

ÜLEVAADE UURIMISTÖÖST AASTAIL 1946 - 2006

Taimibiotehnoloogia (põllumajanduskandidaat Viive Rosenberg ja põllumajandusdoktor Katrin Kotkas)

EMMTUI taimekaitse osakonnas alustati nelgi ja kartuli meristeemkultuuride katsetustega 1966. a teisel poolel. Sellel ajal oli maailmas teada vaid üksikutest õnnestunud katsetest, mille tulemusena regenereerusid sadadest eksplantaatidest vaid mõned taimed. Ei olnud teada, missugused tegurid mõjutasid taimede regenereerumist väikestest, vaid mikroskoobi 25-30-kordse suurenduse all nähtavatest koelõikudest. Kõigepealt hakkasime uurima toitesegu, millel meristeemi kultiveerida. Tol ajal oli meil toitelahusena teada vaid Knopi lahus. Sinna oli vaja lisada neid aineid, mis stimuleeriksid väikesest ühetaoliste rakkudega koelõigust uue organismi regenereerumist. Katsetasime mitmete kättesaadavate kasvuregulaatoritega nagu gibbereliin ja heteroauksiin, lisasime ka kartulivartest, tomatist, hobukastani munadest, kookospähklist tehtud lahuseid.

Esimesed kartuli taimealged olid ilma klorofüllita, kollased ja kidurad. Paremad ei näinud välja ka kirjanduses pildidel toodud taimed. Meie tulemuste kohta avaldati esimene artikkel "Kasvukuhikutest viirusvaba kartuli kasvatamise esialgseid tulemusi" (Sots. Põllumajandus, 1968, 12, lk 540-542). Nagu artikli pealkirjast näha, oli algusest peale püstitatud eesmärk – saada viirusvaba kartulit. Tollel ajal pidid põllumajandusteaduse uuringud olema kindla eesmärgiga ja viirushaigused olid saanud tõsiseks probleemiks vegetatiivselt paljundatavatel taimedel. Erinevate viiruste poolt põhjustatud saagikadu võib ulatuda mõnest %-st kuni saagi täieliku hävimiseni. Haigus levib paljundusmaterjaliga, haige ja terve taimmaterjali kokkupuutel ning eriti intensiivselt kahjurputukatega. Aja kulgedes tekivad ka uued agressiivsemad tüved. Kuna viirushaigused levisid kiiresti, kahjustades peaaegu kõiki kultuure, hakkasid teadlased ja praktikud tõsiselt tegelema vastuabinõude otsimisega. Keemilisi tõrjevahendeid ei ole võimalik kasutada, sest haigustekitaja paikneb taimerakkudes, aitab ainult viirusvaba, haigustest nakatumata istutusmaterjal. Nii püüti vegetatiivselt paljundatavate taimede istutusmaterjali valida ainult haigustunnusteta emataimedelt. Hiljem loodi abistava vahendina ka diagnoosimeetodid, mida täiustatakse tänaseni. Möödunud sajandi keskpaiku olid viirushaigused hõlvanud enamuse kartuli-, suhkruroo- ja paljude aiataimede sortidest sedavõrra, et ei olnud võimalik valida haigusvaba istutusmaterjali. Teadlased mitmetes riikides alustasid taimede viirushaigustest ravimise katsetega meristeemmeetodil.

Meristeemmeetod seisneb lühidalt järgmises: antiseptilistes tingimustes opereeritakse taime pungast algkoe ehk meristeemi lõiguke, pannakse see katseklaasi steriilsele toitesegule, kus regenereerub uus taim. Meetod põhineb asjaolul, et nakatunud taime tipmise meristeemi e algkoe rakkudes sageli viirused puuduvad. Meristeemi kultiveerimise esimeste katsetega alustati möödunud sajandi viiekümnendate aastate keskel Hollandis, Prantsusmaal, Kanadas ja Belgias.

Mõne aasta möödudes oli meil katsetuste tulemusena toitesegu, mis saadi Murashige-Skoogi toitelahuse modifitseerimise teel. Sellel toitesegul regenereerusid 4-7 nädala jooksul 0,2-0,3 mm suurustest meristeemilõikudest 12-20 varre- ja juurealgetega rohelised taimekesed. Samuti oli meil teada, et tulemused sõltuvad sordi omapärasest, meristeemilõigu suurusel, kultiveerimise aastaajast. Olenevalt sordist regenereerus 46-87% koelõikudest, märgatav vahe oli regenereerumise kiiruses ja taimede kvaliteedis.

Järgmisena tuli uurida, kas sellisel teel saadud taimed tõepoolest viirustest vabad on. Kirjanduses oli andmeid, et mitte kõik meristeemtaimed ei ole viirusvabad. Sama selgus ka meie katsetes. Ei olnud teada, millistest teguritest sõltub viiruste elimineerimise efektiivsus. Inglise ja Kanada teadlased arvasid, et meristeemmeetod üksi ei ole tõhus ja alustasid taimede soojusravi katsetega enne meristeemi opereerimist. Sama tegime ka meie. Ehitasime soojusravi kambri, kus taimede juured sai paigutada madalamale temperatuurile kui varred.

Meie katsetulemustena selgus, et ilma soojusravita oli võimalik elimineerida kartuli Y- ja M-viirused, kui meristeemilõigu suurus ei ületanud 0,2 mm. Sellisel juhul saadi ligikaudu 100% nendest viirustest vabu taimi. Suurema meristeemilõigu puhul vähenes viirusvabade taimede hulk ja 0,7 mm suurusest

meristeemilõikudest saadi vaid 10% Y-viirusest ja ligi 50% M-viirusest vabu taimi. Raskemini elimineeritavaks osutus kartuli S-viirus. Ilma soojusravita meristeemilõikudest osutus viirusvabaks vaid 12% taimedest kui meristeemilõik ei ületanud 0,2 mm. Soojusravi enne meristeemi opereerimist suurendas tunduvalt meetodi efektiivsust. Katsetati erineva kestvusega soojusravi: 4, 5, 6, 7, 8, 9 ja 10 nädalat.

Selgus, et katsetatud nelja kartuliviiruse elimineerimise efektiivsus oli kõige suurem 8 nädala järel. Sellisel juhul saadi 100% Y-, M-, S- ja 91,6% X-viirustest vabu taimi. Hilisemates katsetes paljude sortidega selgus, et viirustest tervendamise edukus sõltub ka sort - viirus kombinatsioonist. See tähendab, et mõnele sordile piisab 6 nädala pikkusest soojusravist, kuid teisele sordile oli vaja 8 nädalat ja mõnel sordil oli kergemini elimineeritav üks või teine viirus.

Katsetuste tulemusena oli meil loodud kartuli tervendamise tehnoloogia, mida on võimalik kasutada nii kodu- kui välismaiste sortide ravimiseks viirushaigustest. Enne meristeemi opereerimist on vaja kartulitaimi kasvatada 6-8 nädalat soojusravis, opereerida 0,2-0,3 mm suurused meristeemilõigud, kultiveerida need meie toitesegu modifikatsioonil nr I. Loodud tervendustehnoloogia pärvis 1983. aastal ka autoritunnistuse (SU 1025373), koosneb etappidest ja sisaldab rida võtteid, sh positiivsete tunnustega materjali valimine mitmes etapis. Selle tehnoloogia järgi on tervendatud üle 400 kartulisordi.

Viirusvabad kartulitaimed olid laboris katseklaasides, kuid neid ei osatud veel paljundada ja kasvatada. Hea seemnekartuli puudus suurenes pärast 1978. aastat kui paljud kartulipõllud jäid vee alla ja hävis kloonvaliku teel parandatud seemnekartul. Tervendatud taimede praktikas kasutamise eesmärgil olime neid istutanud katseklaasidest selleks otstarbeks kohandatud kasvatuskambritesse steriliseeritud turbale, liivale ja mitmele kunstlikule substraadile. Nende probleemidega tegeldi ka mujal maailmas. Asja tegi raskeks kinnismõte, et antiseptilises keskkonnas katseklaasides *in vitro* kasvanud taimed on väga õrnad, ei talu kokkupuudet tavalise keskkonna kliima ja mikroobidega. Esialgu ei tulnud mõttesegi, et katseklaasitaimi võib istutada otse turbale või avamaale mulda.

1970 aastate lõpus katsetasime taimede mikrokloonimisega, mis õnnestus üsna pea, kui leidsime toitesegu sobiva koostise (leiutise SU 1025373 osa). Lõikasime meristeemtaime ühe lehealgega mikropistikuteks, need panime katseklaasi toitesegule. Igast mikropistikust regenereerus vastavalt sordile 2-3 nädala jooksul uus taim, mille sai uuesti mikropistikuteks lõigata. Vastavalt sordile saab ühest taimest 4-8 uut taimet. Selline tulemus avas täiesti uued võimalused. Teoreetiliste arvestuste kohaselt on nii võimalik 8 kuu jooksul ühest taimest paljundada kuni 4 miljonit taimet. Kartulikasvatavad nägid selles meetodis tõelist abi ja asja kiirendamiseks oldi nõus ise katsetama, sest heast seemnekartulist oli tõsine puudus. Veenvalt mõjusid ka meie katsepõldudel meristeemsel tervendatud ja kloonvalikul parandatud seemnekartuli võrdluse tulemused. Nii taimede väljanägemine kui saagikus oli tunduvalt erinev. Vastavalt sordile oli meristeemtervendatud seemnekartuli saak 15-75% ehk 5,5-13,4 t/ha suurem kui tervendamata seemnekartulil.

Esimese paljunduslabori rajas Viru kolhoos. Väikeelamu kohandati laboratooriumiks, kus 1980. aastal alustati EMMTUI taimekaitse osakonnas viirushaigustest tervendatud kartulitaimede mikropaljundusega. Taimedest kasvatati mugulad laboratooriumi juurde ehitatud 16-nes kilekasvuhoones turbal. Viru kolhoosi tulemused ahvatlesid ka teisi ja mõne aasta jooksul oli Eesti majandites loodud 11 paljunduslaborit: Järva-Jaani, Väike-Maarja, Linda ja Kalju kolhoosis, Simuna katsejaamas, Adavere näidissovhoosis, Räpina Sovhoostehnikumis jt. Dekoratiivtaimede paljundamise eesmärgil rajati laborid ka Pirita näidissovhoosis ja Agros.

Aastal 1984 sai meie kaubamärgiks EVIKA, mis lahtiseletatult tähendab Eesti Viirusvaba Kartul ja Aiakultuurid. Sellise nime all on meie mitmeid muutusi üle elanud ja eraldi kompleksina välja ehitatud teaduskeskus tuntud paljudes riikides.

EVIKA tehnoloogiale tuli tõsine täiendus, kui kartulitaimede paljundamine sai võimalikuks väljaspool katseklaasi turbasubstraadil plastikrullides, mis tunnustati leiutiseks 1986. a (SU 1501318). Koostöös

Simuna Katsejaama teadlastega uurisime meristeemtaimedest mugulate kasvatamise võimalust avamaal. Tulemuseks oli täiesti uudne lahendus, mis tunnustati 1988. aastal leiutiseks (SU 1678255).

EVIKA teadlaste loodud kartuli tervendamise-, taime paljundamise ja esimese mugulpõlvkonna kasvatamise tehnoloogiad on lihtsad, efektiivsed ja keskkonda säästvad. Aastatel 1984-1991 toodi kartulisorte viirushaigustest tervendamiseks peaaegu kõikidest NL vabariikidest, ka Rootsist. Meil tervendatud taimi viidi Soome, Hollandisse, Rootsi, Tšehhi ja Slovakkiasse. Eestis suurenes kiiresti majandite hulk, kus paljundati plastkrullis EVIKA-s tervendatud kartulitaimi, kasvatati esimene mugulpõlvkond avamaal ja sellest seemnekartul. Näiteks 1986. aastal oli neid majandeid 94, 1987.a. 96 ja nendes kasvatati kokku vastavalt 5,3 ja 5,86 miljonit esimese põlvkonna mugulat. Tollel ajal peeti esimese põlvkonna mugulate arvestust kõikides maades, kus neid kasvatati ja selle järgi hinnati meetodi edukust. Ameeriklaste poolt toodud andmete põhjal kasvatati 1987. aastal esimese põlvkonna meristeemmugulaid Eestis rohkem kui teistes Euroopa riikides ja Ameerika mandril kokku.

Sellise töö tulemus peegeldus ka tunnustatud seemnepõldude hulgas. Näiteks oli Eestis 1980. a. kui seemnepõllud rajati, osaliselt kloonvalikul parandatud ja teine osa mitu aastat kasvuhoones paljundatud meristeemmugulatega tunnustatud seemnepõlde 752 ha. Kui seemnepõllud rajati majandites paljundatud meristeemmugulatest oli tunnustatud seemnepõlde aastatel 1987-1994 igal aastal ligikaudu 1400 ha.

Nendel aastatel katsetati ka dekoratiivtaimedega, marjakultuuride ja viljapuudega. Tervendus- ja paljundustehnoloogiat kohaldati maasikale, nelgile ja krüsanteemile. Häid tulemusi saadi ka kirsiploomi- ja õunapuusortidega. Pandi alus taime geneetiliste ressursside *in vitro* säilitamise ja meristeemkloonide uurimise katsetele.

EVIKA uurimisbaas ehitati ja sisustati mitmes järgus. Kõigepealt valmis labor-kasvuhoone, mis osteti Soomest Hortuse firmalt. Seal sai alustada tööga juba 1986. a. algul. Sama aasta lõpus valmis laborihoone esimene osa toitesegude valmistamise, steriilsete bokside ja kolme taime *in vitro* kasvatamise ruumi ehk fütotroniga. Need ruumid sisustati moodsate kliimaseadmete, valgusriiulite, laminaarbokside ja muude seadmetega, mida tollel ajal sai vaid valuuta eest ja mille tarnis Hollandi firma Wisser. Valuuta selleks saime NL teaduse- ja tehnikakomitee kaudu tolleaegsete ENSV Põllumajandusministeeriumi ja EMMTUI juhtide abiga. Selle kompleksi valmimise järel hoogustus rakenduse pool. Pidime varustama kartuli meristeemtaimedega seemnekasvatajaid Eestis, Lätis, Leedus, Venemaal, Armeenias, Kashastanis, Usbekistanis, kuni Tomski ja Novosibirski oblastiteni. Selleks andsime väljapoole Eestit 40-60 tuhat taime aastas. Õpetasime ja juhendasime kõikide lepingupartnerite spetsialiste ja seemnekartuli kasvatajaid.

Samaaegselt tulemuste rakendamise hoogsale arendamisele oli vaja edendada teadusuuringute poolt, sest töö käigus kerkisid probleemid ja tekkisid uued ideed. Töögrupp oli liiga väike, et kõigeaegselt toime tulla. Teadustöötajaid oli vaid 2: Viive Rosenberg ja Katrin Kotkas. Agronoomina töötas Tiia Viru, insenerina Ülo Puu ja Erkki Meikas. Oli ka teisi abilisi, kes tegelesid toitesegude valmistamise, taime mikroklonimise ja hooldamisega. Pikemat aega nendest töötasid Mare Puu, Anne Meikas, Maarja Vernik, Anne Erg, Leelo Näks, Luule Viisalu ja teised.

Alati oli meil keegi õppimas või praktikal. Peale Eesti üliõpilaste ja spetsialistide õppisid ning praktiseerisid EVIKA-s inimesed NL vabariikidest, sh Kamtšatkalt. Oma õpilasi saatsid meile ka Soome õppeasutused, doktoritööd soovisid teha teadustöötajad Rootsist, Šotimaalt ja Bangladešhist. Nagu eespool mainitud, oli meil liiga vähe teadustöötajaid, kes oleksid muu tegevuse kõrvalt suutnud juhendada. Nii pidime mitmetele ära ütleva. Omalaadne sündmus oli EVIKA tehnoloogia ostusoov Hollandi AGRICO firma poolt. Vaatamata nimetatud firma meeste järjekindlusele jäi tehnoloogia siiski müümata. Põhjuseks oli mõnede Eesti teadlaste ja nende poolehoidjate vastuseis, sest kuidas oleksid nad saanud tõestada, et nende ideed on paremad, kui üks maailma suurimaid kartulifirmasid oleks EVIKA tehnoloogia ostnud ja kasutusele võtnud.

1989. aastal alustati juurdeehituse projekteerimisega. Sellesse ossa pidid mahtuma juhataja ja teadustöötajate kabinetid, raamatupidamine, kvaliteedilabor, näituseruum, õppeklass ja lugemistuba. Projekti

valmimise ajaks vahetus EMMTUI direktor ja uus juht ei näinud taimebiotehnoloogia uurimistöö arendamise vajadust. Selleks, et EVIKAs teadustööd arendada ja ruumikitsikusest pääseda, tuli ette võtta vaevaline lahkulöömise tee. Õnneks oli meil toetajaid Põllumajandus- ja Rahandusministeeriumis ning 1990. a sai EVIKAst iseseisev teadusasutus Põllumajandusministeeriumi haldusalas nimega Eesti Taimebiotehnika Uurimiskeskus EVIKA. Juurdeehitus sai valmis 1991. a.

Need olid ka poliitilises mõttes keerulised ajad. Avanenud piirid tõid EVIKAsse palju väliskülalisi, kellel tekkis mitmesuguseid ideid. Hispaania Matutano firma arendas mitmekülgset koostööd, meie tervendatud seemnekartulid viidi Burgosesse katsepõldudele ja K. Kotkas käis Põhja-Iirimaaal õpetamas Hispaania firma seemnekasvatuse spetsialiste. Vahetult enne 20. augustit 1991. a toimusid Läti Adaži agrofirma läbirääkimised ühe hollandi ja ühe vene ettevõttega EVIKA baasil ühisfirma loomiseks. Saatus tahtis teisiti ja EVIKA jäi taasiseseisvunud Eestile. Olime varemgi pingeliselt töötanud ja olime rõõmsad, et saime seda nüüd oma riigi heaks teha.

Õige pea tulid muutused, välisfirmad saabusid seemnekartuli pakkumistega ja meelitasid mitmed väljaõpetatud seemnekasvatusspetsialistid oma siinseteks esindajateks. Inspektorid hakkasid seisma selle eest, et välisfirmade sorte võidi kasvatada ainult sisseostetud seemnest. Muutus põllumajandus-tootmise struktuur ja vähenesid kartuli tootmispinnad. See vähendas EVIKA osa kartuli seemnekasvatuses. Tervendasime Eesti sorte nende omanikule ja esindajale Jõgeva SAI-le. Eestis kasvatatud seemnekartuli pind on alates 1994. a vähenenud ligi 100 korda. Endine Adaži agrofirma Lätis jätkab meie lepingupartnerina nüüd Latfoodi nime all. Nendelgi on tulnud konkureerida imporditud seemnekartuliga, aga EVIKAs tervendatud meristeemkartul on näidanud paremat saagikust ja kvaliteeti.

Taasiseseisvumise järel hakati ka teadust reformima. Üheks suundumuseks oli teadusasutuste liitmine ülikoolidega, mille käigus pidi EVIKA liituma Põllumajandusülikooliga. 1998. a sai EVIKA-st Eesti Põllumajandusülikooli teadus- ja arendusasutus Taimebiotehnoloogia Uurimiskeskus EVIKA. Muutus ka rahastamine ja teadlaste tulemuslikkuse hindamine. Rahastamise allikaid loodi mitu ja kõikjal tuli igal aastal projektidena finantseeringuid taotleda. Teadlaste edukuse hindamisel sai peamiseks või sageli ka ainumääravaks rahvusvahelistes väljaannetes avaldatud artiklid. Hiljem hakati nõudma neid 3 või 5 viie aasta jooksul. Raskusi tekitas see eriti põllumajandusteadlastele, sest taimekasvatuses saab tulemusi tõeseks pidada vaid 3 aasta katsetulemuste põhjal. Teaduse rahastamine ei soodusta noorte alustamist teaduses. Eriti ülikoolidest eraldi paiknevates ja väiksemates töögruppides.

Liitumisel Põllumajandusülikooliga olid EVIKA teadlastel omad ootused. Nendest peamisteks olid EVIKA teadlaste osalemine õppetöös, üliõpilaste ja noorteadurite kaasamine uurimistöösse ja nende juhendamine, tihedam koostöö teiste EPMÜ teadlastega ja ühisprojektid. Loodeti, et toetatakse EVIKAt projektide taotlemisel, infrastruktuuri kulude katmisel ja investeringute saamisel. EPMÜ all olles oli investeringuid võimalik saada ainult ülikooli kaudu.

Tegelik olukord kujunes hoopis teiseks. EVIKA kaotas iseseisvuse täielikult, muutus töögrupiks. EVIKA teadlaste osalemine regulaarses õppetöös jäi olemata. Üliõpilaste kaasamist uurimistöösse piiras kaugus. Kraadiõppurite (kaitsti 3 magistrit ja 2 doktorit; õpinguid jätkas 3 doktoranti) teadustöö kuludeks ettenähtud rahasid EVIKALE ei eraldatud. Tekkisid raskused infrastruktuuri kulude katmisega, mida suurendas ka põhjendamatu üldkululõiv EVIKA vahenditest keskusele. EPMÜs toimunud reformid põhjustasid ebastabiilsuse, puudus positiivne moraalne suhtumine ja huvi sisulise tegevuse ning tulemuste vastu. Tekkisid probleemid EVIKA jätkamises Sakus. Mure siin loodud uurimisbaasi, kogutud taimmaterjali, saavutatud tulemuste ja taimebiotehnoloogia teadusuuringute arendamise pärast viis selleni, et EVIKA teadlased ja abipersonal töötasid 2006. a. esimese poole Tallinna Tehnikaülikooli Geenitehnoloogia Instituudi koosseisus. EVIKA uurimisbaasi, intellektuaalset omandit, taimmaterjali ja kogu vara pidas EMÜ juhtkond enda omaks. Põllumajandusministri ja EMÜ juhtkonna kokkuleppel liideti juulis 2006 EVIKA Eesti Maaviljeluse Instituudiga.

Taimebiotehnoloogia on kogu maailmas prioriteetne teadusharu. EVIKA senised tulemused on andnud tõsise panuse taimsete koekultuuride uurimisse mitmete originaalsete tulemuste ja ideedega. EVIKA tegevus moodustab terviku, kus loogilises järjestuses on alus- ja rakendusuringud, arendustegevus ja taimede bioloogilise mitmekesisuse säilitamine *in vitro*.

Viimasel viiel aastal täideti mitmeid erinevatest allikatest taotletud projekte: 2 sihtfinantseeritavat teemat; 7 Eesti Teadusfondi granti; 2 Põllumajandusministeeriumi rakendusuuringut; 3 Ettevõtluse Arendamise Sihtaasutuse ja 2 Keskkonnainvesteeringute Keskuse projekti. Lisaks neile täideti igal aastal arendustegevuse raames 2-3 firmade poolt tellitud uuringut. Teadusmahuka toodangu lepinguid tootjatega oli aastas 4-6. Samal ajavahemikul osaleti täitjatena 6 rahvusvahelises projektis.

EVIKA-s töötab 01.11.2006.a. seisuga 6 teadustöötajat: V. Rosenberg, K. Kotkas, M. Särekanno, V. Vasar, A. Ojarand ja I. Aasa. 2005 aasta septembris siirdus teadur A. Vaasa tööle Röpina Aianduskooli, 2006. a alguses pensioneerus vanemteadur P. Talvoja. Kõik teadlased on magistri- või doktorikraadiga. EVIKA teadlaste keskmine vanus on 43 aastat. EVIKA teadlaste poolt on aastatel 1968-2006 avaldatud 326 teaduslikku- ja populaarteaduslikku artiklit. Teaduskonverentsidel on esinetud väljastpoolt Eestit Lätis, Venemaal, Tšehhis, Slovakkias, Inglismaal, Hollandis, Prantsusmaal, Soomes, Rootsis, Portugalis, Hispaanias, Itaalias, Belgias, Kanadas jm. Teadmisi on täiendatud Soomes, Taanis, Rootsis, Jaapanis, Itaalias, Ungaris jm.

Käesoleval ajal hõlmab EVIKA teadus- ja arendustegevus järgmisi tegevusvaldkondi:

- alusuuringud – taimebiotehnoloogia meetodite uurimine taimede tervendamise, haiguskindluse ja saagikuse suurendamise eesmärgil ning geenipankade *in vitro* säilitamisel;
- rakendusuuringud – efektiivsete tervendus-, paljundus- ja istutusmaterjali tootmissüsteemide loomine;
- geenipank – taimede bioloogilise mitmekesisuse *in vitro* säilitamine ja selle-alane uurimistöö;
- arendustegevus – haigusvaba sordiehtsa seemne- ja istikute algmaterjali tootmine. Taimekasvatate õpetamine ja nõustamine.

Viimaste aastate olulisemad uurimistulemused:

- meristeemkultuuri uurimisel avastati seosed meristeemkloonide haiguskindluse, saagikuse, mugulate kvaliteedi ja somaklonaalse varieeruvuse vahel, mis säilivad ka järgnevatel mugulpõlvkondades;
- Jõgeva SAI ja EVIKA koostööna on uuritud 11 viruletsusgeeni ja paarumistüüpide A1 ja A2 levikut kartuli lehemädaniku tekitaja *Phytophthora infestans* Eesti populatsioonis. Alustati lehemädanikutekitaja isolaatide iseloomustamist genotüübiliste tunnuste (mikrosatelliit-DNA, mitokondrilise DNA haplotüübid jt) osas;
- aiakultuuride osas selgusid mitme antioksidandi ja toitesegu mikroelemendi positiivne mõju eksplantaatide regeneratsioonile, proliferatsioonile, juurdumisele ning kasvule *in vivo*;
- töötati välja kartulisortide meristeemtaimedena *in vitro* säilitamise toitesegu ja tingimused, mille juures taimede paljundusintervall pikeneb, kuid kvaliteet ja produktiivsus ei halvene;
- hinnati EVIKA geenipanga 119 kartulisäiliku 53 morfoloogilis-agronoomilist tunnust. Saadud andmete alusel on võimalik hinnata pikaajalise *in vitro* säilitamise mõju kartulisortide sorditunnuste säilimisele;
- alustati looduslike käpaliste koekultuuride rajamist, taimede regeneratsiooni, mikrokloonimist ja *in vitro* säilitamist mõjutavate tegurite uurimist. Samuti ka mikrokloonitud taimede introductseerimiskatseid hävimisohus olevate liikide asurkonna taastamiseks ja laiendamiseks.

2003. a toimunud rahvusvahelisel evalveerimisel hinnati EVIKA taimebiotehnoloogia-alase uurimistöö üldist olukorda heaks (9 punkti). Märkiti, et uurimisrühmal on olemas vajalikud eeldused edasise töö jätkamiseks. Samuti rõhutati uurimisgrupi olulist osa Eesti põllumajandusteaduse arendamisel ja taimede geneetiliste ressursside (kultuurtaimede kui ka looduslike ning hävimisohus olevate taimeliikide) säilitamisel.

EVIKA teadlaste ja nende abiliste töötulemusi on tunnustatud aukirjade, preemiade ja medalitega. Mitu hõbe- ja pronksmedalit saadi rahvamajandussaavutuste näituselt Moskvas, 1988. a oli kogu aianduse- ja kartulikasvatuse paviljon täidetud EVIKA kartuli tervendamise- paljundamise- ja kasvatamitehnoloogia väljapanekuga. 1987. a tunnustati koostööd ja tulemusi EBI viroloogiasektori teadlastega (Milvi Agur, V. Rosenberg) teadlaste maja preemiaga. 1998. a omistati EV Teaduspreemia uurimistöö "Kartuli meristeemi omaduste uurimine taimede haiguskindluse ja saagikuse suurendamise

eesmärgil” eest V. Rosenbergile. K. Kotkas pälvis 1998. aastal Valgetähe Medali. Tänukirju ja muid tunnustusi on ka mujalt. Näiteks Adaži agrofirma Lätis (1988), Leiutiste messilt Rootsis (1989), naisleiutajate näituselt Islandil (2005). Üheks huvitavamaks tunnustuseks on Tomski oblasti lüpsjate klubi aumedal, mida anti välja ainult 4 ja ühe neist pälvis kuulus näitleja Ludmilla Gurtšenko. Põllumajandusministeerium on tunnustanud EVIKA töötajaid mitmete tänukirjade ning V. Rosenbergi ja K. Kotkase teadustegevust medaliga Kalevipoeg Kündmas.