

POSEBNE VRSTE KRUHA IN PEKOVSKEGA PECIVA



Irena Rihter

Naslov: POSEBNE VRSTE KRUHA IN PEKOVSKEGA PECIVA
Izobraževalni program: PEK
Modul: POSEBNE VRSTE KRUHA IN PEKOVSKEGA PECIVA

Avtorica:

Irena Rihter, univ. dipl. inž. živ. teh.

Strokovni recenzent:

Zlatka Harl, univ. dipl. inž. živ. teh.

Lektorica:

Manuela Krajcer, prof. slov.

Maribor, 2010

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008–2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja, prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO

1	MLEVSKI IZDELKI.....	5
1.1	RŽENI MLEVSKI IZDELKI	5
1.2	KORUZNI MLEVSKI IZDELKI	6
1.3	OVSENI MLEVSKI IZDELKI.....	7
1.3.1	<i>Vrste ovsenih mlevskih izdelkov</i>	7
1.3.2	<i>Faze proizvodnje ovsene moke in ovsenih kosmičev</i>	8
1.4	JEČMENOVNI MLEVSKI IZDELKI.....	8
1.4.1	<i>Vrste ječmenovnih mlevskih izdelkov</i>	9
1.4.2	<i>Proizvodnja ječmenove kaše in ječmenove moke.....</i>	9
1.5	AJDOVI MLEVSKI IZDELKI.....	10
1.6	SOJINI MLEVSKI IZDELKI.....	11
1.6.1	<i>Vrste sojinih mlevskih izdelkov</i>	11
1.6.2	<i>Proizvodnja polnomastne in razmaščene sojine moke.....</i>	11
2	FAZE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA IZDELAVE POSEBNIH VRST KRUHA IN PEKOVSKEGA PECIVA. 12	
2.1	SKLADIŠČENJE SUROVIN.....	13
2.2	PRIPRAVA SUROVIN.....	13
2.2.1	<i>Priprava moke</i>	13
2.2.2	<i>Priprava vode.....</i>	14
2.2.3	<i>Priprava in doziranje ostalih surovin</i>	15
2.3	MEŠANJE.....	15
2.3.1	<i>Načini mešanja testa</i>	15
2.3.2	<i>Mesilni stroji</i>	15
2.3.3	<i>Priprava receptur.....</i>	16
2.4	TRANSPORT TESTA.....	17
2.5	DELJENJE TESTA.....	18
2.6	OKROGLANJE TESTA	19
2.7	VMESNO POČIVANJE	21
2.8	STROJI IN NAPRAVE ZA IZDELOVANJE ŠTRUC, TOASTA IN FRANCOŠKEGA KRUHA.....	21
2.9	OBLIKOVANJE PECIVA.....	23
7.9.1	<i>DELJENJE IN OKROGLANJE MANJŠIH TESTENIH KOSOV</i>	23
7.9.2	<i>OBLIKOVANJE SOLNIKOV, MAKOVK IN ROGLJIČKOV.....</i>	24
2.10	VZHAJANJE TESTENIH KOSOV	24
2.11	PRIPRAVA IZDELKOV NA PEČENJE	26

2.12	PEČENJE	26
2.13	OHlAJANJE IN SKLADIŠČENJE PEČENIH IZDELKOV	27
2.14	PAKIRANJE PEKOVskih IZDELKOV	28
3	SENZORIČNO OCENJEVANJE KRUHOV IN PEKOVskega PECIVA	28

1 MLEVSKI IZDELKI

Mlevske izdelke pridobivamo z mletjem očiščenih zrn: pšenice, rži, koruze, ovsa, ječmena, ajde in soje. Pšenični mlevski izdelki so opisani v skripti: *Osnovne vrste kruha in pekovskega peciva*.

1.1 RŽENI MLEVSKI IZDELKI

Rž je krušno žito. V Evropi jo gojijo največ na področjih s hladnim podnebjem. V Sloveniji to žito bolj malo gojijo. Po kemični sestavi je podobna pšenici, vendar je siromašnejša z lepkom – beljakovini gliadin in gluten, zaradi tega se iz ržene moke ne da zamesiti tako dober kruh kot iz pšenične. Ima podobno hranilno sestavo kot ostala žita. V primerjavi s pšenico pa je bogatejša na vlakninah, vitaminu E, riboflavinu, folni in pantotenski kislini in predvsem vsebuje dvakrtno količino lizina v primerjavi s pšenico.



Slika 1: Rž – rženo polje, ržena zrna (Vir: www.prodajalnarz.si)

Rženi mlevski izdelki se pridobivajo iz rženih zrn, z enakim postopkom kot pridobivamo pšenične mlevske izdelke. Linijo spreminjamo le toliko, da spremenimo razmik med valji in uporabimo drugačne tipe valjev. Rženo zrno je po naravi tanjše, z večjo vsebnostjo lupine in je po okusu bolj kislo. Zato so tudi rženi mlevski izdelki višjih tipov.

Tabela 2: Hranilna vrednost rženih mok

HRANILNE SNOVI V RŽENI MOKI (%)	TIP			
	750	950	1250	1800
beljakovine	6,0	7,2	8,5	10,8
ogljikovi hidrati	77,0	75,0	74,5	70,9
celuloza	11,0	10,8	14,0	16,8
škrob	65,0	64,0	61,0	54,1
maščobe	1,1	1,14	1,3	1,5
mineralne snovi	0,75	0,95	1,25	1,8
voda	14,3	14,6	14,2	14,3

Tabela 3: Rženi mlevski izdelki

VRSTA MOKE	TIP MOKE	KOLIČINA PEPELA (mg)	KISLINSKA STOPNJA	VLAGA MOKE (%)
RŽ. MOKA	750	0.7–0.8	3	14
RŽ. MOKA	950	0.9–1.0	3.5	14
RŽ. MOKA	1250	1.2–1.3	4	14
RŽ. MOKA	1800	1.7–1.9	5	15

1.2 KORUZNI MLEVSKI IZDELKI

Koruza je pri nas najmlajša izmed pomembnejših žitaric. Največja proizvajalka koruze je ZDA, kjer pridelajo skoraj polovico svetovnih količin koruze.

Ločimo več podvrst koruze: npr. sladka koruza, pokovka, zrnata poljska koruza in veliko hibridov, za katere je značilen večji hektarski donos. Koruza je pomembna predvsem kot živinska krma, industrijska rastlina (škrob, špirit, olje) in kot ljudsko živilo (polenta, koruzni kruh). Koruzna moka je vsestransko uporabna (za kruh, polento, peciva) in ne vsebuje glutena – elastične – vlaknaste snovi, ki krepi strukturo kruha, zato kruh iz same koruzne moke ne vzhaja.



Slika 2: Koruza – koruza rastlina, koruzni storž, koruzna zrna (Vir: aqs.org)

Koruzne mlevske izdelke delimo na:

- **KORUZNA MOKA** (mleto celo zrno);
- **KORUZNA MOKA BREZ KOSMIČEV** (pred mletjem se odstrani kalček, zato je lahko vsebnost maščob 1,5 %, KS 4);
- **DROBNI KORUZNI ZDROB** (mletje koruznega zrna brez kalčka (maksimalna količina 1,5 % KS 3);
- **DEBELI KORUZNI ZDROB** (grobo mleto cela zrna, primerna za hrano živali);
- **KORUZNI INSTANT IZDELKI** (polenta, termično obdelan koruzni zdrob);
- **KORUZNI DDROBLJENEC** (drobljeno zrno, ki mu je odstranjen kalček. Uporablja se za izdelavo špirta, piva ali močnih alkoholnih pijač).



Slika 3: Koruzni zdrob, koruzni kosmiči in pop corn (Vir: <http://www.drogakolinska.si/>)

1.3 OVSENI MLEVSKI IZDELKI

Oves izvira iz Škotske. Ko zrna ovsia dozori (pozno poleti ali že zgodaj jeseni), ga požanjejo. Oluščeni oves predelovalna industrija uporablja za pripravo kosmičev ali zdroba. Neobdelana zrna so kaša. Po žetvi stebila (slamo) uporabljajo za pripravo čajev (promotorjev dobrega zdravja, krepi odpornost). Mlete luske so ovseni otrobi. Ovseni otrobi nižajo holesterol v plazmi; so odličen vir vlaknin. Oves vsebuje: saponine, flavanoide, minerale, alkaloide, steroide, vit. B1, B2, D, E, karotene, gluten, škrob in maščobe.



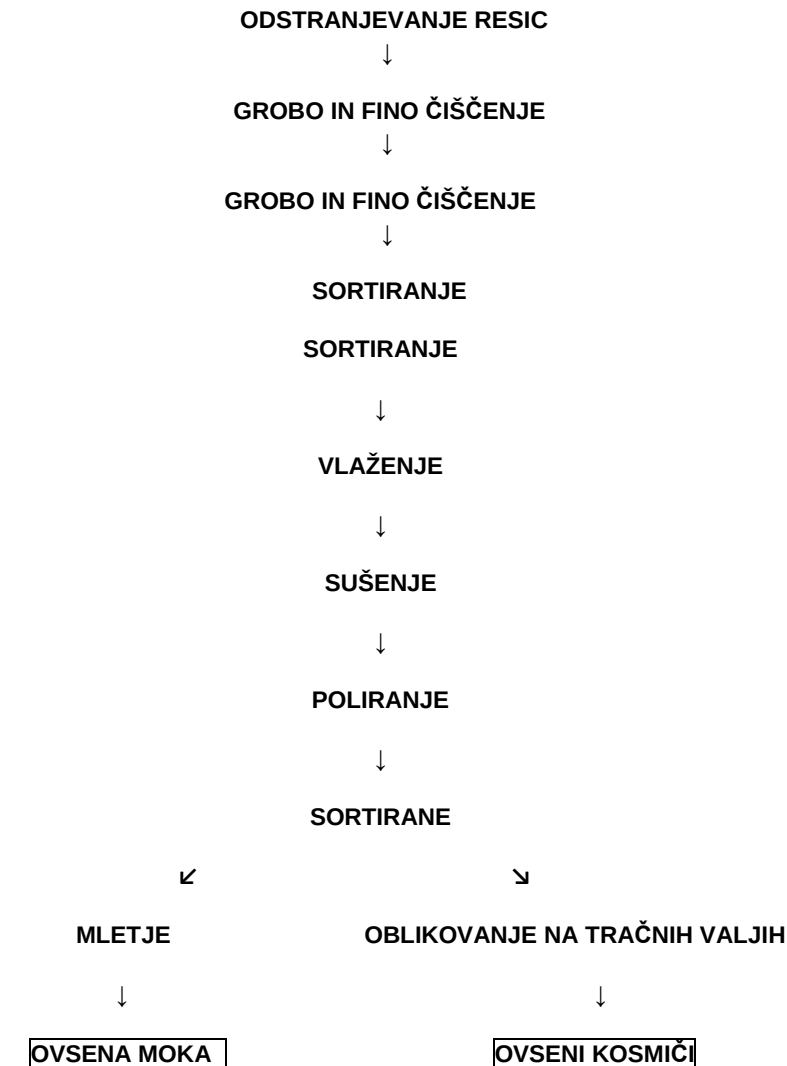
Slika 4: Oves – ovsena rastlina, ovsena zrna (Vir: aq5.org)

1.3.1 Vrste ovsenih mlevskih izdelkov

Tabela 4: Ovseni mlevski izdelki

VRSTA IZDELKA	KOLIČINA PEPELA (mg/100g vzorca)	KISLINSKA STOPNJA	VLAGA (%)
OVSENI KOSMIČI	3.5	4.5	15
OVSENA MOKA	3.5	4.5	15

1.3.2 Faze proizvodnje ovsene moka in ovsenih kosmičev



Slika 5: Ovsena moka in ovseni kosmiči (Vir: commons.wikimedia.org)

1.4 JEČMENOVNI MLEVSKI IZDELKI

Ječmen spada med najstarejše vrste žit. Poznali so ga že stari Egipčani in Grki. Iz njega so pekli kruhu podobno pogačo in izdelovali pijačo. Ječmen vsebuje pomembne prehransko fiziološke sestavine. Od mineralov in vitaminov vsebuje večje količine kalija, fosforja in magnezija, od vitaminov pa vitamine B-kompleksa, niacin in vitamin E.



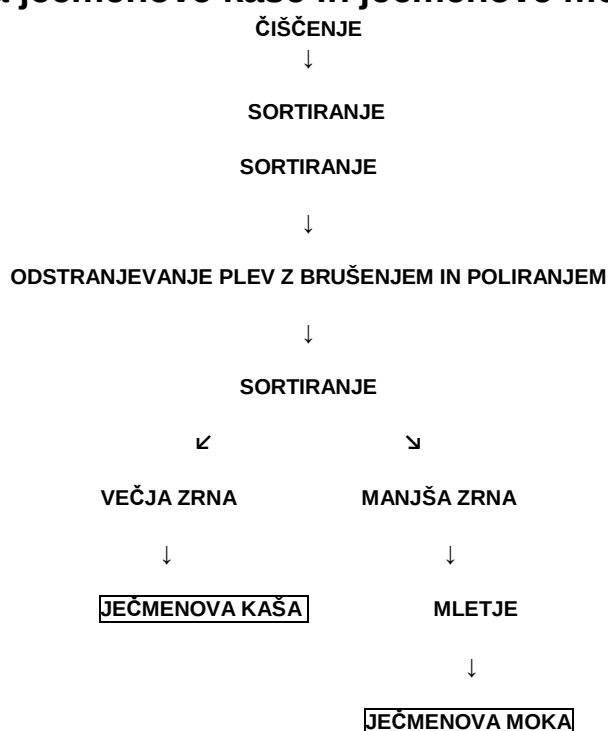
Slika 6: Ječmen, ječmenova zrna (Vir: bf.uni-lj.si)

1.4.1 Vrste ječmenovih mlevskih izdelkov

Tabela 5: Ječmenovi mlevski izdelki

VRSTA IZDELKOV	KOLIČINA PEPELA (mg)	KISLINSKA STOPNJA	VLAGA (%)	LOMLJIVOST (%)
JEČ. MOKA	2.5	4.5	15	/
JEČ. KAŠA	2.5	4.5	15	do 10

1.4.2 Proizvodnja ječmenove kaše in ječmenove moke





Slika 7: Ječmenova kaša in ječmenova moka (Vir: bf.uni-lj.si)

1.5 AJDOVI MLEVSKI IZDELKI

Ajda ne spada v družino trav kot druga žita. Je plod dresnovke, ki je sorodnica rabarbare, vendar pa jo k žitaricam prištevajo zaradi uporabnosti njenih plodov. Domnevajo, da izvira iz Kitajske. V primerjavi z ostalimi žiti vsebuje ajda več balastnih snovi. Ima najbolj harmonično sestavo beljakovin, ki je primernejša od sestavine beljakovin mesa, mleka ali soje. Zato je pomembna v prehrani ljudi, ki ne jedo mesa. Ajda je v primerjavi z drugimi živili rastlinskega izvora bogatejša s cinkom, ki ga v manjših količinah naš organizem nujno potrebuje za normalno delovanje nekaterih encimov. Od drugih nujno potrebnih mikroelementov vsebuje ajda še baker, magnezij in selen.



Slika 8: Ajda: celotna rastlina, ajdova zrna (Vir: <http://www.drogakolinska.si/>)

Tabela 6: Ajdovi mlevski izdelki

Tabela 6: Ajdovi mlevski izdelki

VRSTA IZDELKA	KOLIČINA PEPELA (%)	KISLINSKA STOPNJA	VLAGA (%)	LOMLJIVOST (%)
AJ. MOKA	2.5	3	15	/
AJ. KAŠA	2.5	3	15	10

Ajdovo moko in ajdovo kašo pridobivamo na istih napravah in z istimi postopki kot ječmenove mlevske izdelke.

1.6 SOJINI MLEVSKI IZDELKI

Soja je stročnica visoke hranljive vrednosti. Obstajajo razne vrste **soje**, ki se med seboj močno razlikujejo in to ne samo po obliki zrna, barvi in okusu, temveč tudi po kemični sestavi. Soja vsebuje zelo velik odstotek maščob – povprečno 19 % in beljakovin – povprečno 37 % ter pomembne količine vitaminov A in B skupine.



Slika 9: Soja – sojina rastlina, sojina zrna (Vir: sl.wikipedia.org/wiki/Soja)

1.6.1 Vrste sojinih mlevskih izdelkov

Po vsebnosti maščob delimo sojine mlevske izdelke na:

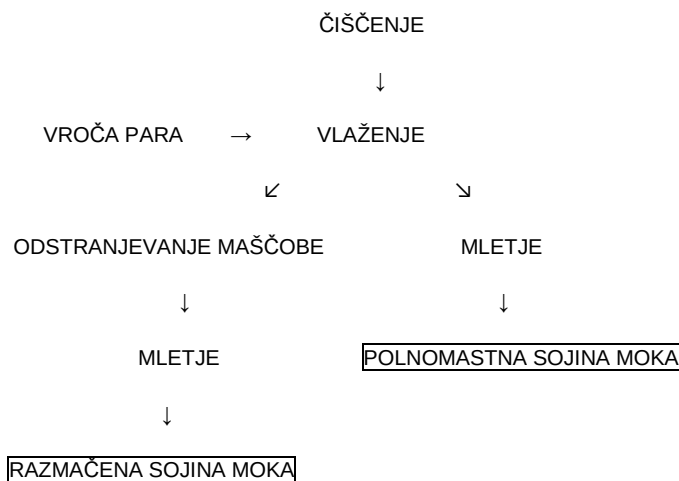
- polnomasto sojino moko,
- razmaščeno sojino moko (odstranjen kalček).

Glede na velikost delcev jih delimo na:

- ostro sojino moko,
- mehko sojino moko,
- sojin zdrob.

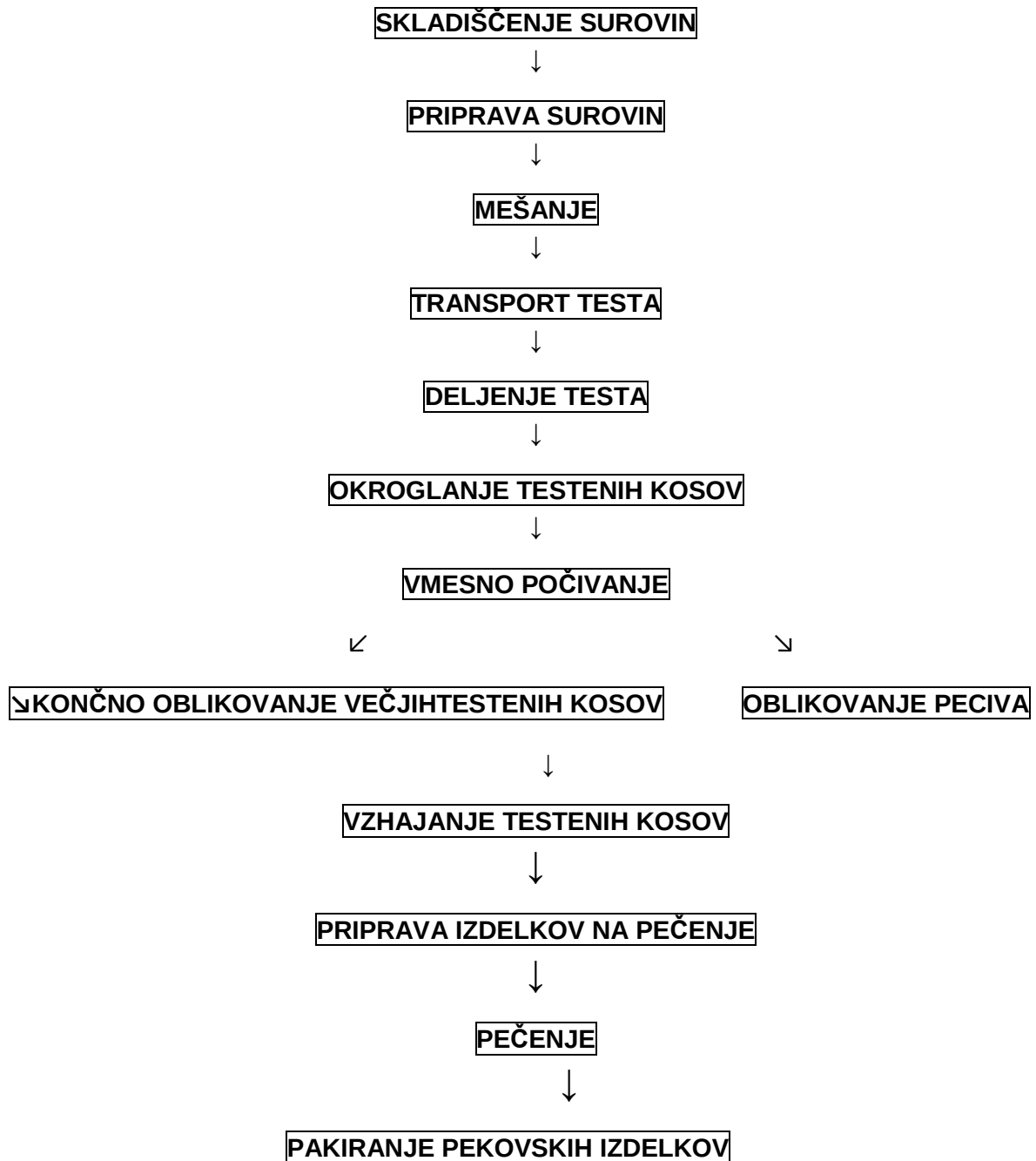
1.6.2 Proizvodnja polnomastne in razmaščene sojine moke

Pred uporabo oz. mletjem sojina zrna očistijo in navlažijo. Z obdelavo sojinega zrna z vročo paro prihaja do deaktivacije encimov in do odstranjevanja škodljivih snovi.



2 FAZE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA IZDELAVE POSEBNIH VRST KRUHA IN PEKOVskega PECIVA

Shema1: Tehnološki postopki izdelave posebnih vrst kruha in pekovskega peciva



2.1 SKLADIŠČENJE SUROVIN

Skladišča delimo glede na vrsto surovin, ki jih skladiščimo na:

- Skladišča za nepokvarljive surovine (sol, sladkor ...). Skladiščenje poteka v suhih, zračnih prostorih, na paletah ali podstavkih.
- Skladišča za pokvarljive surovine (moka, mleko v prahu, suhi kvas, olja ...) Pokvarljive surovine skladiščimo v suhih, zračnih prostorih, z najvišjo temperaturo 20 °C. Pred uporabo preverimo kakovost surovin.
- Skladišča za hitro pokvarljive surovine (sveži kvas, jajca, maslo, margarina ...). Hitro pokvarljive surovine skladiščimo v hladilnikih ali v prostorih ohlajenih na 4 °C . Kvarjenje povzroči tudi višja relativna vlaga zraka.
- Skladišča za aditive ali dodatke. Aditive skladiščimo ločeno od ostalih surovin, v suhih in zračnih prostorih. Oznake ali zunanjo embalažo ne smemo odstraniti, saj bi lahko prišlo do zamenjave.
- Skladišča za pečene izdelke. Skladišča za izdelke zajemajo tri ločene prostore: ohlajevalnico, skladišče in prostor za pakiranje in pripravo izdelkov na transport.



Slika 10: Skladiščenje in doziranje moka (Vir: www.btf.si/kdat/7-1.htm)

2.2 PRIPRAVA SUROVIN

Priprava surovin zajema naslednje postopke:

- Pripravo moka
- Pripravo vode
- Pripravo ostalih surovin

2.2.1 Priprava moka

Priprava moka zajema:

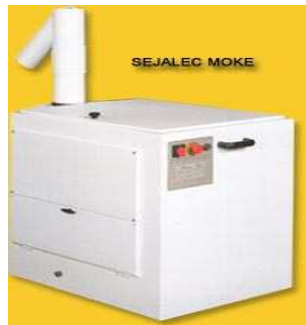
- Sejanje mok
- Tehtanje mok
- Mešanje mok

Sejanje mok

Namen sejanja: odstranjevanje morebitnih nečistoč, rahljanje moke in vnašanje zraka v moko.

Naprave za sejanje delimo na:

1. Prevozne sejalne naprave se uporabljajo v manjših pekarnah. V vsipni jašek vsujemo moko iz vreče. Sejalno napravo namestimo direktno nad mesilni kotel. Sejanje poteka zaradi delovanja elektromotorja, ki omogoča vibriranje sit. Odpadni deli se zbirajo na situ, ki jih po potrebi odstranimo.



Slika 11: Sejalnica moke (Vir: www.btf.si/kdat/7-1.htm)

2. Stabilne vibracijske sejalne naprave omogočajo sejanje in transport moke iz silusa do mesilnega kotla. Sejanje poteka na sitih, ki so nameščena nad avtomatsko tehtnico.

Tehtanje mok

Tehtanje mok poteka z ročnimi tehtnicami ali s pomočjo avtomatskih, pretočnih tehtnic, ki so nameščene nad vsipnim jaškom mesilnega kotla.

Mešanje mok

Za izdelavo posebnih vrst kruhov in pekovskega peciva uporabimo pri pripravi recepture različne moke. Manjše količine mok zatehtamo ročno, večje količine moke pa s pretočnimi, avtomatskimi tehtnicami, ki so nameščene nad vsipnim jaškom za dovod moke.

2.2.2 Priprava vode

Pred dodatkom vode moramo določiti ustrezno količino in temperaturo vode. To lahko izvedemo ročno ali z dozatorji vode.



Slika 12: Avtomatski dozator vode (Vir: www.gostol-tst.si)

2.2.3 Priprava in doziranje ostalih surovin

Stalna kakovost testa je odvisna tudi od procesa doziranja surovin.

Ločimo :

1. Ročno doziranje surovin ni nikoli popolnoma natančno in zato lahko prihaja do nihanj v kakovosti testa (uporabljamo tehtnice).
2. Avtomatsko doziranje surovin je zanesljiva rešitev, ki omogoča natančen nadzor nad porabo surovin (vse surovine se dozirajo preko pretočnih – avtomatskih tehtnic avtomatsko).

2.3 MEŠANJE

Mešanje testa je mehanski postopek s katerim osnovne surovine zmešamo, da dobimo popolnoma homogeno maso testa.

2.3.1 Načini mešanja testa

Za mešanje surovin in mesitev testa uporabljamo dve vrsti metod:

Direktne metode uporabljamo za vse vrste testa.

Značilnosti direktnih metod:

- so krajše metode, količina kvasa je večja,
- surovine damo v kotel naenkrat,
- testo takoj zamesimo,
- dodamo aditive, ki jih določa receptura.

Direktne metode mesitev se med sabo razlikujejo po času počivanja testa, količini dodanega kvasa in po številu premesitev.

Najpogostejše uporabljena direktna metoda je zelena metoda. Zelena metoda je najkrajša metoda, primerna za vse vrste kruhov in pekovskega peciva. Čas priprave testa je 1 ura. Količina dodanega kvasa je odvisna od vrste testa, znaša od 3 do 8 %. V času počivanja izvedemo 1x premesitev po 30 min. Temperatura testa je 30 °C.

- **Indirektne metode** običajno uporabljamo za izdelavo črnih, polnozrnatih in rženih kruhov z veliko vsebnostjo pepela.

Značilnosti indirektnih metod:

- so daljše metode,
- surovine dodajamo postopoma,
- pripravljamo kvasni nastavek ali dodajamo kislo testo.

2.3.2 Mesilni stroji

Mesilni stroji imajo različno število obratov. Najpogostejše se za mesenje testa uporabljajo mešalni stroji s hitrostjo 60–120 obratov/min. Oblika mešala je lahko različna.

Ko poteče nastavljen čas mešanja, se mešalo ustavi, pokrov pa se dvigne.

Testo je kvalitetno zamešano ne glede na količino testa.

Možnost menjave kotlov omogoča večje število zamesov na istem mešalniku.

Deljen pokrov kotla omogoča nadzor testa in dodajanje komponent med mešanjem.



Slika 13: Mesilni stroj (Vir: www.gostol-tst.si)

2.3.3 Priprava receptur

Glede na vrsto testa dodajamo surovine po naprej pripravljenih količinah surovin.

Tabela 3: Izdelava recepture glede na vrsto testa-vrste testa in % posameznih surovin

Vrsta testa	Moka (%)	Voda (%)	Kvas (%)	Sol (%)	Sladkor (%)	Maščobe (%)	Mleko (%)	Aditiv (%)
BELO VODENO	100 (pšenična moka tip 500)	50–52	3	1,5	2	2	/	Odvisno od vrste aditiva
BELO	100 (pšenična moka tip 500)	50–52	4–5	1,5	4	4	/	Odvisno od vrste aditiva
MLEČNO	100 (pšenična moka tip 500)	50–52	5	1,5	8–10	10	50 % mlečni kruh, 100 % mlečno pecivo	Odvisno od vrste aditiva
MAŠČOBNO	100 (pšenična moka tip 500)	50–52	5	1,5	10	10–12	/	Odvisno od vrste aditiva
FINO	100 (pšenična moka tip 500)	50–52	8	1,2	15	15	50 % mlečni kruh, 100 % mlečno pecivo	Odvisno od vrste aditiva
ČRNO	70 : 30 (pšenična moka : rženi moki)	58	2–2,5	1,8	/	/	/	Odvisno od vrste aditiva
MEŠANO	50 : 50 (pšenična moka : posebne vrste mok)	62	2–2,5	1,8	/	/	/	Odvisno od vrste aditiva

Za pripravo recepture potrebujemo tudi podatke, ki jih dobimo s poizkusno peko:

- **RANDMAN TESTA – DOBIT TESTA** – je podatek iz katerega izračunamo količino testa, ki ga potrebujemo za izdelavo določenih izdelkov.

Randman oz. količino dobljenega testa povečujejo:

- moka višjega tipa in uležana moka,
- ostra moka,
- presejana moka,
- moka z veliko beljakovin in s kvalitetnim lepkom,
- moka z nizko vlažnostjo,
- močno soljeno testo,
- dodatne surovine: jajca, sadje, polnila, mleko ...

$$\text{RANDMAN TESTA} = \frac{\text{TEŽA TESTA (kg)} \times 100}{\text{TEŽA MOKE (kg)}}$$

Randman testa je odvisen predvsem od vpivanja vode. Označimo ga z RT.

$$RT = \text{od } 150 \text{ do } 185$$

- **RANDMAN KRUHA – DOBIT KRUHA** – je podatek iz katerega izračunamo količino kruha ali drugih pečenih izdelkov.

$$\text{RANDMAN KRUHA} = \frac{\text{TEŽA KRUHA (kg)} \times 100}{\text{TEŽA MOKE (kg)}}$$

$$RK = \text{od } 125 \text{ do } 145$$

- **UPEKA IZDELKOV** – je razlika med težo testenega kosa in težo pečenega izdelka po peki. Izrazimo jo v %. Upeka je odvisna od:
 - velikosti in oblike testenih kosov,
 - hitrosti peke in uporabe različnih pogojev med peko (višina temperature, količina dodane pare, načina peke in čas pečenja),
 - stopnje zapečenosti in debeline skorje,
 - načinov peke (prosto pečenje izdelkov ali pečenje v modelih).

$$\text{UPEKA (\%)} = \frac{(\text{TEŽA testa (kg)} - \text{TEŽA kruha (kg)}) \times 100}{\text{TEŽA testa (kg)}}$$

$$\text{UPEKA (\%)} = \text{od } 6 \text{ do } 24$$

2.4 TRANSPORT TESTA

je tehnološka operacija pri kateri prenesemo testo iz mesilnega kotla do naprav za deljenje testa. Glede na način proizvodnje ločimo:

- Transport testa direktno iz stabilnega mesilnega kotla do delovne mize ali do tehtnice za določanje mase testenih kosov.
- Transport testa, kjer mesilni kotel prepeljemo do delavne mize in testo prenesemo na delovno površino.
- Transport z uporabo prekucnika.

Faze delovanja prekucnika:

- a. Odpenjanje mesilnega kotla od mesilnega stroja.
- b. Prevoz do prekucnika in vpenjanje v ohišje prekucnika.
- c. Vklon prekucnika in iztekanje testa v vsipni jašek delilnega stroja.
- d. Čiščenje mesilnega kotla, ko se ponovno vrne v začetni položaj.

- Transport z uporabo dvigala-prekucnika

Faze delovanja dvigala-prekucnika:

- a. Odpenjanje mesilnega kotla od mesilnega stroja.
- b. Prevoz do dvigala-prekucnika in vpenjanje v ohišje dvigala-prekucnika.
- c. Vklon dvigala-prekucnika, dvig mesilnega kotla.
- d. Iztekanje testa v vsipni jašek delilnega stroja.
- e. Čiščenje mesilnega kotla, ko se vrne v osnovni položaj na tla.



Slika 14: Dvigalo-prekucnik DP (Vir: www.gostol-tst.si)

2.5 DELJENJE TESTA

Deljenje testa je postopek pri katerem določimo težo testenega kosa. Testo za kruh delimo :

1. ROČNO – S PEKARSKO TEHTNICO

Na tehtnici določimo želeno težo. Ko je tehtnica v ravnovesju, smo dobili želeno težo testenega kosa.



Slika 15: Pekarska in avtomatska tehtnica (Vir: www.gostol-tst.si)

2. UPORABA DELILNEGA STROJA S ČASOVNIM ODSEKAVANJEM

Delilni stroj s časovnim odsekavanjem deluje tako, da se testo premika v delilno komoro s pomočjo valjev in zaradi prostega pada. Ko se delilna komora napolni s testom, nož odreže testo. Volumen delilne komore in s tem težo testa lahko spreminjamo. Napaka so neenakomerne teže testenih kosov.



Slika 16: Delilni stroj SOČA (Vir: www.gostol-tst.si)

2. UPORABA BATNO-VAKUUMSKEGA DELILNEGA STROJA

Batno-vakuumski delilni stroj deluje tako, da se testo vsrkava v delilno komoro zaradi vakuumu, ki testo vleče in ga lahko tudi trga.



Slika 17: Delilni stroj BVDS (Vir: www.gostol-tst.si)

2.6 OKROGLANJE TESTA

Namen okroglanja:

- sredica testenega kosa je enakomerno luknjičava,
- volumen izdelkov bo večji,
- testeni kos dobi gladko površino.

NAPRAVE ZA OKROGLANJE:

- **STOŽČASTI OBLIKOVALEC**

Kos testa potuje med vrtečim se stožcem in dvema spiralama. Stožec z lahkim pritiskom dviguje kose testa in jih obrača. Ko testo zapusti prvo širšo spiralo, pade v ožjo drugo spiralo in se dokončno oblikuje.



Slika 18: Stožčasti stroj za okroglanje SABOTIN (Vir: www.gostol-tst.si)

- **TRAČNI STROJ ZA OKROGLANJE TESTENIH KOSOV**

Stehtano testo pade v vhodni kanal. Testo se premika proti dvignjenemu delu stroja po traku. Zaradi stisnjenega traku se testeni kosi vrtijo okoli svoje osi.



Slika 19: Stroj za vzdolžno oblikovanje VIPAVA F (Vir: www.gostol-tst.si)

2.7 VMESNO POČIVANJE

Med okroglanjem in končnim oblikovanjem testenih kosov poteka faza vmesnega počivanja testenih kosov.

Namen vmesnega počivanja :

- testo se obnovi : oblikuje se mreža lepka in zadrži se več plinov,
- testo se pri končnem oblikovanju ne trga,
- površina testenega kosa bo lepša in bolj gladka,
- izdelki bodo lepše in enakomerneje vzhajali.

Vmesno počivanje poteka v **INTERMEDIALNI KOMORI**.

V komori testeni kosi potujejo pri določenih pogojih. Da se površina testenih kosov ne izsuši, se testeni kosi nenehno obračajo.

Pogoji v intermedialni komori so :

- čas počivanja od 6 do 9 minut,
- temperatura 30 °C,
- vlaga v komori 70 %,
- testeni kos se 8X obrne.



Slika 20: Intermedialna komora IK (Vir: www.gostol-tst.si)

2.8 STROJI IN NAPRAVE ZA IZDELOVANJE ŠTRUC, TOASTA IN FRANCOSKEGA KRUHA

Naprave delimo glede na vrste izdelkov, ki jih želimo dobiti:

- STROJI ZA IZDELAVO ŠTRUC,
- STROJI ZA IZDELAVO TOASTA,
- STROJI ZA IZDELAVO FRANCOSKEGA KRUHA.

- **STROJI ZA IZDELAVO ŠTRUC**

Oblike zavitih štruc so popolnoma enake. Enaka je dolžina, debelina in način zavijanja posameznega testenega kosa.

Delovanje stroja delimo v dve fazi :

1. Testeni kos razvaljamo in pripravimo plast testa določene dimenzije (širino, debelino in dolžino testa).
2. Plast testa s pomočjo elastičnega platna zavijemo.



Slika 21: Stroj za zavijanje testa KEKEC (Vir: www.gostol-tst.si)

- **STROJI ZA IZDELAVO TOASTA**

Stroj je namenjen za podolžno oblikovanje in razrez testa na enake dele, namenjen je predvsem za izdelavo toasta. Lahko pa oblikujemo tudi klasične štruce, če dvignemo nož za razrez.

- **STROJI ZA IZDELAVO FRANCOSKEGA KRUHA**

Delovanje stroja :

1. Testeni kos se med vstopnimi valji razvalja v željeno plast testa.
2. Testeno plast zavijemo med elastičnimi platni.
3. Podaljšanje oblikovane štruce omogočijo platna, ki se vrtijo eden proti drugemu.



Slika 22: Stroj za francoski kruh KANIN (Vir: www.gostol-tst.si)

2.9 OBLIKOVANJE PECIVA

7.9.1 DELJENJE IN OKROGLANJE MANJŠIH TESTENIH KOSOV

Deljenje manjših testenih kosov se uporablja za izdelavo pekovskega peciva. Večji testeni kos razdelimo na več manjših in jih oblikujemo.

Glede na način dela in uporabo različnih strojev ločimo :

- ROČNO DELJENJE TESTENIH KOSOV
- POLAVTOMATSKO DELJENJE IN OKROGLANJE TESTENIH KOSOV
- AVTOMATSKO DELJENJE IN OKROGLANJE TESTENIH KOSOV

- Pri ročnem delilnem stroju poteka delo v naslednjih fazah :

- odtehtamo kos testa, ki je 30x težji od zelenega testenega kosa;
- testeni kos okroglamo in nekoliko počivamo;
- testo prenesemo na ploščo delilnega stroja in ga enakomerno razporedimo po površini;
- zapremo pokrov in pritisnemo na ročico, ki nam spusti nože oz. razreže testo;
- z zasukom kljuke spustimo nože;
- ročico pritisnemo do konca, s čemer dvignemo testo.

- Polavtomatsko deljenje in okroglanje testa omogoča pripravo vseh vrst pekovskega peciva. Priprava testenega kosa je enaka kot pri ročnem deljenju testa.

Delovanje stroja delimo v 2. fazi:

a.) **Razrez** testa na 30 enako težkih, vendar ne enakih delov. Razrez omogoči spuščanje nožev, ki nam testo razdelijo.

b.) **Okroglanje** omogočajo spuščena rezila in delovanje motorja, ki giblje spodnjo ploskev. Testeni kosi se v prostoru med noži in gibajočo ploskvijo gibljejo in s tem okroglajo.

- Avtomatsko deljenje in okroglanje testenih kosov poteka enako kot polavtomatsko. Razlika je v tem, da pri avtomatskem postopku posebej ne vključujemo motorja za gibanje spodnje ploskve, ampak ves postopek deluje avtomatsko.



Slika 23: Delilno – oblikovalni stroj DOPAS in ADOS (Vir: www.gostol-tst.si)

7.9.2 OBLIKOVANJE SOLNIKOV, MAKOVK IN ROGLJIČKOV

Za zavijanje solnikov, zavitih makovk in rogljičkov uporabljamo naprave, ki s sistemi valjev in platen testeni kos najprej razvaljajo in kasneje zavijejo različno močno glede na število obrobkov, ki jih želimo:

- solnik 2 obrobka,
- makova 3 obrobke,
- rogljič 4 ali več obrobkov.

Prva valja imata večji razmik – med njima se testo razvalja. Drugi in tretji valji so med seboj povezani s platni ali ploščami. Ker se plošče neenakomerno premikajo, se razvaljan testeni kos zavije v paličasto obliko. Čim bolj je prostor med ploščami stisnjen, tem gostejši so obrobki, ki so enakomerno razporejeni v obe smeri.



Slika 24: Stroj za izdelavo rogljičev NANOS (Vir: www.gostol-tst.si)

2.10 VZHAJANJE TESTENIH KOSOV

Po končnem oblikovanju poteka vzhajanje testa. Vzhajanje ali alkoholno vrenje je proces, ki ga povzročajo kvasovke. Iz sladkorjev nastajata ogljikov dioksid in etanol. Ogljikov dioksid omogoča rahljanje testa.

Vzhajalne naprave delimo na:

- Stabilne fermentacijske naprave – uporabljajo se v manjših pekarnah. V njih vzhajajo testeni kosi naloženi na vozičke. Temperaturo in vlago ustvarja sistem s kontroliranim gretjem in vlaženjem zraka.



Slika 25: Stabilna vzhajalna komora (Vir: www.gostol-tst.si)

- Avtomatske fermentacijske komore – pri linijski proizvodnji kruha ali peciva uporabljamo komoro, ki deluje avtomatsko: košarice z oblikovanimi izdelki se gibljejo s pomočjo mehanizma skozi komoro. Komora ima vgrajene naprave za klimatizacijo zraka, merjenje temperature in vlaženje zraka.
- Fermentacijski avtomat – v tej napravi upočasnimo delovanje kvasovk in s tem spremenimo čas vzhajanja testenih kosov. Fermentacijski avtomat omogoča, da delovanje kvasovk upočasnimo – zavrti fermentacija ali da se delovanje kvasovk prekine za dalj časa – prekinjena fermentacija. Naprave za prekinjeno ali zavrti fermentacijo delujejo enako kot komora za zamrzovanje ali kot klasična vzhajalna komora. Računalniški program spreminja pogoje v komori glede na čas, ki ga določimo kot končen čas vzhajanja.

Prednosti uporabe fermentacijskega avtomata:

- sveže pecivo pripravimo v času, ko nimamo redne proizvodnje,
- izdelamo lahko večje količine enakih izdelkov,
- takoj, ko pričnemo s proizvodnjo izkoristimo zmogljivost peči,
- zaradi daljšega vzhajanja ima pecivo boljšo aromo in daljšo svežino.



Slika 26: Fermentacijski avtomat (Vir: www.btf.si/kdat)

2.11 PRIPRAVA IZDELKOV NA PEČENJE

Namen priprave izdelkov na pečenje:

- dobimo lepši izgled in gladko površino izdelkov,
- izboljšamo okus in aromo izdelkom,
- izdelki so enakomerno luknjičavi in imajo lepšo skorjo.

Načini priprave izdelkov na pečenje:

- Mazanje z vodo, jajci, maščobami ali škrobno raztopino – s postopki mazanja omogočimo daljši postopek vzhajanja, zato je skorja lepše obarvana, se sveti ali pridobi močnejšo barvo.
- Zarezovanje ali pikanje – z zarezovanjem ali pikanjem omogočimo enakomerno izhajanje plinov, ki nastajajo pri vzhajanju. Če so testeni kosi pravilno vzhajani jih režemo. Če pa so testeni kosi preveč vzhajani jih pikamo. Z značilnimi rezi ali vbodi dajemo izdelkom značilni izgled, ki se ga kupci navadijo.
- Posipavanje s soljo, sladkorjem ali dišavami – namen posipavanja je, da dobimo značilen zunaj izgled in okus izdelka. Značilni izdelki so: solniki, palčke – sol, vzhajanci, krofi – sladkor, makovke – mak ...

2.12 PEČENJE

Pri pečenju potekajo procesi, kjer dobimo užitne in lažje prebavljive izdelke.

Peči delimo glede na:

- način vsajanja in praznjenja peči (ročne, polavtomatske ali avtomatske peči),
- segrevanje peči je lahko direktno ali indirektno (grelci se nahajajo nad in pod pečnim prostorom ali pa toplota nastaja v grelcih in se prenaša v pečni prostor po ceveh).

Vrste peči:

- **Parna peč**

Je zidana ali pa je iz jeklene konstrukcije. Ima več etaž, kurivo je lahko premog, plin ali elektrika. Na ohišju so ventili za dovod pare.



Slika 27: Etažna parna peč (Vir: www.btf.si/kdat/7-1.htm)

- **Električna peč**

Ima direktno segrevanje z grelci, ki so nad in pod pečiščem. Ogrevamo lahko vsako etažo posebej. Zavzame malo prostora, ker nima kurišča.

- **Konvekcijska – rotacijska peč**

Namenjena je predvsem peki pekovskega in slaščičarskega peciva. Zrak se segreva v grelcu, ki je zunaj pečišča. Voziček z izdelki vpneemo v rotor peči, ki se med peko vrti, zato je pečenje enakomerno.



Slika 28: Rotacijske peči (Vir: www.btf.si/kdat)

- **Avtomatska tunelska peč**

Ima premični mrežast trak, na katerem potujejo izdelki od vhoda proti izhodu peči. Med pečenjem lahko spreminjamo pogoje pečenja.



Slika 29: Tunelska ciklotermična peč (Vir: www.gostol-tst.si)

2.13 OHLAJANJE IN SKLADIŠČENJE PEČENIH IZDELKOV

Ob koncu pečenja imajo izdelki temperaturo od 95 do 100 °C. Izdeleke nalagamo na vozičke, v košare ali jih pustimo na pekačih. Odpeljemo jih v prostor za ohlajanje.

Postopek ohlajanja poteka v naslednjih fazah:

- po 15 minutah mora biti temperatura sredice izdelka 70 °C,
- po 50 minutah pa se mora znižati temperatura pod 20 °C.

Vrste skladišč za pečene pekovske izdelke:

- Klasično skladišče – optimalni pogoji so: temperatura 10–15 °C , relativna vlažnost 70–85 %. Izdelke skladiščimo na policah ali v košarah. Do negativnih sprememb na izdelkih prihaja zaradi nepravilnega nalaganja ali zaradi neustrezne higiene.
- Zamrzovanje – najkvalitetnejše je hitro zamrzovanje, kjer uporabimo v prvi fazi ohlajanja temperature –40 °C. Kasneje skladiščimo zamrznjene izdelke pri temperaturah od –22 °C do –18 °C. Zamrzovanje je drag postopek, zato ga uporabljamo za dražje izdelke . Zamrzujemo vzhajane, polpečene ali pečene izdelke.

2.14 PAKIRANJE PEKOVSKIH IZDELKOV

Zaključni del celotnega procesa peke izdelkov je razrez pečenih izdelkov in njihovo pakiranje.

Pri razrezu pazimo na enakomerni razrez različnih vrst in velikosti. Ohraniti je potrebno obliko izdelkov. Z razrezom dosežemo različne debeline kosov.

Namen pakiranja:

- zadržimo postopek staranja, zmanjšamo odpad zaradi roka trajanja,
- zaščitimo izdelke pred poškodbami,
- izdelke zaščitimo pred biološkimi in kemičnimi vplivi okolja,
- embalaža privlači kupce.



Slika 30: Stroj za razrez in pakiranje kruha (Vir: www.gostol-tst.si)

3 SENZORIČNO OCENJEVANJE KRUHOV IN PEKOVSKEGA PECIVA

S senzoričnim ocenjevanjem določimo kvaliteto kruha ali pekovskega peciva. Kontroliramo: obliko izdelka, barvo skorje, izgled površine skorje, vonj skorje, vonj sredice, debelino skorje, povezanost skorje in sredice, okus skorje in sredice ter topnost skorje in sredice.

Po točkovanju, točke seštejemo in izdelek uvrstimo v kakovostne skupine. Če izdelek ne doseže 55 % točk, ni primeren za prodajo.

Tabela 4: Kriteriji za ocenjevanje in koeficienti pomembnosti za ocenjevanje kruhov in pekovskega peciva

	Ocena	Ponder- koeficient pomembnosti
1. ZUNANJI IZGLED		
<u>2.1. Oblika kruha:</u>		
Pravilna oblika, značilna za vrsto kruha	2	3
Oblika je delno nepravilna	1	
Oblika je nepravilna	0	
<u>2.2. Barva skorje:</u>		
Barva in sijaj značilna za tip kruha od svetlo do temno rumene do rjave	2	3
Barva ni povsem enakomerna in značilna za vrsto kruha	1	
Barva prebleda ali zažgana	0	
<u>2.3. Izgled površina skorje:</u>		
Enakomerna in dovolj pečena	1	3
Ni povsem enakomerna in značilna za tip kruha	0.5	
Skorja mehurjasta in razpokana ali poškodovana, nesnažna	0	
3. VONJ SKORJE IN SREDICE		
<u>3.1. Vonj skorje:</u>		
Prijeten značilen vonj skorje za vrsto kruha	2	3
Vonj ni izrazit	1	
Ni značilen vonj za vrsto kruha tuj ali neprijeten	0	
<u>3.2. Vonj sredice:</u>		
Izrazito prijeten in značilen za vrsto kruha	3	3
Značilen vonj	2	
Vonj ni značilen izstopa po kvasu, moki ali embalaži	1	

Neznačilen tuj ali neprijeten	0	
1. IZGLED SKORJE IN SREDICE		
<u>4.1. Debelina in enakomernost skorje</u>		
Skorja je enakomerno debela in postopoma prehaja v sredico	0,5	5
Skorja je neenakomerna in odstopa od sredice	0	
<u>4.2. Povezanost skorje in sredice</u>		
Popolna povezanost skorje in sredice	1	5
Skorja delno odstopa od sredice	0,5	
Skorja močno odstopa od sredice	0	
5. OKUS SKORJE IN SREDICE		
<u>5.1. Okus skorje in sredice</u>		
Prijeten, aromatičen in značilen okus	3	5
Prijeten, aromatičen, a premalo izrazit okus	2	
Okus ni izrazit, premalo slan, izstopa okus po kvasu	1	
Tuj okus, kisel, preslan, grenak	0	
<u>5.2. Topnost skorje in sredice</u>		
Dobra topnost	2	5
Slabša topnost, nekoliko se lepi ali drobi v ustih	1	
Zelo lepljiv in težko topen v ustih	0	

RAZVRSTITEV KRUHA V KAKOVOSTNE NIVOJE:

1. stopnja: odličen 90–100 %
2. stopnja: prav dober 80–89,9 %
3. stopnja: dober 70–79,9 %
4. stopnja: zadostljivo 55–69,9 %

SEZNAM SLIK:

Slika 1: Rž – rženo polje, ržena zrna	- 5 -
Slika 2: Koruza – kuruza rastlina, koruzni storž, koruzna zrna	- 6 -
Slika 3: Koruzni zdrob, koruzni kosmiči in pop com	- 7 -
Slika 4: Oves – ovsena rastlina, ovsena zrna	- 7 -
Slika 5: Ovsena moka in ovseni kosmiči	- 8 -
Slika 6: Ječmen, ječmenova zrna	- 9 -
Slika 7: Ječmenova kaša in ječmenova moka	- 10 -
Slika 8: Ajda: celotna rastlina, ajdova zrna	- 10 -
Slika 9: Soja – sojina rastlina, sojina zrna	- 11 -
Slika 10: Skladiščenje in doziranje moka	- 13 -
Slika 11: Sejalnica moka	- 14 -
Slika 12: Avtomatski dozator vode	- 14 -
Slika 13: Mesilni stroj	- 15 -
Slika 14: Dvigalo-prekucnik DP	- 18 -
Slika 15: Pekovska in avtomatska tehnika	- 18 -
Slika 16: Delilni stroj SOČA	- 19 -
Slika 17: Delilni stroj BVDS	- 19 -
Slika 18: Štožčasti stroj za okroglanje SABOTIN	- 20 -
Slika 19: Stroj za vzdolžno oblikovanje VIPAVAF	- 20 -
Slika 20: Intermedialna komora IK	- 20 -
Slika 21: Stroj za zavijanje testa KE KEC	- 22 -
Slika 22: Stroj za francoski kruh KANIN	- 22 -
Slika 23: Delilno – oblikovalni stroj DOPAS in ADOS	- 23 -
Slika 24: Stroj za izdelavo rogličev NANOS	- 24 -
Slika 25: Stabilna vzhajalna komora	- 25 -
Slika 26: Fermentacijski avtomat	- 25 -
Slika 27: Etažna pama peč	- 26 -
Slika 28: Rotacijske peči	- 27 -
Slika 29: Tunelska ciklotemična peč	- 27 -
Slika 30: Stroj za razrez in pakiranje kruha	- 28 -

LITERATURA

- Benz F., Schepermann B., Lausterer P.: Back und Susswarenverkauf. Schroedel Schulbuch Verlag, Hanover 1993.
- Kaluderski G., Kaluderski S., Tošić B.: Surovine za proizvode pekarstva, testeninarstva i konditorstva. Zavod za izdavanje učbenika, Novi Sad 1984.
- Knez M.: Tehnologija pekarstva, DZS, Ljubljana 1974.
- Skobranek H. : Backerei Technologie. Handwerk und Technik, Hamburg 1991.
- Žiželj M.: Tehnologija i oprema za preradu brašna. Naučna knjiga, Beograd 1998.
- Žiželj M.: Tehnologija kladištenja zrna. Naučna knjiga, Beograd 1998.
- Horvat M.. Osnove tehnologij slaščičarstva, Tehnološka založba Slovenije, Ljubljana 2001.
- Horvat M.. Tehnološke osnove proizvodnje kruha, Tehnološka založba Slovenije, Ljubljana 2001.
- Horvat M.. Surovine v pekarstvu in slaščičarstvu, Tehnološka založba Slovenije, Ljubljana 2001.
- Revije Mlinarstvo in pekarstvo, Žitna skupnost Ljubljana 1998-2009.
- Revija Hrvatski pekar, Robinson d.o.o., Zagreb 1999-2007.
- Tašner L., Komerički J.: Tehnologija predelave žit, študijsko gradivo Živilska šola Maribor, 2001.