

Forsøgsvejledning – Gluten og effekten af protease Enzymer og brødbagning

Formål

Formålet med dette forsøg er:

- 1) At se karakteristika for proteindelen gluten i dej (her lavet fra hvedemel) efter udvaskning af stivelse.
- 2) At se effekten af proteinnedbrydende enzymer (proteaser).
- 3) Sammenligning af protease fra Danisco og frisk ananassaft.

OBS: Proteaser kan være lokalirriterende og fremkalde allergi. Det er derfor vigtigt, at de personer, der står og arbejder med dejen, hvor der er tilsat protease bærer handsker hele tiden!

Sikkerhed

Brug beskyttelsesbriller og laboratoriekittel.

Forsøget **Gluten og effekten af protease** inkluderer enzymet protease. Brug handsker når enzymet håndteres. Ved hudkontakt af protease, skyl straks med rigeligt vand. Ved øjenkontakt, skyl straks med vand i mindst 15 minutter (fjern eventuelle kontaklinser) og ring til lægen. Hvis tvivl, ring til Giftlinjen på 82121212.

Materialer

- Hvedemel (hvert hold skal bruge 450 g)
- Enzymopløsning med protease fra Danisco (PR41)
- Frisk ananassaft
- Almindeligt salt
- Vand (skal være lunket – ca. 30 °C)
- En vægt
- Tre mindre skåle
- Et stopur

- Madfilm
- Et osteklæde (eller et andet stykke stof, som kan bruges som en fin si)
- En kraftig elastik
- Et stort bægerglas
- 4 petriskåle
- Saks

Fremgangsmåde

Blanding af ingredienser og æltning

1. Afvej 150 g hvedemel og 3 g almindeligt salt i tre skåle (skål 1, 2 og 3).
2. Dernæst afvejes 96 g lunkent vand til skål 1. **OBS:** Det er vigtigt, at vandet er lunkent (ca. 30 °C). 96 g vand svarer til 64 % af melets vægt.
3. Til skål 2 afvejes der 95 g lunkent vand, og der tilsættes 1 ml enzymopløsning.
4. Til skål 3 afvejes der 95 g lunkent vand, og der tilsættes 1 g ananassaft.
5. Dejene samles i skålene ved hjælp af en grydeske eller andet. Når dejene er blevet samlet i skålene, skal de æltes i 5 minutter på bordet. Brug stopur! Og læg kræfterne i!

OBS: Den person, der ælter dejen med PR41 skal have handsker på! Det kan være lidt vanskeligt at ælte dejen med handsker på, men det kan sagtens lade sig gøre!

6. Efter æltning anbringes dejene i deres skåle igen. Her skal de hvile varmt i ca. 1 time – f.eks. ovenpå et varmeapparat eller i nærheden af en anden varmekilde. Dejene skal være overdækket, så de ikke tørrer ud på overfladen. En god idé er at bruge madfilm.

Udvaskning af stivelse

7. Når dejene har hvilet, skal der afvejes 2 x 20 g fra dejen i skål 1 og dejen i skål 2. Brug en saks til at dele dejen. **OBS:** Dette skal gøres uden at stresser dejen – dvs. I skal ikke stå og lege med dejen, I skal faktisk røre den mindst muligt! Gem den dej, der bliver til overs.
8. I håndvasken udvaskes stivelsen fra dejklumperne. Tag én dejklump ad gangen og anbring den på osteklædet (eller andet stof), der er spændt ud over det store bægerglas vha. en kraftig elastik. Stivelsen udvaskes ved at lade koldt vand løbe ned over dejklumpen. For at udvaske stivelsen er det

nødvendigt at trykke på dejklumpen og mase den lidt ned i osteklædet. Bemærk, hvordan teksturen af dejene ændres, efterhånden som stivelsen udvaskes.

9. Når vandet ikke længere bliver mælkevidt, er det tegn på, at al stivelsen er blevet vasket ud. Dejklumperne består nu næsten udelukkende af gluten. Bemærk, hvor meget mindre de er blevet.
10. Hver lille glutenklump formes forsigtigt som en lille kugle og anbringes på midten af en petriskål. Husk at notere, hvor glutenklumpen på petriskålen stammer fra – om den er fra skål 1 eller 2.
11. Nu skal glutenklumperne hvile i ca. 15 minutter.

Afslutning

12. Mens I venter, kan I sammenligne elasticiteten og blødheden af det tiloversblevne dej. Prøv at strække i det og sammenlign, hvor let de forskellige deje giver sig. Hvad sker der med dejen, når I har stået og leget med den et stykke tid?
13. Tag også et kig på dejen i skål 3, hvor der blev tilsat ananassaft. Hvorfor tror I ikke, at I skulle udvaske stivelsen fra denne klump? Hvad er der sket, og hvad fortæller det jer om ananassaft?
14. Sammenlign glutenklumperne fra dejen fra skål 1 med dejen fra skål 2. Adskiller deres udseende og form sig fra hinanden? Er der sket noget i løbet af de 15 minutter? Hvad? Og hvorfor?

Lærer info

Til forsøget skal der forberedes en enzymopløsning og fremstilles noget frisk ananassaft.

Enzymopløsning:

Enzymkoncentrationen skal være 100 ppm. Svarer til 280 U pr. kg mel.

Til 150 g mel skal der derfor bruges 0.015 g PR41.

Enzymet er formuleret på mel og derfor i pulverform.

Der laves en enzymopløsning på 50 ml - dvs. 0.75 g PR41 opløses i 50 ml ddH₂O. Brug magnetomrører. Udtages og tilsættes der 1 ml fra denne opløsning, bliver enzymkoncentrationen i dejen 100 ppm.

Opløsningen forberedes i stinkskab og med handsker på. Det er vigtigt at undgå indånding.

Ved udtagning af enzymopløsning er det bedst, hvis opløsningen lige har været anbragt på magnetomrører eller omrøstet blidt. I stedet for at eleverne selv udtager og tilsætter enzymopløsning, kan læreren gøre

det. Udelukkende af praktiske årsager. Proteaser kan virke irriterende på huden (hos nogle mere end hos andre), og af den grund skal eleverne have handsker på, når de arbejder med protease og den dej, hvor det er tilsat.

Frisk ananassaft:

Skær skrællen af en frisk ananas og blend ca. halvdelen i en blender. Ved hjælp af et kaffefilter og en kaffetragt kan der opsamles frisk ananassaft. Den skal stå over natten.

Alt afhængig af ananassen og koncentrationen af protease heri, kan man komme ud for, at dejen, hvor der er blevet tilsat ananassaft, slet ikke kan samles til en dej. At den er alt for klistret. I dette tilfælde kan eleverne stoppe her – og ikke sætte denne dej til hævnning.