

EESTLASTE TEADUSSAAVUTUSI VÄLJASPOOL KODUMAAD

T. Mahla

Eesti põllumajandusteadust on maailmas tutvustanud mitmed mehed. Üheks ja võib-olla suurimaks nende seas oli piimandusprofessor Nikolai King (10.08.1900 Pärnu... 9.09.1973 Melbourne). Et ta töötas tubli veerandsada aastat välismaal ja et nõukogudeaastatel tema töösaavutustest ei räägitud, on põhjust põgusalt nüüd sellest juttu teha.

N. Kingi huvidering oli lai – ta töötas edukalt paljudes piimandusala uurimistöös valdkondades –, seepärast pole siinkohal võimalik tema tööd koguulatuses välja tuua, allpool peatume vaid tema tähtsamate teadussaavutuste juures.

Või struktuur ja võikslõõmise protsess. Töötades Riiklikus Piimasaaduste Väljaveo Kontrolljaamas süvenes N. King võitera ja selle tekkeprotsessi uurimisse. Ta jõudis järeldusele (1935), et või omadused ei sõltu niivõrd selle keemilisest koostisest kui võrd viisist, kuidas tema koostisosad on üksteisega liidetud. Tollal üldtuntud H. M. Fischeri ja O. Rahni või struktuuri teooriast erines N. Kingi arusaam oluliselt. N. Kingi järgi on või omapärane emulsioon, milles pidevaks faasiks on võikslõõmise ja pressimise ajal rasvakuulikestest vabanenud vedel rasvaosa. Selles pidevas faasis on disperseerunud rasvakuulikesed, veepiisad ja õhumullid. Pideva rasvafaasi olemasolu tõestas ta originaalse võttega. Ta lasi võisse imbuda rasvas lahustuvat (vees mittelahustuvat) aniliinvärvi sudaan III, mis tungis võisse kiiresti. Kui rasvakuulikeste sideaineks oleks olnud veega imbutatud kestaaine (Rahni seisukoht), poleks selline värvaine saanud või sisse tungida. N. Kingi katsest selgus ka, et võikslõõmisel jääb osa vedelast rasvast petti.

Oma sellekohaste seisukohtadega tuli ta välja rahvusvahelistel piimanduskongressidel ja nendega võitis ta kohe ka suure tunnustuse. Rootsi piimandusteadlane G. Wode näitas N. Kingi vaadetele tuginedes, et või kõvadus ja konsistents olenevad eelkõige rasvakuulikeste ja vedela siderasva hulga vahekorradest. Samadest vaadetest lähtudes suutis Soome piimandusteadlane T. Storgards põhjendada talviseis võis esinevaid konsistentsi vigu (rabe või).

N. King uuris põhjalikult plasma jaotumist võis. Ta näitas, et plasma koostis sõltub piisakeste suurusest. Üle 15 µm läbimõõduga piisakesed koosnevad peamiselt loputusveest, sisaldades ka vees leiduvaid baktereid. Alla 15 µm-se läbimõõduga piisakesed sisaldavad valku ja piimasuhkrut, juuretise streptokokke (petipiisakesed).

Tema uurimustest selgus, et plasmapiiskade ja siderasva vaheliselt piirpinnalt algab ka rasva hüdrulüüs ja oksüdatsioon, mida kiirendavad raskemetallide ioonid.

N. King uuris valmistamisviisi mõju või struktuuri elementidele. Pidevtoimega võimasinates saadakse või, mis sisaldab rohkesti õhku ja vaba siderasva (tingituna suuremast mehhaanilisest mõjutusest), tsükeltoimega võimasinates saadakse aga või, milles on ülekaalus globulaarne rasv.

Uurides piima pinna ja piimavahu omadusi, aga samuti piima ja selle ülemise kihti kerkinud rasva piirpinnal toimuvaid nähtusi, arendas ta edasi O. Rahni võikslõõmise teooriat (“vahuteooria”). Ta jõudis järeldusele, et aine, mis võikslõõmisel kandub õhu absorptsioonikihti, on vedel piimarasv. Selle täiendusega annab N. King (1933) olulise panuse võikslõõmise flotatsiooniteooria väljatöötamisele. Nimetatud teooria on käesoleval ajal leidnud üldise tunnustuse kogu maailmas.

Võikslõõmise protsessi kujutas N. King ette järgmiselt. Võikslõõmise algul imendub koosseis palju õhumulle, tekib vaht. Vahu maht tõuseb teatud piirini, siis algab uuesti alanemine. Alanemise põhjuseks on kooreplasma ja õhu vahelisele piirpinnale tekkinud äärmiselt õhuke vedela rasva kelme, mis on eraldunud rasvakuulikestest. Pärast vahu lagunemist läheb see vedel rasv üle petti. Õhumullide külge kogunenud rasvakuulikesed aga liituvad võiteraks. Uudsuseks on siin see, et vedel rasv lõhub koore vahu.

Rasvakuulikeste kile ehitus. N. Kingi järgi (1955) koosneb rasvakuulikeste kile kolmest kihist. Välise kihi moodustab kilevalk, milline oma koostiselt ja omadustelt erineb

teistest piimavalkudest. Keskmise kihi moodustavad fosfolipiidid koos kolesteriini ja A-vitamiini molekulidega. Kile sisemise kihi moodustavad raskesti sulavad glütseriidid, millised on võimelised alandama vee- ja rasvafaasi vahelist pinevust. Rasvakuulikeste pinnale on täiendavalt absorbeerunud ka ensüüme, vask- ja raudioone ning plasmavalke.

N. Kingi poolt esitatud rasvakuulikeste kile ehituse skeem on leidnud kinnitust paljude uurijate hilisemates töödes.

Juustu struktuur. N. King näitas, et juustu jämestruktuuri – tekstuuri moodustavad augud (gaasifaas), mis paiknevad pidevas pooltahkes faasis (juustumass). Mikroskoobi kasutamisel võib aga näha peenstruktuuri. See koosneb rasvakuulikestest, millised on disperseerunud kaseiin-vesi-geelis. Uurimistulemustest selgus, et juustuvalmistamise iga protsess toob endaga kaasa muutusi juustu struktuuris ja omadustes. Olulisemad muutused tekivad juustus sulatamisel. Kui juustu sulatada ilma emulgaatorita, siis purunevad rasvakuulikeste kestad ning valgust ja rasvast moodustub segu (rikutud emulsioon).

N. Kingi uurimuste järgi on vaja homogeense produkti saamiseks sulatussoola, mis tagab valgu kiire lahustumise ja rasvaosakeste kaitse valgukihiga.

Piimapulbri struktuur. N. King oli esimene, kes tegeles piimapulbri struktuuri uurimisega. Tema vaadete järgi on piimapulber aerogeel, milles kuivatatud osakesed on disperseerunud õhus kui süsteemi teises faasis. Kuivatatud piimaosakesed koosnevad valgumitsellidest, rasvakuulikestest, õhumullidest ja vabast rasvast klaasitaolises amorfses laktoosis. N. King jõudis järeldusele, et piimapulbri struktuur sõltub toormaterjali koostisest, tootmisviisist ja säilitustingimustest. Struktuurist aga sõltuvad omakorda piimapulbri maitse ja lõhn, välimus, säilivus ja lahustuvus. Kõik need omadused on pihustusmeetodil valmistatud pulbri puhul paremad kui kilemeetodi kasutamise korral.

Steriliseeritud koore stabiilsus. Kohvikoore tootmise lähtematerjal steriliseeritakse ja homogeniseeritakse. Kahjuks kaasnevad nende protsessidega koore füüsikalise-keemilised muutused, mistõttu saadus on temperatuuri suhtes tundlik. N. Kingi uurimuste kohaselt on võimalik tõsta koore temperatuurikindlust albumiini stabiliseerivate soolade lisamisega.

Mehhaanilise töötamise mõju piimarasvale. Transpordi ja töötamise käigus on piim ja koor allutatud suuremal või vähemal määral mehhaanilistele mõjutustele. N. Kingi uurimustest selgus, et sellistes tingimustes toimuvad piimarasva füüsikalise-keemilised muutused, lõpptulemus sõltub temperatuurist. Madalatel temperatuuridel on ülekaalus rasvakuulikeste ühinemine, kõrgematel temperatuuridel aga valdavalt rasvakuulikeste pihustumine. N. King näitas, et piima pikaajaline kõrgel temperatuuril segamine kujutab endast homogeniseerimist.

G

Eespool on lühidalt käsitletud N. Kingi selliseid uurimistulemusi ja neist tulevaid järeldusi, mis on jätnud jälje piimandusteadusesse ja piimatehnoloogiasse. Oma põhiseisukohad piima rasvakuulikeste ehitusest ja võitera tekkest on ta kokku võtnud ingliskeelses monograafias, mis ilmus 1955. aastal. See raamat tõlgiti mitmesse keelde, sealhulgas ka vene keelde. Nõnda sai tollal Austraalias (N. King lahkus Eestist 1944, suundus Austraaliasse Rootsist 1951. a.) elava eesti teadlase õpetus kättesaadavaks ka eesti piimandust studeerivatele üliõpilastele.

KIRJANDUS

King, N. Võikslõõmise teooriast. - Keemia teated, kd. 1, vihik 4, 1933.

King, N. Või struktuuri kohta. - Keemia teated, kd. 2, vihik 3, 1935.

King, N. The milk fat globule and some associated phenomena. - Farnham Royal Bucks, England, 1955 - 100 pp.