

Kontrolcepiena metodes pilnveide rudzu miltu cepamīpašību noteikšanai **Development of Baking Test Methods for Evaluation of** **Rye Flour Baking Properties**

Evita Straumīte, Daiga Kunkulberga, Sanita Ivanova

LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, e-pasts: evbr2002@yahoo.com

Faculty of Food Technology, LLU, e-mail: evbr2002@yahoo.com

Abstract. The aim of the research is to develop a lab test baking method for evaluation of baking properties of different kinds of rye flour in the laboratory of joint-stock company "Jelgavas Dzirnavas". During the experiments, bread baking test samples were made from rye flour types 700, 1370 and 1740. The results were evaluated, the optimal flour amount for dough making was estimated, baking properties of the flour produced by different mills was compared and the record protocol was worked out. The optimal flour amount for dough making is 600 g, and 250 g could be enough if bread baking tests are made often and repeatedly. The introduced record protocol for bread baking test evaluation enables precise recording of work procedure and the obtained data analysis. It is possible to standardize the rye flour bread baking test if all laboratories are provided with the necessary equipment – mixing machines, ovens, and proofing cameras.

Key words: rye flour, bread baking test.

Ievads

Visprecīzāko un pareizāko rudzu miltu cepamīpašību vērtējumu sniedz kontrolcepienu rezultātu izvērtējums. No katras miltu partijas pēc noteiktas receptūras un tehnoloģijas tiek izcepti maizes paraugi. Rudzu miltu kontrolcepienus visbiežāk veic tieši dažādu rudzu šķirņu un rudzu miltu cepamīpašību noteikšanai. Pēc kontrolcepieniem tiek atklāti trūkumi miltu kvalitātē. Pamatojoties uz kontrolcepienus iegūtajiem rezultātiem, nosaka pasākumus atklāto trūkumu novēršanai, lai iegūtu labas kvalitātes rudzu maizi (Brümmer, 1998).

Laboratorijas kontrolcepienu metodes miltu cepamīpašību noteikšanai dažādās valstīs un laboratorijās ir ļoti dažādas. Kontrolcepieni atšķiras pēc receptūrām, mīklas gatavošanas, mīcīšanas veida, formēšanas veida, pēcraudzēšanas laika, cepšanas laika un temperatūras un pēc laika, kad maize tiek vērtēta. Daudzās metodikās tiek izmantota atšķirīga maizes kvalitātes novērtēšanas sistēma pēc ballēm, kurā svarīgākais ir organoleptiskais vērtējums.

Lai nodrošinātu optimālas rudzu miltu cepamīpašības, nepieciešams mīklā paaugstināt skābumu, ko klasiski panāk, gatavojot rudzu ieraugu. Metode ir gara un sarežģīta, tādēļ, piem., Vācijā ir izstrādāti 3 kontrolcepienu veidi:

- ar raugu-rudzu miltiem bez sāls un skābuma piedevām nav nekādu cepamīpašību. Tam par pamatu ir fermentu darbība, kas ir īpaši aktīva maizes cepšanas sākumā – fermenti noārda daļu cietes un pentozānu. Izvērtējot kontrolcepiena ar raugu rezultātus, var spriest par maizes mīkstuma īpašībām;

- ar ieraugu – izvērtējot iegūtos rezultātus, var spriest par miltu spēju rūgt, par mīklas un maizes iznākumu, mīkstuma elastību un rudzu maizes garšas

īpašībām. Kontrolcepiens ar ieraugu dod pilnīgu priekšstatu par to, vai no testējamajiem miltiem ir iespējams iegūt labas kvalitātes rudzu maizi;

- ar pienskābes baktērijām – izvērtējot iegūtos rezultātus, var spriest par rudzu maizes mīkstuma elastību un garšas īpašībām. Pienskābes daudzums aprēķināts pavisam neliels, lai pilnīgāk varētu spriest par rudzu miltu cepamīpašībām (Spicher, 1993).

Savukārt Krievijā rudzu miltu cepamīpašību novērtēšanai izmanto ekspresmetodi 1740. tipa miltiem, kurā izcepto maizi atdzesē, novērtē organoleptiski, darba protokolā atzīmē maizes apjomu, plaisas, mīkstuma krāsu un struktūru (Martianova, 1998).

Zviedrijā kontrolcepiena veikšanai izmanto 50% rudzu un 50% kviešu miltus. Maizes novērtēšana notiek 15–20 stundas pēc cepšanas. Maizei novērtē mīkstuma izskatu un struktūru. Rezultāti nav objektīvi, jo, pievienojot kviešu miltus, tie daļēji kompensē rudzu miltu defektus (Linko, 1997).

Neskatoties uz to, ka vienā vai otrā valstī ir izstrādātas un oficiāli ieteiktas kontrolcepienu metodes, atsevišķās zinātniski pētnieciskās laboratorijās ir izstrādātas savas īpašas metodes, kuras tur tiek plaši izmantotas. Tas viss apgrūtina rezultātu salīdzināšanu, dažreiz pat ir neiespējami salīdzināt iegūtos kontrolcepienu rezultātus ne tikai dažādās valstīs, bet pat vienā un tajā pašā zemē (Ауэрман, 1984; Brümmer, 2002).

Tādēļ būtu vēlams izstrādāt standartizēt ne tikai metodi laboratorijas kontrolcepienu veikšanai, bet arī atbilstošo laboratorijas aprīkojumu (mīklas mīcītāju, mīklas formētāju, termostatu raudzēšanai un krāsnis, kā arī maizes apjoma mērītāju un citas iekārtas maizes kvalitātes novērtēšanai). Līdz ar to darba mērķis ir izstrādāt laboratorijas kontrolcepienu metodi dažādu

1. tabula / Table 1

Kontrolcepienu pamatreceptūras un gatavošanas režīmi (Schild, 1989; Spicher, 1993)
Basic recipes and technological parameters of bread baking tests

Izejvielas / Parametri Raw material / Parameters	Kontrolcepiena veids / Type of bread baking test	
	ar raugu / with yeast	ar šķidro skābuma regulētāju / with liquid acidity regulator
milti, g / flour, g	1000	1000
ūdens, ml / water, ml	600	600
raugs, g / yeast, g	17	17
sāls, g / salt, g	10	10
šķidrāis skābuma regulētājs, ml / liquid acidity regulator, ml		30
mīklas iznākums, % / dough in total, %	170-178	
mīklas temperatūra, °C / dough temperature, °C	28-30	
raudzēšanas laiks, min. / proofing time, min	60	
cepšanas temperatūra, °C / baking temperature, °C	220-230	
cepšanas laiks, min. / baking time, min	60	

tipu rudzu miltu cepamīpašību noteikšanai, kas būtu vispiemērotākā a/s “Jelgavas Dzirnavas” laboratorijā.

Materiāli un metodes

Pētījumiem izmantoti 2003. gada ražas 700., 1370. un 1740. tipa rudzu milti, no a/s “Jelgavas Dzirnavām” un a/s “Rīgas Dzirnavnieks”, a/s “Rīgas raugs” raugs, rupjā sāls, Vācijas firmas “Ireks” šķidrāis skābuma regulētājs Balt-Liquid Super. Kontrolcepiena pagatavošanai tika izmantoti 250, 600 un 1000 g milti, bet pārējās izejvielas tika aprēķinātas uz noteikto miltu daudzumu saskaņā ar receptūru. Miltu krišanas skaitlis noteikts iekārtā “Falling Number 1500” saskaņā ar starptautiskās Graudu zinātnes un tehnoloģijas asociācijas (ICC) standartu – “Standart Nr. 107”.

Eksperimentu veikšanai izmantotas a/s “Jelgavas

Dzirnavas” laboratorijas krāsns P3-XJIII, kas paredzēta eksperimentāliem maizes cepieniem no kviešu un rudzu miltiem. Mīklas mīcīšana tika veikta ar rokām 5 minūtes.

Rudzu miltu cepamīpašību novērtēšanai izmanto 2 veidu kontrolcepienus:

- kontrolcepiens ar raugu;
- kontrolcepiens ar pienskābi, kur pienskābe tiek aizvietota ar speciālo rudzu maizes šķidro skābuma regulētāju.

Pienskābes izmantošana eksperimentos tiek aizvietota ar šķidro skābuma regulētāju, kas satur pienskābi, etiķskābi un nodrošina nepieciešamo mīklas skābumu. Pamatreceptūras un maizes gatavošanas režīmi parādīti 1. tabulā.

Kontrolcepienu ar raugu rezultātu izvērtējums – maizes kvalitāte tiek novērtēta 15–20 stundas pēc

2. tabula / Table 2

Kontrolcepiena ar raugu rezultātu izvērtējums (Schild, 1989; Spicher, 1993)
Evaluation of the results of yeast bread baking test

Mīkstuma raksturojums / Characteristic of the soft part	Cepamīpašības / Baking properties	Miltu piemērotība maizes cepšanai / Flour suitability for bread baking
garoza nav atlūkusi, bez plaisām / crust is not apart, not cracked	ļoti labas / very good	apmierinoša / satisfactory
atlūkusi garoza, plaša mīkstumā / crust is apart, the soft part cracked	labas / good	vēl laba / good yet
atlūkusi garoza, tieksme uz ūdens joslu / crust is apart, tendency for water tract	vēl labas / good yet	laba / good
stipri atlūkusi garoza, ūdens joslas / crust is very apart, water tracts	apmierinošas / satisfactory	apmierinoša / satisfactory
kopā sakritis mīkstumš, platas, slapjas joslas (glīzda) / the soft part slack-baked, wide wet tracts (clay)	neapmierinošas / unsatisfactory	neapmierinoša / unsatisfactory

Kontrolcepiena ar šķidro skābuma regulētāju rezultātu izvērtējums (Schild, 1989, Spicher, 1993)
Evaluation of the results of bread baking test containing lactic acid

Mīkstuma elastība / Elasticity of the soft part	Mīkstuma struktūra / Structure of the soft part	Miltu piemērotība maizes cepšanai / Flour suitability for bread baking
vēl laba / good yet	mazliet mitra / moist a little	laba / good
laba / good	normāla / normal	vēl laba / good yet
apmierinoša, nepilnīga / satisfactory, deficient	mitra / moist	apmierinoša / satisfactory
nepilnīga, neapmierinoša / deficient, unsatisfactory	lipīga / adhesive	neapmierinoša / unsatisfactory

izcepšanas, izmantojot 2. tabulā doto raksturojumu. Miltu cepamīpašības, galvenokārt fermentu aktivitāti, nosaka pēc maizes defektu pakāpes.

Kontrolcepieniem ar šķidro skābuma regulētāju par pamatu izmanto kontrolcepiena metodi ar pienskābes baktērijām, un miltu cepamīpašības novērtē saskaņā ar 3. tabulu. Maizei novērtē ne tikai formu un garozas krāsu, bet arī mīkstuma īpašības. Vāja mīkstuma elastība norāda uz neapmierinošām miltu cepamīpašībām, un to, ka miltiem ir palielināta fermentu aktivitāte.

Ekspperimenti veikti 3 atkārtojumos, lai salīdzinātu iegūtos rezultātus un piemērotu metodi a/s "Jelgavas Dzirnava" laboratorijai.

Rezultāti

Lai gūtu pilnīgāku priekšstatu par kontrolcepienu metodēm un to piemērotību a/s "Jelgavas Dzirnava" laboratorijai, kā arī lai izvēlētos optimālo miltu daudzumu turpmāko eksperimentu veikšanai, tika veikti kontrolcepieni ar raugu un šķidro skābuma regulētāju, attiecīgi ar 1000, 600 un 250 g miltu. Gatavojot mīklu no 1000 g miltu, mīklas daudzums ir liels, to ir grūti mīcīt un veidot, pēcraudzēšanai nepieciešamas lielas pannas, un tik lieli klaipi nav piemēroti cepšanai a/s "Jelgavas Dzirnava" laboratorijas krāsnī. Tādēļ nākamajos eksperimentos 1000 g miltu daudzumu mīklas gatavošanai vairs neizmantojām.

Salīdzinot vidējos kukuļus, kuru gatavošanai izmantoti 600 g 700. tipa rudzu milti ar mazajiem kukuļiem (250 g milti), maizes kvalitātē būtiskas atšķirības nebija, abos gadījumos ļoti labi var novērtēt miltu cepamīpašības, taču paraugā no 600 g miltiem mīkstuma defekti ir izteiktāki. Novērtējot paraugus, kuru gatavošanā izmanto mazāku miltu daudzumu, kritiskāk jāizvērtē šie defekti (1. att.).

Kontrolcepienu ar raugu rezultātu izvērtējums parāda, ka neatkarīgi no izmantotā miltu daudzuma tiek iegūti paraugi ar apmierinošām miltu cepamīpašībām, t.i., visiem paraugiem ir plaša starp garozu un mīkstu, mīkstums ir blīvs un nedaudz irdināts. Savukārt, ja paraugiem tiek pievienots skābuma regulētājs, iegūtie rezultāti parāda, ka miltu cepamīpašības ir labas – mīkstums ir ar nelielu porainību, ir novērojamas pazīmes par ūdens joslu, smarža un garša ir patīkamas.

Lai iegūtu labas kvalitātes maizi, optimālais kriešanas skaits 700. tipa rudzu miltiem ir 160–180 s, kad fermenti (amilāzes) nav īpaši aktīvi. Lai novērotu skābuma ietekmi uz fermentu darbību, tika gatavoti kontrolcepieni ar šķidro skābuma regulētāju, izmantojot miltus, kuros amilāzes ir aktīvas (kriešanas skaits ir 152 un 182 s) un mazāk aktīvas (kriešanas skaits ir 220 s). Iegūtie rezultāti ir apkopoti 4. tabulā un ar to saistītajā attēlā.

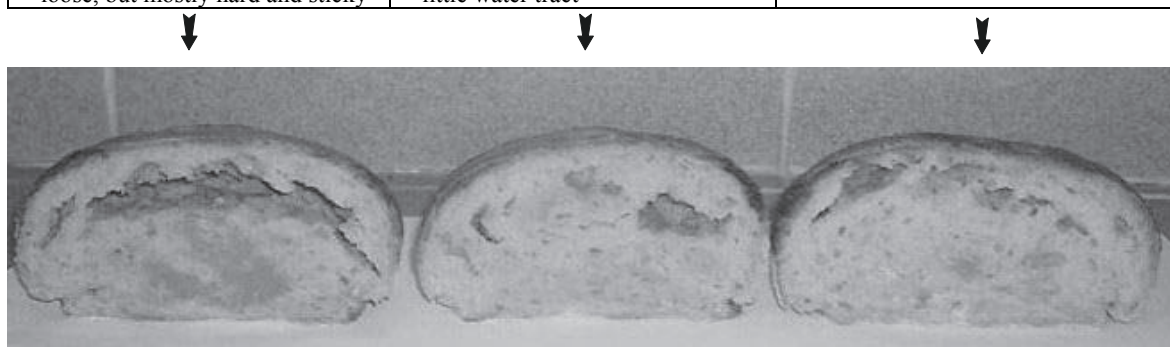
Miltu paraugs ar kriešanas skaitli 152 s parāda, ka,



1. att. Maizes paraugi no 600 (A) un 250 g (B) 700. tipa rudzu miltiem.
 Fig. 1. Bread samples from flour type 700 – 600 g (A) and 250 g (B).

**Rezultāti 700. tipa rudzu miltiem ar dažādiem krišanas skaitļiem,
izmantojot šķidro skābuma regulētāju un 250 g miltu**
**Results for rye flour type 700 with different falling numbers,
using liquid acidity regulator and 250 g of flour**

Krišanas skaitlis, s / Falling number, s		
152	182	220
• garoza gaiši pelēcīgi brūna / crust is light greyish-brown • liela plaisa starp garozu un mīkstumā / wide crack between crust and the soft part • mīkstums irdens, tomēr lielākā daļa blīva, ķepīga / the soft part is loose, but mostly hard and sticky	• garoza pelēcīgi brūna / crust is greyish-brown • mīkstumā plaisas / the soft part cracked • mīkstums irdens, mazliet ķepīgs, nedaudz veidojas ūdens josla / the soft part is loose, a bit sticky, a little water tract	• garoza tumši brūna / crust greyish-brown • neliela plaisa starp garozu un mīkstumā / the soft part cracked • mīkstums elastīgs, irdens, vienmērīgi porains / the soft part is loose, a bit sticky



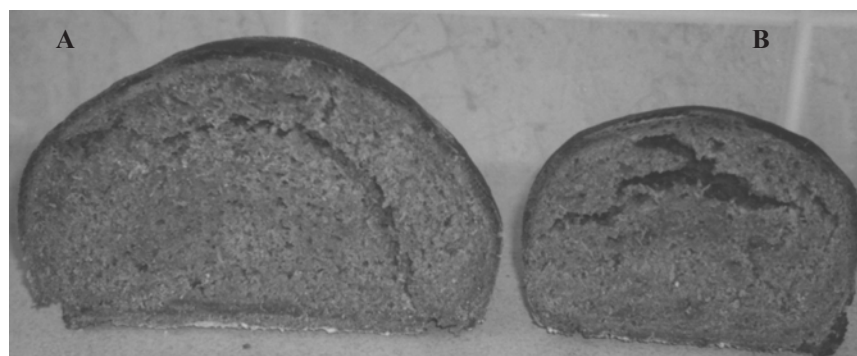
pievienojot skābuma regulētāju, pilnībā netiek nomākta fermentu darbība, kas ir jāņem vērā maizes gatavošanā – var pievienot miltus ar mazāku amilāžu aktivitāti (lielāku krišanas skaitli), kā arī maizes gatavošanas laikā palielināt skābumu. Savukārt paraugi ar miltiem, kuros fermentu aktivitāte ir neliela, parādīja vislabākās mīkstuma īpašības. Šādi milti satur mazāk aktīvus fermentus, kas noārda cieti, līdz ar to ciete nav bojāta un ir spējīga uzbriest, saistīt ūdeni un veidot sausu, elastīgu maizes mīkstumā.

Kontrolcepieni no 1370. tipa rudzu miltiem uzrādīja labus rezultātus, gan izmantojot kontrolcepienu metodi ar raugu, gan ar šķidro skābuma regulētāju. Iegūtie

rezultāti liecina, ka 1370. tipa rudzu miltu cepamīpašības ir labas (2. att.).

2. att. var redzēt, ka paraugā, kurā izmantoti 250 g milti, ir izteikta plaisa, savukārt paraugā no 600 g miltu tā nav tik manāma. Iespējams, ka mazā klaipa mīkla bija mazliet par cietu, un tādā gadījumā defekts ir izteiktāks. Tas pierāda, ka ir ļoti svarīgi sagatavot mīklu ar optimālu konsistenci, t.i., pievienot nepieciešamo ūdens daudzumu.

Eksperimenti tika veikti arī no dažādu dzirnavu miltiem, lai novērtētu, vai ir atšķirības miltu kvalitātē kontrolcepienos ar skābuma regulētāju, un cik lielas tās ir, izmantojot a/s „Jelgavas Dzirnavas” un a/s „Rīgas Dzirnavnieks” miltus.



2. att. Maizes paraugi no 600 (A) un 250 g (B) 1370. tipa rudzu miltiem.
Fig. 2. Bread samples from flour type 1370 – 600 g (A) and 250 g (B).



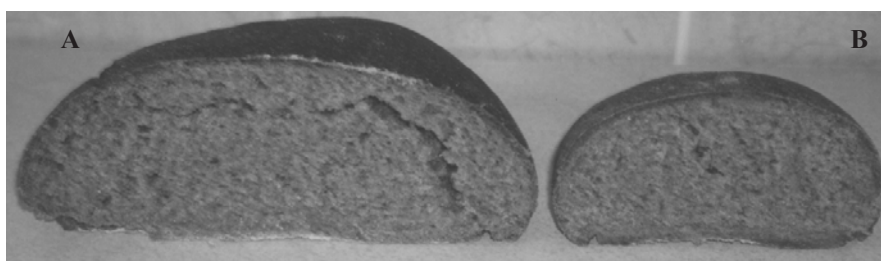
3. att. Maizes mīkstuma izskats a/s „Jelgavas Dzirnavas” (A) un a/s „Rīgas Dzirnavnieks” (B) 1370. tipa miltiem.
Fig. 3. Outer looks of the soft part of bread, flour type 1370 from “Jelgavas Dzirnavas” (A) and “Rīgas Dzirnavnieks” (B).

Pētījumi parādīja, ka a/s „Jelgavas Dzirnavas” un a/s „Rīgas Dzirnavnieks” 1370. tipa milti atšķiras. A/s „Rīgas Dzirnavnieks” milti saista lielāku ūdens daudzumu, kā rezultātā maizes mīkstums ir irdens, vienmērīgu porainību un nelielām plaisām – miltu cepamīpašības ir labas. Savukārt kontrolcepiens no a/s „Jelgavas Dzirnavas” miltiem parādīja, ka maizes mīkstumā ir plaisas, tas ir mazliet ķepīgs ar pazīmi par ūdens joslu – miltu cepamīpašības ir apmierinošas (3. att.).

No 1740. tipa rudzu miltiem tika veikti kontrolcepieni ar šķidro skābuma regulētāju, izmantojot dažādu miltu daudzumu, lai salīdzinātu, vai ir būtiskas atšķirības starp paraugiem, kuros izmantoti 250 g un 600 g miltu.

Kā parādīja eksperimenti, bija atšķirības maizes mīkstuma izskatā, izmantojot 600 un 250 g 1740. tipa rudzu miltus (skat. 4. att.). Lielajā klaipā ir izteiktākas īpašības, kas raksturo miltu kvalitāti, to var izskaidrot ar attiecīgi lielāku mīkstuma daudzumu attiecībā pret garozu.

Kontrolcepienam ar šķidro skābuma regulētāju tika izmantoti 250 g 1740. tipa rudzu milti, kas iegūti a/s “Jelgavas Dzirnavas” un a/s “Rīgas Dzirnavnieks”. Iegūtie kontrolcepiena rezultāti abu dzirnavu miltiem ir līdzīgi – nelielas plaisas maizes mīkstumā, tas ir nedaudz ķepīgs ar neiztektu porainību – miltu cepamīpašības labas. Rudzu milti no a/s “Rīgas Dzirnavnieks” raudzēšanas un cepšanas laikā labāk saglabāja



4. att. Maizes paraugi no 600 (A) un 250 g (B) 1740. tipa rudzu miltiem.
Fig. 4. Bread samples from flour type 1740 – 600 g (A) and 250 g (B).



5. att. Maizes mīkstuma izskats a/s “Jelgavas Dzirnavas” (A) un a/s “Rīgas Dzirnavnieks” (B) rudzu miltiem, tips 1740.
Fig. 5. Outer look of the soft part of bread, rye flour type 1740 from “Jelgavas Dzirnavas” (A) and “Rīgas Dzirnavnieks” (B).

Kontrolcepienu rezultāti 1740. tipa rudzu miltiem ar dažādiem krišanas skaitļiem
Results for rye meal types 1740 with different falling numbers

Krišanas skaitlis, s Falling number, s		
140	155	173
• garoza vienmērīgi tumši brūna / crust evenly dark brown • mīkstums bez plaisām, elastīgs, irdens, ar vienmērīgu porainību / the soft part uncracked, elastic, loose, evenly porous • smarža patīkama / good flavour • garša laba, vāji skāba / good taste, lightly sour	• garoza vienmērīgi tumši brūna / crust is evenly dark brown • plaisa starp garozu un mīkstumu / a crack between crust and the soft part • mīkstums irdens, ar vienmērīgu porainību, nedaudz ķepīgs / the soft part is loose, evenly porous, a bit sticky • smarža patīkama / good flavour • garša laba, vāji skāba / good taste, lightly sour	• garoza vienmērīgi tumši brūna / crust is evenly dark brown • plaisa starp garozu un mīkstumu / a crack between crust and the soft part • mīkstums – irdens, nedaudz veidojas ūdens josla / the soft part is loose, a little water tract • smarža patīkama / good flavour • garša laba, vāji skāba / good taste, lightly sour

formu, kas saistīts ar to, ka milti spēj labāk piesaistīt ūdeni un cietes graudi spēj noturēt piesaistīto ūdeni (skat. 5. att.).

Optimālais krišanas skaitlis 1740. tipa rudzu miltiem, lai iegūtu labas kvalitātes rudzu maizi, ir 140–150 s. Rezultāti kontrolcepieniem ar šķidro skābuma regulētāju, kur mīklas pagatavošanai tiek izmantoti 250 g milti ar dažādiem krišanas skaitļiem, apkopoti 5. tabulā.

Vislabākie rezultāti (miltu cepamīpašības labas) tika iegūti no miltiem ar viszemāko krišanas skaitli, kur fermentu aktivitāte un cietes kvalitāte ir laba, savukārt miltos ar krišanas skaitli 173 s fermenti ir mazāk aktīvi un miltu cepamīpašības ir apmierinošas.

Diskusija

Lai kontrolcepienā izceptu maizi ar labām mīkstuma īpašībām un varētu novērtēt arī garšu un aromātu, mīklai

no 600 g 1740. tipa rudzu miltiem nepieciešams pievienot 48 ml šķidrā skābuma regulētāja, 1370. tipa miltiem – 40 ml šķidrā skābuma regulētāja, bet 700. tipa rudzu miltiem jāpievieno 24 ml šķidrā skābuma regulētāja. Atšķirīgo pievienojamā skābuma regulētāja daudzumu var izskaidrot ar to, ka 1740. un 1370. tipa miltos ir vairāk graudu apvalku un lielāka fermentu aktivitāte un līdz ar to ir nepieciešams lielāks skābuma daudzums amilāžu aktivitātes samazināšanai.

Kontrolcepiena ar pienskābes baktērijām pamat-receptūra (Spicher, 1993) paredz, ka optimālais pievienojamā ūdens daudzums ir 420–460 ml uz 600 g miltu (mīklas iznākums ir 170–178 %), taču eksperimenti parādīja, ka miltiem, kas iegūti no Latvijā audzētiem rudziem, ir nepieciešams veikt korekcijas. Pievienojot 420 ml ūdens uz 600 g 700. tipa rudzu miltiem, tiek iegūta mīkla ar labām īpašībām – viegli mīcāma un veidojama.

Kontrolcepiena receptūra ar šķidro skābuma regulētāju un maizes gatavošanas režīmi
Formulation and technological parameters of the developed bread baking test
applying liquid acidity regulator

Izejvielas / Parametri Raw material / Parameters	Miltu tips / Flour type		
	700	1370	1740
milti, g / flour, g	600	600	600
ūdens, ml / water, ml	420	460	500
raugs, g / yeast, g	6	6	6
sāls, g / salt, g	9	9	9
šķidrā skābuma regulētājs, ml / liquid acidity regulator, ml	24	40	48
mīklas temperatūra, °C / dough temperature, °C	28-30		
raudzēšanas laiks, min. / proofing time, min	55-60		
cepšanas temperatūra, °C / baking temperature, °C	220-230		
cepšanas laiks, min. / baking time, min	60		

Savukārt 1370. un 1740. tipa rudzu milti spēj piesaistīt lielāku ūdens daudzumu, jo tajos ir vairāk graudu ārējie slāņi, tad, lai kontrolcepienos iegūtu mīklu ar labām īpašībām, nepieciešams pievienot 460 un 480 ml ūdeni uz 600 g miltu. Ņemot vērā eksperimentos iegūtos rezultātus, izstrādāta kontrolcepiena metode rudzu miltu cepamīpašību novērtēšanai (6. tabula).

Kontrolcepienu ar šķidro skābuma regulētāju rezultātu izvērtējumu veic 15–20 stundas pēc izcepšanas, izmantojot 2. un 3. tabulu.

Secinājumi

1. Optimāls miltu daudzums kontrolcepieniem mīklas pagatavošanai a/s "Jelgavas Dzirnavas" laboratorijā ir 600 g, skābumu nodrošinot ar šķidro skābuma regulētāju.
2. Kontrolcepienos ar šķidro skābuma regulētāju optimāli tā pievienojamais daudzums ir 40 ml 1370. tipa, 48 ml 1740. tipa un 24 ml 700. tipa miltiem uz 600 g miltu.
3. Šķidrā skābuma regulētāja izmantošana kontrolcepiena rudzu mīklas gatavošanā, tāpat kā ieraugs, nodrošina nepieciešamo mīklas skābumu un var izcept paraugus, kurus var novērtēt pēc mīkstuma īpašībām, garšas un aromāta.
4. Kontrolcepienos no 700., 1370. un 1740. tipa rudzu miltiem, izmantojot šķidro skābuma regulētāju, optimāli pievienojamais ūdens daudzums, lai iegūtu mīklu ar labām īpašībām, ir attiecīgi 400, 450 un 470 ml, izmantojot 600 g miltu.

Literatūra

1. *Bäckereitechnisches Handbuch*. (1997) Kulmbach. Herausgegeben von Ireks GmbH, S. 222
2. Brümmer, J.M. (2002) Basis – Backversuch – 1.Mitteilung: Brot und Kleingebäck. *Getreide, Mehl und Brot*, S. 166-170
3. Brümmer, J.M., Unbehend, G. (1998) Qualität der Roggen- und Weizenmahlerzeugnisse im Getreidewirtschaftsjahr 1996/97. *Getreide, Mehl, und Brot*, S. 135-141.
4. ICC Standart Nr.107 Der Internationale Standard zur Bestimmung der Alpha-Amylase-Aktivität in Getreide und Mehl.
5. Linko, Y.Y., Javanainen, P., Linko, S. (1997) Biotechnology of bread baking. *Trends in Food Science & Technology*, 8 (10), 339-344.
6. Martianova, A., Pishehugina, E. (1998) Devices and laboratory equipment for evaluation of Bread-making properties of flour. *The first international conference „Grain, flour and processed products quality”*, Russia, Moscow, p. 127.
7. Schild, E. (1989) *Der junge Bäcker Band 2*. Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg & Co, Gießen, S. 458.
8. Spicher, G., Stephan, H. (1993) *Handbuch Sauerteig: Biologie, Biochemie, Technologie*. Behr's, Hamburg, S. 543.
9. Ауэрман, Л. Я (1984) *Технология хлебопекарного производства*. Легкая и пищевая промышленность, Москва, 415 стр.