Projekt: ***Nordic-Baltic cooperation within bio-circular-economy (BioBaltic)***

https://nordregioprojects.org/biobaltic/

Estonia: Seaweed valorisation through partnership of RDI institutions and enterprises

Case study

Tartu 2022

Sisukord

Sissejuhatus 3

1.Punavetikas Furcellaria lumbricalis ning selle kasutamis- ja väärindamisvõimalused 4

2. Kahe ettevõtte juhtumiuuring 6

2.1. Juhtumiuuringu metoodika 6

2.2. Ettevõtete tekkelugu 6

2.3. Tootmine ja turustamine 7

2.4. Tootearendus, selle takistused ja võimalikud lahendused 9

2.5. Ettevõtte jätkusuutlikkus 11

2.6. Koostöö ja koostöövormid 12

2.7. Sotsiaal-majanduslik mõju 13

Kokkuvõte 16

Kasutatud materjal 18

Lisa 1. Küsimustik ettevõtjatele 19

Sissejuhatus

Juhtumiuuringu objektiks on kaks Eesti ettevõtet, kelle põhitegevus on punavetika *Furcellaria lumbricalis* väärindamine. Juhtumiuuringus keskenduti ettevõtete tekkeloole, uuriti ettevõtete ressursitõhusust ja tootmisjääkide kasutust, jätkusuutlikkust, tootearendust ja koostööd. Lisaks uuriti sektori sotsiaal-majanduslikku mõju. Uuringu aruanne põhineb mõlema ettevõtja individuaalintervjuu tulemuste analüüsil ning sotsiaal-majandusliku mõju kirjeldamisel kasutati täiendavalt 2021. aastal Consultare OÜ poolt valminud uuringu „Rannaheidise majandamise sotsiaal-majanduslik analüüs“ tulemusi.

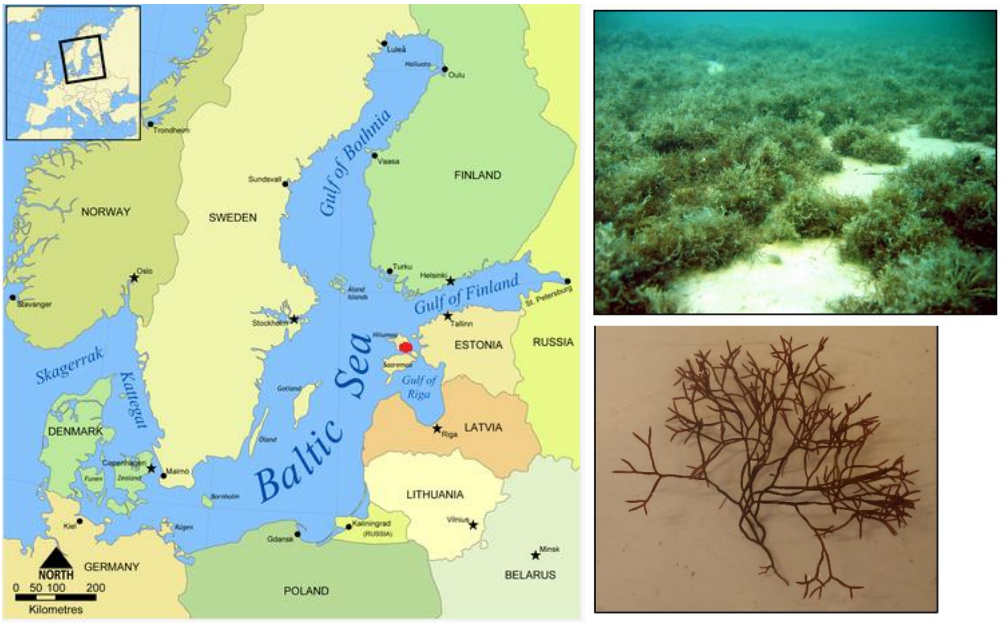
Aruande koostamisele aitasid kaasa Eesti Maaülikoolist:

Katrin Kepp, biomajanduse arenduskeskuse juhataja
Evelin Loit, taimekasvatuse ja taimebioloogia õppetooli dotsent
Uko Bleive, Polli aiandusuuringute keskuse tehnoloogiaüksuse juht
Kersti Aro, maamajanduse ökonoomika õppetooli spetsialist-analüütik

1.Punavetikas *Furcellaria lumbricalis* ning selle kasutamis- ja väärindamisvõimalused

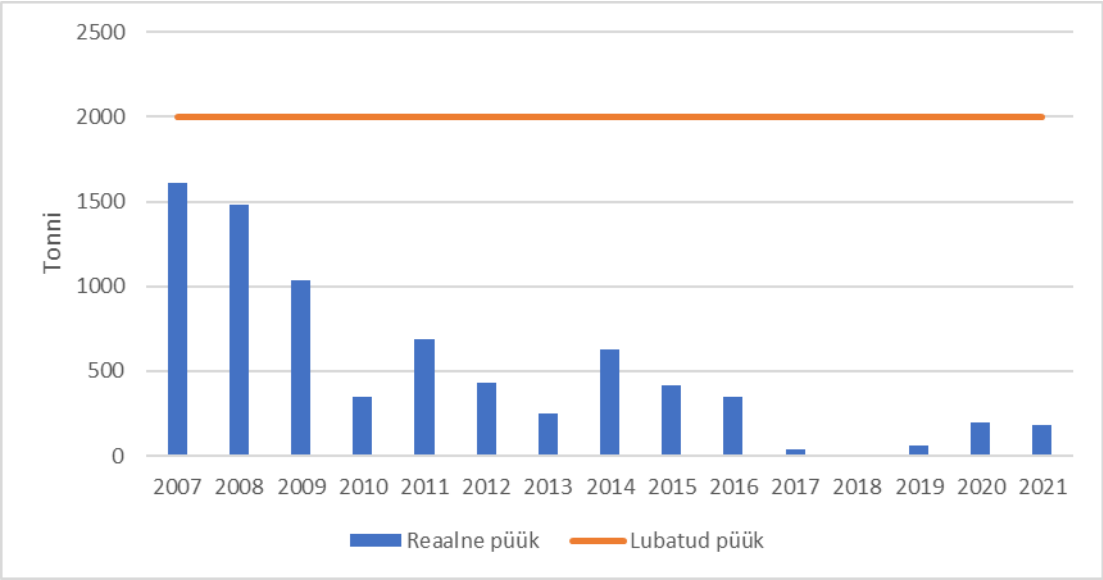
Eesti merealal esineb kokku 80 liiki suurvetikaid ja vees kasvavaid kõrgemaid taimi (Joller-Vahter, L. *et al.* 2021). Nende hulgas ei ole punavetikas *Furcellaria lumbricalis* Eesti rannikuvetes kõige sagedamini esinev vetika liik, kuid see-eest üks tuntumatest ja tööstuslikku kasutust leidnud liikidest (Kiiker, K. *et al.* 2021).

Läänemeres esineb sellel vetikaliigil kaks vormi – kinnituv ja lahtine e triiviv vorm. Kinnituv vorm *Furcellaria lumbricalis f. lumbricalis (= F. fastigiata)* on Läänemeres väga tavaline. Taim kinnitub risoidide abil kividele, paeplaatidele või limuste kodadele. Kinnituva vormi talluse läbimõõt on kuni 1 mm ja kõrgus kuni 20 cm. Lahtine vorm (Läänemeres käsitletud vaid *Furcellaria lumbricalis f. aegagropila*) on radiaalsümmeetrilise ehitusega ja vetruva tallusega ning rullub seetõttu lainetuse jõul mööda lagedat merepõhja (Trei 1991). Lahtise vormi läbimõõt on 5–12 cm. *Furcellaria lumbricalis* on kõhreline ja silindriline, millel on kobarast korduvalt kaheks hargnevad sirged kitsad teravatipulised varred. Tema värvus on punakaspruun, mis kuivades muutub mustjaks. Saaremaa ja Hiiumaa vahel Kassari lahes (joonis 1) kasvava punavetika puhul on tegemist kinnitunud *F. lumbricalis f. lumbricalis* ja lahtise *F. lumbricalis f. aegagropila* vahepealse vormiga. Taimed on merepõhjas lahtiselt, moodustades omavahel läbipõimunud sassis massi (Nõmmela, K. *et al.* 2019). Kassari lahes asub maailma suurim, 150 km^2 lahtiselt merepõhjas lebava punavetika kasvuala.



Joonis 1. Punavetika *Furcellaria lumbricalis* kasvukoht (punane täpp) ja selle lahtine vorm
Allikas: Vikipeedia, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut

Kassari lahes kasvava punavetika biomassi maht on hinnanguliselt 145 000 t (Joller-Vahter, L. *et al.* 2021). Kassari lahes alustati punavetika väljapüüki tööstuslikul eesmärgil 1966. a (Paalme, T. *et al.* 2017). Tänasel päeval on punavetika püügiks eraldatud kaks püügiluba, mille kogumaht on kokku 2000 t aastas. Aastatel 2007–2021 punavetikat maksimaalselt lubatud koguses ei püütud (Joonis 2). Aasta-aastalt on punavetika püügimahud pigem kahanenud ning 2018. aastal punavetika püüki ei toimunud.



Joonis 2. Punavetika lubatud ja reaalne püük aastatel 2007–2021
Allikas: Põllumajandus- ja Toiduamet

Teadaolevalt on punavetikat *Furcellaria lumbricalis-t* tööstuslikult kasutavates kogustes saadaval ainult Kassari lahes Tööstuslikuks tarbeks traalitakse punavetika lahtist vormi ja rannalt korjatakse tormiga kaldale triivinud kinnist vormi.

Traalitud või rannalt kogutud punavetika biomassil on mitmeid kasutamis- ja väärindamisvõimalusi (Joller-Vahter, L. *et al.* 2021):

- orgaaniline väetis põllumajanduses ja koduaedades;
- biostimulant taimekasvatuses;
- tekstuuri andev lisaaine furtsellaraan (geelistuv polüsahhariid) toiduaine- (marmelaadi-, sefiiri- ja piimatoodetes tähisega E407), kosmeetika- ja farmaatsiatööstuse toodetes;
- värvaine (punane antioksüdantne värvipigment) kosmeetika- ja toiduainetööstuse toodetes;
- valgud toidu-, sööda- vms tööstuses;
- jne.

Kestlik sinimajandus on kiiresti arenev valdkond, kuhu suunatakse olulisel määral teadusrahastusest (teadusuuringute ja innovatsiooni programm “Euroopa Horisont” 2021–2027 vms). See annab võimaluse vetikate kasutuspotentsiaali paremaks ja tõhusamaks rakendamiseks.

2. Kahe ettevõtte juhtumiuuring

Juhtumiuuringu objektiks on kaks ettevõtet, kelle põhitegevus on *Furcellaria lumbricalis* tööstuslik väärindamine. Mõlemad ettevõtted tegutsevad Eesti suurimal saarel Saaremaal. Üks ettevõtetest on pika ajalooga väikeettevõte Est-Agar AS, kes on maailmas ainuke punavetikast *Furcellaria lumbricalis* furtsellaraani tootja. Est-Agari 2020. aasta müügitulu oli 0,75 mln eurot. Teine ettevõte on mikroettevõte Vetik OÜ, kes tegutseb alates 2017. aastast. Vetik on vähesel määral müünud punavetikast toodetud värvipigmenti fükoerütriini näidispartiidena katsetusteks kosmeetikatööstusele ja kuivatatud vetikat testimiseks, kuid arvestatava ja järjepideva müügitegevuseni ettevõte veel jõudnud ei ole.

Mõlema ettevõtte toodang on vahetoode ehk sisend teistele tootmisettevõtetele. Mõlemad ettevõtted rakendavad valdavalt ärilt ärile otseturundust ehk B2B-turundust.

2.1. Juhtumiuuringu metoodika

Juhtumiuuringus keskenduti ettevõtete tekkeloole, uuriti ettevõtete ressursitõhusust ja tootmisjääkide kasutust, jätkusuutlikkust, tootearendust ja koostööd. Lisaks uuriti sektori sotsiaal-majanduslikku mõju. Selleks koostati individuaalintervjuu küsimustik (vt lisa 1). Intervjuud ettevõtjatega tehti Saaremaal nende ettevõtetes 05. mail 2022. Intervjuud salvestati, transkribeeriti ja koostati aruanne.

2.2. Ettevõtete tekkelugu

Est-Agar

Est-Agari puhul on tegemist pika ajalooga tööstusega. Tööstuse ajalugu ulatub aastasse 1960, mil Eesti mereteadlased tegid kindlaks, et Eesti Väinameres leiduvast punavetikast *Furcellaria lumbricalis* on võimalik toota stabiliseerivat, paksendavat ja geelistuvat ainet furtsellaraani, mis keemilises mõttes kujutab endast teatud väävlit sisaldavate polüsahhariidide (furtsellataani) segu. Sellest avastusest haaras kinni Eesti suurim kommivabrik Kalev, kes töötas välja furtsellaraani tootmise tehnoloogia ja 1966. aastal ehitas Saaremaale furtsellaraani tööstuse. Tööstuse toodangut kasutas eelkõige kommivabrik Kalev oma tootmise sisendina, kuid furtsellaraani tarniti ka Venemaale, Ukrainasse, Lätti ja mujale. Taasiseseisvunud Eesti algusel, 1996. aastal ostis Saare Kalur kommivabrikult furtsellaraani tööstuse ära ja 2016. aastal ostsid tööstuse selle praegused omanikud. (Viira, A.-H. *et al.* 2021).

Est-Agari praegustel omanikel tekkis idee tegeleda sinimajandusega, täpsemalt merevetika kasvatamise ja töötlemisega Läänemere rannikul Vormsi saarel. Alustuseks nad uurisid, milliseid väärindamise võimalusi Eesti Läänemere rannikul kasvavad vetikad pakuvad ja missugused on nende kasutusvõimalused. Nad said teada, et Eesti rannikuvetes kasvavatest merevetikatest on võimalik eraldada erinevate tehnoloogiate abil erinevaid kasulikke aineid, mida saab kasutada põhiliselt toiduaine- ja kosmeetikatööstuses. Pika uurimistöö ja kaalutluste tulemusena otsustati osta Eesti suurimal saarel Saaremaal Kärla alevikus tegutsev Est-Agari tehas, mis on maailmas ainuke punavetikast *Furcellaria lumbricalis* toodetud unikaalse tekstuuriandva lisaaine furtsellaraani tootja. Tehinguni jõuti 2016. aastal, mil sõbrad ostsid üheskoos tööstuse kõik aktsiad. Sellega said nad endale oma ideede realiseerimiseks töötava tööstuse, ligipääsu vetikakvoodile ehk tooreainele ja turuosa karrageernide turul. (Viira, A.-H. *et al.* 2021).

Joonis 3. Ettevõtte Est-Agar ja Vetik logod

Vetik

Vetiku ettevõtte loomiseni viis mitu asjaolu korraga. Üks ettevõtte asutajatest otsis Tartu Ülikooli (TÜ) doktorantuuri õpingute ajal oma kodukohas Saaremaal väljundit, et mida võiks Saaremaal teha ja mis sorti ettevõtlusega võiks alustada. Samal ajal, 2010. aastate keskel oli punavetika püük nõudluse puudusel madalseisus. Võeti ühendust kutselitste rannakaluritega, kellel tol hetkel oli ja kel on praegugi vetikapüügi õigus. Lisaks nägid ettevõtte asutajad punavetikat kui unikaalset ja suure potentsiaaliga alakasutuses olevat bioressurssi. Nende kätte sattus Tallinna Ülikooli (TLÜ) keemia professori uurimistöö pigmentide teemal, mis innustas alustavaid ettevõtjaid punavetika väärindamisega tegelema hakkama. Ettevõte loodi 2017. aasta sügisel ning hetkel on ettevõttel kolm osanikku.

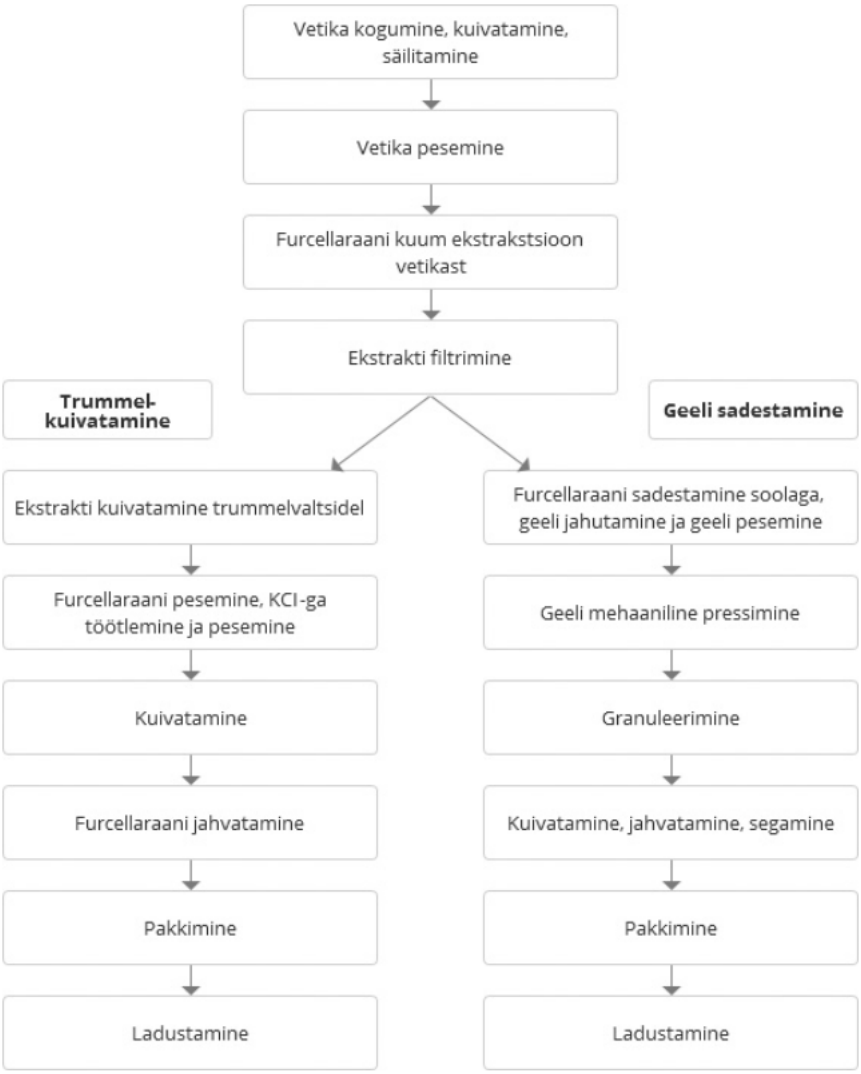
2.3. Tootmine ja turustamine

Mõlema ettevõtte jaoks on kõige olulisem tootmissisend kohalik punavetikas *Furcellaria lumbricalis*. Kui Vetik plaanib oma tootmises kasutada traalitud punavetika lahtist vormi ja viieaastases perspektiivis kultiveeritud punavetikat, siis Est-Agar kasutab oma tootmises nii traalitud kui ka rannaheidisena varutud punavetikat ning samuti viieaastases perspektiivis kultiveeritud punavetikat.

Est-Agar

Aastate lõikes Est-Agaris sisseostetava punavetika maht varieerub. Tänasel päeval kasutatakse tootmises punavetikat u 1000 t märgkaalus, mis vastab u 200 t kuivkaalule. Sellest mahust u poole moodustab traalitud ja poole rannaheidisena kogutud punavetikas. Tootmisplaanide koostamisel lähtutakse eelkõige püügivetikast, sest püügivetika kvaliteeti ja mahtu on võimalik paremini kontrollida kui rannaheidisena varutud punavetikat. Rannaheidise varumine sõltub suuresti ilmast ning rannaheidise liigiline koosseis varieerub. Randadest kogutud punavetika *Furcellaria lumbricalis* mass sisaldab u 20% ulatuses muid vetikaid (põisadru vms, Kiiker, K. *et al.* 2021).

Est-Agari peamine tegevusala on punavetikast furtsellaraani tootmine (Joonis 4). Toodetakse nii helbelist kui ka pulbrilist furtsellaraani. Helbelise furtsellaraani tootmistehnoloogia pärineb aastast 1974 ning toodang on suunatud magusatööstusele. Uue suunana on lisandunud pulbrilise furtsellaraani tootmine. Selleks valmis 2022. aasta lõpuks koostöös prantsuse ettevõttega SA Algaia piloottehas, kus toodetakse pulbrilist furtsellaraani.



Joonis 4. Helbelise (vasakul) ja pulbrilise (paremal) furtsellaraani tootmise etapid
Allikas: www.estagar.ee

Ettevõtte toodang on unikaalne, sest nimetatud punavetikast toodetud tekstuuri andev lisaaine furtsellaraan on maailmas ainulaadne. Kuigi ettevõte on maailmas ainus furtsellaraani tootja, konkureeritakse kogu tardainete, paksendajate ja hüdrokolloidide turul. Ettevõtte konkurendid on želatiini, pektiini, karrageeni, alginaatide, agar-agar jt toodete tootjad. Ettevõte positsioneerib end eksklusiivsena ja teistsugusena ning teistsugustele klientidele, kelle tooted on samuti eksklusiivse väljundiga. Ettevõtte müügiargument on selles, et furtsellaraan annab toodetele teistsuguseid omadusi näiteks võrreldes pektiiniga. Kui pektiin annab toodetele jäiga ja tugeva tekstuuri, siis furtsellaraan annab veidi pehmema tekstuuri.

Furtsellaraan on anioonne sulfateeritud polüsahhariid, mis oli varasemalt Euroopas klassifitseeritud eraldiseisva tootena E408. Täna kuulub furtsellaraan suurtootjate survel koos karrageenidega E407 emulgaatorite ja stabilisaatorite gruppi. Kuna karrageene arvatakse olevat tervisele kahjulik ja kantserogeensete omadustega, heidab lisaaine märgistus halba valgust ka furtsellaraanile. Kuigi furtsellaraan on suhteliselt sarnane karrageenile, on furtsellaraani struktuur, omadused ja tootmisprotsessid erinevad. Kui paljud karrageeni tootjad ekstraheerivad karrageeni lahustes, siis Est-Agar kasutab selleks puhast vett. Neile argumendile tuginedes tegeleb ettevõte täna sellega, et

furtsellaraan ei kuuluks E407 gruppi. USAs toiduameti FDA klassifikatsioonis on furtsellaraan karrageenidest eraldiseisev toode.

Est-Agari suurem osa toodangust müüakse magusatööstustele. Hinnanguliselt 70–80% toodangust eksporditakse üle maailma. Peamiselt Euroopa riikidesse (Venemaale, Ukrainasse, Lätti, Prantsusmaale, Poola, Rumeeniasse jne), aga ettevõttel on kliente ka Indias, USAs, Jaapanis. Suurim klient Eestis on Orkla Eesti ASile kuuluv Kalevi kommivabrik. Ettevõttes rakendatakse valdavalt B2B-turundust.

Suurem osa tootmisjääkidest antakse tasuta kohalikele põllumeestele ja väiksemas mahus müüakse väikese tasu eest kodumajapidamistele, kes kasutavad tootmisjääke oma põldudel ja tarbeaedades orgaanilise väetisena.

2.4. Tootearendus, selle takistused ja võimalikud lahendused

Est-Agar

Viieaastases perspektiivis on Est-Agaril plaan ettevõtte tootmismahtu suurendada vähemalt neli korda ning hakata väärindama tootmisjääke. Punavetika komponentide ja tootmisjääkide väärindamise erinevate tootmissuundade tuvastamiseks tegeleb Est-Agar pidevalt oma laboris tootearendusega ja on olnud partner mitmes tootearendusprojektis.

Koostöös Eesti Maaülikooli (EMÜ) Polli kompetentsikeskuse, TLÜ ja Vetikuga alustati 2018. aastal punavetikast värvaine r-fükoerütriini tootmistehnoloogia väljatöötamise projektiga. Projekti tulemusena valmis 2019. aasta lõpuks olemasolevate laborikatsetuste baasil piloottootmise tehnoloogia loodusliku punase värvaine tootmiseks. Uuringu tulemusel selgus, et saadud tehnoloogiline protsess vajab veel täiustamist ning täiendavaid uuringuid, et saadud tulemus oleks turustamiskõlbulik. Samal ajal sai Est-Agar koostöös prantsuse ettevõttega SA Algaia uue tehnoloogilise liini arendusprojekti pulbrilise furtsellaraani tootmiseks. Valminud piloottehasest saab 2022. a sügisel päris tehas, kus saab suuremate seadmetega toota suuremates kogustes pulbrilist furtsellaraani. Selle uue tootmisliini käivitumisel on ettevõttel plaanis alustada punase värvipigmendi järgmiseid katsetusi ning tehnoloogiaarendust. Eesmärgiks on võetud lõplikult välja töötada r-fükoerütriini liin, mis eeldab koostöös teadlastega punavetika multiekstraheerimisvõimaluste uurimist tootmistasemel. See annab ettevõttele võimaluse oma turgu laiendada, kuna toiduainetööstustes kasutatakse moodsates tootmistehnoloogiates selliseid pulbrite segusid, kus on mitmed erinevad ained juba kokku segatud (Viira, A.-H. *et al.* 2021). Lisaks on punase värvipigmendi kasutusalad sõltuvalt puhtusastmest väga laialdased, toiduainetööstusest kuni meditsiinitööstuseni.

Est-Agaril on olnud tootmisjääkide väärindamise tootearendusi kaks. Alustati orgaaniliste väetiste retseptide väljatöötamisega. Tootmisjääke segati põlevkivi- ja puutuhaga ning sea vedelsõnnikuga, et saada väetisegraanuli tooteid. Kuid selleks, et toota väljatöötatud retseptide alusel looduslikku väetist, on ettevõtte tootmisjääkide mahud liialt väiksed ning ettevõte loobus selle suuna edasiarendusest. Järgmisena leiti, et tootmisjääkidest võiks teha taimedele (rohelise salati vms) kasvatuspotte. Idee seisneb selles, et kuna ettevõtte tootmisjääk sisaldab piisavalt furtsellaraani ja 10–12% kuivainet, siis jahtudes furtsellaraan seob tootmisjäägi piisavalt kõvaks ja veekindlaks materjaliks ning see materjal sobib oma omaduste poolest kasutamiseks aianduses. Tänasel päeval ollakse ettevõtte laboris katsetustega nii kaugel, et ettevõttel on olemas kasvatuspoti esialgne prototüüp ning otsus hakata lähitulevikus kasvatuspotte tootma. Idee edasiarenduseks kavatsetakse taotleda Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse (EAS) rakendusuuringu programmist toetust, et katsetada kasvatuspoti retsepte ja piloottootmist.

Vetik

Vetik alustas oma tegevust ühe suuna ehk punavetikast fükoerütriini uurimise ja tootearendusega, mis oli suunatud kosmeetikatööstusele. Mõne aasta pärast selgus, et (1) puuduvad metoodikad, kuidas punavetikast pärinevaid pigmente kõrgpuhtaks saada, (2) värvipigmendiga on keeruline jõuda kosmeetika- või toiduainetööstuse lõpptooteni ning (3) värvipigment moodustab u 0,5% kuivainest ja ülejäänud moodustab tootmisjääk. Ettevõttes hakati teadusprojektide tasandil uurima, mida punavetikas lisaks fükoerütriinile veel sisaldab ja mida vetika erinevate komponentidega veel teha saab. Otsustati võtta suund biostimulandi tootearendusele. Biostimulant on taime kasvu soodustav ja tugevaks muutev preparaat, mida on võimalik toota lisaks muudele lähteainetele ka vetikatest. Lihtsustatult tähendab see vetika veeldamist ehk hüdrolüüsimist, mille tulemusel vetikas aitab kiirendada taimedel toitainete omastamist. Ettevõte peab oluliseks kohalikul punavetikal põhinevat biostimulandi tootearendust, kuna see annab ettevõttele eelise teiste samaväärsete tootjate ees. Eelis seisneb selles, et

1) punavetika komponendid on erilised. Punavetikas sisaldab vetika kohta ebatavaliselt suurel määral valku ja pigmenti, mille kättesaadavus tundub olevat alternatiividega võrreldes hea.

2) punavetikat eriti kasutada ei osata ning ei osata kasutada vahetootena teiste toodete sees. Ettevõte biostimulandi esmased maisipõllukatsed väljaspool Eestit on õnnestunud ning andnud häid tulemusi.

3) tegemist on loodusliku materjaliga ning biostimulandi tootmine saab olema keskkonnasõbralik ja väikse keskkonnajalajäljega. Tänasel päeval toodetakse vetikatest biostimulante Aasias, Indoneesias ja Ladina-Ameerikas, mis eksporditakse Euroopasse. Euroopa-sisene tootmine Euroopas kasvanud vetikast tähendaks väiksemat keskkonnajalajälge ning kindlamat tarnekindlust.

Kuna biostimulandi tootmine nõuab üsna suurt toorme mahtu, ei piisa ettevõttel vaid punavetika püügikvoodi mahust ning punavetikat peab ise täiendavalt kasvatama hakkama. Kuid selles seisneb ka punavetika suurim miinus, sest Vetiku esindaja sõnul on punavetikat keeruline kultiveerida.

Tänasel päeval on Vetiku eesmärk punavetika rakendusvõimaluste väljaselgitamine ja potentsiaalikamate sektorite kaardistamine. Ühtlasi liigub Vetik n-ö potentsiaalse ja kättesaadava lahenduse poole. Tootmishoonesse on soetatud üksikud seadmed, kuid katsetamisi (punavetika optimaalne pesulahendus vms) on veel palju ees ja seadmepark vajab olulist täiendamist. Kuna ettevõttel sisuliselt müügitegevus puudub, siis ettevõtte suurimaks arengut takistavaks teguriks on rahapuudus. Samal ajal otsitakse biostimulandi eksperte, kes saaksid ettevõtet suunata biostimulandi turule jõudmisega ning otsitakse väljaspool Eestit tööstuspartnereid, kes oleksid huvitatud Vetiku toodetud vahetootest, et kasutada neid enda lõpptoodetes.

Mõlemad ettevõtted

Nii Est-Agari kui Vetiku esindajad märkisid, et ettevõtte kõige suurem arendustegevuse probleem on selles, et Eestis puuduvad piloottootmisüksused või -kompleksid, kus oleks võimalik katsetada katsepartiide tootmist. Est-Agari esindaja lisas, et ka ettevõtte enda labor ei ole tootearenduseks piisav ning Vetiku esindaja märkis, et tulenevalt sektori väiksusest valdkondlikke eksperte Eestis on väga vähe ja väljaspool Eestit on neid keeruline leida. Tegemist on vähelevinud valdkonnaga, mis teeb ka tootearenduse protsessi väljakutsete rohkeks ja ajaliselt pikaks. Probleemi üheks lahenduseks võiks olla suurem toetus piiriülestele grantidele. Kui ettevõttel on vaja katsetada mingit kindlat tootmisprotsessi (vetikast komponentide eraldamine vms), siis teenuse olemasolu korral on mõistlik see teenus sisse osta. Selline lähenemine oleks ilmselt kiirem, odavam ja annaks parema kvaliteedi kui pakkuda sama ülesanne lahendada Eesti teadlasele. Neil võib kuluda tulemuse saavutamiseks rohkem aega ning võib juhtuda, et tulemuseni ei jõutagi, sest Eesti teadlased on spetsialiseerunud teistele teemadele ning puudub juurdepääsu spetsiifilistele seadmetele või ei osata neid kasutada.

Kuna viieaastases plaanis on Est-Agaril soov tootmismahtu suurendada kuni neli korda ning Vetikul on soov vetikast tootma hakata biostimulanti, võib punavetika püügikvoodi 2000 t maht ja rannaheidiste nõrk varustuskindlus osutuda Est-Agari tööstuse suurendamisel ja Vetiku tööstuse käivitamisel ebapiisavaks. See tähendab, et vetikat on vaja kasvatama hakata. Eestis küll uuritakse vetika vesiviljeluse võimalusi, kuid ettevõtjate hinnangul ollakse vetikakasvatuse arengutega alguses ning hädasti oleks selles valdkonnas (vetika kasvatamine sumpades vms) juurde vaja ekspertteadmisi.

2.5. Ettevõtte jätkusuutlikkus

Est-Agari tegevuse edu võti peitub maailmas unikaalse ja tänasel päeval biomajanduse konteksti hästi sobituva kohalikku päritolu biomassi väärindamises. Est-Agar on Läänemere ääres ainus sinibiotehnoloogiaettevõte, kes kasutab toormeks kohalikku toorainet. Kõik teised sarnased ettevõtted on oma ettevõtte üles ehitanud Aasia päritolu importtoormele. Lisaks on viimasel ajal palju tähelepanu pööratud ja ettevõtetele toetusvõimalusi pakutud sinimajanduse ja sinibiotehnoloogia arendamiseks. Ettevõtja hinnangul on positiivne ka see, kalanduse ja vesiviljeluse esindajaid kaasatakse piisavalt hästi seadusloomesse ja riiklike valdkondlike arengudokumentide koostamisse.

Teemad, millega ettevõte peab konkurentsis püsimiseks tegelema lisaks tootearendusele, on mitmesuguseid.

1) Energia kallinemine. 2020. aasta sügisel alustas ettevõtte uue energiakandjaga aurukatlas. Ettevõte liitus gaasivõrguga ning katlas hakati põlevkiviõli asemel kasutama veeldatud maagaasi (LNG). Soojatootmine muutus seoses sellega oluliselt loodussõbralikumaks, kuid energiakandja vahetusest tingitud energiakulu kokkuhoidu jagus üürikeseks ajaks. Kui 2020. aasta lõpus maksis LNG 25–30 eurot megavatt-tund, siis 2021. aasta septembris 60 ja 2022. aasta algusel juba 100 megavatt-tund. Alternatiive ettevõttel ei ole. Biogaasi LNG kasutamine oleks ilmselt veelgi kallim.
2) Vee jätkusuutlik kasutamine. Rohemajandusele ülemineku kontekstis peavad kõik ettevõtted suuremal või vähemal määral muutma oma tegevuse ümber selliselt, et loodusressursse kasutataks jätkusuutlikult. Est-Agar kasutab punavetika väärindamisel puhast puurkaevu vett. Tootmise reovesi suunatakse ettevõtte puhastusseadmetesse ja sealt edasi loodusesse. Samas Est-Agari kosmeetikatööstuse partnerid tunnevad üha rohkem huvi tootmisprotsessi jätkusuutlikkuse, sh vee taaskasutuse kohta. Tänasel päeval ei ole ettevõttes vee ringlusse võtmine majanduslikult põhjendatud, st see on väga kallis. Samas rohemajanduse taustal hakkab ettevõte ilmselt sellega ühel hetkel tegelema.
3) Palgasurve.
4) Eestis on vesiviljeluse arendamiseks lubade saamine liialt pikk protsess ja suhtlus ametiasutustega liialt aeglane. Est-Agar esitas 2018. aasta juunis hoonestusloa taotluse vetika- ja karbikasvatuse rajamiseks Läänemerre. 2022. aasta aprillis sai ettevõte otsuse alustada menetlust. Ettevõtja hinnangul võib karbikasvatuse rajamise protsess võtta aega veel aastaid. Avaliku sektori poolt selliste pikkade protsesside praktiseerimise tulemusena on ettevõtjatel keeruline püsida konkurentsis ja teha investeerimisotsuseid.

2.6. Koostöö ja koostöövormid

Kuna Est-Agari ja Vetiku ettevõtete arendamine ja tootearendus on peaasjalikult teaduspõhine, teevad mõlemad ettevõtted tihedat koostööd **ülikoolidega**. Koostöö on olnud ettevõtetele väga oluline ja pigem positiivne. Mõlema ettevõtte jaoks on väga olulised **otsekontaktidel põhinevad konsultatsioonid teadlastega.** Mõlemal ettevõttel on pikaajalised ja usalduslikud koostööalased suhted EMÜ, TLÜ, TÜ ja Tallinna Tehnikakõrgkooli (TTK) teadlastega. Punavetika väärindamist puudutavate konkreetsete küsimuste korral konsulteeritakse sageli EMÜ, TLÜ ja TÜ teadlastega. Est-Agar konsulteerib reoveelahenduse teemal ka TTKi ringmajanduse professoriga. Nendest konsultatsioonidest on tavaliselt välja kasvanud **ettevõtjate ja teadlaste vahelised väiksemahulised projektid**, mille eesmärk on midagi analüüsida, katsetada, projekteerida vms. Selliseid väiksemahulisi, kuid operatiivseid tegevusi on kõige enam viljelenud Est-Agar. Kuna Vetiku üks esindajatest õpib samaaegselt TÜ molekulaar- ja rakubioloogia doktorantuuris, siis on tal võimalus teha ise spetsiifilisi katseid TÜ laboris tasu eest. Est-Agari kogemusele tuginedes võib Eesti teaduse kitsaskohaks nimetada aastakümneid kehtinud teadusrahastuse aluspõhimõtteid, mille kasusaajateks nähakse eelkõige teadlasi. See tähendab, et teadlased pakuvad ettevõtjatele pika teostamise perioodiga projekte, millega nad kindlustavad endale stabiilse sissetuleku ja projekti tulemustel põhinevad vajalikud teadusartiklid, kuid ettevõtja reaalne kasu, milleks on praktikas lühikese aja jooksul valminud ja ettevõtluses rakendatavad teadustulemused, võib jääda tahaplaanile.

Saaremaal asub Tallinna Tehnikaülikooli Kuressaare kolledž, kus on loomisel meretoorme väärindamise **tootearenduslabor**. Est-Agar on aktiivselt osalenud labori rajamisel ja laboriplaani koostamisel. Nii Est-Agar kui ka Vetik loodavad peagi alustada tootearenduslaboriga tõhusat koostööd, sest ettevõtetel endal sellisel tasemel laborit ei ole ja ei ole ka võimekust rajada. Sellise hästi varustatud labori olemasolu on Saaremaa ettevõtete jaoks väga oluline, sest lisaks labori võimekusele asub see nende vahetus läheduses. Selles laboris loodetakse tulevikus teha katseid, välja töötada retseptuure vms.

Mõlemad ettevõtted osalevad aktiivselt **siseriiklikes ja rahvusvahelistes ühisprojektides.** Aastatel 2018–2019 osalesid mõlemad ettevõtted koos EMÜ ja TLÜ teadlastega projektis, mille eesmärk oli efektiivse tehnoloogilise lahenduse väljatöötamine fükobiliproteiinide (eelkõige r-fükoerütriini) eraldamiseks punavetikast, mis on rakendatav ka tööstuslikes mahtudes. Projekti toetas Euroopa Regionaalarengu Fond (ERF). Selle ühisprojekti kitsaskohaks oli see, et ettevõtjate aktiivsus projektitegevuste osalemisel kujunes ebaühtlaseks ning ei vastatud üksteise ootustele. Est-Agaris alustati 2018. aastal pulbrilise furtsellaraani tehnoloogilise piloottootmisliini arendusprojektiga ning aastatel 2020–2021 võimaluse toetusega projekteerida see täiemahuliseks tootmisliiniks. Mõlema projekti partneriks oli Algaia SA Prantsusmaalt ning projekte toetas ERF. Mitmes rahvusvahelises projektis on Est-Agar kaasatud kui sektorit esindav partner. Vetik on osalenud väga paljudes ERF, Horisont 2020, ERA-NET BlueBio Cofund vms toetatud siseriiklikes ja rahvusvahelistes projektides, mis kõik on suunatud agariku väärindamise võimaluste (eelkõige punase pigmendi) väljaselgitamiseks. Rahvusvaheliste ühisprojektide kitsaskohaks on projektitulemuste õiguste omamise temaatika. Õiguste omamine maksab rahalises mõttes väikeettevõtjale väga palju.

Est-Agar on teinud koostööd **teadusasutustega** nagu näiteks biotehnoloogia ja toiduteaduse tippkeskusega Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskusega (TFTAK), kellelt telliti sefiiri retsept. Vetik on kasutanud võimalust teha Eesti Taimekasvatuse Instituudis (instituut tegeleb põllumajanduskultuuride sordiaretuse, agrotehnoloogia, taimebiotehnoloogia ja taimekaitsealaste uuringutega) katseid, kellelt renditakse teenusena masinapargi kasutust.

Mõlemad ettevõtted osalevad erinevates **võrgustikes**. Aktiivsem võrgustikes osaleja on Vetik. Alguses kuulus ettevõte sinibiotehnoloogia võrgustikku, mis kahjuks on tänaseks päevaks tegevuse lõpetanud. Pika koostöö tulemusel kutsuti Vetik Submariner Network võrgustikku. Submariner Network ühendab

merega seotud ettevõtteid ja teadusasutusi, kuhu kuuluvad ka Eesti asjakohased ülikoolid. Tänasel päeval kuulub Vetik ka Blue Bio Alliance võrgustikku.

Lisaks kasutavad mõlemad ettevõtted avaliku sektori poolt pakutavaid **toetusmeetmeid**. Sektorile on suunatud palju uurimis- ja projekteerimisalaseid toetusmeetmeid. Est-Agar on kasutanud EASi tootearenduse meedet, mille abil ettevõte projekteeris pulbrilise furtsellaraani tootmisliini. Samas sinimajandust toetavaid investeeringumeetmeid on vähe.

Alustava ettevõttena osaleb Vetik erinevates **kiirendites**. Osaletud on sellistes kiirendites nagu Baltic blue biotechnology Alliance, Est-Lat bioboost, Blue Bio Value (Portugal), Climate-KIC Accelerator ja Beamline accelerator. Tänasel päeval osaletakse Saaremaa rohekiirends, mis on suunatud Saaremaa ettevõtetele.Ettevõte plaanib erinevates kiirendites osalemisega jätkata. Kiirendite abil saab ettevõte mentorluse tuge erinevatelt eriala ekspertidelt, et saada osa teadmistest ja kogemustest, muuta oma ettevõtte ärimudel ressursitõhusamaks, jätkusuutlikumaks vms.

Est-Agar teeb koostööd nii **sektorisiseste kui ka -väliste ettevõtetega.** Koostöö teiste ettevõtetega on eelkõige äriline. Näiteks kohalik metalliettevõte toodab Est-Agarile eritellimusel tootmisesse konstruktsioone ja seadmete varuosi, transpordifirma pakub transpordi- ja logistikateenust, projekteerimisfirma koostab konstruktsioonide vms projekte jne. Sektori siseselt tehakse koostööd punavetika traalijatega.

Mõlemal ettevõttel **kohaliku omavalitsusega** otseseid kokkupuutepunkte ei ole, küll aga on Est-Agar esindatud sellistes **ühingutes** nagu Saaremaa Ettevõtjate Liit ja Eesti Kaubandus-Tööstuskoda. Sellistes ühingutes osalemine annab ettevõtjale võimaluse suunata piirkonna ettevõtluse arengut, arendada piirkondlikku, siseriiklikku ja rahvusvahelist koostööd ning osaleda võrgustikes.

2.7. Sotsiaal-majanduslik mõju

Mõlema ettevõtte tegevusel on oluline sotsiaal-majanduslik mõju kohalikule kogukonnale. Est-Agari kõik 25 töötajat on kohalikud elanikud. Töötajatele, kes käivad üle 10 km kauguselt tööl, kompenseeritakse transpordi kulu. Töötajate keskmine vanus on 53 eluaastat ning suurem osa töötajatest on ettevõttes töötanud keskmiselt 20–30 aastat. Tootmine käib perioodiliti vastavalt ettevõtte toodangu nõudlusele. Töötatakse kuu-kaks, siis on paus, siis töötatakse jälle kuu-kaks jne. Tootmispauside ajal pakutakse töötajatele tootmishoones muid tegevusi ning neile, kellele tegevusi ei jagu, säilitatakse miinimumpalk. Pulbrilise furtsellaraani tootmisliini käivitamisel muutub tootmine pidevaks, mis omakorda tähendab, et perioodiline tootmine muutub pidevaks tootmiseks ning töötajatel on võimalus töötada ettevõttes pidevalt. Pulbrilise furtsellaraani tootmisliini käivitamisel ettevõtte töötajate arvu kasvu Est-Agari esindaja ette ei näe. Taimede kasvatuspottide tootmisliini käivitamiseks loodi eraldi ettevõte, kuhu vajatakse täiendavalt kohalikke töötajaid. Fükoerütriini tootmisliini käivitamiseks vajatakse tehnoloogiateadmistega spetsialisti ja tootmistöölisi. Kui tootmistöölisi on võimalik värvata kohalikust kogukonnast, siis tehnoloogiaspetsialist tuleb värvata kaugemalt.

Vetikus töötab osalise koormusega tegevjuht, kes on kohalik ja osalise koormusega teadur.

Toorme vajadusel annavad Est-Agar ja Vetik tööd ettevõtte Tinurek kalurile, kes traalivad lahtise punavetika vormi Kassari lahest. Tinurek traalib vetikat kahe kuni kolme mehelise paadiga. Kuna traalitud punavetikat kuivatatakse nagu heina, siis traalitakse vetikat suvel. Punavetika traalimine on kaluritele meelepärane, sest see pakub kalapüügivahelisel perioodil lisateenistust (Kiiker, K. *et al.* 2021).

Lisaks traalijatele annab Est-Agar tegevust ja teenimisvõimalust hinnanguliselt 30 perele, kellelt ettevõte ostab punavetika rannaheidist. Rannaheidiste kogujad on kohalikud elanikud, kes on füüsilisest isikust ettevõtjad või juriidilised isikud (osaühing). Rannaheidiste varumine on pärandatav oskus, millega tegeleb mõnes peres korraga kolm põlvkonda, kuid on ka üksikuid varujaid. Nendel rannaheidiste kogujatel, kes tegutsevad sihtkaitsevööndis kaitstavatel aladel, on rannaheidise kogumiseks taotletud Keskkonnaametist eriluba (Kiiker, K. *et al.* 2021).

Rannaheidise rannalt kogumine ja hilisem käitlemine vajab kogemusi ja teadmisi. Vajalik on teada, millal on õige aeg vetikat koguda ja millal kuivatada. Tavaliselt tuleb vetikas randa sügiseste tormidega ning seda kuivatatakse kevadel. Lumeta ja kuivadel talvedel saab kuivatada varem. Kui ilm on väga niiske ja rannaheidist ei suudeta kiiresti kokku koguda, võib randa kogunenud vetikas rikneda. Samuti tuleb rannast kokku kogutud vetikas paari päeva jooksul põllule laotada. Osa vetikast läheb alati raisku. Vetikat kogutakse rannalt ja kuivatatakse põldudel käsitsi, millega saavutatakse parem kuivatatud rannaheidise kvaliteet (Joonis 5). Kuna rannaheidise käitlemine on füüsiliselt raske töö, siis sageli kasutatakse nendeks toiminguteks põllumajandustehnikat, kuid sellega on oht kahjustada rannikuäärset pinnast ja teid. Enne vetika kogumist peavad rannaheidiste varujad saama kokkulepped maaomanikega nii vetika kogumiseks kui kuivatamiseks. Kokkuvõttes sõltub rannaheidise varumine suure määral ilmast. Tormidest sõltub, kas ja kui palju vetikat randadesse merest uhutakse ning sademetest sõltub, kas vetikat saab kuivatada ja transportida. (Kiiker, K. *et al.* 2021)

Hea koostöö säilimise ja kvaliteetse rannaheidise varumise nimel on Est-Agar juurutanud traditsiooni, kus kuni paar korda aastas kutsub ettevõte kõik rannaheidiste kogujad oma ettevõttesse, et arutada üheskoos eelneva hooaja rõõmud ja mured ning tutvustada rannaheidiste kogujatele uue hooaja punavetika varumise plaane. Rannaheidiste kogujatele on ettevõte kehtestanud kvaliteedi kriteeriumid (võõriste osakaal vetikas vms) ning tinglikult ka rannaheidise mahukvoodid. Kuna rannaheidise varumine sõltub suuresti ilmast, mis omakorda muudab selle kogumise mahtu ja kvaliteeti, jõutakse siiski alati tasu maksmise ja kvooti ületanud mahu osas kokkuleppele. Rannaheidise kogujad koguvad aasta jooksul vahemikus 500–80 000 tonni rannaheidist märgkaalus (Kiiker, K. *et al.* 2021).

Joonis 5. Rannaheidise koguja on suundumas kuivatatud ja pressitud punavetikaga Est-Agarisse kokkuostu. Autor K. Kepp.

Kuigi rannaheidiste kogujad varuvad rannast enam-vähem puhast vetikat ja vähesel määral vetika-adru segu omatarbeks väetiseks aia- või põllumaale, võib siiski rannaheidiste kogumise sotsiaal-majanduslikku mõju hinnata ulatuslikumaks. Üldiselt peetakse rannaheidiste koristamist oluliseks piirkonna rekreatsioonilise väärtuse säilitamisel või tõstmisel, kuna vetikate kogumine rannast enne nende lagunemist leevendab haisuprobleemi ning tagab randade esteetilise pildi. Lisaks väheneb massi eemaldamisega uuesti ringlusse sattuvate toitaine hulk. Vetika kokkuostmine annab põhjuse selle kogumiseks. (Kiiker, K. *et al.* 2021)

Kokkuvõte

Juhtumiuuringu objektiks on kaks Eesti ettevõtet, kelle põhitegevus on punavetika Furcellaria lumbricalis väärindamine. Punavetikas Furcellaria lumbricalis kasvab Saaremaa ja Hiiumaa vahel Kassari lahes ning on Eestis üks tuntumatest ja tööstuslikku kasutust leidnud vetika liikidest. Tänasel päeval võib punavetikat Kassari lahest traalida kuni 2000 t aastas.

Mõlemad ettevõtted tegutsevad Eesti suurimal saarel Saaremaal. Väikeettevõtte Est-Agari ajalugu ulatub aastasse 1960, kes on maailmas ainuke punavetikast Furcellaria lumbricalis tekstuuri andva lisaaine furtsellaraani tootja. Mikroettevõte Vetik OÜ tegutseb alates 2017. aastast. Vetik on vähesel määral müünud punavetikast toodetud värvipigmenti fükoerütriini näidispartiidena katsetusteks kosmeetikatööstusele ja kuivatatud vetikat testimiseks, kuid arvestatava ja järjepideva müügitegevuseni ettevõte veel jõudnud ei ole. Mõlema ettevõtte toodang on sisend teistele tootmisettevõtetele.

Mõlema ettevõtte jaoks on kõige olulisem tootmissisend kohalik punavetikas Furcellaria lumbricalis. Est-Agar toodab traalitud ja rannaheidisena varutud punavetikast helbelist furtsellaraani magusatööstusele ja väikestes kogustes pulbrilist furtsellaraani kosmeetikatööstusele. Hinnanguliselt 70–80% toodangust läheb eksporti. Viieaastases perspektiivis on Est-Agaril eesmärk ettevõtte tootmismahtu suurendada vähemalt neli korda ning hakata väärindama tootmisjääke. Plaan on hakata tootma suuremates kogustes pulbrilist furtsellaraani, välja töötada koostöös teadlastega punase värvipigmendi liin ning hakata tootmisjääkidest tootma taimedele kasvatuspotte. Vetik on võtnud eesmärgiks traalitud punavetikast tootma hakata biostimulanti taimekasvatuse jaoks. Eesmärkide täitmiseks vajavad mõlemad ettevõtted tootmissisendina lisaks looduslikult kasvavale punavetikale kultiveeritud vetikat.

Est-Agari ja Vetiku esindajad märkisid, et ettevõtte kõige suurem arendustegevuse probleem on selles, et Eestis puuduvad piloottootmisüksused või -kompleksid, kus oleks võimalik katsetada katsepartiide tootmist. Est-Agari esindaja lisas, et ka ettevõtte enda labor ei ole tootearenduseks piisav ning Vetiku esindaja märkis, et tulenevalt sektori väiksusest valdkondlikke eksperte Eestis on väga vähe ja väljaspool Eestit on neid keeruline leida. Tegemist on vähelevinud valdkonnaga, mis teeb ka tootearenduse protsessi väljakutsete rohkeks ja ajaliselt pikaks. Probleemi üheks lahenduseks võiks olla suurem toetus piiriülestele grantidele.

Kuna Est-Agari ja Vetiku ettevõtete arendamine ja tootearendus on peaasjalikult teaduspõhine, teevad mõlemad ettevõtted tihedat koostööd ülikoolide ja teadusasutustega. Koostöö on olnud ettevõtetele väga oluline ja pigem positiivne. Mõlema ettevõtte jaoks on väga olulised otsekontaktidel põhinevad konsultatsioonid teadlastega, aga ka ettevõtjate ja teadlaste vahelised väikesemahulised projektid ning laborite kasutamise võimalus. Mõlemad ettevõtted osalevad aktiivselt siseriiklikes ja rahvusvahelistes ühisprojektides ja võrgustikes ning kasutavad avaliku sektori poolt pakutavaid toetusmeetmeid. Kui alustava ettevõttena osaleb Vetik erinevates kiirendites, siis juba tegutseva ettevõttena teeb Est-Agar koostööd nii sektorisiseste kui ka -väliste ettevõtetega ja on erinevate ühingute liige.

Mõlema ettevõtte tegevusel on oluline sotsiaal-majanduslik mõju kohalikule kogukonnale. Est-Agari kõik 25 töötajat on kohalikud. Viieaastases perspektiivis tootmismahu suurenemisel vajatakse Est-Agarisse täiendavalt tehnoloogiateadmistega spetsialisti ja tootmistöölisi. Kui tootmistöölisi on võimalik värvata kohalikust kogukonnast, siis tehnoloogiaspetsialist tuleb värvata kaugemalt. Vetikus töötab kaks osalise koormusega töötajat, kellest üks on kohalik.

Toorme vajadusel annavad Est-Agar ja Vetik tööd kuni kolmele kalurile, kes traalivad lahtise punavetika vormi Kassari lahest. Punavetika traalimine on kaluritele meelepärane, sest see pakub kalapüügivahelisel perioodil lisateenistust.

Lisaks traalijatele annab Est-Agar tegevust ja teenimisvõimalust hinnanguliselt 30 perele, kellelt ettevõte ostab punavetika rannaheidist. Rannaheidiste kogujad on kohalikud elanikud. Rannaheidiste varumine on pärandatav oskus, millega tegeleb mõnes peres korraga kolm põlvkonda, kuid on ka üksikuid varujaid.

Kuigi rannaheidiste kogujad varuvad rannast enam-vähem puhast vetikat ja vähesel määral vetika-adru segu omatarbeks väetiseks aia- või põllumaale, võib siiski rannaheidiste kogumise sotsiaal-majanduslikku mõju hinnata ulatuslikumaks. Üldiselt peetakse rannaheidiste koristamist oluliseks piirkonna rekreatsioonilise väärtuse säilitamisel või tõstmisel, kuna vetikate kogumine rannast enne nende lagunemist leevendab haisuprobleemi ning tagab randade esteetilise pildi. Lisaks väheneb massi eemaldamisega uuesti ringlusse sattuvate toitaine hulk. Vetika kokkuostmine annab põhjuse selle kogumiseks.

Kasutatud materjal

Est-Agar, estagar.ee (27.05.2022)

Joller-Vahter, L. *et al.* 2021. Uudsed võimalused Eesti biomajanduse väärtusahelate mitmekesistamiseks ja lisandväärtuse tõstmiseks. ADDVAL-BIOEC uuringu tööpaketi 3 raport, Tallinn & Tartu.

Nõmmela, K., Kotta, J., Piirimäe, K. 2019. Merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudeli täiendamine ökosüsteemiteenustega. Tartu Ülikool, OÜ Hobikoda ja OÜ Roheline Rada. http://mereala.hendrikson.ee/dokumendid/Uuringud/mudeli_taiendamine_okosusteemiteenustega_aruanne.pdf

Paalme, T., Teeveer, M., Kaljuand, K., Püss, T., Reisalu, G., Esko, I., Pärle, R., Taevere., T., Luts, H.-L., Yarmola, N. 2017. Kassari lahe tööndusliku punavetikavaru uuringud. TÜ Eesti Mereinstituut. https://www.envir.ee/sites/default/files/kassari_lahe_punavetikavaru_uuringud_aruanne_2017.pdf

Põllumajandus- ja Toiduamet, pta.agri.ee (23.05.2022)

Trei, T. 1991. Taimed Läänemere põhjal. Tallinn: Valgus.

Vetik, vetik.eu (27.05.2022)

Viira, A.-H., Lillemets, J., Põder, A., Ariva, J., Aro, K., Lehtsaar, J., Kogabayev, T., Barth, H., Ulvenblad, P., Ulvenblad, P.-O., Hermus, S., Durchgraf, J. 2021. Report on Good Practice Business Models and Example Small and Medium Scale Pilot Business Projects for Sustainable Bioenergy and Side Bio-products Production in the BSR. Tartu: Estonian University of Life Sciences.

Äriregister, www.rik.ee (25.05.2022)

Lisa 1. Küsimustik ettevõtjatele

Projekt: *Nordic-Baltic cooperation within bio-circular-economy (BioBaltic)*

https://nordregioprojects.org/biobaltic/

1. Ettevõtte taust

1.1. Missugune on ettevõtte tekkelugu? Millal ja kuidas see algas?

1.2. Mis innustas ettevõtte loomist?

1.3. Kas ettevõtte asutas üks inimene või mitu inimest (partnerit)? Kui ettevõte loodi partnerluse alusel, siis kes need olid?

1.4. Kas vahetult enne ettevõtte käivitamist (toote tootmise alustamist) viidi läbi mõni uuring (turu-uuring vms)? Kui jah, siis millised olid järeldused?

1.5. Milliseid tooteid ja/või teenuseid teie ettevõte toodab/pakub? Nimetada kõik kommertskasutused.

1.6. Milliseid sisendeid teie ettevõte tegevuseks vajab? Kust neid tarnitakse? Kui suur osa toorainest pärineb traalitud vetikast ja rannaheites kogutud vetikast? Millised on perspektiivid?

1.7. Kui oluline see on teie jaoks, et kasutate tootmise sisendiks kohalikku toorainet (majanduslik aspekt, logistika, sotsiaalne aspekt vms)?

1.8. Mis kasu on punavetika kasutamisest toodete valmistamisel võrreldes muude ressurssidega (näiteks madalamad kulud, kohalik ressurss, positiivsed ökoloogilised mõjud vms)? Kuidas Te eristute teistest sama asjaga tegelevatest ettevõtetest (kui neid on)? Mis on Teie ettevõtte müügiargument ehk argument, mis eristab teie toodet konkurentidest (näiteks on oma kategoorias esimene, ainus vms)?

1.9. Kas teie ettevõtte toodang asendab vähem jätkusuutlike alternatiivide kasutamist?

1.10. Milliseid seadmeid ja tehnoloogilisi protsesse te oma ettevõttes kasutate? Kas mõni neist uuendustest on ettevõtte välja töötatud ja/või koostöös teistega?

1.11. Milline on teie ettevõtte tegevuse geograafiline ulatus (kohalik, riiklik või rahvusvaheline)? Kes on teie kliendid ja kus nad asuvad?

1.12. Kui atraktiivne on teie ettevõtte tegevus majanduslikult, sotsiaalselt ja keskkondlikult?

0. Ressursitõhusus ja tootmisjääkide kasutus

2.1. Kui suures mahus te tootmiseks punavetikat praegu ja 5-aastases perspektiivis vajate? Palun nimetada lõpptoodangu lõikes.

2.2. Kui tõhus on teie arvates ressursi praegune kasutamine, arvestades olemasolevaid seadmeid, tehnoloogiat, protsesse ja täiendavaid kõrvalvooge?

2.3. Kas on mingeid tehnoloogilisi või protsessiuuendusi, mis võimaldaksid teie ettevõttes ressursitõhusust?

2.4. Milliseid tootmisjääke teie ettevõttes tekib? Kui palju (osakaal märgkaalus)?

2.5. Kas te võtate tootmisjääke taaskasutusele (teie või teiste ettevõtete poolt)? Kui jah, siis kuidas? Kui ei, siis kuidas saaks neid kasutada?

2.6. Kas teie ettevõte saab tootmisjääkide taaskasutamisest lisatulu?

2.7. Millised tehnoloogilised või sotsiaal-majanduslikud takistused takistavad tootmisjääkide kasutamist?

0. Ettevõtte tootearendus

3.1. Millistel muudel võimalikel kaubanduslikel eesmärkidel saab (või on potentsiaali) punavetikat kasutada?

3.2. Millised on teie ettevõtte arendustegevuse peamised väljakutsed? Näiteks kasumlikkus, reeglid, määrused, lubade andmise kord, olemasolevad tehnoloogiad, turuvalmidus vms.

3.3. Mis ajendab teid ettevõttes tootearendusega tegelema (näiteks potentsiaal lisandväärtuse, töökohtade vms loomiseks)?

3.4. Millised toodete arendused teie ettevõttes käsil on? Millises faasis need on?

3.5. Teie ettevõtte näitel, kui pikk on tootearenduse protsess idee genereerimiset kuni tootmisesse andmisest?

3.6. Milliseks hindate Eestis laboratoorset, pilootset, tööstuslikku suutlikkust ja tuge arendada ettevõtetes tootearendust?

0. Ettevõtte jätkusuutlikkus

4.1. Mis on ettevõtte tegevuse edu võtmed? Nimetage ettevõtte tugevused ja välised võimalused (näiteks nõudlus biopõhiste toodete või toodete komponentide järele, toorme ressursi lähedus, kogukonna aktiivsus, seadusandlus, labori olemasolu ettevõttes, juurdepääs oskustele, teadmistele ja tehnoloogiale, juurdepääs rahastamisele, juurdepääs muudele tugimehhanismidele ja kriitilised teadmised ettevõtte sees vms)?

4.2. Mis on ettevõtte tegevuse suurimad kitsaskohad, takistused või probleemkohad, mis pidurdab teie ettevõtte tegevust või innovatsiooni ettevõttes? Nimetage ettevõtte nõrkused ja välised ohud üldiselt (seadusandlus, nõuded, asjakohaseid teadusuuringuid on vähe või ei ole kättesaadavad, puudub piloottootmisüksus või -kompleks, kus oleks võimalik toota katsepartiid vms).

5. Koostöö ja koostöövormid

5.1. Kas te teete või olete teinud formaalset või mitteformaalset koostööd kohalike ettevõtetega, teiste Eesti ettevõtetega, välismaiste ettevõtetega, teadusasutusega, kohalike omavalitsustega, arendusasutustega, tehnoloogiaparkidega vms?

5.2. Mis oli või on koostöö eesmärk? Näiteks tootearendus, protsessiinnovatsioon, uute tehnoloogiate rakendamine, kohalik majandusareng, ettevõtte konkurentsivõime suurendamine (kulude kärpimine), logistika jagamine, ühisturundus, tootmisjääkide väärindamine vms.

5.3. Mis põhjusel te teete koostööd? Näiteks ligipääs laboritele, tehnikale, teadmistele, tootearenduse ergutamine, ressursside jagamine, teenuste pakkumine, haldustoe efektiivistamine vms.

5.4. Kui olete teinud või teete koostööd ettevõtetega, siis kuidas te koostöö tulemust hindate? Kas koostöö toimis hästi (usalduse olemasolu, suurendas teadmisi vms) või oli väljakutsuv (usalduse puudumine, koordinatsiooni puudumine, oodatust kulukam vms)?

5.5. Missugust rolli on teie jaoks etendanud ettevõtte arendamisel teadusasutused?

5.6. Millised on olnud teadusasutustega koostöövormid?

- Konsultatsioonid
- Ühisprojektid
- Osalemine võrgustikes
- Muu (palun nimetada)

5.7. Mis on teinud koostöö edukaks? Mis on edukat koostööd soosivad tegurid?

5.8. Mis on olnud koostöö või erinevate koostöövormide (konsultatsioonid, ühisprojektid vms) suurimad kitsaskohad või takistused? Näiteks vähe piiriüleseid teadusgrante vms.

5.9. Millistest teadusuuringutest (teemad, vormid vms) tunnete oma ettevõttes praegu ja 5-aastases perspektiivis kõige enam puudust?

5.10. Millised muud koostöövormid oleksid teie jaoks vajalikud (või atraktiivsed), et arendada uusi potentsiaalseid tooteid ja väärindada kõrvalsaadusi, jätkusuutlikult kasutada tootmisjääke, luua lisandväärtust, arendada ettevõtte lisategevusi (seotud ja mitteseotud nagu näiteks turism vms)?

5.11. Kas teie ettevõte on mõne ühingu, klastri, ühistu liige? Kui jah, siis millise? Millist kasu te liikmelisustest saate? Näiteks ressursside ja vahendite jagamine, otsene majanduslikku kasu vms.

5.12. Kas oleksite valmis looma partnerlust teiste ettevõtete, riigiasutuste ja/või ülikoolidega, et parandada ressursitõhusust ja/või luua lisandväärtust tootmisjääkidele?

5.13. Milliseid eeltingimusi te vajaksite selliste sidemete loomiseks? Näiteks toetusi (investeeringuteks, teadmiste suurendamiseks vms), maksusoodustusi, tehnilist abi, organisatsioonilist tuge (keegi juhib koostööd) vms.

6. Sotsiaal-majanduslik mõju

6.1. Mitu alalist töötajat teie ettevõttes töötab? Kas nad on kohalikud? Kas see on ajas muutunud? Miks? Palun nimetada lõpptoodangu lõikes.

6.2. Mitu alalist töötajat vajate 5-aastases perspektiivis? Palun nimetada lõpptoodangu lõikes.

6.3 Kui paljudele te rannalt punavetika korjajatele, traalijatele, tooraine kuivatajatele vms aastas hooajaliselt teenistust pakute? Kas see pakkumine (arv ja maht) on ajas muutunud ja piisav?

6.4. Kes punavetika korjajad, traalijad, tooraine kuivatajad on (keskmine vanus, sugu, kogukondlik kuuluvus, tegevuse perekondliku traditsiooni jätkajad vms)? Kas see on ajas muutunud? Miks?

Suur aitäh!

BioBaltic projekti meeskond