

MÕNINGAID MÕTTEID FÜTOHÜGIEENIST

Ü. Pavel

Atmosfääris, pinnases ja hüdrofääris leidub keemilisi elemente ja ühendeid, mis avaldavad mõju taimede eluvõimele ja kutsuvad esile muutusi ontogeneesis. Et niisuguste ainete toimet paremini tundma õppida, formuleeris Erik Iosifovitsh Slepian 1983. aastal fütohygieeni mõiste. Tema sõnastuses on fütohygieen teadus, mis uurib kantserogeensete ja transformeerivate ainete (transformeerid) moodustumist ja kuhjumist kõrgemates taimedes.

Allpool on antud lühilevaade keemilistest transformeeridest.

Kantserogeenid on nii vulkaanilise, taimse, seenelise (mükotoksiinid), loomse (eriti kalad) ning antropogeense päritoluga. Keemilised transformeerid kutsuvad taimedes esile blastomogeneesi (kasvajate tekkimise), mutatsioone, teratogeneesi, taime kasvu pidurdumist või kiirenemist, varast või hilisemat surma jt. muutusi. Nendeks ühenditeks on koobalti, berülliumi, nikli, arseeni, seleeni, hõbeda (muutuva valentsiga elemendid) ühendid, aga ka nukleiinid, asbest ja polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAS), N-nitroosahendid (NÜ), tsükliilised amiinid, karbamaadid, kusiaine ja indooli ühendid, mõned mükogeensed ja fütogeensed alkaloidid, orgaanilised happed jt.

Keemiliste transformeeride jaotumine looduses. Nimetatud ained esinevad taimekooslustes kiirjalt hajuvate tsoonidena – oreoolidena. Fütofäärile on kõige ohtlikumad antropogeense päritoluga oreoolid, millega taimed pole oma fülogeneesis varem kokku puutunud. Transformeerid võivad moodustuda ka eellaste (promutageenide) metaboli-seerimise protsessis.

Oreole on jaotatud nende päritolu järgi tüüpidesse:

- kosmilised oreoolid,
- geochemilised oreoolid,
- vulkaanilised oreoolid,
- mikroobide litolüütilise tegevuse tagajärjel tekkinud oreoolid,
- mullas toimuvate keemiliste protsesside tagajärjel tekkinud oreoolid,
- põllu-, metsa- ja kalamajanduses kasutatud keemiliste ainete tagajärjel tekkinud oreoolid,
- metsa tulekahjudes tekkinud oreoolid,
- fütogeensed oreoolid,
- mükogeensed oreoolid,
- loomade elutegevusega seotud oreoolid,
- sümbiogeense päritoluga oreoolid,
- organismide lagunemisel tekkinud oreoolid,
- antropogeensed oreoolid.

Fütogeense päritoluga oreoolide põhjustajateks on väga erinevad keemilised ained, nagu glükosiidid, kvartsetiin, šikiimhape, tsüklopropanoidhapped, safrool, alkaloidid, benspüreen, PAS, endogeensed blastomogeenid (östroon, östradiol, ekviliin, ekviniin, kolesterool, indool, tsüptofaan, türosiini ainevahetuse produktid, steroidid östrogeenid).

Antropogeensed oreoolid on põhiliselt tehnoogeensed, need tekivad peamiselt tööstus-ettevõtetes, kaevandustes, elektrijaamades, tuumakatsetustes.

Probleemile üldisemalt lähenedes võib eristada 3 põhirühma: 1) tellogeensed, 2) kosmogeensed ja 3) antropotehnoloogilised oreoolid. Esimesse rühma kuuluksid oreoolid, mis tekivad maakoos.

Fütohygieeniliselt peab E. J. Slepian tähtsateks Zn, Se, Cr ja mõnede teiste elementide esinemist taimedes (maavarade indikatsioon).

Taimede saastumine transformeeridega ja selle reguleerimise võimalused. Taimedesse satuvad transformeerid (ja nende eellased) õhust, veest ja pinnasest. Transformeere ei saa täielikult eemaldada. Palju võib teha aga sordiaretuse ja agrotehniliste võtetega. Seega on taimede olelustingimused (ontogeneesi kriitilised etapid) väga tähtsad. Tähtis on kultuurtaimede seemnete ja viljade saastatuse vältimine.

Nende ainete toimel nõrgeneb taimede immuunsus ja fütosüntees. Teistest protsessidest võib mainida rakkude autonomiseerumist, nende hüpertroofiat ja allomorfismi, mitoosi pidurdumist, nekrooside teket, diferentseerumisprotsesside häireid, blastomogeniseerumist.

Looduslikes tingimustes toimib organismidele mutageenide summa, mistõttu kompleksist ühe mutageeni väljatoomine on ilmselt ebapiisav. Tänu metabolismile võib kahjutu promotageen muutuda tugevatoimeliseks mutageeniks. Sellised protsessid esinevad nii taimedes kui ka loomades. Mõlemat tüüpi transformeerid migreeruvad toiteahelates.

Eriti tähtsad komutageenid on kloreeritud dioksiinid ja dibensofuraanid, mis esinevad kõikjal. Nad tekivad metallurgiatehastes, paberivalmistamisel ja autode heitgaasides. Kõige ohtlikum neist on 2, 3, 7, 8-tetrakloorbensodioksiin (see kandub emapiimaga edasi ka lastele).

Modifikaatorid võivad olla ka elusolenditele kasulikud. Niisuguseid aineid kutsutakse **antimutageenideks**.

Olgu märgitud, et rohkem kui 80 % mutageenidest on ka kantserogeenid. Need transformeerid ehk genotoksilised ühendid tingivad inimesel ka südame-veresoonkonna, närvi ja vanadusele omaste haiguste tekkimise. Inimese tervist aitavad kaitsta antimutageenid, mis hoiavad ära või pidurdavad mutageenide teket ja toimet looma organismis.

Põllumajanduses kasutatavad genotoksilised ained on heksaklooraan, aldriin, dildriin, bidriin, kaptaan, granosaan jpt. Nende ainete kahjulikkust võib uurida raku- ja lüsogeensete bakterite kultuurides.

Antimutageenes. 1950ndatel aastatel leiti, et puriinnukleosiidid vähendavad loomulikku (spontaanset) mutageneesi 60...70 % võrra. Seda protsessi hakati nimetama antimutageneesiks. Käesoleval ajal tuntakse üle 200 antimutageeni, mis on kas looduslikud või sünteetilised. Nende hulgas on mõned vitamiinid ja provitamiinid, nagu E-vitamiin (tokoferool), C-vitamiin jt.; aminohapetest arginiin, histidiin, metioniin, tsüsteamiin jt.; ensüümid peroksüdaas, NADP-oksüdaas, glutatioonperoksüdaas, katalaas jt.; taimsed ja loomsed kompleksühendid, ravimid (sulfanüülamiidid, fenotiasiin-tüüpi ühendid, interferoon jt.); antioksidandid (galloolhappe derivaadid), ionooloksüüpüridiinid, Se-soolad jt.

Ka CoCl_2 on antimutageen, samuti foolhape. Universaalsed antimutageenid on α -tokoferool, askorbiinhape, Na-selenit jt.

Tuleb märkida, et mõned antimutageenid on kõrges kontsentratsioonis hoopis mutageenid (arginiin, glutamiinhape, Na-selenit, streptomütsiin, galloolhappe derivaadid).

Antimutageenid hoiavad ära DNA kahjustusi mutageenide poolt. Nad kas inaktiveerivad mutageene või hoiavad ära promotageeni metaboliseerumise mutageeniks.

Jaapani teadlased täheldasid, et mitmed juurviljamahlad on antimutageenid. Liha ja kala praadimisel tekkivaid mutageene viivad soolkanalist välja kiudained.

Mitmed toidu- ja ravimtaimed sisaldavad mutageene, nagu safrooli ja estragooli. Söögiseentes esinevad kahjulikud hüdrasiinid. Petersell jt. sisaldavad psoraleeni, kartulis esinevad aga glükoalkaloidid. Pürolizidiinalkaloidid esinevad paljudes taimedes, põldoa seemnetes esineb vitsiin ja konvitsiin.

Paljud taimeliigid sisaldavad mutageene rohkem kui antimutageene. Lupiini uued sordid sisaldavad mutageene vähem.

Viljade (ka kartuli mugulate) vigastumisel moodustuvad mutageenid. Rasva praadimisel tekivad mutageensed kolesterooli hüdroperoksüüdid, rasvhapete epoksiidid, aldehüüdid jt.

Siit tuleneb antud probleemi uus aspekt: toiduainete ja nendest toidu valmistamise aspekt.

Kokkuvõte. Üaltoodust võiks teha järgmised üldistused:

- tööstuspiirkonnas, elektrijaama ümbruses või intensiivse liiklusega rajoonis on taimkatte mutageenide kontsentratsioon kõrge;
- eri taimeliigid ja sordid kuhjavad endasse erineval hulgal mutageene.
- agronoomial (sordiaretusel ja tehnoloogial) on täita väga suur osa rahva tervishoius, eesmärgiks peab olema mutageenivabade toiduainete tootmine.

SOME THOUGHTS ABOUT PHYTOHYGIENE

Ü. Pavel

Summary

In this paper some problems of phytohygiene and the importance of breeding new plant genotypes free of carcinogens and mutagens are discussed.

НЕКОТОРЫЕ МЫСЛИ О ФИТОГИГИЕНЕ

Ю. Павел

Резюме

В статье обсуждаются некоторые проблемы фитогигиены и важность проведения селекции генотипов растений, свободных от канцерогенов и мутагенов.