

## **Augalininkystės pirminių produktų biologiniai, cheminiai ir fizikiniai rizikos veiksniai**

Augalininkystės produktai, ir ypač vaisiai ir daržovės, yra labai reikšmingi žmonių mityboje. Vaisių, uogų ir daržovių reikšmė žmogaus organizmui neįkainojama – tai bene pagrindinis vitaminų, mineralinių medžiagų, fenolinių junginių bei kitų antioksidantų, maistinių skaidulų šaltinis. Būtent iš vaisių, uogų, daržovių bei aromatinių augalų dažniausiai kuriami ir gaminami įvairūs funkcionalieji ingredientai, maisto papildai bei vaistų substancijos (Watson, Preedy, 2011; Zao, 2007). Vaisių ir daržovių suvartojimas yra tiesiogiai susijęs su gyventojų sergamumu lėtinėmis bei širdies ir kraujagyslių ligomis (Mirmiran ir kiti, 2009; Watson, Preedy, 2011; Zao, 2007, Mirmiran ir kiti, 2009). Kasdien šviežių daržovių valgo tik trečdalis Lietuvos gyventojų, per dieną vidutiniškai suvartojama tik apie 260 g daržovių ir vaisių (Barzda ir kiti, 2016), nors PSO rekomenduoja kasdien valgyti daržovių ir vaisių bent 400 g per dieną ir mažai perdirbtų grūdinių produktų, kad gautume pakankamą kiekį maistinių skaidulų, antioksidantų ir kitų biologiškai svarbių medžiagų.

Daug dėmesio turi būti skiriama vertingų vaisių, uogų ir daržovių veislių atrinkimui, auginimui, saugojimui bei perdirbimui taip, kad maksimaliai būtų išsaugota jų maistinė vertė ir užtikrinama jų sauga. Maisto sauga ir nekenksmingumas yra viena iš svarbiausių bet kokių produktų savybių, kurią turi garantuoti augintojai, perdirbėjai ir produktų pardavėjai. Reikia pabrėžti, kad maisto produktų saugumas turi būti bendras gamintojų, vartotojų ir valstybės rūpestis. Maisto kokybė ir sauga yra prioritetinė sritis pasaulyje, Europoje ir Lietuvoje. Labai svarbu užtikrinti žmonių ir gyvūnų sveikatą ir gerovę, tiriant kenksmingų medžiagų kaupimosi maisto produktuose priežastingumą surasti prevencines priemones ir įvertinti jų efektyvumą. Kai kurios kenksmingos medžiagos būna natūralios (pvz., gliukozinolatai, mikotoksinai, glikozidai), jos būdingos tam tikriems augalams, kitos kenksmingos medžiagos, kaip sunkieji metalai, pesticidai, atsiranda augaluose ir produktuose dėl ūkinės veiklos. Maisto žaliavose ir maisto produktuose teisės aktais ribojami šių kenksmingų medžiagų kiekiai, tačiau jų vis dėlto pasitaiko. Kenksmingų medžiagų kiekis augalinėje žaliavoje bei maiste yra tiesiogiai susijęs su žemės ūkio technologijų plėtra, aplinkos tarša, agroklimatinėmis sąlygomis. Siekiant mažinti tokių medžiagų kiekį kuriamos naujos veislės augalų, kurie kaupia mažiau kenksmingų medžiagų, optimizuojamos augalų auginimo technologijos, atsižvelgiant į klimato ir aplinkos veiksnius, kuriamos priemonės šioms medžiagoms nukenksminti augalų auginimo (Rasiukevičiūtė ir kiti, 2015; Rasiukevičiūtė ir kiti, 2016) ir produkcijos apdorojimo metu (Parish ir kiti, 2003; Luksiene ir kiti, 2012; Luksien, Buchovec, Viskelis, 2013).

Dalį augalininkystės pirminių produktų kokybės ir saugos problemų sprendžia ekologinis ūkininkavimas ir produktų gamyba pagal nacionalinę maisto kokybės sistemą (NKP). Ekologinio ūkininkavimo sistema yra nekenksmingiausia aplinkai žemdirbystės sistema. Šiuose ūkiuose nėra naudojamos sintetinės trąšos, pesticidai, o taikomos technologijos, pagrįstos augalų įvairove, sėjomainomis, natūralių mineralinių ir organinių trąšų naudojimu, natūraliais piktžolių, ligų ir kenkėjų kontrolės metodais. Ekologinės gamybos sektorius apima pirminės augalininkystės produktų gamintojus, tiekėjus, maisto gamintojus ir platintojus, kurie visi laikosi griežtų taisyklių.

Nacionalinės žemės ūkio ir maisto produktų kokybės sistemos reikalavimus atitinkantys produktai – Lietuvoje pagaminti produktai, kuriems keliami griežtesni nei minimalūs tiekimo rinkai reikalavimai ir kurie dėl tam tikrų ūkininkavimo ar gamybos būdų taikymo kokybinėmis savybėmis pranoksta įprastus, rinkoje esančius produktus. Kokybiškų žemės ūkio ir maisto produktų, gaminamų pagal nacionalinę maisto kokybės sistemą, gamybos apimtys nuosekliai auga. Sertifikuota ekologiška ir NKP produkcija yra sveika, saugi, neužteršta jokiais teršalais, tačiau lieka atviras klausimas, ar ji neužteršta patogeniniais mikroorganizmais, kurie gali ant produktų pakliūti iš dirvožemio ir iš gyvulių mėšlo. Auginat pagal įprastas ar intensyvias technologijas ypač svarbu

atsižvelgiant į teisės aktus įvertinti visus rizikos veiksnius ir faktorius, kurie gali įtakoti augalininkystės pirminių produktų saugą ir kokybę.

Potencialūs rizikos veiksniai maisto pramonėje ir tuo pačiu pirminių augalininkystės produktų gamyboje skirstomi į tris grupes: biologiniai rizikos veiksniai, cheminiai rizikos veiksniai ir fiziniai rizikos veiksniai.

**Biologiniai rizikos veiksniai.** Biologinius rizikos veiksnius galima suskirstyti į 3 rūšis: mikrobiologiniai rizikos veiksniai, virusiniai rizikos veiksniai ir parazitiniai rizikos veiksniai (pirmuonys ir kirmėlės).

Mikrobiologiniai rizikos veiksniai gali sukelti infekciją arba apsinuodijimą. Infekcija gali kilti patekus į organizmą pakankamam kiekiui patogeninių mikroorganizmų, taip pat dėl audinių reakcijos į jų buvimą, dauginimąsi ir išskirtus toksinus. Apsinuodijama suvartojus toksinų, kuriuos pagamina ir išskiria bakterijos dauginimosi vaisiuose bei daržovėse metu.

Mikroorganizmams daugintis reikalingos įvairios medžiagos, kurių yra visuose pirminiuose augalininkystės produktuose, tame tarpe vaisiuose ir daržovėse. Dėl šių medžiagų poveikio mikroorganizmai keičia produktų fizines ir chemines savybes. Jeigu laikant ir perdirbant žaliavas, nesilaikoma būtinų sanitarijos ir higienos taisyklių, gali susidaryti sąlygos gedimo sukėlėjams ir patogeniniams mikroorganizmams atsirasti ir daugintis.

Kai kurie maisto produktai nepriskiriami mikrobiologiškai jautriems, netgi jeigu retsykliais jie gali būti apkrėsti pavojingais mikroorganizmais. Visos daržovės, grybai, miško augalai ir saldžios, gležnos uogos priskiriamos mikrobiologiškai jautriems produktams, tuo tarpu grūdai, rūgštūs vaisiai – obuoliai, svarainiai, serbentai, šermukšniai, spanguolės ir t.t. – laikomi mikrobiologiškai nejautriais produktais.

Ant daržovių dažnai yra *Alcaligenes*, *Lactobacillus*, *Micrococcus* mikroorganizmų, *Penicillium*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Sclerotinia* pelėsinų grybų. Ant šakniavaisių (morkų, burokų) paviršiaus yra didelis kiekis mikroorganizmų iš dirvos, įskaitant ir labai atsparius karščiui, tokių kaip *Bacillus* ir *Clostridium* sporų ir bakterijų. Iš dirvos ant augalinių pirminių produktų gali patekti patogeninių mikroorganizmų. Dažniausiai pasitaiko *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* (Rodgers ir kiti, 2004), *Salmonella* (Yuk, Bartz, Schneider, 2006). Kai daržovėms laistyti naudojamas nutekamasis vanduo, į jas gali patekti patogeniniai mikroorganizmai, tokie kaip *Salmonella*.

Mikroorganizmai gali būti sunaikinti arba pašalinti apdorojant termiškai, sušaldant arba išdžiovinant. Pašalinus mikroorganizmus, būtina imtis priemonių, užkertančių kelią pakartotiniam užteršimui. Jeigu rizikos veiksnys negali būti pilnai pašalintas iš maisto, mikrobu augimas ir toksinų susidarymas turi būti sustabdytas. Mikroorganizmų kiekis vaisiuose ir daržovėse gali būti sumažintas juos plaunant, ypač chloruotu vandenių (prekinis paruošimas). Vaisių bei daržovių pakavimo sąlygos (aerobinės, anaerobinės, modifikuota atmosfera), jų saugojimo temperatūra, santykinė oro drėgmė, oro sudėtis (laikymas kontroliuojamoje atmosferoje) taip pat gali sustabdyti mikroorganizmų vystymąsi.

Virusai yra labai mažos paprastu mikroskopu nematomos dalelės. Tai - parazitai, kurie gali daugintis tik lastelių viduje. Todėl augaliniuose pirminiuose produktuose jie yra inertiški ir juose nesidaugina. Tačiau virusai gali patekti į augalinius pirminius produktus tiesiogiai arba netiesiogiai. Kai kurie virusai gali būti inaktyvuoti tinkamo terminio apdorojimo arba džiovavimo būdu. Tačiau svarbiausia yra išvengti pirminių produktų, žaliavų užteršimo virusais. Tiesioginio užteršimo priežastimi gali būti infekuoti darbuotojai. Netiesiogiai produktai gali būti užteršti per nevalytą kanalizacinį vandenį. Pagal šiuolaikinę mokslo sampratą, potencialūs ir bendri, nors nebūtinai visi, augalinių pirminių produktų mikrobiologinio užteršimo aspektai būtų tokie: vanduo, mėšlo ir komunalinės srutos, darbuotojų higiena, lauko įrengimų sanitarija, transportavimas.

Parazitai – tai organizmai galintys augti tik ant kitų organizmų arba jų viduje. Maisto mikrobiologijai yra svarbūs įvairūs parazitai. Tai – pirmuonys, nematodai (apvaliosios kirmėlės), cestodai (kaspinoočiai) ir trematodai (gyvulių kepenų kirmėlės).

Vaisių ir daržovių prekybos standartai draudžia realizuoti produktus, kurie yra pažeisti parazitų ar su jais. Tačiau parazitai nėra labai didelės rizikos faktorius, jų pažeidimai ir buvimas produktuose dažniausiai būna matomas ir todėl prekybos standartų leistina tolerancija, pavyzdžiui, obuoliams yra iki 2 procentų.

**Cheminiai rizikos veiksniai.** Augaliniai pirminiai produktai yra sudaryti iš cheminių medžiagų ir visos cheminės medžiagos, esant atitinkamai dozei, gali būti toksiškos. Tačiau kai kurių cheminių medžiagų buvimas augaliniuose produktuose yra neleistinas, kitų - ribojamas. Augaliniuose pirminiuose produktuose gali būti dviejų rūšių cheminiai rizikos veiksniai, kurių priežastimis gali būti natūralios ar pridėtos cheminės medžiagos. Abiejų rūšių cheminės medžiagos gali būti cheminio apsinuodijimo priežastimi, jeigu jų leistinas kiekis produktuose yra viršijamas.

Kita chemikalų – potencialių cheminių rizikos veiksnių grupė – apjungia tokius junginius, kurie patenka į vaisius bei daržoves kurioje nors pakopoje tarp auginimo, derliaus nuėmimo, prekinio paruošimo, perdirbimo, saugojimo ir paskirstymo. Šie chemikalai paprastai nėra pavojingi, griežtai laikantis jų panaudojimo taisyklių. Potencialus pavojus atsiranda tik tuomet, kai jie naudojami neteisingai, arba viršijamos leidžiamos dozės. Į pirmąją grupę įeina augalų apsaugos priemonės (pesticidai, herbicidai, fungicidai, augimo reguliatoriai) bei trąšos.

Toksiški elementai (pvz., švinas, gyvsidabris, arsenas) ir kiti toksiški junginiai yra neleidžiami augaliniuose pirminiuose produktuose arba yra reglamentuoti didžiausi leistini kiekiai. Kai kuriais atvejais šių medžiagų būna augaliniuose produktuose natūraliai. Antriniai tiesioginiai ir netiesioginiai chemikalai – tai medžiagos naudojamos žemės ūkio produktų gamyboje (tepalai, valikliai, sanitarinės priemonės, dažai, dangos), kurių gali patekti į maistą iš pakavimo medžiagų, mikrobiologinių bei fermentų preparatų. Nesilaikant normų, gali atsirasti potencialus rizikos veiksnys vartotojo sveikatai.

Augaliniai pirminiai produktai, kuriuose žemės ūkio chemikalų kiekis viršija leistinas normas, negali būti realizuojami.

Tarša sunkiaisiais metalais – visame pasaulyje aktuali ekologinė bei socialinė-ekonominė problema, kuri kyla dėl žmogaus antropogeninės veiklos. Natūraliai atsiradusių sunkiųjų metalų koncentracija dirvožemyje yra nepavojinga. Tačiau, kai jie į aplinką išskiriami kaip šalutinis pramonės, žemės ūkio, transporto, energetikos produktas, jie kelia toksiškumo riziką. Tarša sunkiaisiais metalais atsiliepia ekosistemų stabilumui, rūšinei įvairovei, ypač pakenkia aukštesnio mitybos lygmens organizmams. Sunkieji metalai aptinkami ne tik dirvožemyje, vandenyje, bet ir įvairiose maisto grandinėse, o tai kartais veda prie rimtų augalų, gyvūnų ir žmonių sveikatos problemų.

Sunkiųjų metalų kaupimas stiebe, lapuose, vaisiuose gali sukelti įvairių problemų, (sumažėjęs mitochondrijų kvėpavimas, chloroplastų nuostoliai, stomos uždarymas, sulėtėjęs transpiracijos ir fotosintezės intensyvumas, augimo sumažėjimas ir chlorozė). Kai kurios ligos, susijusios su Cd, Se ir Pb padidėjimu dirvožemyje, vėliau kelia didžiulį susirūpinimą, nes jų poveikis gali sukelti protinius atsilikimus ir elgesio sutrikimus, ypač vaikams (Zacarias ir kiti, 2010).

Stebėjimai rodo, kad transporto sektorius yra vienas iš didžiausių taršos sunkiaisiais metalais šaltinių Lietuvoje. Lietuvoje 75 % teršalų priskiriama būtent transportui. Antroje vietoje pagal teršimą Lietuvoje yra pramonė. Tiesioginis ryšys tarp sunkiųjų metalų, kurie yra dirvožemyje ir žolėje, pastebimas ne visur, tačiau neretai švino, vario, kadmio, cinko didesni kiekiai yra žolėje, augusioje iki 15 m atstumu nuo kelkraščio ar skiriamosioje kelių juostoje, kur ir dirvožemyje yra didesnės minėtų metalų koncentracijos (Adomaitis ir kt., 2001). Tačiau, būtina pabrėžti, kad ne visada sunkiųjų metalų koncentracijai augaluose turi įtakos transporto teršalai, nes jie nevienodai kaupiami dirvožemyje, o kiek patenka į augalus, priklauso netik nuo jų kiekio dirvožemyje, bet ir nuo dirvožemio savybių, ir augalų augimo tarpsnio. Taip pat teršalai į augalus gali patekti tiesiogiai

ir iš atmosferos. Tačiau tenka konstatuoti, kad Lietuvoje pramonės objektų poveikis sunkiųjų metalų kiekiams augaluose nežymus.

Taigi, Lietuvos dirvožemis ir oras yra labai mažai užteršti, nes šalyje nėra išvystyta sunkioji pramonė, ir augalininkystės produktų užterštumas sunkiaisiais metalais nėra didelis rizikos faktorius. Tuo labiau, kad Lietuvos ūkininkai pildo Lietuvos respublikoje išaugintų šviežių vaisių, daržovių, uogų ir bulvių atitikties deklaraciją, kurioje nurodo, kad pagal akredituotos laboratorijos tyrimų protokolą nėra viršytos didžiausios leistinos pesticidų ir sunkiųjų metalų koncentracijos produktuose.

Nitratai yra azoto junginiai, kurie natūraliai susidaro dirvožemyje ir natūraliai jų yra visuose augaliniuose produktuose. Tačiau nitratų perteklius pavojingas sveikatai. Patekę į žmogaus organizmą, nitratai jungiasi su baltymų apykaitos antriniais produktais ir gali virsti vėži sukeliančiais nitrozaminais. Tačiau, nors kalbant apie nitratus, gąsdinama nitrozaminais, iš tikrųjų jie atsiranda tik terminio apdorojimo metu, kada temperatūra pasiekia maždaug 150°C. Jų ypač atsiranda susidarius baltymų pertekliui organizme. Ypač nitratai žalingi kūdikiui, mažam vaikui. Nuo nitratų gausumo hemoglobinas jo kraujyje virsta methemoglobinu, todėl sutrinka deguonies apykaita. Nuo nitratų gausumo kūdikis net gali mirti.

Nitratų kaupimuisi įtakos turi augalo veislė ir augimo sąlygos, dirvožemis ir nuo žmogaus nepriklausančios aplinkybės. Jų kiekis labai priklauso nuo apšvietimo, todėl įvairiu metų laiku, ypač auginant daržoves šiltnamiuose, nitratų kiekis labai svyruoja. Kai daržovės auga atviraime grunte ir gauna daug šviesos (liepos–rugpjūčio mėnesiais), nitratų susikaupia mažiausiai. Daugiausia nitratų susikaupia intensyvaus augimo metu. Daržovėms bręstant, jų kiekis mažėja, todėl rekomenduojama derlių nuimti laiku. Ekologiškai auginamos daržovės taip pat gali turėti nitratų, kaip ir įprastinės.

Europos Sąjungoje, taigi ir Lietuvoje, teisės aktai (Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1881/2006; Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 396/2005) jau nereglamentuoja nitratų kiekio daržovėse bei vaisiuose, išskyrus špinatus ir salotas.

Daugelyje šalių (Reports, 1997), tame tarpe Lietuvoje, atlikti tyrimai parodė, jog į žmogaus organizmą nitratai daugiausiai patenka su daržovėmis ir bulvėmis - 60-70%, su geriamuoju vandeniu 10-30% ir su kitais maisto produktais 10-20%. Tuo būdu nitratų kiekio sumažinimas geriamajame vandenyje ir daržovėse yra tiesiogiai susietas su žmogaus organizmui tenkančiu jų kiekiu. Taigi, didžiausia problema yra ne bendras nitratų kiekis daržovės ir vaisiuose (vaisiai apamai kaupia labai nedaug nitratų), o būtent nitratų kiekis vandenyje. Nuo nitratų vandenyje apsinuodijusių ir mirusių vaikų atvejų gausu pasaulyje, jų deja yra ir Lietuvoje, tačiau iš 154016 mokslinių straipsnių CA Web of Science duomenų bazėje neradome nė vienos mokslinės publikacijos, kurioje būtų paminėtas mirties atvejis nuo nitratų, buvusių daržovėse.

Tačiau, nežiūrint neigiamo požūrio į nitratus, jie turi ir sveikatinamąjį poveikį. Pvz., ieškant širdies ir kraujagysles veikiančių vaistų bendrajame jų informacinio lapelio turinyje dažniausiai rašoma: Nitratai plečia venas (jose susikaupia daug kraujo, mažiau priteka į širdį) ir šiek tiek arterijas (jos mažiau priešinasi kraujo tėkmei), todėl palengvėja širdies darbas, jai reikia mažiau kraujo. Nitratai dažniausiai vartojami stenokardijos priepuoliams nutraukti ir nuo jų apsaugoti, taip pat širdies nepakankamumui gydyti. Išanalizavus širdies ir kraujagysles veikiančių vaistų sudėtį matyti, kad net virš 75 proc. visų vaistų yra gaminama nitratų pagrindu. Dauguma tyrimų jau patvirtino dietinių nitratų naudą žmogaus sveikatai – jų suvartojimas mažina kraujospūdį, slopina trombocitų agregaciją, apsaugo nuo išemijos ligos, taip pat gerina endotelinę funkciją (Lidder, Webb, 2012).

Pesticidai yra cheminės medžiagos, kuriomis naikinamos piktžolės, augalų kenkėjai ir ligų sukėlėjai, naminių gyvulių parazitai, gyvulių ir žmonių ligų pernešėjai. Žemės ūkyje dažniausiai naudojami herbicidai – piktžolėms naikinti, insekticidai – vabzdžiams naikinti, akaricidai erkėms naikinti, repelentai – vabzdžiams baidyti, fungicidai – kai kuriems grybeliams, bakterijoms ir virusams naikinti. Daugelis pesticidų veikia specifiskai – yra nuodingi vien naikinamiems organizmams.

Dalis pesticidų kaupiasi augaluose ir gyvūnų organizmuose. Į žmogaus kūną jie patenka su maistu, pagamintu iš pesticidais užterštų augalų arba gyvūnų arba su pesticidais užterštu vandeniu. Pesticidais paveiktus vaisius ir daržoves vartoti maistui galima tik tada, kai būna pasibaigęs pesticidų karencijos laikotarpis. Pesticidai sumažėja gerai nuplautuose, išmirkytuose, išvirtuose ar kitaip kulinariškai apdorotuose produktuose. Geriausia išeitis vietoj pesticidų augalų kenkėjams bei ligų sukėlėjams naikinti naudoti biologines ir agrotechnines priemones. Pesticidų likučiai, esantys augalinės kilmės produktuose, kelia pavojų žmogaus sveikatai.

Lietuvos ūkininkai pildo Lietuvos respublikoje išaugintų šviežių vaisių, daržovių, uogų ir bulvių atitikties deklaraciją, kurioje nurodo, kad pagal akredituotos laboratorijos tyrimų protokolą nėra viršytos didžiausios leistinos pesticidų ir sunkiųjų metalų koncentracijos produktuose. Taigi, ūkiuose pesticidų kontrolė atrodo veikia sėkmingai.

**Fiziniai rizikos veiksniai.** Fiziniai rizikos veiksniai – tai pašalinės medžiagos ir svetimkūniai, paprastai nesantys augaliniuose pirminiuose produktuose ir kurie gali būti susirgimų (įskaitant psichologinę traumą) arba sužeidimų priežastimi. Todėl ūkininkai turi numatyti priemones prieš fizinius rizikos veiksnius.

Pagrindiniai fiziniai rizikos veiksniai yra bet kuris fizinis objektas (stiklas, akmenys, metalai, vabzdžiai ir kiti biologiniai teršalai, asmeniniai daiktai ir pan.), galintis patekti į augalinius produktus gali būti potencialiu pavojumi (pvz., plaukai, purvas, dažai ir dažų atplaišos, rūdys, tepalai, dulkės, popierius). Fizinių rizikos veiksnių šaltiniais gali būti žaliavos, vanduo, aplinka, įrengimai, statybinės medžiagos, personaliniai darbuotojų daiktai. Svetimkūniai į produkciją dasžiausiai pakliūna atsitiktinai.

Fizinių rizikos veiksnių kontroliavimui gali būti naudojamos įvairios priemonės: reikalavimai žaliavoms, tiekėjo sertifikatai ir garantijos, vietų inspekcijos ir pan.

Nežiūrint į platų ir įvairiapusišką teisės aktų ratą, Lietuvoje nėra vieningų rekomendacijų ūkininkams, pirminiams gamintojams, kaip tinkamai užauginti ir patiekti rinkai saugius ir kokybiškus augalinius pirminius produktus. Rekomendacijos rizikos veiksnių valdymui reikalingos visam Lietuvoje auginamų pirminių produktų sektoriui, t. y. kiekvienam ūkininkui, kuris augina ir ketina tiekti užaugintus produktus rinkai (į mokyklas, darželius, ligonines, prekyvietes ir kt.). Netinkamas naudojimas augalų apsaugos priemonių, higienos reikalavimų nesilaikymas visuose pirminių produktų tvarkymo etapuose ir atvejai, kaip, pavyzdžiui, ūkininkai grikiams apdoroti naudoja neleidžiamą apsaugos priemonę, kurioje yra glifosatas, uogos, vaisiai užteršti fekalinėmis ir kitomis patogeninėmis bakterijomis, virusais, kurie kelia pavojų vartotojų sveikatai, rodo, kad šiam sektoriui reikia išsamių rekomendacijų, kurios padėtų ūkininkams, pirminiams gamintojams tiekti rinkai konkurencingą produktą ir taip keltų aukštą pridėtinę vertę Lietuvoje užaugintai produkcijai.

Prof. Pranas Viškelis