



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 105/2022

Ryvässipulia viljelyyn

Terhi Suojala-Ahlfors, Maarit Heinonen, Osmo Häkkinen, Jaana Laamanen, Satu Latvala, Johanna Leppälä, Anna Nukari, Juha-Matti Pihlava ja Anu Rätty

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 105/2022

Ryvässipulia viljelyyn

Terhi Suojala-Ahlfors, Maarit Heinonen, Osmo Häkkinen, Jaana Laamanen, Satu Latvala, Johanna Leppälä, Anna Nukari, Juha-Matti Pihlava ja Anu Rätty

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2022

Viittausohje:

Suojala-Ahlfors, T., Heinonen, M., Häkkinen, O., Laamanen, J., Latvala, S., Leppälä, J., Nukari, A., Pihlava, J.-M. & Rätty, A. 2022. Ryvæssipulia viljelyyn. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 105/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 56 s.

Terhi Suojala-Ahlfors ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0001-7543-870X>



ISBN 978-952-380-573-6 (Painettu)

ISBN 978-952-380-574-3 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-574-3>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Terhi Suojala-Ahlfors, Maarit Heinonen, Osmo Häkkinen, Jaana Laamanen, Satu Latvala, Johanna Leppälä, Anna Nukari, Juha-Matti Pihlava ja Anu Rätty

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2022

Julkaisuvuosi: 2022

Kannen kuva: Terhi Suojala-Ahlfors

Painopaikka ja julkaisumyönti: PunaMusta Oy, <http://luke.omapumu.com/fi>

Tiivistelmä

Terhi Suojala-Ahlfors¹, Maarit Heinonen¹, Osmo Häkkinen², Jaana Laamanen³, Satu Latvala⁴, Johanna Leppälä⁵, Anna Nukari⁶, Juha-Matti Pihlava⁴ ja Anu Rätty⁷

¹ Luonnonvarakeskus, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö

² Ammattiopisto Lappia, Kätkävaarantie 69, 95340 Loue

³ Luonnonvarakeskus, Survontie 9 A, 40500 Jyväskylä

⁴ Luonnonvarakeskus, Tietotie 4, 31600 Jokioinen

⁵ Luonnonvarakeskus, Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi

⁶ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

⁷ Luonnonvarakeskus, Manamansalontie 90, 88300 Paltamo

Ryvässipuli (*Allium cepa* Aggregatum-ryhmä) on perinteinen Suomessa viljelty kepasipulin muoto, joka jakautuu kasvunsa aikana useaksi sipuliksi. Ryvässipuli oli 1950-luvulle asti tärkein sipulimme kotitarve- ja ammattiviljelyssä, ja sillä on merkittävä arvo Suomen vihanneskasvien historiassa. Nykyisin kasvia viljellään lähinnä kotipuutarhoissa. Eri kantojen monimuotoisuutta on onnistuttu säilyttämään melko hyvin sekä harrasteviljelyn että virallisen geenivarasäilytyksen avulla. Geneettisen tutkimuksen mukaan suomalaiset ryvässipulit ovat ainutlaatuisia ja monimuotoisia.

Eri sipulikannat eroavat toisistaan mm. sipuleiden muodon, kuoren ja mallon värin sekä lehdistön kasvutavan suhteen. Osa kannoista voi muodostaa kukkavarsia, toiset eivät lainkaan. Myös kantojen satoisuus vaihtelee.

Maiju ja Yrjö Rikalan Puutarhasäätiön rahoittamassa Sipulit jakoon – ryvässipulin viljely nousuun (SIPULI)-hankkeessa tutkittiin vuosina 2020–2022 ryvässipulikantojen kemiallisia ominaisuuksia sekä virustauteja. Lisäksi koostettiin uutta ja vanhaa tietoa ryvässipuleiden viljelystä, käytöstä ja markkinoista. Tätä tietoa on koottu kattavasti tähän raporttiin viljelijöiden ja muiden ryvässipulista kiinnostuneiden hyödynnettäväksi.

Ryvässipulikannat eroavat toisistaan fenolisten yhdisteiden ja sokereiden pitoisuuksien suhteen. Vertailtaessa Etelä- ja Pohjois-Suomessa viljeltyjen, samaa kantaa edustavien näytteiden pitoisuuksia todettiin, että etelässä viljeltyt sipulit sisälsivät enemmän flavonoideja, mutta vähemmän sokereita kuin pohjoisessa viljeltyt erät. Tulokseen saattaa vaikuttaa osaltaan sipuleiden erilainen koko ja erilaiset kasvuolosuhteet.

Virustutkimus osoitti, että sipulin keltakääpiökasvuvirusta (OYDV) ja salotin piilovirusta (SLV) esiintyy yleisesti ryvässipuleissa, mutta myös testattujen virusten suhteen terveitä näytteitä löytyi viljelijöiltä. Kasvintuhoojien seuranta ja hallinta on tärkeää jatkossakin, jotta ryvässipulia voi menestyksekkäästi viljellä.

Neljästä sipulikannasta tuotettiin virustestattua lisäysmateriaalia, joista on kasvatettu terveitä sipuleita kasvihuoneoloissa. Nämä sipulit toimitetaan jatkokasvatukseen kiinnostuneille viljelijöille keväällä 2023, tavoitteena parantaa kotimaisen ryvässipulin saatavuutta erityisesti kotitarveviljelijöille.

Asiasanat: sipulit, *Allium cepa*, geenivarat, kasvigeenivarat, vihannesviljely

Sisälllys

Sisälllys	4
1. Ryvässipuli Suomessa	5
1.1. Ryvässipuli kasvina	5
1.2. Viljelyn historiaa Suomessa.....	5
1.3. Käytön historiaa.....	13
2. Monimuotoisia ryvässipulikantoja.....	15
2.1. Vielä 1980-luvulla kantoja runsaasti.....	15
2.2. Noin 30 geneettisesti erilaista kantaa tallessa.....	16
2.3. Ryvässipulikantojen ominaisuuksia.....	19
2.4. Sipulikantojen satoisuus.....	21
2.5. Ryvässipulien kemiallinen koostumus	23
2.6. Esimerkkejä suomalaisista ryvässipulikannoista.....	27
3. Virustaudit ryvässipulin haasteena	31
3.1. Yleistietoa sipulin viruksista	31
3.2. Hankkeessa tutkittua	31
4. Viljelyohjeita	37
4.1. Ammattiviljely.....	37
4.2. Kotitarveviljely	40
5. Istukastuotannon erityispiirteitä	42
5.1. Lainsäädäntö pyrkii varmistamaan turvallisen lisäysmateriaalin	42
5.2. Rekisteröityminen ja kasvipassivaatimukset.....	44
6. Ryvässipulin käyttö ja markkinat.....	46
6.1. Syömällä ja viljelemällä myös säilytät	46
6.2. Kokemuksia viljelystä ja markkinoista.....	49
6.3. Lainsäädännön asettamia vaatimuksia ruokasipulin markkinoille	51
7. Ryvässipulin saatavuus.....	52
Viitteet.....	53
Liite	56

1. Ryvässipuli Suomessa

1.1. Ryvässipuli kasvina

Ryvässipuli (*Allium cepa* Aggregatum-ryhmä) on perinteinen istukkaasta viljelty kepasipulin muoto, joka jakautuu kasvunsa aikana useaksi sipuliksi (Kuva 1). Se kuuluu sipulien eli laukkojen (*Allium*) laajaan ja monimuotoiseen sukuun. Ryvässipuli oli 1950-luvulle asti tärkein sipulimme kaupallisessa viljelyssä. Virustaudit ja pienisatoisuus aiheuttivat kuitenkin viljelyssä ongelmia, ja ruokasipulin suosio kasvoi ammattiviljelyssä.

Ryvässipulit ovat hyvin monimuotoisia. Suurikokoiset ryvässipulit muistuttavat siemenestä lisättävää kepasipulia ja pienet muistuttavat salottisipulia. Osa kannoista voi olla myös salotti- ja ryvässipulin risteymiä. Ryvässipulien muoto vaihtelee, mutta useimmiten sipulit ovat litteänpyöreitä tai pyöreitä. Salottisipulille puolestaan ovat tyypillisiä pitkänomaiset tai päärynämäiset sipulit.

Monet ryvässipulikannat ovat nopeakasvuisempia kuin nykyiset ruokasipulilajikkeet, ja näin ne ehtivät tulleentua myös Pohjois-Suomessa ennen talven tuloa. Osa kannoista on hyvin satoisia. Ryväss- ja salottisipuli ovat maultaan voimakkaampia kuin ruokasipuli. Myös niiden naateissa on voimakas maku, ja naatteja voi hyödyntää ruhosipulin tavoin (Voipio 2001).



Kuva 1. Ryvässipuli kasvattaa lehtituppaan, ja kesän kuluessa emosipulista muodostuu tyypillisesti 3–15 uutta sipulia. Lehdistön ulkonäkö ja kasvutapa vaihtelee eri kantojen välillä. Kuvat: Terhi Suojala-Ahlfors.

1.2. Viljelyn historiaa Suomessa

Sivusipulista kasvatettavan ryvässipulin tarkkaa leviämisreittiä Suomeen ei tiedetä, mutta sipuleita on tullut eri aikoina pohjoisen, idän ja etelän suunnista. Varhaisin dokumentoitu tieto ryvässipulin viljelystä löytyy Kuusamon alueen ja Oulun läänin viljelyskasveja 1920–1930-luvuilla kartoittaneen biologi Antti A. Parvelan kirjoista ja artikkeleista (1923, 1930). Parvelan mukaan ryvässipulia oli viljelty ainakin 1800-luvun puolivälistä lähtien Oulun ja Lapin läänin alueilla.

Parvela (1923) esittää paikalliseen muistitietoon perustuen oletuksen, että ryvässipuli oli alun perin tullut Kuusamoon Solovetskin luostarin ortodoksimunkkien tuomana. Kun peilaa tätä muistitietoa luostarin sijaintiin ja sen historiaan, se vaikuttaa mahdolliselta. Reilu 400 kilometriä Kuusamosta kaakkoon, Venäjän Arkangelin alueella Vienanmeren Solovetskin saarille 1400-luvulla perustettu ortodoksiluostari oli yksi vauraimpia pääluostareita vuoteen 1920 asti, jolloin se lakkautettiin (ortodoksi.net). 1800-luvulla se oli tunnettu edistyksellisestä maanviljelystä (mm. Suomen Kuvalehti 1874).

Myös puutarha-alan vaasalainen toimittaja, kauppapuutarhuri (Evert) Ossian Lundén esittää, että varhaisimmat Suomessa viljeltyt ryvässipulit olivat venäläistä alkuperää. Vuonna 1918 suomennetun *Ryhmäpuutarhoja*-kirjan palstaviljelyyn soveltuvien viljelykasvien esittelyissä hän toteaa, että ”meillä viljellään enimmäkseen istukassipulin nimellä Venäjältä yleisesti tuotua perunasipulia” (Lundén 1918). *Keittiökasvikirjassa*, josta ilmestyi ensimmäinen painos vuonna 1913, hän mainitsee, että istukassipulia kutsutaan myös venäläiseksi istukassipuliksi (”tavallinen venäläinen”) ja että Suomessa istukassipuleina käytetään yleisesti ”perunasipuleita” (Lundén 1920).

Ossian Lundénia vanhempi kollega, niin ikään vaasalaissyntyinen, puutarhakasvien viljelyä Suomessa edistänyt Aleksandra Smirnoff suosittelee venäläisen istukassipulin viljelemistä kirjassa *Käsikirja yksinkertaisessa puutarhahoidossa: kansaa varten*, josta ensimmäinen painos ilmestyi vuonna 1901. Smirnoffin kokemuksen mukaan venäläinen istukassipuli oli sipulilajeista sopivin viljeltäväksi, ”sillä sitä voidaan viljellä niin kaukana pohjoisessa kuin puutarhahoito on ylipäänsä mahdollista” (Smirnoff 1904).

Ryvässipuli-sanaa ei löydy 1900-luvun alun puutarhakirjoista eikä ammattilehdistä, vaan kasvia kutsuttiin istukassipuliksi, toisinaan jakosipuliksi, harvemmin perunasipuliksi, joka on suomenruotsin kielen ”potatislök” sanasta. Nimi istukassipuli viittaa sen viljelytapaan sivusipulista lisättävänä erotuksena siemenestä kasvatettaviin sipuleihin, kuten pieneen ja valkoiseen hillosipuliin, punasipuliin ja muita sipuleita maultaan miedompaan punasipulin muunnokseen ”paistinsipuliin”, jota myös espanjansipuliksi kutsuttiin (mm. Lundén 1920, Lehtonen 1934). Paistinsipulilla tarkoitettiin nykyistä keltasipulia (Kalervo 1971).

Ryvässipulia ei ole Suomessa viljelty siemenestä, eikä ole tietoa siitä, että Suomessa olisi uudistettu ryvässipulin istukkaita siemenestä siten kuin Venäjällä ja etenkin Viron alueella on tehty ja yhä tehdään. Virossa Peipsjärven ympäristössä siemenistä kasvatetaan pikkuistukkaita, joista viljellään pari seuraavaa vuotta istukassipuleina, kunnes uudelleen kasvatetaan siemenestä pikkuistukkaita. Siemenlisäyksen vuoksi yksilöt ovat geneettisesti erilaisia (Suojala-Ahlfors ym. 2018). Tämä Viron alueen ryvässipuleiden viljelytapa oli tiedossa Suomessa 1900-luvun alussa (ks. Lundén 1920).

Aikakauden puutarhakirjojen (mm. Smirnoff 1904, Lundén 1920, Lehtonen 1934) perusteella sivusipuleista kasvatettu ryvässipuli oli suositelluin ja myös viljelyin ruokasipuli. Osuuskauppojen toimihenkilöitten ammattilehden Osuuskauppalehden vuoden 1926 sipuliviljelyn katsauksessa (Osuuskauppalehti 1926) todettiin, että Suomessa viljeltävä ruokasipuli oli Venäjältä kotoinen olevaa ryvässipulia. Sitä viljeltiin lähes kaikkialla Suomessa kotikasvimaille omiksi tarpeiksi. Sen sijaan peltoviljely oli harvinaista ja kaupattavaksi satoa saatiin lähinnä Lounais-Suomessa, Satakunnassa ja Pohjanmaalla aina Tornionjokilaaksoon asti. Satoa arvioitiin saatavan keskimäärin 200–300 kiloa aarilta. Kaupattavaksi suositeltiin 4–5 cm läpimittaista sipulia. Ryvässipulit saattoivat kasvaa läpimitaltaan yli 7-senttisiksi.

Istukassipuli tarjosi varmimmin satoa, sillä siemenkylvöihin rajoitteita asettivat lyhyen kasvukauden lisäksi sateiset syksyt. Kylvösipulista ei saatu yhtä varmasti riittävän kokoista eikä

riittävän tuleentunutta satoa ajoissa syksyllä. Vain Etelä-Suomessa, etenkin Turun seudulla, suosituilla maalajeilla ammattitaitoinen viljelijä saattoi onnistua kylvösipulin viljelyssä. Lisäksi kylvösipulin sato ei säilynyt yhtä hyvin kuin ryvässipuli. (mm. Puutarha 1930, Maa 1938)

Smirnoff (1904) siis suositteli sipulikasveista viljeltäväksi vain venäläistä istukassipulia. Kaksi vuosikymmentä myöhemmin Lundén (1920) suositteli ruokasipulin viljelyyn edelleen ryvässipulia, vaikka hän kuvasikin siemenestä kasvatettavien lisäksi sivusipulista lisättävää, Etelä-Euroopassa yleisesti viljeltyä salottisipulia. Sitä oli viljelty myös Pohjois-Euroopassa, etenkin Hollannissa, Tanskassa ja eteläisessä Ruotsissa. Sen sijaan Suomessa salottisipulin viljely oli 1910–1920-lukujen vaihteessa harvinaista, eikä sitä juuri ollut saatavilla paikallisilta kauppatoreilta. Lundénin mukaan parhain ja varastossa säilyvin salottisipulikanta oli ”Suuri tanskalainen salottisipuli”. (Lundén 1920.)

Lundén tunnistaa ryvässipulin ja salottisipulin (”Schalottensipuli”) samankaltaisuuden ulkomuodon ja kasvutavan osalta, ja kuvaa niiden eroa maun perusteella. Salottisipulin maku muodostuu pohjoisessa viljelyssä, kuten Norjassa ja Ruotsissa, vahvaksi ja sitä käytetään mausteen tapaan. Sen sijaan perunasipuli on maultaan miedompi ja sopii vihanneksen tapaan käytettäväksi. (Lundén 1920.) Nähtävästi salottisipuleissa oli erilaisia kantoja, sillä vuoden 1919 Pellervon (Pellervo 1919) jutussa valitettiin, että Hollannista tuoduista istukassipuleista viljellyt ruokasipulit olivat maultaan paljon miedompia kuin Suomessa viljellyt ryvässipulit.

Ryväs- ja salottisipuleiden jakautumisessa havaittiin pieniä eroja. Suomen maatalousseurojen aikakauslehden Maan vuoden 1931 numerossa (Maa 1931) kuvattiin seuraavasti: ”Hyvä venäläinen istukassipuli jakautuu tavallisesti 5-12 [sivusipuliin], Shalotten-sipuli 3-9 ja suomalaiset kannat vaihdellen 5-8 jopa 15-30.” Sipuleiden ulkoisista ominaisuuksista löytyy niukasti tietoa. Vuoden 1897 Koti ja Puutarha -lehden numerossa (Koti ja Puutarha 1897) kuvataan venäläistä istukassipulia lyhyesti: sen malto on vaalean vihreä, kuoret vaalean kellanruskeat, sipuli hieman vino ja epäsäännöllinen, tuoksu samanlainen kuin punasipulilla. Pellervon (Pellervo 1932) kaupan olevien kotimaisten istukassipuleiden saatavuutta ja laatua käsittelevässä jutussa valiteaan, että istukassipulit eivät täytä laatuvaatimuksia tasalaatuisesta ja tasavärisestä kannasta eikä myyjä voinut taata niiden jakautumiskykyä. Istukassipuleissa oli puna- ja keltapunakuoriaisia, ilmeisesti harvemmin sinipunaisia kantoja.

Venäjältä tuotiin Suomen alueelle kasvavan ruokasipulin viljelyn tarpeisiin ryvässipulin istukkaita 1910-luvun lopulle asti (Kuva 2), kunnes tuonti vaikeutui merkittävästi ensimmäisen maailmansodan vuoksi. Alan lehdissä (mm. Pellervo 1919) uutisoitiin istukassipulin ongelmista ja pohdittiin ratkaisuja. Sotavuonna 1918 jäi täysin saamatta Venäjältä istukassipuleita ja niitä korvaamaan hankitut hollantilaiset sipulierät jossain määrin helpottivat tilannetta. Ensimmäisen maailmansodan jälkeistä istukassipulipulaa yritettiin helpottaa tuomalla Hollannin lisäksi Tanskasta ja Saksasta salottisipulia sekä virolaista ryvässipulia (Puutarha 1930).



Lökväxter.		Sipulikaavia.		
176.	Lök, holländsk, bl-dröd, plattrund, hållbar sort.	Sipuli, hollannin, veripunnas, litteäpyöreä, kestävä laji.	4	20
176.	" " gul.	" " keittäen	5	20
177.	" " silfvervit, " " kyltilök	" " espanvalkea, litteäpyöreä, hilliosipuli	10	30
178.	" " White Queen med klärhvita små jämna lökar, hvilka blifva något tidigare mogna än den holländska; mycket snygga.	" " White Queen, helakaavalkat, pienet, tassiset sipulit, jotka tulevat valmiiksi aikaisemmin kuin hollannin sipuli. On käyty erittäin mielenkiintoisena.	8	30
179.	" " Zittauer, jätte, den hållbaraste af alla kända löksorter, stor plattrund.	" " Zittauerin jättiä, kostavin kaikista tunnetuista sipulilajeista, suuri, litteäpyöreä	6	20
180.	" " Moderö, rund, ny, extra stor.	" " Zittauerin veripunnas, pyöreä, uusi, erittäin suuri	—	25
181.	" " Madeira, jätte, platt (portugisisk).	" " Madiranin jättiä, litteä (portugisilainan)	5	15
182.	" " rund.	" " pyöreä	5	15
Fruktlösa brott jätte löksorter bör säs i April i läsk eller fört, och sedan utplöas. Siländska löksort, läsk blifva de snygga stora och småskaliga.		Käinnet kolme jättiä-sipulijä kylvettävänä keittäen keuse tai keittäen ja keittäen säs säs. Niin keittäen talon ne hyvin suuri ja maistava.		
183.	Lök, Purjo, fransk, sommar.	Sipuli, Purjo, ranskalainen, kesä	4	15
184.	" " brabant, vinter.	" " brabantilainen, talvi	5	15
185.	" " jätte, från Carenton, extra stor.	" " Carentonin jättiä, erittäin suuri	—	15
186.	Sättlöök, rysk, äkta jaroslawn; priset ocksämmt, men kommer med all sannolikhet att blifva betydligt billigare än förlidet år. Vid höst af större partier bör omöjlan därmed göras under vintern för att priset skall kunna blifva det billigaste. Sättlöcken inkommer dock icke för än på våren då den strängare kölden är öfver, så framt af det äkta slaget skall erhållas.	Sipulikaavia, tad, venäläinen, jaroslawn; hirtä erittäin suuri, mutta tulee kaikella todennäköisyydellä olemaan suuresti halvempi kuin muutama vuosi. Saarenpää määrää tarvittavana on ilmoitettava siitä talvella, jotta hinta voisi tulla halvemmaksi. Istutussipuli ei kuitenkaan saavu sisään ennenkuin keväällä, kun ankarampi pakkonen on ohi, jos tahdotaan saada todellista lajia.	—	—

Kuva 2. Turun siemenkaupan viljelykasvien siementen 29-sivuisessa myyntiluettelossa 1893 oli useiden siementen lisäksi istukkaita ryväsipulista "venäläinen, aito jaroslawnilainen". Jaroslawni viittaa nykyiseen Etelä-Puolan kaupunkiin lähellä Ukrainan rajaa. Siemeniä oli myynnissä puolen kilon tai 20 gramman puseissa. Hintaluettelo ilmestyi Nya Pressen -sanomalehdessä 5.2.1893 sen liitenumerossa 34 B.

Vaikka Suomessa arvostettiin venäläistä tuonti-istukasta, havaittiin myös ongelmia heikentyneen saatavuuden lisäksi niiden kukkimisherkkydessä. Vuoden 1919 Pellervossa (Pellervo 1919) kuvattiin, kuinka "tavallinen venäläinen istukassipuli" kukki säännöllisesti jo toisena vuonna ja kuinka vastaavasti useat kotimaiset kannat menestyivät hyvin kukkimatta vuodesta toiseen. Varsinkin monet Pohjois- ja Itä-Suomen kannat kukkivat vähän tai ei lainkaan. Tanskalaisista ja saksalaisista salottisipulista kiusasi naattihome, ja virolainen ryväsipuli antoi huonoa satoa, koska kukki runsaasti (Puutarha 1930).

Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Karjalan alueella oli viljelyssä ryväsipulinkantoja, joista vuosittain otettiin talteen istukassipulit. Tähän oli olennaisesti vaikuttamassa se, että syrjäseuduille oli vaikea kuljettaa alueen ulkopuolelta muuta istukassipulista. Sen sijaan Etelä-Suomessa oli käytetty pääosin venäläistä tuonti-istukasta. (mm. Maa 1931) Koska se helposti kukki toisena viljelyvuonna, oli tarpeen hankkia joka vuosi tai muutaman vuoden välein uusia istukkaita.

Viimeistään silloin kun istukastuonin vaikeutuessa haettiin kotimaisista ryväsipuleista lisää istukkaita, ymmärrettiin että kotimaisessa ryväsipulissa oli paikallisiin viljelyolosuhteisiin sopeutuneita kantoja. Kun Pohjois-Suomen ja Pohjois-Karjalan ryväsipuleista vietiin istukkaita Etelä-Suomeen viljelyyn, havaittiin että siellä ne jakautuivat sivusipuleiksi huomommin kuin pohjoisessa ja niihin tuli runsaasti kukkavarsia tai naattihometta. (Maa 1931.)

Pohjoisen Suomen kotimaisista ryväsipulikannoista kirjoitetaan 1900-luvun alkupuolen puutarha- ja maatalousalan lehdissä ryhmänä. Ainoastaan "Perä-Pohjolan istukassipuli" mainitaan yksittäisenä kotimaisena ryväsipulikantana, joka on onnistuttu "kehittämään" (Suomen pellot 1931). Tervolassa peräpohjalaisesta sipulista saatiin jo 1920-luvulla sen verran isoja ja hyvälaatuisia satoja, että se tuli tunnetuksi myös Etelä-Suomen sipulikaupassa (Lapin Kansa 1929). Kehittämällä tarkoitettiin käsin valittujen hyvälaatuisten istukassipuleiden talteen ottoa, hyvää kuivaamista ja säilytystä sekä pitämistä kantaa puhtaana estäen sen sekoittumista muihin.



Pohjois-Suomessa ryvässipulia on viljelty kauan, etenkin Peräpohjolan ja Kainuun alueilla. Kemijokilaaksossa sijaitsevan Tervolan kunnan vaakunan kurjen suussa on ilmeisimmin ryvässipuli, sillä vaakuna on saanut aiheensa paikkakunnan maanviljelyksen historiasta. Kurki viittaa suomaihin, joista suuri osa alueen pelloista raivattiin ja sipuli on yksi niistä kasvilajeista, jotka menestyvät näillä pelloilla.

Ensimmäisen maailmansodan jälkeen venäläisen istukassipulin tuonti ei palautunut entiselleen, jolloin tuonti-istukkaiden hinta nousi. Ruokasipulin kasvattaminen siemenestä ei ollut riittävän varmaa kuin suotuisilla alueilla Etelä-Suomessa. Koska kotimaisia parhaimpia ryvässipulikantoja oli saatavilla vain rajoitetusti ja paikallisesti, ryhdyttiin edistämään kotimaista istukastuotantoa. Sipulin viljelyn tärkeydestä kertoo se, että 1930-luvulla kirjoitettiin puutarha- ja maatalouden alan lehdissä runsaasti istukassipulin tuotannon järjestämistarpeesta, hyvien istukkaiden ominaisuuksista ja ryvässipulin viljelyohjeista (mm. Puutarha 1930, Maa 1931, Maa 1938).

Hyvälle istukassipulille ryhdyttiin määrittelemään laatuvaatimuksia viljelykokemuksista saatujen havaintojen pohjalta. Sivusipuliksi jakautuvuus, vähäinen kukinta ja naattihomeen kestävyys olivat arvostettuja ominaisuuksia. Hyvä venäläinen istukassipuli oli kuiva ja kiinteä, ja sellaiset olivat yleensä hyvin sivusipuliksi jakautuvia. Jos pieni istukassipuli jakautui 8–12 sivusipuliin, laskettiin istukaskilon antavan jopa 25–30-kertaisen sadon. Hyvin jakautuvissa istukassipuleissa, olivat ne ryvässipuleita tai salottisipuleita, kukkavarret olivat harvinaisia. (mm. Maa 1931.)

Istukassipulien käsittelymenetelmiä ryhdyttiin kehittämään, tästä esimerkkinä vuoden 1933 Eino Gustaf Svinhufvudin patentti menettelytavoista käsitellä istukassipuleita kukkimisen estämiseksi ja jakautumisen edistämiseksi (Patenttirekisteri 1935). Menettelytapoja oli kolme. Ensimmäinen "että istukassipulit ennen varsinaista talvisäilytystä tai sen kuluessa saatetaan lämpö- tai kuumakäsittelyn alaisiksi 25–45 °C välisessä lämpötilassa." Toinen tapa oli säilyttää istukassipulit koko talvisäilytysajan 25–45 °C välisessä lämpötilassa. Kolmantena "että istukassipulien lämpö- tai kuumakäsittely suoritetaan kuumen ilman tai savukaasujen avulla".

Vanhaa viljelytietoa

Ryvässipuleista tuli 1930-luvulla vuonna 1928 perustetun, myöhemmin 4H-järjestöksi nimensä muuttaneen Suomen maatalouskerholiiton kerholaisten kasvitarhoissa yksi tärkeimmistä viljeltävistä ravintokasveista. Kerholaiset saivat viljelyneuvontaa mahdollisimman runsaan ja laadukkaan sadon saamiseksi.

Tärkeä julkaisukanava neuvoille olivat sanomalehdet. Esimerkiksi elokuun lopulla 1932 Lallissa ja Satakunnan Kansassa (Lalli1932; Satakunnan Kansa 1932) ilmestyi sama maatalouskerhojen neuvoja Eljas Airaksisen kirjoittama juttu, jossa kuvataan seikkaperäisesti sipulien korjuuta, joka oli tulossa ajankohtaiseksi tehtäväksi elokuun lopussa.

"Maatalouskerholaisten sipulien korjuuaika on parhaillaan käsissä. Siksi on kerholaisten syytä tarkistaa kerhomaitaan. Elleivät sipulien varret ole alkaneet lakastua, on niitä paineltava laudan palalla tai jyrättävä keveällä puujyrällä (voidaan myös pyörittää tyhjää tynnyriäkin muun jyrän puuttuessa.). Noin 2 päivän perästä uusitaan tämä sama työ, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

Paras tapa keskeyttää kasvu on kuitenkin juurien katkaiseminen, joka suoritetaan syväharalla. Sipuli on saatava valmistumaan luonnollisella tavalla, muutoin ei saada hyvälaatuista tavaraa.

Kauniiden ilmojen vallitessa jätetään sipulit maasta irroitettunakin maalle hajalleen jälkikypsymään ja kuivumaan viikon ajaksi. Yöksi ne on peitettävä. Ulkona, joko maalla tai katosalla [katoksen alla], pitäisi sipulit saada niin kuiviksi, että naatit voidaan käsin kiertämällä katsoa 2–3 sm. pituisiksi. Huom.! Veistä ei saa käyttää, olipa kyseessä istukas tai siemenestä kylvetyt sipulit.

Varsien katsomisen jälkeen viedään sipulit saunaan tai riiheen, jossa ne sakeassa savussa esim. katajan oksia polttamalla savustetaan. Ja lämpömaa tällöin saa nousta 12–15 °C korkeintaan. Savustusaika 4–5 vuorokautta, mutta on varottava, etteivät sipulit silloin enää ole niin tuoreita, että ne alkavat hikoilla.

Sadon lajittelu tehtäköön mieluummin samassa yhteydessä kuin sadon korjuu. Kun on kysymyksessä tavallinen suomalainen jakosipuli, erotetaan itselle seuraavan vuoden siemeneksi sipulimaalta sellaiset sipuliperheet, joissa varret ja juuret ovat säilyneet täysin terveinä ja samalla mahdollisimman paljon juuressaan. Sallittu alin luku on noin 8 kpl [ryppäitä]. Sitten jäljellä [jäljellä] olevista suuret myydään käyttösipuleiksi, keskikokoiset myydään siemeneksi [istukassipuliksi] ja kaikkein pienimmät käytetään kotona jo syystalvesta [ruuanlaittoon].

(...)

Hyvin kuivina ja savustettuina varastoidaan sipulit kuivassa huoneessa ohuissa kerroksissa. Tietysti on niitä jatkuvasti valvottava ja kohennettava, etteivät pääse homehtumaan. Avonaisissa puolukkalaatikoissa ohuissa kerroksissa tavallisen asuinhuoneen nurkassa, voidaan menestyksellä saada kaikki sipulilajit [jakosipulit ja siemenestä kasvatetut sipulit] säilymään yli talven. Kerholaisten on syytä varoa, etteivät eri sipulilajit missään tapauksessa pääse keskenään sekoittumaan."



Kuva 3. Vasemmassa kuvassa emäntä asettelee sipulien verkkopusseja kattohirteen roikku-
maan Kurkijoen Särkijärvellä 1930-luvun lopulla. Kuvattu 1937–1939, kuvaaja Pekka Kyytinen.
Museoviraston kuva-arkisto: Kansatieteen kuvakokoelma, Pekka Kyytisen kokoelma. Säilytys-
tapa oli käytössä myös 1960-luvulla. Oikeassa kuvassa useisiin verkkosäkkeihin pussitettuja is-
tukassipuleita talvisäilytetään tuvan katossa Heinämaan tilalla Orimattilassa. Kuvattu 4. helmi-
kuuta 1960, kuvaaja Erkki Vuotilainen. Museoviraston kuva-arkisto: JOKA Journalistinen kuva-
arkisto, Maaseudun Tulevaisuus.



Kuva 4. Sipulien listiminen oli lapsille sopivaa työtä. Vasemmassa kuvassa kolme lasta listii si-
puleita rakennuksen rappusilla istuen Pudasjärven Kurenaluksessa syksyllä 1932. Kuvattu 1932,
kuvaaja Eino Jokinen. Museoviraston kuva-arkisto: Kansatieteen kuvakokoelma, Matkailun
edistämiskeskuksen kokoelma. Oikeassa kuvassa kokkolaisen Koiviston vihannesviljelytilalla ry-
vässipuleita oli syksyllä 1967 listimässä koko Huhtalan perhe apunaan kaksi kylän naista. Etu-
alalla sipulilaatikkoa siirtää isäntä Olavi, lavan päällä ovat isänäiti Emma ja pikkupoika on tilan
nykyinen viljelijä Jari. Keskellä lavan takana on emäntä Ingrid. Kuva: Huhtalan kotialbumi.

Suomessa sipulin viljely oli pitkään pienimuotoista ja alkoi yleistyä 1900-luvun alussa muiden puutarhakasvien viljelyn mukana (Kuvat 3–5). Sipulin viljelyn puolesta puhuminen maatalous-

kerhoissa ja alan lehdissä lisäsivät viljelyalaa 1930-luvulla, mutta niitä merkittävämpi vaikutus oli valtion viljelypalkkioilla, joita maksettiin myyntiin tuotetuista ryvässipuleista Pohjois-Suomen paikkakunnilla vuosina 1937–1940 (Moilanen 1987). Samaan aikaan valtio tuki suomalaisen sipulin tuotantoa myös asettamalla tuontirajoituksia virolaiselle sipulille (Maa 1938). Sipulin viljelyala oli 1930-luvun lopulla noin sata hehtaaria ja sitä viljeltiin pientiloilla lähinnä Itä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa (Moilanen 1987).

Toisen maailmansodan aikaan sipulin kaupallinen viljely lisääntyi huomattavasti, ja heti sota-vuosien jälkeen 1945 sen viljelyala olikin 250 hehtaaria. Eniten viljeltiin Pudasjärvellä ja Kuusamossa, mitkä olivat ryvässipulin vahvaa viljelyaluetta. Myöhemmin 1940-luvun lopulla alkoi ryvässipulin kaupallinen viljely vähentyä varsinkin Pohjois-Suomessa, kun sodan jälkeen sipulin tuonti taas vapautui ja sen vuoksi kotimaisen sipulin kysyntä ja hinta laskivat. Lisäksi sipuleiden varastohävikki oli suurta maatilojen varastoissa. (Moilanen 1987.)

Ryvässipulin viljely jatkoi vähenemistä 1950-luvulla, kun ryvässipuleita vaivaavat virustaudit heikensivät merkittävästi satoja. Virukset olivat ongelmana etenkin Etelä-Suomessa, jonne tervettä istukasta olisi tarvittu vuosittain Pohjois-Suomesta. Ruokasipulin viljelyala ei ollut lisääntynyt kymmenessä vuodessa vaan pienentyi: vuonna 1957 se oli 220 hehtaaria. Lisäksi sipulia viljeltiin nyt enemmän Lounais-Suomessa ja Ahvenanmaalla, missä oli siirrytty viljelemään siemenestä ja ulkomailta tuoduista pikkuistukkaista. Ryvässipulin osuus ruokasipulin viljelyalasta oli arviolta kaksi kolmasosaa eli noin 150 hehtaaria ja sen pääviljelyalue oli siirtynyt Pohjois-Suomesta Kaakkois-Suomeen. Juva tuli tunnetuksi ryvässipulin viljelystä. (Moilanen 1987.)

Kun ruokasipulin kysyntä kasvoi nopeasti 1960-luvulla ja kun kotimaista tuotantoa ei pystytty kysynnän tahtiin riittävästi lisäämään, tuotiin vuosittain ulkomaista sipulia miljoonien kilojen verran. Ryvässipulit eivät soveltuneet enää kaupallisen sipulituotannon viljely- ja varastointitekniikan kehittämistarpeisiin. Viljelyssä pidettiin tarpeellisenä siirtyä istukassipuleista pikkuis-tukkaisiin. Ruokasipulin 500 hehtaarin viljelyalasta vuonna 1969 noin 100 hehtaaria oli ryvässipulin perinteisillä valta-alueilla Oulun, Lapin ja Pohjois-Karjalan lääneissä. (Moilanen 1987.)



Kuva 5. Ryvässipuleita kasvatettiin kotitarpeisiin perheiden kasvimailla ja ylimääräinen sato voitiin myydä kauppatorilla. Vasemmassa kuvassa emäntä kastelee kastelukannulla kasvi- maassa kasvavia sipuleja Helsingin maalaiskunnan Hämeenkylässä kesällä 1938. Kuvattu 1938, kuvaaja Pekka Kyytinen. Museoviraston kuva-arkisto: Kansatieteen kuvakokoelma, Pekka Kyytisen kokoelma. Oikeassa kuvassa nainen myy vihanneksia Helsingin kauppatorilla alkusyksyllä 1934. Myyntipöydällä on myös sipulia. Kuvattu 1934, kuvaaja Aarne Pietinen Oy. Museoviraston kuva-arkisto: Historian kuvakokoelma, Valokuvaamo Pietisen kokoelma.

1.3. Käytön historiaa

Sanomalehdissä, ammattilehdissä ja naisille suunnatuissa aikakauslehdissä ilmestyi etenkin 1920- ja 1930-luvulla juttuja sipulin terveellisyydestä, ravitsevuudesta ja maukkaudesta (mm. Emäntälehti 1919, Maakylä 1927, Kotiliesi 1937). Sipulin käyttöä haluttiin laajentaa maustekäytöstä enemmän käytettäväksi keskeisenä ruuan raaka-aineena. Jutuissa lähdettiin perusteista liikkeelle esitellen sipulin vuosisataista viljelyhistoriaa Egyptissä, Lähi-idässä sekä Etelä- ja Keski-Euroopassa ja sen monipuolista käyttöä. Kerrottiin esimerkkejä, kuinka venäläisen työmiehen tärkeää ruokaa oli raaka sipuli, leipä ja suola, ja kuinka katolisissa maissa paastonaikana syötiin runsaasti sipulia, koska se helpotti paastosta ”suoriutumista” (Kotiliesi 1937).

Ruoka-ainekäytön lisäksi kuvailtiin sipulin lääkinällistä käyttöä, esimerkiksi rauhoittavana, unta edistävänä ja monia elintoimintoja vahvistavana. Suomessakin sipulin käytöllä kehon vaivojen helpottamisessa on ollut pitkät perinteet. Sipulia on käytetty hengitysteiden avaamisessa. Keitettyä sipulimaitoa hunajalla on käytetty hillitsemässä yskää ja vilustumisoireita. Lasten korvasärkyä on helpotettu sipulilla niin, että korvalehdelle on painettu pumpuliin kiedottu kuumentettu sipulin sisusosa. (Mm. Kotiliesi 1937.)

Lukijoille ehdotettujen, hinnaltaan edullisiksi esiteltyjen sipuliruokien reseptien yhteydessä kerrottiin, miten kirpeänmakuisesta raa’asta sipulista saadaan esiin hienot aromit keittämällä ja paistamalla. Esimerkiksi perinteiseen rosolliin, joka tunnettiin myös sillisalaatin nimellä, saatiin ”paljon hienompi maku, jos hienonnettu sipuli paistetaan ennen salaattiin sekoittamista” (Maakylä 1927).

1920- ja 1930-luvun sipulireseptejä

Sipuli- ja perunamuhennos

200 grammaa hienoksi hakattuja, padassa pienessä rasvamäärässä ruskeutettuja sipuleita. Siihen lisätään litra kuumaa vettä, ruokalusikallinen suolaa ja 3 litran verran perunalohkoja. Nämä keitetään kypsiksi. (Maakylä 1927)

Sipulipihvi

3–4 suurta sipulia kuoritaan ja leikataan poikkipäin viipaleiksi. Hiukkasen voita sulatetaan pannussa ja sipuliviipaleet pannaan paistumaan ja annetaan niiden tulla vaalean ruskeiksi. Pälle ripotellaan suolaa ja vähän korppujauhelmaa. Pannuun kaadetaan vähän kasvislientä ja annetaan kiehua kannen alla. Syödään perunain ja tomaattien kera. (Emäntälehti 1919)

Täytetyt sipulit (6 hengelle)

6 suurta sipulia, 1 ½ l vettä, 1 rkl suolaa. Paistamiseen 4 rkl voita, 2 rkl korppujauhoa. Täytteesen 2 rkl voita, ½ tl hienonnettua sipulia, 1 purkki sienä, 1 rkl ranskanleivän sisustaa, 1 rkl tomaattisoseetta, ½ tl suolaa, ¼ til hienonnettua valkopippuria, 2 tl hienonnettua persiljaa

Sipulit kuoritaan ja keitetään suolatussa vedessä pulittain pehmeiksi. Jokaisesta sipulista leikataan levy kanneksi ja sisusta koverretaan pois. Hienonnettu sisusta, ohuiksi viipaleiksi leikatut sienet, leivän sisusta, tomaattisose, mausteet ja hienonnettu persilja käristetään voissa. Kun seos on kiehunut sakeaksi, pannaan se sipuleihin täytteeksi. Voi ruskeutetaan paistinpannussa, täytetyt sipulit asetetaan siihen, varellaan pannussa olevalla voilla, survotut korput ripotellaan päälle ja sen jälkeen pannaan sipulit uuniin paistumaan vaaleanruskeiksi. Paistamisen aikana varellaan niitä usein voilla. Tarjotaan perunain ja vihanneksien kera. (Kansan kuvalehti 1931)

Sipulikeitto

½ l perunoita, 2–3 vehnäleipäviipaleetta, 2 sipulia, 1 purjolaukka, 2 l jälkilihaliientä, suolaa ja valkopippuria.

Kuoritut perunat, leipäviipaleet ja kuoritut sipulit, jotka silputaan, pannaan lihaliemeen ja keitetään kannen alla, kunnes vihannekset ovat pehmeitä. Kaadetaan keitto siivilään ja puserretaan. Keitto kaadetaan takaisin kattilaa, kiehautetaan ja lihaliientä tai vettä lisätään, jos tarvitaan. Maustetaan.

Jos on saatavissa pieniä mietoja sipuleita (esim. schalottensipuleita), keitetään nekin, mutta niitä ei puserreta, vaan joka annoksen asetetaan pari tällaista sipulia. Myös purjolaukan vihreää osaa voidaan, neliskulmaisiksi palasiksi leikattuna, käyttää tähän tarkoitukseen. Jos keitto ei ole tarpeeksi sakeata, kuten sen pitää olla, vispilöidään liemimaljaan 1–2 munakeltuaista ja 1 dl kermaa, ennen kuin keitto siihen kaadetaan.

Tarjottava hyvin kuumana, vähän vaahtoisena juustovoileipien kera. (Kotiliesi 1937)

2. Monimuotoisia ryvässipulikantoja

2.1. Vielä 1980-luvulla kantoja runsaasti

Ryvässipulin pitkän viljelyhistorian aikana siitä on muodostunut erilaisia viljelykantoja, jotka poikkeavat toisistaan ulkonäön, viljelyominaisuuksien ja laadun suhteen. 1960-luvulla tehdyssä tutkimuksessa (Aura 1963) oli mukana 27 paikallista kantaa. Ne jaettiin kahteen tyyppiin: runsaasti jakautuvaan ja pienikokoisia sipuleita tuottavaan pohjoissuomalaiseen tyyppiin ja isokokoisia sipuleita tuottavaan, vähän jakautuvaan eteläsuomalaiseen tyyppiin. Auran mukaan pohjoissuomalaiset kannat olivat litteänpyöreitä, kellanruskeita, hyvin säilyviä ja ne kukkivat herkästi. Ne olivat tulleet Suomeen todennäköisesti Venäjältä. Eteläsuomalaiset kannat olivat Auran mukaan vaihtelevampia, ja niiden alkuperä saattoi olla Venäjän lisäksi myös muualla Euroopassa.

1980-luvulla kerättiin Helsingin yliopiston ja Maatalouden tutkimuskeskuksen yhteishankkeessa 120 ryvässipulikantaa (Osara & Bremer 1989) 4H-liiton, Marttapiiriliittojen, Maatalouskeskusten ja kuntien neuvojien, konsulenttien ja elinkeinoasiamiesten avulla. Eniten kantoja löytyi Pohjois-Suomesta. Pohjoissuomalaiset kannat olivat tämänkin tutkimuksen mukaan yhtenäisempiä kuin Etelä- tai Itä-Suomesta kerätyt kannat.

Osaran tutkimuksessa pääväriyyppejä – punakuorisia ja keltakuorisia – löytyi kaikkialta, mutta erilaisia värivaihteita kuoren värissä oli runsaasti. Kuoren paksuus ja peittävyys vaihtelivat huomattavasti, mutta punertavat kuoret todettiin yleensä paksummiksi kuin kellanruskeiden sipuleiden kuoret. Sipulin muoto vaihteli litteästä pyöreään, mutta suurimmalla osalla kannoista sipulit olivat turpean litteät. Myös Osaran materiaalissa Pohjois-Suomesta kerätyt kannat olivat runsaasti jakautuvia (10–12 sipulia/rypäs), mutta Itä-Suomesta löytyi useita kantoja, joissa jakautuminen oli vähäisempää (3–6 sipulia/rypäs). Löytyi myös kantoja, joissa saman ulkokuoren sisään jää kaksi sipulia.

Myös naattien ominaisuuksissa oli eroja, mikä vaikutti kasvuston rehevyyteen ja kasvutapaan. Jotkin myöhään tuleentuvat kannat olivat hyvin rotevanaattisia. Vain osa kannoista oli alttiita kukkimaan.

Viljelykokeita tehtiin sekä Helsingissä Viikissä että Rovaniemen Apukassa, käyttäen materiaalina yhden ryppään sipuleita eli samasta emosipulista lähtöisin olevia sipuleita. Apukassa sadot olivat pienempiä kuin Viikissä, mutta parhaat kannat menestyivät molemmilla paikoilla. Tuleentumisessa todettiin suuria eroja: Viikissä ero aikaisimpien ja myöhäisimpien kantojen tuleentumisen välillä oli jopa yksi kuukausi, ja Rovaniemellä eivät kaikki kannat ehtineet aina tuleentua. Sipulien kuiva-ainepitoisuuksissa havaittiin suuria eroja – punakuoristen kantojen kuiva-ainepitoisuudet olivat korkeimmat.

1980-luvun tutkimushankkeessa (Osara & Bremer 1989) ja sen jatkohankkeessa (Bremer ym. 1991) selvitettiin myös ryvässipulikantojen virustauteja ja puhdistamista viruksista. Kaikki tutkitut kannat osoittautuivat virustautien saastuttamiksi. Yleisimmät virukset olivat sipulin keltäkääpiökasvuvirus (onion yellow dwarf virus, OYDV) ja salotin piilovirus (shallow latent virus, SLV). Joissakin sipuleissa tavattiin myös muita viruksia. Viruspuhdistus osoittautui vaikeaksi – osa kannoista ei kestänyt puhdistukseen liittyneitä käsittelyitä solukkoviljelyssä, ja puhtaiksikin saaduista kannoista todettiin yleensä viruksia myöhemmässä lisäsvaiheessa kasvihuoneessa.

Hankkeen päätyttyä osa aineistosta tuli säilytettäväksi Maatalouden tutkimuskeskukseen Rovaniemen toimipaikalle, ja kokoelmaa säilytettiin 1990-luvulta lähtien Rovaniemen ja Piikkiön toimipaikoilla. 2010-luvulla Rovaniemen kokoelma siirtyi Sotkamon toimipaikalle. Valitettavasti

kaikkia kantoja ei ole pystytty ylläpitämään, mutta toisaalta kokoelmaan on jälleen 2010-luvulla saatu uusia kantoja kotitarveviljelijöiltä. Vuodesta 2020 alkaen kokoelmaa on ylläpidetty ainoastaan Luonnonvarakeskuksen Piikkiön toimipaikalla.

2.2. Noin 30 geneettisesti erilaista kantaa tallessa

Sipulien (*Allium*) suvun lajeilla on tyypillisesti suuri genomi, jossa on paljon toistoelementtejä. Ruokasipulin (*Allium cepa*) genomi on esimerkiksi noin 41 kertaa suurempi kuin riisin (Zhang ym. 2022) ja yksi suurimmista viljeltyjen diploidien kasvien keskuudessa. Genomin suuren koon ja toistoalueiden vuoksi sipulien geneettinen analyysi on ollut vaikeampaa kuin useiden muiden viljeltyjen kasvilajien. Myös ryvässipulista on vain harvoja geneettisiä tutkimuksia. Viime vuosina on kuitenkin ilmestynyt useampia geneettisiä analyysejä erityisesti pohjoiseurooppalaisista ryvässipuleista (Leino ym. 2018, Ruņģis ym. 2021 ja Suojala-Ahlfors ym. 2022). Näiden kolmen tutkimuksen pohjana on 7–12 mikrosatelliittimarkkerin analysointi kymmenistä tai jopa sadoista ryvässipulikannoista.

Tanskalaisten, norjalaisten ja ruotsalaisten ryvässipulien havaittiin muistuttavan geneettisesti toisinaan, kun taas suomalaiset sipulit olivat erilaisia, geneettisesti monimuotoisempia ja muistuttivat hieman moderneja lajikkeita (erityisesti lajiketta Santé), joita oli mukana tutkimuksessa (Leino ym. 2018). Pohjoismaiden lisäksi Baltian maihin ulottuvalla aineistolla tehdyssä vertailussa (Ruņģis ym. 2021) havaittiin jokaisen maan ryvässipulinäytteillä omaa uniikkia muuntelua ja myös kokonaisuudessaan yllättävän suuri määrä geneettistä muuntelua lajille, jota lisätään kasvullisesti. Vuosina 2012 ja 2016 tutkittiin Luken kokoelmassa olleiden ja harrastajilta saatujen näytteiden geneettistä vaihtelua DNA-tasolla mikrosatelliittimenetelmällä (Suojala-Ahlfors ym. 2022). Tutkimus vahvisti laajemmalla aineistolla, että suomalaisissa ryvässipulikannoissa on runsaasti geneettistä vaihtelua. Suojala-Ahlfors ym. (2022) tunnistivat suomalaisissa ryvässipuleissa neljä geneettisesti toisistaan eroavaa pääryhmää, joista kaksi sijoittuu maantieteellisesti lähinnä Pohjois- ja Itä-Suomeen. Tutkimuksessa tunnistettu suurin geneettinen ryhmä oli levittäytynyt ympäri Suomea. Se, että geneettinen muuntelu ei heijastele maantieteellistä sijaintia, voi selittyä sillä, että vaikka tutkittiinkin vanhoja ryvässipulikantoja, ne ovat muuttaneet ihmisten mukana jo satoja vuosia.

Laajemmalla skaalalla katsoen suomalainen ryvässipuli on ainutlaatuinen, ja geneettinen sukulaisuussuhde erityisesti balttilaisten kantojen kanssa heijastelee maantieteellistä läheisyyttä (Ruņģis ym. 2021) ja kenties suomalaisen ryvässipulin alkuperää. Laajempaa maantieteellistä keräystä kuitenkin kaivattaisiin, jotta suomalaisen ryvässipulin alkuperä voitaisiin selvittää. Suomalaisien ryvässipulien tutkimus ja myös harrastajilta kerätty materiaali on osoittautunut arvokkaaksi (Suojala-Ahlfors ym. 2022). Geneettisen tutkimuksen avulla on voitu valita pitkäikäisäilytykseen kantoja, joiden tiedetään olevan toisistaan erilaisia. Tällä hetkellä kokoelmaan on hyväksytty 29 kantaa (Taulukko 1, Kuva 6). Lisäksi viljelyssä on kolme kantaa, jotka ovat harkinnassa säilytykseen otettavaksi. Kolme sipulikannoista on alkuperätiedon mukaan salottisipuleita (tai salotti- ja ryvässipulin risteymiä).

Kysymys ryvä- ja salottisipuleiden eroista on osittain epäselvä. Molemmat kuuluvat *Allium cepa* -lajin Aggregatum-ryhmään. Leino ym. (2018) pohjoismaisen tutkimuksen mukaan morfologisten tai geneettisten tulosten perusteella ei ryvä- tai salottisipuleita voitu erottaa omiksi ryhmikseen, vaan kyse oli ennemminkin perinteestä käyttää sipuleista joko ryvä- tai salottisipulin nimitystä. Fritsch & Friesen (2002) toteavat, että ryvässipulit eroavat salottisipuleista siten, että niiden sipulikoko on suurempi, niillä on vähemmän tytärsipuleita ja niiden muoto on usein litteämpi kuin salottisipuleilla. Kuitenkin esiintyy myös muotoja, jotka ovat ominaisuuksiltaan tyypillisten salotti- ja ryvässipuleiden väliltä. Salottisipuleista on kehitetty myös lajikkeita, joita voidaan lisätä siemenistä (Fritsch & Friesen 2002).

Taulukko 1. Luonnonvarakeskuksen ryväs- ja salottisipulikokeelmassa olevien kantojen ominaisuuksia. Havainnot on tehty pääosin vuonna 2018, kukintahavaintoja on lisäksi vuosilta 2021 ja 2022. Havainnoitavat ominaisuudet ja asteikot on mukailtu julkaisusta (IPGRI 2001).

Kanta	Lehdistön kasvutapa	Sipulin kuoren väri	Sipulin mallon väri	Sipulin muoto	Kukinta 2018	Kukinta 2021	Kukinta 2022
Pudasjärvi HY 35 A*	pysty	ruskea	valkoinen/violetti	pyöreä	ei	ei	ei
Estonia Jogeva HY 54B	melko pysty	ruskea	valkoinen/vihreä	pyöreä	ei	kyllä	kyllä
Pielavesi HY 67A	melko pysty	keltainen	valkoinen	pyöreä	ei	kyllä	kyllä
Suonenjoki HY 77	pysty	ruskea	valkoinen/violetti	pyöreä	ei	ei	ei
Ylämaa HY 90A	melko pysty	ruskea	valkoinen/violetti	pyöreä	ei	kyllä	kyllä
Ruokolahti HY 96A*	melko pysty	keltainen	valkoinen/vihreä	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Anttola HY 85B*	melko pysty	punainen	valkoinen/violetti	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Lappeenranta HY 89B	melko pysty	keltainen	kermanvalkoinen	suippo	kyllä	kyllä	kyllä
Hollola HY 62B	-	keltainen	kermanvalkoinen	pyöreä	-	kyllä	ei
Lappeenranta HY 88B*	pysty	keltainen	kermanvalkoinen	pyöreä	ei	ei	kyllä
Helsinki HY 54C	melko pysty	keltainen	valkoinen	litteä	kyllä	kyllä	kyllä
Helsinki HY 54E	melko pysty	punainen	valkoinen/violetti	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Ärmätti 2	pysty	punainen	valkoinen/violetti	pyöreä	ei	kyllä	ei
Ranua	melko pysty	keltainen	valkoinen/vihreä	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Kangasniemi	pysty	ruskea	valkoinen	pyöreä	ei	ei	ei
Vesilahti Ramsöö	pysty	keltainen	valkoinen/vihreä	pyöreä	ei	ei	ei
Vihtalahti Laukaa	melko pysty	keltainen	valkoinen	pyöreä	ei	ei	ei
Eno	melko pysty	punainen	valkoinen/violetti	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Kuusamo 01	melko pysty	keltainen	kermanvalkoinen	litteä	ei	kyllä	kyllä
Ruokolahti SPK85961	-	keltainen	valkoinen/vihreä	pyöreä	-	kyllä	kyllä
Tervo Jokijärvi RS5-12	melko pysty	keltainen	kermanvalkoinen	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Kangasala Kaivanto RS9-12	melko pysty	ruskea	valkoinen	litteä	ei	kyllä	kyllä
Konnevesi Istunmäki RS12-12	melko pysty	keltainen	valkoinen/vihreä	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Perniö Yliskylä RS20-12	melko pysty	keltainen	valkoinen	pyöreä	ei	ei	ei
Tammela Niittukulma RS27-12	-	keltainen	valkoinen	pyöreä	kyllä	kyllä	kyllä
Turku Kupittaa	pysty	ruskea	kermanvalkoinen	litteä	-	ei	ei
Creation (salottisipuli)	melko pysty	keltainen	valkoinen/vihreä	suippo	ei	ei	ei
Sante 2 (salottisipuli)	pysty	ruskea	valkoinen/vihreä	litteä	ei	ei	ei
GS 3 (salottisipuli)	melko pysty	ruskea	kermanvalkoinen	litteä	ei	ei	ei

*Tähdellä merkityistä kannoista tuotettu tervettä lisäysaineistoa v. 2021–2022.

- Viivalla merkityn kohdan tieto puuttuu.

2.3. Ryvässipulikantojen ominaisuuksia

Suomalaisia ryvässipuleita säilytetään geenivarakokoelmassa Luonnonvarakeskuksessa Piikkiön toimipaikalla. Kantojen ominaisuuksia on havainnointu IPGRI:n (kansainvälisen kasvigeenivarainstituutin) määrittelemän ohjeistuksen perusteella (IPGRI 2001). Tärkeitä ominaisuuksia kantojen erottamiseksi ovat mm. lehdistön kasvutapa ja lehtien pituus ja leveys. Sipuliin liittyviä, kannalle tyypillisiä ominaisuuksia ovat sipuleiden määrä ryppäessä, sipuleiden koko, muoto sekä kuoren väri ja paksuus (Kuva 7). Joitakin ominaisuuksia kannoista on esitelty taulukossa 1.

On huomattava, että ryppäessä kasvaa yleensä erikokoisia sipuleita ja niiden muoto voi vaihdella selvästi samassa ryppäessäkin. Sipulien kokoon ja jakautumiseen vaikuttaa myös se, minkä kokoisia sipuleita on käytetty istukkaana. Isot emosipulit tuottavat yleensä paljon pieniä sipuleita.

Kukinnan esiintyminen ja tuleentumisen ajoittuminen vaihtelevat myös kantojen välillä. Kukkimisen runsauteen vaikuttaa kannan lisäksi kasvupaikka (pohjoisessa kukintaa ilmenee vähemmän) ja kasvukauden olosuhteet. Etenkin jos istutuksen jälkeen on viileää, kukkivia sipuleita ilmenee enemmän. Talvivarastoinnin toteutustapa vaikuttaa myös kukintaan. Kylmässä varastoitessa sipulit virittyvät talven aikana kukkimaan, mikä voidaan kuitenkin osittain purkaa varastoinnin lopulla tehtävällä lämpökäsittelyllä.

Helsinki HY 54C



Kangasniemi



Ärmätti 2



Anttola HY 85B



Eno



Kuva 7. Esimerkkejä Luonnonvarakeskuksen geenivarakokoelmassa olevien kantojen sipuleista. Kuvat: Maarit Heinonen.

2.4. Sipulikantojen satoisuus

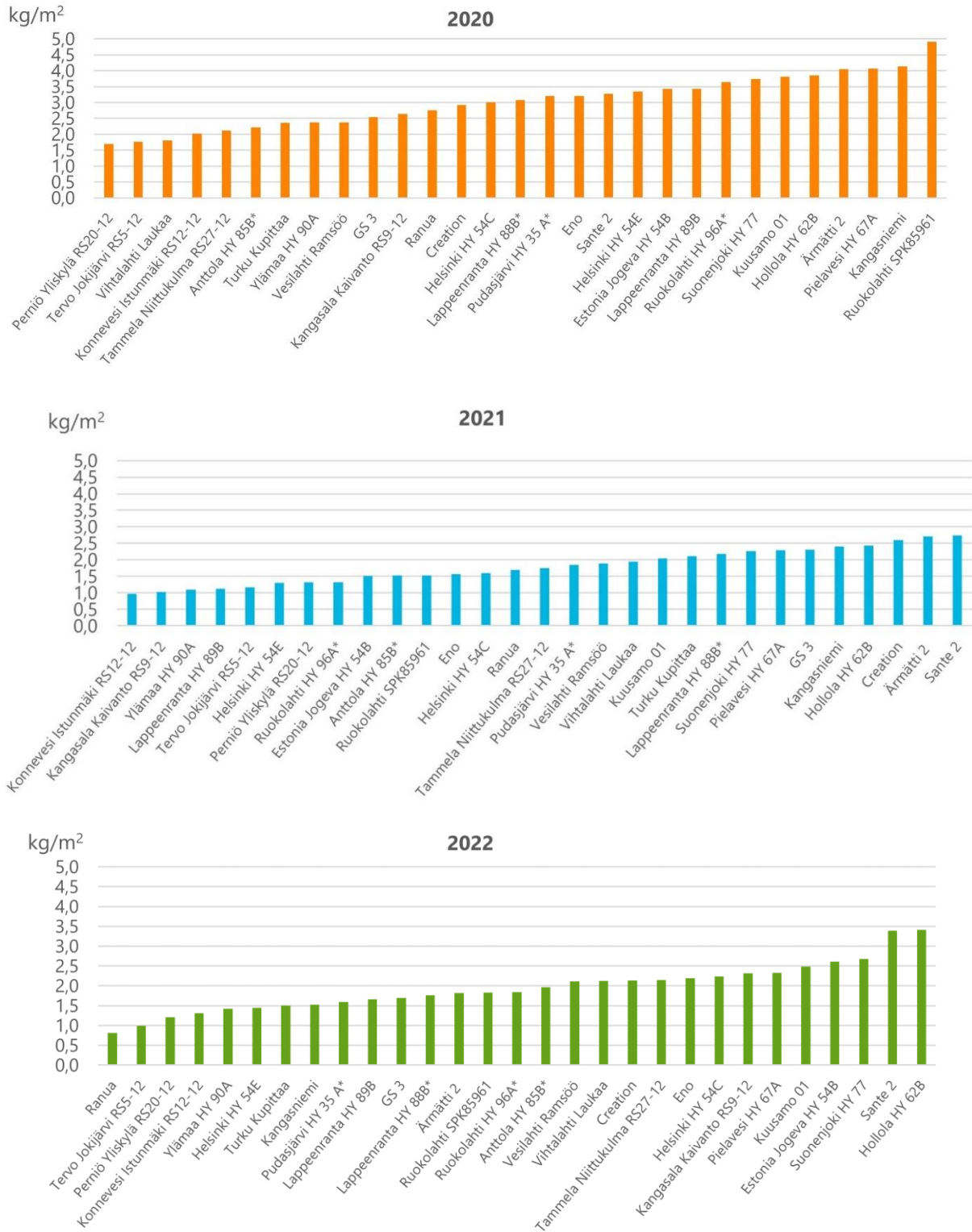
Ryvässipulin sadon tuotto vaihtelee huomattavasti kannan, vuoden ja kasvupaikan mukaan. Luken Piikkiön toimipaikalla on mitattu eri kantojen tuottaman sadon määrää vuosina 2020–2022 (Kuva 8). Tieto satomäärästä pohjautuu geenivarakokeelmaan, jossa jokaista kantaa on istutettu peltoon 50 sipulia (20 cm istutusväleillä 10 rivimetriä/kanta). Sato on punnittu kuivauksen ja kaupakunnostuksen jälkeen, eli se kuvastaa myyntikelpoista satoa heti kuivauksen jälkeen. Varastoinnin aikana tapahtuu vielä yleensä hävikkiä esimerkiksi varastotautien vuoksi.

Eri vuosina kaupakelpoinen osuus kokonaissadosta vaihtelee. Esimerkiksi vuonna 2022 kuivauksen jälkeen havaittiin joissain kannoissa melko runsaasti tautien vioittamia sipuleita, mikä aiheutti isoa kaupakunnostustappiota osassa kantoja.

Parhaat sadot, jopa yli 4 kg/m², mitattiin vuonna 2020 ja alimmat satomäärät helteisenä vuonna 2021, jolloin parhaiden kantojen sato oli noin 2,7 kg/m². Alimmillaan satomäärät jäivät alle 1 kg/m² vuosina 2021 ja 2022 ja vajaaseen 2 kg/m² vuonna 2020.

Osa kannoista oli kymmenen satoisimman joukossa kaikkina kolmena vuonna. Näitä olivat Hollola HY 62B, Suonenjoki HY77 ja Pielavesi HY 67A. Viisi sipulikantaa oli kymmenen satoisimman kannan joukossa kahtena vuotena kolmesta; nämä olivat Kuusamo 01, Ärmätti 2, Kangasniemi, Estonia Jogeva HY 54B ja Sante 2. Etenkin Ärmätti 2- ja Kangasniemi-kannat tuottivat määrällisesti hyvän sadon myös vuonna 2022, mutta kaupakunnostuksessa ilmeni melko runsaasti kasvitautien pilaamia sipuleita, jotka alensivat myyntikelpoisen sadon määrää.

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 105/2022



Kuva 8. Luken geenivarakokeilussa olevien ryssäsipulikantojen sato kuivauksen ja puhdistuksen jälkeen vuosina 2020–2022. Satomäärä kuvastaa myyntikelpoista satoa, mutta se sisältää myös pienikokoiset sipulit. Tähdellä merkityistä kannoista on tuotettu viruspuhdasta lisäsmateriaalia.

2.5. Ryvässipulien kemiallinen koostumus

Vuoden 2019 ryvässipulisadosta tutkittiin flavonoidien ja sokereiden pitoisuuksia. Flavonoidien osalta keskityttiin flavonoleihin, kuten kversetiiniin ja rhamnetiiniin. Flavonoidien ryhmään kuuluvia, punertavan sävyisiä antosyaaneja ei tässä tutkimuksessa määritetty niiden suhteellisen alhaisen pitoisuuden takia. Näytteitä otettiin 11 sipulikannasta, joita oli viljelty Piikkiössä ja Sotkamossa. Kemiallisia määryksiä varten sipuleista poistettiin värillinen kuiva ulkokuori, jonka jälkeen sipulit lohkottiin ja pakkaskuivattiin.

Sipulinäytteiden kuiva-ainepitoisuus määritettiin punnitsemalla näyte ennen ja jälkeen kuivauksen (102 °C, 16 h). Kuiva-ainemääritykset tehtiin sekä tuoreista että pakkaskuivatuista sipuleista.

Fenolisten yhdisteiden ja sokereiden määrittäminen

Fenolisten yhdisteiden analysointia varten kuivatut sipulinäytteet (1,5 g) uutettiin 80 % metanolilla (50 ml, 19 h, magneettisekoittajassa). Näyte sentrifugoitiin, ja supernatantti siirrettiin haihdutuskolviin. Sakka uutettiin uudelleen (80 % MeOH, 50 ml, 30 min) ja sentrifugoitiin. Yhdistetyt supernatantit konsentroidtiin pyöröhaihduttimella, ja uutteen lopputilavuus säädettiin 10 ml:ksi 80 % metanolilla.

Näytteiden analysointi tehtiin korkean erotuskyvyn nestekromatografilla, joka oli varustettu diodirividetektorilla (Agilent 1100 HPLC-DAD). Analyyttisenä kolonnina oli Phenomenex Kinetex C18 (100 × 3.0 mm; 5 µm); kolonniuunin lämpötila 35 °C. Injektiotilavuus 5 µl. Liikkuvana faasina oli 0,05 M fosfaattipuskuri pH 2.4 (A) ja metanoli (B) gradientilla: 5–60 % B 50 min; 60–90 % B 6 min. Virtausnopeus 0.6 ml/min. UV-spektrejä kerättiin aallonpituusalueella 190–600 nm.

Pakkaskuivatuista sipulinäytteistä määritettiin myös sokerit (mono-, di-, tri- ja oligosakkaridit) korkean erotuskyvyn ionikromatografilla, joka oli varustettu pulssi-amperometrisellä detektorilla (HPIC-PAED). Näytteiden esikäsittelyssä sovellettiin Isryan et al. (2019) kehittämää menetelmää, ja yhdisteiden analysointi tehtiin korkean erotuskyvyn ionikromatografilla, joka oli varustettu pulssi-amperometrisellä detektorilla (Thermo Intergrion HPIC-PAED). Sokereiden erotteluun käytettiin Dionex CarboPac PA210-Fast-4µm kolonnia lämpötilassa 30 °C. Liikkuvana faasina oli 12 mM kaliumhydroksidi 0,2 ml/min virtauksella.

Tuoreiden sipulinäytteiden kuiva-ainepitoisuudet on esitetty taulukossa 2. Ne vaihtelivat välillä 13,93–18,74 %.

Tutkimuksessa käytetyn esikäsittelymenetelmän takia ei näytteissä havaittu muita fenolisia yhdisteitä kuin flavonoleja. HPLC-kromatogrammeissa oli yleensä yhdeksän piikkiä, joista seitsemän oli kversetiinin erilaisia sokerijohdannaisia ja kaksi rhamnetiinin sokerijohdannaisia. Niiden yhteismäärä oli kversetiininä 91,1–345,1 mg/100 g kuiva-aineseen laskettuna (Kuva 9) eli vastaavasti tuorepainossa 14,1–49,0 mg/100 g (Kuva 10). Kaikkien lajikkeiden kokonaisflavonoidipitoisuus oli korkeampi Piikkiössä kuin Sotkamossa. Rodríguez Galdón ym. (2008) raportoivat HPLC:llä määritetyn kokonaisflavonoidipitoisuuden kuudessa sipulilajikkeessa olevan 1,40–18,71 mg/100 g tuorepainossa. Keltasipulissa flavonoideja on eniten kuorikerroksissa (Lee & Mitchell 2011).

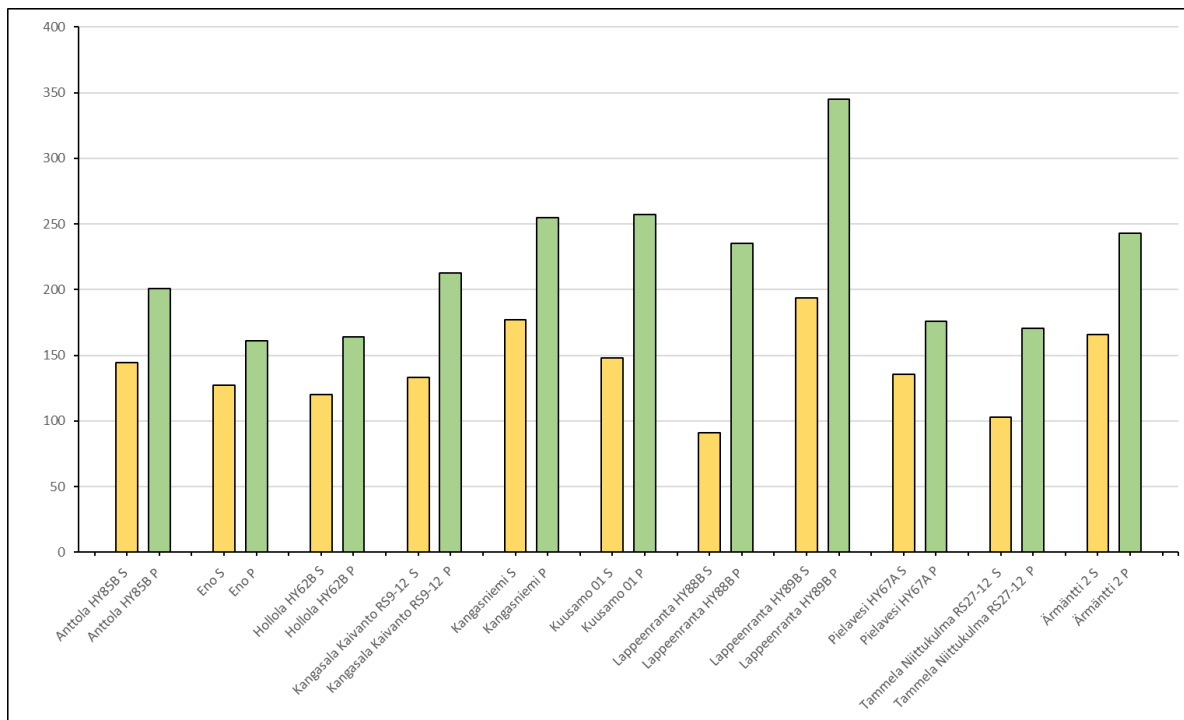
Sipuli varastoi sokereita fruktaanina ja frukto-oligosakkarideina, joihin ravintona käytettäessä liitetään positiivisia terveysvaikutuksia mutta jotka saattavat myös aiheuttaa suolisto-ongelmia

(Franco-Robles & López 2015). Sipulinäytteiden pääsokerit olivat fruktoosi (9,95–21,86 g/100 g), sakkaroosi (disakkaridi) (1,24–38,54 g/100 g), glukoosi (1,24–8,67 g/100 g), kestoosi (trisakkaridi) (3,05–5,24 g/100 g) sekä lisäksi toistaiseksi tunnistamaton oligosakkaridi, mahdollisesti nystoosi, (3,17–12,33 g/100 g). Lisäksi näytteistä havaittiin pieniä määriä trisakkaridi raffinoosia (< 1 g/100 g kuiva-aineessa), tetrasakkaridi stakyoosia (< 0,2 g/100 g kuiva-aineessa) ja galaktoosia (< 0,1 g/100 g kuiva-aineessa). Pääsokerien pitoisuudet kuiva-aineessa on esitetty kuvassa 11 ja tuorepainossa kuvassa 12. Kymmenessä sipulinäytteessä sokereiden kokonaisuus oli alhaisempi Piikkiössä kuin Sotkamossa. Erot saattavat selittyä kasvuolosuhteista, kuten lämpötilasta tai kosteudesta (Livingston ym. 2009), mutta näiltä osin tulosten arviointia ei ole tehty.

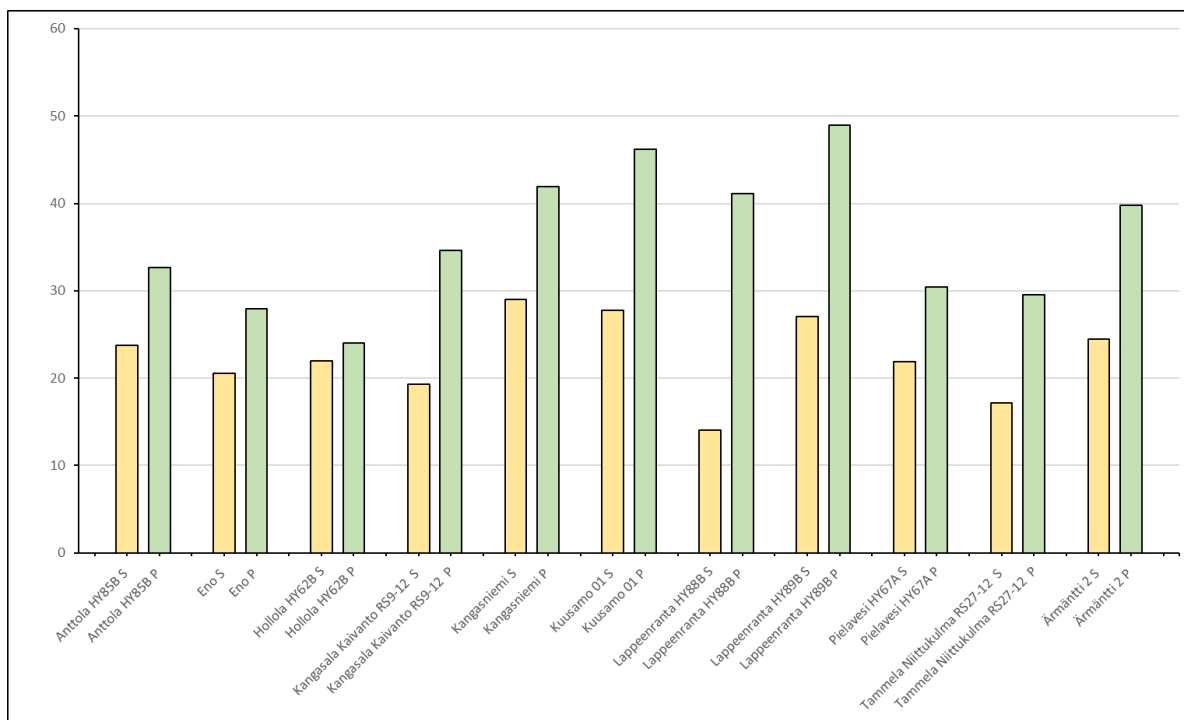
Verrattuna Fineli-tietokannan kuivattuun sipulilastuun tulokset ovat yhteneväisiä fruktoosin (11,0 g/100 g) ja sakkaroosin (12,4 g/100 g) osalta. Glukoosin (11,7 g/100 g) osalta ryvässipulien tulokset olivat alhaisempia. Tuloksemme olivat verrannollisia Maedan ym. (2017) tutkimukseen, jossa sokeripitoisuudet seitsemässä sipulilajikkeessa olivat kuiva-aineessa: fruktoosi 10,5–20,5 g/100 g, sakkaroosi 14,1–17,8 g/100 g, glukoosi 13,6–18,9 g/100 g, kestoosi 2,87–10,3 g/100 g sekä nystoosi (tetrasakkaridi) 1,16–7,22 g/100 g.

Taulukko 2. Tuoreiden sipulinäytteiden kuiva-ainepitoisuudet ja niiden keskihajonta (kuivaus 102 °C, 16 h). Näytteet ovat peräisin Sotkamosta (S) ja Piikkiöstä (P).

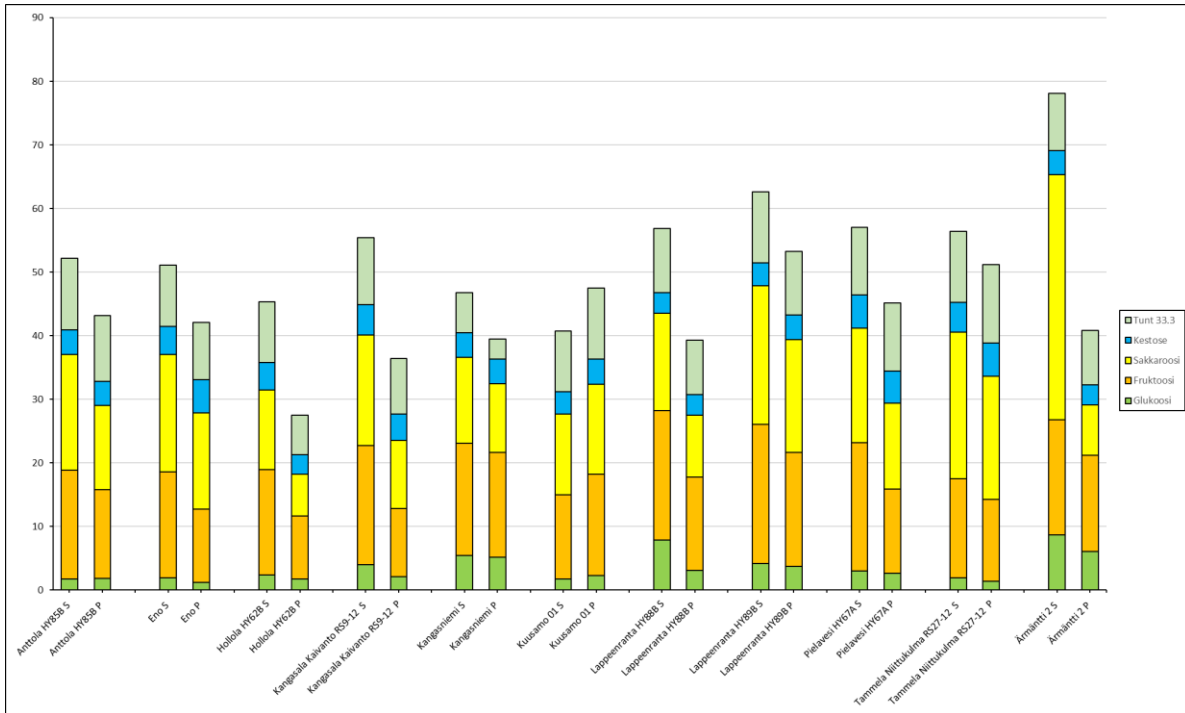
Näytteen koodi ja viljelypaikka	Kuiva-aine % (n=3)
Anttola HY85B S	16,45 ± 0,11
Anttola HY85B P	16,24 ± 0,07
Eno S	16,18 ± 0,18
Eno P	17,40 ± 0,11
Hollola HY62B S	18,27 ± 0,35
Hollola HY62B P	14,68 ± 0,21
Kangasala Kaivanto RS9-12 S	14,49 ± 0,34
Kangasala Kaivanto RS9-12 P	16,27 ± 0,33
Kangasniemi S	16,37 ± 0,11
Kangasniemi P	16,43 ± 0,17
Kuusamo 01 S	18,74 ± 0,23
Kuusamo 01 P	17,97 ± 0,13
Lappeenranta HY88B S	15,43 ± 0,17
Lappeenranta HY88B P	17,47 ± 0,16
Lappeenranta HY89B S	13,93 ± 0,23
Lappeenranta HY89B P	14,19 ± 0,19
Pielavesi HY67A S	16,18 ± 0,10
Pielavesi HY67A P	17,27 ± 0,13
Tammela Niittukulma RS27-12 S	16,66 ± 0,04
Tammela Niittukulma RS27-12 P	17,32 ± 0,15
Ärmätti 2 S	14,76 ± 0,34
Ärmätti 2 P	16,34 ± 0,14



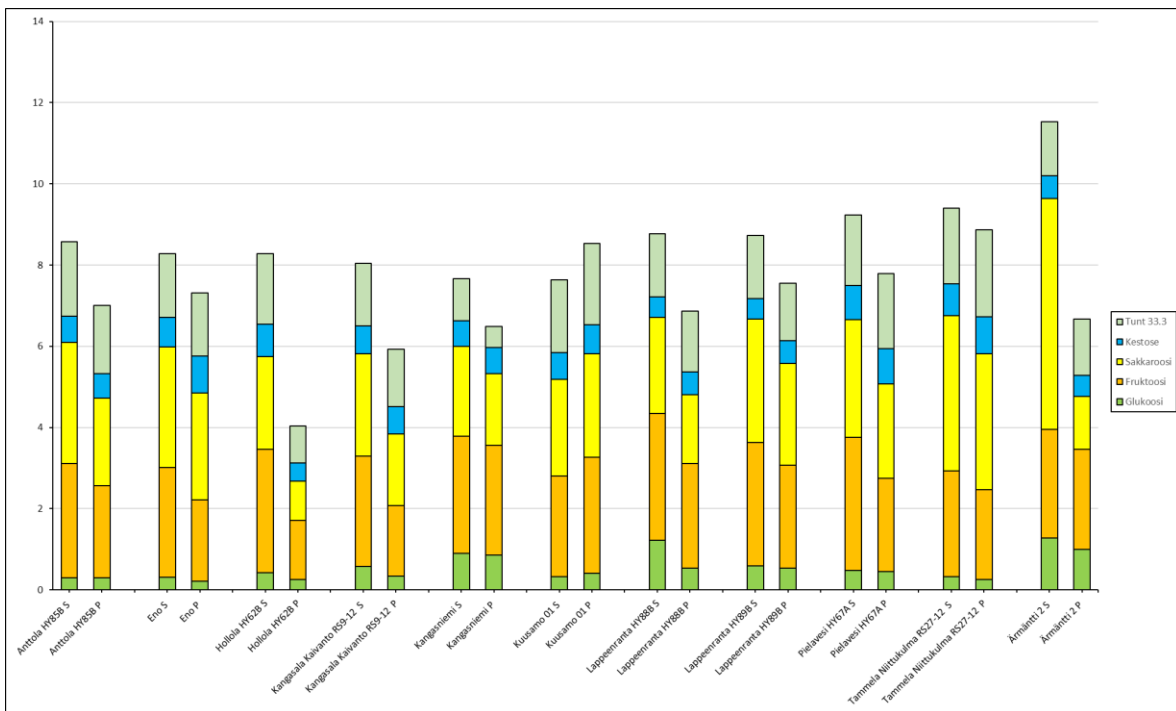
Kuva 9. Sipulinäytteiden flavonoidipitoisuudet kversetiiniekvivalenttina mg/100 g kuiva-ainessa Sotkamossa (S) ja Piikkiössä (P).



Kuva 10. Sipulinäytteiden flavonoidipitoisuudet kversetiiniekvivalenttina mg/100 g tuorepainossa Sotkamossa (S) ja Piikkiössä (P).



Kuva 11. Sipulinäytteiden sokeripitoisuudet g/100 g kuiva-aineessa Sotkamossa (S) ja Piikkiössä (P).



Kuva 12. Sipulinäytteiden sokeripitoisuudet g/100 g tuorepainossa Sotkamossa (S) ja Piikkiössä (P).

2.6. Esimerkkejä suomalaisista ryvässipulikannoista

Ärmätti 2

Ärmätti-kannan sipulit on saatu Luken Rovaniemen toimipaikalle ryvässipulia viljelleeltä osuuskunta Ärmätiltä Puolangan Suolijärveltä. DNA-tutkimuksen perusteella tätä genotyyppiä on viljelty useilla paikoilla, ja myös Luken nykyisessä geenivarakokoemassa on genotyypiltään samanlaiset kannat, jotka on aikoinaan kerätty Helsingin yliopiston tutkimuksessa Pudasjärveltä ja Suonenjoelta.

Ärmätti-sipulin lehdet ovat melko matalia ja kapeita ja pystykasvuisia. Sipulien muoto vaihtelee leveään ovaalin, pallon ja leveään ellipsin välillä. Sipulin kuoren väri vaihtelee ruskeasta tummanruskeaan. Kuori on paksu. Sipulin mallon väri on valkoinen, mutta siinä on paikoin vivahtus violettiä sävyä. Sipulit sisältävät 2–3 ydintä. Tämän genotyypin sipulit eivät ole alttiita kukkiin, mutta joinain vuosina kukkavarsia on muodostunut jonkin verran. Satoisuudeltaan Ärmätti-kanta on ryvässipuliksi hyvää tasoa.



Pudasjärvi HY 35A

Pudasjärveltä 1980-luvulta Helsingin yliopiston tutkimukseen saatu kanta edustaa samaa genotyyppiä kuin edellä esitelty Ärmätin kanta. Ulkoisilta ominaisuuksiltaan niiden on havaittu olevan toistensa kaltaisia, mikä varmentaa DNA-tutkimuksen tulosta geneettisestä yhtenäisyydestä. Tutkimus osoitti, että tätä genotyyppiä edustavia kantoja oli Luken kokoelmassa ja myös kansalaisilta saaduissa näytteissä useita, minkä takia Luken kokoelmassa on toistaiseksi säilytetty kolme eri kanta tästä genotyypistä. Lukessa on tuotettu Pudasjärven kannasta pieni erä viruspuhdasta lisäsmateriaalia vuonna 2022.



Anttola HY 85B

Anttolan kanta on peräisin Kirsti Osaran tutkimuksesta 1980-luvulta. Sen sipulit ovat punertavakuorisia, myös sisältä violetteihin vivahtavia. Niiden muoto on pyöreä. Sipulin kuori on melko vahva. Kasvusto on melko pystykasvuinen. Kasvit ovat Etelä-Suomessa muodostaneet kukkavarsia useina vuosina, ajoittain melko runsaastikin. Satoisuudeltaan Anttolan kanta on ollut muihin kantoihin verrattuna keskimääräinen tai vähän heikkosatoisempi. Lukessa on tuotettu tästä kannasta pieni erä viruspuhdasta lisäysmateriaalia vuosina 2021–2022.



Ruokolahti HY 96A

Myös Ruokolahden kanta on kerätty Helsingin yliopiston tutkimuksessa 1980-luvulla. Sen sipulit ovat vaaleita, keltakuorisia. Kuori on ohut ja irtoaa melko helposti. Sipulin sisäosa on valkoinen, mutta siinä voi olla vihreää vivahdetta. Sipuleiden muoto on pyöreä. Kasvutavaltaan tämän kannan kasvit ovat melko pystykasvuisia. Ruokolahden kanta on ryväsipuliksi melko satoisa. Se on altis muodostamaan kukkavarsia Etelä-Suomessa ja saattaa kukkia melko runsaasti. Lukessa on tuotettu tästä kannasta pieni erä viruspuhdasta lisäysmateriaalia vuosina 2021–2022.



Pielavesi HY 67A

Pielavedeltä 1980-luvulla kerätty kanta on peräisin Kirsti Osaran johtamasta ryvässipulitutkimuksesta. Lehdet ovat korkeita ja leveitä, ja niiden kasvutapa on keskinkertaisen pysty. Pienikokoiset sipulit ovat muodoltaan litteän pallomaisia ja isot vinosuunnikkaita. Sipulien kuoren väri vaihtelee keltaisen vaaleanruskeasta ruskeaan ja tumman ruskeaan. Kuoren paksuus on keskinkertainen. Sipulin mallon väri on valkoinen ja sisältää 2–3 ydintä. Sipuleiden on havaittu kukkivan Etelä-Suomessa useimpina vuosina, mutta ei kovin runsaasti.



Kuusamo 01

Kanta on saatu Luke Piikkiöön Arvo Pirhoselta, joka viljeli kantaa Lappeenrannassa.

Lehdet ovat melko matalia ja leveitä, kasvutapa on keskinkertaisen pysty. Isot sipulit ovat muodoltaan litteän pallomaisia. Pienikokoiset näyttävät vinosuunnikkaalta. Sipulin kuoren väri vaihtelee keltaisen vaaleanruskeasta kellertävän vihreään. Sipulin kuori on ohut ja irtoaa helposti, jolloin paljas sipulin pinta jää näkyviin. Malto on väriltään kermankeltainen. Sipulin sisällä on 1–2 ydintä. Kanta muodostaa kukkavarsia Etelä-Suomessa useimpina vuosina, ajoittain runsaasti.



Kangasniemi

Kangasniemen kanta on saatu vuonna 2011 harrastajalta, joka on ylläpitänyt kantaa Kuopiossa 1990-luvulta asti. Sitä ennen kantaa oli viljelty Kangasniemellä.

Lehdet ovat pystykasvuisia ja kapeita. Sipulien muoto vaihtelee leveään ovaalin, pallon ja leveään ellipsin välillä. Sipulin kuoren väri vaihtelee vaaleanruskeasta ruskeaan. Kuoren paksuus on keskinkertainen, mutta osassa sipuleita kuori irtoaa puolittain. Sipulin mallon väri on valkoinen. Sipulit sisältävät 2–3 ydintä. Kangasniemen kannan ei ole havaittu muodostavan kukkavarsia.



Lappeenranta HY 88B

Kanta on peräisin Kirsti Osaran keräämästä aineistosta. Lehdet ovat pystykasvuisia ja kapeita. Sipulien muoto on leveä ovaali. Sipulin kuoren väri vaihtelee keltaisen vaaleanruskeasta tasaisen vaaleanruskeaan. Kuoren paksuus on keskinkertainen. Sipulin mallon väri on valkoinen. Ydinten välissä näkyy vihreää väriä. Sipulit sisältävät 2–3 ydintä. Kannan sipulit eivät kuki Etelä-Suomessa, joitain satunnaisia kukkavarsia lukuun ottamatta. Tästä Lappeenrannan kannasta on tuotettu Lukessa viruspuhdasta lisäysmateriaalia vuosina 2021–2022.



Tämän luvun kuvat: Maarit Heinonen.

3. Virustaudit ryvässipulin haasteena

3.1. Yleistietoa sipulin viruksista

Kasvivirukset ovat usein ongelma kasvullisesti lisättävillä kasvilajeilla. Yksittäiset virukset ja erityisesti niiden sekainfektiot voivat heikentää kasvien sadontuottokykyä aiheuttamalla epänormaalia kasvua ja lehtien väriystä sekä heikentämällä kasvien elinvoimaisuutta. Ryvässipuleilla tiedetään esiintyvän runsaasti erilaisia viruksia, ja kantoja vaivaavat virustaudit olivatkin osasy ryvässipulin viljelyn vähenemiseen 1950-luvulla.

Kasvullisesti lisättävissä sipuleissa yleisimpiä viruksia ovat mm. sipulin keltakääpiökasvuvirus (OYDV), salotin piilovirus (SLV), purjon keltajuovavirus (LYSV) ja salotin keltajuovavirus (SYSV). Nämä virukset heikentävät yleisesti kasvien kasvua, satoa ja sadon laatua.

OYDV aiheuttaa kasvun hidastumista, naattien epäsäännöllistä raidoittumista, keltaisuutta, kihartumista, rypistymistä ja nahistumista. Virus esiintyy usein sekainfektiona muiden virusten kanssa (Schwartz & Mohan 1995). SLV on yksin esiintyessään usein piilevä tai aiheuttaa heikot oireet. Muiden virusten kanssa sekainfektiona se voi aiheuttaa sadon alenemista ja kasvien kuolemista (Schwartz & Mohan 1995). Virukset leviävät kirvojen, punkkien ja kasvimehun mukana mm. hoitotoimien yhteydessä.

Luken ryvässipulikokoelman muutamasta kasvukannasta on aiemmin tutkittu viruksia ja niissä on havaittu useamman eri viruksen infektiota. Ryvässipuleilla tiedetään esiintyvän runsaasti erilaisia viruksia, joiden vaikutus kasvukantojen elinvoimaisuuteen ja viruspuhdistuksen tarpeeseen on arvioitava ennen lisäysaineiston saattamista markkinoille.

3.2. Hankkeessa tutkittua

Aineisto

SIPULI-hankkeessa oli tavoitteena tutkia geenivarakokoelmasta valittujen sipulikantojen sisältämiä viruksia, lisätä tervettä sipuliaineistoa viljelijöitä varten ja tarvittaessa puhdistaa lisäysmateriaalia viruksista. Lisäksi tavoitteena oli tutkia muutamien näytteiden avulla Luke Piikkiön kokoelmassa olevaa virussaastunutta, koska oletuksena on, että useita eri kantoja sisältävässä kenttäkokoelmassa esiintyy useita viruksia. Luke Piikkiön kantoja käytettiin virustestauksissa positiivisina kontrolleina. Viljelijöiltä pyydettiin myös näytteitä, koska oltiin kiinnostuneita siitä, millainen virustilanne on ryvässipulien viljelijöillä, joilla ei ole ollut useita kantoja viljelyssä rinnakkain. Luke Piikkiöstä toimitetuista näytteistä verrattiin myös virusten esiintymistä naatti- ja sipulinäytteissä.

Virusmäärityksiin ja lisäykseen valittiin Luken geenivarakokoelmasta alustavasti kasvukannat, joiden solukkoviljelmät oli todettu terveiksi aikaisempina vuosina tehtyjen ELISA-testien perusteella. Luken geenivarakokoelmasta valittiin kaikki yhdeksän solukkoviljelyssä olevaa kasvukantaa, jotka olivat viljelyn ja käytön kannalta kiinnostavimmat. Kantoja olivat Pudasjärvi HY 35A, Helsinki HY 54B, Anttola HY 85B, Lappeenranta HY 88B, Ranua, Ruokolampi HY 96A, Helsinki HY 54C, Helsinki HY 54E ja Lohja HY58. Valinta perustui aikaisempien virustestaustulosten lisäksi kantojen maantieteelliseen alkuperään sekä aiempaan koetoimintaan, menestymistietoon ja käyttökokeiluihin. Kaikki näytteet toimitettiin testattavaksi Luke Jokioisten kasvinterveyslaboratorioon keväällä 2020.

Menetelmät

Viruksia tutkittiin näytteistä polymeraasiketjureaktioon (PCR) perustuvalla menetelmällä, jolla sipulinäytteessä olevan viruksen tietty geenialue monistettiin spesifisesti. PCR-menetelmällä testattiin edellä mainitut yleisimpiin lukeutuvat sipulien virukset OYDV, SLV, SYSV ja LYSV. PCR-testit toteutettiin vuosien 2020 ja 2021 aikana. Testeissä käytettiin positiivisina kontrolleina infektoituneita sipulikantoja Luke Piikkiön kenttäkokoelmasta ja negatiivisina kontrolleina puhdaita solukkoviljeltyjä näytteitä.

Solukkoviljelmistä peräisin olevien näytteiden kaikki naatit leikattiin irti, silputtiin ja pakastettiin $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$:ssa. Viljelijänäytteissä naatit olivat suuria, ja niistä pakastettiin silputtuna noin 5 cm palat läheltä naatin tyveä.

Testausta varten näytteistä eristettiin kokonais-RNA Qiagenin kaupallisella kitillä (RNeasy Plant Mini kit). Ennen eristystä pakastetut näytteet jauhettiin hienoksi nestetyypessä. Koska testattavat virukset olivat RNA-viruksia, RNA käänteiskopioitiin cDNA:ksi ennen PCR-testausta käyttäen SuperScript III RT entsyymiä (Invitrogen) ja random hexamer -alukkeita (Promega) valmistajien ohjeiden mukaisesti. Liitetaulukossa 1 on listattu PCR-testeissä viruksille käytetyt alukkeet. OYDV:lle käytettiin kahta eri alukeparia. RNA-eristyksen onnistuminen varmennettiin kaikista näytteistä käyttämällä PCR-reaktioissa sisäisenä kontrollina Nad5-F/R -alukkeita kasvi-RNA:lle. Testauksessa käytetyt PCR-reaktiot ja -ohjelmat on esitetty lisätietoa-kohdassa. Tuloksen varmistamiseksi ja mahdollisen geneettisen vaihtelun tutkimiseksi joistakin näytteistä saadut PCR-tuotteet sekvensoitiin Luke Jokioisilla.

Lisätietoa PCR-testeistä

PCR-reaktiot sisälsivät 1 μl cDNA:ta, 400 nM alukkeita, 200 μM dNTP-seosta, sekä Taq DNA Polymeraasia ja 10x reaktiopuskuria valmistajan (Thermo Fisher Scientific) suositusten mukaisesti, 25 μl :n reaktiutilavuudessa.

Optimoitu PCR-ohjelma useimmille alukepareille oli seuraava: aloitusdenaturaatio $94\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 minuutti, sitten 35 monistussykliä, joissa denaturaatio oli $94\text{ }^{\circ}\text{C}$ 30 sekuntia, alukkeiden anniilaukset $57\text{ }^{\circ}\text{C}$ 10 sekuntia ja tuotteiden elongaatio $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ 40 sekuntia. PCR-ohjelman loppuun oli tuotteiden elongaatiovaihe $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ 5 minuuttia.

OYDV-F2/R2-alukeparille PCR-ohjelma oli muuten sama kuin edellä, mutta anniilaukset $52\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja Nad5-F/R-alukeparille $63\text{ }^{\circ}\text{C}$. PCR-tuotteiden koko ja laatu tarkistettiin agarosigeelielektroforeesilla ja geelit värjättiin etidiumbromidilla ennen kuvausta ja tulosten tarkastelua.

Solukkolisätyn aineiston virustestaus

Solukkolisätystä aineistosta testattiin yhteensä yhdeksän eri kasvikanntaa. Jokaisesta kannasta oli useita lisäyslinjoja, jotka virustestattiin erikseen. Yhteensä lisäyslinjoja testattiin 25 kpl. Kahdeksasta kasvikanntasta löytyi terveitä lisäyslinjoja testattujen virusten osalta. OYDV:ta esiintyi vain yhden kannan (Anttola HY 85B) yhdessä lisäyslinjassa. SLV:ta esiintyi kolmessa kannassa (Anttola HY 85B, Helsinki HY 54E ja Lohja HY 58) yhteensä viidessä lisäyslinjassa. Viruksia SYSV ja LYSV ei esiintynyt millään sipulikannalla. Ominaisuuksiltaan hyviä sipulikantoja ja terveitä lisäyslinjoja lisättiin sipuleiksi.

Kannan Helsinki HY 54E molemmissa lisäyslinjoissa esiintyi aluksi SLV:ta. Vuonna 2021 lisäyslinjat lämpökäsiteltiin solukkolisäysalustoilla ($+36\text{ }^{\circ}\text{C}$, 25 vrk). Käsitellyistä versonkärjistä

muodostettiin uudet solukkolisäysinlinjat, jotka todettiin testausten perusteella virusvapaaiksi. Kannan terveitä lisäysinlinjoja tullaan tallentamaan kryosäilytykseen kasvigeenivarojen turvaamiseksi. Kaikki hankkeessa ryvässipuleille tehdyt virustutkimukset mahdollistavat terveiksi todettujen ryvässipulikantojen kryosäilytyksen kansallisen kasvigeenivaraohjelman kryopankkiin.

Kenttäkokoelmista ja viljelijöiltä saatujen näytteiden virustestaus

Vuonna 2020 Luke Piikkiön kenttäkokoelmasta toimitetuista näytteistä (kanta Anttola HY 85B) tutkittiin virusten esiintymisen eroja naatti- ja sipulinäytteissä. Tulosten mukaan virukset OYDV ja SLV esiintyivät yhtä selkeästi molemmissa näytetyypeissä, minkä vuoksi päädyttiin käyttämään jatkossa naattinäytteitä niiden helpomman käsiteltävyyden vuoksi.

Samana vuonna tutkittiin viruksia myös eteläsuomalaisesta sipulikannasta, josta oli mahdollista saada näyte sekä Luken geenivarakokoelmasta että samaa kantaa ylläpitävältä viljelijältä. Tulosten mukaan viljelijältä peräsin olevasta näytteestä ei löytynyt tutkittuja viruksia, mutta Luken kokoelmasta otetussa näytteessä esiintyi viruksia OYDV ja SLV. Tulos vahvistaa oletusta, jonka mukaan geenivarakokoelmassa kasvatettavat ryvässipulikannat voivat saastua viruksiin helpommin, koska toimipaikalla kasvatetaan useita eri sipulikantoja, joissa todennäköisesti on runsaasti viruksia.

Hankkeessa testattiin vuonna 2021 vielä neljä viljelijänäytettä, joista kahdessa pohjoisessa kannassa ei esiintynyt mitään testatuista viruksista. Yhdessä näytteessä havaittiin OYDV ja toisessa SLV. Samana vuonna tutkittiin myös kaksi Luken kokoelmassa ollutta kantaa, joista toisessa tunnistettiin sekä OYDV että SLV ja toisessa vain SLV. Tulosten perusteella voitiin todeta, että OYDV ja SLV olivat yleisimpiä viruksia myös viljelijänäytteissä ja Luke Piikkiön kenttäkokoelmassa. Viruksia SYSV ja LYSV ei esiintynyt missään näytteessä.

Terveen ryvässipulimateriaalin lisäys

Hankkeessa tutkituista, terveistä ja ominaisuuksiltaan hyväksi todetuista ryvässipulikannoista lisättiin istukasmateriaalia toimitettaviksi mahdollisille ryvässipulien lisääjille (Kuva 13). Lisäykseen valittujen kantojen solukkolisäysaloitukset ja -viljelmät oli muodostettu jo aikaisemmin osana kansallista kasvigeenivaraohjelmaa. Ryvässipulien ylläpidossa ja lisäyksessä käytettiin Pohjoismaisessa geenivarakeskuksessa (NordGen) käytettyjä ryvässipulin ravintoalustoja ja lisäysmenetelmiä.

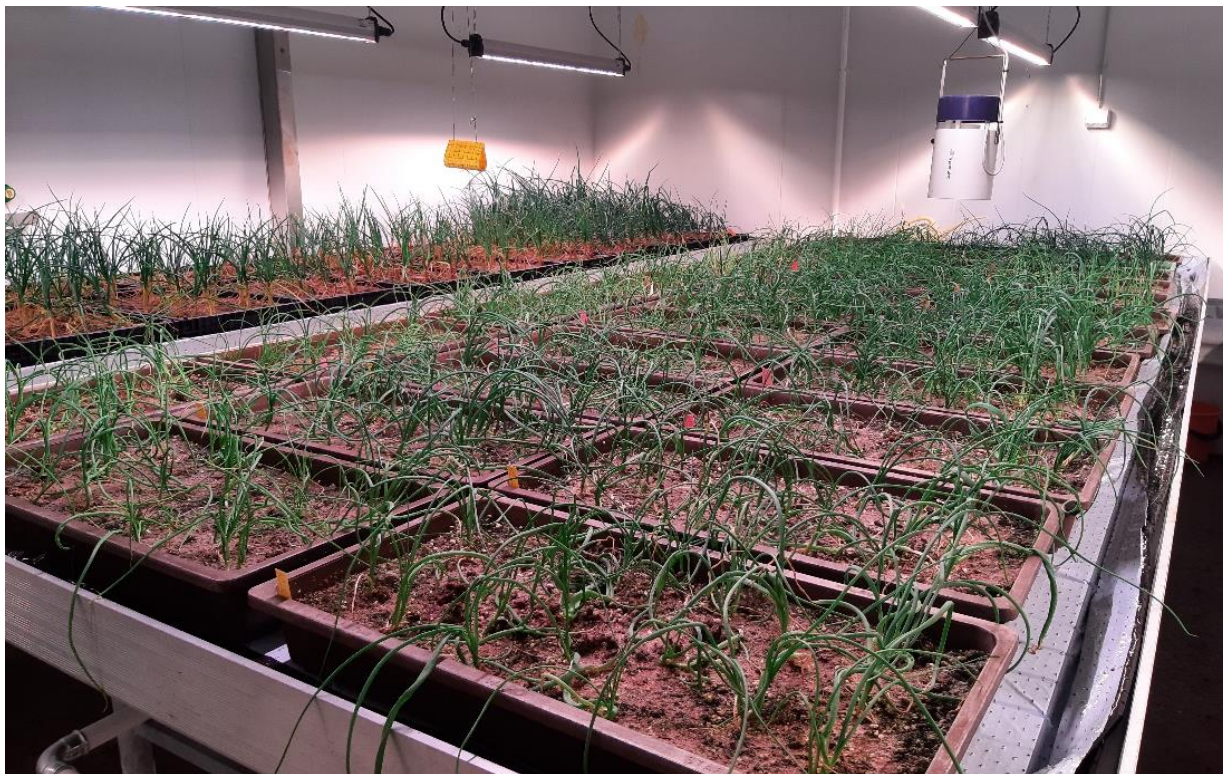


Kuva 13. Ryvässipulikanta Lappeenranta HY 88B juurrutettuna solukkoviljelyalustalla ennen koulintaa turvekasvatukseen. Kuva Satu Peltola, Luke.

Koska virustutkimuksissa voitiin varmistaa riittävän monien kantojen terveys, ei lisättävien kasvaintojen erityisiin puhdistuskäsittelyihin ollut tässä vaiheessa tarvetta. Lisättäviksi valittiin kannat Pudasjärvi HY 35A, Anttola HY 85B, Lappeenranta HY 88B ja Ruokolahti HY96A. Sipulien lisäksi käytettiin vain terveitä lisäyslinjoja.

Sipulikantoja lisättiin solukkolisäyksellä Luke Suonenjoen toimipaikassa ja kasvit koulittiin turpeelle jatkokasvatukseen Luke Haapastensyrjän toimipaikkaan. Koulinta turpeelle toteutettiin vuosina 2021 ja 2022.

Vuoden 2021 koulintaerien sipulit sijoitettiin Luke Haapastensyrjässä led-kasvatustilaan, jossa ei ollut luonnonvaloa (Kuva 14). Kasvatuksen edetessä havaittiin, että kasvit kasvoivat hyvin mutta eivät jakautuneet eivätkä muodostaneet kunnolla sipulia. Tämän arvellaan johtuneen siitä, että led-valot eivät sisältäneet riittävästi kaukopunaista valoa sipulin muodostusta varten. Kevään 2021 koulintaeriä jatkokasvatettiin kausi- ja kasvihuoneissa kevättalven 2022 saakka. Lepovaiheen jälkeen sipulit istutettiin uudelleen kasvatukseen keväällä 2022 luonnonvaloon, jolloin kasvit muodostivat sipulit.



Kuva 14. Ryvässipuleja kasvatuksessa led-kasvatusvalojen alla vuonna 2021. Kuva: Jaana Laamanen, Luke.

Sipulien kasvatusta jatkettiin kasvukauden 2022 ajan kasvihuoneessa. Heinä-elokuussa 2022 sipulit nostettiin ylös, listittiin ja kuivatettiin. Sipulien määrät laskettiin ja jokaisen sipulin koko määritettiin mittaamalla sipulien halkaisijat työntömitalla (Taulukko 3 ja kuva 15).

Taulukko 3. Eri sipulikantojen lisättyjen sipulien määrät ja sipulien halkaisijan keskiarvot.

Kanta	Kasvatus 2021–2022		Kasvatus 2022	
	määrä, kpl	halkaisija, mm	määrä, kpl	halkaisija, mm
Pudasjärvi HY 35A	-	-	95	22
Anttola HY 85B	269	17	274	21
Lappeenranta HY 88B	801	18	103	16
Ruokolahti HY 96A	956	23	97	23



Kuva 15. Solukkolisäyksellä tuotettuja, terveitä istukassipuleja. Kuvassa kanta Ruokolahti HY 96A. Kuva Satu Peltola, Luke.

Kasvintuhoojien hallinta

Ryvässipulin kasvinterveyden varmistamiseksi on kiinnitettävä huomiota viljelykäytäntöihin. Niin virustautien kuin muidenkin kasvintuhoojien hallinnan kannalta tärkeitä asioita ovat:

- Terve lisäysmateriaali
- Virusoireisia sipuleja ei tule käyttää lisäyksessä
- Yleinen viljelyhygienia
- Puhtaat työvälineet
- Puhtaat kasvatusastiat
- Puhdas kasvualusta
- Tuholaistorjunnasta huolehtiminen (virusvektorien hävitys).

Virustestaus ja -puhdistus mahdollistavat aineiston säilyttämisen puhdistettuna. Peltoviljelyssä on riski uudelleensaastumiselle, joten virustestattua aineistoa tulisi jatkossa säilyttää myös kryopankissa eli kylmäsäilytyksessä nestetyyppeen taltioituna.

4. Viljelyohjeita

4.1. Ammattiviljely

Maalaji ja muut kasvupaikkavaatimukset

Sipuli viihtyy parhaiten multavilla hieta- ja hiekkamailla, joissa pH on 6–7. Ryvässipuli menestyy koko Suomessa, mutta pohjoisessa on hyvä suosia kantoja, jotka tuleentuvat ajoissa. Hyvä viljelykierto on tarpeen kasvitautien välttämiseksi, joten samalla paikalla sipulia tulee viljellä korkeintaan joka viides vuosi.

Istukkaiden varastointi

Istukkaat varastoidaan joko kylmävarastossa (noin 1 °C) tai 23–25 °C:n lämpötilassa. Korkeassa lämpötilassa haihduntatappiot ovat suuremmat, mutta tautien esiintyminen saattaa olla vähäisempää. Varaston ilmankosteus tulisi olla noin 70–80 %.

Jos sipulit varastoidaan kylmävarastossa, ne virittyvät alhaisen lämpötilan takia kukkimaan. Koska runsas kukinta ei ole toivottavaa sadon tuoton kannalta, kukintaan virittyminen pyritään perumaan varastointikauden lopulla tehtävällä lämpökäsittelyllä. Jos varastointi pystytään tekemään alle nollan asteen lämpötilassa, sipulit eivät virity lainkaan kukkimaan. Herkimmin kukka-aiheita muodostuu sipuleihin, jotka on varastoitu 5–13 asteen lämpötilassa. Kukka-aiheiden jatkokehitys estetään ennen istutusta tehtävällä lämpökäsittelyllä, jossa sipulit viedään vähintään kuudeksi viikoksi 24–28 °C:n lämpötilaan. Isokokoiset sipulit vaativat pidemmän lämpökäsittelyn.

Istutus

Lämpökäsittellyt tai lämpimässä säilytetyt sipulit lajitellaan, ja vain terveet sipulit käytetään istukkaina. Suurikokoisia istukkaita käytettäessä saadaan suurempi sato kuin pienistä istukkaista, mutta kun tarkoitus on ylläpitää kantoja, ei istukkaan koolla ole yhtä suurta merkitystä. Pienet sipulit kuitenkin jakautuvat vähän ja muodostavat suuria sipuleita, joten niitä käytettäessä sipulien määrä ei lisäänty kovin nopeasti.

Istutusetäisyydeksi ryvässipulille sopii 15–30 sipulia neliömetrillä. Mitä suurempi istutustiheys on, sitä pienempiä sipuleita saadaan. Istukkaat istutetaan pystyasentoon niin, että kaulaosa jää maanpinnalle. Luonnonvarakeskuksen geenivarakokoelmassa sipulit on istutettu yleensä 15–20 cm välein. Rivivälinä on ollut 40–50 cm.

Istutus on syytä tehdä vasta, kun maan lämpötila on yli kahdeksan astetta ja myös istutuksen jälkeen on luvassa lämmintä säätä. Liian aikaisin ei istutukseen pidä ryhtyä varsinkaan Pohjois-Suomessa, jossa istutusaika voi olla reilusti kesäkuun puolella. Maan eteläosissa istutus ajoittuu toukokuulle.

Lannoitus ja kastelu

Lannoituksessa hyödynnetään ruokasipulin lannoitusohjeita, mutta keskimäärin pienemmän satotason vuoksi voidaan käyttää hieman suosituksia alempia lannoitusmääriä. Kasvukaudella on syytä huolehtia riittävästä kastelusta, jotta kasvusto ei tuleennu ennenaikaisesti kuivuuden takia ja sipulit kasvavat kookkaiksi.

Kasvinsuojelu

Kasvinsuojelun peruslähtökohta on hyvä viljelykierto. Pahkamätävaaran takia sipulia ei saa viljellä samalla paikalla useammin kuin joka viides vuosi. Myös sipulin yleisimmän tuholaisen, sipulikärpäsen, torjumiseksi viljelypaikkaa pitää vaihtaa vuosittain.

Rikkakasvien torjunnasta on huolehdittava harauksin, liekityksin tai torjunta-aineilla, sillä sipuli ei ole kovin hyvä kilpailija. Myös maanpinnan katteita (mm. biohajoava kalvo) on käytetty apuna rikkakasvien torjunnassa (Kuva 16).



Kuva 16. Sipulipenkit voi halutessaan kattaa esimerkiksi biohajoavalla katteella, mikä helpottaa rikkakasvien hallintaa. Kuva Anu Rätty.

Kesällä kasvustoa on tarkkailtava tuholaisien ja tautien varalta. Naattihometta voi torjua istukkaiden lämpökäsittelyllä (yksi tunti 40-asteisessa vedessä tai kuivana 24 tuntia 40 asteen lämmössä) ja ammattiviljelyssä myös kasvukauden aikaisin torjunta-aineruiskutuksin. Muita sipuleita vaivaavia kasvitauhteja ovat mm. sipulimätä (aiheuttajana *Fusarium*-sienet), joka voi vioittaa kasveja jo kasvukaudella sekä varastoinnin aikana, sekä sipulinharmaahome ja muut varastotaudit. Tautien torjunnassa tärkeää on kasvupaikan vaihto vuosittain ja huolellinen sadon kuivaaminen ennen varastointia. Tuholaisista yleisin on sipulikärpänen, jonka toukat vioittavat sipulin tyveä. Myös ripsiäiset voivat ajoittain vaivata sipulikasvustoja. Mikäli tuholaiset uhkaavat satoa, on ammattiviljelyssä mahdollista käyttää kasvinsuojeluaineita niiden torjuntaan. Kasvinsuojeluaineiden uusimmat käyttöohjeet on hyvä tarkistaa aina ennen käyttöä kasvinsuojeluinerekisteristä: <https://www.kemidigi.fi/kasvinsuojeluainerekisteri/haku>.

Istukkaiden nosto, kuivaus ja lajittelu

Sipulisato nostetaan, kun naatit ovat pääosin tuleentuneet eli taittuneet maahan tai kun halla uhkaa vioittaa satoa (Kuva 17). Pieniä halloja sipulit kestävät, mutta noin viiden pakkasasteen halla aiheuttaa jo vioituksia. Pienikin pakkasen voi heikentää säilyvyyttä, vaikka sipulit muuten vaikuttaisivat selvinneen paleltumatta.

Sato kuivataan naatteineen huolellisesti 20–25 °C:n lämpötilassa. Tehokas ilman kierrätys on tarpeen hyvän kuivaustuloksen saavuttamiseksi. Kuivauksen jälkeen on hyvä puhdistaa sipulit naateista ja irtokuorista ja poistaa tautien ja tuholaisten pilaamat sipulit joukosta. Heti kuivauksen päätyttyä sipulit siirretään varastointilämpötilaan.

Naatit poistetaan vasta kuivauksen jälkeen. Tässä vaiheessa poistetaan myös huonolaatuiset sipulit, ja vain terveet ja vioittumattomat sipulit varastoidaan.



Kuva 17. Sipuleiden nostoaika on silloin, kun naatit ovat pääosin taittuneet maahan. Ryppään sipulit irtoavat toisistaan yleensä helposti, jos sato on melko pitkälle tuleentunut. Jos kasvu on vielä vauhdissa, sipulit irtoavat heikommin ryppästä. Kuva Terhi Suojala-Ahlfors.

Istukkaiden varastointi myyntiä varten

Myytäväksi tarkoitetut istukkaat varastoidaan kuten emomateriaali. Varastoinnin aikana tarkkaillaan varastotautien esiintymistä, ja mahdollisuuksien mukaan poistetaan pilaantuneet sipulit.

Jos kanta on altis kukkimaan Suomen ilmastossa ja istukkaat on varastoitu kylmävarastossa, ne on lämpökäsiteltävä kukinnan estämiseksi (ks. yllä).

Istukkaat lajitellaan ennen myyntiä niin, että erät ovat tasalaatuisia. Ryvässipulille ei ole virallista kokolajitteluohjetta, mutta istukkaalle on aiemmin käytetty kokoluokkia 10–15 mm, 15–24 mm, 24–35 mm ja 35–50 mm. Istukkaaksi sopivat parhaiten 15–24 mm ja 24–35 mm istukaskoot. Jos peruna-ankeroisen esiintymistä viljelymaassa ei ole tarkastettu, istukkaat on pestävä tai harjattava tai uloimmat kuoret poistettava.

4.2. Kotitarveviljely

Ryvässipulilla on pitkä viljelyhistoria Suomessa. Sen ammattiviljely on hiipunut 1960-luvulta lähtien, mutta kasvia on säilynyt viljelyssä kotipuutarhoissa. Kotitarveviljelijöille on kertynyt jopa usean vuosikymmenen ajan jatkuneessa viljelyssä kokemuksia hyvistä viljely- ja varastointimenetelmistä.

Istukassipulin laatuun vaikuttaa se, kuinka sipulia on varastoitu ja kuinka säännöllisesti pilaantuneet istukkaat on poistettu varastoimisaikana. Istukassipuleiden otollisin varastointilämpötila on lämmin huoneilma eli noin 22 astetta. Ruuaksi käytettävä ryvässipuli säilyy parhaiten muuttaman asteen lämmössä.

Istukassipuliksi valitaan hyväkuntoiset sipulit, joissa ei ole vioituksia, kuten harmaahometta tai toukkien syöntijälkiä. Moni kotipuutarhuri valitsee istukkaiksi kooltaan keskikokoiset sipulit. Keskikokoisten valintaan vaikuttaa se, että ne säilyvät talven yli pilaantumatta paremmin kuin isot sipulit. Jos haluaa ison ryväsmäärän, valitaan isokokoisia sipuleita istukkaiksi. Isokokoiset tekevät ryppääseen paljon sipuleita, mutta ne jäävät usein kooltaan pieniksi. Osa kotipuutarhureista tekee huolella istukasvalinnan jo sadon nostovaiheessa ja valitsevat istukkaat eniten jakautuvista ryppäistä.

Ennen istuttamista istukassipulit lämpökäsitellään liottamalla yön yli tai vuorokauden ajan reilusti kädenlämpöisessä vedessä. Jotkut lisäävät liuotusveteen tuhkaa. Kotitarveviljelijät ovat havainneet, että tämä käsittely nopeuttaa kasvuun lähtöä, suojaa naattihomeelta ja vähentää kukkimisherkkyttä.

Ryvässipuli on herkkä kylmälle. Kokeneet kotitarveviljelijät odottavat rauhassa sään lämpenemistä ja hallaöiden väistymistä, ennen kuin ryhtyvät istuttamiseen. Pohjois-Suomessa istutus tapahtuu yleensä kesäkuun alussa, Etelä-Suomessa istutukseen ryhdytään jo aiemmin toukokuun puolella. Jos istutuksen jälkeen tulee hallaöitä, sipulit tekevät herkästi kukkavarsia.

Ryvässipuli tarvitsee tilaa ympärilleen kasvaakseen, sillä se voi kannasta riippuen jakautua muutamasta sipulista 15 sipulin ryppääksi. Eräs kotitarveviljelijä kertoi, että yhtenä erittäin suotuisana kesänä hänen ryvässipulikantansa teki ison ruisleivän kokoisen ryppään. 20–30 cm istutusväli helpottaa myös rikkaruohojen kurissapitoa, kun heiluriharalla pääsee hyvin puhdistamaan välit.

Monella kotitarveviljelijällä on omia menetelmiä tautien ja tuholaisten hallintaan. Alla on mainittu näitä, mutta usein näiden tehoa ei ole tutkittu eikä niitä voi sen vuoksi suositella laajempaan käyttöön.

Ryvässipulin suurin kiusa ovat sipulikärpäsen toukat, jotka käyttävät sipulia ravinnokseen. Sadekesänä etanat voivat olla myös riesana. Kotitarveviljelijät pyrkivät torjumaan sipulikärpäsen toukkia esimerkiksi puun tuhkalla, osa on todennut etenkin koivun tuhkan toimivammaksi. Tuhkaa ripotellaan istutusvakoon. Monet lisäävät tuhkaa kasteluveteen kasvukauden aikana useamman kerran. Osa käyttää nokkosvettä tai mietoa mäntysuopaliuosta kasteluvetessä. Jotkut levittävät sipulin ympärille ruisjauhoja. Myös raparperin lehdestä sipulin ympärille tehty kaulus antaa suojaa. Se samalla hillitsee rikkakasvien kasvua. Harsosuojausta ja ruohosilppukatetta myös käytetään rikkakasvien hallintaan.

Jotkut viljelijät ovat kokeilleet istukkaiden liotusveteen lisättyä etikkaa vähentämään sipulien kasvitauteja, mm. sipulien kuoren alle mahdollisesti kasvavaa sienikasvustoa. Etikkaa on lisätty 1 desilitra 10 litraan vettä ja sipuleita liotettu vesi-etikkaseoksessa muutamia tunteja ennen istutusta.

Sato on valmista korjattavaksi, kun naatit ovat taipuneet maata pitkin syksyllä ennen syyshalloja, yleensä syyskuussa. Ryvässipulit korjataan naatteineen ja annetaan kuivua auringossa, jotta varressa olevat ravinteet kulkeutuvat sipuliin. Sen jälkeen sipulit naatteineen nostetaan lämpimään ja tuuletettuun tilaan. Kun sipulin kaula on täysin kuivunut, naatit poistetaan kiertämällä sipulin kaula umpeen. Sipuleita säilytetään usein pannuhuoneessa tai vastaavassa lämpimässä tilassa. Osa säilyttää sipuleita viileässä, esimerkiksi kellarissa paperikassissa.

5. Istukastuotannon erityispiirteitä

5.1. Lainsäädäntö pyrkii varmistamaan turvallisen lisäysmateriaalin

Lainsäädännön tarkoituksena on turvata viljelijöille puhtaan lisäysmateriaalin saatavuus, jotta kasvintuhoojista ei aiheutuisi merkittävää riskiä viljelylle. Myös sipulin istukkaiden terveyttä koskevat useat säädökset. Erikseen on säädöksiä, jotka koskevat karanteenituhoojien torjuntaa, ja säädöksiä, joilla pyritään hallitsemaan yleisemmin esiintyviä, mutta viljelyä haittaavia kasvintuhoojia ja varmistamaan lisäysmateriaalin hyvä laatu.

EU:n kasvinterveysasetuksessa (2016/2031) säädellään karanteenituhoojien leviämisen estämistä ja veloitetaan lisäysmateriaalin tuottajat rekisteröitymään kasvinterveysrekisteriin. Kasvinterveysasetuksessa säädetään myös laatutuhoojista eli säännellyistä muista kuin karanteenituhoojista. Kasvinterveysasetuksen toimeenpanoasetuksen 2019/2072 liitteessä IV on lueteltu kasvilajeittain laatutuhoojat ja myynnissä noudatettavat kynnsarvot ja liitteessä V istukkaiden viljelyssä noudatettavat toimenpiteet. Säädöksiin voi tutustua mm. Ruokavirastojen verkkosivujen kautta: <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/kasvitaudit-ja-tuholaiset/lainsaadanto/>.

Sipulin laatutuhoojia ovat sipulinpahkamätä (*Stromatinia cepivora*) ja sipulilahoankeroinen (*Ditylenchus dipsaci*), joita ei saa esiintyä lainkaan sipulin lisäysaineistoissa. Samoin laatutuhoojiksi on määritelty purjon keltajuovavirus (LYSV) sekä sipulin keltakääpiövirus (OYDV), joita saa esiintyä enintään yhdessä prosentissa sipulin lisäys- ja taimiaineistoa.

Laatutuhoojien mahdollista esiintymistä on tarkkailtava silmävaraisesti viljelyn aikana ja ennen lisäysaineiston toimittamista eteenpäin. Viljelypaikan kasvualustassa ei saa esiintyä näitä tuhoajia. Laatutuhoojien aiheuttamista oireista kärsivät kasvit on hävitettävä.

Sipulin pahkamätä (*Stromatinia cepivora*) tuhoaa sipulin juuret, jolloin kasvu pysähtyy ja kasvit kuolevat (Kuva 18). Sipulit irtoavat helposti maasta ja niiden alapintaa peittää valkoinen sienirihmasto. Rihmastoon kehittyy runsaasti mustia, pyöreitä, läpimitaltaan alle 1 mm:n kokoisia rihmastopakkoja. Tauti leviää saastuneen istukassipulin mukana. Saastuneilta lohkoilta pahkamätä leviää herkästi työväliseisiin ja jalkineisiin tarttuneessa mullassa. Joskus tauti voi levitä myös sipulin siementen mukana, jos niiden sekaan on päässyt pakkoja sisältävää multaa. Pahkamädän pääsy viljelyksille estetään käyttämällä tervettä istukasta. Pahkamätävaaaran vuoksi sipuleja ei saisi olla kierrossa useammin kuin joka viides vuosi.



Kuva 18. Sipulin pahkamädän (*Stromatinia cepivora*) ja sipulinfusarioosin (*Fusarium* sp.) vioittamia sipuleita. Kuva: Luken arkisto, Asko Hannukkala.

Sipulilahoankeroinen (varsiankeroinen) (*Ditylenchus dipsaci*) aiheuttaa kitukasvuisuutta ja epämuotoisuutta kasvustossa ja hajottaa sipulin varsiosan, johon sipulisuomut kiinnittyvät. Saastuneiden kasvien lehdet ovat tavallista lyhyemmät ja paksummat ja taipuvat maata kohden. Niissä voi olla keltaisia tai ruskeita laikkuja. Varsi turpoaa paksuksi ja halkeilee ja sipuliosa pehminee kaulasta alkaen. Sipulin lyhyt varsiosa, johon sipulisuomut kiinnittyvät, mätänee ja hajoaa ankerosten ja sekundaaristen tuhoojien yhteisvaikutuksesta. Nuoret taimet voivat kuolla kokonaan.

MMM:n asetus (7/10) peruna-ankeroisen torjunnasta velvoittaa tarkkailemaan peruna-ankeroisten esiintymistä. Ennen istukastuotannon aloittamista on testattava maasta peruna-ankeroisten esiintyminen seuraavilla lajeilla: *Allium porrum*, *Allium ascalonicum*, *Allium cepa*. Näytteenottovaatimukseen on kuitenkin erilaisia poikkeuksia. Tämän vuoksi ota yhteyttä Ruokavirastoon ennen istukastuotannon aloittamista, jotta voidaan selvittää näytteenottotarve (kasvinterveys@ruokavirasto.fi). Tarkastuksen tekevät tarvittaessa Ruokaviraston tai ELY-keskuksen tarkastajat.

Taimiaineistolaki (1205/1994) ja MMM:n asetus vihanniskasvien taimiaineiston tuottamisesta ja markkinoimisesta 394/2020 ohjaavat muiden kasvintuhoojien hallintaa. Näiden mukaan taimiaineiston (ja myös sipulin istukkaiden) tulee olla silmämääräisesti tarkastettuna käytännössä vapaita kaikista tuhoojista, jotka voivat heikentää sen laatua ja käyttökelpoisuutta. Istukassipulilla tarkastus on perustunut silmävaraiseen tarkastukseen, eli piilosaastunutta ei ole näytteistä testattu.

MMM:n päätös antaa myös laatuvaatimukset lisäysaineistolle:

- koko ja muoto tulee olla lajikkeelle tyypillinen, erät tasalaatuisia
- kehitysvaiheeseen nähden normaalisti kehittynyttä, ei lämpötilan tai tuulen aiheuttamia vaurioita ja juuristo terve
- ei merkittäviä pakkasen aiheuttamia vioituksia tai myöhempää kehitystä olennaisesti haittaavaa mekaanista vioitusta
- normaali nestejännitys
- normaalioloissa oikein istutettuna ja asianmukaisesti hoidettuna juurtuu ja alkaa kasvaa.

5.2. Rekisteröityminen ja kasvipassivaatimukset

Tuottajan, joka luovuttaa lisäysaineistoa **toiselle elinkeinon harjoittajalle**, pitää kuulua kasvinterveys- ja taimiaineistorekisteriin. Toiselle elinkeinonharjoittajalle luovutettaviin eriin laetaan kasvipassi, eli kasvinterveysasetuksen mukainen merkintä. Kasvipassi on osoitus siitä, että lisäysaineistoerä täyttää kasvinterveysvaatimukset. Lisäksi käytetään taimitodistusta, joka on taimiaineistolainsäädännön mukainen merkintä.

Jos istukassipulia myydään **vain suoraan kuluttajille**, ei rekisteröitymistä tarvita eikä kasvipassia tai taimitodistusta käytetä. Kuluttajille myytäviin tuotteisiin tulee kuitenkin nimilappumerkintä (suomen- tai ruotsinkielinen lajinimi, tieteellinen nimi, lajike, viljelijän/myyjän nimi, tuotantomaat).

Rekisteriin hakemisen yhteydessä haetaan myös kasvipassin käyttöoikeutta, jos on tarve myöntää kasvipasseja istukkaille. Kasvipasseja myöntävien toimijoiden velvoitteet löytyvät parhaiten kasvinterveysvastaavan verkkokoulutuksesta: <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/puutarhakasvit/tuotanto/kasvinterveysvastaavan-koulutus/>. Asiaan voi perehtyä myös Ruokaviraston nettisivuilla: <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/kasvitaudit-ja-tuholaiset/kasvinterveyden-valvonta/>.

Kasvipasseja myöntävä viljelijä tai muu toimija tekee kasvintuhoojien omavalvontaa. Siinä tarkastetaan omavalvontana kasvinterveysasetuksen mukaiset karanteenituhoojat ja laatuuhoojat. Omavalvonnasta pidetään myös kirjanpitoa. Tarvittaessa otetaan näytteitä laboratoriotutkimuksiin. Lisäksi kasvipasseja myöntävä toimija huolehtii jäljitettävyyksivaatimusten täyttymisestä. Kasvipasseja myöntäville toimijoille tehdään vuosittain maksullinen omavalvonnan tarkastus.

Kasvipassin ja taimitodistuksen käyttö, kasvintuhoojien omavalvonta sekä jäljitettävyyksivaatimukset on kuvattu Ruokaviraston Kasvinterveysvastaavan verkkokoulutuksessa. Kaikki kasvipasseja myöntävien yritysten kasvinterveysvastaavat suorittavat sen, mutta se on hyödyllinen muillekin alalla toimiville.

Viljelijän tai muun toimijan, joka myy istukkaita ainoastaan suoraan kuluttajille, ei tarvitse käyttää kasvipassia. Virallista omavalvontaa kirjanpitoineen ei tällöin tarvitse tehdä, vaan kasvintuhoojien tarkkailu tavanomaiseen tapaan riittää. Jäljitettävyyden osalta riittää, että säilyttää tiedot hankitusta taimiaineistosta kolmen vuoden ajan (lähetyslista tai vastaavat tiedot). Istukkaiden terveystvaatimukset ovat samat tukkukaupassa ja kuluttajille myytäessä.

Istukkaita kuluttajille myytäessä pakkauksiin on merkittävä nimilapputiedot. Ohjeet löytyvät Ruokaviraston sivuilta: <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/puutarhakasvit/myynti/vahittaismyynti/>.

Nimilapussa tulee näkyä seuraavat tiedot:

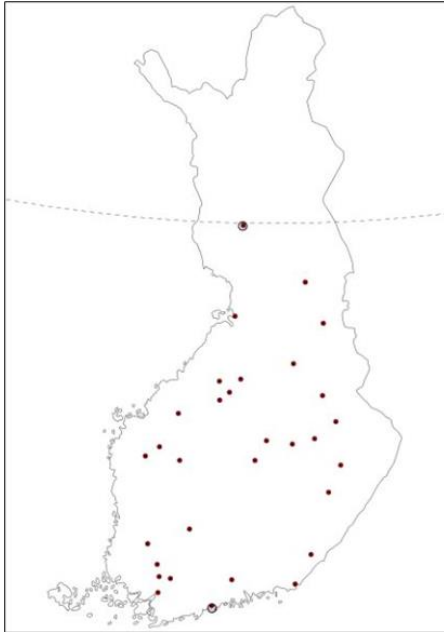
- kasvin tieteellinen ja suomen- tai ruotsinkielinen nimi
- lajike tai kasviryhmä tai nimike tai kantanimi
- tuotantomaa(t)
- myyjän tai viljelijän nimi.
- silloin, kun ostaja ei näe tavaraa (esimerkiksi verkkokaupassa tai myyntiluettelossa), lisäksi käytetty lajittelu koon mukaan

Sipulin istukkaiden etämyynnissä, kuten verkkokaupassa, ei tarvitse käyttää kasvipassia, koska vaatimus on vain monivuotisilla puutarhakasveilla.

6. Ryvässipulin käyttö ja markkinat

6.1. Syömällä ja viljelemällä myös säilytät

Vuosikymmeniä sitten, kun ryvässipuli oli viljeltyin ruokasipuli Suomessa, sitä käytettiin nykyisen kepasipulin tapaan maustamaan liha- ja kalaruokia, kastikkeita ja keittoja. 2000-luvulla ryvässipulien viljelijät ovat harvassa, ja ryvässipulit uhkaavat kadota kokonaan viljelystä ja käytöstä.



Kun vuosina 2011–2013 etsittiin yhä viljelystä olevia ryvässipuleita, saatiin yhteydenottoja 45 viljelijältä (Kuva 19). Paria viljelijää lukuun ottamatta sato käytettiin perheessä ruokasipulin tapaan ruuanlaitossa. Ylimääräiset sipulit saatettiin myydä paikallisesti, myyjäisissä tai torilla tai vastaavissa tilaisuuksissa. Monet olivat jatkaneet isovanhempiensa ja istukassipuleiden viljelystä vuodesta toiseen ja ottaneet istukkaita mukaan muuttaessaan lapsuudenkotiin. Osa kertoi saaneensa istukkaita naapurilta tai tuttavalta (Heinonen 2014.) Viljelijöiden kuvaileman viljelyn historian pohjalta voidaan hyvinkin olettaa, että monet niistä ovat arviolta satavuotiaita kantoja, ellei vanhempia-kin (Suojala-Ahlfors 2021).

Kuva 19. Vuosina 2011–2013 ilmoitettujen, yhä viljelystä olleiden ryvässipuleiden viljelypaikkakunnat. Kartta: Mika Raivonen, Luke.

Ryvässipulikantojen ylläpitoa vuosikymmenten ajan

Osa kotitarveviljelijöistä viljelee useaa erilaista ryvässipulikantaa, jotka eroavat toisistaan kuoren värin suhteen eivätkä näin sekoitu keskenään. Esimerkiksi Pohjois-Savossa kokenut harrasteviljelijä on viljellyt yli 20 vuotta kahta ryvässipulikantaa, jotka molemmat hän on saanut tuttavaltaan (Kuva 20). Tuttava oli puolestaan saanut ne aikoinaan kolmenkymmenen kilometrin päästä Pielavedeltä iäkkäältä naiselta, joka oli kasvattanut näitä vuosikymmenten ajan. Kantoja on viljelty hyvinkin sadan vuoden ajan.

Vaaleakuorinen kanta tuottaa enemmän sipuleita ryppääseen kuin suurempia sipuleita tuottava, kuoreltaan irtonaisempi punertavakuorinen. Molemmat kannat ovat pysyneet terveinä ja elinvoimaisina.

Kotitarpeisiin näitä ryvässipuleita viljelevä henkilö kertoi arvostavansa hyvän ja vahvan maun ohella hyvää sadontuottoa, sillä istukkaasta kasvaa 5–10 sipulia. Lisäksi ryvässipulin etuja tavanomaiseen sipuliin verrattuna on sen erittäin hyvä säilyvyys koko talven ajan. Kotikasvatettu tavallinen sipuli pilaantuu varastossa jo joulukuun mennessä, sen sijaan ryvässipuli säilyy ylivuotisena seuraavaan syksyyn asti.

Viljelijä kasvattaa sadon oman perheen ja lastensa perheiden käyttösipuliksi. Ylimääräiset sipulit, muuttamat ämpärilliset, hän on myynyt myyjäisissä. Ryvässipulia käytetään tavallisen sipulin tapaan ruuanlaitossa, sipulin vartta salaateissa. Viljelijä on jo iäkäs, eikä ryvässipuleille ole tiedossa viljelyn jatkajaa.



Kuva 20. Vasemmassa kuvassa on noin sadan vuoden ajan viljelty pielaveteläinen punakuorinen ryvässipuli ja oikealla keltakuorinen kanta. Viimeisinä parin vuosikymmenen aikana niitä on viljelty Keiteleellä. Kuvat: Pirkko Tuominen.

Kun 1800-luvun puolivälissä ortodoksimunkit toivat mukanaan ryvässipuleita Kuusamoon, ne olivat pitkään harvinaisia erikoisuuksia. 1900-luvun alkupuoliskolla ajan ne olivat viljellyimpiä ruokasipuleita, ja nykyään taas harvinaisia erikoisuuksia. Niiden arvo ja merkitys ovat muuttuneet, sillä nykyään ne edustavat häviävää sipulinviljelyn historiaa ja geneettistä monimuotoisuutta.

Ryvässipuleiden monimuotoisuutta säilytetään Luonnonvarakeskuksen ylläpitämässä kansallisessa kokoelmassa. Kasvigeenivaraohjelman tehtävänä on säilytyksen ohella myös edistää kasvikantojen käyttöä. Viljelyn jatkaminen on geneettisen monimuotoisuuden säilyttämistä sen luontaisissa olosuhteissa pelloilla ja puutarhoissa. Maatiaisilla herkuttelu säilyttää suomalaisiin olosuhteisiin sopeutuneita vanhoja viljelylajikkeita. Niiden käyttö on vastuullista luonnon monimuotoisuuden ylläpitämistä. Maatiaisit monipuolistavat ruokapöydän antimia ilmentäen paikallisuutta ja suomalaisuutta; ne ovat osa suomalaista tapa-, ruoka- ja viljelykulttuuria.

Ryvässipulipiirakka – makuja, aromia ja pehmeyttä

Vuonna 2015 Luonnonvarakeskuksen pienivolyymisten maataisraaka-aineiden tuotteistamisen mahdollisuuksia arvioineessa selvityshankkeessa järjestettiin kuluttajien miellyttävyydesti, jossa arviointiin tutkija-keittiömestarin valmistamaa ryvässipulipiirakkaa (Kuva 21). Kommentteina piirakasta todettiin mm. "yllättävän makea", "maku ja tuoksu yllättävän vahva", "yllättävä väri", "erilainen, tavanomaisesta poikkeava". Maistamistilaisuuteen osallistui 51 henkilöä (14–69-vuotiaita, keski-ikä 49 vuotta), joita pyydettiin arvioimaan ryvässipulipiirakan aistinvaraista miellyttävyyttä vertaamalla sitä mielikuvaan tavanomaisesta sipulipiirakasta. Osallistujien joukossa oli kaksi ravintoloitsijaa ja yksi kotitalousopettaja neljän oppilaansa kanssa. Kaksi kolmasosaa osallistujista oli naisia, loput miehiä.

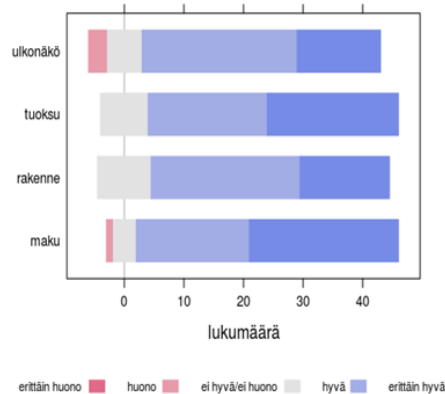


Kuva 21. Ryvässipulipiirakan ominaisuuksia arvioitiin Luonnonvarakeskuksen Jokioisten toimipaikalla kahdessa arviointitilaisuudessa vuonna 2015. Kuvat: Maarit Heinonen

Testihenkilöt arvioivat ryvässipulipiirakan ulkonäköä, tuoksua, rakennetta ja makua määrällisellä asteikolla 1–5 (erittäin huono; huono; ei hyvä/ei huono; hyvä; erittäin hyvä). Lisäksi heitä pyydettiin arvioimaan, poikkeako ryvässipulipiirakka ja mielikuvasta sipulipiirakasta huonompaan (negatiivinen -3...-1) ja parempaan (positiivinen +1...+3). Poikkeavuusarvioille pyydettiin lyhyitä sanallisia perusteluja.

Ryvässipulin tuoksua ja makua pidettiin yleisesti erittäin hyvänä ja piirakan rakennetta ja ulkonäköä hyvänä (Kuva 22). Yleisesti ryvässipulipiirakka koettiin hieman positiivisemmin kuin mikä oli ennakkomielikuva: "Positiivinen kokemus, en yleensä pidä sipulipiirakasta", "Yhdistäisin kernaasti kinkun tai muun lihan kanssa. Voimakas sipuli toimisi hyvin lihaan yhdistettynä".

39 vastaajaa kertoi arvioinnin yhteydessä positiivisia havaintoja, 15 neutraaleja havaintoja ja 16 negatiivisia havaintoja. Useimmiten henkilöt (41) kommentoivat makua, toiseksi yleisimmin rakennetta (27). Noin 1/4 henkilöistä kommentoi tuoksua (15), käyttöä (14) tai ulkonäköä (12). Makuun liittyvistä kommentteista 65 % oli positiivisia ja 20 % negatiivisia. Sipulin makua pidettiin useimmiten vahvana ja maukkaana: "Maku on voimakkaampi kuin yleensä sipulipiirakassa. Tämä on hyvä". Usea kehui makeutta, mutta osa ei pitänyt siitä.



Negatiivisissa kommentteissa moitittiin kokonaisuuden tai taikinan mauttomuutta: "Makua dominoi mauton taikina. Sipulitäytteen maku hyvä, intensiivinen". Rakenteen kommentteista 60 % oli positiivisia ja 20 % negatiivisia. Erityisesti sipulin pehmeys ja sipulitäytteen runsaus saivat mainintoja. Tuoksua kommentoitiin vähän, mutta huomiot olivat yleensä positiivisia (60 %) ja vain harvoin negatiivisia (10 %). Useimmat pitivät tuoksua mietona ja hyvänä: "Pidin paljon sipulin aromista & pehmeästä rakenteesta". Ulkonäköä kommentoi vain kahdeksan henkilöä, mutta joka toinen kommentti oli negatiivinen: "Ulkonäkö ok, väriä taas vähän kaipaisin, mutta sellainenhan sipulipiiras on", "Ulkonäön perusteella en ottaisi".

Kuva 22. Ryvässipulipiirakan ulkonäölle, tuoksulle, rakenteelle ja maulle annetut arviot. Kuva: Miika Tapio

Vuonna 2015 Luonnonvarakeskuksen toteuttamassa maatiaishankkeessa pyydettiin kolmea helsinkiläistä fine dining -ravintolaa arvioimaan kolmen eri ryvæssipulikannan käsittelyä ja käyttöominaisuuksia ammattikeittiössä. Ryvæssipulit olivat tuttuja ennestään kaikille osallistuneille keittiömestareille. Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä ryvæssipulien kansallisesta säilytyskoelmasta toimitettiin erä Ärmätti-, Kuusamo- ja Kangasniemi-ryvæssipuleita keittiömestareille, jotka valmistivat niitä pikkeloityinä tai uunissa paahdettuina ja haudutettuina lisäkkeitä. Keittiömestarit arvioivat, että sipuleita oli helppo käsitellä ja niiden muoto toi selkeän lisäarvon annokseen. Sipulien muoto vaikutti lähinnä annoksen ulkonäköön, ei niinkään valmistustapaan tai valittuun ruokalajiin. Ärmätti ja Kuusamo koettiin näistä kolmesta kiinnostavimmiksi, vaikka kaikkiin sipuleihin suhtauduttiin hyvin positiivisesti. Pieniä eroja ryvæssipulikannoissa havaittiin. Ärmätin ja Kuusamon kuori oli tiukemmassa kuin Kangasniemen. Ärmätin ja Kuusamon maku miellettiin voimakkaammaksi ja rakenne tiiviimmäksi kuin Kangasniemen. Kangasniemen maku tuli muita makeammaksi kypsennettäessä. Sipuleiden maku raakana oli todella voimakas, ja niiden maku säilyi hyvin kypsennettäessä. Keittiömestarit kertoivat, että asiakkaat ottivat tuotteen hyvin vastaan. He kuitenkin kaipasivat tietoa ryvæssipulien taustasta, jotta voisivat ymmärtää, millaisesta erityisyydestä on kyse, sillä heille ryvæssipuli ei ollut ennestään tuttu. Ryvæssipuli poikkeaa edukseen tavallisista sipulilajikkeista ja keittiömestareilla on halukkuutta käyttää sitä myös jatkossa. ”Täysin ylivertainen makumaailma”, kommentoi yksi keittiömestareista.

Harvinaistuneiden maatiaisraaka-aineiden paluu lautaselle ei onnistu ilman ponnistuksia. On tunnettava maatalojen ja puutarhojen vanhat viljelylajikkeet ja tutkittava, löytyykö niistä ominaisuuksia, jotka puoltavat niiden paluuta kaupalliseen ruuantuotantoon. On löydettävä maatiaisista kiinnostuneita tuottajia ja ostajia ja saatava heidät kohtaamaan toisensa. Usein on tarve kehittää reseptejä, joilla saadaan raaka-aineen maut parhaiten esiin. Erikoisraaka-aineiden pienten erien ravintoloille toimittaminen vaatii usein erityisjärjestelyjä. Taimimyyntiin olisi hyvä saada laajempi maatiaislajikkeiden siementen, mukuloiden ja taimien valikoima kotipuutarhureiden tarpeisiin.

6.2. Kokemuksia viljelystä ja markkinoista

SIPULI-hankkeessa on kerätty nykyisten viljelijöiden kokemuksia viljelystä, sadon käytöstä ja markkinoista. Näitä on koottu taulukkoon 4. Myös nykypäivän viljelijä arvostaa ryvæssipulin mahdollistamaa omavaraisuutta ja sadon hyvää säilyvyyttä. Tuotannon haasteita ovat mm. käsitelyvaltaisuus.

Markkinoita sadolle arvellaan olevan mm. matkailuyrityksissä ja suoramyynninä kuluttajille, mutta markkinoille saattamista pidetään myös haastavana. Ryvæssipulin hinnan pitäisi olla riittävän korkea, jotta kaupallinen viljely olisi järkevää.

Taulukko 4. Nykyviljelijöiden kokemuksia ryvässipulin viljelystä, sadosta, markkinoista ja viljelyn tulevaisuudesta.

Viljelykantojen ominaisuuksia, joita viljelijät arvostavat
<ul style="list-style-type: none"> • ei ole herkkä kukkimaan • viljelyvarmuus • hyvä säilyvyys varastossa
Tuotannon haasteita
<ul style="list-style-type: none"> • rikkakasvien torjunta (etenkin luomuviljelyssä) • taudit: sipulinfusarioosi, naattihome • käsityövaltaisuus • markkinoille saattamisen hankaluus • joillakin viljelijöillä ei suurempia haasteita
Satoisuus
<ul style="list-style-type: none"> • vaihtelee huomattavasti kesän sääolojen mukaan
Käytettyjä myyntikanavia (jos kaupallista viljelyä)
<ul style="list-style-type: none"> • suoramyynti, hyvinä vuosina lähialueen vähittäiskaupat
Mahdollisia uusia markkinakanavia
<ul style="list-style-type: none"> • hotellit, ravintolat
Palaute ostajilta/kuluttajilta
<ul style="list-style-type: none"> • sipulit säilyvät hyvin • maku hyvä • sipuleiden koko saisi olla isompi, mutta "vanha kanta" antaa anteeksi • Ryvässipuli pehmenee ja sekoittuu muihin ruoka-aineisiin hyvin. Sitä voivat käyttää nekin, jotka eivät muutoin käytä runsaasti sipulia ruuanvalmistuksessa.
Ryvässipulista saatava hinta
<ul style="list-style-type: none"> • hinta liian alhainen työmäärään nähden, pitäisi olla kaksinkertainen verrattuna tavalliseen kepasipuliin • perinnekasvin arvo pitäisi näkyä hinnassa
Tulevaisuuden näkymät
<ul style="list-style-type: none"> • menekkiä olisi • jos saatavilla olisi isompia määriä, menekkiä olisi esim. matkailuyrityksiin • kiinnostaa kasvina, josta saa lisäysmateriaalin itse

6.3. Lainsäädännön asettamia vaatimuksia ruokasipulin markkinoille

Yleisvaatimukset

Tuoreiden hedelmien ja vihannesten kaupan pitämistä säätelevät Euroopan Unionin neuvoston ja komission antamat asetukset. Sipulin, myös ryvässipulin, kaupan pitämistä koskevat yleisvaatimukset.

Myytävien tuotteiden tulee olla hyväkuntoisia (vahingoittumattomia), kohtuullisen hyvälaatuisia ja myyntikelpoisia (kauppakelpoisia):

- eheitä
- terveitä (esimerkiksi ei mätiä, pahoin kolhiintuneita tai pahoin vaurioituneita)
- puhtaita
- lähes vailla tuholaisia
- lähes vailla tuholaisien malleille aiheuttamia vaurioita
- vailla epätavallista pintakosteutta
- vailla vierasta hajua tai makua
- riittävän kehittyneitä/kypsiä, mutta ei ylikehittyneitä/ylikäypsiä.

Tuotteiden alkuperämaa pitää aina ilmoittaa. Lisäksi pakkauksiin on merkittävä pakkaajan/lähetäjän nimi ja osoite.

Lisää tietoa kaupan pitämisen vaatimuksista löytyy Ruokaviraston (<https://www.ruokavirasto.fi/elin-tarvikkeet/elintarvikeala/tuote--ja-toimialakohtaiset-vaatimukset/kasvikset/tuoreet-hedelmat-ja-vihannekset/>) ja Kotimaiset Kasvikset ry:n (<https://kasvikset.fi/viljelijoille/laatuvaatimukset-ja-pakkausmerkinnat/>) nettisivuilta.

YK:n laatustandardin vaatimukset

Yleisvaatimukseen ei sisälly vaatimusta laatuluokasta tai lajikkeesta. Jos tuotteet halutaan myydä lajiteltuina ja laatuluokiteltuina, voidaan käyttää esim. YK:n laatustandardia (<https://unece.org/trade/wp7/FFV-Standards>). Sipulia koskevan laatustandardin mukaan ruokasipulit luokitellaan kahteen luokkaan. Alla on kuvattu laatuvaatimusten pääkohdat.

I-luokan sipulien tulee olla hyvälaatuisia ja lajikkeelle/tyypille tyypillisiä, kiinteitä, vailla versoja tai poikkeavan kasvun aiheuttamia pullistumia sekä lähes vailla juuritupsuja. Sipuleissa sallitaan vähäisiä muoto- tai värivirheitä, laikkuja tai kuoren halkeamia, jos ne eivät vaikuta yleisulkonäköön, laatuun tai säilyvyyteen.

II-luokan sipulien on täytettävä vähimmäisvaatimukset ja oltava kohtalaisen kiinteitä. Niissä voi olla muoto- tai värivirheitä tai muita vioituksia, jos ne eivät vaikuta olennaisesti laatuun, säilyvyyteen tai ulkonäköön. Kuori saa olla halkeillut tai puuttua osittain enintään kolmasosalla sipulin pinnasta.

YK:n laatustandardi määrittelee myös kokovaatimukset sipulille. Koko määritetään poikkileikkauksen suurimman halkaisijan mukaan. Halkaisijan on oltava vähintään 10 millimetriä.

Tasakokoisuuden varmistamiseksi saman pakkauksen tuotteiden kokoero saa olla enintään

- 5 millimetriä, kun pienimmän sipulin halkaisija on 10–20 millimetriä
- 10 millimetriä, kun sipulin halkaisija on vähintään 15–25 millimetriä
- 15 millimetriä, kun pienimmän sipulin halkaisija on 20–40 millimetriä
- 20 millimetriä, kun pienimmän sipulin halkaisija on 40–70 millimetriä
- 30 millimetriä, kun pienimmän sipulin halkaisija on vähintään 70 millimetriä.

Laatu- ja kokoluokka on mainittava myös myyntipakkauksessa.

7. Ryvässipulin saatavuus

Ryvässipulia on viimeisten vuosikymmenten aikana viljelty lähinnä kotipuutarhoissa, ja sen saatavuus niin kotitarveviljelyyn kuin pienimuotoiseen kaupalliseen viljelyyn on ollut huono. Perinteiseen tapaan istukkaita on saatettu antaa naapureille tai ystäville, ja sipuleita on ollut satunnaisesti myytävänä mm. Maatiainen ry:n kautta. Puutarhamyymälöissä on ollut ajoittain myynnissä ”jakosipulia”, joka lienee ollut ulkomaista alkuperää.

Luonnonvarakeskuksen koordinoimassa geenivaraohjelmassa ylläpidetään pitkäaikaissäilytykseen hyväksytyjä sipulikantoja kenttäkokoelmana. Joitakin kantoja säilytetään Luonnonvarakeskuksen ulkopuolelle sijoitetuissa, säilytystä varmistavissa varmuuskokeelmissa. Kenttä- ja varmuuskokeelmiin istutetaan vuosittain sellainen määrä sipuleita, joka riittää erityisesti varmentamaan sipuleiden säilyminen vuodesta toiseen. Luken kokoelmista on luovutettu pyynnöstä pieniä määriä eri kantojen sipuleita erityisesti tutkimus-, opetus- ja esittelykäyttöön erityisen materiaalin siirtosopimuksen avulla. On kuitenkin huomattava, että kenttäkokoelman sipuleita saattavat vaivata mm. sipuleita vioittavat virustaudit, minkä takia kenttäkokoelmasta luovutetaan sipuleita vain rajoitetusti.

Osa Luken ryvässipulikokoelman sipulikannoista on ylläpidetty myös solukkoviljelyn menetelmien, tavoitteena saada nämä kannat tallennettua myös kylmä- eli kryosäilytykseen eli pakastettuina nestetyypitankeissa. Ensimmäiset sipulikannat on taltioitu kryotankkiin vuonna 2022 ja työtä jatketaan vuonna 2023. Sipulit säilytetään kasvupisteinä, jotka voidaan tarpeen vaatiessa elvyttää kasvuun sulatuksen jälkeen.

Vuosina 2020–2022 toimineessa Sipulit jakoon – ryvässipulin viljely nousuun -hankkeessa on tuotettu neljästä kannasta virustestattua lisäysmateriaalia, joista on tuotettu terveitä sipuleita kasvihuoneoloissa. Nämä sipulit toimitetaan jatkokasvatukseen kiinnostuneille viljelijöille keväällä 2023, tavoitteena parantaa kotimaisen ryvässipulin saatavuutta erityisesti kotitarveviljelijöille.

Viitteet

- Aura, K. 1963. Studies on the vegetatively propagated onions cultivated in Finland, with special reference to flowering and storage. *Annales Agriculturae Fenniae* 2 (suppl. 5): 1–74.
- Bremer, K. Osara, K. & Palohuhta, J.P. 1991. Syötävien sipulikasvien tervetaituotanto. Tutkimuksen loppuraportti. Moniste.
- Campbell, J., Bauer, L., Fahey, G., Hogarth, A., Wolf, B. & Hunter, D. 1997. Selected Fructooligosaccharide (1-Kestose, Nystose, and 1F- β -Fructofuranosylnystose) Composition of Foods and Feeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45: 3076–3082. DOI: 10.1021/jf970087g
- Finkers, R., van Kaauwen, M., Ament, K., Burger-Meijer, K., Egging, R., Huits, H., Kodde, L., Kroon, L., Shigyo, M., Sato, S., Vosman, B., van Workum, W. & Scholten, O. 2021. Insights from the first genome assembly of onion (*Allium cepa*). *G3*, 11(9): jkab243. <https://doi.org/10.1093/g3journal/jkab243>
- Franco-Robles E, & López, M.G. 2015. Implication of fructans in health: immunomodulatory and antioxidant mechanisms. *ScientificWorldJournal*. 2015:289267. doi: 10.1155/2015/289267
- Fritsch R.M. & Friesen, N. 2002. Evolution, domestication and taxonomy. In: Rabinowitch, H.D. & Currah, L. *Allium Crop Science: Recent advances*. Wallingford, UK: CAB International, p. 5–30.
- Heinonen. M. 2014. Landrace *in situ* conservation strategy for Finland. MTT Report 163. 44 p. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/484828> 44 s.
- IPGRI 2001. Descriptors for *Allium* (*Allium* spp.). Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute. http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/728_Descriptors_for_Allium_Allium_spp..pdf. 42 p.
- Ispiryán, L., Heitmann, M., Hoehnel, A., Zannini, E. & Arendt, E.K. 2019. Optimization and Validation of an HPAEC-PAD Method for the Quantification of FODMAPs in Cereals and Cereal-Based Products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 67(15): 4384–4392. doi: 10.1021/acs.jafc.9b00382
- Kalervo, T. 1971. Ruokasipulin viljely. Puutarhaliiton opaskirjoja n:o 19. Helsinki: Puutarhaliitto ry. 64 s.
- Lee, J. & Mitchell, A. 2011. Quercetin and Isorhamnetin Glycosides in Onion (*Allium cepa* L.): Varietal Comparison, Physical Distribution, Coproduct Evaluation, and Long-Term Storage Stability. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59: 857–863 <https://doi.org/10.1021/jf1033587>
- Lehtonen, V. 1934. Puutarhakirja: maatalouskouluja ja itseopiskelua varten. Porvoo: WSOY. 183 s.
- Leino, M.W., Solberg, S.Ø., Tunset, H.M., Fogelholm, J., Karlsson Strese, E-M. & Hagenblad, J. 2018. Patterns of Exchange of Multiplying Onion (*Allium cepa* L. *Aggregatum*-Group) in Fennoscandian Home Gardens. *Economic Botany* 72: 346–356. <https://doi.org/10.1007/s12231-018-9426-2>

- Livingston, D.P. III, Hinch, D.K. & Heyer, A.G. 2009. Fructan and its relationship to abiotic stress tolerance in plants. *Cellular and Molecular Life Sciences* 66: 2007–2023. <https://doi.org/10.1007/s00018-009-0002-x>
- Lundén, O. 1918. Ryhmäpuutarhoja: ryhmäpuutarhoista, niiden merkityksestä yhteiskunnassa, niiden perustamisesta ja hoidosta. (suom. Helmi Krohn). Helsinki: Otava. 256 s.
- Lundén, O. 1921. Keittiökasvikirja Suomen puutarhureita ja puutarhaopetusta varten. Suomen-taneet Maiju Pöyhönen ja Ilmari Ahma. 2. lisätty ja korjattu painos. Helsinki: Kustannus-yhtiö Otavan kirjapaino. 731 s.
- Maeda, T., Watanabe, A., Wambrauw, D.Z., Osanai, S., Honda, K., Oku, S., Shimura, H., Suzuki, T., Yamasaki, A., Okabe, Y., Ueno, K. & Onodera, S. 2017. Analysis of Varietal Differences in the Fructo-oligosaccharide Accumulation Profile among Onion (*Allium cepa* L.) Cultivars Grown by Spring-sown Cultivation, *The Horticulture Journal* 86: 501–510, <https://doi.org/10.2503/hortj.OKD-068>
- Moilanen, T. 1987. Ryvässipulikantojen vertailu. Alustavat vertailukokeet Viikissä 1984. Pro gradu -työ. Helsinki: Helsingin yliopisto. 70 s + 3 liitettä.
- Osara, K. & Bremer, K. 1989. Ryvässipulin viljelyn elvytys ja viljelyn varmentaminen. Loppura-portti. Helsinki: Helsingin yliopisto. 23 s.
- Parvela, A.A. 1923. Tietoja Kuusamon viljelykasvistosta. *Luonnon ystävä. Eläin- ja kasvitieteellinen aikakauslehti* 27: 25–30.
- Parvela, A.A. 1930. Oulun läänin viljelyskasvit, niiden historia ja nykyinen levinneisyys. *Vanamon Kasvitieteellisiä Julkaisuja* 13: 1–354.
- Rodríguez Galdón, B., Rodríguez Rodríguez, E. & Díaz Romero, C. 2008. Flavonoids in Onion Cultivars (*Allium cepa* L.). *Journal of Food Science*, 73: C599–C605. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00903.x>
- Rungis, D., Leino, M.W., Lepse, L., Goreta Ban, S., de Vahl E., Annamaa, K., Pöldma, P., Suojala-Ahlfors, T., Juškevičienė, D., Kik, C., Vågen, I.M. & Stavěliková, H. 2021. Genetic characterization of European potato onion (*Allium cepa* Aggregatum group) collections. *Genetic Resources and Crop Evolution* 68: 657–665. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-01014-2>
- Schwartz, H.F. & Mohan, S.K. (eds.) 1995. *Compendium of Onion and Garlic Diseases*. St. Paul, Minnesota: APS Press, The American Phytopathological Society. 54 p.
- Smirnoff, A. 1904. *Käsikirja yksikertaisessa puutarhanhoidossa: kansaa varten*. Helsinki: Helsingin sentraalikirjapaino. 100 s.
- Su, X., Wang, B., Geng, X., Du, Y., Yang, Q., Liang, B., Meng, G., Gao, Q., Yang, W., Zhu, Y., & Lin, T. 2021. A high-continuity and annotated tomato reference genome. *BMC genomics*, 22(1): 898.
- Sun, X., Zhu, S., Li, N., Cheng, Y., Zhao, J., Qiao, X., Lu, L., Liu, S., Wang, Y., Liu, C., Li, B., Guo, W., Gao, S., Yang, Z., Li, F., Zeng, Z., Tang, Q., Pan, Y., Guan, M., Zhao, J., ... Liu, T. 2020. A chromosome-level genome assembly of garlic (*Allium sativum*) provides insights into genome evolution and allicin biosynthesis. *Molecular plant* 13(9): 1328–1339.

- Suojala-Ahlfors, T. 2018. Suomalainen ryvässipuli – osa eurooppalaista kulttuuriperintöä. Puutarha & kauppa 22(18): 12–13.
- Suojala-Ahlfors, T., Heinonen, M., Tanhuanpää, P. & Antonius, K. 2022. Rich diversity in cultivated Finnish potato onions (*Allium cepa* var. *aggregatum* G. Don). Genetic Resources and Crop Evolution 69: 1547–1555. <https://doi.org/10.1007/s10722-021-01317-y>
- Voipio, I. 2001. Vihannekset – lajit, viljely ja sato. Puutarhaliiton julkaisuja nro 316. Opas nro 46. Helsinki: Puutarhaliitto ry. 351 s.
- Zhang, F., Xue, H., Dong, X., Li, M., Zheng, X., Li, Z., Xu, J., Wang, W., & Wei, C. 2022. Long-read sequencing of 111 rice genomes reveals significantly larger pan-genomes. Genome research 32(5): 853–863.

Lehtiaineisto

- Emäntälehti 1919: 1.7.1919, no 7
- Kansan kuvalehti 1931: 1.5.1931, no 18
- Koti ja Puutarha 1897: 15.5.1897, no 5–6
- Kotiliesi 1937: 1.11.1937, no 21
- Lalli 1932: 27.8.1932, no 98
- Lapin Kansa 1929: 15.6.1929
- Maa 1931: 1.5.1931, no 5
- Maa 1938: 1.5.1938, no 5
- Maakylä 1927: 1.9.1927, no 2
- Nya Pressen 1893: 5.2.1893, 34 B
- Osuuskauppalehti 1926: 17.11.1926, no 23
- Patenttirekisteri 1935. Virallisen lehden liite
- Pellervo 1919: 1.5.1919, no 9
- Pellervo 1931: 1.4.1932, no 11
- Puutarha 1930: 8.5.1930, no 18
- Puutarha 1930: 1.4.1930, no 4
- Satakunnan Kansa 1932: 27.8.1932, no 198
- Suomen Kuvalehti 1874: 1. 9.1874, no 41
- Suomen pellot 1931: 1.6.1931, no 3

Liite

Taulukko. Virustesteissä käytetyt PCR-alueet.

Viruslaji	Aluke	Sekvenssi (5' -> 3')	Tuote	Viite
LYSV	LYSV-F	TGCAGAACTGAGCATGGGTA	404 bp	Hu et al. 2015
	LYSV-R	GTAAGGTTGGTTGTGCGTGT		
OYDV	OYDV-F	TAATGGCACATTTTCAGTGATGC	265 bp	Hu et al. 2015
	OYDV-R	TCCGTGTCCTCTTCCGTTGT		
OYDV	OYDV-F2	GARGCACAYATGCARATGAAGG	283 bp	Dovas et al. 2001, muokattu
	OYDV-R2	GCCACAACACTAGTGGTACACCAC		Dovas et al. 2001
SLV	SLV-F	GAGCGAAAGTAGATTCAACAAAC	592 bp	Hu et al. 2015
	SLV-R	CCTTATCAGACCCTCAAGTGGT		
SYSV	SYSV-F	GCAGGATCCAACACCAGTTAT-GTGTC	690 bp	van der Vlugt et al. 1998
	SYSV-R	TTCGGATCCATRTGAGCTTCCTTCGC		
Kasvi-RNA-kontrolli	Nad5-F	GATGCTTCTTGGGGCTTCTTGTT	181 bp	Menzel et al. 2002
	Nad5-R	CTCCAGTCACCAACATTGGCATAA		

Viitteet:

Dovas, C.I., Hatziloukas E., Salomon, R., Barg, E., Shibolet, Y. & Katis, N.I. 2001. Comparison of Methods for Virus Detection in *Allium* spp. *Journal of Phytopathology* 149: 731–737.

Hu X., Lei Y., Wang P., Tang L., He C., Song Y., Xiong X. & Nie X. 2015. Development of a multiplex reverse transcription-PCR assay for simultaneous detection of garlic viruses. *Journal of Integrative Agriculture* 14(5): 900–908.

Menzel, W., Jelkmann, W. & Maiss, E. 2002. Detection of four apple viruses by multiplex RT-PCR assays with coamplification of plant mRNA as internal control. *Journal of Virological Methods* 99: 81–92.

van der Vlugt, R.A.A., Steffens, P., Cuperus, C., Barg, E., Lesemann, D.-E., Bos, L. & Vetter, H.J. 1999. Further evidence that shallot yellow stripe virus (SYSV) is a distinct potyvirus and reidentification of Welsh onion yellow stripe virus as a SYSV strain. *Phytopathology* 89: 148–155.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000