

KRUH, TESTENINE, MOČNATE JEDI

B. ŽLENDER

1

Poseben oddelek za:

- pripravo in oblikovanje testa
- pripravo in polnjenje nadevov
- toplotno obdelavo (suhi in vlažni post.)
- hlajenje
- pakiranje
- skladiščenje

2

Oddelek mora biti funkcionalno povezan s skladišči:

- moka
- aditivov
- različnih živilskih izdelkov
- testenin
- sadja in zelenjave
- jajc
- embalaže

3

Specifična oprema:

- delovne mize
- gnetilniki
- stroji za valjanje in oblikovanje testa
- fermentorji (vzhajalniki)
- mešalniki, stepalniki
- mlini
- peči, friteze, kotli...
- hladilniki, zmrzovalniki
- pakirni stroji

4

MOKA

vrste pšenice/moke:

- *Triticum aestivum* – krušne (mehke)
8-11 % beljakovin
- *Triticum durum* – testenine (trde)
10-14 % beljakovin

tip moka

- vsebnost pepela (5 stopenj)
- barva (0 do 9 stopenj po Kent Jonesu)

5

Tip moka –v mg pepela /100g

- tip 400 – bela ali cvetna moka
- tip 500 – za kruhke
- tip 850 – za temnejše drobno pecivo
- tip 1100 – za polbeli kruh
- tip 1200 – za črni pšenični in zdrobov kruh
- tip 1700

6

Moka – parametri kakovosti

- **stopnja zmljetosti** (zdrob, fino zmleti zdrob, moke najfinejše vrste)
- **vsebnost beljakovin** (8-13 %)
 - absorpcija vode dvojna količina (200 %)
- **stopnja poškodbe** škrobnih zrnč
 - poškodovana škrobna zrnca->absorpcija vode 100 %
 - cela škrobna zrnca ->absorpcija vode 1/3
- **vlaga** (13-15 %) – stabilnost moke
 - ≈13 % optimum za skladiščenje
 - <10 % - pakiranje, daljše skladiščenje

7

Vrste pšeničnih mok

- polnozrnata (polnovredna), "graham" moka
- patentna moka, cvetna moka – vsebuje samo meljak, malo otrobov
- moka z dodatkom kalčkov
- moka obdelana s klorom – keksi, specialno pecivo
- inaktivirana moka –toplotno denaturirane beljakovine in encimi→zgoščevanje juh, omak, specialno pecivo, keksi
- moka s pecilnim praškom
- separirana moka – spremenjen delež beljakovin

8

Druge vrste mok

- **ržena** (manj lepka, več mineralov) – kruh, kolački
- **koruzna** (brez lepka) – kruhi, tortilje
- **ovsena**- kruh, kolački, kosmiči
- **ječmenova** – dodatek kruhu obogati okus
- **riževa** – gostilo, oblate
- **ajdova** (brez lepka) – kruh, žganci
- **pirina**
- **sojina** (surova, pražena)
- **rožičeva, čičerikina, prosena**

9

TESTENINE

izdelki iz svežega ali posušenega testa, ki postanejo užitni po kuhanju

postopek izdelovanja:

- surovine: moka durum semolina, voda, jajca
- gnetenje
- ekstruzija, (valjanje), deaeracija (vakuum)
- sušenje pri 40-70 °C → vlaga 2-4 %
- kuhanje → vlaga 40-50 %

10

Hranilna vrednost 100 g testenin

	navadne	jajčne
voda	11-12	11,8
beljakovine	11-13	13,3
maščobe	0,6-0,7	4,3
oglj. hidrati	75-76	68,3
pepel	0,4-0,5	1,6
energ. vred.	1250-1465 kJ (300-350 kcal)	

11

Komercialne oblike testenin

- makaroni
- špageti
- rezanci
- fidelini
- bolonjske testenine, ravioli...(nadevi)
- listi za zavitke različne debeline, lazanje...

12

Skladiščenje testenin

suhe testenine

- občutljive na vlago
- pakiranje v nepropustno embalažo (vreče, škatle, kontejnerji)
- hladno, suho, zračno skladišče
- deklaracija
- krožna raba

sveže testenine

- pakiranje (vakuumsko, MAP)
- hladilnik do +6 °C, okoli 1 mesec
- zamrzovalnik <-18 °C, najmanj 3 mesece

13

KRUH

proces:

- **mešanje** sestavin – (moka, voda, maščoba, kvas) – hidracija škroba in beljakovin
- **gnetenje** – oblikovanje viskoelastičnega gela, kontinuirne glutenske faze
- **vzhajanje** testa – fermentacija (35-37 °C/1h)
- **pečenje** ($T_s=90-95$ °C), izg. mase okrog 10 %
- **hlajenje** (mrežaste košare, police – nizko skladanje)
- **skladiščenje – staranje** – izguba mase, retrogradacija škorba, poslabšanje senzorične kakovosti

14

Dejavniki staranja kruha

- vsebnost vlage v kruhu (16-38%)
 - obogatitev kruha (maščoba, mleko...)
 - velikost kruha
 - stopnja mletja moke
 - mehanski vplivi
 - temperatura in vlaga med čuvanjem
- (*Bacillus subtilis* – nitkavost kruha)

15

Zaviranje staranja kruha

- **primerno skladiščenje**
 - običajni kruhi T=15-20 °C, RV<70%)
 - rženi kruh T= 5- 15 °C
 - biskviti T=5-18 °C
 - pecivo s kremo in smetano T=3-10 °C
- **pakiranje** (papirnate vrečke, polprepustne in neprepustne folije)
- **dodatek konzervansov** – preprečevanje plesnenja:
 - propionska kislina in njene soli propionati -Na, -Ca, -K (E280-E283)
 - očetna kislina (kisli kruh, »komis« med vojno
- **zmrzovanje**

16

Poraba starega kruha

neporabljen star kruh brez plesni in nitkavosti se lahko porabi za:

- popečen in oblit kruh-kot priloga k mesnim jedem
- razrezan in popečen ali pražen kruh – priloga juham
- drobtine za panade ali kot zgoščevalno sredstvo
- pogret (popravljen) kruh – uporaben zelo kratek čas
- cmoki
- krma za živali

17

VRSTE TESTA

glede na **uporabljene surovine**:

- navadna krušna testa (moka, voda, mašč.)
- obogatena testa (+jajca, maščobe, sladkor, mleko, skuta/sir, čokolada, suho sadje...

glede na **uporabo rahljajalnih sredstev**:

- rahljajana (kvašena) testa
- nerahljajana (nekvašena) testa

18

Rahljalna sredstva

organska:

- kvas, kislo testo, jajca

anorganska:

- zrak, para, jedilna soda, pecilni prašek, jelenova sol

19

Kvas, kislo testo

kvasovke *Saccharomyces cerevisiae*

$T_{opt.} \approx 25-37\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{inakt.} > 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

vrste:

- svež stisnjen (prešan) kvas (70% vlage)
- aktivni posušeni kvas ($\approx 5\%$ vlage)
- instant aktivni posušeni kvas ($\approx 8\%$ vlage)
- ozmotolerantni instant aktivni kvas

Zmrzovanje kvašenega testa mora biti hitro, skladiščenje pri konstantni T, tajanje postopno v hladilniku!

20

Kemijska rahljalna sredstva

- jedilna soda (NaHCO_3) – testa brez maščobe
- pecilni prašek – testa z maščobo
 - enojni učinek

Na-hidrogenkarbonat (soda) vinska kislina monokalcijev fosfat mononatrijev fosfat
 NaHCO_3 + $\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_6$ + $[\text{CaH}_4(\text{PO}_4)2x\text{H}_2\text{O}]$ ali NaH_2PO_4

– dvojni učinek

$3\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 + 8\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 8\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ + natrijev aluminijev sulfat
 $[\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$

- amonijev bikarbonat (jelenova sol) – keksi, krekerji
 $[(\text{NH}_4)\text{HCO}_3 \cdot \text{NH}_4\text{NH}_2\text{CO}_2] \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

21

Nekvašena testa

- vlečeno
- listnato
- omletno (tekoče, žvrkljano)
- krhko
- kuhano

22

Kvašena testa

- navadno (krušno) testo
- masleno kvašeno testo
- krhko testo
- tržaško testo

23

Žita in moka kot zgoščevalna sredstva

- ječmen-ječmenček
- prosena kaša
- ovseni kosmiči
- prežganje
- močnik
- popečen/popražen kruh
- testenine in rezanci
- cmoki in vlivanci

24

Jedi iz nekvašenega testa

- rezanci
- ravioli
- žlikrofi
- zavitki
- cmoki
- žganci
- polente
- omlete
- štruklji
- gibanice
- cvrtniki

25

Jedi iz kvašenega testa

- šarklji
- potice
- štruklji
- pogače, sladki kruhi
- rogljiči
- krofi
- flancati
- zavitki
- drobno pecivo

26
