



EESTI MAAÜLIKOOL

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Aianduse õppetool

Anna Repnau

**Jaapani ebaküdoonia (*Chaenomeles japonica* Thunb.) erinevate
sortide kasvatamise perspektiivsus Eesti tingimustes**

Magistritöö

Aianduse õppekava

Juhendajad: teadur Liina Arus, Ph.D.

teadur Reelika Rätsep, Ph.D.

Tartu, 2020

LÜHIKOKKUVÕTE

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Anna Repnau		Õppekava: Aiandus	
Pealkiri: Jaapani ebaküdoonia (<i>Chaenomeles japonica</i> Thunb.) erinevate sortide kasvatamise perspektiivsus Eesti tingimustes			
Lehekülgi: 49	Jooniseid: 24	Tabeleid: 1	Lisasid: 4
Osakond: Uurimisvaldkond: Juhendaja(d): Kaitsmiskoht ja aasta:	Põllumajandus- ja keskkonnainstituut Puuviljakasvatus PhD Liina Arus, PhD Reelika Rätsep Tartu, 2020		
<p>Jaapani ebaküdoonia (<i>Chaenomeles japonica</i> Thunb.) alaseid uurimistöid ei ole Eestis tehtud. Sellealane töö vajab edaspidist rohkem ja põhjalikumat uurimist, sest see väärtuslik puuviljakultuur väärib suuremat tähelepanu meie toidulaua rikastamisel. Ebaküdooniat kasutatakse väga laialdaselt Hiina meditsiinis kui antioksüdanti ja antibakteriaalset vahendit. Sajandeid on taime kasutatud aneemia, reuma, podagra ja südame-veresoonkonna haiguste raviks. Ebaküdoonia viljad sisaldavad mitmeid inimese tervisele kasulikke aineid ja ühendeid nagu näiteks orgaanilisi happeid, vitamiine, karotiine, pektiine ja teisi väärtuslike aineid.</p> <p>Magistritöö eesmärk oli välja selgitada ebaküdoonia sortide talvekindlus, saagikus ja saagi kvaliteet arvestades vilja massi, läbimõõtu ja viljaliha paksust. Lähtuvalt eelnevast püstitati hüpotees: Läti päritoluga Jaapani ebaküdoonia sordid 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido' ja 'Cido Red' sobivad Eesti tingimustes kasvatamiseks nii talvekindluse, saagikuse kui ka viljade kvaliteedi seisukohast.</p> <p>Ebaküdoonia taimede talvekahjustusi ja õitsemist vaadeldi ja hinnati 2019. aasta kevadel ning viljade mõõtmised toimusid 2019. aasta sügisel OÜ Seedri Puukooli istandikus (Polli küla, Mulgi vald, Viljandimaa). Viljade mõõtmised, vaatlused ning analüüsid tehti 5 sordi kohta: 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido', 'Cido Red'.</p> <p>Esimese katseaasta tulemustest selgus, et talvekindlamad ja saagikamad sordid olid 'Rasa', 'Darius' ja 'Rondo'. Madalaima keskmise saagiga oli sort 'Cido Red'. Suurima massiga viljad olid sortidel 'Rasa' ja 'Darius'. Kõige paksema viljalihaga oli sort 'Rondo' ja väiksema seemnete osakaaluga olid sordid 'Rondo' ja 'Darius'.</p> <p>Hüpotees leidis osaliselt kinnitust. Kõik katses olevad Läti sordid sobivad Eestis kasvatamiseks. Katses olevatest sortidest arvestades talvekindlust, saagikus ja vilja kvaliteeti on perspektiivikamad 'Rasa', 'Darius' ja 'Rondo'.</p>			
Märksõnad: <i>Chaenomeles japonica</i> Thunb., ebaküdoonia, talvekindlus, õitsemise intensiivsus, saagikus, vilja mass, viljaliha paksus.			

ABSTRACT

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Masters's Thesis	
Author: Anna Repnau		Specialty: Horticulture	
Title: Perspective of growing different species of (<i>Chaenomeles japonica</i> Thunb.) in Estonian climate conditions.			
Pages: 49	Figures: 24	Tables: 1	Appendixes: 4
Department:	Institute of Agricultural and Environmental Sciences		
Field of research:	Fruticulture		
Supervisors:	PhD Liina Arus, PhD Reelika Rätsep		
Place and date:	Tartu, 2020		
<p>In Estonia no research has been conducted on Japanese quince (<i>Chaenomeles japonica</i> Thunb.) Work in this area needs more in-depth research, because this valuable fruit crop deserves more attention in enriching our table. Japanese quince is very widely used in Chinese medicine as an antioxidant and antibacterial agent. The plant has been used for centuries to treat anemia, rheumatism, gout and cardiovascular diseases. The fruits of Japanese quince contain many substances and compounds that are beneficial to human health, such as organic acids, vitamins, carotenes, pectins and other valuable substances.</p> <p>The aim of the current master's thesis was to study winter hardiness, yield and yield quality of different Japanese quince cultivars by measuring the weight, diameter and flesh thickness of the fruits. Based on the above, a hypothesis was made: Japanese quince cultivars 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido' and 'Cido Red' of Latvian origin are suitable for cultivation in Estonian climate conditions in terms of winter hardiness, yield and fruit quality.</p> <p>Winter damage and flowering of Japanese quince plants were observed and evaluated in the spring of 2019, and fruit measurements took place in the autumn of 2019 in the plantation of OÜ Seedri Puukooli (Polli, Viljandi county, Estonia). Fruit measurements, observations and analyses were performed on 5 cultivars: 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido', 'Cido Red'.</p> <p>The results of the first experimental year showed that the cultivars with the best winter hardiness and highest average yield were 'Rasa', 'Darius' and 'Rondo'. The species with the lowest average yield was 'Cido Red'. The heaviest fruits belonged to 'Rasa' and 'Darius' and the thickest flesh of the fruit was measured on 'Rondo'. The lowest seed content was counted in the fruits of 'Rondo' and 'Darius'.</p> <p>In conclusion the hypothesis was partially confirmed. All Latvian cultivars of Japanese quince included in the study are suitable for cultivation in Estonia. Among the studied species 'Rasa', 'Darius' and 'Rondo' are more perspective in terms of winter hardiness, yield and fruit quality.</p>			
Keywords: <i>Chaenomeles japonica</i> Thunb., flesh thickness, winter hardiness, flowering intensity			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1 Botaaniline kirjeldus ja bioloogia	7
1.2 Sordiaretus ja -suunad.....	10
1.3 Külma- ja talvekindlus.....	12
1.4 Saagikus ja viljade füüsilised omadused.....	13
1.5 Keemiline koostis ja kasutamine	14
2 MATERJAL JA METOODIKA	18
2.1 Katse koht ja materjal	18
2.2 Uuritavate sortide kirjeldused	19
2.3 Vaatlused ja mõõtmised.....	22
2.4 Ilmastik	24
2.5 Andmetöötlus.....	25
3 TULEMUSED JA ARUTELU	26
3.1 Talvekindlus ja õitsemise intensiivsus.....	26
3.2 Saagikus	28
3.3 Vilja mass ja viljaliha paksus.....	29
3.4 Seemnete arv ja osakaal viljas	31
KOKKUVÕTE	34
KASUTATUD KIRJANDUS	36
SUMMARY	42
Lisa 1. Õitsemise intensiivsus 1-9 hindepallides.....	44
Lisa 2. Taime talvekahjustused 1-9 hindepallides.....	45
Lisa 3. Jaapani ebaküdoonia sordikirjeldused.....	46
Lisa 4. Põlluplaan.....	48
Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta	49

SISSEJUHATUS

Perekond ebaküdoonia (*Chaenomeles* Thunb.) kuulub roosõieliste sugukonda ja õunapuuliste alamsugukonda. Ebaküdoonia perekonda kuulub kolm liiki 1-3 meetri kõrguseid põõsaid, mille looduslik levila asub Ida-Aasias, peamiselt Hiinas, Koreas ja Jaapanis. Euroopasse tõi küdoonia 9. sajandil Frangi riigi kuningas Karl Suur, kelle korraldusel istutati need Pariisi kuningalossi aeda. Esimesed ebaküdoonia istandikud Euroopas rajati Kiievi lähistel aklimatisatsioonias 1937. aastal. Ebaküdoonia viljapõõsana kasvatamise katseid alustati Lätis ja Eestis umbes 40 aasta eest. 1951. aastal alustas A. Tiits katseid kultuursortide aretamisega Garauši puukoolis ning hiljem jätkas oma tööga Lätis Püre aianduse katsejaamas. Eestis rajas ebaküdoonia istandiku Luua puukoolis A. Ilves 30 aastat tagasi, hiljem sai rajatud istandik ka Eesti Metsainstituudi puukoolis ja Tartu konservitehase aiandis (Veber jt, 1999).

Ebaküdooniaalaseid uurimistöid tehakse Eestis praegu väga vähe. 2016. a. alustati Seedri Puukooli ja EMÜ Polli aiandusuuringute keskuse koostöös projektiga „Uute ja vähelevinud puuvilja- ja marjakultuuride kasvatus-, koristus- ja töötlemistehnoloogiate arendamise“. Selle raames tegeletakse teiste vähelevinud kultuuride hulgas ka ebaküdoonia sortidega. Ebaküdoonia kasvatajaid on meil hetkel suhteliselt vähe ja kasvatatakse vaid mõnel hektaril, kuid huvi tema vastu on tõusuteel. Mahekasvatajad, Väike-Maarjas Maila Vink (Vinkymon OÜ 2020) ning Edgar Kolts ja Tiina Langus Võrumaalt (Põllumajandus.ee 2020), toodavad ebaküdooniakrõpse, ebaküdooniamaiust, ebaküdooniasiiirupit, ebaküdoonia toormahla (Taarapõllu Talu 2020). Kambja vallas elav Valdur Soop on tõenäoliselt Eesti suurim ebaküdooniakasvataja (Maaleht 2014; Inforegister 2020). Eesti kliimas ei ole ebaküdoonia täielikult talvekindel. Karmimal talvel külmuvad lumest välja ulatuvad oksatipud, et aga lume sees olev põõsas säilib, siis külmumine saaki enamasti palju ei mõjuta (Tiits 1989). Mitmeid uusi ebaküdoonia sorte Eestis kasvatatakse Seedri Puukooli istanduses, kuid paraku pole veel teada nende taimede sobivus Eesti kliimasse ega viljade biokeemiline koostis.

Lähtuvalt eelnevast püstitati hüpotees: Läti päritoluga Jaapani ebaküdoonia sordid 'Rasa' , 'Darius', 'Rondo', 'Cido' ja 'Cido Red' sobivad Eesti tingimustes kasvatamiseks nii talvekindluse kui ka saagikuse ja viljade kvaliteedi seisukohast.

Katse eesmärgiks oli selgitada välja katses olevate sortide saagikus ja selle seos talvekahjustuste ulatusega ning saagi kvaliteet arvestades vilja massi, läbimõõdu ja viljaliha paksusega.

Tänuavaldus

Soovin tänada kõiki, kes olid abiks töö koostamisel. Eriti soovin tänada oma juhendajaid teadur Liina Arust ja teadur Reelika Rätsepa ning OÜ Seedri Puukooli. Töö on valminud projekti „Uute puuviljakultuuride kasvatus-, koristus- ja töötlemistehnoloogiate arendamine“ kaasabil (MAK 2014-2020 meede 16.2. „Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamine“).

1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Botaaniline kirjeldus ja bioloogia

Ebaküdoonia (*Chaenomeles* Thunb.) kasvab looduslikult peamiselt Jaapani ja Hiina mägistel metsaaladel. Euroopas hakati ebaküdooniat laiemalt kasutama alles 18. sajandi lõpupoole (Veber jt, 1999). Oma ilusate õite ja väärtuslike viljade tõttu on ebaküdoonia nii dekoratiivtaim iluaianduses kui ka hinnaline puuviljataim. Viljad oma kasulikkusega ületavad paljusid tsitruselisi, lisaks on ebaküdoonia väga hea meetaim (Навальнева ja Сорокопудов 2010).

Perekonda kuulub neli liiki: harilik ebaküdoonia, kataia ebaküdoonia, jaapani ebaküdoonia, sile ebaküdoonia, millest Lätis, Eestis ja Soomes esineb ainult kaks liiki (Veber jt, 1999).

- *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai. - sile ebaküdoonia on püstise kasvukujuga kuni 2-3 m kõrgune, siledakooreliste võrsete ja asteldega haruline põõsas, õitseb mais-juunis. Õite värvus varieerub oranžpunasest roosa ja valgeni. Viljad valmivad oktoobris, on väga aromaatsed, läbimõõt kuni 5 cm, kollakad, meenutavad õuna. On väga dekoratiivne, eriti kevadel õitsemise ajal. Eestis esineb väga harva kuna karmimatel talvedel saab rohkem kahjustada, külmudes lume piirini. (Veber jt, 1999)
- *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. - jaapani ehk näseline ebaküdoonia on laiuvate okstega 0,6-1 m kõrgune, sageli asteldega põõsas. Noored võrsed udejaskarvased, juba teisel aastal kattuvad tumepruunide näsadega. Lehed ovaalsed või äraspidimunajad, nahkjad, ümardunud või teritunud tipuga, kiilja või ümardunud alusega, hõredalt täkilissaagja servaga 3-5 cm pikad, pealt tumerohelised, alt helerohelised. Leherootsu pikkus 1-1,5 cm. Abilehed neerjad või südajas, püsivad kuni sügiseni. Õitseb mais-juunis rikkalikult oranžide kuni punaste õitega, sageli väga rikkalikult ja kaua, on väga dekoratiivne. Viljade läbimõõt 3-4 cm, kujult on need ümmargused või piklikud, rohelist kuni kollased ja väga aromaatsed. Eestis ja Lõuna-Soomes on see küllalt külmakindel, ainult karmimatel talvedel võivad võrsete ladvaotsad külmuda, kuid lumekatte all ka need säilivad. Ebaküdoonia on valgusnõudlik taime, mullastiku suhtes vähenõudlik. (Veber jt, 1999)

Nende kahe eelnevalt kirjeldatud liigi ristamisel on saadud mitmeid kauni ebaküdoonia (*Chaenomeles* × *superba*) sorte, mis oma omadustelt varieeruvad külmakindluse,

kasvukõrguse, õitsemise aja, õite värvuse ja viljade kuju ning suuruse poolest. Leitud on ka ilma asteldeta vorme (Veber jt, 1999).

Jaapani ebaküdoonial on mitmeid vorme, mida eristatakse õite värvuse, viljade kuju, suuruse jm tunnuste järgi.

- *Chaenomeles maulei f. alba* (Nakai) Ohwi – valge ebaküdoonia on 0,7 m kõrgune ja 2,5 m laiune asteldega põõsas. Lehed sarnanevad punaseõielise jaapani ebaküdoonia (*Chaenomeles maulei*) lehtedega. Õied on valged, õrnalt roheka jumega (Veber jt, 1999).
- *Chaenomeles maulei f. pomifera-inermis* Tiits forma nõva – asteldeta puuviljanduslik vorm. Antud vormil on maadjalt koolduvad painduvad oksad, mis hõlpsasti lume alla jäävad. Oksad on 0,5-0,7 m kõrgused, vähehargnevad, asteldeta. Viljad keskmised kuni suured, valminult kollased kuni oranžikaskollased, aromaatsed, vahakirmega, konarliku pinnaga, tihedad ja õhukese koorega (Veber jt, 1999).

Kultuurvormidest (Veber jt, 1999) on tuntumad:

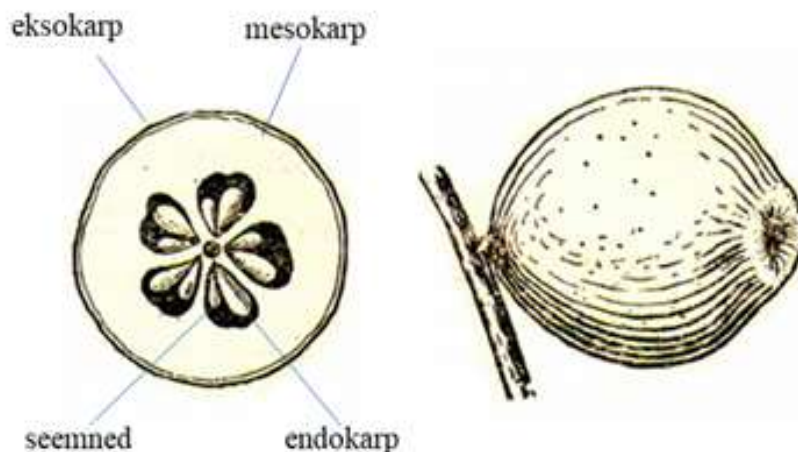
- *Chaenomeles × superba* 'Andenken an Carl Ramcke' kuni 1(1,2) m kõrge laiuv põõsas. Lehed puhkemisel pruunikaspunased, õied säravpunased. Õitseb hilja, kaua ja rikkalikult, samuti viljub rikkalikult.
- *Chaenomeles × superba* 'Crimson and Gold' kasvab kuni 0,6 (1,0) m kõrge tiheda põõsana. Õied tumepunased, suured, õitseb ja viljub rikkalikult.
- *Chaenomeles × superba* 'Elly Mossel' kasvab madala laiuva põõsana. Noored võrsed punakasrohelist, karvased. Õied tulipunased, suured. Viljad suured, pirnikujulised.

Jaapani ebaküdoonia on laiuvate okstega ja kasvab 0,6-1 m kõrguseks. Noored võrsed on udejaskarvased ning juba teisel aastal kattuvad tumepruunide näsadega. Lehed on ovaalsed, nahkjad ja teritunud tipuga, ümardunud alumise servaga ning täkilis-saagja servaga 3-5 cm pikad. Leherootsu pikkus on 1-1,5 cm. Abilehed on neerjad või südajas kujulised ning püsivad okste küljes kuni sügiseni. Õied on oranžid, punased ning nende läbimõõt on 2,5-3,5 cm, asetsevad 2-6 kaupa moodustades väikseid kimpusid (joonis 1). Õisik koosneb viiest ja enamast õiest, keskel asetsevad õisikud on enam arenenud ning puhkevad 1-3 päeva enne välimisi. Õitsevad rikkalikult ning kaua maist-juunini ja on väga dekoratiivsed.



Joonis 1. Jaapani ebaküdoonia lehed ja õied (Foto: Anna Repnau 2019).

Viljade läbimõõt on 3-4 cm, ümmarguse või pikliku kujuga ning on rohelised kuni kollased. Ebaküdoonia vili on alumisest sigimikust tekkinud õunvilja tüüpi marjalaadne ebatasase välispinnaga rüüsvili. Vilja endokarp sisaldab rohkesti (100 ja enam) seemneid. Viljakesta pealne osa (eksokarp) on õhuke ja keskmisest mahlasest osast (mesokarp) raskesti eraldatav. Vilja seesmine osa – viljasüdamik (endokarp) – on väga tihe (joonis 2), kivisakkudest tugevdatud ja sisaldab suurel hulgal seemneid. (Veber jt, 1999; Yang jt, 2015)



Joonis 2. Ebaküdoonia vilja ehitus (Yang jt, 2015).

Taimed hakkavad vilju kandma alles kolmandal või neljandal aastal. Ebaküdoonia õitseb ja viljub igal aastal rikkalikult, ühelt põõsalt võib saada 2-4 kg vilju. Taim on päikeselembene, ning talub ka põuda kuna tema juured levivad laiali ja sügavale. Märgadel ja varjulistes

kohtades õitseb viletsalt. Taimi on soovitatav kasvatada nõlvadel, kus on mullaerosiooni oht (Kviklys jt, 2003). Ebaküdooniale on kasvatamiseks sobivaim keskmiselt raske, toitainerikas, parasniiske, sügavalt haritud ja nõrgalt happeline savimuld (Veber jt, 1999).

1.2 Sordiaretus ja -suunad

Esimesed ebaküdoonia istandikud Euroopas rajati Kiievi lähistel aklimatisatsiooniaias 1937. aastal. Ebaküdoonia viljapõõsana kasvatamise katseid alustati Lätis ja Eestis umbes 40 aasta eest. 1993. aastal jõudis huvi Jaapani ebaküdoonia kasvatamise vastu haripunkti. Sel ajal olid Lätis ja Leedus istandused enam kui 400 ha (Kviklys jt, 2003). 1951. aastal alustas A. Tiits (joonis 3) katseid kultuursortide aretamisega Garauši puukoolis ning hiljem jätkas oma tööga Püre aianduse katsejaamas Lätis. Eestis rajas ebaküdoonia istandiku Luua puukoolis A. Ilves 30 aastat tagasi, hiljem sai rajatud istandik ka Eesti Metsainstituudi puukoolis ja Tartu konservitehase aiandis (Veber jt, 1999).



Joonis 3. Albert Tiits (Tiits, A. 1989).

Lätis puuviljakasvatuse ja -teaduse areng on alati olnud tihedalt seotud kogu riigi arenguga. Pärast iseseisva Läti riigi asutamist 1918. aastal arenes puuviljandus kiiresti. Ehkki nõukogude ajal polnud olukord kvaliteetse puuviljakasvatuse jaoks soodne, jätkati teadusuuringuid ja aretamist heade tulemustega. Pärast Läti taasiseisvumist huvi intensiivse puuviljakasvatuse kasvas kiiresti (Kaufmane jt, 2017), mis nõudis muudatusi

uuringu fookuses. Praegu on Läti riiklik puuviljakasvatuse instituut selle valdkonna juhtiv asutus, mis teeb koostööd Püre Aiandusuuringute Keskuse, Läti Taimekaitse Uuringute Keskuse, Agrobiotehnoloogia Instituudi ja Läti Põllumajanduse Ülikooli toidutehnoloogia teaduskonnaga. Uurimist viiakse läbi järgmistes suundades: aretus ja kultivaride hindamine; geneetika ja molekulaarbioloogia; taimepatoloogia ja entomoloogia; viljapuuaiade haldamine; eksperimentaalne töötlemine ja säilitamine. (Kaufmane 2013)

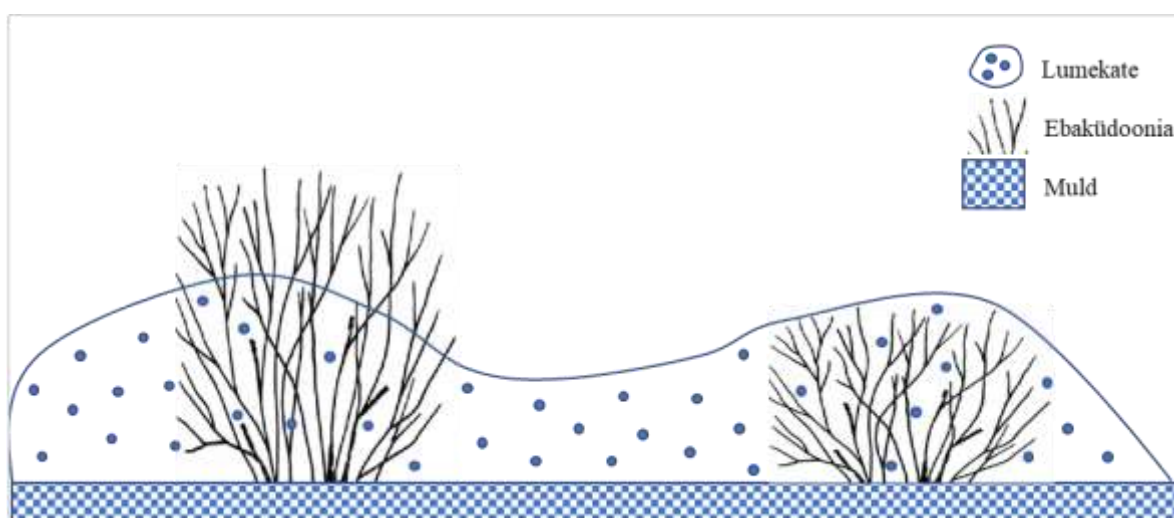
Huvi haripunkt kultuuri kasvatamise vastu jõudis Lätis 1993. aastal, kuid töötlemine polnud veel nii välja arenenud. Toodeti ainult mahla ja püreesid. Seetõttu töötati Dobeles aianduse taimekasvatuse eksperimentaaljaamas (praegune Läti Riiklik Puuviljakasvatuse Instituut) 2002. aastal Läti põllumajandusülikoolis välja uus patent ja patenteeritud uus ebaküdooniade töötlemise tehnoloogia (RL patent nr LV 12779 B). Jaapani ebaküdooniast valmistatud toodete osas viidi 2007. aastal läbi uuringud Läti Riiklikus Puuviljakasvatuse Instituudis (Seglina jt, 2009). Viimase kolme aasta jooksul on Lätis pöösaste kasvatamise pindala suurenenud peaaegu 300 hektari võrra, ulatudes 2019. aasta lõpuks 590 hektarini. Kasvatatava huvi selle põllukultuuri vastu näitas ka 30. jaanuaril 2020 aianduse instituudis peetud seminar, millest võttis osa üle 80 huvitatud isiku. (fruittechcentre.eu 2020)

On selge, et Jaapani ebaküdoonial on potentsiaali, mida peaks põhjalikumalt uurima. Taimed on suhteliselt haiguskindlad ja neid on võimalik kasvatada mahepõllunduslikult (Rumpunen 2011). Jaapani ebaküdoonia kogupindala Lätis suureneb pidevalt, seetõttu võib puuviljamädanik muutuda oluliseks saagikuse languse põhjustajaks (Jakobija jt, 2018).

Jaapani ebaküdoonia aretamise käigus tuleb arvestada taime kohanemisvõimet ja vastupidavust, vastupidavust haigustele, okaste olemasolu, taime kasvu, juurdumist, saagi valmimisaega ja viljade kvaliteeti. Jaapani küdoonia aretamisel soovitatakse arvestada võimalikult paljude kasulike omadustega. Tõhus aretusstrateegia võiks põhineda korduval valimisel, kuid oluline on analüüsida ka ristandeid ja järglasi, sest mõned tähtsad omadused on põhjustatud nii lisanduvate ja mitte lisanduvate geenide poolt. (Rumpunen jt, 2003)

1.3 Külma- ja talvekindlus

Ebaküdoonia ei ole Eesti tingimustes täielikult talvekindel. Istandike rajamisel tuleb külmaohtu vältimiseks taimed istutada päikesepaistelisemasse kohta. Karmimal talvel külmuvad lumest välja ulatuvad oksa tipud ära, et aga lume sees olev pöösas säilib, siis külmumine saaki enamasti palju ei mõjuta (Kviklys jt, 2003). Paremini taluvad pakast maadjad paindunud või horisontaalselt laiuvate okstega pöösad, mida talvel katab lumi ja külm kahjustab üksnes lume alt väljaulatuvaid oksa, okste tipud ei lähe kevadel lehte ja kuivavad (joonis 4). Lume all säilivad oksad hästi isegi väga karmi pakasega talvel.



Joonis 4. Lume alt väljaulatuvate okste potentsiaalne külmakahjustuse ulatus (Joonis: A. Repnau 2019).

Liiga maadjate pöösaste tugioksad lamanduvad mullal ja mullaharimisel saavad vigastada. Eesti kliimatingimustes on kõige sobivamad need sordid, mis ei lamandu liigselt ja moodustavad 50-60 cm kõrguse pöösa, mille okste põhiosa jääb lume alla ja säilib tervena. Venemaal Mitchurinski ülikoolis viisid teadlased läbi uuringud, millest selgus, et lumekatte all temperatuur ei lange alla $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, pungad kahjustuvad alles $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures ja taim sureb alles siis kui temperatuur langeb alla $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Федулова ja Шиковец 2016).

Mõnedel aastatel mõjutavad puuvilja- ja marjasaake kevadised öökülmad. Kõikidel viljapuudel ja pöösastel pole võrdne õite vastupidavus külmadele. Külmakahjustus tekib avanenud õie emakakaanel ja seemnealgel. Võrreldes teiste puuvilja- ja marjakultuuridega, on ebaküdoonia õie generatiivsed organid vastupidavamad, õiepungi ei kahjusta isegi kevadised tugevad öökülmad. Ebaküdoonia õied ei avane kõik üheaegselt ja seetõttu isegi väga tugevad külmad ei saa kõiki õisi kahjustada. Õite kaua kestev õitsemine (2-3 nädalat)

ongi põhjuseks, miks öökülmad ei mõjuta saagi suurust (Федулова ja Шиковец 2016; Tiits 1989).

Teadlased on uurinud ka juurte külmakindlust ja selle mõju taime kasvule. Taimed kasvasid kenasti ka peale juurestiku kunstlikku külmutamist -12°C kraadini. Tuleb märkida, et erineva jämedusega juured said erineval määral kahjustusi. Mida suurem on juure läbimõõt, seda vähem kahjustusi. Suuremad juurte kahjustused tekivad juurtel, mille läbimõõt on vähem kui 4 mm (Долматов ja Борисова 2016).

1.4 Saagikus ja viljade füüsilised omadused

Ebaküdoonia põõsas on nii dekoratiivne kui ka hinnaline puuviljataim. Õitseb ja kannab rikkalikult vilju alates kolmandast kasvuaastast. Täiskasvanud põõsalt saadakse keskmiselt 3-4 kg vilju. Põõsa jaoks kulub ligi 2 m² kasvuruumi (Tiits 1989). Saagikus sõltub nii keskkonnatingimustest aga ka kasvatusviisist. Istutusala umbrohuvabana hoidmine parandab taime kasvu ja suurendab saaki. Kõige paremini tõrjuvad umbrohtu sünteetilised peenrakatted takistades ka viljade määrdumist mullaga (Kviklys jt, 2004).

Jaapani ebaküdoonia viljade füüsilised omadused on olenevalt sordist väga erinevad (joonis 5). Kujult võivad viljad olla ümarad kuni lapergused, ovaalsed, sidruni- ja pirnikujulised ning värvilt helekollased kuni kuldsed kollased (Veber jt, 1999).



Joonis 5. Erinevate Jaapani ebaküdoonia sortide viljade kuju ja läbilõige (Fotod: A. Repnau 2019).

Valmimata vili on tumeroheline, valmimisel muutub vili kollaseks ja tekib ebaküdooniale omane aroom. Osadel sortidel on viljad kaetud pinnakatte täppide ja laikudega. Vilja pind võib olla kobruline ja kaetud vahakihiga. Vahakihiga viljad säilivad kauem. Mõnede viljade valmimisel tekib viljavarre ja viljaoksa vahele korgikiht, mis tagab kergema vilja eraldamise oksalt (Veber jt, 1999).

1.5 Keemiline koostis ja kasutamine

Ebaküdoonia viljade keemiline koostis võib varieeruda ja sõltub kasvatamise geograafilisest asukohast, kliimatingimustest ning kasvatamise viisidest (Демьянов 2014). Viljades sisaldub ligi 150 erinevat keemilist elementi (Zhang jt, 2019; Urbanaviciute 2019). Ebaküdooniat kasutatakse väga laialdaselt Hiina meditsiinis kui antioksüdanti ja antibakteriaalset vahendit (Miao jt, 2017). Sajandeid on taime kasutatud aneemia, reuma, podagra ja südame-veresoonkonna haiguste raviks (Watychowicz jt, 2017). Vilja mahlane

osa on väga tihe ja sisaldab rohkesti orgaanilisi happeid, vitamiine, karotiine, pektiine ja teisi väärtuslike aineid (Veber jt, 1999; Фирсова ja Русинов 2013; Gónaś 2018; Qin 2018). Täpsemalt sisaldavad viljad happeid (enamasti sidrun- ja õunhapet) 3,8-7,2%, C-vitamiini (3-4 korda rohkem kui õunad) 78-145mg/100g kohta, pektiinaineid 0,4-1,8%, suhkruid 1,7-3,2%, fosforhapet, mineraalaineid (Na, Ca jt, b- grupi vitamiine, karotenoide ja flavonoide (Miao jt, 2018; Bieniasz jt, 2017). Lätis läbi viidud makro- ja mikroelementide analüüs näitas, et vilja keskmine Fe sisaldus oli 0,516 mg / g, Cu 0,146 mg / g, Zn 0,546 mg / g, Mg 16,729 mg / g ja Ca 22,92 mg / g (Rumpunen 2002).

Oma kõrge C-vitamiini ja sidrunhappe sisalduse ning kollaka värvuse tõttu nimetatakse ebaküdooniat rahvakeeli ka Põhjamaa sidruniks. Kõrge C-vitamiini sisaldus (mahlas 59 mg / 100 ml) pärsib A ja B tüüpi gripiviiruste arengut organismis ligi 10% (Sawai jt, 2008). Venemaal Krasnojarskis kasvatatud viljade kohta tehtud uuringutest selgus, et Jaapani ebaküdoonia viljapüree C-vitamiini sisaldus mg/100g kohta on ligi 10 korda suurem kui õunamahlas ja ligi 65 korda suurem kui õunasiirupis (Причко 2014). Viljades ja lehtedes on rikkalikult nii orgaanilisi happeid, eeterlike õlisid, vitamiine kui ka mikroelemente (Фирсова ja Русинов, 2013). Ravimtaimena on kasutusel kogu taime maapealne osa. Organismile vajalikke aineid sisaldavad ka pungad, võrsed, lehed, koor ja seemned. Kindlasti peaks ebaküdoonia vilju tarvitama koos viljakestaga, sest just koor sisaldab kolm korda rohkem C-vitamiini kui viljaliha (Навальнева ja Сорокопудов, 2010).



Joonis 6. Ebaküdoonia viljad värskelt ja hoidistatuna (Foto: A. Repnau 2019).

Peenestatud viljad (ka mahlana) sobivad hästi sidruni asemel erinevate toorsalatite maitsestamiseks, samuti mitmete suppide (borš, seljanka) ja kalarooegade maitsestamiseks (joonis 6). Paari viilu kuumale teele lisamine annab viimasele meeldivalt hapuka maitse (Veber jt, 1999). Ebaküdoonia viljad sisaldavad mahla ligi 41-52%, mahl on väga happeline (pH 2,6) ja tiitritav happesus on keskmiselt 3,5%, valkude sisaldus mahlas on 26 mg / 100 ml kohta, mahl on läbipaistev ja võiks rohkem pakkuda huvi toiduainetööstuses (Ros jt, 2003; Mihova jt, 2012). Ebaküdoonia vilju võib sügavkülmutada või säilitada vesihoidisena. Viljadest võib valmistada mitmesuguseid keediseid, mahlasid, kompotte või lisada vähese happesisaldusega puuviljadest (õunad, pirnid) valmistatavatele hoidistele (Veber jt, 1999). Kevadel sobivad noored võrsed ja lehed salatite maitsestamiseks, samuti aedviljade hapustamiseks. Võrsetest ja lehtedest valmistatud teed soovitatakse juua jämesoolehaavandite, mao ja soolte limaskestapõletike puhul (Veber jt, 1999). Viljade puhastamisel järelejäänud joodi- ja E-vitamiinirikkaid seemneid ei maksa ära visata. Teadlased on katsetanud hiirte peal kuivatatud ja purustatud viljadest tehtud pulbrit kilpnäärmehaiguste korral ja kõhulahtisuse raviks (Chen jt, 2007). Meeldiva pähklimaitse tõttu võib purustatud seemneid lisada ka küpsetistele ja soolastele toitudele.

Ebaküdoonia pidev tarvitamine vähendab veres kolesterooli hulka, soodustab vererõhu langemist, omab rahustavat toimet (stressi korral), vähendab südamehaiguste tekkimise riski. Ebaküdoonia kõrge rauasisaldus võimaldab võidelda aneemiaga ja on loomulik antidepressant. On tõestatud, et viljad sisaldavad suurel hulgal serotoniini – rõõmuhormooni (Куклина 2017). Jaapani ebaküdoonia ekstraktil, millel on kõrge polüfenoolide, eriti flavonoidide sisaldus, on tugevad põletikuvastased omadused. Nende ja teiste bioloogiliselt aktiivsete ainete tõttu hinnatakse ebaküdooniat kosmeetikas. Paljud kosmeetikatooted, mis on välja töötatud ebaküdoonialehe ekstrakti põhjal, võitlevad aktiivselt naha ülitundlikkuse sümptomite vastu. Laboratoorsetes uuringutes testiti Jaapani ebaküdoonia lehtede ekstrakti, selle rahustavaid omadusi kinnitati teadlaste läbiviidud eksperimentaalsete kliiniliste uuringute käigus. Tõestatud terapeutiline toime TNF- α ja IL-8 aktiivsusele - kahte tüüpi põletikuliste tsütokiniinide suhtes (Куклина 2017).

Keedetud ebaküdoonia õisi kasutatakse nohu ja köha leevendamiseks. Ebaküdoonia seemned leevendavad kõhukinnisust, kõhupuhitust, köha, ja muid haigusi ülemistes hingamisteedes. Viljade seemneid kasutatakse ka günekoloogias, tugevate emakaverejooksude korral (Куклина 2017).

Värsked viljad on toorelt söömiseks väga kõvad ja liiga happelised, kuid nende bioaktiivsed komponendid, eristatav aroom ja suur kiudainete sisaldus annavad viljadele suure potentsiaali tööstuslikuks töötlemiseks. Mitte kõiki vilja omadusi pole uuritud. Näiteks puuduvad põhjalikud aruanded mineraalainete sisalduse või potentsiaalse kahjuliku mõju kohta maksa metabolismile. (Baranowska-Bosiacka jt, 2017)

2 MATERJAL JA METOODIKA

2.1 Katse koht ja materjal

Sordivõrdluskatse erinevate Jaapani ebaküdoonia sortidega istandik (lisa 3, lisa 4) on rajatud OÜ Seedri Puukoolis (Polli küla, Mulgi vald, Viljandimaa) 2017. aasta kevadel (joonis 7), sortide kordused on istutatud randomiseeritud asetusega.



Joonis 7. OÜ Seedri puukoolis asuva Jaapani ebaküdoonia katseistandiku ortofoto (Allikas: Maa-amet, 2019).

Ebaküdoonia vaatlused, viljade mõõtmised ja seemnete loendamised tehti 5 sordi kohta: 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido', 'Cido Red'. Vaatlusandmeid koguti kolmes korduses, igas korduses oli 10 taime ja igalt taimelt korjati 15 vilja. Taime talvekahjustusi, õisemise intensiivsust hinnati ning saagikust hinnati 1-9 hindepallides. Vilju ning seemneid loendati ja kaaluti, mõõdeti viljade läbimõõtu ja viljaliha paksust. Seejärel külmutati viljad hilisemate keemiliste analüüside sooritamiseks.

Jaapani ebaküdoonia taimed olid istutatud peenravaibaga kaetud peenardesse, mille laius oli 1 m, taimede vahekaugus peenras on 1 m, peenarde vahekaugus üksteisest on 3 m (joonis 8). Taimeridade katmisel kasutati UV-kindlat, vett ja õhku läbilaskvat, kerget pinnakatte kangast (Horticom), et takistada umbrohtude levikut ning hoida pinnast niiskena

ja tõsta pinnase temperatuuri. Imbkastmistoru oli paigaldatud peenravaiba peale. Imbkastmissüsteemi kaudu toimus vajadusel taimede kastmine ja ka toitainete lisamine. Jaapani ebaküdoonia istandikus kasvas ridade vahel rohukamar, mida niideti vastavalt vajadusele, lisaks rohiti taimede ümbrus vegetatsiooniperioodil kahel korral käsitsi.



Joonis 8. Vaade Jaapani ebaküdoonia istandikule OÜ Seedri puukooli aias (Foto: A. Repnau 2019).

Mullastiku tüübiks kogu istandiku alal oli näivleetunud, kerge kuni keskmine liivsavimuld (LP 25-30, $V^0_{1s1}30-100/V^0_{1s2}$) (Astover jt, 2017). Näivleetunud mullad on ühed Lõuna-Eesti viljakaimad, universaalse kasutussobivusega ja neil saab kasvatada enamikku mulla suhtes nõudlikke kultuure. Näivleetunud muldadel kasvavad taimed on väga suure tootlikkusega (Shanskiy 2017).

2.2 Uuritavate sortide kirjeldused

'Rasa' – aretatud Lätis 2012. aastal, aretaja Silvia Ruisa (CPVO andmebaas 2012). Põõsas on ilma ogadeta ja mõõdukalt kõrge, talvekindel ning väga viljakas. Õied on punased, õitseb mai alguses (joonis 9). Viljad kollased, ümmargused, siledad, homogeenised, mõõdukalt suured, punaste pinnakatte täppidega, kohati kaetud vahaga (Ikase jt, 2013; Nacionālais Botāniskais dārzs 2012). Vilja keskmine kaal on 28–54 g (Institute of Horticulture 2020). Viljad sisaldavad 63 mg C-vitamiini, 324 mg polüfenoolseid ühendeid. Viljakas sort, 5-aastasena annab saaki üle 21,6 kg põõsa kohta (Nacionālais Botāniskais dārzs 2012). Viljad valmivad septembri alguses. Hea talve- ja haigusekindlusega, kaunite viljade ja hea tootlikkuse tõttu on sort soovitatav kaubanduslikuks kasvatamiseks (Ikase jt, 2013; The Permaculture Research Institute 2017).



Joonis 9. Jaapani ebaküdoonia sordi 'Rasa' õied ja valmimata ning valminud viljad (Foto: A. Repnau 2019).

'**Darius**' – aretatud Leedus 2012. aastal, aretajad Kimmo Rumpunen (Rootsi), Darius Kviklys (Leedu) ja Silvija Ruisa (Läti) – aretustöö toimus 3 riigi koostöös (CPVO andmebaas 2012). Põõsas on keskmise kõrgusega, õitseb mai keskpaigas punaste õitega (joonis 10). Vili on piklik, pirnja kujuga, üksikute punaste pinnakatte täppidega ja ühtlaselt valminud kuld kollast värvi, seemneosa (südamik) on väike ning vilja keskmine kaal on 32–51 g (Institute of Horticulture 2020). Vili sisaldab keskmiselt 68 mg C-vitamiini ja 558 mg polüfenoolseid ühendeid. Viljakas sort, 5-aastasena annab saaki üle 20 kg põõsa kohta. Viljad valmivad septembri alguses. Hea talve- ja haigusekindlusega, kaunite viljade ja hea tootlikkuse tõttu on sort soovitatav kaubanduslikuks kasvatamiseks. Eelistab täispäikest. (Nacionālais Botāniskais dārzs 2012)



Joonis 10. Jaapani ebaküdoonia sordi 'Darius' õied ja viljad (Foto: A. Repnau 2019).

'**Rondo**' - aretatud Lätis 2012. aastal, aretajad Kimmo Rumpunen (Rootsi), Darius Kviklys (Leedu) ja Silvija Ruisa (Läti) – aretustöö toimus 3 riigi koostöös (CPVO andmebaas 2012). Keskmisest kõrgem põõsas, õitseb mai keskpaigas punaste õitega (joonis 11). Viljad on

ühtlaselt kollased, piklikud, siledad, suured, üksikute pinnakatte täppidega, kaetud vahakihihiga, vilja keskmine kaal on 30–51 g (Institute of Horticulture 2020). Viljad sisaldavad 92,3 mg C-vitamiini ja 734,3 mg polüfenoolseid ühendeid. Väga viljakas sort, 5-aastasena annab saaki üle 28 kg põõsa kohta. Viljad valmivad septembri alguses. Hea talve- ja haigusekindlusega, kaunite viljade ja hea tootlikkuse tõttu on sort soovitatav kaubanduslikuks kasvatamiseks. Eelistab täispäikest. (Nacionālais Botāniskais dārzs 2012)



Joonis 11. Jaapani ebaküdoonia sordi 'Rondo' õied ja viljad (Fotod: A. Repnau 2019).

'Cido' – aretatud Lätis 1951. aastal, aretaja A. Tiits. Laiuv madal kuni 0,8 meetrine põõsas. Õitseb väga rikkalikult. Lääkivad sügavrohelistes lihtlehed ja oranžid lihtõied (joonis 12). Varred on madalalt koolduvad praktiliselt ilma asteldeta. Aretatud viljade pärast, mis on põhiliigist suuremad ja kergelt pirnikujulised ning väga maitavad, sobivad viljad keediste, siirupi jms tegemiseks. Vähenõudlik taim, kasvab hästi kuivas ja toitainete vaeses mullas. Eelistab päikeselist kuni poolvarjulist kasvukohta, parasniisket ja viljakamat mulda (Tiits 1989; Havlis.cz 2014).



Joonis 12. Jaapani ebaküdoonia sordi 'Cido' õied ja viljad (Fotod: A. Repnau 2019).

'Cido Red' – aretatud Lätis enne aastat 1987. Keskmisest kõrgem põõsas kuni 1,5 meetrit kõrge. Õitseb väga rikkalikult, lehed läikivad, tumerohelised, nahkjad, õied leekiv punased kollaste tolmukatega (joonis 13). Alustab õitsemist enne lehtimist aprill-mai, õitseb rikkalikult ja pikalt. Viljad on suured, kollased, oranži põsega. Valmivad september-oktoober, varaviljuv ja saagikas. Sügiskülmad kahjustavad vilju. Hea talve- ja haigusekindlusega, kaunite viljade ja hea tootlikkuse tõttu on sort soovitatav kaubanduslikuks kasvatamiseks. Talub päikeselist kuni poolvarjulist kasvukohta, eelistab huumusrikkamaid ja kergemaid muldasid. (Havlis.cz 2017)



Joonis 13. Jaapani ebaküdoonia sordi 'Cido Red' õied ja viljad (Foto: Anna Repnau 2019).

2.3 Vaatlused ja mõõtmised

Ebaküdoonia taimede vaatlusi ning talvekahjustusi ja õitsemist hinnati 2019. aasta kevadel ning viljade mõõtmised toimusid 2019. aasta sügisel. Kevadel, õitsemise alguses (13. mai 2019) hinnati talvekahjustusi visuaalse vaatluse teel 9- hindepalli skaalal: 1 hindepall – taim on hukkunud, 9 hindepalli - taim on kahjustusteta (lisa 1). Õitsemise intensiivsust mõõdeti samuti 9-palli skaalal: 1 hindepall – õied puuduvad, 9 hindepalli - taim õitseb rikkalikult

(lisa 2). Viljade küpsust ja valmimisastet kontrolliti 13. augustil 2019. aastal - selleks lõigati viljad pooleks ja vaadeldi viljakoore ja seemnete värvust (joonis 14).



Joonis 14. Ebaküdoonia viljade küpsuse hindamine (Foto: Anna Repnau 2019).

13. augustil 2019. aastal hakkasid viljadel avalduma sordiomased tunnused nagu näiteks värvus, kuju, pinnakatte täpid (joonis 15). Ebaküdoonia viljadel hakkas tekkima küpse ebaküdoonia spetsiifiline magushapu lõhn. Viljade põhikorje uurimistöö tarbeks tehti 26. augustil, järelkorje hilisematele sortidele toimus 03. septembril. Saagi kaalumise ja viljade mõõtmine teostati kolme päeva jooksul peale põhikorjet, selle aja jooksul hoiustati vilju külmkapis temperatuuril 5 °C.

Viljade läbimõõt ja viljaliha paksus (mm) mõõdeti nihkkaliibriga viie vilja keskmisena (joonis 15 a), samuti loeti ära nende viljade sees olnud seemned. Vilja ja seemnete mass (g) kaaluti elektroonilise kaaluga (maksimum mass 620 g, täpsus 0,01 g; Kern, Saksamaa) (joonis 15 b). Kõik mõõtmised ja kaalumised tehti kolmes korduses (joonis 16).



(a)



(b)

Joonis 15. Viljaliha paksuse mõõtmine nihik-kaliibriga (a), ja seemnete kaalumine (b) (Fotod: Anna Repnau 2019).

2.4 Ilmastik

Talv 2018/2019 oli normist soojem ja sademeid oli normist vähem. Talve keskmine õhutemperatuur oli $-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (norm $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$). Kõige soojem talvekuu oli veebruar keskmise õhutemperatuuriga $-0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, kõige külmem talvekuu oli jaanuar keskmise õhutemperatuuriga $-5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kõige sajusem kuu oli jaanuar, kus sajusumma oli 54 mm.

Keskliste õhutemperatuuride ja sademete vaatluskohaks oli Viljandi, mis oli katsekohale kõige lähemal (tabel 1).

Tabel 1. Viljandi ja Eesti keskmised õhutemperatuurid ja sademed katseaastal 2018-2019 ja perioodil 1981-2010

	Õhutemp. ($^{\circ}\text{C}$)		Sademed (mm)	
	2018-2019 Viljandi	1981-2010 Eesti	2018-2019 Viljandi	1981-2010 Eesti
November	2,6	0,5	23	65
Detsember	-2,4	-3,9	34	57
Jaanuar	-5,3	-6,5	54	47
Veebruar	-0,2	-6	42	34
Märts	1,2	-1,9	55	35
Aprill	7,3	4,3	3	36
Mai	10,9	11	52	49
Juuli	18,3	15,1	73	67
Juuli	16	16,5	57	85
August	16,4	15,4	57	90

Detsembris oli Eesti keskmine õhutemperatuur $-1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, mis on $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ normist kõrgem (paljuaastane keskmine $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$). Õhutemperatuuri maksimumiks registreeriti $6,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (4. detsember, Sõrve) ning miinimumiks $-14,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2. detsember, Jõgeva). Eesti keskmine sajuhulk oli 39 mm , mis on 74% normist (paljuaastane keskmine 53 mm). Maksimaalseks ööpäevaseks sademete hulgaks mõõdeti 14 mm (9. detsember, Vilsandi). Jaanuaris oli Eesti keskmine õhutemperatuur oli $-4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, mis on $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ normist madalam (paljuaastane keskmine $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Õhutemperatuuri maksimumiks registreeriti $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1. jaanuar, Vilsandi) ning miinimumiks $-25,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (22. jaanuar, Väike-Maarja). Eesti keskmine sajuhulk oli 55 mm , mis on 109% normist (paljuaastane keskmine 50 mm). Maksimaalseks ööpäevaseks sademete hulgaks mõõdeti 21 mm (17. jaanuar, Pärnu). Veebruaris oli Eesti keskmine õhutemperatuur oli $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, mis on $4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ normist kõrgem (paljuaastane keskmine $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Õhutemperatuuri maksimumiks registreeriti $9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (16. veebruar, Valga) ning miinimumiks $-16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1. veebruar, Tiirikoja). Eesti keskmine sajuhulk oli 38 mm , mis on 108% normist (paljuaastane keskmine 35 mm). Maksimaalseks ööpäevaseks sademete hulgaks mõõdeti 14 mm (12. veebruar, Väike-Maarja). Veebruari teine dekaad kujunes eriliselt soojaks. Eesti keskmine õhutemperatuur oli $+1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (norm $-4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$), s.o alates 1961. aastast esimene tulemus. Peaaegu sama soe oli veebruari teine dekaad 1995. aastal, mil Eesti keskmine õhutemperatuur oli $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Riigi Ilmateenistus, 2019).

2.5 Andmetöötlus

Andmetöötlus ja tulpdiagrammid tehti arvutiprogrammis Microsoft Office Excel 2010. Statistiliseks andmetötluseks kasutati ühefaktorilist dispersioonanalüüsi (Analysis of variance - ANOVA) meetodit. Analüüsi käigus arvutati aritmeetilised keskmised, diferentsid keskmiste vahel (d) ning variantide vahelise erinevuse hindamiseks arvutati piirdiferentside väärtused 95% usutavuse juures (PD=95%). Vaatlusandmeid koguti kolmes korduses, tulemusi kajastavatel joonistel on erinevuste usutavuse tase tähistatud erinevate tähtedega.

3 TULEMUSED JA ARUTELU

3.1 Talvekindlus ja õitsemise intensiivsus

Ettearvamatult soojad kevadilmad soodustasid taimede kiiret kasvu ja arengut, kuid 2019. aasta mai alguses saabus Eestisse külmalaine, kus temperatuur langes kohati alla viie miinuskraadi. Kevadised öökülmad mõjutasid õite õitsemise intensiivsust. Külmakahjustus tekib avanenud õie emakakaenal ja seemnealgel. Võrreldes teiste puuvilja- ja marjakultuuridega, on ebaküdoonia õie generatiivsed organid vastupidavamad, õiepungi ei kahjusta isegi kevadised tugevad öökülmad. (Baltic Agro põllunõustajad Taimekasvatus 2019)

Talvekindlus

Jaapani ebaküdoonia taimede talvekindlus hinnatuna 9-palli skaalal oli vahemikus 6,7-8,5 hindepalli (joonis 16). Kõige parema talvekindlusega sordid olid 'Rasa' (8,5 hindepalli), 'Darius' (8,2 hindepalli) ja 'Rondo' (8,2 hindepalli) ja mõne palli võrra madalamat talvekindlust näitasid sordid 'Cido' (6,7 hindepalli) ja 'Cido Red' (7 hindepalli). Talvekindlus sõltub lumekatte paksusest (Rumpunen jt, 2003) ning kuna taimed olid väikesed ja lumi kattis neid, siis olid ka talvekahjustused väheldased.

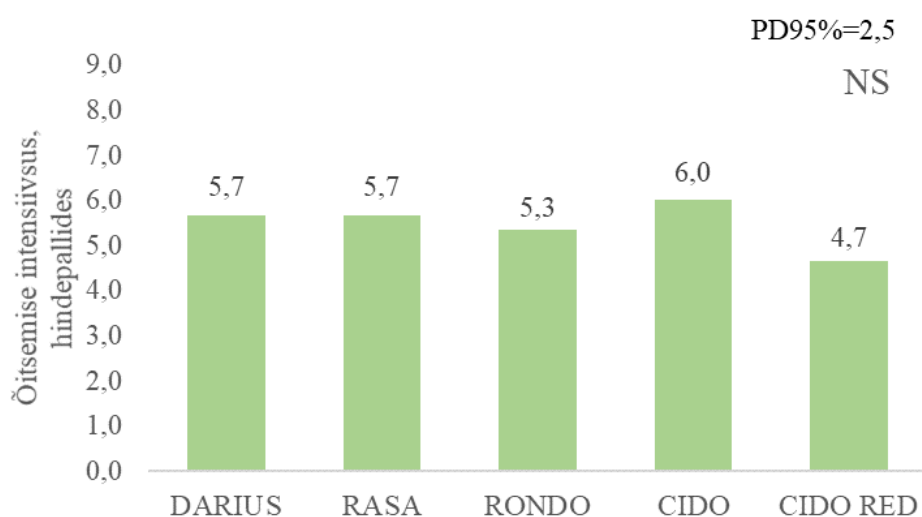


Joonis 16. Jaapani ebaküdoonia sortide talvekindlus 9-palli skaalal (1-taim on hukkunud, 9-taim on kahjustusteta). Erinevad tähed tähistavad usutavat erinevust: $p < 0,05$.

Ebaküdoonia ei ole meie kliimas täielikult talvekindel. Paremini taluvad pakast madalamad põõsad, mida talvel katab lumi ja külm kahjustab üksnes lume alt väljaulatuvaid oksa, okste tipud ei lähe kevadel lehte ja kuivavad ära. Kõige talvekindlamad sordid olid 'Darius', 'Rasa' ja 'Rondo'.

Õitsemise intensiivsus

Jaapani ebaküdoonia taimede õitsemine algas 13. mai 2019.a. ning intensiivsus hinnatuna 9-palli skaalal oli vahemikus 5,3-6 hindepalli (joonis 17). Kõige rikkalikumalt õitses sort 'Cido' (6 hindepalli) ja mõnevõrra vähem õisi oli sordil 'Cido Red' (4,7 hindepalli), 'Rondo' (5,3 hindepalli), 'Rasa' (5,7 hindepalli), ning 'Darius' (5,7 hindepalli). Statistiliselt usutavat sortide vahelist erinevust õitsemise intensiivsuse osas ei ilmnenud. Õitsemine ja õitsemise intensiivsus sõltub lumekihi paksusest. Eesti ja Läti kliimatingimustes on kõige sobivamad need taimed, mis on 50-60 cm kõrged, sellised põõsad jäävad hästi lumikatte alla ja lume all säilivad oksad tervena. (Tiits 1989) Varasemad külmakahjustuste uurimised on näidanud, et peale -8 °C öökülma olid emakakaela ja seemnealgete kahjustused vaid avanenud õites. Tugeva öökülma puhul ei täheldatud õite osade kahjustusi ega ka viljade arengu häireid. Jaapani ebaküdoonial on väga hea õite külmakindlus, mis on meie kliimatingimustes väga oluline omadus. (Tiits 1989)



Joonis 17. Jaapani ebaküdoonia sortide õitsemise intensiivsus 9-palli skaalal (1-õied puuduvad, 9-taim õitseb rikkalikult) (NS-statistiliselt usutav erinevus puudub).

Võrreldes teiste puuvilja- ja marjakultuuridega, on ebaküdoonia õie generatiivsed organid vastupidavamad, õiepungi ei kahjusta isegi kevadised tugevad öökülmad. Ebaküdoonia õied ei avane kõik üheaegselt ja seetõttu isegi väga tugevad külmad ei saa kõiki õisi kahjustada.

3.2 Saagikus

Noore istandiku keskmine saak ühe taime kohta oli vahemikus 0,7-1,4 kg (joonis 18). Kõige suurema keskmise saagiga oli sort 'Darius' (1,4 kg põõsa kohta) ja kõige väiksema keskmise saagiga oli sort 'Cido Red' (0,7 kg põõsa kohta). Jaanuaris 2020.aastal Lätis Aianduse instituudis (APP "Dārzkopības institūts") peetud seminaril toodi välja, et esimesel aastal peale istutamist oli suurima saagikusega sort 'Darius' - 0,59 kg, 'Rondo' - 0,45 kg ja 'Rasa' - 0,45 kg (fruittechcentre.eu 2020). Selles uurimistöös oli ühes korduses ühe põõsa maksimaalseks saagiks 1.8 kg – sordil 'Cido' ning minimaalseks saagiks oli 0,65 kg – sordil 'Cido Red'. Saagikus ebaküdoonial sõltub taime külma- ja talvekindlusest ning kastamise tingimustest, noored taimed vajavad kastmist ning umbrohutõrjet, kõige paremini aitab sünteetiliste katete kasutamine (Kviklys 2004; Tiits 1989).



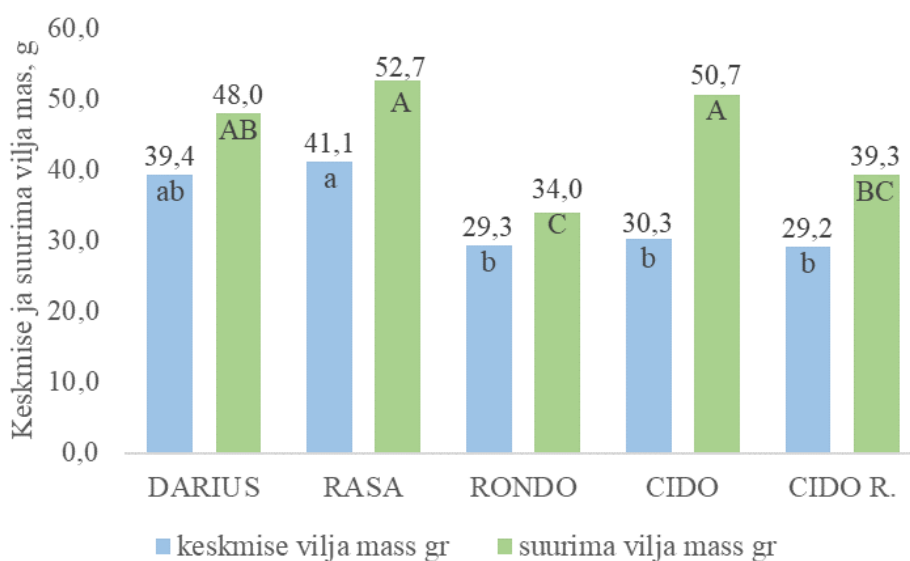
Joonis 18. Jaapani ebaküdoonia sortide saak ühe taime kohta (kg). Erinevad tähed tähistavad usutavat erinevust: $p < 0,05$.

Erinevad Ebaküdoonia sordid on erineva saagikusega, tootjad eelistavad saagikaid sorte. Kõik katses osalenud sordid olid saagikad, va sort 'Cido Red', mida kasvatataksegi rohkem iluaianuses just tema ilusate erksate punaste õite pärast.

3.3 Vilja mass ja viljaliha paksus

Vilja mass

Vilja keskmine mass oli vahemikus 29,2-41,1 g (joonis 19). Kõige suurema keskmise massiga viljad olid sortidel 'Rasa' (41,1 g) ja 'Darius' (39,4 g), mis erinesid ka statistiliselt oluliselt ülejäänud kolmest Jaapani ebaküdoonia sordist. Varasemalt on kirjeldatud, et ebaküdoonia keskmiste viljade mass võib jääda vahemikku 15-20 g, suuremate viljade mass võib kaaluda aga 70–80 g ja vahel isegi 100 g (Veber jt, 1999). Valgevenes läbiviidud uuringus on keskmiseks vilja massiks saadud 50 g (Panteev jt, 1995). Jaanuaris 2020. aastal APP aiandusinstituudis (Lätis juhtiv köögivilja- ja puuviljakasvatuse uurimiskeskus) peetud seminaril toodi välja, et suurima vilja keskmise kaaluga oli sort 'Rasa' - 69 g, 'Rondo' - 67 g, 'Darius' - 40 g (fruittechcentre.eu 2020). Käesolevas uurimistöös oli ühes korduses maksimaalne vilja mass 50 g – sordil 'Rasa' ning minimaalne oli 17 g – sordil 'Cido'. Katsevariantidel mõõdeti ka suurima vilja mass, mis varieerus 34,0–52,7 g (joonis 24). Kõige suurema massiga viljad olid sortidel 'Rasa' (52,7 g) ja 'Cido' (50,7 g), väiksemad viljad olid sortidel 'Rondo' (34 g) ja 'Cido Red' (39,3 g). Keskmine ja suurim vilja mass esines sortidel vahemikus 4,7–20,4 g. Kõige suuremad vilja massi erinevused olid sordil 'Cido' (20,4 g) väiksemad vilja massi erinevused olid sordil 'Rondo' (4,7 g), mis näitab, et nende viljad on kõige ühtlasema suurusega.

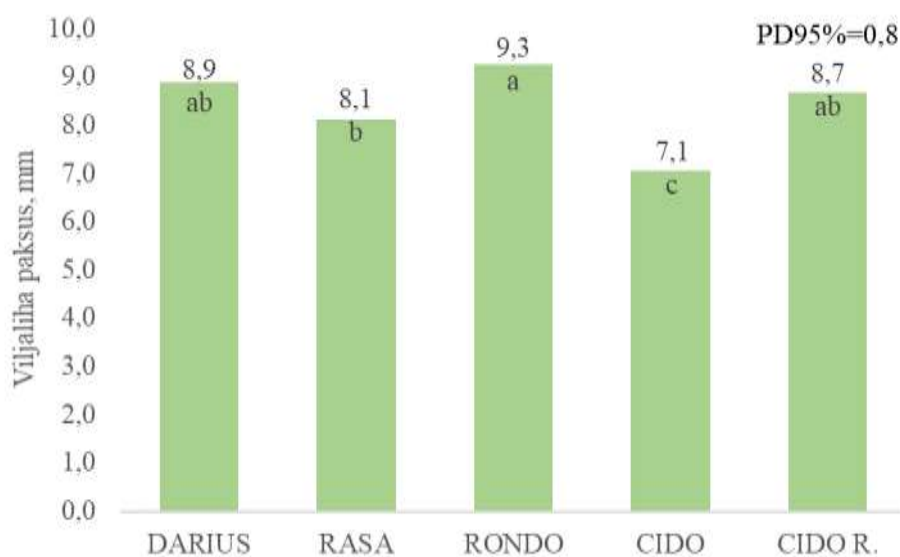


Joonis 19. Jaapani ebaküdoonia sortide vilja keskmine mass (g) ja suurima vilja mass (g). Erinevad tähed tähistavad usutavat erinevust: $p < 0,05$.

Kasvatajad ja tootjad eelistavad võimalikult suureviljalisi sorte. Mida suuremad viljad, seda lihtsam neid töödelda. Kõige suuremad vilja olid sortidel 'Darius' ja 'Rasa'. Sordi 'Rasa' kõige suuremad viljad kaalusid ligi 53 grammi. Kõige ühtlasema suurusega viljad oli sordil 'Rondo'.

Viljaliha paksus

Viljaliha keskmine paksus oli vahemikus 7,1–9,3 mm (joonis 20). Kõige paksema viljalihaga olid sordid 'Rondo' (9,3 mm), 'Darius' (8,9 mm) ja 'Cido Red' (8,7 mm), õhema viljalihaga olid aga sordid 'Cido' (7,1 mm), ning 'Rasa' (8,1 mm). Varasemas kirjanduses on välja toodud, et ebaküdoonia keskmise vilja viljaliha paksus võib jääda vahemikku 5–6 mm, selekteeritud ehk välja valitud viljade viljalihapaksus võib jääda kuni 10 mm (Veber jt, 1999; Tiits 1989). Valgevenes läbiviidud uuringus on keskmiseks viljaliha paksuseks 12-14 mm (Panteev jt, 1995), mis tõenäoliselt on tingitud soojematest kliimatingimustest.



Joonis 20. Jaapani ebaküdoonia sortide viljaliha paksus (mm). Erinevad tähed tähistavad usutavat erinevust: $p < 0,05$.

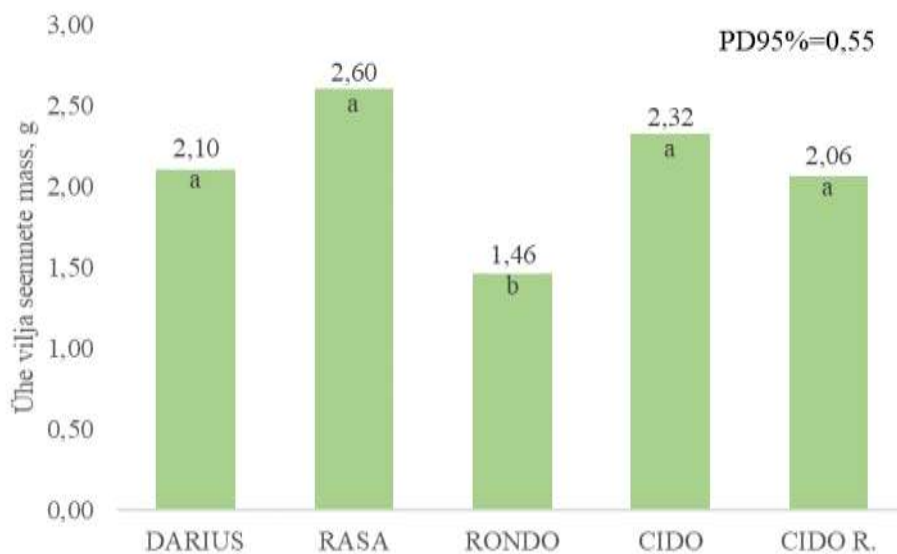
Veini, mahla ning maiustuste tootjad eelistavad kasvatada sorte, mille viljad on võimalikult paksu viljalihaga, saab rohkem materjali millest toota erinevaid tooteid. Kõige paksema viljalihaga olid sordid 'Rondo', 'Darius', 'Cido Red', sordil 'Rondol' on küll kõige väiksemad viljad kuid kõige paksema viljalihaga.

3.4 Seemnete arv ja osakaal viljas

Keskmine seemnete arv Jaapani ebaküdoonia viljades oli vahemikus 53-68 tk (joonis 21). Sortide vahel statistiliselt usutav erinevus (NS) seemnete arvus ühe vilja kohta puudus. Kõige rohkem oli seemneid sordil 'Rasa' (68 tk) ja kõige vähem seemneid oli sordil 'Darius' (53 tk), ülejäänud sortide seemnete arv jäi nende kahe vahele. Selles uurimistöös oli maksimaalne seemnete arv ühes viljas 84 tk - sordil 'Rasa' ning minimaalselt 25 tk – sordil 'Darius'. Viljade keskmine seemnete mass oli vahemikus 1,46–2,60 g (joonis 22). Joonise järgi on 4 sorti sarnased, ja ainult 'Rondo' kõige väiksema seemnete massiga (1,46 g).

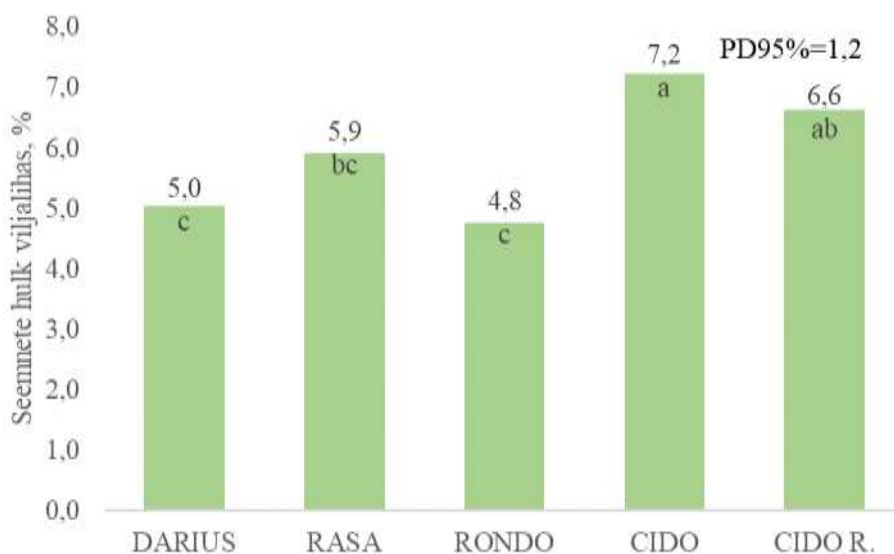


Joonis 21. Jaapani ebaküdoonia sortide keskmine seemnete arv vilja kohta (tk). NS - statistiliselt oluline erinevus puudub.



Joonis 22. Jaapani ebaküdoonia sortide keskmine seemnete mass (g). Erinevad tähed tähistavad usutavat erinevust: $p < 0,05$.

Seemnete osakaal vilja massist oli vahemikus 4,8-7,2% (joonis 23). Kõige vähem seemneid oli sortide 'Rondo' (4,8%) ja 'Darius' (5,0%) viljades ja kõige suurem protsent sordi 'Cido' (7,2%) ja 'Cido Red' (6,6%) viljades. Varasemas kirjanduses on välja toodud, et ebaküdoonia keskmine vili sisaldab 100 ja enam seemet ning keskmine seemnete osakaal on 10,1 % (Tiits 1989).



Joonis 23. Jaapani ebaküdoonia sortide keskmine seemnete osakaal (%) vilja üldmassist. Erinevad tähed tähistavad usutavat erinevust: $p < 0,05$.

Kõige väiksema seemnete osakaaluga oli sort 'Darius', 'Rasa' ja 'Rondo'. Kõige seemneterikkama saagiga oli sort 'Cido' ja 'Sido Red', need sordid sobivad kasvatamiseks Ebaküdoonia õli tootjatele.

KOKKUVÕTE

Ebaküdoonia (*Cahenomeles japonica* Thieb.) on tuntud kui mitme haiguse leevendaja, alandades veresuhkru taset, hoides kontrolli all veresoonte lupjumist ning ravides põletusi ja põletikke ja seda nimetatakse rahvakeeli Põhjamaa sidruniks. Kõik taimeosad on kasutatavad kuid kõige enam kasutatakse vilju ja seemneid. Ebaküdoonia ei ole Eesti tingimustes täielikult talvekindel. Istandike rajamisel tuleb külmaohtu vältimiseks taimed istutada päikesepaistelisemasse kohta. Eesti tingimustes kasvatamisel on oluliseks sortide talvekindlus, aga mitte vähem olulised ei ole saagikus ja viljade kvaliteet.

Magistritöö eesmärk oli välja selgitada katses olnud sortide talvekindlus, taimede saagikus ning hinnata saagi kvaliteeti arvestades vilja massi, läbimõõtu ja viljaliha paksust.

Ebaküdoonia viljade mõõtmised, vaatlused ning analüüsid tehti 5 sordi põhjal: 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido', 'Cido Red'. Vaatlusandmeid koguti kolmes korduses, igas korduses oli 10 taime ja igalt taimelt korjati 15 vilja. Hinnati taimede talvekahjustuste ulatust, õitsemise intensiivsust, saagikust. Viljade hindamisel arvestati vilja läbimõõtu ning viljaliha paksust, lisaks määrati seemnete osakaalu viljas.

Töö hüpotees, Jaapani ebaküdoonia Läti sordid 'Rasa', 'Darius', 'Rondo', 'Cido', 'Cido Red' sobivad Eesti tingimustes kasvatamiseks nii talvekindluse kui ka saagikuse ja viljade kvaliteedi seisukohast, leidis vaid osaliselt kinnitust.

Katse tulemustest selgus:

1. **talvekindlamad** ja saagikamad sordid olid 'Rasa', 'Darius' ja 'Rondo';
2. **saagikamad** sordid olid 'Darius', 'Rasa' ja 'Rondo'
3. **paksema viljalihaga** oli sort 'Rondo' ja **väiksema seemnete osakaaluga** oli sort 'Rondo' ja 'Darius'.

Avestades sortide talvekindlust, saagikust ja viljade kvaliteeti võiks Eestis kasvatamiseks kõige sobivamateks sortideks olla 'Rasa' ja 'Darius'.

Ebaküdoonia alaseid uurimistöid ei ole Eestis tehtud ning käesolev töö baseerub vaid ühe aasta andmetel. Sellealane töö vajab edaspidist rohkem ja põhjalikumat uurimist, sest see väärtuslik puuviljakultuur väärib suuremat tähelepanu meie toidulaua rikastamisel.

KASUTATUD KIRJANDUS

Astover, A., Leedu, E., Reintam, E. Mulla ABC I osa. Eesti Maalülikool, 2017

Baltic Agro põllunõustajad Taimekasvatus. (2019) -

<https://blogi.balticagro.ee/taimekasvatus/kulmakahjustused/> (08.07.2019)

Baranowska-Bosiacka, I., Bosiacka, B., Rast, J., Gutowska, I., Wolska, J., Rębacz-Maron, E., ... Chlubek, D. (2017). Macro- and Microelement Content and Other Properties of *Chaenomeles japonica* L. Fruit and Protective Effects of Its Aqueous Extract on Hepatocyte Metabolism. *Biological Trace Element Research*, 178(2), 327-337.

Bieniasz, M., Dzedzic, E., & Kaczmarczyk, E. (2017). The effect of storage and processing on vitamin C content in Japanese quince fruit. *Folia Horticulturae*, 29(1), 83-93. doi:10.1515/fhort-2017-0009

Chen, J., Chang, Y., Wu, S., Chao, D., Chang, C., Li, C., ... Hsiang, C. (2007). Inhibition of *Escherichia coli* heat-labile enterotoxin-induced diarrhea by *Chaenomeles speciosa*. *Journal of Ethnopharmacology*, 113(2), 233-239.

CPVO andmebaas (2012). - <https://www.darzkopibasinstitut.lv/sites/dobele/files/2020-01/CHAE%20Rasa.pdf> (26.04.2020)

Institute of Horticulture. (2020). -

<https://www.darzkopibasinstitut.lv/lv/search/node?keys=japonica> (08.03.2020)

Демьянов, В. Д. (2014). Комплексная оценка качества Сушеной айвы. *Аграрный вестник Урала* Издательство: Уральский государственный аграрный университет (Екатеринбург) 9 (127), 2014, 44-47. (venekeelne)

Долматов, Е.А., Борисова, О.Н. (2016). Оценка морозостойкости корневой системы Айвы обыкновенной селекции ФГБНУ ВНИИСПК методом искусственного промораживания. *Современное садоводство* 1/2016, 57-62. (venekeelne)

Федулова, Ю.А., Шиковец, Т.А. (2016). Японская Айва . Новая плодовая культура в садах России. Современное садоводство 4/2016, 25-29. (venekeelne)

Фирсова, С. В., Русинов, А. А. (2013). Изучение айвы японской в Кировской области. Аграрная наука Евро-Северо-Востока, № 1 (32), 2013,19-22. (venekeelne)

fruittechcentre.eu. (2020). <https://fruittechcentre.eu/lv/article/2020-02-03/krumcidonijas-nozimiga-komerckultura> (08.03.2020)

Jakobiņa, I., & Bankina, B. (2018). Incidence of fruit rot on Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) in Latvia.

Inforegister. <https://www.inforegister.ee/10150485-RANI-TALU>. (25.02.2020)

Górnaś, P., Siger, A., Rudzińska, M., Grygier, A., Marszałkiewicz, S., Ying, Q., ... Segliņa, D. (2018). Impact of the Extraction Technique and Genotype on the Oil Yield and Composition of Lipophilic Compounds in the Oil Recovered from Japanese Quince (*Chaenomeles japonica*) Seeds. European Journal of Lipid Science and Technology, 121(1), 1800262.

Kaufmane, E., Skrīvele, M., Rubauskis, E., Strautiņa, S., Ikase, L., Lācis, G., ... Priekule, I. (2013). Development of Fruit Science in Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences, 67(2), 71-83.

Kaufmane, E., Skrīvele, M., & Ikase, L. (2017). Fruit-Growing in Latvia – Industry and Science. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences, 71(3), 237-247.

Куклина, А. Г., Федулова, Ю. А. (2017). Лечебно-профилактическое значение продуктов питания сплодами хеномлеса (*Chaenomeles Lindl.*). Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II, 140-144. (venekeelne)

Kviklys, D., Ruisa, S., Rumpunen, K. (2003). Management of Japanese Quince (*Chaenomeles japonica*) Orchards. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research vol. 12, 2004 Special ed., 125-132.

Kviklys, D., Ruisa, S., Rumpunen, K. (2004). Mulching systems and weed Control in Japanese Quince (*Chaenomeles japonica* LDL.) plantations. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research vol. 12, 125-132.

Maaleht. (2014). - <https://maaleht.delfi.ee/maamajandus/kes-on-eesti-ebakudooniakuningas?id=70048297> (25.02.2020)

Maa-amet, 2019. Maa-ameti geoportaal, <https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis>. (13.12.2019)

Miao, J., Li, X., Zhao, C., Gao, X., Wang, Y., & Gao, W. (2018). Active compounds, antioxidant activity and α -glucosidase inhibitory activity of different varieties of *Chaenomeles* fruits. Food Chemistry, 248, 330-339.

Mihova, T. M., Kondakova, V. K., & Mondeshka, P. M. (2012). Investigations of *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. In the Region of central Balkans. Banat's Journal of Biotechnology, III(06), 43-48.

Nacionālais Botāniskais dārzs (2012). <https://www.nbd.gov.lv/lv/meklesanas-rezultati?q=cido> (28.12.2018)

Навальнева, И. А., Сорокопудов, В. Н. (2010). Урожайность отборных форм *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. При интродукции в ботаническом саду Белгородского Государственного Университета. Научные ведомости Серия Естественные науки. 2010. № 21 (92). Выпуск 13, 38-41. (venekeelne)

Havlis.cz (2014). https://www.havlis.cz/karta_en.php?kytkaid=2217 (12.05.2020)

Havlis.cz (2017). https://www.havlis.cz/karta_en.php?kytkaid=3423 (12.05.2020)

Причко, Т. Г., Дрофичева, Н. В., Коваленко, Н. Н. (2014). Айва японская (хеномелес мауля) – биологически ценное сырье для создания продуктов питания функционального назначения. Пищевая промышленность 9/2014, 25-27. (venekeelne)

Panteev, A., Batchilo, A., & Grakovich, Z. (1995). The breeding of *Chaenomeles japonica* Lindl. (Japanese quince), *Cerasus tomentosa* wall. (felt cherry), and *Viburnum opulus* L. (snowball tree) in the republic of Belarus. Acta Horticulturae, (390), 133-136.

Riigi Ilmateenistus, 2019. Kuu kokkuvõtted, <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kuukokkuvotted/>. (13.12.2019)

Põllumajandus.ee. (2015). - <https://www.pollumajandus.ee/uudised/2015/05/28/edgar-kolts-maatevetotja-peab-olema-nutikas> (25.02.2020)

Qin, Z., Ma, Y., Liu, H., Qin, G., & Wang, X. (2018). Structural elucidation of lignin-carbohydrate complexes (LCCs) from Chinese quince (*Chaenomeles sinensis*) fruit. International Journal of Biological Macromolecules, 116, 1240-1249.

Riigi ilmateenistus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kuukokkuvotted/>. (31.01.2020)

Ros, J., Laencina, J., Hellin, P., Jordan, M., Vila, R., & Rumpunen, K. (2004). Characterization of juice in fruits of different *Chaenomeles species*. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, 37(3), 301-307.

Rumpunen, K. (2002). Chaenomeles: Potential New Fruit Crop for Northern Europe. Trends in New Crops and New Uses 385-392.

Rumpunen, K. (2011). Pros and cons of Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) an underutilized pome fruit. Acta Horticulturae, (918), 887-900.

Rumpunen, K., & Kviklys, D. (2004). Genetic control of traits in Japanese quince (*Chaenomeles japonica*). Acta Horticulturae, (663), 313-316.

- Rumpunen, K., Kviklysb, D., Kauppinenc, S., Ruisad, S., P.M.A. Tigerstedtc.** (2003). Breeding Strategies for the Fruit Crop Japanese Quince (*Chaenomeles japonica*). Japanese quince - Potential fruit crop for Northern Europe. Sid./p. 59-80.
- Sawai, R., Kuroda, K., Shibata, T., Gomyou, R., Osawa, K., & Shimizu, K.** (2008). Anti-influenza virus activity of *Chaenomeles sinensis*. Journal of Ethnopharmacology, 118(1), 108-112.
- Seglina, D., Krasnova, I., Heideman, e G., Ruisa, S.** (2009). Influence of drying technology on the quality of sweet dried *Chaenomeles japonica* during the storage, Latvian Journal of Agronomy, 113-118.
- Taarapõllu Talu OÜ. <https://www.taarapõllu.ee/avaleht/meist/> (25.02.2020)
- Tiits, A.** Põõsasküdoonia. Tallinn: Valgus, 1989.
- The Permaculture Research Institute. (2017) - <https://www.permaculturenews.org/2017/01/16/quincessential-guide-japanese-quince-chaenomeles-speciosa/> (08.03.2020)
- Urbanaviciute, I., Liaudanskas, M., Seglina, D., & Viskelis, P.** (2019). Japanese Quince *Chaenomeles Japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach Leaves a New Source of Antioxidants for Food. International Journal of Food Properties, 22(1), 795-803.
- Yang, L., Ahmed, S., Stepp, J. R., Zhao, Y., Zeng ,M. J., Pei, S., ... Xu, G.** (2015). Cultural Uses, Ecosystem Services, and Nutrient Profile of Flowering Quince (*Chaenomeles speciosa*) in the Highlands of Western Yunnan, China. Economic Botany, 69(3), 273-283.
- Zhang, R., Li, S., Zhu, Z., & He, J.** (2019). Recent advances in valorization of *Chaenomeles* fruit: A review of botanical profile, phytochemistry, advanced extraction technologies and bioactivities. Trends in Food Science & Technology, 91, 467-482.

Zhang, S., Han, L., Zhang, H., & Xin, H. (2013). *Chaenomeles speciosa*: A review of chemistry and pharmacology. *Biomedical Reports*, 2(1), 12-18.

Watychowicz, K. , Katarzyna, K, Jakubczyk, K., Wolska, J. (2017). *Chaenomeles* – health promoting benefits. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 68(3), 217-227.

Veber, K., Eisen, L., Niiberg, T. *Ebaküdoonia aias ja köögis*. Tallinn: Maalehe Raamat, 1999. 96 lk.

Vinkymon OÜ. <http://kohaliktoit.arenduskoda.ee/s/vinkymon> (25.02.2020)

SUMMARY

The aim of the master's thesis was to find out the winter hardiness, yield and its quality, considering fruit weight, fruit diameter and flesh thickness.

Fruit measurements, observations and analyses were performed on 5 Japanese quince cultivars: '**Rasa**', '**Darius**', '**Rondo**', '**Cido**', '**Cido Red**'. Data were collected in triplicate with 10 plants in each and 15 fruits harvested from each plant. The winter damage and flowering intensity of the plant were evaluated on the scale of 1-9 points. Fruits and seeds were counted and weighed, fruit diameter and flesh thickness were measured.

The hypothesis of the work was that the Latvian origin Japanese quince cultivars '**Rasa**', '**Darius**', '**Rondo**', '**Cido**' and '**Cido Red**' are suitable for cultivation in Estonian climate conditions in terms of winter hardiness, yield and fruit quality. The hypothesis was partially confirmed.

As a result following conclusions can be made:

1. The species with the highest yield and best winter hardiness are '**Rasa**', '**Darius**' and '**Rondo**'
2. The species with the highest yield are '**Darius**', '**Rasa**' and '**Rondo**'
3. The species '**Rondo**' has the fruits with thickest flesh and the species '**Rondo**' and '**Darius**' have fruits with lowest seed count.

In conclusion, some specific observations can be pointed out: '**Rasa**' was winter-hardy and had high yield and large fruits, but also many seeds; '**Darius**' was winter-hardy and had high yield and large fruits as well as thick flesh; '**Rondo**' was winter-hardy, had high yield and fruits with thick flesh; '**Cido**' and '**Cido Red**' had high yield, but fruits ripened in different times and have many seeds.

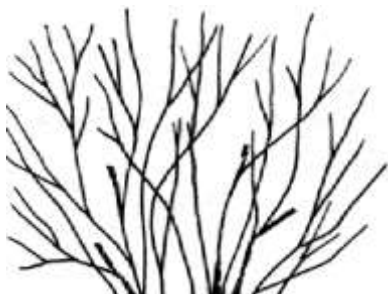
Considering the winter hardiness of the studied cultivars, the yield and the quality of the fruits, the most suitable ones for cultivation in Estonia could be '**Rasa**' and '**Darius**'.

Japanese quince seed oil manufacturers prefer cultivars with as many seeds as possible, thus '**Rasa**', '**Cido**' and '**Cido Red**' are good choice for them. Cultivars with large fruits and thick

flesh such as 'Rasa', 'Darius' and 'Rondo' are suitable for the production of wine, juice and sweets.

In Estonia, no research has been conducted on Japanese quince cultivars. Since the current study is based only on one year data, the topic needs follow-up and more detailed research. Japanese quince is a valuable fruit and it deserves more attention in order to enrich our diet.

Lisa 1. Õitsemise intensiivsus 1-9 hindepallides.



1 hindepalli – õied puuduvad



3 hindepalli – üksikud õied



5 hindepalli – üksikud oksad on kaetud õitega



7 hindepalli – üksikutel okstel puuduvad õied



9 hindepalli – taim õitseb rikkalikult

Lisa 2. Taime talvekahjustused 1-9 hindepallides.



1 hindepall – taim on hukkunud



3 hindepalli – üksikud oksad on kahjustusteta



5 hindepalli – pooled oksad on kahjustunud








7 hindepalli – üksikud oksad on kahjustunud



9 hindepalli - taim on kahjustusteta


Lisa 3. Jaapani ebaküdoonia sordikirjeldused.

Sort	Põõsa kõrgus ja kuju	Õite värvus	Vilja suurus ja kuju
<p>'Rasa'</p> 	Ilma ogadeta ja mõõdukalt kõrge põõsas	Punased, õitseb mai alguses	Viljad on kollased, ümmargused, siledad, homogeenised, mõõdukalt suured, punaste pinnakatte täppidega, kohati kaetud vahaga Vilja keskmine kaal on 28–54g
<p>'Darius'</p> 	Põõsas on keskmise kõrgusega	Õitseb mai keskpaigas punaste õitega	Vili on piklik, pirnja kujuga, üksikute punaste pinnakatte täppidega ja ühtlaselt valminud kuld kollast värvi, seemneosa (südamik) on väike ning vilja keskmine kaal on 32–51g
<p>'Rondo'</p> 	Keskmisest kõrgem põõsas	Õitseb mai keskpaigas punaste õitega	Viljad on ühtlaselt kollased, piklikud, siledad, suured, üksikute pinnakatte täppidega, kaetud vahakihihiga, vilja keskmine kaal on 30–51g
<p>'Cido'</p> 	Laiuv madal kuni 0,8 m	Oranžid lihtõied	Viljad suuremad ja kergelt pirnikujulised

<p>'Cido Red'</p> 	<p>Keskmisest kõrgem põõsas kuni 1,5 meetrit kõrge.</p>	<p>Õied leekiv punased kollaste tolmukatega</p>	<p>Viljad on suured, kollased, oranži põsega.</p>
--	---	---	---

Lisa 4. Põlluplaan.

1 peenar		2 peenar		3 peenar		4 peenar		5 peenar	
sort	tk	sort	tk	sort	tk	sort	tk	sort	tk
Cido	30	Cido Red	10	Cido	12	Cido	135	Seemik	2
Cido	30	Cido	10	Cido Red	10			Cido	9
Darius	29	Cido Red	10	Cido	10			Cido Red	1
		Cido	10	Seemik	22			Rondo	9
		Cido Red	9	Rondo	1			Rasa	10
		Cido	9	Rasa	5			Darius	9
		Cido Red	10	Darius	4			Rondo	10
		Cido	10	Cido	69			Rasa	10
		Cido Red	10					Darius	10
		Cido	10					Rondo	9
		Cido Red	9					Rasa	10
		Cido	10					Darius	10
		Cido Red	10					Rondo	9
		Cido	5					Rasa	10
								Darius	10
								Seemik	3
	89		132		133		135		131

 katses osalenud põõsad

**Lihlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks
ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Anna Repnau, (sünnipäev 24/01/81)

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) enda loodud lõputöö Jaapani ebaküdoonia (*Chaenomeles japonica* Thunb.) erinevate sortide kasvatamise perspektiivsus Eesti tingimustes, mille juhendajad on teadur Liina Arus, Ph.D ja Reelika Rätsep, Ph.D.

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

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

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

Lõputöö autor Anna Repnau

Tartu, 25.mai 2020

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta
Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri) (kuupäev)

(juhendaja nimi ja allkiri) (kuupäev)