



Srednja šola za prehrano in živilstvo Maribor

**UPORABA ODPADNEGA PIVSKEGA KVASA ZA IZDELAVO
PEKOVSKIH IZDELKOV S POVEČANO VSEBNOSTJO
PREHRANSKIH VLAKNIN**

Aplikativni inovacijski predlog
(Živilstvo)

Avtorji: Ana Erker, Vita Topolovec, Tilen Ornik

Mentor: Gregor Sok

Somentor: Stanko Vorih

Maribor, 2021

KAZALO VSEBINE

| | |
|--|--------------|
| KAZALO PREGLEDNIC | - 3 - |
| KAZALO SLIK | - 3 - |
| 1. UVOD | 5 |
| 2. KRUHI IN DRUGI PEKOVSKI IZDELKI | 7 |
| 2.1 Zgodovina kruha | 7 |
| 2.2 Postopek izdelave pekovskih izdelkov..... | 8 |
| 3. OPIS OSNOVNIH SUROVIN | 9 |
| 3.1 Pšenična polnozrnata moka..... | 9 |
| 3.2 Ječmenova polnozrnata moka | 10 |
| 3.3 Kvas..... | 11 |
| 3.4 Sol | 12 |
| 4. TEHNOLOŠKI POSTOPEK IZDELAVE | 13 |
| 4.1 Priprava ječmenovega mešanega kruha | 13 |
| 4.2 Priprava ječmenovih palčk | 14 |
| 4.3 Prikaz izdelave mešanega ječmenovega kruha in palčk v sliki..... | 15 |
| 5. OPIS KONČNEGA IZDELKA..... | 19 |
| 5.1 Energijska in hranilna vrednost izdelka | 20 |
| 5.2 Cenovna strategija izdelka | 21 |
| 6. PREDNOSTI IN MOŽNOSTI IZBOLJŠAVE..... | 24 |
| 7. ZAKLJUČEK..... | 25 |
| 8. DRUŽBENA ODGOVORNOST | 25 |
| 9. VIRI..... | 26 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|--|----|
| Preglednica 1: Povprečna hranilna vrednost pšenične polnozrnate moke (vir: specifikacija izdelka) | 10 |
| Preglednica 2: Povprečna hranilna vrednost ječmenove polnozrnate moke (vir: specifikacija izdelka) | 11 |
| Preglednica 3: Povprečna hranilna vrednost ječmenovega mešanega kruha | 20 |
| Preglednica 4: Povprečna hranilna vrednost palčk kruha | 20 |
| Preglednica 5: Podatki o cenah za kruh | 21 |
| Preglednica 6: Podatki o cenah za palčke | 22 |

KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Osnovne surovine za pripravo kruha (vir: lasten)..... | 15 |
| Slika 2: Zamesitev testa in oblikovanje hlebčkov (vir: lasten) | 15 |
| Slika 3: Pripravljeno in razdeljeno testo za palčke (vir: lasten)..... | 16 |
| Slika 4: Oblikovan in vzhajan hlebček pripravljen za peko (vir: lasten) | 16 |
| Slika 5: Ječmenove palčke v posipu (sezam) (vir: lasten) | 17 |
| Slika 6: Končni izdelek - ječmenov mešani kruh (vir: lasten) | 17 |
| Slika 7: Končni izdelek - pečene palčke (vir: lasten)..... | 18 |

POVZETEK

V inovacijskem predlogu se želimo osredotočiti na vidik krožnega gospodarstva in zmanjšanja odpadkov v živilski industriji. Tako smo se odločili, da bomo v sklopu naloge razvili več pekovskih izdelkov, pri katerih bomo namesto kvasa uporabili odpadni pivski kvas (usedlino po koncu fermentacije, ki vsebuje še aktivne kvasovke), ne da bi uporaba le-teh negativno vplivala na senzorične in tehnološke lastnosti izdelkov. Na tak način bomo surovino, ki bi v nasprotnem primeru bila odpadek, ponovno uporabili. Ker pekovski izdelki veljajo za živila, ki jih pogosto uživamo, smo se odločili, da te izdelke prehransko obogatimo in smo pri izdelavi uporabili polnozrnato moko, pri kateri je vsebnost prehranskih vlaknin večja. Prehranske vlaknine v splošnem dokazano prispevajo k zniževanju ravni holesterola v krvi, zmanjšujejo energijsko gostoto hrane, upočasnijo praznjenje želodca ipd.

1. UVOD

Odpadki in stranski proizvodi v prihodnosti predstavljajo pomemben izziv za živilsko industrijo. Kljub temu da v razviti družbi živil in hrane ne primanjkuje, je v nerazvitem svetu še vedno več kot 800 milijonov ljudi, ki trpijo lakoto (Unicef, 2019). Zaradi omejenosti naravnih virov, obdelovalnih površin, večanje števila prebivalstva in tudi družbene odgovornosti do najšibkejših članov naše družbe, bo poseben izziv živilski industriji predstavljala tudi optimalna raba primarnih surovin z minimalnim ali ničnim deležem odpadkov in stranskih proizvodov. Prav ti poleg finančne obremenitve za podjetje predstavljajo tudi obremenitev za okolje.

Obremenitev za okolje predstavljajo odpadki in stranski proizvodi iz živilske industrije predvsem zaradi vsebnosti hranilnih snovi, visoke koncentracije organskih spojin, visoke vodne aktivnosti, optimalne encimske aktivnosti in so kot takšni super medij za rast in razvoj mikroorganizmov. Razgradnja s strani mikroorganizmov pa lahko privede do nastanka neželenih produktov, ki lahko negativno, poleg okolja, vplivajo tudi na zdravje ljudi (Bharat Helkar in sod., 2016).

Ker se tudi mi, dijaki, izobražujemo na tem strokovnem področju, smo si zastavili cilj, kako bi lahko kakšen stranski proizvod uporabili in z njim razvili nove živilske izdelke. Po pogovoru z mentorjem smo prišli do ideje, da bi uporabljali kvasno biomaso (odpadni pivski kvas), ki nastane pri fermentaciji piva. Odpadni pivski kvas, kot že ime pove, predstavlja odpadek oziroma stranski proizvod, ki ga lahko uporabimo naprej. V večjih pivovarnah kvasovke uporabijo za večkratno fermentacijo, medtem ko manjši kraft pivovarji običajno samo za enkratno fermentacijo. Kvasovke, ki so uporabljene samo enkrat, še vedno predstavljajo zelo aktivno kvasno biomaso z »živimi« kvasovkami. Odločili smo se navezati stik z eno od kraft pivovarn v naši okolici in jim predstavili svojo idejo. Z veseljem so pristopili k sodelovanju.

Nato smo se lotili raziskovanja, katere živilske izdelke bi iz omenjene surovine lahko naredili. Ker kvas velja za eno od osnovnih surovin pri izdelavi kruha, hkrati pa je skladno z načeli uravnoteženega prehranjevanja priporočljivo žita, žitne izdelke in druga ogljikohidratna živila uživati dnevno, smo se lotili razvoja na področju kruha in pekovskih izdelkov. Da bi našim izdelkom dali dodatno vrednost, smo se odločili, da razvijemo izdelke, ki bodo imeli ugodnejšo

prehransko vrednost. Po posvetu z mentorjema smo se lotili dela in tako sta v sklopu inovacijskega predloga nastala dva nova izdelka – mešani ječmenov kruh in ječmenove palčke – drugi pekovski izdelek. Izdelke smo z eksperimentalnim delom dovršili do te mere, da smo zvišali vsebnost ječmenove moke do točke, da ta ni negativno vplivala na reološke lastnosti kruha in palčk, ob tem pa se je ohranila tudi senzorična sprejemljivost izdelka. Poleg ječmenove moke smo uporabili še pšenično polnozrnato moko. Za polnozrnato moko smo se, kljub zahtevnejšemu in dolgotrajnejšemu tehnološkemu postopku, odločili zato, ker tovrstne moke vsebujejo večji delež prehranskih vlaknin in mineralov.

2. KRUHI IN DRUGI PEKOVSKI IZDELKI

Po pravilniku o kakovosti pekovskih izdelkov te razvrstimo v tri skupine glede na vrsto surovin in tehnološki postopek izdelave. Tako pekovske izdelke razvrščamo na:

- kruh,
- pekovsko pecivo,
- druge pekovske izdelke.

Kruh prav tako nadalje razdelimo na pšenični, rženi, kruh iz drugih krušnih žit, mešani kruh in druge vrste kruha (sadni, mlečni, kruh s semeni, z zelišči, zelenjavo ipd.)

Pod pekovsko pecivo uvrščamo izdelke, katerih neto masa posameznega izdelka ne presega 250 gramov.

Med druge pekovske izdelke pa uvrščamo prepečenec, grisine, preste, mlince in drobtine.

Skladno s 13. in 17. členom Pravilnika o kakovosti pekovskih izdelkov, naša izdelka uvrstimo v kategorijo ječmenov mešani kruh in druge pekovske izdelke (palčke).

Prav tako mora skladno s pravilnikom ječmenov mešani kruh vsebovati najmanj 20 % ječmenove moke ali ječmenovih izdelkov izračunano na skupno količino moke. Kot smo že omenili, smo ta delež povečali in je vsebnost ječmenove moke v naših izdelkih mnogo višja.

2.1 Zgodovina kruha

Za izumitelje današnjega kruha veljajo Egipčani, saj so prvi začeli ob ostalih sestavinah uporabljati še kvas. Od 3000 – 2500 let pr.n.št. so v grobnicah faraonov prikazali številne upodobitve priprave kruha. Imeli so glinene peči v obliki stožcev, v katerih so pekli kruh in tako je postal glavna hrana Egipčanov. Predstavljal pa je tudi simbol bogastva. Od njih so se naučili obrti mlinarstva in pekarstva tudi njihovi sosede, Rimljani, Grki, Židi. Rimljani so to širili tudi med svoje narode in tako je kruh postal najpomembnejše živilo med mnogimi narodi (Kunaver in Lipovšek, 2015).

Kruh je pekovski izdelek, ki je narejen z mesenjem, oblikovanjem, vzhajanjem in peko testa, zamešnega iz moke, vode oz. druge tekočine, kvasa in soli. Za izdelavo kruha se lahko uporabijo tudi druge dodatne surovine in dovoljeni aditivi.

2.2 Postopek izdelave pekovskih izdelkov

Osnova izdelave pekovskih izdelkov je priprava kvašenega testa. Pripravimo ga tako, da ga najprej zamesimo, pustimo vzhajati, nato ga dokončno oblikujemo. Po oblikovanju pustimo, da testo še enkrat vzhaja, potem pa ga spečemo (Rihter, 2010).

Proizvodnja pekovskih izdelkov poteka v naslednjih fazah:

- priprava in doziranje surovin,
- mesitev testa,
- fermentacija ali vzhajanje testa,
- oblikovanje testa,
- fermentacija oblikovanih kosov testa,
- peka,
- ohlajevanje in skladiščenje pečenih izdelkov.

3. OPIS OSNOVNIH SUROVIN

Poleg omenjene posebnosti, da naši izdelki vključujejo trajnostni in ekološki vidik, smo želeli povečati tudi njihovo prehransko vrednost.

Kruh je živilo, ki ga ljudje uživamo pogosto. Zato smo se odločili, da prehransko spremenimo takšno živilo, ki ga večina potrošnikov uživa na dnevni bazi, da bodo lažje zadostili potrebnim prehranskim vnosom določenih mikrohranil in prehranskih vlaknin. Palčke smo razvili kot alternativo za zdrav prigrizek, ki si ga ljudje radi privoščimo. Hkrati pa ima tovrstni pekovski izdelek daljši rok trajanja.

Za znižanje končne vsebnosti akrilamida v pekovskih izdelkih smo uporabili tudi enega od blažilnih ukrepov, podaljšano fermentacijo in peko do optimalne barve (Salobir, 2018).

Osnovne sestavine, ki smo jih uporabili pri pripravi obeh izdelkov so: pšenična polnozrnata moka, ječmenova moka, kvas in sol.

3.1 Pšenična polnozrnata moka

Pšenica in njeni deli so najpogosteje zastopana vrsta žita, ki ga večina ljudi uporablja v prehrani. Pšenica vsebuje tudi gluten, ki pa pri določenih ljudeh lahko povzroča zdravstvene težave, zato se morajo izogibati izdelkom, ki vsebujejo pšenico (Prehrana, 2021).

Zgodovina pšenice sega v leto 8.800 pred našim štetjem. Z Bližnjega vzhoda se je nato kmalu razširila tudi v Evropo. Pšenica spada v rod *Triticum*. Najbolj znani vrsti pri nas sta *Triticum aestivum* in *Triticum durum*. Prva se najpogosteje uporablja za mletje in namensko uporabo kruha in pekovskih izdelkov, druga pa za izdelavo različnih vrst testenin (Prehrana, 2021).

Kot smo omenili se pšenica najpogosteje uporablja za predelavo v moko, ta pa služi kot osnovna surovina za pripravo različnih pekovskih in slaščičarskih izdelkov, testenin ipd. Pšenico lahko danes s tehnologijo, ki jo imamo, zmeljemo v različne velikosti in tipe mok. Velikost nam določa granulacijo moke, medtem ko nam tip moke pove, kolikšen delež vlaknin vsebuje moka. Nižji kot je tip, manjša je vsebnost vlaknin in večja je vsebnost škroba. S tipom moke se veča tudi delež vlaknin. Pšenična polnozrnata moka, ki je mleta iz celega zrnja, tako vsebuje največji

delež vlaknin in mineralov. Uživanje le-teh pa je priporočeno v uravnoteženi prehrani (Prehrana, 2021).

Preglednica 1: Povprečna hranilna vrednost pšenične polnozrnate moke (vir: specifikacija izdelka)

| Pšenična polnozrnata moka | Povprečna hranilna vrednost na 100 g |
|----------------------------------|---|
| Energijska vrednost | 1400 kJ / 331 kcal |
| Maščobe | 2 g |
| Od tega nasičene maščobe | 0,4 g |
| Ogljikovi hidrati | 60 g |
| Od tega sladkorji | 0,6 g |
| Beljakovine | 11 g |
| Prehranske vlaknine | 13 g |
| Sol | < 0,01 g |

3.2 Ječmenova polnozrnata moka

Tako kot pšenica, je tudi ječmen eno izmed prvih žit, ki se je namensko gojilo za prehrano ljudi. Po podatkih bi naj gojenje ječmena segalo kar 10000 let v preteklost. Pri nas je ječmen najpogosteje uporabljen kot ješprenj oziroma oluščeno zrno žita. Prav tako je pomembna vloga ječmena tudi pri proizvodnji piva. Namočena ječmenova zrna so osnovna surovina za pridobivanje slada, pri katerem prihaja v procesu kaljenja do razgradnje beljakovin in ogljikovih hidratov na aminokislino in enostavne sladkorje, ki so osnova za začetek alkoholne fermentacije, saj predstavljajo vir hranil za kvasovke. Slad se prav tako dodaja tudi določenim pekovskim izdelkom, predvsem zaradi temnejše barve in okusa po karameli (Prehrana, 2021).

Mi smo v našem primeru uporabili ječmenovo polnozrnato moko, ki je bila dobavljena s strani certificiranega ekološkega proizvajalca.

In zakaj smo se odločili, da v naših izdelkih kot osnovno surovino uporabimo tudi ječmenovo moko? Ječmen vsebuje visoko vsebnost prehranskih vlaknin, predvsem topnih prehranskih

vlaknin, med katere uvrščamo tudi beta-glukane. Topne vlaknine imajo številne pozitivne učinke na prebavo in črevesno mikrobioto (delujejo kot hrana za bakterije v našem črevesju). Omenjeni razlog je tudi odobrena zdravstvena trditev, da ječmenovi beta-glukani vplivajo na zmanjševanje tveganja za nastanek bolezni. Ugodno vplivajo na znižanje holesterola v krvi, ta pa je lahko dejavnik za nastanek bolezni srca. Koristni učinek dosežemo že z dnevnim vnosom 3 g ječmenovih beta-glukanov (Prehrana, 2021).

Preglednica 2: Povprečna hranilna vrednost ječmenove polnozrnate moke (vir: specifikacija izdelka)

| Ječmenova polnozrnata moka | Povprečna hranilna vrednost na 100 g |
|-----------------------------------|---|
| Energijska vrednost | 953 kJ / 226 kcal |
| Maščobe | 1,8 g |
| Od tega nasičene maščobe | 0,30 g |
| Ogljikovi hidrati | 63 g |
| Od tega sladkorji | 2,3 g |
| Beljakovine | 10 g |
| Prehranske vlaknine | 13 g |
| Sol | 0,04 g |

3.3 Kvas

V našem primeru smo kvas pridobivali iz odpadnega pivskega kvasa, ki je nastal med fermentacijo piva. Le-ta vsebuje veliko še aktivnih kvasovk, ki so sicer selekcionirane za potrebe pivovarske industrije, vendar se tudi pri izdelavi kruha ob ustreznih postopkih izkažejo kot odlična starter kultura fermentacije v pekarstvu. Prav tako nismo imeli težav z dobavo in skladiščenjem odpadnega pivskega kvasa skozi daljše časovno obdobje.

Kvas velja za biološko rahljalno sredstvo. Kot smo omenili, ga sestavljajo kvasovke, ki v testu kasneje povzročijo alkoholno vrenje. Poznamo več vrst kvasa – stisnjen sveži kvas, tekoči kvas in suhi kvas. Pri naših izdelkih smo uporabili odpadni pivski kvas.

Pivske kvasovke, ki nastanejo kot stranski produkt pri proizvodnji piva, imajo veliko hranilno vrednost, saj vsebujejo mnogo beljakovin, aminokislin, železa in vitaminov kompleksa B. Pivski kvas tvori encim fitaze, ki razgradi fitate in tako prepreči njihovo negativno delovanje na absorpcijo mineralov. Fitate najdemo predvsem v rastlinski hrani in preprečujejo absorpcijo hranil, kot sta cink in železo (Reinhard, 2014).

Drži tudi dejstvo, da se večina fitinske kisline nahaja v zunanji ovojnici, zato je moč pričakovati, da je delež le-te večji v polnozrnati moki. Kljub vsemu pa ne moremo trditi, da so živila narejena iz bele moke bolj zdrava od polnozrnatih, saj se ravno v zunanji plasti nahaja večina mineralov, vitaminov in vlaknin. S podaljšano fermentacijo in uporabo pivskega kvasa pa lahko vplivamo ravno na razgradnjo nezaželene fitinske kisline, ob tem pa ohranimo vse ostale hranilne snovi.

3.4 Sol

Sol pomembno vpliva na končni pekovski izdelek, saj izboljša okus izdelkov, daje boljšo aromo... Testo lepše vzhaja, ker sol omogoči kompaktnjši lepek, ki lahko zadrži več plinov, sredica je prožnejša in enakomerno luknjičava, prav tako pa vpliva na barvo skorje (Rihter, 2010).

Poleg pomembnih tehnoloških lastnosti, pa sol na žalost v preveliki količini negativno vpliva na naše zdravje. Prekomerno uživanje soli predstavlja dejavnik tveganja za nastanek kroničnih nenalezljivih bolezni (bolezni srca, možganska kap, rak) in tako pomeni resno grožnjo za zdravje ljudi. Odrasli prebivalci v Sloveniji v povprečju za 130 % presegajo priporočen dnevni vnos soli (5 g). Kruh in krušni izdelki predstavljajo enega od večjih virov zaužite soli (NIJZ, 2016).

Sol v pekarstvu se v povprečju dodaja med 1,8 – 2 % na količino moke. Pri kruhu je v našem primeru 1,4 % soli na skupno količino moke in pri palčkah 1,8 % soli na skupno količino moke.

4. TEHNOLOŠKI POSTOPEK IZDELAVE

V sklopu inovacijskega predloga smo se odločili, da pripravimo dva izdelka – kruh in drugi pekovski izdelek (palčke).

Tekom razvoja izdelkov smo poskušali več različnih kombinacij moke in tehnoloških postopkov. Skozi fazo poskušanja in senzoričnega ocenjevanja različnih izdelkov smo se odločali, v kateri smeri bomo le-te razvijali in pri katerih se nadaljnjega razvoja ne bomo lotili. Postopek razvoja novega izdelka je dolgotrajen proces, ki je zahteval v prvi fazi veliko dela, prilagajanja in novega učenja. V inovacijskem predlogu tako predstavljamo samo, katere surovine smo uporabili in kako smo postopek izvedli, brez določenih ključnih podatkov (časovne omejitve).

4.1 Priprava ječmenovega mešanega kruha

Za ječmenov mešani kruh smo uporabili naslednje sestavine:

- ječmenova moka,
- vrela voda,
- pšenična polnozrnata moka,
- odpadni pivski kvas,
- sol,
- ječmenov slad,
- kislo testo.

Postopek izdelave:

Ječmenovo moko prelijemo z vrelo vodo, premešamo in ohladimo.

Moko damo v skledo, naredimo jamico in dodamo kvas.

Na kvas prilijemo malo vode, premešamo in pustimo, da vzhaja.

Nato dodamo še vse ostale sestavine.

Mešamo (z rokami ali s kuhalnico) tako dolgo, da dobimo homogeno zmes, ki je rahlo lepljiva – surovine se med seboj povežejo in prične se formirati testo.

Testo pustimo počivati v posodi, ki jo pokrijemo s prtičkom.

Po počivanju še enkrat pregnetemo.

Testo lahko razdelimo na dva dela in oblikujemo hlebček; pečemo lahko tudi v modelu; bolje je narediti manjše kose, saj tako dobimo več skorje – okusnejši izdelki.

Skledo (košarico) prekrijemo s prtičkom iz blaga, jo pomokamo, vanjo položimo testo.

Pustimo vzhajati (prtiček moramo dovolj pomokati, da se testo ne sprime z njim).

Pečico in pekač segrejemo na 200 °C.

Vzhajano testo obrnemo iz sklede na vroč pekač in vstavimo v vročo pečico

Sprva krajši čas pečemo pri 200 °C, nato pri 180 °C.

4.2 Priprava ječmenovih palčk

Za izdelavo palčk potrebujemo:

- ječmenova moka,
- voda,
- pšenična polnozrnata moka,
- odpadni pivski kvas,
- sol,
- sladkor,
- olje,
- sezam.

Postopek izdelave palčk:

Ječmenovo moko prelijemo z vrelo vodo, premešamo in ohladimo.

Moko damo v skledo, naredimo jamico in dodamo kvas.

Nato dodamo malo vode in sladkorja.

Vse skupaj premešamo in pustimo, da kvas vzhaja.

Dodamo še vse ostale sestavine.

Mešamo (z rokami ali s kuhalnico) tako dolgo, da dobimo homogeno zmes, ki je rahlo lepljiva – surovine se med seboj povežejo in prične se formirati testo.

Testo pustimo počivati v posodi, ki jo pokrijemo s prtičkom.

Testo lahko razdelimo in oblikujemo hlebček ter ga premažemo z oljem.

Testo sploščimo in razdelimo z delilnim strojem na 30 delov.

Vsak košček testa zvaljamo v tanek svaljek, ki ga razrežemo na željeno dolžino.

Svaljke pomočimo v vodo in nato v posip (sezam) in nato položimo na pekač.

Na pekaču pustimo, da dodatno vzhajajo.

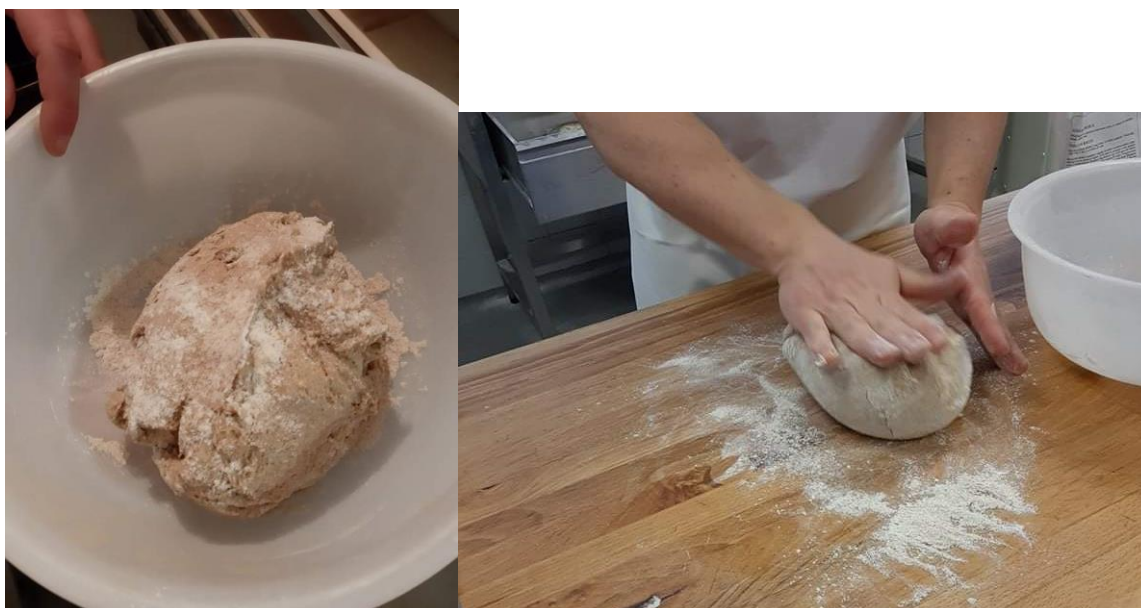
Po končanem vzhajanju palčke pečemo pri 220 °C.

Po peki sledi ohlajevanje in pakiranje.

4.3 Prikaz izdelave mešanega ječmenovega kruha in palčk v sliki



Slika 1: Osnovne surovine za pripravo kruha (vir: lasten)



Slika 2: Zamesitev testa in oblikovanje hlebčkov (vir: lasten)



Slika 3: Pripravljeno in razdeljeno testo za palčke (vir: lasten)



Slika 4: Oblikovan in vzhajan hlebček pripravljen za peko (vir: lasten)



Slika 5: Ječmenove palčke v posipu (sezam) (vir: lastnen)



Slika 6: Končni izdelek - ječmenov mešani kruh (vir: lastnen)



Slika 7: Končni izdelek - pečene palčke (vir: lasten)

5. OPIS KONČNEGA IZDELKA

Glavni cilj našega končnega izdelka je, poleg trajnostnega vidika in ponovne uporabe surovin, ki bi v nasprotnem primeru predstavljale odpadke, izdelati prehransko in senzorično sprejemljiv izdelek.

Kot glavno prednost izdelka bi izpostavili ponovno uporabo stranskega proizvoda, odpadnega pivskega kvasa, ki je pri nas predstavljal osnovo za začetek fermentacije in vzhajanja kruha. Kljub temu da je proizvodnja piva v manjših pivovarnah vezana na sezono in količine piva med letom varirajo, je eden od izzivov bil tudi ustrezno skladiščenje kvasa za daljše časovno obdobje. Tukaj smo z večkratnim eksperimentalnim delom prišli do optimalne priprave kvasnega nastavka po dolgotrajnem skladiščenju. Omenjeno je za proizvodnjo izdelka skozi celo leto zelo pomembno, ker je odpadnega pivskega kvasa v zimskih mesecih mnogo manj kot v spomladanskih ali poletnih.

Da smo povečali vsebnost prehranskih vlaknin v naših izdelkih, smo uporabili zgolj polnozrnatu moko. Namensko smo dodajali tudi višji delež ječmenove moke, ker smo s tem želeli povišati tudi končno vsebnost beta-glukanov. Vsebnost skupnih prehranskih vlaknin, kakor tudi končno vsebnost beta-glukanov, smo želeli preveriti še z analizo vzorcev, vendar to zaradi razmer v povezavi z epidemijo na žalost ni bilo izvedljivo. Tako smo skupno vrednost prehranskih vlaknin določili zgolj na podlagi izračuna hranilne vrednosti.

Ječmenov mešani kruh je izdelek, ki je primeren za svežo uporabo, torej še isti dan, ko smo ga kupili. Smo pa izdelek tudi testirali in ugotovili, da je kruh primeren za uživanje do tri dni ob primernem skladiščenju. Izdelku lahko ustrezno podaljšamo rok trajanja, če ga zamrznemo. Kruh je najprimerneje hraniti v suhem, temnem prostoru na sobni temperaturi. Zaradi višje vsebnosti vode, izdelka ni primerno shranjevati v plastični vrečki.

Palčke so izdelek, ki ima daljši rok trajanja, vsaj tri tedne, v primeru, da jih ne odpremo. V kolikor so odprte, jih je najbolje uporabiti v roku treh dni. Vsebujejo namreč veliko količino sezamovega semena, ki lahko na zraku oksidira in imajo palčke priokus. Palčke smo razvili kot obliko zdravega prigrizka, ki ima visoko vsebnost prehranskih vlaknin in nizko vsebnost sladkorjev. Zaradi hrustljivosti imajo palčke nekoliko višjo vsebnost maščob.

5.1 Energijska in hranilna vrednost izdelka

Energijske vrednosti izdelkov smo izračunali na podlagi specifikacij, ki smo jih prejeli od proizvajalcev oziroma dobaviteljev. Pri odpadnem pivskem kvasu smo vzeli hranilne vrednosti kvasa, ki ga uporabljamo na šoli. Prav tako smo pri izračunih hranilnih vrednosti upoštevali upeko, ki nastane zaradi toplotne obdelave izdelkov.

Preglednica 3: Povprečna hranilna vrednost ječmenovega mešanega kruha

| Ječmenov mešani kruh | Povprečna hranilna vrednost na 100 g |
|-----------------------------|---|
| Energijska vrednost | 756 kJ / 179 kcal |
| Maščobe | 1,1 g |
| Od tega nasičene maščobe | 0,2 g |
| Ogljikovi hidrati | 34 g |
| Od tega sladkorji | 1,7 g |
| Beljakovine | 5,8 g |
| Prehranske vlaknine | 6,8 g |
| Sol | 0,77 g |

Gledano s prehranskega stališča ima ječmenov mešani kruh nizko energijsko vrednost in visoko vsebnost prehranskih vlaknin, beljakovin ter ogljikovih hidratov. Hkrati pa izdelek vsebuje malo maščob in sladkorjev. Ker se kruha običajno zaužije količinsko več, sta nizka energijska vrednost in ugodna hranilna sestava primerna za tovrstno uživanje.

Preglednica 4: Povprečna hranilna vrednost palčk kruha

| Palčke | Povprečna hranilna vrednost na 100 g |
|--------------------------|---|
| Energijska vrednost | 1403 kJ / 335 kcal |
| Maščobe | 13 g |
| Od tega nasičene maščobe | 1,1 g |

| | |
|---------------------|-------|
| Ogljikovi hidrati | 42 g |
| Od tega sladkorji | 3,6 g |
| Beljakovine | 7,4 g |
| Prehranske vlaknine | 8,3 g |
| Sol | 1,2 g |

Podobno kot ječmenov mešani kruh, tudi palčke vsebujejo visoki delež prehranskih vlaknin in beljakovin. Zaradi dodane maščobe, ki palčkam daje ustrezno hrustljivost, je tudi končna vsebnost maščob v tem izdelku višja.

V obeh primerih bi lahko, glede na izračunano vsebnost prehranskih vlaknin, skladno z Uredbo (ES) št. 1924/2006 o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih, navajali, da ima živilo visoko vsebnost prehranskih vlaknin, saj vsebuje več kot 6 g prehranskih vlaknin na 100 g izdelka.

Prav tako bi lahko v primeru ječmenovega mešanega kruha navajali, da je to živilo tudi vir beljakovin, ker več kot 12 % energijske vrednosti predstavljajo prav te.

Kljub vsemu bi, v kolikor bi na izdelkih želeli navajati prehranske trditve, izdelke prehodno dali tudi v laboratorijsko analizo.

5.2 Cenovna strategija izdelka

Spodnji izračuni cen so narejeni na podlagi cen surovin, ki smo jih mi uporabili za izdelavo izdelka. Surovine smo dobili na šoli ali pa smo jih kupili pri dobavitelju. Izračuni končne cene izdelka so narejeni na maso enega kilograma.

Preglednica 5: Podatki o cenah za kruh

| Surovine | Cena surovine na končni izdelek |
|----------------|---------------------------------|
| Ječmenova moka | 0,60 € |
| Voda | 0,00 € |

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Pšenična polnozrnata moka | 0,72 € |
| Odpadni pivski kvas | 0,00 € |
| Sol | 0,01 € |
| Ječmenov slad | 0,20 € |
| Kislo testo | 0,02 € |
| Skupaj | 1,55 € / kg |

Cena, ki je navedena, vključuje zgolj surovine. Če bi se odločili za prodajo izdelkov, bi morali vključiti še stroške dela, stroške reklamnih materialov in objav, morebitno najemnino, davek na dodano vrednost, stroške embalaže, ostale stroške storitev (električna energija, komunalne storitve, voda), amortizacijo ter tudi pričakovani dobiček.

Preglednica 6: Podatki o cenah za palčke

| Surovine | Cena surovine na končni izdelek |
|---------------------------|--|
| Ječmenova moka | 0,60 € |
| Voda | 0,00 € |
| Pšenična polnozrnata moka | 1,10 € |
| Odpadni pivski kvas | 0,00 € |
| Sol | 0,01 € |
| Sladkor | 0,03 € |
| Olje | 0,15 € |
| Sezam | 1,20 € |
| Skupaj | 3,09 € / kg |

Tudi v tem primeru ni vključenih stroškov, ki so navedeni v prejšnjem odstavku. Prav tako bi bilo potrebno pri palčkah upoštevati višji strošek dela, saj njihova izdelava v celoti poteka ročno in zahteva tudi več časa.

6. PREDNOSTI IN MOŽNOSTI IZBOLJŠAVE

Kot smo že večkrat omenili, smo tudi mi dali poudarek krožnem gospodarstvu in vplivu na okolje. Čeprav je majhen, je zagotovo pomemben korak k spremembam, ki si jih želimo in h katerim stremimo.

Prav tako bi kot prednost naših izdelkov izpostavili ugodno hranilno sestavo, predvsem z vidika visokega deleža prehranskih vlaknin in nizkega deleža sladkorjev. V prihodnosti bi želeli razviti izdelke še z drugimi vrstami moke in znižati vsebnost maščob pri palčkah, ne da bi to vplivalo na senzorične in teksturne lastnosti končnega izdelka.

Vsi izdelki so novi na tržišču, saj nismo našli podobnih izdelkov, ki bi jih potrošniki lahko kupili. Gre za osnovne živilske izdelke, ki imajo dodano vrednost tako s funkcionalnega prehranskega kot tudi z okoljskega stališča. Tudi to je priložnost, da na tržišče ponudimo tovrstne izdelke, hkrati pa še naprej razvijamo nove.

Prav tako pa bi želeli v prihodnje tovrstne izdelke razvijati v celoti iz ekoloških surovin. V izdelkih, ki smo jih razvijali za potrebe inovacijskega predloga, smo od ekoloških surovin uporabili samo ječmenovo moko.

7. ZAKLJUČEK

Vedno nove zahteve potrošnikov, večanje števila prebivalstva, globalizacija, na drugi strani pa omejeni naravni viri in skrb za okolje nam predstavljajo nove izzive, s katerimi se bomo morali soočiti v prihodnosti. Poleg tega pa je ključnega pomena tudi to, da bomo znali poskrbeti za najšibkejše člene naše družbe.

V našem inovacijskem predlogu smo tako poskušali vključiti in povezati več dejavnikov. Poleg skrbi za okolje smo poskušali razviti funkcionalna živila, ki se razlikujejo od živil na tržišču, in jim tako, poleg trajnostne note, dati tudi dodano prehransko vrednost.

Zagotovo smo veseli tudi povezovanja s podjetji in tovrstnega skupnega sodelovanja.

8. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Namen našega inovacijskega predloga je bil razviti izdelek s kakovostnimi surovinami, ustrezno prehransko vrednostjo in ob vsem tem upoštevati okoljski vidik.

Zagotovo bi tukaj izpostavili družbeno odgovornost vpliva in etičnega obnašanja, saj menimo, da smo mlajša generacija ob pomoči šol lahko gonilo sprememb, ki si jih želimo v prihodnost. Razvoj tovrstnih izdelkov je zahtevnejši od razvoja klasičnih izdelkov, vendar je pomembnejše njegovo sporočilo. Tako smo se spoznali z racionalnejšim razmišljanjem o uporabi živil, ugotovili smo, kaj pomeni, če želimo živilo razviti do te mere, da je primerno za uživanje in da ga lahko ponudimo na tržišče ter ob tem tudi med sovrstniki spodbudimo razmišljanje o trajnostnem in krožnem gospodarstvu. V danem trenutku imamo res vsega dovolj, vendar nam je epidemija pokazala, da je tista čisto osnovna in najnujnejša dobrina, ki jo bomo vedno potrebovali in je torej nepogrešljiva za preživetje, prav kakovostna hrana.

9. VIRI

Bharat Helkar P., Sahoo AK., Patil NJ. 2016. Review: Food Industry By-Products used as a Functional Food Ingredients. [Splet]. Dosegljivo: <https://www.longdom.org/open-access/review-food-industry-byproducts-used-as-a-functional-food-ingredients-2252-5211-1000248.pdf> [Datum dostopa: 29. 3. 2021].

Kunaver D., Lipovšek B. 2015. Evropska kulturna dediščina v slovenskih šegah. Kulturna publicistrka. Str. 41-42.

NIJZ. 2016. Sol in zdravje. [Splet]. Dosegljivo: <https://www.nijz.si/sl/sol-in-zdravje> [Datum dostopa: 29. 3. 2021].

Pravilnik o kakovosti pekovskih izdelkov. 2015. Uradni list Republike Slovenije, 11: 872 – 874.

Prehrana. Žita in žitni izdelki. [Splet]. Dosegljivo: <https://www.prehrana.si/clanek/400-zita> [Datum dostopa: 29. 3. 2021].

Reinhard T. 2014. Superživila: Majbolj zdrava hrana na tem planetu. UMco. Str: 228.

Rihter I. 2010. Osnovne vrste kruha in pekovskega peciva. Str. 27-32.

Salobir G. 2018. Pečeno do zlatorumene - Dodatna pravila pri pripravi živil, ki so zavezujoča z EU Uredbo Blažilni ukrepi za zmanjševanje akrilamidov v živilih (Uredba Komisije 2017/2158). Dosegljivo: https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/strokovna_gradiva/akrilamidi_v_zivilih_2018.pdf [Datum dostopa: 29. 3. 2021].

UNICEF. 2019. Več kot 820 milijonov ljudi na svetu je lačnih [Splet]. Dosegljivo: <https://www.unicef.si/novice/14201/svetovna-lakota-se-po-treh-letih-se-vedno-ne-zmanjsuje-debelost-pa-se-zmeraj-narasca---porocilo-zdruzenih-narodov> [Datum dostopa: 29. 3. 2021].

Uredba (ES) št. 1924/2006 Evropskega parlamenta in sveta z dne 20. decembra 2006 o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih.