



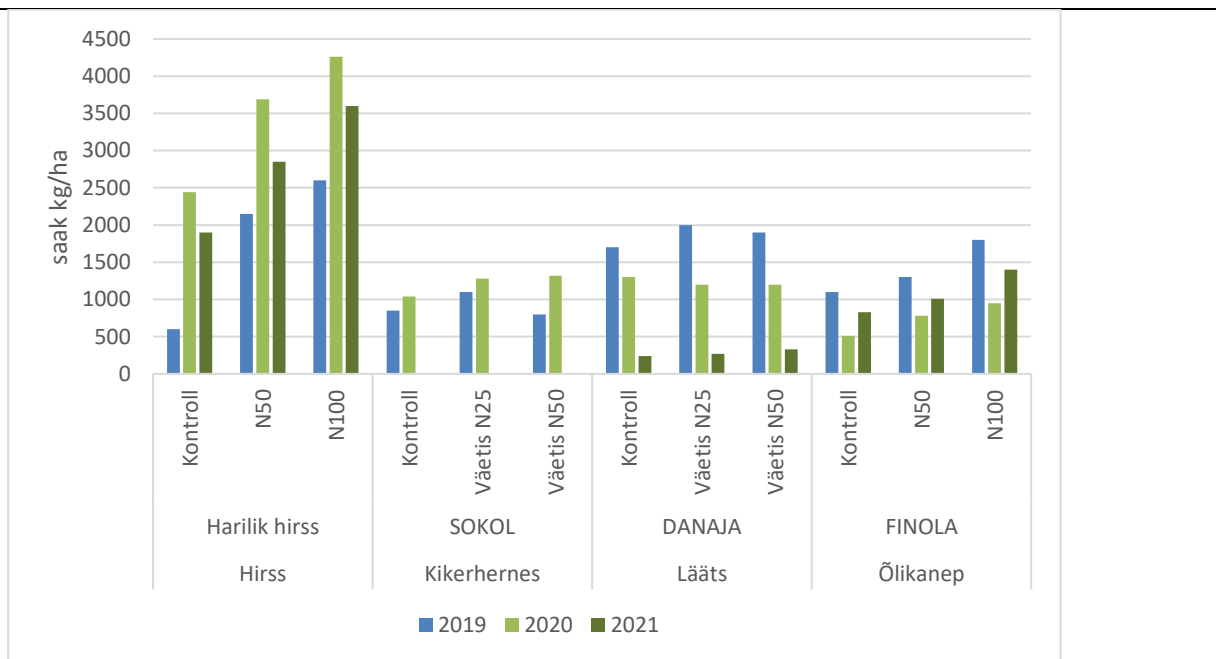
INNOVATSIOONIKLASTRI TOETUSE INNOVATSIOONITEGEVUSE LÕPPARUANNE

1. Elluviidud innovatsioonitegevuse kirjeldus¹

Innovatsioonitegevuse „Põllukultuuride valik ja sobivus valkude eraldamiseks“ eesmärk oli varasematele uuringutele tuginedes teha Eestis kasvatamiseks sobivatest kanepi, kaera, põldoa ja põldherne sortidest eelvalik ja viia kolmel aastal läbi põldkatsed selgitamaks sordi, kasvuaasta ja kasvatustehnoloogia mõju saagi valgusisaldusele. Lisaks hinnati ka vähem viljeldud, kuid valgurikaste ja perspektiivsete kultuuride (kikerherne, hirsi ja lääts) ja õlikanepi sobivust taimse valgu allikana. Määrati toorvalgu saak hektari kohta, analüüsiti valkude aminohappelise koostise ja hinnati valgu omastamist takistavate inhibiitorite sisaldust valgu *in vitro* seeduvuse mudeli abil.

Esimesel katseaastal (2019) rajati Eesti Maaülikooli Rõhu katsejaama Eerika katsepõllule kikerherne (sort 'Sokol'), hirsi, kanepi (sort 'Finola') ja lääts (sort 'Danaja') kasvatustehnoloogia katsed. Katselappide suurus katsealal oli 10 m² ja katsed viidi läbi neljas korduses. Eelviljaks oli **õlikanep**. Katselapid külvati 06.05.2019. Kasvatustehnoloogia katsetes võrreldi kolme väetusfooni mõju saagikusele ja valgusisaldusele. Liblikõieliste puhul olid väetusfoonid: kontroll (N0), N25, N 50 ning kanepi ja hirsi puhul: kontroll (N0), N50, N 100). Nii hirss kui kanep reageerisid hästi mineraalsetele väetistele ja andsid suurima saagi väetusnormi N100 juures (2019 aastal vastavalt 2,6 ja 1,8 t ha⁻¹). Valgusisalduse hindamiseks määrati lämmastiku sisaldus Kjehldahli meetodil ja arvutati selle alusel toorvalk ehk toorproteiin. Toorvalgu analüüs ei erista lämmastikku mis on mittevalgulist päritolu ja võtab arvesse lisaks valkudele ja aminohappetele ka materjalis sisalduvad nitraadid, lämmastikkusisaldavad glükosiidid jt. lämmastikku sisalduvad mittevalgulised ühendid. Esimese katseaasta saagikvaliteedi analüüside tulemuste põhjal sisaldavad õlikanepi seemned toorvalku keskmiselt 26,2%. Seevastu hirsi seemnete toorvalgu sisaldus on keskmiselt 12,5%, mis on ligi kaks korda madalam kui õlikanepi seemnetes. Erinevad väetusnormid hirsi ja õlikanepi seemnete valgusisaldust usutaval määral ei mõjutanud. 2019 aastal andis kõrgema toorvalgu saagi hektarilt õlikanep (483 kg ha⁻¹). Lääts kasvatamiseks olid 2019 aasta ilmastikutingimused sobilikud kuid kikerherne jaoks jäi vegetatsiooniperioodi temperatuuride summa madalaks ning paljud kaunad, mis moodustusid, ei kandnud vilja. Mõlema kultuuri saagikusele mõjus positiivselt väikese koguse lämmastiku, fosfori ja kaaliumi andmine. Suurema lämmastiku normi (N50) juures saagilisa võrrelduna variandiga N25 ei täheldatud, kikerherne puhul kõrgem lämmastikunorm isegi pärssis taime normaalset arengut, mille tulemusel saagikus isegi vähenes. Erinevad väetusnormid lääts ja kikerherne seemnete toorvalgu sisaldust olulisel määral ei mõjutanud, keskmine valgusisaldus läätsel oli 26,0% ja kikerhernel 19,0%, toorvalgu saak hektarilt läätsel 490 kg ha⁻¹ ja kikerhernel 178 kg ha⁻¹.

Sama kastesekeemiga viidi katse läbi kolmel järjestikusel aastal (2019-2021). Eelviljadeks olid katsealal 2020 a. hirss ja 2021 a. suviõder. Külvid tehti mõlemal aastal 23.aprillil. Kikerherne puhul jäi katse kestuseks kaks aastat kuna kahe esimese katseaasta põhjal selgus et kikerhernel kvaliteetse saagi saamiseks on vegetatsiooniperiood siiski liiga lühike. Katseaastate ilmastikutingimused olid erinevad, eriti tugevasti mõjutas tulemusi 2021 aasta pikk põuaperiood mis oli ebasoodne kõigile kultuuridele kuid eriti tugevasti mõjutas antud katses lääts saagikust. Rõhu katsejaama väetusfoonide võrdluskatses saadud saagid on toodud joonisel 1.



Joonis 1. Ölikanepi, hirsil, läätsel ja kikerherne saagid Rõhu katsejaamas

Selle katse aastate keskmisena olid toorvalgu saagid hektarilt kõige suuremad hirsil 425 kg ha^{-1} variandis N100 ja ölikanepil 357 kg ha^{-1} variandis N100, järgnesid hirsil 336 kg ha^{-1} variandis N50 ja läätsel 310 kg ha^{-1} variandis N50 ja 309 kg ha^{-1} variandis N25. Kõige suurema toorvalgusaagi (518 kg ha^{-1}) andis lääts variandis N25 esimesel katseaastal (2019) ja kõige väiksema samuti lääts (65 kg ha^{-1} variandis N25) 2021. aastal kui saagikus jäi põua tõttu väga madalaks.

EMÜ Rõhu katsejaamas läbi viidud katsete tulemuste põhjal on avaldatud kaks artiklit eelretsenseeritavas kogumikus „Agronoomia“ mis on vabalt kättesaadavad veebilehelt http://pk.emu.ee/userfiles/instituudid/pk/file/PKI/agronoomia/Agronoomia_2020_veebi.pdf.

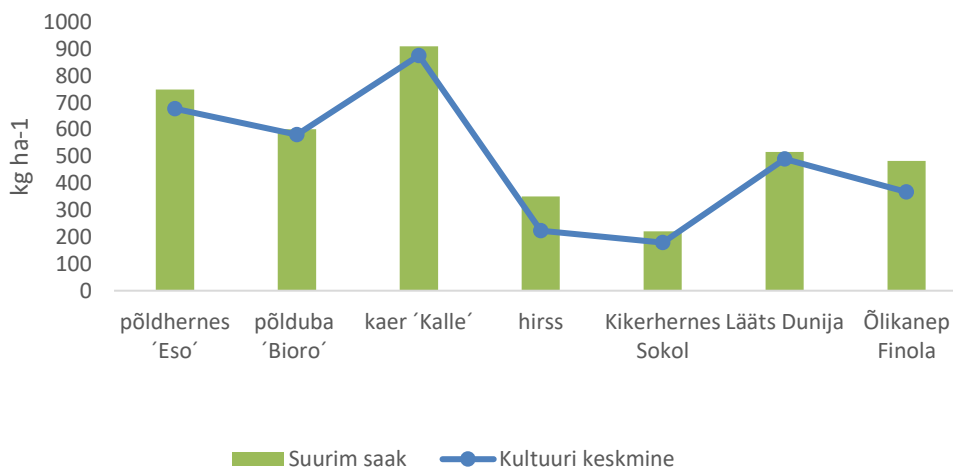
Peeter Lääniste, Eve Runno-Paurson, Viacheslav Eremeev, Toomas Tõrra, Hedi Kaldmäe 2020. Liblikõielised kui taimse valgu allikad.

Peeter Lääniste, Eve Runno-Paurson, Viacheslav Eremeev, Toomas Tõrra, Hedi Kaldmäe. 2020. Hariliku hirsil ja ölikanepi saagikus ning seemnete proteiinisaldus 2019. aastal

2019. a. rajati Jõgevale koostöös Eesti Taimikasvatuse Instituudiga kaera, põldherne ja põldoa sordivõrdluskatsed. Sordivõrdluskatsesse valiti põldoa sordid: 'Alexia', 'Bioro', 'Jõgeva', 'Mistral', 'Tiffany'; põldherne sordid 'Astronoute', 'Eso', 'Jõgeva kirju', 'Kirke', 'Salamanca' ja kaerasordid 'Kalle', 'Symphony', 'Scorpion', 'Apollon', 'Avenue' ja 'Kusta'.

Põldherne sortide saagikus jäi vahemikku $2458\text{--}3746 \text{ kg ha}^{-1}$, toorvalgu sisaldused olid 18,8–24,2% ja valgu saagid $595\text{--}749 \text{ kg ha}^{-1}$. Põldoa erinevate sortide seemnesaadused olid katses sarnasel tasemel ($1964\text{--}2124 \text{ kg ha}^{-1}$). Ka seemnete toorvalgu sisaldused olid enamikel sortidel samaväärsed (29,1–29,3%), kaunviljade katsete tulemustest selgus, et kõige suurema toorvalgu hektarisaagi andsid põldherne sortidest 'Eso' ja 'Jõgeva kirju'. Sordi 'Eso' suur toorvalgu saak hektarilt oli tingitud eelkõige selle saagikusest, sordil 'Jõgeva kirju' aga heast toorvalgu sisaldusest (24,2%). Põldoa sortidest olid suurema toorvalgu saagiga hektari kohta 'Tiffany' ja 'Bioro'. Kõige lühema kasvuperioodiga põldoa sort oli 'Jõgeva kirju'.

Kaera kasvuks olid ilmastikutingimused 2019. aastal soodsad, mistõttu kõigi sortide saagitasemed olid head ($7223\text{--}7707 \text{ kg ha}^{-1}$). Teistest sortidest mõnevõrra väiksema terasaagiga oli sort 'Kalle' (7223 kg ha^{-1}) kuid selle terade valgusisaldus oli kõrgeim. Oluliselt väiksemaks ei jäänud ka sortide 'Kusta', 'Avenue' ja 'Scorpion' valgu saagid. Kaerasort 'Kalle' andis ka kõige suurema toorvalgu saagi hektarilt, seda ka võrdluses teiste kultuuridega (joonis 2).



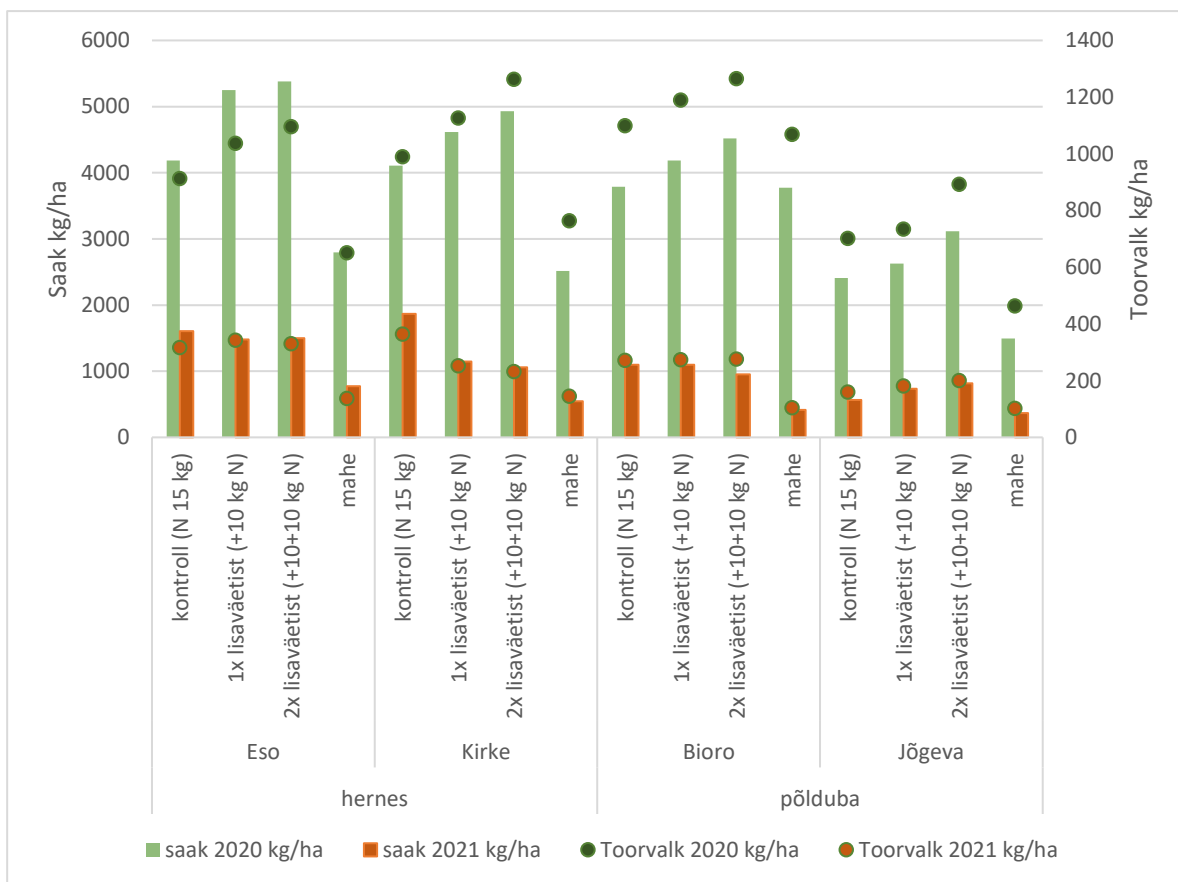
Joonis 2. Toorvalgu saak hektarilt kultuuride lõikes 2019 aastal

2019 aasta katsetulemuste alusel valiti järgmisteks aastateks kasvatustehnoloogia katsesse Jõgevale (ETKI) kaera sordid 'Kalle', 'Kusta', põldoasordid 'Bioro' ja 'Jõgeva', põldherne sordid 'Eso' ja 'Kirke'. Nii herne kui põldoa sortide valikul kasvatustehnoloogia katsesse võeti arvesse lisaks saagikusele ja toorvalgu sisaldusele arvesse ka teisi näitajaid sealhulgas taimiku kõrgust ja lamandumist. Sort „Jõgeva kirju“ oli küll kõrge toorvalgu sisaldusega seemnetes kuid tema saagikus oli väike ja selle tõttu jäi ka selle valgu saak hektarilt katses kõige väiksemaks. See oli ka põhjus miks kasvatustehnoloogia katsesse valiti sort „Kirke“ mille toorvalgu saak hektarilt oli paremuselt teine sordi „Eso“ järel. Kaera sortide valikul arvestasime samuti lisaks saagikusele ja toorvalgu sisaldusele seemnetes ka teisi näitajaid, sealhulgas kasvuperioodi pikkust, terade suurust ja sõklasust. Sortide 'Kalle' ja 'Kusta' toorvalgu saak hektari kohta 2019 aasta sordivõrdluskatses oluliselt ei erinenud (sordil „Kalle“ 910 kg/ha ja sordil „Kusta“ 897 kg/ha. Sordi „Kusta“ eeliseks on suur tera ja suurem saagikus ning vähene sõklasus. Oluliseks eeliseks on ka varajane valmimine ja lühem kõrs. Lisaks võeti 2020.a. katsesse kahe variandiga (tava ja mahevilteluse) ka kaks kõrge valgusisaldusega Soome päritolu kaerasorti: 'Donna' (proteiin 10-14,2%) ja 'Niklas' (proteiin 13,2%). Kasvatustehnoloogia katses oli lisaks erinevatele väetusfoonidele üks variant ka mahevilteluses. Kuna 2020 a. aasta kevadise eriolukorra tõttu osutus keeruliseks ja kulukaks väikeses mahus katsete läbiviimine ettevõtjate põldudel siis viidi teise katsekohana planeeritud põldoa ja põldherne kasvatustehnoloogia katsed läbi lisaks Jõgevale ka EMÜ Rõhul katsejaamas et hinnata kasvukoha mõju saagikusele.

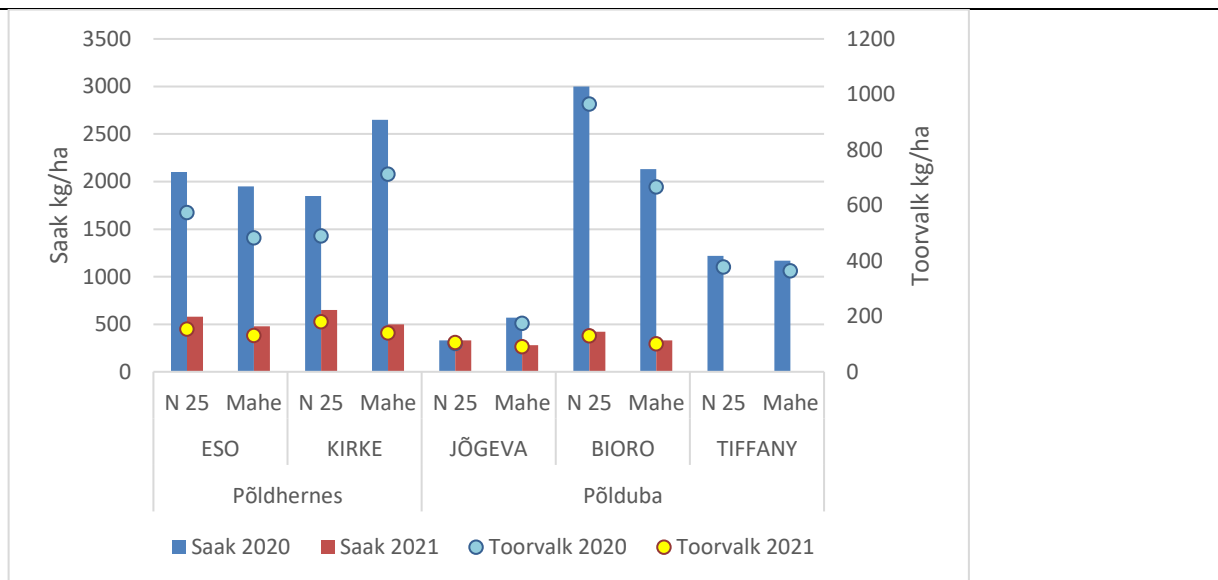
Kaunviljade põldkatsete läbiviimiseks külvati Jõgeval mahe ja tavaviljeluse katsealadele põldoasordid 'Bioro' ja 'Jõgeva', põldherne sordid 'Eso' ja 'Kirke' tavakatsetes 10 m²-le lappidele neljas korduses, mahekatsetes 5 m²-le lappidele kolmes korduses. Herneste külvisenorm oli 100, põldoal 30 idanevat seemet ruutmeetrile. Eelviljaks oli tavapõllul suvioder, mahepõllul teise aasta punane ristik. Katsepõllud künti sügisel. Külvieelselt anti tavapõllule 'Yara Mila NPK' väetist, toimeainena N-21, P-18,5 ja K-62,3 kg ha⁻¹, lisaks poolmikroelementi S-21 kg ha⁻¹ ja mikroelemente Fe-6 ning B-0,06 kg ha⁻¹. 2020. aasta kasvutingimused Jõgeva katsealal olid head ning seemnesaagid olid nii hernel kui ubadel kõrged, seda nii tava- kui ka mahekatsetes. Tavaviljeluse katses (väetusfoonid N15, N25; N 35) oli põldherne saak 4059-5268 kg ha⁻¹ ja põldoal 2356-4441 kg ha⁻¹. Kaunviljaliste kates andis 1x lisaväetist hernel suurema efekti saagi osas kui 2x lisaväetist, ubadel oli mõlema variandi lisasaak usutavalt suurem. Lisaväetise andmisel vähenes toorvalgu sisaldus põldherne 'Eso' ja põldoa 'Jõgeva' seemnetes usutaval määral. Põldherne 'Kirke' seemnetes suurenes toorvalgu sisaldus 2x lisaväetisega variandis. Kuna seemnesaak suurenes lisaväetise suurenedes ning toorvalgusisalduse vähenemine oli väike, siis toorvalgu saagid suurenesid lisaväetise variantides kõikidel sortidel. Mahekatsetes oli põldoa 'Bioro' saak võrreldav tavakatse saagiga, teistel sortidel jäi saagitase madalamaks. Toorvalgusisaldus oli aga mahekatsetes kõrge kõikidel sortidel, ületades tavakatse taset. Suurimad keskmised toorvalgusaagid andsid Jõgeval põlduba 'Bioro' – 1192 kg ha⁻¹ ja põldhernes 'Kirke' – 1113 kg ha⁻¹. Mahekatsetes olid kõrgemad toorvalgusaagid samuti põldoal 'Bioro' ja põldhernel 'Kirke'. Rõhu katsealal olid põldoa ja põldherne saagid mahevilteluses võrreldavad saakidega Jõgeval (põlduba 570-2130 kg ha⁻¹ ja põldhernes 1950-2650 kg ha⁻¹) kuid

tavaviljeluses (väetusfoon N25) märgatavalt väiksemad (põlduba 330-3000 kg ha⁻¹ ja põldhernes 1850-2100 kg ha⁻¹) kui sarnasel foonil variantides Jõgeva katsealal.

2021. aasta kasvutingimused ei olnud liblikõielistele soodsad, pikk põuaperiood avaldas eriti põldubadele tugevat negatiivset mõju ning seemnesaagid jäid madalateks (368-1869 kg ha⁻¹), seda nii tava- kui ka mahekatses. Jõgeva katsealal reageerisid sordid 'Kirke', 'Eso' ja 'Bioro' lisaväetamise saagilangusega, sordi 'Jõgeva' saak suurenes mõlema väetusvariandi korral. Suuremad saagid olid põldhernel 'Eso' ja põldoal 'Bioro'. Põuasel aastal ei anna lisaväetamine soovitud efekti, võib tekkida toksiline reaktsioon ning seetõttu saak hoopis väheneda. Toorvalgusisaldus oli kõrgem põldhernel 'Kirke' ja põldoal 'Bioro'. Suurimad keskmised toorvalgusaagid andsid lisaväetamiskatses põldhernes 'Eso' – 330 kg ha⁻¹ ja põlduba 'Bioro' 274 kg ha⁻¹. Toorvalgusisaldus tõusis lisaväetamise variantide puhul ning see kompenseeris saagilangust, mistõttu sortide toorvalgu saagid olid väetusvariantides valdavalt kõrgemad kui kontrollis. Mahekatses olid kõrgemad toorvalgu-saagid põldhernel 'Kirke' 145 kg ha⁻¹ ja põldoal 'Bioro' 105 kg ha⁻¹. Sortide saagikus ja toorvalgu saak hektari kohta kaunviljade agrotehnika katsetes on esitatud joonistel 3 ja 4.



Joonis 3. Kaunviljade agrotehnika katse Jõgeval 2020-2021

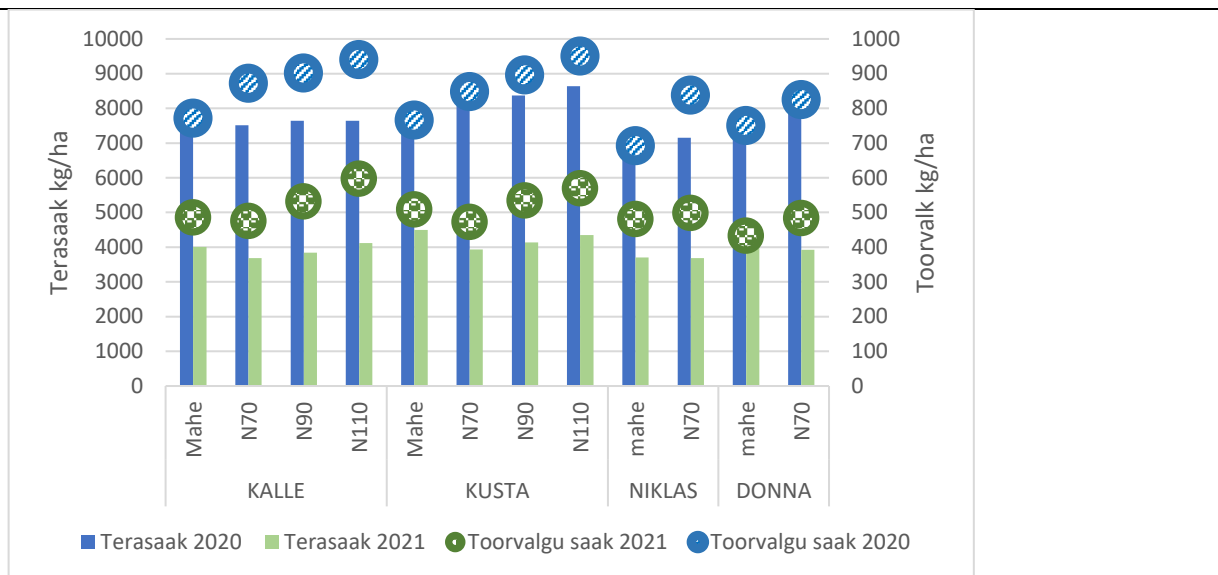


Joonis 4. Kaunviljade agrotehnika katse EMÜ Rõhu katsejaamas 2020-2021

Kaera kasvatustehnoloogia katsetes 2020-2021 olid variantidena väetusfoonid N70, N90, N110. Väetiskatse rajati 10 m² katselappidel, mahekatse 5 m² lappidel. Kõigis katsetes külvati sordid kolmes korduses külvisenormiga 500 idanevat seemet m². Eelvili oli kõigil kolmel katsel punane ristik. Väetiskatsele anti külvieelselt liitväetist Yara Mila koguses N70 P18 K42 elementidena ja variantidele N90 ja N110 lisati vastavas koguses ammooniumsalpeetrit.

2020 aastal olid tingimused kaera kasvuks soodsad, mistõttu kõigi sortide saagitasemed olid head (7159–8085 kg ha⁻¹). Teistest sortidest mõnevõrra väiksema terasaagiga oli 'Niklas' (7159 kg ha⁻¹). Sortide kasvuajad olid 2020. a tavapärasest mõnevõrra pikemad. Kõigi hinnatud kaera sortide: 'Kalle', 'Kusta', 'Donna' ja 'Niklas' terasaagid olid soodsates ilmastikutingimustes nii- mahe- kui ka tavakatses väga head. 'Kalle' oli katses kõige suurema mahumassiga ja hea valgusisaldusega. 'Kusta' oli väga hea saagiga, hinnatud sortidest kõige lühema kasvuajaga, kõige suurema teraga ja lühema kõrrega. 'Donna' oli katses kõige väiksema sõklasusega, keskmisest pikema kõrrega. 'Niklas' oli teistest sortidest mõnevõrra väiksema terasaagiga, kuid hea mahumassi ja toorvalgu sisaldusega. Väetamisel suurenes kaera saagikus ja terade valgusisaldus. Sordi 'Kusta' lämmastiku normi suurendamisest saadud enamsaak oli suurem kui sordil 'Kalle'. Terade valgusisaldus suurenes sordil 'Kalle' mõnevõrra rohkem kui sordil 'Kusta'. Kaera mahekatse tulemused olid sarnased tavakatsele. Sortide saagitasemed olid maheviljeluse kohta väga head, jäädes vahemikku 6989–7890 kg ha⁻¹. Sarnaselt tavakatsega jäi sordi 'Niklas' saak mõnevõrra väiksemaks kui teistel sortidel (6989 kg ha⁻¹).

Tugeva põua mõjul jäid 2021 aastal kaera terasaagid keskmisest madalamaks, olles vahemikus 3688–3923 kg ha⁻¹ ja terad peeneks. 'Kusta' ja 'Donna' terasaagid olid mõnevõrra suuremad kui ülejäänud sortidel, kuid sortide vahelised erinevused terasaakides jäid katsevea piiridesse. Lämmastiku normi suurendamisel tõusis 2021 a. kaera terasaak mõõdukalt, märgatavalt suurenesid aga terade valgusisaldus ja valgu saak hektarilt. Sort 'Kalle' paistis katses silma hea mahumassi poolest, oli hea saagi- ja valgusisaldusega. 'Niklas' oli väga hea terade valgusisaldusega, saagikus jäi aga teistest sortidest mõnevõrra väiksemaks. 'Donna' andis head saaki, terade valgusisaldus jäi sordil nii mahe kui tavakatses keskmisest mõnevõrra väiksemaks. Mahekatse andis 2021 a. kaer punase ristiku järel isegi mõnevõrra suurema saagi kui samade sortidega tavakatse, mahekatse oli kaerasortide keskmine saagikus (4198 kg ha⁻¹) isegi 10% kõrgem samade sortide tavakatse keskmisest saagist (3827 kg ha⁻¹). Mahekatse oli teistest sortidest suurema saagiga 'Kusta' (4660 kg ha⁻¹), kuid väiksema valgusisaldusega (11,3%) (joonis 5).



Joonis 5. Terasaak ja toorvalgu saak kaera kasvatustehnoloogia katsetes 2020-2021

Aminohappelise koostise analüüsid viidi läbi Eesti Maaülikooli VLI söötmise osakonna laboratooriumis vedelikkromatograafiliselt. Analüüsiti 2019 aastal läbi viidud sordivõrdluskatsetest ja 2019-2021 liblikõieliste kasvatustehnoloogia katsetest kogutud proove (kokku 52 proovi). Kastetulemuste koondtabel on esitatud käesoleva aruande lisana (Lisa1) Lisaks aminohappelisele koostisele ja selle põhjal hinnatavale asendamatute aminohapete kättesaadavusele analüüsisime ka inhibiitorite sisalduse mõju valkude seaduvusele kasutades *in vitro* mudelit mille tulemused on võrreldavad *in vivo* loomkatsetega ja mille kaudu hinnatakse valgu seeditavust ja kvaliteeti asendamatute aminohapete kättesaadavuse seisukohalt (Plank, 2017). Analüüsid viidi läbi kahes korduses Khalesi ja FitzGerald (2021) kirjeldatud meetodil kasutades firma Megazyme testkomplekti „Protein digestibility assay“. Analüüsitud tulemused on esitatud aruande lisas 1. Taimse valgu kasutamise seisukohalt on olulisim asendamatute aminohapete sisaldus ja profiil. Kaeras oli sõltumata sordist kõigis proovides lüsiini sisaldus madal seevastu põldoas esines soovituslikust vähem väävlit sisaldavaid aminohappeid nagu tsüsteiin ja metioniin aga ka tüptofaani ja valiini. Sordi 'Eso' puhul oli 2020 aasta kõigis katsevariantides leutsiini sisaldus limiteerivaks faktoriks. Rohkem kui sort või katsevariant mõjutas asendamatute aminohapete summaarset sisaldust katseasta kuna see mõjutas ka toorvalgu sisaldust. 2021 aastal kui herne ja põldoa saagid oli põua tõttu väga madalad oli erinevusi ka katsevariantide vahel kus kõrgema kvaliteedihinnangu said keskmiste väetustasemetega variantidest kogutud materjal kuid erinevused olid siiski väikesed ja jäid 10% piiresse

Põldkatsete ja laborianalüüsitud raames kogutud info oli sisendiks innovatsioonitegevuse „Taimsete valkude eraldamine, kontsentreerimine ja omaduste iseloomustamine“ tööde planeerimisel. Valkude eraldamiseks sobivaimaks liblikõielistest valiti 2019 a katseandmete põhjal põldherne sort 'Kirke' ja kaera sort 'Kusta'. Kõige suuremad toorvalgusaagid hektarilt andis kaer. Sõltuvalt väetusefoonist ja sordist oli kaera toorvalgu saak 433-950 kg ha⁻¹

Kaera sordid 'Kalle' ja 'Kusta' sobivad nii mahe kui tavaviljelusse. Põldherne sortidest andis prima toorvalgu saagi nii mahe kui tavaviljeluses sort 'Kirke' ja põldubadest sort 'Bioro'

Kasutatud kirjandus:

Khalesi, M. & FitzGerald, R. J. (2021). In Vitro Digestibility and Antioxidant Activity of Plant Protein Isolate and Milk Protein Concentrate Blends. *Catalysts*, 11(7), 787.

Plank, D. W. (2017). US Pat 9,738,920. "In vitro method for estimating in vivo protein digestibility".

2. Hinnang innovatsioonitegevuse lõppeesmärgi saavutamisele²

Innovatsioonitegevuse elluviimine kulges plaanipäraselt. Põldkatsete ja laborianalüüside raames kogutud info oli sisendiks innovatsioonitegevuse „Taimsete valkude eraldamine, kontsentreerimine ja omaduste iseloomustamine“ tööde planeerimisel. Põldkatsete tulemuste põhjal on valitud välja valgurikkamad põldherne, põldoa ja kaera sordid. Erinevate katsekohtade ja aastati erinevate ilmastikutingimuste põhjal saadud tulemused aitavad ettevõtjaid sortide ja väetamistasemetega valikul. Klastri ettevõtjad on aktiivselt osalenud aruteludel ja avaldanud arvamust katsetesse planeeritavate sortide valiku osas ning saanud regulaarselt toimunud koosolekutel ülevaate katsete tulemustest.

3. Erinevused kavandatud ja tegelike tulemuste vahel³

Klastri liikmetel on olnud eeskujuks Soome ettevõtjate kogemus piima analoogide valmistamisel kaerast mistõttu on ka huvi Soomes kasvatatavate valgurikaste kaerasortide vastu. Klastri liikmete huvist lähtuvalt lisasime 2020 aastal kaerasortide kasvatustehnoloogia katse juurde võrdlusena lisaks eelnevalt planeeritud kaks Soomes aretatud kaerasorti 'Donna' ja 'Niklas', neist viimane ei ole olnud Eestis varasemates võrdluskatsetes. Kuna 2020 aasta kevadise eriolukorra tõttu osutus keeruliseks väikeses mahus katsete läbiviimine ettevõtjate põldudel siis jätkati kasvatustehnoloogiate katsetega Rõhul ja Jõgeval ning eelnevalt ettevõtjate juurde planeeritud katsevariandid jagati nende kahe katsekoha vahel millised on mullastikutingimustelt erinevad ja võimaldavad hinnata kasvukohatingimuste mõju saagikusele. Aminohappelise koostise analüüsi tehti mõnevõrra vähem kui oli kavandatud ja selleks kulus planeeritust rohkem aega mistõttu taotleti ka pikendust innovatsioonitegevuse läbiviimiseks.

4. Innovatsioonitegevuse tulemuste levitamine ja avalikkuse teavitamine⁴

Tegevuskava raames läbi viidud katsete tulemusi tutvustavad ettekandeid tehti regulaarselt kõikidel klastri koosolekutel- klastri liikmeskond hõlmab märkimisväärse osa valdkonnast huvitatud ettevõtjatest Eestis

Ettekandeid tulemuste kohta on peetud:

- MTÜ Taimsete Valkude Innovatsiooniklastri infopäev Toimumiskoht: 27.aprill. 2021.a. veebikeskkonnas
- - <https://www.pikk.ee/sundmus/taimsete-valkude-innovatsiooni-infopaev/>

Katsetulemuste kohta on ilmunud artiklid kogumikus Agronoomia 2020

https://dspace.emu.ee/bitstream/handle/10492/5600/Agronoomia_2020_veebi.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lääniste, Peeter; Runno-Paurson, Eve; Eremeev, Viacheslav; Kaldmäe, Hedi; Tõrra, Toomas (2020). Liblikõielised kui taimse valgu allikad. Maarika Alaru (Toim.). Agronoomia 2020. (90–95). Tartu: Vali Press.

Lääniste, Peeter; Runno-Paurson, Eve; Eremeev, Viacheslav; Kaldmäe, Hedi; Tõrra, Toomas (2020). Hariliku hirsiga ja õlikanepi saagikus ning seemnete proteiinisaldus 2019. aastal. Maarika Alaru (Toim.). Agronoomia 2020. (84–89). Tartu: Vali Press.

Osa katsetegevusest toimus EMÜ Rõhu katsejaamas mis on õppebaasiks taimekasvatuse eriala üliõpilastele ja õppetöö raames tutvustati üliõpilastele igal aastal ka hirsiga, kanepi, läätsa ja kikerherne katseid

Katsetulemusi tutvustati ka erinevatel Rõhu katsejaamas toimunud esitluspäevadel, näiteks 5.07.2021 toimunud esitluspäeval

<https://www.pikk.ee/sundmus/esitluspäev-estli-maaulikoolis-taimekasvatuse-voimalused/>

Katsete tulemusi käsitletakse klastri innovatsioonitegevuste raames koostatud brošüüris „Taimsete valkude eraldamine, kontsentreerimine ja omaduste iseloomustamine.“ mis on kättesaadav klastri kodulehelt

<https://www.tvik.ee/wp-content/uploads/2022/07/Taimsete- Valkude-eraldamine-ja-omaduste-iseloomustamine-30.juuni-2022-raamat-innovatsioonitegevuste-ka%CC%88igus-kogutud-informatsiooni-ja-teadmiste-levitamiseks.pdf>

Koostatud brošüür „Põllukultuuride valik ja sobivus valkude eraldamiseks“. Kättesaadav lugejatele kõigis neljas peamises raamatukogus nii elektrooniliselt kui ka füüsiliselt.

- Taimsete Valkude Innovatsiooniklastri kodulehel: www.tvik.ee, „Tegevused“ keskkonnas
- EIP-AGRI kodulehel: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/taimsete-valkude-innovatsiooniklastri-koduleht-ei-toota>. Lubatakse käivitada (taasavada) uuesti detsembris 2023

- Taimsete Valkude Innovatsiooniklastri konverents „Tuleviku toidulaud“ 1. veebruar 2023, TFTA seminariruumis ning otseülekanne veebikeskkonnas. www.eventmedia.ee/tvik

- Eesti Maaülikool, PlantValor koduleht: www.plantvalor.ee

- MAK „Koostöö“ meetme teemaline koosolek 9. detsember 2021. Maaeluministeriumis, veebikeskkonnas.

- EESTI MAAELUVÕRGUSTIK, Maaelu Teadmuskeskus

Link: <https://maainfo.ee/index.php?id=32&rid=3813&page=3788&>

- MAAELU EDENDAMISE SIHTASUSTUS, PIKK

Link: <https://www.pikk.ee/valdkonnad/rakendusuring/rakendusuringud/>

- Artikkel Maalehes (märts 2023): <https://maaleht.delfi.ee/artikkel/120149424/eesti-tootjad-taimneliha-on-tuleviku-paratamatus-ja-lambamaitse-veganpihv-on-tegelikult-taitsa-hea>
- Artikkel Oma Maitse (märts 2023): <https://omamaitse.delfi.ee/artikkel/120158124/valgupulber-on-toidukontsentraat-ja-see-pole-paris-sama-kui-taime-soomine>

Klastri esindaja nimi ja allkiri:	Tiia Reede
Kuupäev:	10.10.2023

¹ Esitatakse innovatsioonitegevuse vältel elluviidud tegevuste detailsed kirjeldused ja meetodika. Kirjeldatakse, kuidas on innovatsioonitegevus ellu viidud ning millised on saadud tulemused. Aruandes kirjeldatu peab olema piisav, et hindajal oleks võimalik hinnata innovatsioonitegevuses seatud eesmärgi saavutamist.

² Kirjeldatakse, millised on klastri liikmete ja partnerite panused innovatsioonitegevuse vältel (kuidas on klastris osalejad täitnud oma ülesandeid ja panustanud innovatsioonitegevuse eesmärgi elluviimisesse). Lisaks tuuakse välja, kas tegevuskavas ettenähtud tegevused on ellu viidud plaanipäraselt või on tegevuskava realiseerimisel tekkinud probleeme. Probleemide puhul tuuakse välja, kuidas need on lahendatud ja kas innovatsioonitegevuse eesmärk on kokkuvõttes täidetud.

³ Kui klastri püstitatud eesmärgid ei ole realiseerunud, siis kirjeldatakse detailselt, mis põhjustel on tekkinud erinevused tegevuskavas kavandatud ja tegelike tulemuste vahel.

⁴ Kirjeldatakse, kuidas on innovatsioonitegevuse lõppemisel tulemusi levitatud.

Innovatsioonitegevuste tulemuste levitamine on klastrile kohustuslik. Innovatsioonitegevuse lõppemise korral tuleb selle tulemustest laiemat avalikkust teavitada **esimesel võimalusel**. Tulemusi tuleb levitada nii Eestis kui ka

ELis erinevate võrgustike kaudu. Eestis on selleks Maamajanduse Infokeskus ning ELis EIP AGRI Service Point, lisaks on muud tulemuste levitamiste üritused.

Innovatsioonitegevuse kohta peab olema avaldatud vähemalt järgmine teave: 1) innovatsioonitegevuse nimetus; 2) klatri andmed; 3) innovatsioonitegevuse elluviijad ja nende kontaktandmed; 4) lühikokkuvõte, sh eesmärk, eesmärgi saavutamine või mitte saavutamine, tulemus; 5) innovatsioonitegevuse periood; 6) rahastamisallikas; 7) innovatsioonitegevuse koguelarve.