

Forsøgsvejledning – Forsøg med enzymer i brød

Tidsforbrug: 2 timer

Lokale: Skolens hjemkundskabslokale

Sikkerhed: Ingen særlige sikkerhedsforhold. Bollerne kan spises uden problemer.

Prisoverslag pr. forsøg: 50 kr.

Enzymer

I dette forsøg skal du bage boller, hvori du tilføjer kiwisaft. Du skal nemlig undersøge, hvad saften gør ved bollerne. I mel findes et protein, som kaldes gluten. Gluten fungerer lidt som et stillads, der sørger for at brødet holder sin form og er let og luftigt efter, det er blevet bagt. Kiwisaften indeholder enzymer, der ødelægger gluten-stilladset, fordi enzymerne virker lidt som sakse, der kan klippe gluten i stykker. De enzymer vi finder i Kiwisaft virker som sakse, der kan klippe proteiner i stykker, det er dog vigtigt at forsi at andre enzymer kan virke på andre måder, fælles for alle er dog at de fungerer som katalysatorer der ikke forårsager processer, men gør at de sker hurtigere.

Forsøget består af to dele: I den første del skal der bages brød, der indeholder kiwisaft. Udover bagning af brød, udtages der også dej-prøver, der kommes i køleskabet. Disse prøver skal bruges i den anden del af forsøget, hvor der skal ske en udvaskning af gluten.

Hvad tror du?

- Hvordan vil et brød se ud, hvis det ikke indeholder gluten?
- Hvad sker der med brødet, hvis der tilsættes kiwisaft?
- Vil brødet være bedst med eller uden kiwisaft?
- Hvornår kan det være smart at kunne fjerne gluten fra brød?

Materialer

- Margarine (200 g)
- Vand (2 dl)
- Sukker (50 g)
- Salt (1 tsk.)
- Hvedemel (400-600 g)
- Gær (50 g)
- ½ dl saft fra 4 stk. kiwier
- Stof (f.eks. et viskestykke)
- Kraftig elastik
- Skåle
- Vægt
- Decilitermål
- Minutur (eller telefon)
- Teske
- Gryde
- Bægerglas (mindre skål kan også bruges)
- Si
- Adgang til vandhane, køleskab og ovn
- Blyant
- To stykker bagepapir

Fremgangsmåde - Del 1

1



Tænd ovnen på 225° C.

2



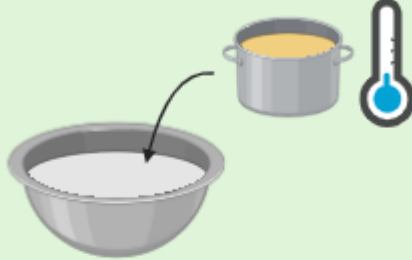
Smelt 200g margarine i en gryde

3



Opløs 50g gær i 2dl vand i en stor skål

4



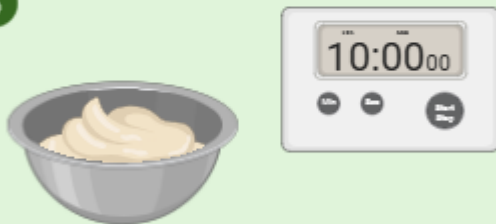
Tilsæt flydende margarine til gæren. Margarinen må ikke være for varm, da det vil dræbe gæren

5



Tilsæt 50g sukker, 1 tsk salt og 400-600g mel lidt efter lidt til væsken

6



Ælt dejen grundigt og lad den hæve i 10 minutter.

7



Mens dejen hæver, skrælles kiwierne, og saften presses ud i en skål. Dette gør du ved lægge kiwierne i en si, og presse på dem med en ske. Der skal bruges ca. ½ dl saft (4stk). Frugtkød og kerner skal ikke bruges, og de smides derfor ud.

8

Tag to stykker bagepapir og skriv tider på med 5 min mellemrum (0 minutter, 5 minutter osv. op til 30 minutter).

1. Det ene skal bruges til at holde styr på dine prøver i ovnen
2. Det andet skal bruges til at holde styr på dine prøver i køleskabet (og bruges til del 2.)

0 min	5 min	10 min	15 min
20 min	25 min	30 min	

9



EFTER 10 min: To kontrol-prøver på hver 50 g tages fra dejen.

- Den ene prøve sættes på køl
- Den anden sættes til bagning i ovnen i 10 minutter. Disse kontrolprøver er dine 0 min prøver.

10



Tilsæt ½ dl kiwisaft til resten af dejen. Tilsæt gerne lidt mere mel, hvis dejen er blevet for våd.

Husk at holde styr på prøverne, så du kan identificere dem senere. De prøver, der sættes i køleskabet, skal blive stående på køl, indtil du starter på 2. del.

11



Udtag 12 dej-prøver, der hver vejer 50 g, fra dejen med kiwisaft iblandet

12



En af prøverne sættes i ovnen til bagning i 10 minutter, en anden prøve lægges på køl. Disse prøver er dine 5 minutters-prøver.

13



Vent 5 min

14



En af prøverne sættes i ovnen til bagning i 10 minutter, en anden prøve lægges på køl. Disse prøver er dine 5 minutters-prøver.

15



Vent 5 min og gentag indtil der ikke er flere dej-prøver tilbage

Fremgangsmåde - Del 2



1. Udspænd et ostelærred (eller et rent viskestykke) stramt over et bægerglas eller en lille skål, og fastgør det med en kraftig elastik.
2. Placer derefter bægerglasset i vasken.
3. Tag dejprøverne ud af køleskabet én ad gangen.
4. Læg en dejprøve på det stramt udspændte ostelærred.
5. Skyl prøven ved at trille den rundt under den kolde hane, indtil vandet, der løber fra, ikke længere er hvidt og grumset.
6. Gentag processen for alle dejprøverne i køleskabet.
7. I kan eventuelt bage bolle i 10 minutter i ovnen, men det primære formål med øvelsen er at undersøge, hvor meget gluten der blev udvasket.

Resultater

Sammenlign de bagte boller med hinanden ved at se på dem, mærke på dem og eventuelt smage på dem for at vurdere, om der er forskel i smagen. Beskriv, hvordan bollerne adskiller sig fra hinanden ved at udfylde skemaet herunder.

- Hvordan hænger forskellene sammen med, hvor lang tid enzymerne fra kiwisaften havde til at reagere, inden dejen kom i køleskabet eller i ovnen?
- Hvorfor er der forskel på den mængde gluten, der blev udvasket i del to?

RESULTATSKEMA, GRUPPE _____

DATO _____

	Del 1: Hvordan har enzymerne i kiwisaften påvirket bollernes struktur?	Del 2: Hvor meget gluten blev udvasket?
0 MIN		
5 MIN		
10 MIN		
15 MIN		
20 MIN		
25 MIN		
30 MIN		

Forklaring

Gæren får dejen til at hæve ved at danne luftbobler inde i den. Når bollerne bages, dræbes gæren, da den ikke kan tåle høj varme. Normalt når man bager, bliver luftboblerne inde i dejen, selvom gæren dør, fordi gluten fungerer som et stillads og holder dejen oppe, så den ikke klapper sammen igen. Når man tilsætter kiwisaft til dejen, bliver gluten nedbrudt af enzymerne i saften. Enzymerne fungerer lidt som sakse, der klipper gluten i stykker. Når gluten er i stykker, kan det ikke længere fungere som et stillads, og der er derfor ikke noget til at holde bolledejen oppe, og de bliver flade og hårde. Man kan tænke lidt på det som et telt, hvor teltstængerne er blevet klippet i stykker – det kan ikke længere stå op af sig selv.

Supplerende uddybning

Gluten er et protein, der findes i mel. Det består af to dele; glutenin og gliadin. I dejen danner disse to dele sammen et elastisk netværk, der kan strækkes uden at gå i stykker. Dette elastiske netværk gør dejen stærk og smidig. Gæren i dejen danner CO₂, hvilket skaber gaslommer i dejen. Glutens vigtigste funktion i dejen er at stabilisere disse lommer, så de ikke klapper sammen. Når brødet bages, stivner glutennetværket, og brødet holder derfor sin form.

Kiwi indeholder enzymer. Kiwi indeholder bl.a. en bestemt type enzymer, der kaldes proteaser. Proteaser er enzymer, der kan klippe proteiner i stykker, og de kan derfor også klippe gluten i stykker. Når gluten er i stykker, har det ikke længere de samme egenskaber, som da det var helt. Derfor kan det hjælpe til med at stabilisere dejen. Det er derfor de boller, der indeholder kiwisaften, bliver flade og hårde.

Desto længere tid dej-prøverne med kiwisaften får lov til at stå, desto længere tid har enzymerne til at nedbryde den gluten, der er i dejen. Når dej-prøverne kommer i køleskabet, stopper enzymerne med at nedbryde gluten, da det er for koldt til at disse enzymer kan virke. Når gluten vaskes væk, vil der være mest gluten tilbage i de dej-prøver, der kun har stået 5 minutter, og der vil være mindst gluten tilbage i de dej-prøver, der har stået i længst tid. Den mængde gluten, der udvaskes fra dej-prøverne, vil svare nogenlunde til den mængde gluten, der er i de tilhørende bagte boller.