

Agrovoc Descriptors: buckwheat, Fagopyrum esculentum, Fagopyrum tataricum, biscuits, human nutrition

Agris Category Codes: S30, Q04

COBISS koda 1.01

Priprava ajdovih keksov za prehranske poskuse

Blanka VOMBERGAR¹ in Darinka GOSTENČNIK²

Prispelo: 9. septembra 2005; sprejeto: 10. oktobra 2005.

Received: September 9, 2005; accepted: October 10, 2005.

IZVLEČEK

Avtorji poročajo o poskusih izdelave ajdovih keksov za prehranske študije. Sprejemljivi keksi so bili izdelani iz moke navadne in tatarske ajde, brez uporabe dodatka pšenične moke. V članku so opisane metode za izdelavo ajdovih keksov, primernih za prehranske poskuse.

Ključne besede: navadna ajda, tatarska ajda, moka, piškoti, prehranski poskusi

ABSTRACT

PRODUCTION OF BUCKWHEAT BISCUITS FOR NUTRITIONAL STUDIES

Experimental production of biscuits, produced from common and tartary buckwheat, without any addition of wheat flour, for nutritional studies is reported. The production of acceptable biscuits is reported.

Key words: common buckwheat, tartary buckwheat, flour, biscuits, nutritional studies

1 UVOD

Navadna in tatarska ajda imata izredno zanimivo sestavo, bogata sta s kakovostnimi beljakovinami, škrobom, vlakninami, polifenolnimi snovmi, vitamini in mineralnimi snovmi (Schilcher in sod., 1990; Škrabanja in Kreft, 1998; Škrabanja in sod., 1998; Kreft in sod., 1999; Škrabanja in sod. 2000, Škrabanja in sod., 2001; Kreft in Škrabanja, 2002; Kreft in sod., 2003; Bonafaccia in sod., 2003a; Bonafaccia in sod., 2003b; Fabjan in sod., 2003; Škrabanja in sod., 2004; Stibilj in sod., 2004; Smrkolj in sod., 2005). Dejanski pomen v prehrani in za zdravje ljudi pa je potrebno preveriti in potrditi tudi s prehranskimi poskusi.

¹ Mag., dipl. ing. živil. tehnol., Živilska šola Maribor, Park mladih 3, 2000 Maribor

² slašč. delovodja, učiteljica praktičnega pouka, Živilska šola Maribor, Park mladih 3, 2000 Maribor

Priprava keksov za prehranske poskuse je zahteven projekt. Zahteva strokovno usposobljeno in ročno spretno osebje, dobro poznavanje tehnologije ter tehnološke opreme ter zelo pomembno poznavanje posebnih osnovnih surovin za prehranski poskus. Na Živilski šoli v Mariboru imamo izkušnje s področja tehnologije proizvodnje različnih vrst keksov in drugih izdelkov, prav tako pa tudi izkušnje s strojno tehnološko opremo (Schrott 1996; Vombergar in sod., 2000; Vombergar in Gostenčnik, 2000; Vombergar in Gostenčnik, 2001). Imamo tudi nekaj izkušenj z uporabo ajdove moke in izdelavo izdelkov iz ajdove moke. Razvili smo nekaj lastnih tehnologij za izdelavo različnih ajdovih izdelkov iz različnih vrst testa. Sodelovanje v projektu izdelave keksov iz različnih ajdovih mok za prehranske poskuse je bil za nas zanimiv izziv. Do tega trenutka nismo imeli nobenih izkušenj v pripravi izdelkov za prehranske poskuse.

Neposreden povod za to raziskavo izdelave ajdovih keksov je bil načrtovan mednarodni poskus prehranskega ovrednotenja tatarske ajde v primerjavi z navadno ajdo; v sodelovanju z Biotehniško fakulteto (Nina Fabjan, prof. dr. Ivan Kreft, prof. dr. Marjana Regvar in drugi sodelavci), Nacionalnim inštitutom za biologijo (dr. Mateja Germ), Mlinarstvom Rangus (Tone Rangus), Ministrstvom za kmetijstvo v Luksemburgu (Christian Zewen) in predvsem z Univerzitetno kliniko, Univerza v Uppsali, Švedska (dr. Gunilla Wieslander in prof. dr. Dan Norbäck). Z Ministrstvom za kmetijstvo v Luksemburgu Živilska šola v Mariboru skupaj z Biotehniško fakulteto sodeluje pri vrednotenju izdelkov iz navadne in tatarske ajde že deset let, z ostalimi inštitucijami pa se je sodelovanje razvilo v zadnjih letih.

2 NAMEN IN CILJI DELA

Namen projekta je bil raziskati in preučevati tehnologije proizvodnje različnih vrst keksov in drugih izdelkov z uporabo izključno navadne ali tatarske ajdove moke (brez dodatka pšenične moke). Spremljali in preučevali smo parametre obeh vzorcev ajdove moke pri zamesu, obnašanju različnih vrst testa, oblikovanju in valjanju ter pri toplotni obdelavi. Nadalje smo preučevali uporabo različnih dodatkov in njihov vpliv na senzorične lastnosti keksov. Namen raziskave je bil nadalje seznaniti se s tehnološkimi značilnostmi obeh vzorcev ajdovih mok ter spoznavanje razlik med njima med tehnološkimi postopki ter pri končnih izdelkih.

Cilj projekta pa je bil izbrati med predlogi ustrezno vrsto keksov za prehranski poskus, to je izbrati osnovne surovine, tip testa in vrsto keksov. Prav tako je bil eden od ciljev izbrati ustrezne dodatke za prekrivanje razlik v barvi keksov glede na vrsto ajdove moke. Nadalje je bil cilj izbrati primerno tehnološko obliko in velikost (ter maso) keksov glede na proizvodne kapacitete in možnosti v proizvodnem procesu. Oblika in velikost keksov je morala biti sprejemljiva za dnevno konzumiranje ljudi v prehranskem poskusu. Cilj je bil tudi pripraviti kekse še z drugimi ustreznimi senzoričnimi lastnosti (zadovoljiv okus, vonj, tekstura ter privlačen zunanji videz), saj prostovoljci v prehranskem poskusu večinoma ajde in njenih izdelkov niso poznali.

Pri planiranju aktivnosti je bilo pomembno tudi dejstvo, da bo potreben transport vzorcev iz Slovenije na Švedsko in da bo potrebno vzorce pakirati v trgovske embalažne enote in nato še v transportno embalažo. Zato je bil eden od ciljev tudi

izbrati izdelke, ki bodo čim manj krhki in lomljivi, saj so se pri nadaljevanju poskusa lahko uporabile le cele enote – celi keksi. Zaradi predvidenega trajanja poskusa približno 2 meseca, pa je bilo potrebno zagotoviti tudi ustrezno dolg rok trajanja izdelkov.

3 MATERIAL IN METODE DELA

Kot **material** smo uporabili:

- ajdovo moko proizvajalca Intes Maribor (1 kg pakiranja), kupljeno v trgovski mreži za preliminarne poskuse(1A),
- tatarsko ajdovo moko za preliminarne poskuse, iz v Luksemburga, pridelek leta 2002, 54 % izmlevnost. (2T),
- ajdovo moko zmleto v mlinu Rangus, D. Vrhpolje pri Šentjerneju, pridelek leta 2004 (3A),
- tatarsko ajdovo moko iz Luksemburga, pridelek leta 2004, 43 % izmlevnost (4T),
- namensko margarino za krhka testa (Back margarine) proizvajalca Senna iz Avstrije (bloki pakiranja po 2,5 kg),
- sladkor v prahu brez dodatka sredstva proti strjevanju (1kg pakiranja), proizvajalca Bačnik Maribor,
- kakav v prahu (proizvajalec Franck Zagreb, 1kg pakiranja),
- vanilin sladkor (proizvajalec Franck Zagreb, 1kg pakiranja),
- pecilni prašek (proizvajalec Franck Zagreb, 1kg pakiranja),
- limonina lupina (limone kupljene v trgovski mreži),
- limonina pasta (proizvajalca Backaldrin iz Avstrije, uvoznik Rams Maribor; doziranje 3-4 g/kg mase)
- cvetlični med (Čebelarstvo Božnar Polhov Gradec, 700 g pakiranje)
- jajca (Kmetijstvo Majda Vogrinec Ptuj)
- čokoladni nadomestek (grenki) iz naslednjih sestavin: kakav v prahu, rastlinska maščoba, sladkor v prahu, lecitin (proizvajalec Sipral Panada, Italija; uvoznik Agrid Šempeter pri Novi Gorici), enote pakiranja po 15 kg; v obliki »čipsa«).

Metode dela so bili standardni tehnološki postopki proizvodnje keksov iz krhkega testa po izbranih recepturah in navodilih za izdelavo keksov. Recepture in navodila so bili predhodno preizkušeni pri izdelavi keksov iz pšenične moke. Uporabljena je bila ustrezna strojna oprema za proizvodnjo keksov v učnih slaščičarskih delavnicah Živilske šole Maribor. Za senzorična ocenjevanja in degustacije smo uporabili lastne prilagojene načine ocenjevanja.

4 NAČRT POSKUSA

POSKUS 1

- a) *Izbira in priprava receptur* za ajdovo pecivo z običajno ajdovo moko (1A) in tatarsko ajdovo moko (2T)
- b) *Prva poskusna peka naslednjih izdelkov:*
 - ajdovi brizganci iz ajdove moke 1A in 2T
 - ajdovi brizganci z dodatkom kakava v prahu (1A in 2T)
 - ajdovi krhki rogljički (1A in 2T)
 - ajdovi krhki rogljički z orehi (1A in 2T)
 - ajdovi rogljički z dodatkom kakava v prahu (1A in 2T)
 - ajdovi rogljički s čokoladnim oblivom (1A in 2T)
 - navadni ajdovi keksi (1A in 2T).

Vsi keksi so bili izdelani dvakrat – enkrat z običajno ajdovo moko 1A, drugič pa s tatarsko ajdovo moko 2T.

- c) *Recepture* s sestavinami so v prilogi.
- d) *Degustacija izdelkov* po 10 dneh skladiščenja v ustrezni priporočeni mikroklimi za skladiščenje izdelkov iz krhkega testa.

Izbran vzorec: navadni ajdovi keksi.

POSKUS 2

- a) *Izbira in priprava receptur* za izbrane kekse v prvem poskusu z običajno ajdovo moko (1A) in tatarsko ajdovo moko (2T).
- b) *Izbira dodatkov* (zaradi izenačevanja barve med keksi iz običajne ajdove moke in tatarske ajdove moke).
- c) *Izbira oblik in velikosti keksov*. Izbrane oblike os srce, deteljica in rožica v dveh velikostih.
- d) *Druga poskusna peka* naslednjih keksov iz ajdove moke (kot moka je uporabljena izključno ajdova moka 1A ali 2T).
 - keksi z ajdovo moko 1A in 2T (keksi izdelani iz ajdove moke 1A ali 2T),
 - keksi z ajdovo moko 1A in 2T in dodatkom 10% kakava v prahu,
 - keksi z ajdovo moko 1A in 2T in dodatkom 3% kakava v prahu,
 - keksi z ajdovo moko 1A in 2T in dodatkom medu,
 - keksi z ajdovo moko 1A in 2T in dodatkom karamela.Vsi keksi so izdelani dvakrat – enkrat z običajno ajdovo moko 1A, drugič pa s tatarsko ajdovo moko 2T. Keksi se med seboj razlikujejo po dodatkih, oblikah in velikostih.
- e) *Končna odločitev za primeren vzorec* - odločitev o dodatkih, obliki ter velikosti oziroma teži keksov.

Izbran vzorec: keksi z ajdovo moko ter s 3% kakavovega prahu, s tanko prebrizgano površino s čokoladno nitko. Čokoladna nitka je izdelana iz čokoladnega nadomestka, ki ne vsebuje kakavovega masla in nadomestka ni potrebno temperirati. Oblika kekisa: srce.

Masa kekisa: 15 g.

POSKUS 3

- a) *Priprava delne kalkulacije* za ajdove kekse.
- b) *Načrtovanje orientacijskih količin potrebnih surovin* za peko keksov, glede na potrebe testiranja na Švedskem.
- c) *Določitev normativov za izdelavo keksov*:
 - teža enega kekisa (15 g) → planirano uživanje keksov 4 komade na dan (60g)
 - oblika in debelina ter velikost kekisa (srce)
 - število kosov v enem pakiranju (škatli) – 67 komadov (1005 g),
 - število škatel v transportnem pakiranju,
 - velikost in oblika transportne embalaže.
- d) *Oblikovanje deklaracijske etikete in spremne dokumentacije za transport*.
- e) *Peka keksov za testiranje* (iz navadne ajdove moke 3A in tatarske ajdove moke 4T):
 - priprava tehnološkega dokumenta (priloga),

- tridnevna proizvodnja keksov z navadno ajdovo moko 3A,
- tridnevna proizvodnja keksov s tatarsko ajdovo moko 4T.

Peka je potekala ob sodelovanju dijakov 3. letnika srednje poklicne šole smer slaščičar. Proizvodnja keksov iz obeh vrst moke je potekala prostorsko ločeno, vendar ob istem času. V treh dneh (oziroma 24 šolskih urah) se je proizvedlo okoli 140 kg keksov (cca. 70kg iz navadne ajdove moke 3A ter cca. 70kg iz tatarske ajdove moke 4T).

- f) *Senzorično ocenjevanje* keksov iz navadne ajdove moke (3A) in tatarske ajdove moke (4T)
- oblikovanje komisije za ocenjevanje keksov in oblikovanje posebej prilagojenega ocenjevalnega lista.

5 REZULTATI

5.1 POSKUS 1

Predstavljeni so bili ajdovi brizganci, ajdovi brizganci z dodatkom kakava v prahu, ajdovi krhki rogljički, ajdovi krhki rogljički z orehi, ajdovi rogljički s kakavovim prahom, ajdovi rogljički s čokoladnim oblivom in ajdovi keksi (posneto po navadnih keksih iz pšenične moke). Vsi vzorci so bili narejeni iz navadne ajdove moke (1A) in tatarske ajdove moke (2T).

Izbira je potekala v več smereh in po več kriterijih:

- čim večja enakost barve med keksi iz navadne in tatarske ajdove moke,
- okus izdelkov,
- topnost v ustih,
- nižja vsebnost maščobe (zaradi izhodišč zdrave prehrane),
- enostavna in lažja izdelava čim večje količine keksov v čim krajšem času,
- enovitost postopkov s čim manj osebnega vpliva v postopkih izdelave,
- trajnost izdelkov,
- primernost za transport.

5.1.1 REZULTATI PRIMERJAVE MED IZDELKI IZ NAVADNE AJDOVE MOKE (1A) IN TATARSKE AJDOVE MOKE (2T)

Primerjali smo zunanji videz, barvo in okus keksov. Vzorci *keksov narejenih z navadno ajdovo moko brez dodatkov* so bili sivkasto rjavkaste barve tipične za izdelke iz ajde, značilnega rahlo grenkega okusa, v ustih z občasno peskastim občutkom.

Vzorci *keksov narejenih s tatarsko ajdovo moko brez dodatkov* so bili sivkasto rjavkaste barve z rumeno zelenim odtenkom, prav tako rahlo grenkastega okusa.

V tej fazi smo predvsem primerjali barvo izdelkov. Zaradi rumeno zelenega odtenka so se izdelki iz tatarske ajde jasno ločili od izdelkov iz navadne tatarske ajde. V nadaljevanju poskusa je bilo potrebno dvojnost barv keksov čim bolj izenačiti.

5.1.2 REZULTATI IZBIRE VRSTE KEKSOV

Med vsemi vrstami izdelkov smo izbrali najenostavnejše *ajdove kekse*. Ugotovljeno je bilo, da je tehnologija izdelave teh keksov enostavna in da je kljub uporabi ajdove moke postopek izdelave primerljiv s postopkom izdelave keksov iz pšenične moke, katerega dobro poznamo. Zaradi enostavnih sestavin in manj maščobe smo predpostavili, da bodo ti izdelki tudi trajnejši in tudi v skladu s prehranskimi smernicami (manj maščobe). Keksi so imeli izrazit ajdov okus, imeli so dobro topnost v ustih ter privlačen in okusen zunanji izgled. Keksi so bili manj krhki v primerjavi z drugimi izdelki ter manj drobljivi, kar smo imeli tudi za prednost pri transportu.

Ajdovi brizganci so bili izločeni zaradi možnosti osebnega vpliva v postopkih izdelave, saj se brizgajo z roko in je zato brizganje na enovito maso težko izvedljivo. Prav tako v svoji sestavi vsebujejo več maščob.

Ocenjeno je bilo, da so *roglički* manj primerni za transport, saj bi lahko lomljenje povzročilo večje izpade vzorcev.

5.1.3 REZULTATI IZBIRE DODATKOV

Primerjali smo razliko v barvi izdelkov iz navadne in tatarske ajdove moke ob dodatku kakavovega prahu in orehov. Dodatek kakavovega prahu je bistveno zmanjšal razliko v barvi med vzorci z navadno in tatarsko ajdo. Za dodatek orehov v rogličkih smo se v tej prvi fazi odločili zato, ker jih tradicionalno uporabljamo v vanilijevih rogličkih iz pšenične moke. Dodatek orehov ni bistveno spremenil barve ajdovih rogličkov. Zaradi svoje sestave, pa smo se odločili, da bomo orehe izločili kot možen dodatek.

5.2 POSKUS 2

V poskusu 2 smo pekli *kekse različnih oblik* z navadno ajdovo moko 1A in tatarsko ajdovo moko 2T brez in z dodatki. Osnovno recepturo za kekse smo izbrali v poskusu 1.

V tem poskusu smo imeli 2 cilja:

- a) določiti ustrezno obliko in velikost keksov ter
- b) določiti vrsto in količino dodatkov.

Keksom smo dodali 3 in 10% kakavovega prahu, da bi preverili intenziteto in razliko v barvi keksov ter jih primerjali med seboj. Pripravili smo še kekse z navadno in tatarsko ajdovo moko in dodatkom medu ter dodatkom karamela. Tudi v teh dveh primerih smo želeli preveriti vpliv na barvo končnih izdelkov predvsem z vidika izenačevanja barve med keksi iz navadne in tatarske ajdove moke.

5.2.1 REZULTATI IZBIRE DODATKOV

Primerjava razlik v barvi med keksi z navadno in tatarsko ajdovo moko ob 3% in 10% dodatku kakavovega prahu je pokazala, da so vsi keksi z višjim deležem kakavovega prahu sicer nekoliko temnejši, vendar se že ob 3% dodatku kakavovega prahu razlika

v barvi med keksi iz navadne in tatarske ajdove moke zamegli oziroma precej izenači, približno enako kot če je dodatek kakavovega prahu višji. Dodatek karamela in medu ni bistveno spremenil barve keksov in razlika med keksi iz navadne in tatarske ajdove moke je bila kljub dodatku medu in karamela očitna. Rumeno zelenkasti odtonek tatarske ajde z medom oziroma karamelom nismo uspeli pokriti. V nadaljnjem postopku smo izbrali kot dodatek 3% kakavovega prahu.

5.2.2 REZULTATI IZBIRE OBLIKE IN VELIKOSTI KEKSOV

Pripravili smo ajdove kekse *oblike srca, deteljice in rožice*, vse tri v različnih velikostih. Med različnimi velikostmi oziroma maso keksov od 7 do 16 g smo se odločili za maso keksov 15 g, kar se nam je zdela največja možna velikost. Za planiran prehranski poskus smo morali planirati 60 g keksov dnevno, torej 4 komade keksov s težo 15 g na osebo na dan. Večje število manjših keksov bi lahko imelo razne omejitve pri prostovoljnih (štetje, zavora zaradi prevelikega števila keksov, večja možnost napake pri dnevnem uživanju keksov, itd.).

Obliko deteljice smo izločili zaradi možnega lomljenja »listov« deteljice in posledično morebitnih težav pri transportu.

Oblika rožice je bila preveč standardna in neizvirna.

Odločitev za kekse v obliki *srca* je bila dvojna. Oblika srca je v Sloveniji popularna oblika tudi pri drugih vrstah testa in izdelkov (npr. medena srca, navadni keksi iz pšenične moke, itd.) in pri predstavitvi v tujini bi lahko to povezali. Drugi motiv pa je bil, da smo vzorce pripravljali za prehranski poskus v smislu izboljšanja zdravja, kar bi tudi lahko simbolizirala ta oblika.

5.3 POSKUS 3

5.3.1 REZULTATI PROIZVODNJE KEKSOV Z NAVADNO AJDOVO MOKO (3A) IN TATARSKO AJDOVO MOKO (4T)

Osnovna planirana receptura:

OSNOVNA RECEPTURA
970 g ajdove moke (navadne ali tatarske)
30 g kakavovega prahu
400 g sladkorja v prahu
400 g margarine
250 g (5) jajc
10 g vanilijevega sladkorja
10 g limonine lupine
1 g soli
12 g pecilnega praška
cca. 50 g vode (pri testu iz tatarske ajdove moke)

Predvideni parametri v tehnološkem postopku:

TT = 2083 g (teža testa) + teža vode pri testu iz tatarske ajdove moke

TPK = 15 g (teža pečenega kosa)

TSK = 17,5 g (teža surovega kosa iz testa tatarske ajdove moke)

TSK = 18 g (teža surovega kosa iz testa navadne ajdove moke)

Število pečenih kosov iz mase testa = predvidoma 110 kosov

Iz mase dobimo predvidoma 1,650 kg pečenih izdelkov.

Potrebujemo 140 kg pečenih keksov (2 x 70 kg).

Proizvodna receptura za eno šaržo:

PROIZVODNA RECEPTURA
4850 g ajdove moke (navadne ali tatarske)
150 g kakavovega prahu - presejemo
2000 g sladkorja v prahu
2000 g namenske margarine za krhka testa
1250 g jajc - tehtamo
50 g vanilijevega sladkorja
30 g limonine lupine
20 g limonine paste
5 g soli
60 g pecilnega praška

5.3.2 POSTOPEK IZDELAVE AJDOVIH KEKSOV

Tehtanje in mešanje

Pri tehtanju surovin smo bili natančni. V mešalni stroj smo dali margarino, sladkor v prahu, jajca, sol, limonino pasto in lupino ter vanilin sladkor. Za kekse iz tatarske ajdove moke smo dodali še okoli 50 g vode. nato smo premešali. Mešanje je potekalo 2 minuti. Moko, presejan pecilni prašek in presejan kakavov prah v posodi smo narahlo premešali in dodali v strojni kotel. nadaljevali smo mešanje, da so se sestavine sprimele v testo. Mešanje je trajalo približno 1 minuto pri testu iz navadne ajdove moke in približno 1,5 minute pri testu iz tatarske ajdove moke. Testo smo nadevali v skledo in pustili počivati 30 minut. To je najmanjši priporočen čas počivanja tudi za druga krhka testa. Nato smo testo valjali.

Valjanje

Valjali smo manjše količine testa na stroju za valjanje. Debelina testa iz navadne ajdove moke je bila 3,2 mm, debelina testa iz tatarske ajdove moke pa 3,0 mm. Izrezovali smo srca (navadna ajdova moka: kos = 18g; tatarska ajdova moka: kos = 17,5 g). Pečenje je potekalo na 185°C, čas peke je bil 12 minut. Sledilo je hlajenje. Površino smo poškopili s čokoladnimi nitkami, da smo še dodatno nekoliko zabrisali razlike v barvi med kekse iz različnih ajdovih mok.

Pakiranje

Kekse smo pakirali v škatle iz OPS (orientirani polistiren) in sicer po 67 kosov v škatlo (1005 g). Med posamezne plasti smo polagali pergamentni papir. Vse embalažne enote so bile deklarirane. Za transport smo uporabili pakirne kartone.

Določanje roka trajanja

Iz izkušenj v proizvodnji smo ocenili rok trajanja keksov na približno 3-4 mesece. Vzorce keksov iz navadne in tatarske ajdove moke smo hranili v ustrezni mikro klimi ter pri sobni temperaturi 4 mesece in nismo ugotovili bistvenih sprememb.

Deklariranje

Ob upoštevanju veljavne zakonodaje za slaščičarske izdelke ter njihovo označevanje smo pripravili deklaracijsko etiketo:

<p>ŽIVILSKA ŠOLA MARIBOR Park mladih 3; SLOVENIJA KEKSI IZ TATARSKE AJDOVE MOKE Teža komada: 15g Pakirano: 1005g (67 komadov) Uporabno najmanj do: _____ SESTAVINE: tatarska ajdova moka, hidrogenirana rastlinska maščoba, sladkor, jajce, kakav v prahu, pecilni prašek, limonina lupina in pasta, vanilin sladkor, sol POGOJI SHRANJEVANJA: v suhem in hladnem prostoru</p>
<p>ŽIVILSKA ŠOLA MARIBOR Park mladih 3; SLOVENIJA KEKSI IZ AJDOVE MOKE Teža komada: 15g Pakirano: 1005g (67 komadov) Uporabno najmanj do: _____ SESTAVINE: ajdova moka, hidrogenirana rastlinska maščoba, sladkor, jajce, kakav v prahu, pecilni prašek, limonina lupina in pasta, vanilin sladkor, sol POGOJI SHRANJEVANJA: v suhem in hladnem prostoru</p>

6 DISKUSIJA

6.1 TEHNOLOŠKA OPAŽANJA PRI IZDELAVI AJDOVIH KEKSOV

Keksi iz tatarske ajdove moke

Tatarska ajdova moka je bila izjemno fino mleta in rumenkasto zelene barve. Zaradi finosti delcev (granulacije) je bilo tudi vsako testo boljše povezano in žametne strukture ter izrazito rumenkasto zelene barve. Testo je vezalo večje količine tekočine. Dodali smo nekoliko vode, sicer ga ne bi bilo mogoče valjati (testo je pokalo pri valjanju). Testo iz tatarske ajdove moke se je razlikovalo od ajdovega testa iz navadne ajdove moke po barvi, krhkosti, otipu in vonju. Otip testa je bil mehak in negrob, manj grob kot je pri navadni ajdovi moki. Čas mešanja je bil daljši kot pri navadni moki. Testo je bilo prožno in gibljivo. Testo ni prenašalo večkratne predelave, zato smo morali racionalno izrezovati oblike, da niso nastajali nepotrebni odrezki. Zaradi teh bi se testo pri ponovni obdelavi segregovalo, izgubljalo maščobo in se drobilo.

Testo smo pripravljali po malih šaržah (cca. 5 kg) in ga takoj oblikovali. V tem smo videli prednost, saj se je testo hitro porabilo. Pri dodatnem valjanju in ponovnem pomokanju bi se testo zgoščevalo. Sveže testo smo lažje oblikovali, ker ni med valjanjem pokalo. Počivanje testa nad 60 minut je povzročilo močnejšo vezavo vode in pokanje testa pri valjanju.

Posamezne kekse iz tatarske ajdove moke smo morali valjati tanjše (3 mm), da je bila končna teža 15 g. Kekse iz navadne ajdove moke pa smo valjali nekoliko debelejšje (3,2

mm), da smo dobili po peki isti rezultat teže keksov 15 g. Torej je iz keksov narejenih iz tatarske ajdove moke izparelo med toplotno obdelavo manj vode kot iz keksov iz navadne ajdove moke. Dodatek kakavovega prahu je zmanjšal razliko v barvi med keksi iz navadne in tatarske ajdove moke. Kljub 3% dodatku kakavovega prahu so imeli keksi izrazit okus po ajdovi moki.

Keksi iz navadne ajdove moke

Navadna ajdova moka je bila bolj grobe strukture (grobno mleta). Testo je imelo sivo barvo in vidne delce ajdove moke. Pri mešanju je bilo testo manj povezano (heterogeno). Testo se je hitreje zmešalo in bilo mehkejše (pacasto). Testo je vpilo manj tekočine pri zamesu in tekočine ni bilo potrebno dodajati. Testo smo valjali na debelino 3,2 mm, in torej so bili kosi testa v obliki src težji kot pri tatarski ajdovi moki. Testo je bilo občutljivo pri valjanju. Pri peki je izgubilo več tekočine (višja masa surovih izdelkov). Prelom kekasa je bil drugačen kot pri keksih iz tatarske ajde (večja luknjičavost, grobejša poroznost). Keksi so imeli izrazit okus po ajdovi moki.

6.2 OSTALA OPAŽANJA

Moka za krhka testa mora biti čim bolj gladka, fina in imeti čim manj beljakovin lepka. V našem primeru je bila tatarska ajdova moka izjemno fina in gladka, medtem ko je bila navadna ajdova moka sicer tudi fina, a njena granulacija je bila nekoliko višja od tatarske ajdove moke. To se je poznalo tudi v tehnološkem postopku izdelave keksov.

Pri zagotavljanju osnovne surovine nismo mogli vplivati na sestavo moke in ne na granulacijo delcev moke, saj smo moko dobili iz različnih virov. Cilj poskusa tudi ni bil primerjava tehnoloških postopkov izdelave keksov, ampak le priprava čim bolj izenačenih končnih izdelkov.

V postopku priprave testa pa smo pri obstoječih vzorcih ugotovili pomembno razliko že v pripravi testa iz navadne in tatarske ajdove moke. Da smo dobili približno enako gibko testo, smo v testo iz tatarske ajdove moke (4T) dodali vodo, v testo iz navadne ajdove moke (3A) pa ne. Zaradi izjemno finih delcev tatarske ajdove moke, ki so še dodatno vpili vodo, je nastala zelo gosta masa testa. Ob peki pa je iz keksov tudi ni izhlapelo toliko vode kot pri keksih iz navadne ajdove moke. Upeka (kalo toplotne obdelave) je bil pri keksih iz navadne ajdove moke 16,7% (surovi keksi 18 g, pečeni keksi 15g); pri keksih iz tatarske ajdove moke pa 14,3% (surovi keksi 17,5 g, pečeni keksi 15 g).

Vse ajdove kekse smo izdelovali po recepturi za eno šaržo. Na ta način smo poskušali izločiti individualni vpliv in vpliv tehnološkega postopka, ki bi lahko nastal, če bi pri različnih proizvodnjah in v različnih dnevih uporabljali različne izhodiščne količine. Poleg tega je kekse iz navadne ajdove moke (3A) pripravljala in pekla vedno ista skupina ljudi, kekse iz tatarske ajdove moke (4T) pa druga ista skupina ljudi. Na ta način smo poskušali izločiti še osebni vpliv dela znotraj posameznih tehnoloških postopkov in upoštevati navajenost in izkušnje pri delu z eno surovino (navadna ajdova moka ali tatarska ajdova moka).

7 SKLEPI

- Raziskali in preučili smo tehnologijo proizvodnje različnih vrst keksov in drugih izdelkov z uporabo navadne in tatarske ajdove moke.
- Za prehranski poskus smo izbrali klasično recepturo za navadne kekse z uporabo hidrogenirane rastlinske maščobe, jajc, sladkorja, vanilin sladkorja, limonine lupine in limonine paste ter pecilnega praška. Uporabili smo ajdovo moko namesto pšenične moke v prvi recepturi.
- Ugotovili smo razlike v barvi in obnašanju testa pri uporabi navadne in tatarske ajdove moke.
- Izguba mase pri toplotni obdelavi je v naši raziskavi večja pri uporabi navadne ajdove moke.
- Primerjava med keksi iz navadne in tatarske ajdove moke (brez dodatkov) je pokazala večje razlike v barvi keksov. Keksi iz navadne ajde so sivo rjavi, keksi iz tatarske ajde pa sivo rjavi z močnim rumeno zelenim odtenkom. Razlika med njimi je očitna.
- Ob dodatku kakavovega prahu (3%) se razlika v barvi keksov iz navadne in tatarske ajde bistveno zmanjša.
- Keksi so kljub dodatku kakavovega prahu imeli značilen tipičen okus po ajdi.
- Izbrali smo maso keksov 15 g ter planirali 4 komade keksov na osebo na dan v prehranskem poskusu (60 g keksov). Izbrana oblika keksov je bilo srce, saj gre za enostaven model, simbolizira pa tudi zdravje in slovensko tradicijo.
- izbira vrste keksov je bila vezana tudi na nujnost pakiranja in transporta ter čim nižjo energijsko vrednost keksov.

8 VIRI

- Bonafaccia, G., Marocchini, M., Kreft, I., 2003a. Composition and technological properties of the flour and bran from common and tartary buckwheat, *Food Chem.* 80, 9-15.
- Bonafaccia, G., Gambelli, L., Fabjan, N., Kreft, I. 2003b. Trace elements in flour and bran from common and tartary buckwheat, *Food Chem.* 83, 1-15.
- Fabjan, N., Rode, J., Košir, I. J., Wang, Z., Zhang, Z., Kreft, I. 2003. Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) as a source of dietary rutin and quercitrin. *J. Agric. Food Chem.*, 51, 6452-6455.
- Kreft, S., Knapp, M., Kreft, I. 1999. Extraction of rutin from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) seeds and determination by capillary electrophoresis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 2020-2023.
- Kreft, I., Skrabanja, V. 2002. Nutritional properties of starch in buckwheat noodles. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 48, 47-50.
- Kreft, I., Fabjan, N., Germ, M.. 2003. Rutin in buckwheat - Protection of plants and its importance for the production of functional food. *Fagopyrum*, 20, 7-11.
- Schilcher, H., Patz, B., & Schimmel, K.C. 1990. Klinische Studie mit einem Phytopharmakon zur Behandlung von Mikrozirkulationsstörungen. *Ärztezeitschrift für Naturheilverfahren*, 31, 819-826.

- Schrott, H. 1996. Slaščičarstvo. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije. (Priredila Darinka Gostenčnik).
- Skrabanja, V., Laerke, H.N., Kreft I. 1998. Effects of hydrothermal processing of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) groats on starch enzymatic availability in vitro and in vivo in rats. *Journal of Cereal Science*, 28, 209-214.
- Skrabanja, V., Kreft, I., 1998. Resistant starch formation following autoclaving of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) groats. An in vitro study. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46, 2020-2023.
- Skrabanja, V., Laerke, H. N., Kreft, I. 2000. Protein-polyphenol interactions and in vivo digestibility of buckwheat groat proteins, *Pflügers Archiv - Eur. J. Physiol.* 440, 129-131.
- Skrabanja, V., Liljeberg, E.H.G.M., Kreft, I., Björck, I.M.E. 2001. Nutritional properties of starch in buckwheat products: studies in vitro and in vivo. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 490-496.
- Skrabanja, V., Kreft, I., Golob, T., Modic, M., Ikeda, S., Ikeda, K., Kreft, S., Bonafaccia, G., Knapp, M., Košmelj, K. 2004. Nutrient content in buckwheat milling fractions, *Cereal Chem.* 81, 172-176.
- Smrkolj, P., Stibilj, V., Kreft, I., Germ, M. 2005. Selenium species in buckwheat cultivated with foliar addition of Se(VI) and various levels of UV-B radiation. *Food chem.* 2005, [v tisku].
- Stibilj, V., Kreft, I., Smrkolj, P., Osvald, J. 2004. Enhanced selenium content in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) and pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds by foliar fertilisation. *European Food Research and Technology*, 219: 142 – 144.
- Vombergar, B., Pem, N., Gostenčnik, D., Kreft, I., Tašner, L., Herlič, M.. 2000. Model sodelovanja šole s socialnimi partnerji. *Zb. inov. proj. Ljubljana: Center za poklicno izobraževanje*, str. 65-70.
- Vombergar, B., Gostenčnik, D. 2000. Torte iz ajdove moke. *Mlin. pekar.*, 2000/2001, 4, (17), 22-24.
- Vombergar, B., Gostenčnik, D. 2001. Heljda: sjećanje na "stara vremena". *Hrvat. pekar*, 8, (54), 43-51.

9 PRILOGE

POSKUS 1 – recepture vzorcev

<p>AJDOVI BRIZGANCI</p> <p>200g margarine za stepanje 74 g sladkor ja v prahu 10 g vanilin sladkorja 1 g soli 10 g limonine lupine 80 g (2) jajc 280 g ajdove moke</p> <p>T pečenja = 190-200°C Čas pečenja = 10-15 minut Skupna masa testa : 655 g</p>	<p>AJDOVI BRIZGANCI S KAKAVOVIM PRAHOM</p> <p>200g margarine za stepnje 74 g sladkor ja v prahu 10 g vanilin sladkorja 1 g soli 10 g limonine lupine 80 g (2) jajc 240 g ajdove moke 30 g kakavovega prahu</p> <p>T pečenja = 190-200°C Čas pečenja = 10-15 minut Skupna masa testa : 645 g</p>	<p>AJDOVI ROGLJIČKI</p> <p>500 g ajdove moke 300 g margarine za krhko testo 180 g sladkorja v prahu 50 g (1) jajce 60 g (3) rumenjake 20 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1g soli</p> <p>T pečenja: 185-190°C Čas pečenja: 18-20 minut Skupna masa testa: 1121 g</p>
<p>AJDOVI ROGLJIČKI Z OREHI</p> <p>500 g ajdove moke 300 g margarine za krhko testo 100 g fino mletih orehov 180 g sladkorja v prahu 50 g (1) jajce 60 g (3) rumenjake 20 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1g soli</p> <p>T pečenja: 185-190°C Čas pečenja: 18-20 minut Skupna masa testa: 1221 g</p>	<p>AJDOVI ROGLJIČKI S KAKAVOVIM PRAHOM</p> <p>450 g ajdove moke 50 g kakavovega prahu 300 g margarine za krhko testo 180 g sladkorja v prahu 50 g (1) jajce 60 g (3) rumenjake 20 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1g soli</p> <p>T pečenja: 185-190°C Čas pečenja: 18-20 minut Skupna masa testa: 1121 g</p>	<p>AJDOVI ROGLJIČKI S ČOKOLADNIM OBLIVOM</p> <p>500 g ajdove moke 300 g margarine za krhko testo 180 g sladkorja v prahu 50 g (1) jajce 60 g (3) rumenjake 20 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1g soli čokolada za obliv</p> <p>T pečenja: 185-190°C Čas pečenja: 18-20 minut Skupna masa testa: 1121 g</p>

POSKUS 2 – recepture vzorcev

<p>KEKSI Z AJDOVO MOKO</p> <p>1000 g ajdove moke 400 g sladkorja v prahu 400 g namenske margarine 250 g (5) jajc 10 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1 g soli 12 g pecilnega praška</p> <p>Skupna masa testa: 1683 g</p>	<p>KEKSI Z AJDOVO MOKO IN 10% KAKAVOVEGA PRAHU</p> <p>900 g ajdove moke 100 g kakavovega prahu 400 g sladkorja v prahu 400 g namenske margarine 250 g (5) jajc 10 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1 g soli 12 g pecilnega praška</p> <p>Skupna masa testa: 1683 g</p>	<p>KEKSI Z AJDOVO MOKO IN 3 % KAKAVOVEGA PRAHU</p> <p>970 g ajdove moke 30 g kakavovega prahu 400 g sladkorja v prahu 400 g namenske margarine 250 g (5) jajc 10 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1 g soli 12 g pecilnega praška</p> <p>Skupna masa testa: 1683 g</p>
<p>KEKSI Z AJDOVO MOKO IN 5% DODANEGA KARAMELA (KULERJA)</p> <p>950 g ajdove moke 50 g karamela (kulerja) 400 g sladkorja v prahu 400 g namenske margarine 250 g (5) jajc 10 g vanilin sladkorja 10 g limonine lupine 1 g soli 12 g pecilnega praška</p> <p>Skupna masa testa: 1683 g</p>	<p>MEDENI KEKSI Z AJDOVO MOKO</p> <p>1000 g ajdove moke 15 g sode bikarbone 300 g medu 40 g vode 250 g sladkorja v prahu 125 g (2-3) jajc 250 g namenske margarine 10 g vanilin sladkorja 3 g dišav za medenjake (klinčki, cimet)</p> <p>Skupna masa testa: 1993 g</p>	