

## Joduotos valgomosios druskos įtaka maisto produktų juslinėms savybėms

**E. Mickevičius, A. Mieželiienė, B. Kabašinskienė**

*KTU Maisto institutas, Taikos pr. 92, LT-51180 Kaunas; lmai@lmai.lt*

Tyrimų tikslas – nustatyti joduotos druskos įtaką maisto produktų juslinėms savybėms. Laboratorinėmis sąlygomis pagaminti maisto produktai ir patiekalai (virtos bulvės, bulvių košė, pieniška sriuba, varškė, lietuviškas varškės sūris, mėsos maltinukai, sūdyti grybai; sūdytos ir raugintos daržovės: agurkai, pomidorai, kopūstai, morkos, burokėliai) buvo sūdomi įprasta ir joduota valgomąja druska. Juslinis vertinimas atliktas, taikant juslinių savybių skirtumo metodą. Nustatyta, kad joduotos druskos vartojimas neturėjo įtakos pieniškos sriubos, varškės, virtų bulvių, sūdytų grybų, raugintų kopūstų ir mėsos maltinukų juslinei kokybei, tačiau turėjo statistiškai reikšmingą įtaką raugintų agurkų, morkų, burokėlių, pomidorų, bulvių košės, lietuviško varškės sūrio juslinei kokybei. Joduotos druskos nerekomenduojama vartoti, gaminant ilgalaikiam saugojimui skirtus produktus, kuriuose pagrindinis konservuojantis komponentas yra druska.

**Raktažodžiai:** sūdymas, valgomoji druska, joduota valgomoji druska, maisto produktai, patiekalai, juslinė analizė.

### Įvadas

Jodo būtinumas žmonių organizmui yra pripažintas ir įrodytas, todėl daugelyje pasaulio šalių vykdomos įvairios programos, skirtos jodo trūkimui kompensuoti. Medicinos ir sveikatos apsaugos srities literatūroje randama daug įvairios informacijos apie jodo trūkumo problemą ir dėl to atsirandančius vystymosi ir sveikatos sutrikimus. Tyrimai rodo, kad Lietuvos gyventojams trūksta jodo. Vienas efektyviausių būdų užtikrinti pakankamą jodo kiekį organizme – vietoje įprastos valgomosios druskos vartoti kokybišką joduotą valgomąją druską. Druska – tai produktas, kurį nuolat ir tolygiai vartoja visi visuomenės sluoksniai. Druską galima joduoti centralizuotai jos gamybos įmonėse pagal pasirinktą standartą ir technologiją. Druskos praturtinimas jodu – tai paprasta, nebrangi ir efektyvi priemonė jodo deficito problemai išspręsti [1, 2]. Lietuvos sveikatos programoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos Seimo 1998 m. liepos 2 d. nutarimu Nr. VIII-833, numatyta likviduoti jodo trūkumą maiste [3].

N. Kojima ir H. D. Brown studijavo kalio jodido (KJ) ir kalio jodato (KJO<sub>3</sub>) įtaką konservuotiems produktams: pomidorų sultims, žalioms pupelėms, saldiems kukurūzams, sūdytoms alyvuogėms, konservuotiems ir raugintiems kopūstams. Spalvos, skonio, kvapo ir tekstūros skirtumų nepastebėta. Taip pat nepastebėta askorbo rūgšties kiekio skirtumų pomidorų sultyse ir rūgščių susidarymo kopūstuose skirtumų [4].

Vokietijoje gyventojams ir įmonėms sudaryta galimybė pasirinkti kokią druską vartoti, nors jau

nuo 1982 metų į stalo druską pridedama 15–25 mg J/kg kalio jodato forma. Vokietijoje tirti mėsos produktai (virtos dešrelės, kepeninės ir kraujinės dešrelės, rūkytas kumpis, brandintos dešros), pagaminti su paprasta ir joduota druska. Mėsos produktai taip buvo gaminami ir su nitritine joduota druska. Lyginant produktus, pagamintus su paprasta, joduota ir nitritine joduota druska, aiškių juslinių rodiklių pokyčių nenustatyta. Nustatyta, kad jodo nuostoliai mėsos produktuose sudarė 7–25 % [5].

JAV analizuota joduotos druskos įtaka konservuotoms daržovėms, vaikų mitybos produktams, sriuboms. Pastebimų pokyčių lyginant su nejuduota druska nenustatyta. Tik pastebėta, kad kiaulienos ir pupų konservų skonis skyrėsi, tačiau laikymo metu tas skirtumas dingo. Teigiama, kad joduota druska netinkama kiaulienos konservų su pupomis ir pomidorų padažų gamyboje. Dėl padidėjusios korozijos nerekomenduojama vartoti natrio tiosulfatu stabilizuotą joduotą druską [6].

Išsamūs duomenys apie joduotos druskos įtaką įvairių maisto produktų juslinėms savybėms pateikiami Olandijos Wageningeno žemės ūkio universiteto mokslininkų C. E. West, ir R. J. H. M. Merx mokslinio tiriamojo darbo ataskaitoje [7], kur cituojami įvairių mokslininkų darbai. D. Alnwick (Rumunija) nurodė, kad saldūs žalieji ir raudonieji pipirai, marinuoti acte su joduota druska, patamsėja. B. Pederson (Pakistanas) ir Indijos didmeninės prekybos druska valdyba rekomenduoja nevartoti joduotos druskos sūdant daržoves, nes pasikeičia jų skonis, spalva ir išvaizda [cit. pagal 7].

C. E. West ir R. J. H. M. Merx [7] tyrė kalio jodidu ir kalio jodatu joduotos druskos įtaką virtų bulvių ir ryžių juslinėms savybėms. Tyrimams vartoto specialiai paruoštą su padidintu iki 400 mg/kg jodo kiekiu druską, kurioje jodo kiekis buvo net 4 kartus didesnis už Pasaulinės sveikatos organizacijos ir Jungtinių Tautų vaikų fondo rekomenduojamą maksimalų valgomosios druskos jodavimo lygį – iki 100 mg/kg. Juslinės analizės metu nustatyta, kad kalio jodidu ar kalio jodatu papildyta druska neturėjo įtakos bulvių ir ryžių juslinėms savybėms, tačiau, autoriai šių mėginių nelygino su kontroliniu mėginiu, sudytu nejuduota druska.

Olandijoje druską pradėta joduoti 1969 metais. Iš pradžių į stalo druską buvo dedama 3–8 mg KJ/kg, o į duonos kepinimui vartojamą druską – 23–29 mg KJ/kg, tačiau dėl jodo trūkumo nuo 1983 metų stalo druskoje jodo kiekis padidintas iki 18–22 mg J/kg ir iki 42–50 mg J/kg duonai sūdyti skirtoje druskoje. Įdomu pažymėti, kad stalo druskos jodavimą Olandijoje norima nutraukti, nes įstatymu reglamentuojamas gyvulių pašarų papildymas jodu ir dėl to jodo kiekis padidėja piene ir mėsoje [7].

Šveicarijoje druska pramoniniu būdu nejuduojama, tačiau jau nuo 1922 metų joduota stalo druska parduodama. Šiuo metu Šveicarijoje parduodama kalio jodidu 20 mg KJ/kg (15,6 mg J/kg) papildyta druska. Šveicarijoje 90 % parduodama joduotos stalo druskos, apie 80 % maisto pramonėje suvartojamos druskos yra joduota, apie 90 % sūrių sūdomi joduota druska [8].

Nustatyta, kad gaminant produktus tik dalis jodo absorbuojama į jų vidų: verdant bulves 0,3–0,5 %; ryžius apie 6 %; makaronus 10–16 %. Pagrindinė dalis jodo apie 70–87 % lieka vandenyje, 10–25 % išgaruoja verdant [9].

Alžyre nuo 1990 metų gaminama daug rūšių stalo druskos su jodu: 5–84 mg  $KJO_3$ /kg, tačiau taip pat prekiaujama maistine nejuduota druska, kuri skirta žuvims ir daržovėms sūdyti. Alžyre, siekiant skatinti joduotos druskos vartojimą virtuvėse, nejuduotos druskos pakuotė nepatogi ir didelė – 4 kg plastikiniame maiše ir 1,8 kg plastikiniame kibirėlyje [10].

Daug informacijos apie joduotos druskos vartojimą radome JAV interneto svetainėse. JAV pirmoji pasaulyje pradėjo joduoti stalo druską, ir šioje šalyje sukaupta ilgametė joduotos druskos vartojimo patirtis. JAV žemės ūkio departamento biuletenyje ir virimo knygų receptūrose teigiama, kad joduota druska turi neigiamą įtaką sūdytiems agurkams ir nerekomenduojama ją vartoti sudant daržoves. Rašoma, kad konservuojant nereikia naudoti joduotos druskos, nes nuo jos gali patamsėti produktai, o antikoagulantai (natrio silikatas ir

trikalio fosfatas) gali būti sūrymo patamsėjimo ar drumstumo priežastimi [11, 12].

L. Brandt (JAV) nerekomenduoja vartoti joduotos druskos sudant daržoves [13]. Ohajo universiteto rekomendacijose kartojama, kad netinka naudoti joduotos druskos konservuojant daržoves [14]. Mičigano valstijos universiteto rekomendacijose taip pat siūloma vartoti paprastą nejuduotą druską, sudant daržoves, grybus ir žuvis, nes dėl jodo, magnio ir kalcio, esančio stalo druskoje, žuvis gali turėti kartoką skonį, o daržovių spalvos papilkėjimo ar rudumo priežastimi taip pat gali būti joduota druska [15]. Tas pats teigiama literatūros šaltiniuose [16–19].

Būtina pastebėti, kad visose šalyse gyventojai turi galimybę pasirinkti, kokią druską vartoti: ar sveikatai naudingesnę joduotą druską, ar paprastą druską. Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministras 2003-07-01 įsakymu Nr. V-392 pakeitė prekybos valgomąją druską tvarką nurodydamas, kad nuo 2005-01-01 pagal HN 15:2003 „Maisto higiena“ 16 punktą „Saugant gyventojų sveikatą nuo ligų, galinčių atsirasti dėl Lietuvos Respublikos geografinėje teritorijoje esančio jodo trūkumo, mažmeninės prekybos parduotuvių maisto skyriuose parduodama, viešojo maitinimo bei duonos gamybos įmonėse vartojama tik joduota valgomoji druska, turinti 20–40 mg/kg jodo“ [3]. Šis Sveikatos apsaugos ministro įsakymas neleidžia gyventojams laisvai įsigyti įprastos nejuduotos valgomosios druskos. Informacija apie joduotos druskos įtaką įvairių maisto produktų juslinėms savybėms prieštaringa, todėl tyrėme joduotos druskos poveikį maisto patiekalų ir namų sąlygomis pagamintų konservuotų daržovių juslinėms savybėms. Tyrimą atlikome siekdami parodyti, kad gaminant kai kuriuos produktus reikalinga ir paprasta valgomoji druska.

## Tyrimų objektai ir metodai

Jodas – lakus elementas. Jo kiekis druską vežant ir laikant mažėja, todėl tyrimo pradžioje nustatėme jodo kiekį eksperimentui naudotoje joduotoje druskoje. Kalio jodatu papildytoje druskoje jodo kiekį nustatėme titrimetriniu jodo kiekio nustatymo metodu, o kalio jodidu papildytoje druskoje – permanganatometriniu jodo nustatymo metodu [2]. Tyrimams buvo vartojama 4 rūšių skirtingos sudėties paprasta ir joduota valgomoji druska.

**Kontrolinė (K)**<sup>1</sup> – paprasta valgomoji druska. Gamintojas: VĮS „Artiolsol“, Ukraina, Soledaras. Rūšis – I, malimas – 1. Cheminė sudėtis: NaCl ne mažiau kaip – 98,2 %; antiaglomerantas – E536 –

<sup>1</sup> ГОСТ 13685-84/ Соль поваренная. Методы испытаний.

kalio ferocianidas  $K_4[Fe(CN)_4] \cdot 3H_2O$  ne daugiau kaip – 0,001 %. Šią iš Ukrainos importuotą valgomąją druską Lietuvos gyventojai tradiciškai daugelį metų druską vartoja maisto produktams sūdyti. Šios druskos parduodama daugiausiai, nes ji yra pigi.

**Tiriamoji (JU)** – joduota valgomoji druska. Gamintojas: VİS „Artiolsol“, Ukraina, Soledaras. Rūšis – I, malimas – 1. Cheminė sudėtis: NaCl ne mažiau kaip – 98,2 %. Ši druska papildyta jodatu, todėl laboratorijoje titrimetriiniu jodo kiekio nustatymo metodu nustatėme jodo kiekį – (43,5±5,61) mg jodo/kg. Ši druska gaminama taip pat Ukrainoje, jos pakuotė panaši kaip ir kontrolinės nejuduotos druskos. Kaina prieinama Lietuvos vartotojams, nes tik 5–10 % didesnė nei paprastos druskos.

**Tiriamoji (JD)** – joduota valgomoji druska. Gamintojas: Akzo Nobel Salt A/S, Danija. Rūšis – I, malimas – 1. Cheminė sudėtis: NaCl ne mažiau kaip – 99,8 %. Antiaglomerantai E554 – natrio aliuminio silikatas, E535 – natrio ferocianidas. Ši druska

papildyta jodidu, todėl jodo kiekį nustatėme permanganometriniu jodo nustatymo metodu – (42,4±4,27) mg jodo/kg.

**Tiriamoji (JV)** – išgarinta joduota valgomoji druska. Gamintojas: Sudsalz GmbH, Salzgrund, Helbronn, Vokietija. Kalio jodido minimalus kiekis 25 mg/kg su kalcio karbonato ir magnio karbonato priedais. Vokiška druska papildyta jodidu, todėl jodo kiekį nustatėme permanganometriniu jodo nustatymo metodu – (24,3±2,27) mg jodo/kg. Vokiškos druskos tirpalas drumstas, balzganas todėl prieš titravimą jis buvo filtruojamas.

Maisto produktus gaminome pagal tradicines technologijas KTU Maisto instituto Technologijos laboratorijoje. Produktai buvo gaminami iš vienu žaliavų, vienodos sudėties, tiksliai kontroliniai produktai buvo sūdomi paprasta druska, o tiriamieji – joduota druska. Pagaminti produktai iki juslinės analizės buvo laikomi vienodomis sąlygomis. Kontroliniai ir tiriamieji mėginiai buvo ruošiami ir tiriami vienodomis sąlygomis. Tiriamųjų produktų paruošimo būdai ir sudėtis pateikiami 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Tiriamųjų maisto produktų sudėtis ir paruošimo būdai

Produktas	Paruošimo būdas ir sudėtis
Rauginti agurkai (1 bandymas)	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. Sūdant į 1 litrą sūrymo dėta 25 g druskos, česnakas, krapai, vyšnių ir juodųjų serbentų lapai.
Rauginti agurkai (2 bandymas)	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU ir JD. Sūdant į 1 litrą sūrymo dėta 80 g druskos ir 15 g cukraus, krapai, krienų ir vyšnių lapai.
Marinuoti agurkai	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. „Aladin“ veislės agurkai blanširuoti tirpale, turinčiame 2,5 % druskos ir 5 % cukraus, su juodaisiais pipirais, česnaku, krapais, vyšnių, juodųjų serbentų lapais, užpilti verdančiu 2,5 % druskos, 5 % cukraus ir 0,6–0,7 % balto vyno acto marinatu.
Rauginti kopūstai	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. Kopūstai raugti be jokių kitų priedų tik pridėdant 2 % druskos. Surauginti kopūstai paslėgti ir iki juslinės analizės laikyti šaldytuve 6–8 °C temperatūroje.
Raugintos morkos	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU, JD, JV. 250 g morkų užpilta 300 ml sūrymo su 6 % druskos. Morkos laikytos kambaryje 34 d.
Rauginti burokėliai	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU, JD, JV. 400 g burokėlių užpilta 500 ml rasalo su 4 % druskos. Burokėliai laikyti kambaryje 34 d.
Rauginti pomidorai	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU, JV. 1,5 kg žalių pomidorų užpilta 1,5 l sūrymo su 6 % druskos ir 1 % cukraus. Pomidorai laikyti kambaryje 40 d.
Virtos bulvės	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. Dvejuose induose po 600 g bulvių įpilta po 500 ml vandens, virimo pabaigoje įdėta po 6 g druskos.
Bulvių košė	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. 600 g bulvių užpilta 500 ml vandens, išvirtos nesūdytos bulvės sutrintos, trinant įpilta 150 ml verdančio 2,5 % riebumo pieno, kuriame buvo ištirpinta 8 g druskos.
Sūdyti mišrūs grybai	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU, JD. Mišrūs grybai – lepšiai, raudonikiai, baravykai, voveraitės – išvirti, nukoštas vandeniu, pasverti ir pasūdyti, pridėdant 3,0 % druskos nuo virtų grybų svorio, parūgštinti pridėdant apie 0,2 % acto, paskaninti pridėdant lauro lapų, karčiųjų ir kvepiančiųjų pipirų.
Pieniška makaronų sriuba	Makaronai išvirti nesūdytame vandenyje, užbaltinti 2,5 % riebumo pienu, padalinti į dvi dalis. Į kiekvieną mėginį įdėta po 0,75 % K ir JU druskos. Prieš juslinį įvertinimą pieniška sriuba pašildyta iki 85 °C temperatūros.
Sūdyta varškė	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. 7 % riebumo varškė sūdyta 1 % druskos.
Sūdytas varškės sūris	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU ir JD. 1 kg šiltos varškės pasūdyta 12 g druskos, sudėta į sūrmaišius ir paslėgti.
Mėsos maltinukai	Kontroliniai – K, tiriamieji – JU. Dvi porcijos po 2,2 kg mėsos faršo (1,25 kg jautienos; 0,5 kg kiaulienos; 2 kiaušiniai; 80 g džiovėsių; 1500 ml vandens) pasūdyta 33 g K ir JU druskos. Kepta saulėgrąžų aliejuje.

Juslinė analizė buvo atliekama taikant vieną iš tarptautiniuose standartuose aprašytų juslinių savybių skirtumo metodų – *trijų testa*<sup>2</sup>. Juslinę analizę atliko KTU Maisto instituto 15 vertintojų grupė, atrinkta ir apmokyta pagal LST ISO 6658<sup>3</sup> reikalavimus atlikti juslinių savybių skirtumų ir aprašomosios analizės testus. Tirta juslinės analizės laboratorijos, įrengtos pagal ISO 8589<sup>4</sup> reikalavimus, individualiose vertinimo kabinose, esant kontroliuojamoms aplinkos sąlygoms. Kiekvienai juslinio vertinimo sesijai mėginiai vertintojams buvo pateikiami plastikiniuose indeliuose, koduotuose trimis atsitikiniais skaitmenimis. Prieš pradėdant mėginius vertinti, įžanginėje sesijoje vertintojų grupė buvo supažindinta su tyrimų tikslais, paprastos ir joduotos valgomųjų druskų mėginiais. Visiems tiriamiesiems produktams įvertinti reikėjo 13 juslinio įvertinimo sesijų. Kiekvienas mėginys buvo vertinamas atskiroje anketoje.

**Neutralizavimo priemonės.** Receptoriams neutralizuoti ir jiems atstatyti, vertintojams buvo pateikiamas beskonis bekvapis 18 °C temperatūros vanduo, silpna šilta arbata, balta kvietinė duona.

**Juslinio įvertinimo planas.** Mėginiai buvo pateikiami vertintojams po tris, kaip nurodoma ISO 4120, paruošiant šešias serijas mėginių. Kiekviename trejete buvo du vienodi mėginiai ir vienas skirtingas. Eksperimento planas buvo sudarytas taip, kad abu mėginiai (kontrolinis ir tiriamasis) būtų vertinami tiek pat kartų. Vertintojai turėjo surasti skirtingą (neturintį poros) mėginį. Jų taip pat buvo prašoma apibūdinti pajausto skirtumo pobūdį (kuo jų pažymėtas mėginys skiriasi nuo likusiųjų dviejų). Gauti rezultatai apdoroti statistiškai pagal ISO 4120 pateiktą metodiką, suskaičiuojant teisingus ir klaidingus atsakymus ir gautus rezultatus lyginant su standarte pateiktais duomenimis.

Raugintų ir marinuočių agurkų sūrymo, susmulkintų ir sutrintų agurkų aktyvųjų rūgštingumą periodiškai nustatėme potenciometrinio metodu.

## Rezultatai ir jų apibendrinimas

### *Rauginti agurkai* (1 tyrimas)

Agurkų rūgimo pradžioje technologijos laboratorijoje preliminariai buvo vertinamos jų juslinės savybės po 6, 9 ir 15 parų. Po 6 parų tarp mėginių skonio skirtumai buvo labai nedideli. Po 9 parų kontroliniam mėginiui buvo būdingas įprastas skonis, tiriamasis pasižymėjo pašaliniu, netipišku, ryškiai jaučiamu rūgštumu, nurijus mėginį buvo jaučiamas nemalonus liekamasis skonis. Po 15 parų

kontrolinis mėginys turėjo įprastą raugintiems agurkams būdingą skonį, tiriamasis – aitrų, rūgštų skonį.

### *Rauginti agurkai* (2 tyrimas)

Agurkų išvaizda technologijos laboratorijoje preliminariai buvo vertinama, išlaikius juos 3 mėnesius:

K – sūrymas skaidrus, agurkų viršuje pastebima nedaug nuosėdų;

JU – sūrymas drumstas, agurkų viršuje susidarė didesnis nuosėdų sluoksnis;

JD – sūrymas drumstas, agurkų viršuje susidarė didžiausias nuosėdų sluoksnis.

Tai, kad joduota druska sūdyti agurkai rūgštesnio skonio, patvirtina jų masės ir sūrymo aktyviojo rūgštingumo matavimai. Agurkų aktyviojo rūgštingumo reikšmės pateikiamos 2 lentelėje.

Iš 2 lentelėje pateiktų duomenų matome, kad joduotos druskos įtaka aktyviajam rūgštingumui ryškiausia buvo raugintų agurkų mėginiuose. Agurkai su šios druskos priedu greičiau rūgo, jų sūrymas buvo rūgštesnis. Analizuojant šių agurkų juslines savybes, buvo nustatytas specifinis, nebūdingas skonis. Kontrolinių mėginių sūrymas buvo skaidrus, tiriamųjų – drumstas. Sūrymo drumstumo padidėjimas pastebėtas ir raugintų pomidorų su joduotomis druskomis JU, JD, JV mėginiuose.

### *Virtos bulvės*

Technologijos laboratorijoje bulvės buvo vertinamos preliminariai. Bulvių, sūdytų druska JU, skonis nežymiai skyrėsi nuo kontrolinių, jos turėjo aštroką gnybiantį liekamąjį skonį, taip pat pastebėta, kad kontroliniai ir tiriamieji mėginiai buvo skirtingo atspalvio. Bulvės, virtos su joduota druska, buvo intensyvesnės geltonos spalvos.

### *Pieniška sriuba*

Kontrolinis mėginys įprasto skonio, o tiriamasis mėginys – rūgštesnis, burnoje jaučiamas aitrumas.

### *Sūdyta varškė*

7 % riebumo varškė buvo sūdyta, pridėdant 1 % druskos. Preliminariai vertinant mėginius nustatyta, kad jų skonis skiriasi neryškiai, tačiau bandomiesiems mėginiams buvo būdingas netipiškas liekamasis skonis.

Viena iš priežasčių, ribojančių joduotos druskos vartojimą, gaminant raugintas daržoves ir marinatus yra ta, kad be jodo šiose druskose yra antiaglomerantų ir kitų priedų. Dėl šių priežasčių visiškai netiko daržovėms marinuoti ir konservuoti vokiška druska su jodu, nes joje yra priedų, sukeliančių sūrymo drumstumą ir lemiančių nuosėdų susidarymą.

Produktų ir patiekalų juslinės analizės rezultatai pateikiami 3 ir 4 lentelėse.

<sup>2</sup> ISO 4120 Sensory analysis – Methodology – Triangular test.

<sup>3</sup> LST ISO 6658 Juslinė analizė. Metodika. Bendrieji nutodymai.

<sup>4</sup> ISO 8589 Sensory analysis – General guidance for the design of the test rooms.

**2 lentelė.** Įvairios druskos įtaka sūdytų produktų aktyviajam rūgštingumui (pH)

Produkto pavadinimas	Sūdyimo trukmė, paros	Aktyvusis rūgštingumas pH, pridėjus druskos		
		K	JU	JD
Rauginti agurkai:				
sūrymas	54	3,7±0,04	3,52±0,04	
agurkų masė	54	3,62±0,04	3,50±0,04	
sūrymas	68	3,7±0,03	3,58±0,03	3,55±0,03
sūrymas	93	3,47±0,05	3,26±0,04	3,25±0,04
agurkų masė	93	3,47±0,05	3,29±0,04	3,34±0,04
Marinuotų agurkų sūrymas	42	4,23±0,05	4,22±0,05	
	35	4,05±0,06	4,15±0,05	
Raugintų kopūstų sultys	36	4,07±0,05	4,17±0,05	
	39	4,1±0,06	4,25±0,07	
Raugintų pomidorų sūrymas	41	3,74±0,05	3,78±0,06	3,79±0,04

**3 lentelė.** Maisto produktų ir patiekalų, kurių juslinei kokybei druska su jodu neturėjo reikšmingos įtakos, vertinimo rezultatai

Produkto pavadinimas	Vertintojų skaičius	Teisingų atsakymų skaičius	Neteisingų atsakymų skaičius	Rezultatas: yra skirtumas/nėra skirtumo
Mėsos maltinukai	14	2	12	nėra skirtumo
Pieniška sriuba	16	6	10	nėra skirtumo
Varškė	16	6	10	nėra skirtumo
Virtos bulvės	16	8	8	nėra skirtumo
Rauginti kopūstai	16	7	9	nėra skirtumo
Sūdyti grybai	14	4	10	nėra skirtumo

**4 lentelė.** Maisto produktai ir patiekalai, kurių juslinei kokybei druska su jodu turėjo reikšmingą įtaką, vertinimo rezultatai

Produkto pavadinimas	Vertintojų skaičius	Teisingų atsakymų skaičius	Neteisingų atsakymų skaičius	Rezultatas: yra skirtumas/nėra skirtumo
Rauginti agurkai	16	9	7	yra skirtumas
Marinuoti agurkai	14	11	3	yra skirtumas
Raugintos morkos	16	15	1	yra skirtumas
Rauginti burokėliai	14	9	5	yra skirtumas
Virtų bulvių košė	16	13	3	yra skirtumas
Lietuviškas varškės sūris	16	10	6	yra skirtumas
Rauginti pomidorai	16	10	6	yra skirtumas

Vertintojai savo anketose nurodė, kad tiriamieji mėginiai skiriasi tokiomis savybėmis:

- rauginti agurkai su joduota druska – rūgštesni už kontrolinius;
- virtos bulvės su joduota druska – buvo geltonesnės spalvos;
- rauginti burokėliai su joduota druska – žymiai rūgštesni;
- grybai su joduota druska – žymiai rūgštesni;
- raugintos morkos su joduota druska – žymiai rūgštesnės ir minkštos;
- rauginti pomidorai su joduota druska turėjo nemalonų kartoką prieskonį.

Išanalizavus gautuosius tyrimų rezultatus, matyti, kad joduota druska neturėjo įtakos greitai suvartojamų maisto produktų juslinėms savybėms. Taigi, ją rekomenduojama vartoti, gaminant patiekalus namų sąlygomis ir viešojo maitinimo įmonėse. Jodo skonį ir kvapą sumažina ar maskuoja natūralus produkto skonis bei pridėti prieskoniai. Virtuvėje gaminant patiekalus, ar papildomai juos pasūdančią patartina vartoti smulkia joduotą valgomąją druską, nes ją lengviau dozuoti ir be to ant smulkių druskos kristalų vienodžiau pasiskirsto jodido ar jodato druska. Iš Ukrainos importuota joduota druska yra pigiausia, tačiau turi specifinį jodo kvapą, todėl

ateityje būtina jį sumažinti vartojant jodo stabilumą padidinančius priedus, padidinant sumalimo laipsnį ir pagerinant pakuočių sandarumą. Žmogui rekomenduojama vidutiniškai suvartoti 5–6 g/dieną valgomosios druskos arba apie 2 kg/metus. Per metus Lietuvos gyventojai turėtų suvalgyti apie 7000 tonų valgomosios druskos. Gydytojai, siekdami sumažinti širdies ir kraujagyslių susirgimų kiekį, rekomenduoja mažinti natrio druskų vartojimą, o valgomąją druską papildyti kalio, magnio ir kitais jonais. Maisto produktų receptūrų analizė ir vidutinės maisto produktų suvartojimo normos rodo, kad faktiškai suaugę gyventojai suvalgo apie 9–11 g valgomosios druskos per parą [20]. Lietuvos gyventojai duonos ir pyrago produktų suvartoja apie 0,2 kg/dieną arba 73 kg/metus. Kadangi duonos ir pyrago gaminiuose yra apie 1 % druskos, gyventojai apie 36 % druskos suvartoja, valgydami šiuos produktus. Šalies gyventojai per metus pasigamina apie 10 kg įvairių sūdytų maisto produktų (daržovių, grybų, mėsos gaminių), kuriems konservuoti suvartojama apie 1 kg/metus druskos arba iš viso šalyje – 3500 t/metus. Konservuojant daržoves arba sūdant mėsą, suvartojama tik dalis druskos, nes apie 70 % druskos prarandama su sūrymu. Apytikriai skaičiuojant, iš 3500 t druskos, suvartotos sūdant produktus namų sąlygomis, gyventojai suvalgo apie 700 tonų druskos, t. y. apie 10 %.

Atlikti tyrimai parodė, kad įprastą druską be jodo geriau naudoti gaminant konservuotus maisto produktus, skirtus ilgesniam saugojimui. Namų sąlygomis druska konservuojant įvairius produktus: agurkus, kopūstus ir kitas daržoves, sūdant mėsą, žuvį, grybus veikia daugybė veiksnių: daržovių kokybė, rauginimo sąlygos, šeimininkių patirtis, higieninės sąlygos, druskos kiekis ir jos kokybė. Namų sąlygomis pagaminti produktai būna skirtingo skonio ir kokybės. Viena iš prastos kokybės priežasčių gali būti druskos su jodu vartojimas, todėl tikslinga leisti vartotojams pasirinkti, kokią druską vartoti konservavimui namų sąlygomis. Tyrimų rezultatai sutampa su JAV patirtimi – nenaudoti joduotos druskos gaminant konservuotas ir marinuotas daržoves.

## Išvados

- Joduota druska neturėjo įtakos greitai suvartojamų maisto produktų: mėsos maltinukų, pieniškos sriubos, varškės, virtų bulvių, taip pat raugintų kopūstų ir sūdytų grybų juslinėms savybėms. Ją rekomenduojama vartoti, gaminant tokius produktus ir patiekalus namų sąlygomis ir viešojo maitinimo įmonėse.
- Lietuvoje parduodama joduota (Ukraina, „Artiomso“) druska pablogino raugintų ir marinuotų agurkų, raugintų pomidorų, raugintų morkų, raugintų burokėlių, bulvių košės ir lietuviško varškės sūrio juslines savybes.
- Konservuojant daržoves namų sąlygomis rekomenduojama vartoti nejuduotą druską.

**Padėka.** *KTU Maisto instituto darbuotojoms, padėjusioms organizuoti ir atlikti juslinę analizę, – dr. G. Alenčikienei, inžinierei A. Vaitkienei, juslinio vertinimo grupei – dr. M. Kulikauskienei, dr. E. Trečiokienei, inžinierėms R. Bulanavičienei, R. Čepienei, D. Juškaitienei., I. Kriukovai, V. Lelešienei, J. Lazdauskienei, S. Navickienei, R. Viškelienei, R. Žilienei.*

## Literatūra

- Kadziauskienė K., Astrauskienė A., Vingrytė J., Vaitkienė D.** Joduotos valgomosios druskos vartojimas. Vilnius, 2000. 19 p.
- Ką reikia žinoti apie jodą ir jo įtaką sveikatai / Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija. Respublikinis mitybos centras. Vilnius, 2003. 12 p.
- Sveikatos apsaugos ministro 2003-07-01 įsakymas Nr. V-392 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 15:2003 „Maisto higiena“ tvirtinimo“ // Valstybės žinios. 2003. Nr. 70-3205.
- Kojima N., Brown H. D.** The effects of iodized salt in processed fruits and vegetables// Food Technology. 1955. No. 9. P. 103–107.
- Wirth F., Kühne D.** Herstellung von jodierten Fleischerzugnissen // Fleischwirtschaft. 1991. Vol. 71. P. 1377–1384.
- Venkatesh M. G. et al.** Choice and dosage of iodine compound for salt iodization. Chapter 7 from “Salt iodization for the elimination of iodine deficiency”. Prieiga per internetą: [www.people.virginia.edu/~jtd/iccidd/iodman/iodman7.htm](http://www.people.virginia.edu/~jtd/iccidd/iodman/iodman7.htm).
- West C. E., Merx R.** Effect of iodized salt on the colour and taste of food // Report of a study carried out at the request of UNICEF. New York under Contract No. PD/95/009. UNICEF. New York, 1995.
- Sieber R., Schär H.** Iodiertes Kochsoltz in der Käsefabrikation. Schweiz, Michztg, 1994. 120 s.
- Ballauf A. et al.** Erhöhung der Jodzufuhr durch die Zubereitung van Kartoffeln, Nudeln und Reis mit jodiertem Speisesalz // Ernährungs-Umschau. 1988. Vol. 35. P. 16–18.
- Prieiga per internetą: [www.ensel.com](http://www.ensel.com).
- Rec. Food Preserving. Official FAQ Version 4.2.3, last updated:7-6-04. Part 4 of 9. D. Pickling.
- Kendall P., Schultz C.** Making Pickles. Prieiga per internetą: [www.ext.colostate.edu](http://www.ext.colostate.edu).
- Brand L.** Pickled to perfection // Food Product Design. 1996. Prieiga per internetą: [www.foodproductdesign.com](http://www.foodproductdesign.com).
- Ohio State University extention. Human nutrition. Quick Process Pickles. HYG 5345-97.
- Michigan State University Extension. Preserving Food Safety No. 01600862; No.01600611; No.01600585.

16. University of Minnesota. Pickle Problems. Prieiga per internetą: [www.extension.umn.edu/info-u/nutrition](http://www.extension.umn.edu/info-u/nutrition).
17. **Colbert L.** Pickle pointers affect safety and quality// Colorado State University. 2004. Prieiga per internetą: [www.ext.colostate.edu](http://www.ext.colostate.edu).
18. **Badran O., Qaraqash W., Gamah S.** Possible effects of iodized salt on the taste, colour and consistency of traditional pickles // Eastern Mediterranean Health Journal. 1996. Vol. 2, No. 2. P. 219–223.
19. Iodized salt. Prieiga per internetą: [www.saltinstitute.org](http://www.saltinstitute.org).
20. **Скурихина И. М., Волгарева М. Н.** Химический состав пищевых продуктов. Сборник. М.: Агропромиздат, 1987. 223 с.

Pateikta spaudai 2005-04

E. Mickevičius, A. Mieželiienė, B. Kabašinskienė

### **IMPACT OF IODINE SALT ON THE SENSORY ATTRIBUTES OF FOOD PRODUCTS**

#### **Summary**

The effect of iodine salt on the sensory attributes of food products is discussed in this paper. Different food products (cooked potatoes, puree, milk soup, curd, cottage cheese, croquettes, mushrooms, salted pickled vegetables) were prepared under laboratory conditions and salted with ordinary and iodine salt. Sensory attributes were analysed by a fifteen member panel using a triangle test. Statistical analysis showed no difference between the sensory attributes of the tested samples of cooked potatoes, milk soup, curd, croquettes, mushrooms and pickled cabbages. However, iodine salt is not recommended for salting canned

vegetables, puree, cottage cheese due to its impact on the sensory quality of these products.

**Keywords:** salt, iodine salt, food products, dish, sensory attributes.

Э. Мицкявичюс, А. Межялене, Б. Кабашинскене

### **ВЛИЯНИЕ ЙОДИРОВАННОЙ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ НА ВКУС ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

#### **Резюме**

Цель исследований – определить влияние йодированной поваренной соли на вкус пищевых продуктов. Пищевые продукты и кулинарные блюда (отварной картофель, картофельное пюре, молочный суп, творог, литовский творожный сыр, мясные котлеты, грибы, соленые овощи: огурцы, помидоры, капуста, морковь, свекла), приготовленные в лабораторных условиях, солили обычной и йодированной поваренной солью и сравнивали их вкус. Органолептическую оценку проводили по *ISO 4120 Sensory analysis – Methodology – Triangular test* (Органолептическая оценка – Методика – Анализ трех проб). Статистический анализ результатов органолептической оценки показал, что применение йодированной поваренной соли не оказало влияния на вкус, запах и внешний вид отварного картофеля, молочного супа, творога, мясных котлет, грибов и капусты. Также установлено, что применение йодированной поваренной соли оказало влияние на вкус, запах и внешний вид огурцов, помидоров, моркови, свеклы, картофельного пюре, литовского творожного сыра. Йодированную поваренную соль не следует применять при изготовлении овощных консервов и других продуктов длительного хранения, в которых соль является основным консервирующим компонентом.