

# KÖÖGIVILJADE BIOLOOGILISEST KVALITEEDIST

M. Järvan, P. Rausberg

Pikaajalise ja laiaulatusliku uurimistöö tulemusena teatakse Eestis juba üsna hästi, millist sööta vajab loom. Inimene on selles suhtes aga üksjagu vaeslapse osas. Oleme veel võrdlemisi ebateadlikud selles, mida me sööme või peaksime sööma ning milline on või peaks olema meie igapäevase toidu koostis ja kvaliteet.

Mis on kvaliteet ning missugune on hea kvaliteet? Neid mõisteid on raske defineerida, seda enam, et erinevate taimekasvatussaaduste puhul on nende mõistete sisu väga erinev. Hea kvaliteet määratletakse toote igakülgse sobivusega selle lõpptarbijale. Kaua aega on mitmete taimekasvatussaaduste, sh. köögiviljade kvaliteeti hinnatud üksnes välimise meeldivuse alusel. Toidu kvaliteediomadustest on osa eriti püsivad ja universaalsed, teised aga muutuvad vastavalt kogemustele ja täiendavale informatsioonile. Tarbijate üks püsivamaid nõudeid on soov saada naudingut toidu välisilmest, lõhnast ja maitsest – seega tähtsustatakse sageli vaid väliseid omadusi. Toidu värskus ja ehtsus on samuti tema meeldivuse näitajad.

Enamasti igal maal hindavad tarbijad omamaiseid toiduaineid kõrgemalt kui importtoiduaineid. Üldiselt kõrgemalt hinnatakse ka looduspäraselt kasvatatud saadusi – paljudel juhtudel aitab siin kaasa lihtsalt usk(umine). On üsna raske leida andmeid selliste autoriteetsete katsete kohta, kus looduspäraselt ja tavaviljelust oleks võrreldud õigetel teaduslikel alustel, sh. taimetoiteelementide ekvivalentsete koguste alusel, ja võrdsetes tingimustes.

Millegipärast on välja kujunenud nii, et kvaliteeti vaadeldakse tavaliselt ainult ühe kasutuseesmärgi suhtes. Kuid tänapäevane kvaliteedi mõiste orienteerub üha enam teatud koostisosiste olemasolule ning nende omavaheliste koguslike vahetõrgete kindlakstegemisele (Heynitz, Merckens, 1983).

Köögiviljade kvaliteedi mõiste selgitamisel võib kõige õnnestunumaks lugeda professor W. Schuphani (1961) käsitlust. Ta nimetab kolme omaduste gruppi.

\* Esiteks **välised omadused**: suurus, kuju, värvus, lõhn, valmimisaste, vigastuste ja haiguste ning kahjurite esinemine või puudumine.

\* Teiseks **tarbimisväärtus**. See on köögivilja sobivus toiduaineks või toiduainetööstuses kasutamiseks. Siin hinnatakse kuivainesisaldust, keedu- ja külmutusomadusi, säilivust ja muid tehnoloogilisi omadusi.

\* Kolmandaks **bioloogiline väärtus**. See haarab eelkõige **toiteväärtust** ja **terviseohutust**. Siin hinnatakse süsivesikute, valkude, rasvade, vitamiinide, mineraalainete jne. sisaldust, aga ka ohtlike või ebasoovitavate lisandite (pestitsiidijäägid, raskemetallid, nitraadid, oksalaadid jm.) sisaldust.

Toiduainete sisemiste kvaliteedinäitajate hulka kuulub ka **maitse**. Inimestel võivad maitseelisted olla üsnagi erinevad, seetõttu võib ühe või teise taimekasvatussaaduse (näiteks köögi- või puuvilja) degusteerimisel selle kvaliteedinäitaja osas objektiivse hinnangu saamiseks tekkida teatud raskusi.

Paljudes uurimustes on maitse erinevusi püütud selgitada ka biokeemiliste ühendite sisalduse kaudu, tähtsaimateks neist on suhkrud, orgaanilised happed, mõruained jms. Kuid maitset ja aroomi mõjutavad ka mitmete teiste koostisosiste, nagu valkude, aroomiainete, kiudainete, makro- ja mikroelementide jm. sisaldus ning nende vahetõrge. Professor J. Hardh (1982), kes on uurinud võimalusi köögiviljade klassifitseerimiseks ja sertifitseerimiseks Soome turgudel nende sisemise kvaliteedi alusel, on järeldanud, et seda võiks teha nende nitraatide ja suhkrute sisalduse ning degusteerimise põhjal, kasutades teatud punktiarvestussüsteemi. Soomes käesoleval ajal kasutatav klassifitseerimissüsteem põhineb välimistel omadustel, ega ole seotud maitse ja sisemise kvaliteediga. Nii on see ka Eestis.

Maitset mõjutavad paljud tegurid: eelkõige kliimapiirkond, valgus, niiskus, soojus, õiste ja päevaste temperatuuride erinevus, sort, agrotehnika, sh. väetamine jne.

Sageli arvatakse, et organismi elutegevuseks vajalike ühendite suurem sisaldus näitab ka kõrgemat kvaliteeti. Mõnes suhtes vastab see tõele, kuid selle mõtte liigne edasiarendamine võib viia absurdini. Taimse toodangu keemiline koostis väljendub siiski paljude ühendite omavaheliste vahetõrgete kaudu. Need suhted on igale taimeliigile iseloomulikud, kuid ei ole konstantsed, vaid muutuvad erinevates kasvu- ja arengustaadiumides teatud piirides. Kui ühendite sisaldused langevad

neist variatsioonipiiridest välja, ei ole taim enam aineliselt tasakaalus ning ilmnevad häired. Need ebakõlad ei pruugi ilmsiks tulla taimes eneses, küll aga võivad toiduahela järgmist organismi, looma või inimest, tugevasti mõjutada ning esile kutsuda ootamatuid, isegi ebasoovitavaid tagajärgi (Heynitz, Merckens, 1983).

Tänapäeval on köögiviljade kvaliteediuringute põhiülesandeks selgitada valkude bioloogilist väärtust, vitamiinide sisaldust, karotinoidide kompleksust, kiu, suhkrute, mineraalainete ja omastatava energia hulka ning kvaliteeti (Hardh, 1982).

**Valkude** bioloogilise väärtuse määrab ära nende aminohappeline koostis. Täiskasvanud inimene peab saama ööpäevas toiduga asendamatu aminohappeid järgmiselt: 1,5 g valiini, 1,3 g isoleutsiini, 2,0 g leutsiini, 1,5 g lüsiini, 2,0 g metioniini, 2,0 g fenüülalaniini, 0,9 g treoniini ja 0,5 g trüptofaani (Teesalu, Vihalemm, 1993). Et toit oleks väärtuslik, peab ta sisaldama kõiki asendamatu aminohappeid organismile vajalikus vahekorras. Sellisele nõudele vastavad paljud loomsed valgud, kuid nende vajadusepärast tarbimist piirab suuremal osal inimestest sissetulekute nappus. Taimseid valke ei peeta päris täisväärtuslikeks, sest neis pole piisavalt asendamatu aminohappeid. Teraviljades näiteks jääb vajaka lüsiinist, metioniinist, treoniinist. Suhteliselt täisväärtuslikuks hinnatakse kaunviljade ja kartuli valku. Köögiviljades, välja arvatud liblikõielised, on valku üldiselt vähe. Kapsastes ja mõnes teises lehtköögiviljas (salat, spinat) on aga valgusisaldus üsnagi märkimisväärne (2...4 %), rooskapsas isegi üle 6 %. Seejuures leidub neis üsna palju mitmeid asendamatu aminohappeid, nagu lüsiini, metioniini, treoniini jt., mida jääb vajaka teraviljades. Seega sobivad need köögiviljad üsna hästi täiendama teravilju ning aitavad toiduratsiooni muuta bioloogiliselt täisväärtuslikumaks.

Organismi elutalitluse seisukohalt on väga tähtsad mitmesugused **kiudained**, mis loovad täiskõhutunde, soodustavad soolte peristaltikat ning aitavad organismist välja viia kahjulikke ühendeid, sh. kolesterooli. Teadlaste (Hardh, 1982) arvates on enamus kaasaegse arenenud ühiskonna haigusi rohkemal või vähemal määral seotud madala kiu sisaldusega toidus. Kiudaine põhilisteks allikateks on köögiviljad, marjad ning täisteratooted. Kui võrrelda naturaalsete toiduainete grupe nende kiusisalduse alusel TPÜ-des (toidukomponentide päevastes ühikutes), siis teraviljatoodetel on see keskmiselt 0,5, kartulil 1,3, puuviljadel 1,8, köögiviljadel 4,6 ja marjadel 7,2 (Rannak, 1973). Kuid kiudaineid ei tohi olla toidus liiga palju – mitte üle 35 g ja mitte alla 15 g ööpäevas. Toiduratsiooni liigne kiusisaldus takistab ka mõnede vajalike mineraalelementide (Ca, Fe, Zn) imendumist organismis (Vihalemm, Teesalu, 1994).

Töötlemata taimsed toiduained, sisaldades paljusid asendamatu toidukomponente, annavad vähem **energiat** kui loomsed produktid. See teeb taimse toidu eriti oluliseks just tööstusmaades, kus enamuse füüsilisest tööst teevad masinad ning oht ülesõõmiseks on suur (Hardh, 1982). Köögiviljad on tunduvalt madalama kalorsusega kui teised toiduained, sest energeetilisi põhikomponente (süsivesikuid, valke, rasvu) sisaldavad nad suhteliselt vähe. Kuid pinnaühiku kohta annavad köögiviljad võrdlemisi suuri energiakoguseid. Näiteks porgandi, kapsa ja sibula saagid on kalorsuse poolest võrreldavad kaerasaagiga (Fritz, Stolz, 1980).

Köögiviljad, aga samuti ka puuviljad ja marjad sisaldavad mitmesuguseid **vitamiine** ja teisi **füsioloogiliselt aktiivseid aineid** (glükosiide, fütotsiide, eeterlikke õlised jne.), mis omavad erilist tähtsust inimese tervise seisukohalt. Paljudes köögiviljades (porgandis, tomatil, paprikas, spinatis, salatis jt.) sisaldub karotinoide (karotiini ja ksantofülli), mis teevad need taimed inimesele vajalikuks kui antioksüdante sisaldavad toiduained. Karotinoididest tekib organismis vitamiin A, peale selle on neil ka teisi bioloogilisi efekte. Karotinoidid suurendavad ka immuunkaitset ja pärsivad mutageneesi ning vähieelsete haavandite arengut. Epidemioloogiliste uuringutega on tõestatud, et karotinoidide rohke tarbimine aeglustab vananemist ning vähendab mitme haiguse riski (Vihalemm, Teesalu, 1994).

Igapäevane stressirohke elustiil võib suurendada mõne aine vajadust, eriti vitamiinide C, E ja B kompleksi osas (Teesalu, Vihalemm, 1993). Toitumiskioloogide arvates nende komponentide lisamine toidule ei ole probleemi lahenduseks ega asenda mitmekesisest põhitoitu, kus kõik vajalikud toidukomponendid on juba looduslikult olemas. Professor V. Tohver (1994) andmeil on Eesti oludes kõige tavalisem vitamiinide B<sub>1</sub> (tiamiin), B<sub>2</sub> (riboflaviin), C (askorbaat), PGA (B<sub>10</sub>, B<sub>11</sub>) ning A (retinool) ja D (kaltsiferool) puudus.

B-vitamiinide põhilisteks allikateks on loomsed tooted ning teraviljatooted, eriti koorimata teristest ja jämedalt jahvatatud jahust valmistatuna. Kuid mitmeid B-rühma vitamiine leidub märkimisväärses koguses ka paljudes köögiviljades (salatis, spinatis, spargel-, leht- ja rooskapsas, paprikas, tomatil, porgandil jm.), eriti rohkesti sisaldub neid aga rohelises hernes. Köögiviljade osas on oluline see, et paljusid neist süüakse toorsalatitena, seega vitamiine kuumutamise kahjustamata. Seetõttu võivad nad vaatamata oma mõõdukale või tagasihoidlikule vitamiinide sisaldusele olla üsna

oluliseks inimeste vitamiinitarbe katjaks. Näiteks Taanis kaetakse köögiviljadega inimeste dieedis B-vitamiinide vajadust järgmiselt: 19 % B<sub>1</sub>-vitamiini, 9 % B<sub>2</sub>-vitamiini, 14 % B<sub>6</sub>-vitamiini, 29 % foolhape ja 13 % niatsiini vajalikust kogusest (Evers, 1994).

Kui mitmeid vitamiine on inimene võimeline ka oma soolestiku mikrofloora abil sünteesima, siis C vitamiini osas on ta selleks võimetu (Tohver, 1994). Kogu vajaliku askorbaadi peab ta saama toiduga, peamiselt köögi- ja puuviljadega ning marjadega. Askorbaat on kõige ebapüsivam veeslahustuv vitamiin, kaod saaduste säilitamisel ja toiduvalmistamisel on väga suured. Kuigi C vitamiini sisaldus on väga oluline köögiviljade sisemise kvaliteedi ja värskuse näitaja, on teda tema ebapüsivuse tõttu praktilises elus kvaliteedikriteeriumina raske kasutada.

**Mineraalaineid** vajab inimorganism ööpäevas 20...30 g. Arvatakse, et vajalikud on 50...60 elementi, mille tarve ulatub mõnest mikrogrammist mõne grammi. Neist 13 (K, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn, Co, Cu, S, P, I, Cl) on elutähtsad, neid peab inimene oma olemasolu ja organismi normaalse funktsioneerimise tagamiseks väliskeskkonnast kindlasti saama optimaalses koguses (Rannak, 1961). Suur osa mineraalainete vajadusest kaetakse taimse toiduga, sh. köögiviljadega.

Köögiviljade bioloogilise väärtuse teine komponent toiteväärtuse kõrval on **terviseohutus**. Selle all tuleb esmajoones hinnata pestitsiidijääkide, raskemetallide, toksiinide, kahjulike mikroorganismide, nitraatide, oksalaatide jt. puudumist või nende sisalduse vastavust kehtivatele normatiividele. Enamikku neist on võimalik määrata keemiliste analüüsidega; probleem seisneb aga selles, et kuidas kindlaks määrata õigeid piirnorme igale kahjulikule ainele igas konkreetsetes produktis (Hardh, 1982). Taimekasvatussaaduste **nitraatidesisalduse** reglementeerimisel on omamoodi teerajajaks olnud Eesti tervishoiutöötajad, kes juba 1976. a. alustasid nitraatide lubatavate piirkontsentratsioonide (LPK) väljatöötamist. Praegu kehtivad Eestis 31.05.1991. a. vabariigi peasanitaararsti poolt kinnitatud normatiivid kartuli ja peaaegu kõigi enamkasvatatavate köögiviljade nitraatidesisalduse kohta. Euroopa arenenud riigid on pidanud vajalikuks reglementeerida vaid mõningate, nitraate eriti rohkesti akumulatsioonide köögiviljaliikide nitraatidesisaldust. Skandinaaviamaades nitraatide normatiive seni veel kehtestatud ei ole, küll aga kuulub häält selle vajalikkusest. Kas on otstarbekas, et Eestis nitraadinormatiivid on kehtestatud ka sellistele köögiviljadele, mida toiduks tarvitatakse väga väikestes kogustes (maitseroheline) või mille nitraatidesisaldus juba liigi bioloogilistest iseärasustest tingituna on suhteliselt madal – selles käesoleva artikli autorid küll kahtlevad. Ka on meie piirnormid mõne köögiviljaliigi osas tunduvalt rangemad Euroopa riikide vastavatest normatiividest ning see muudab mõne liigi kasvatamise, eriti pimedamal aastaajal, peaaegu võimatuks. Eestis on pikaajalise uurimistöö tulemusena üsna üksikasjalikult läbi uuritud köögiviljade nitraatidesisaldust mõjutavad tegurid (vt. Agraarteadus, nr. 2, 1994 ja nr. 3, 1995) ning selle alusel on võimalik anda soovitusi taimekasvatussaaduste nitraatidesisalduse vähendamiseks.

Köögiviljade bioloogilist kvaliteeti on võimalik suunavalt mõjutada paljude tegurite kaasabil – valides õige sordi, sobiva kasvukoha ja mullaerimi; rakendades õiget külvikorda; täites kõiki agrotehnikareegleid jne. Oluliseks kvaliteedi määrajaks on kasvuaja ja koristuseelne ilmastik. Ilmastiku mõju on enamasti suurem isegi väetiste toimest, seda võib järeldada M. Järvani varasemast uurimistööst mitmesuguste köögiviljadega ning seda kinnitatakse ka kirjandusallikates.

Väetiste optimaalse kasutamise on võimalik parandada köögiviljade bioloogilist kvaliteeti mitmesuguste koostisainete osas. Näiteks lämmastikunormi 150 kg/ha puhul suurenes spinati lehtedes karotiinisaldus 81 %, riboflaviini- (B<sub>2</sub>-vitamiin) sisaldus 205 % ja tiamiini- (B<sub>1</sub>-vitamiin) sisaldus 388 % võrreldes väetamata taimedega (Röber, Schaller, 1985). Eesti Maaviljeluse Instituudi katsetes suurendas lämmastikväetis oluliselt porgandi karotiinisaldust, kusjuures see tõus jätkus isegi veel saagioptimumist kõrgemate lämmastikunormide puhul. Saagi kvaliteedinäitajaid mõjutasid ka fosfor- ja kaaliumväetised (Järvan, 1990).

EMVI kvaliteetse saagi agrotehnika osakonnas käesoleval ajal läbiviidavatest katsetest on esialgselt selgunud, et mulla makro- ja mikroelementide sisaldus mõjutab oluliselt saagi (porgand, kartul) keemilist koostist, seda nii mineraalainete kui ka teiste elutähtsate ühendite (karotiin, suhkrud, kuivaine jt.) sisalduse osas. Kasvuhooneköögiviljade keemilist koostist, sh. ka raskemetallide sisaldust näib oluliselt mõjutavat turvassubstraadi neutraliseerimiseks kasutatav lubiväetise liik. On rajatud mikropõldkatsed, kus komposti ja mineraalväetistega viiakse toitaineid mulda ekvivalentsetes kogustes. Esialgseil andmeil köögiviljade nitraatide ja suhkrute sisalduses usutavaid erinevusi ei olnud, kuid porgandi (kolme sordi keskmisena) karotiinisaldus oli mineraalväetistega suurem kui kompostiga väetades. Saagi bioloogilist kvaliteeti mõjutavate tegurite uurimise osas katsed EMVI-s jätkuvad.

## Kirjandus

- Evers, A.-M. The influence of fertilization and environment on some nutritionally important quality criteria in vegetables – a review of research in the Nordic countries. – Agric. Sci. Finland, N 3, s. 177...188, 1994.
- Fritz, D., Stolz, W. Die Bedeutung des Gemüses für die Gesundheit. – Erwerbsgemüsebau. – Stuttgart, 1980. – 256 S.
- Hardh, J. E. Modern quality requirements for vegetables. – Proceedings XXIst International Horticultural Congress. Vol.II. – Hamburg, p. 701...709, 1982.
- Heynitz, K., Merckens, G. Das biologische Gartenbuch. – Stuttgart, 1983. – 288 S.
- Järvan, M. Väetamise mõju köögiviljade kvaliteedile. – Maakodu, nr. 5, lk. 15...17 ja nr. 6, lk. 19...20, 1990.
- Rannak, E. Toiduained ja tervis. – Tln., 1961. – 258 lk.
- Rannak, E. Toiduainete keemilise koostise ja toiteväärtuse tabelid. – Tln., 1973. – 54 lk.
- Röber, R., Schaller, K. Düngung und Qualität. – Pflanzenernährung im Gartenbau. – Stuttgart, 1985. – 352 S.
- Schuphan, W. Zur Qualität der Nahrungspflanzen. – München-Bonn-Wien, 1961. – 73 S.
- Teesalu, S., Vihalemm, T. Seedimine, toitumine, dieetid. – Tartu, 1993. – 212 lk.
- Tohver, V. Vitamiinide ABC. – Tln., 1994. – 118 lk.
- Vihalemm, T., Teesalu, S. Aeglusta oma bioloogilise kella käiku. – Tartu, 1994. – 26 lk.

## Biological Quality of Vegetables

M. Järvan, P. Rausberg

### Summary

Until the present, the quality of vegetables has been estimated according to their external properties (size, shape, colour, freshness, health etc.). Yet the internal quality, the biological value, should be of interest to the consumer as well. The biological value is estimated according to the content of biochemical compounds (carbohydrates, proteins, minerals, vitamins and other physiologically active substances), characterizing the nutritional value of products and the content of harmful constituents (pesticide residues, heavy metals, toxins, nitrates, oxalates etc.).

The biological quality of vegetables is influenced by various factors. By investigation of these factors recommendations can be compiled to produce biologically high-quality vegetables.