

---

# Grūdų gemalų panaudojimas varškės sūrelių gamyboje

---

**Sigita Urbienė,  
Renata Urmonienė**

*Lietuvos žemės ūkio universitetas,  
Kaunas-Akademija,  
LT-4324 Kauno rajonas*

Tyrimų tikslas – nustatyti Lietuvoje gaminamų kviečių gemalų dribsnių savybes ir dribsnių panaudojimo kuriant funkcinius pieno produktus galimybes.

Tyrimų metu ištirta: kviečių gemalų dribsnių fizikinė cheminė sudėtis, kviečių gemalų dribsniuose esančių aminorūgšties bei riebalų rūgšties sudėtis, mineralinės medžiagos. Nustatyta kviečių gemalų panaudojimo galimybė bei optimalus jų kiekis varškės sūrelių gamyboje, ištirta varškės masės su kviečių gemalais aminorūgščių sudėtis, mineralinės medžiagos.

Gauti rezultatai parodė, kad, panaudojus kviečių gemalų dribsnius varškės sūrelių gamyboje, gautame produkte labai padaugėjo mineralinių medžiagų, vitaminų ir aminorūgščių, o tai dar kartą patvirtina, kad kviečių gemalai yra tinkamas priedas gaminant funkcinius pieno produktus.

**Raktažodžiai:** funkciniai priedai, varškės masė, kviečių gemalų dribsniai, aminorūgštys, riebalų rūgštys, vitaminai, mineralinės medžiagos

---

## ĮVADAS

Technikos ir technologijų plėtra, žemės ūkio technogeninė intensifikacija sukelia daug ekologinių problemų visose gyvenimo sferose, tarp jų ir mityboje. Siekiant sumažinti įvairių neigiamų veiksnių įtaką visuomenės sveikatai, atsiranda naujos tendencijos maisto produktų technologijų kūrimo srityje. Kuriami tokie produktai, kurie, be energinės vertės, teigiamai veikia sveikatą. Bandoma kurti naujus maisto produktus, kurie labiau atitiktų mokslo pagrįstas fiziologines ir maisto medžiagų sunaudojimo normas, atsižvelgiant į atskirų amžiaus grupių vartotojų organizmo poreikius. Daugelyje Europos šalių yra parengtos mitybos normos įvairaus amžiaus vaikams ir suaugusiems. Jas rengiant atsižvelgta į energijos poreikį, fizinį išsivystymą ir kitus veiksnius. Jų parengimas remiasi konkrečia kiekvienos šalies gyventojų mitybos analize.

Vaikų ir suaugusių mitybos analizė [20, 21] rodo, kad kasdieniame maiste labiausiai trūksta vitaminų ir mineralinių medžiagų. Apibendrinti tyrimų duomenys [32] rodo, kad šių mikronutrientų trūkumas yra pastovus per visus metus. Šių medžiagų trūkumas sumažina fizinį ir protinį darbingumą, padidina nervinę įtampą bei organizmo jautrumą radiacijos poveikiui, sąlygoja stresų susiformavimą.

Daugelyje pasaulio šalių naujų produktų technologijos bei naujų produktų gamyba su padidėjusiais

mikronutrientų kiekiais yra sprendžiamos vyriausybinių programų lygmeniu. Dalyvavimas šiose programose įgalina atlikti išsamius mokslinius tyrimus, plėtoti gamybą. Mikronutrientų priedai yra parenkami taikant FAO/WHO dokumentuose pateikiamus principus siekiant įvairiapusio jų suderinamumo [5, 6].

Yra žinoma, kad įvairius priedus organizmas gali pasisavinti sinergetiškai, t. y. jiems esant kartu su kitais ingredientais. Pavyzdžiui, kalcio trūkumo sumažinimas gali būti efektyvus, jeigu kartu yra pakankamai fosforo bei magnio. Kiti mikroelementai gerai pasisavinami tik tuo atveju, kai šiame procese dalyvauja pakankamas kiekis gyvulinės kilmės baltymų [29]. Baltymų pasisavinimui turi įtakos laktozės kiekis. Nustatyta, kad baltymai visai pasisavinami, kai maiste yra 7,8–7,9% laktozės [13].

Kaip teigia literatūros šaltiniai, mikronutrientų kiekių padidinimas maisto produktuose yra sudėtingas procesas, apimantis visos maisto sistemos sinergizmo klausimus. Todėl pastaraisiais metais daug mokslinių straipsnių, konferencijų, simpoziumų skiriama naujų, biologiškai vertingesnių, produktų kūrimui ir jų teigiamų savybių tyrimams. Tokius produktus prieš keliolika metų pirmieji pradėjo kurti japonai. Per keletą metų Japonijoje šių produktų sukurta daugiau kaip 100 ir jų kiekis įvairiose šalyse pastoviai didėja. Šiuo metu tarp maisto produktų jie sudaro išskirtinę grupę, vadinamusius „funkcinius produktus“. Funkciniai produktai yra skirti visų gru-

pių gyventojų mitybai. Šie produktai privalo išlaikyti tradicinių maisto produktų įvaizdį, nors jų sudėtyje yra priedų su daugeliu ingredientų. Produktai su šiais priedais pagal biologinį poveikį privalo teigiamai veikti žmogaus organizmo funkcijas [20, 31].

Funkcinių produktų moksliniai tyrimai, jų technologijų kūrimas Lietuvoje neišplėtotas. Tačiau tokie produktai gali būti kuriami naudojant kaip papildus pieno baltymus, grūdų gemalus, riebalus, turinčius didesnę kiekį nesočiųjų riebalų rūgščių [32]. Tačiau ir šiuo iš pirmo žvilgsnio tarsi nesudėtingų atskirų maistinių sistemų derinimo atveju būtinos technologijos, maisto chemijos ir mitybos specialistų žinios, įgalinančios įvertinti produkto pasisavinimą bei teigiamą įtaką organizmo gyvybinėms funkcijoms.

Pastaruoju metu daug dėmesio skiriama grūdų gemalams. Grūdų gemalas sudaro 2,5–3,5% nuo visos grūdo masės. Tačiau šiame kiekyje yra visos fiziologiškai aktyvios medžiagos. Gemalų sudaro baltymai, riebalai, angliavandeniai. Jame yra daug vitaminų [17, 14]. Tokiu priedu bandoma padidinti duonos biologinę vertę [9, 4, 18, 25]. Jie naudojami net ir duonos raugo aktyvumui pagerinti [8, 9, 18].

Žinant, kad grūdų gemalų priedai gali pagerinti maisto produktų biologinę vertę [4, 2], kuriamos dietinės pastos [33], kuriose grūdų gemalų priedai derinami su išrūgų baltymų priedais.

Žinoma, kad grūdų gemaluose yra ypač daug vitamino E. Nustatyta [3], kad jo kiekis priklauso nuo grūdų rūšies. E vitaminas kaupiasi gemale esančiuose riebaluose. Vengrijoje atlikti tyrimai [3] parodė, kad kukurūzų aliejuje vitamino E yra nuo 80,2 iki 105 mg, o kviečių aliejuje nuo 160 iki 180 mg 100-g produkto. Nustatyta [7, 11–13], kad tai siejasi ir su riebalų kiekiu gemale, kuo daugiau riebalų yra grūdo gemale, tuo daugiau ir vitamino E.

Yra žinoma [7], kad įvairių rūšių grūdų gemalo riebalai susideda iš svarbių žmogaus organizmui riebalų rūgščių. Pagal riebalų rūgščių sudėtį ir biologinę vertę svarbiausi žmogui yra kviečių gemalai. Kviečių gemaluose esančiuose riebaluose beveik 50% sudaro polinesočioji linolo rūgštis, iš jų didelė dalis tenka oleino rūgščiai.

Kanadoje atlikti tyrimai [10] parodė, kad kviečių grūdų gemaluose yra daug B grupės vitaminų, tarp jų – iki 350 mg/100 g folinės rūgšties.

Teigiama, kad grūdų gemalai stiprina imuninę, nervų sistemą, gerina širdies ir kraujagyslių veiklą, mažina cholesterolio kiekį organizme ir aterosklerozės simptomus, sumažina radionuklidų poveikį [28]. Taigi, grūdų gemalai yra vertingas augalinės kilmės priedas, galintis suteikti įvairiems produktams funkcinių savybių.

Lietuvoje Panevėžio AB „Malsena“ gamina „Kviečių grūdų gemalų dribsnius“. Jie gali būti panaudoti kaip priedas pagerinant tradicinių produktų savybes.

Šio darbo tikslas – nustatyti Lietuvoje gaminamų kviečių gemalų dribsnių savybes ir jų panaudojimo galimybes kuriant biologiškai vertingesnius pieno produktus.

## TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI

Tyrimams buvo naudojami kviečių gemalai, kurie gauti iš AB „Malsena“ Joint Stock Company (J. Janonio g. 12, Panevėžys). Šios įmonės gaminamas produktas vadinasi „Maistinių kviečių gemalų dribsniai“. Tradicinis produktas buvo Kauno pieno produktų gamyklos „Kauno pienas“ varškės gamybos bare (tradiciiniu rūgštiniu būdu) pagaminta šviežia varškė, po jos nusausinimo ir atvėsinimo.

Atliekant tyrimus nustatėme kviečių gemalų dribsnių sudėtį, taip pat aminorūgštis riebalų rūgštis, makro- ir mikroelementus, vitaminus. Taip pat nustatyta varškės sūrelių (kontrolinių bei su grūdų gemalų dribsnių priedu) sudėtis, aminorūgštys, makro- ir mikroelementai, vitaminai.

Riebalai ištirti pagal AOAC metodiką [22] (ekstrahuojama petroleteriu, garinama vandens vonioje, likutis titruojamas); Riebalų rūgštys nustatytos dujiniu chromatografu Chrom-4, turinčiu liepsninį-jonizuojantį detektorį [30].

Aminorūgščių sudėtis nustatyta aminorūgščių analizatoriumi AAA 881 [30].

Produktų rūgštingumas, pH dydis buvo nustatyti pieno pramonėje naudojamais ir plačiai žinomais metodais [21] (naudotas pH-metras „Denver Instrument BASIC“).

Mineralinių medžiagų kiekis nustatytas atominiu adsorbciniu spektrofotometru [19].

Vitaminai buvo nustatyti pagal Respublikiniame mitybos centre naudojamas metodikas [24].

Tyrimų rezultatai pateikiami įvertinus trijų pakartotinumų vidurkius.

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

**Grūdų gemalų savybės.** Literatūros apžvalgoje nurodėme puikias grūdų gemalų dietines ir biologines savybes. Norėdami įsitikinti Lietuvoje gaminamo produkto kokybę, ištyrėme AB „Malsenos“ gaminamus kviečių gemalų dribsnius. Šių dribsnių fizikinė cheminė sudėtis pateikiama 1 lentelėje. Matyti, kad gemalų dribsnių sudėtis skiriasi nuo viso grūdo sudėties. Kviečių gemalų dribsniuose 4,2 karto daugiau riebalų, beveik 3 kartus daugiau baltymų. Be to, baltymų sudėtis gemale, sprendžiant pagal aminorūgštis (2 lentelė), skiriasi nuo bendros grūdo baltymų sudėties.

Gemaluose 2,4 karto daugiau aminorūgščių, kur kas didesnis nepakeičiamų aminorūgščių kiekis. 100 g

1 lentelė. Kviečių bei kviečių gemalų sudėtis %		
Rodiklis	Kviečių grūdai	Kviečių gemalų dribsniai
Drėgmė	14,0	6,0
Pelenai	1,7	4,1
Baltymai	12,0	30,0
Riebalai	2,5	10,5
Angliavandeniai	53,0	27,0

Grūdų gemalų yra ypač daug E ir B<sub>1</sub> vitaminų (4 lentelė).

Iš kviečių gemalų dribsnių išskyrimo riebalus ir nustatėme riebalų rūgščių sudėtį (5 lentelė).

Atlikti tyrimai parodė, kad kviečių grūdų gemalai itin turtingi nesočiųjų rūgščių. Jų yra 3,6 karto daugiau negu sočiųjų rūgščių. Nesočiosios rūgštys dalyvauja tarpląstelinėje medžiagų apykaitoje bei cholesterolio kiekio reguliavimo mechanizme [15, 16],

2 lentelė. Kviečių grūdų ir jų gemalų dribsnių aminorūgštys						
Aminorūgštis	Kviečių grūduose			Gemalų dribsniuose		
	g/100 g baltymų	mg/100 g		g/100 g baltymų	mg/100 g	
		natūraliame produkte	sausoje medžiagoje		natūraliame produkte	sausoje medžiagoje
Lizinas	2,8	350	407	3,2	992	1055
Histidinas	2,3	288	334	2,6	806	857
Argininas	5,0	625	727	5,5	1705	1814
Asparto rūgštis	6,2	775	901	5,7	1767	1880
Treoninas	3,2	400	465	3,8	1178	1253
Serinas	4,8	600	698	5,1	1581	1682
Glutamino rūgštis	27,4	3425	3983	25,4	7874	8377
Prolinas	9,5	1188	1381	8,9	2759	2935
Glicinas	5,0	625	727	4,7	1457	1550
Alaninas	3,7	463	538	4,2	1302	1385
Cistinas	1,5	188	218	1,6	496	528
Valinas	4,7	588	683	4,9	1519	1616
Metioninas	1,5	188	218	1,8	558	594
Izoleucinas	4,1	513	596	4,8	1488	1583
Leucinas	7,8	975	1134	8,3	2573	2737
Tirozinas	4,6	575	669	4,7	1457	1550
Fenilalaninas	5,0	625	727	4,9	1519	1616
Σ NAR	35,2	3639	4230	37,0	9827	10454
Σ AR	99,1	12931	14406	99,1	31031	33011

produkto jų yra 9,8 g. Dideli glutamino rūgšties, proliino, leucino kiekiai.

Mikro- ir makroelementų kiekiai, esantys grūdų gemaluose, pateikiami 3 lentelėje.

Rezultatų analizė rodo, kad gemaluose, palyginti su bendru kiekiu visame grūde, yra daugiau 87% cinko, 14,5% geležies, 15% mangano. Makroelementų skirtumai tarp grūdų ir gemalų dribsnių yra gerokai ryškesni. Gemalų dribsniuose yra daugiau 2,5 karto magnio, 1,52 karto kalio, 4,6 karto natrio.

3 lentelė. Mikro- ir makroelementų kiekiai grūduose ir gemaluose							
Tiriamas objektas	Mikroelementai mg/kg			Makroelementai g/kg			
	Cu	Zn	Fe	Ca	Mg	K	Na
Kviečiai	4,5	28,0	54,0	0,55	1,14	3,35	0,11
Kviečių gemalai	4,8	5,1	62,0	0,63	2,5	5,1	0,46

4 lentelė. Vitaminų kiekiai grūdų gemaluose

Vitaminai mg/100g						
A	B1	B2	B6	D2	E	PP
15,7	10,6	0,75	0,7	20,3	25,4	5,2

yra vienas nervų ląstelių sudėties komponentų. Jos yra vadinamos nepakeičiamomis, nes žmogaus organizme nesintetinos [15, 1]. Žinoma, kad linolo ir linoleno rūgštys slopina anglių susidarymą [23], alergines reakcijas [27], stiprina nervų sistemą [26].

Atlikta analizė rodo, kad Lietuvoje gaminami kviečių gemalų dribsniai gali būti vertingas priedas biologiškai vertingų produktų gamybai. Todėl buvo ieškoma ge-

5 lentelė. Riebalų rūgščių sudėtis kviečių gemaluose %

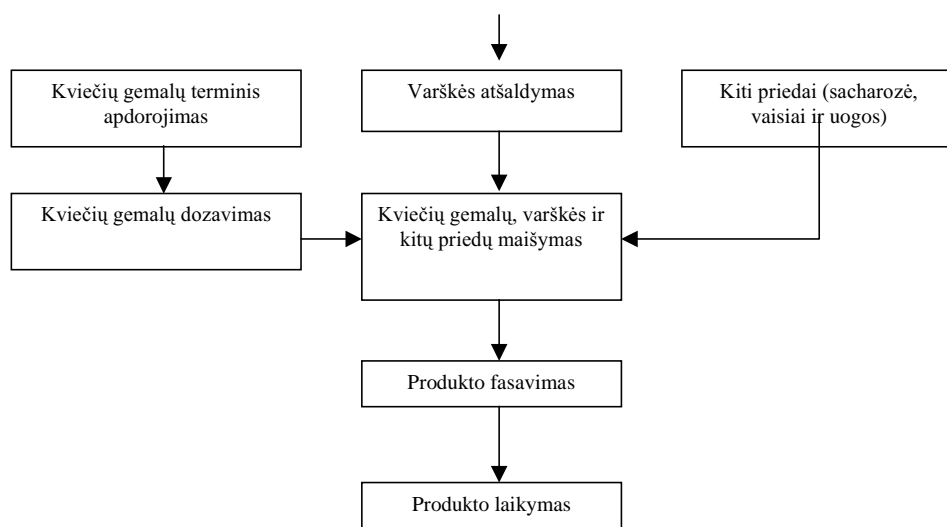
Riebalų rūgštis	Atskiros gemalų gamybos		
	I	II	III
Palmitino C <sub>16</sub>	20,9	22,2	21,2
Stearino C <sub>18</sub>	0,9	0,5	0,7
Σ sočiųjų rūgščių	21,8	22,7	21,9
Oleino C <sub>18:1</sub>	12,6	13,2	12,8
Linolo C <sub>18:2</sub>	53,3	52,4	53,2
Linoleno C <sub>18:3</sub>	11,4	11,0	11,2
Σ nesočiųjų rūgščių	78,2	77,3	77,2

malų panaudojimo gaminant kasdienius vartojimo produktus gali mybių.

**Biologiškai vertingo priedo – kviečių gemalų dribsnių panaudojimas varškės sūrelių gamyboje.** Kasdieniai vartojimo produktai yra pienas ir jo produktai. Išankstiniai tyrimai parodė, kad grūdų gemalų įdėjimas į natūralų pasterizuotą pieną yra nepriimtinas dėl to, jog jie, nepriklausomai nuo susmulkinimo laipsnio, neužtikrina pieno koloidinės sistemos stabilumo – mišinys išsisluoksniuoja. Dėl to buvo ištirta galimybė panaudoti kviečių gemalų dribsnius varškės masės ir sūrelių gamyboje. Gaminant varškės masę ir sūrelius su gemalų prie-

du pagrindinės varškės gamybos operacijos iki sumaišymo lieka tokios pat. Technologija kinta po varškės atšaldymo. Keičiasi mišinio sudarymas. Todėl varškės sūrelių technologinė schema, palyginti su tradicine, šiek tiek skirtųsi (pav.)

Gemalų dribsniai prieš dedant juos į varškės masę turi būti tinkamai paruošti sumaišant juos su atitinkamu vandens kiekiu ir gautą masę termiškai apdorojant. Tyrimų metu buvo naudojami smulkinti ir nesmulkinti kviečių gemalų dribsniai. Produkto mikrobiologiniams rodikliams užtikrinti, apsaugant varškę nuo patogeninių bei kitų mikroorganizmų, kviečių ge-



Pav. Varškės sūrelių gamybos dalinė technologinė schema

malų dribsniai buvo termiškai apdorojami: jie buvo užpilami 40–45°C temperatūros vandeniu ir nuolat maišant temperatūra buvo padidinama iki 65°C. Pasiekus šią temperatūrą, gemalų dribsniai paliekami savaimi-

6 lentelė. Jusliniai varškės sūrelių rodikliai

Varškės kiekis g	Kviečių gemalų kiekis g (mišinyje)	Juslinės savybės
Susmulkinti kviečių gemalai		
50,0	0	Skonis ir kvapas grynas pienarūgštis
47,5	0,83	Jaučiamas labai silpnas gemalų prieskonis
45,0	5,0	Gerai jaučiamas gemalų kvapas ir salstelėjęs skonis
42,5	7,5	Labai ryškus gemalų skonis, kvapas, jaučiamas miltų prieskonis
40,0	1,7	Malonus, lengvas kviečių skonis, neužgožiantis varškės skoninių savybių
37,5	2,5	Jaučiamas ryškus ingrediento skonis ir kvapas
Kviečių gemalai (nesmulkinti)		
50,0	0	Grynas pienarūgštis skonis ir kvapas
47,5	0,83	Silpnas, beveik nesijaučiantis gemalų skonis ir kvapas
45,0	1,7	Gemalų skonis ir kvapas nelabai ryškus
42,5	2,5	Gerai išreikštas pienarūgštis varškės ir nežymus gemalų skonis ir kvapas
40,0	3,3	Jaučiamas ryškus gemalų prieskonis
37,5	4,17	Labai ryškus gemalų skonis ir kvapas, jaučiamas miltų prieskonis

niam vėsimumi, o pastarojo proceso metu vyksta ilgalaikis terminis poveikis, kuris ir užtikrina pašalinės mikrofloros ir patogeninių mikroorganizmų sunaikinimą (vėsimo procesas iki 32–35°C vyko 50–60 min.). Nustatyta, kad optimaliausias vandens kiekis paruošiant kviečių gemalų dribsnių masę terminiam apdorojimui turi būti 3 kartus didesnis už kviečių gemalų dribsnių svorį.

Kitame tyrimų etape nustatytas į varškės masę dedamų kviečių gemalų dribsnių optimalus kiekis. Šių tyrimų pagrindas buvo juslinė analizė (6 lentelė, sausų gemalų kiekiai pateikiami gramais).

Atlikus juslinius tyrimus, pastebėta, kad kviečių gemalų dribsniai (apdorota masė) ryškesnės įtakos varškės konsistencijai neturi, gerai įsimašo į varškės masę (varškės ir gemalų masės drėgmės kiekiai tapatūs), tačiau kviečių gemalai keičia varškės spalvą, ji tampa gelsvai ruda. Kuo didesnis kviečių gemalų kiekis, tuo spalva ryškesnė. Naudojant smulkintus ir nesmulkintus kviečių gemalų dribsnius varškės masėje, išryškėjo esminiai skirtumai. Naudojant smulkintus gemalų dribsnius, varškės konsistencija yra vienalytė su smulkiais varškės grūdėliais, spalva vientisa su gana ryškiu gemalų dribsnių ir miltų prieskoniu. Dėl tos priežasties atsakyta naudoti smulkintus gemalų dribsnius. Naudojant nesmulkintus kviečių gemalų dribsnius varškės konsistencija vienalytė su smulkiais varškės grūdėliais, tačiau varškės masėje išryškėja dribsniai. Tai pasireiškia, kai į 40 g varškės kiekį įmaišoma 3,3 g kviečių gemalų dribsnių ir 37,5 g varškės kiekiui naudojant 4,17 g gemalų dribsnių. Bandymų metu buvo nustatyta, kad optimalus: nesmulkintų kviečių gemalų dribsnių kiekis yra 6%.

Taigi remiantis atliktais tyrimais, buvo pasirinkti nesmulkinti kviečių gemalų dribsniai. Įdėjus pastarųjų į varškės masę, skonis buvo malonus pienurogštis, nesijautė miltų prieskonio, varškės konsistencija gera, stabili. Be to, naudojant nesmulkintus kviečių gemalų dribsnius,

išvengiama vienos technologinės operacijos – kviečių gemalų dribsnių smulkinimo.

Varškės masė su kviečių gemalų dribsniais gali būti gaminama be priedų ir pateikiama vartotojui. Taip pat gali būti gaminami varškės sūreliai su įvairiais priedais. Buvo ištirtos dvi sūrelių rūšys, kurios skyrėsi sudėtimi ir priedais (7 lentelė).

8 lentelėje pateikiama varškės masės su gemalų priedais aminorūgščių sudėtis.

Rezultatų analizė rodo, kad grūdų gemalų dribsnių priedas labai pagerina aminorūgščių sudėtį varškės masėje. Joje daugiau aminorūgščių: arginino – 12,7%, glicino – 14,9%, tirozino – 7,23%, fenilalanino – 7,92%.

7 lentelė. Varškės sūrelių cheminė sudėtis				
Produktas	Rodiklis ir kiekis %			
	riebalai	baltymai	drėgmė	grūdų gemalai
	ne mažiau kaip			
Saldūs riebus varškės sūreliai:				
a) vaikiški	23,6	14,0	53,0	6,0
b) su vaisių ir uogų priedais	16,8	16,0	52,0	6,0

8 lentelė. Varškės masės su gemalų priedais aminorūgščių sudėtis			
Aminorūgštis	Kiekis g/100 g baltymo		
	varškė, pagaminta rūgštiniu būdu (kontrolė)	varškės sūrelių masė, pagaminta su gemalų priedais	aminorūgščių kiekio padidėjimas varškės masėje (Δ)%
Lizinas	7,94	8,13	2,39
Histidinas	2,89	3,05	5,53
Argininas	2,67	3,01	12,7
Asparto rūgštis	8,92	9,26	3,81
Treoninas	3,86	4,09	5,95
Serinas	4,99	5,30	6,21
Glutamino rūgštis	23,90	25,42	6,35
Prolinas	9,21	9,74	5,75
Glicinas	1,87	2,15	14,97
Alaninas	5,12	5,37	4,88
Valinas	5,03	5,32	5,76
Metioninas	2,46	2,57	4,47
Izoleucinas	3,95	4,24	7,34
Leucinas	8,84	9,34	5,65
Tirozinas	3,87	4,15	7,23
Fenilalaninas	3,66	3,95	7,92

9 lentelė. Vitaminų kiekiai varškės masėje su grūdų gemalų priedu						
Produktas	Vitaminai mg/100 g produkto					
	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>6</sub>	E	PP
Riebi varškės masė (kontrolė)	0,10	0,05	0,30	0,11	0,38	0,30
Varškės masė su grūdų gemalų priedu	1,042	0,68	0,345	0,152	1,904	0,612

10 lentelė. Mikro- ir makroelementų kiekiai varškės masėje su grūdų gemalų priedu

Produktas	Mikro- ir makroelementai mg/100 g produkto				
	Na	K	Ca	Mg	Fe
Riebi varškės masė (kontrolė)	40,9	114,5	156,7	23,6	0,47
Varškės masė su grūdų gemalų priedu	43,66	1451	160,48	38,6	0,842

Naujajame produkte gerokai daugiau vitaminų, palyginti su tradicine varškės mase, padaugėja B<sub>2</sub> ir PP, ypač A, B<sub>1</sub> ir E vitaminų (9 lentelė). Tokį didelį viataminų kiekio padidėjimą lemia tai, kad būtent šių vitaminų daug yra kviečių gemalų dribsniuose, o technologinio proceso parametrai (dribsnių apdorojimo temperatūra) vitaminų kiekio nesumažina.

Mikro- ir makroelementų kiekiai varškės masėje su gemalų priedais pateikiami 10 lentelėje. Rezultatų analizė rodo, kad naujasis produktas pasižymi dvigubai didesniu geležies kiekiu (79,1%), jame daugiau magnio (63,5%), kalio (26,7%), palyginti su tradicine varškės mase.

Ši analizė leidžia daryti išvadą, kad naujasis produktas pasižymi gerokai didesne biologine verte ir jo gamyba, kaip kasdienio pieno produkto, turėtų teigiamą įtaką vartotojų sveikatai.

## IŠVADOS

1. Nustatyti ir įvertinti kviečių gemalų dribsnių biologinę vertę sąlygojantys rodikliai – aminorūgštys, riebalų rūgštys, mikro- ir makroelementai, vitaminai.

2. Parengtas technologinis procesas gaminti biologiškai vertingesnį produktą – varškės masę (sūrelis) su kviečių gemalų dribsnių priedu, dedant jo ~6%. Nustatytos gemalų dribsnių masės paruošimo ir terminio apdorojimo sąlygos, nesumažinant priedo biologinės vertės.

3. Nustatyta, kad varškės masės su grūdų gemalų priedu biologinė vertė gerokai didesnė, palyginti su paprasta (kontroline) varškės mase.

Gauta

2001 04 11

## Literatūra

- Babayan V. K. Science and nonsense about fats in the diet // *Food technology*. 1989. N 1. P. 90–97, 207.
- Barnes P. J. Composition of cereal germ preparations // *J. Zeitschrift fuer Lebensmittel Untersuchung und Forschung*. 1982. N 174(6). P. 467–471.
- Bernadort-Kraszner. An up-to-date method for the determination of free and bound tocopherols and tocotrienols // *J. Elelmiszervizsgalati-Koezlemlenyek*. 1980. N 16(4–5). P. 193–202.

- El-Sakr A. S. et al. Biochemical evaluation of the unsoaponifiable malter in cereal fractions as diet for human // *J. Grasas y Aceities*. 1985. N 36(5/6). P. 317–320.
- FAO/WHO Codex Alimentarius „General principles for the addition of essential nutrients to foods“. Vol. 4. Ed. 2/1995.
- Food fortification, technology and quality control report of FAO technical meeting // *Rome-FAO/WHO*. 1995. P. 8.
- Gabrial G. N. et al. Triglycerides and fatty acids constituents of some cereal oil germs produced as by products of milling industry in Egypt // *J. Grasas y Aceites*. 1983. N 34(5). P. 332–334.
- Garcia W. J. et al. Composition of air-classified de-fatted corn and wheat-germ flour // *J. Cereal Chemistry*. 1982. N 49(5). P. 499–507.
- Hagiwara Y., Tetsuji M., Morimasa Y. Process of preparing food products containing lactic acid bacteria-fermented products of a cereal germ. US Patent. N 44 056 637 (4056637). Japan Natural Food Co. 1997.
- Hopper K., Lampi B. Total folacin activity in breakfast cereals // *J. Nutrition Reports International*. 1982. N 26(3). P. 495–500.
- Howard N. B. The role of some essential ingredients in the formation of layer cake structure // *Bakers-Digest*. 1982. N 46(5). P. 28–30.
- Humanizuoto pieno koloidinės sistemos funkcinii, struktūrinių, mechaninių ir mikrobiologinių savybių tyrimai, siekiant sukurti biologiškai vertingus produktus kūdikių mitybai: Mokslinio tiriamojo darbo ataskaita (baigiamoji, vad. habil. dr. prof. Urbienė S. ir dr. Kadziauskienė K.) // *Lietuvos maisto institutas*. Kaunas, 1995. P. 115.
- Kadziauskienė K. ir kt. Suaugusių Lietuvos žmonių gyvenimo ir faktiškos mitybos tyrimas 1997–1998. Vilnius, 1999. P. 92.
- Kim K. O. et al. Effects of malting conditions on quality characteristics of malt and roasted malt extract // *Cereal chemistry*. 1993. N 70(4). P. 440–442.
- Kinsella J. E. Food lipids and fatty acids: importance in food quality, nutrition and health // *Food technology*. 1988. N 10. P. 124–145.
- Mikalauskaitė D. Mityba. Vilniaus universiteto leidykla, 1996.
- Rahanitriainina D. et al. Chemical composition of fara seed // *Revue Francaise des Corps Grass*. 1984. N 31(6). P. 249–252.
- Ramzin S., Jaukovic A. Appraisal of Gread quality and proposals for the new system of valuation // *J. Sereals and bakery*. 1982. N 13(11/12). P. 597–602.
- Urbienė S. Pieno ir jo produktų cheminės analizės metodai. Kaunas, 1999. P. 247.
- Богатырев А. Н. Что нам есть и как жить дальше? // *Пищевая промышленность*. 2000. № 7. С. 34–35.
- Брю Н. П., Инихов Г. С. Методы анализа молока и молочных продуктов. Москва, 1971. 423 с.

22. Вольшанский М. И. и др. Методы анализа пищевых сельскохозяйственных продуктов и медицинских препаратов. Москва, 1974. 156 с.
23. Вычеславова М. Я. Влияние непредельных кислот (линолевой, линолевой и олеиновой) на развитие опухолевых трансплантов // Вопросы питания. 1974. № 3. С. 71–75.
24. ГОСТ 7047–55. Витамины. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов. 1994.
25. Згосько А. С. и др. Влияние рисового зародыша на качество и биологическую ценность хлеба // Известия вузов. Пищевая технология. Краснодар, 1994. № 6. С. 4–8.
26. Кравец Е. Б., Князев Ю. А. Влияние гипокалорийной диеты, обогащенной полиненасыщенными жирными кислотами, на некоторые показатели клеточного иммунитета у детей с ожирением // Вопросы питания. 1989. № 6. С. 13–16.
27. Маликова Н. А. и др. Влияние жировых композиций с различным соотношением полиненасыщенных жирных кислот семейств  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 на выраженность пищевой анафилаксии, систему цитохрома Р-450 печени и метаболизм 17-оксикортикостероидов у морских свинок // Вопросы питания. 1995. № 4. С. 13–16.
28. Москаленко А. и др. Пшеничные зародыши – перспективное сырье для получения лечебно-профилактических и пищевых композиций радиопротекторного действия // Фармация 1996. № 2. С. 47–50.
29. Насолодин В. В., Ширинов В. Л., Люсин А. В. Взаимодействие микроэлементов в процессе их обмена в организме // Вопросы питания. 1999. № 4. С. 10–13.
30. Расширение сферы использования сухих и жидких концентратов сывороточных белков, полученных методом УФ, в составе пищевых продуктов массового спроса: Отчет о научно-исследовательской работе 0419862.27.86 (заключительный) // ВНИИМС Литовский филиал. Каунас, 1988. 114 с.
31. Тутеньян В. А. и др. Пищевые продукты, пищевые добавки, упаковка: экономия, производство и переработка отходов // Вопросы питания. 1999. № 3. С. 31–33.
32. Тутеньян В. А., Спиринев В. Б., Шатнюк Л. Н. Коррекция микронутриентного дефицита – важнейший аспект концепции здорового питания населения России // Вопросы питания. 1999. № 1. С. 3–11.
33. Фараджаева Е. Д. Углеводный и белковый состав зерновых сиропов // Известия вузов. Пищевая технология. 1988. № 3. С. 36–37.
34. Эртак А. Сила пищевых зародышей // Холодильная и перерабатывающая промышленность. 1993. № 6. С. 24–25.

**Sigita Urbienė, Renata Urmonienė**

## EMPLOYMENT OF GRAIN GERMS IN MANUFACTURING CURD CHEESES

### Summary

The object of research was to establish the wheat germ flake qualities and employment possibilities in increasing the biological value of the products. The physical chemical composition, mineral matters, vitamins and amino acids of wheat germ flakes produced in Lithuania was defined. The technological process of curd paste (cheese) with addition of wheat germ flakes was studied, too.

The obtained data showed that wheat germ flakes produced in Lithuania are a very valuable additive to increase the biological value of curd products. Employed in the produce of curd cheese, they enrich that product in vitamins, mineral matters and amino acids.

Our research shows that wheat germ flakes are very useful in increasing the biological value of curd products.

**Key words:** biologically active substances, curd mass, wheat germ flakes, amino acids, fatty acids, vitamins, mineral matters

**Сигита Урбене, Рената Урмонене**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ ЗАРОДЫШЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ

### Резюме

Целью нашей работы явилось установление свойств и возможности использования производимых в Литве пшеничных зародышей их для создания биологически ценных пищевых продуктов.

Во время исследований были установлены: физико-химический состав пшеничных зародышей; состав аминокислот, жирные кислоты, минеральные вещества, витамины. Разработан технологический процесс, необходимый для применения пшеничных зародышей в производстве творожных сырков.

Результаты проведенных нами исследований показали, что производимые в Литве пшеничные зародыши являются очень ценной добавкой. Их использование в производстве творожных сырков обогащает новый продукт витаминами, минеральными веществами, аминокислотами. В творожной массе с пшеничными зародышами значительно увеличивается количество витаминов А, В<sub>1</sub>, Е, намного больше аминокислот (аргинина, глицина, тирозина соответственно на 12,7, 14,9, 7,23%), больше микро- и макроэлементов (железа и магния на 79,1 и 63,5%).

Проведенное исследование дало возможность установить целесообразность использования пшеничных зародышей для создания более ценных биологических продуктов из творога.

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, творожная масса, пшеничные зародыши, аминокислоты, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества