



SPISS

NATURFAGLIGE
ARTIKLER AV ELEVER
I VIDeregående
OPPLÆRING

Hvilken gjærdeig av hvete, med ulik mengde vann, hever mest?

Forfatter: Tyra Berge Aspenes, Vestby vgs

SAMMENDRAG

I denne studien ble det undersøkt om gjærdeig av hvetemel med mer vann hever raskere enn gjærdeig med mindre vann. I studien ble det totalt laget ni deiger. Tre deiger bestod av 0,20 L vann, tre av 0,25 L og tre av 0,35 L. Tre og tre deiger, med ulik mengde vann, ble laget samtidig, i tilfeldig rekkefølge. Videre ble de hevet like lenge, under de samme forholdene, og målt hvert 20. minutt. Resultatene viste at deigen med 0,25 L vann, vannmengden i oppskriften, i gjennomsnitt hadde størst volum etter 80 minutter. Statistisk analyse av resultatene viste derimot at det ikke var en signifikant forskjell mellom hevevolumet til de ulike deigene. Konklusjonen på denne studien var at det ikke var en sammenheng mellom deigvæske og hevevolum.

INNLEDNING

Det dukker stadig opp nye mattrender, men vi nordmenn holder oss gjerne til brødet. En gjennomsnittlig voksen nordmann spiser omtrent 42,3 kg brød i året (Kirkebøen, 2008). Selv om vi nordmenn spiser mye brød, baker de færreste av oss brødet selv. Brødbaker Sverre Gunnar Haga mener at nesten alle hjemmebakte brød smaker bedre, er billigere og sunnere, enn de man finner i dagligvarebutikkene. Haga mener at grunnen til at de fleste av oss kjøper brød, framfor å bake, er at de ikke har kunnskap om heving og baking. Han har derfor skrevet en bok, som han håper skal få flere til å bake istedenfor å kjøpe (Pettersen, 2015).

Personlig interesse for brødbaking, og frustrasjon over lang ventetid mens deigen hever, la grunnlaget for å undersøke om det finnes muligheter til å få en gjærdeig til å heve raskere.

Målet med studien var derfor å finne ut om det er mulig å få en gjærdeig av hvete til å heve raskere, ved å endre vannmengden i forhold til oppskriften. Ut fra dette blir hypotesen brøddeig med mer vann hever raskere enn brøddeig med mindre vann. Dette gir nullhypotesen brøddeig med ulike mengder vann hever like fort.

TEORI

Kornet består av mange bestanddeler, hvor alle har ulike roller i gjærdeigen. Hva man tilfører gjærdeigen når og hvordan man behandler deigen, har stor betydning for hvordan den utvikler seg, og i hvilket tempo det skjer. Den viktigste delen av kornet, når det kommer til brødbaking, er stivelse. Stivelse er bygd opp av

glukosemolekyler, og gjæren spiser sukker fra stivelsen og utvikler gassen karbondioksid under heveprosessen. Det er karbondioksid som gjør at deigen hever, fordi det dannes gassbobler i deigen under heving. Dersom temperaturen til deigen er lavere enn romtemperatur, vil denne prosessen skje saktere, og deigen heve saktere (Sørdal, 2014).

De to viktigste proteinene i hvetemel er gliadiner og gluteniner. Under elteprosessen blir gliadinene lange og seige, mens gluteninene blir som en strikk, og holder igjen deigen når man strekker den. Når proteinene kommer i kontakt med vann i deigen, samtidig som de får tilført bevegelse av eltemaskinen, vil proteinene hekte seg sammen. På denne måten vil det «strikkes» et glutennettverk. Dette nettverket er tøyelig og holder på karbondioksidet. Dersom ikke glutennettverket hadde vært tøyelig, ville ikke deigen hevet, fordi karbondioksidet ikke hadde blitt værende i deigen (Sørdal, 2014).

Ifølge forskere ved Institut National de la Boulangerie-Pâtisserie er 24 °C den ideelle temperaturen på en deig som er ferdig eltet. Da vil gjær- og smakutviklingen være best, og deigutviklingen være på sitt mest optimale (Hjelme, 2004). Er deigen varmere enn dette, vil amylase, et enzym i hvetemel, bryte ned stivelse fortere enn det gjæren klarer å jobbe. Dette kalles på fagspråket for at deigen råtner. Elting med eltemaskin vil tilføre deigen omtrent én grad per minutt, men dette er på store industrideiger, hvor deigene kan bli så store som 130 kilo. I en liten deig, vil temperaturen stige saktere (Sørdal, 2014).

MATERIALE OG METODE

I forskningsprosjektet ble den hypotetisk-deduktive arbeidsmetoden benyttet. Denne tar utgangspunkt i en antagelse eller påstand, kalt hypotese. Deretter ønsker man å teste holdbarheten til hypotesen. For å teste holdbarheten til hypotesen trekkes det logiske slutninger ut fra observasjoner gjort under eksperimenter, også kalt deduksjon. Herfra kan hypotesen styrkes eller svekkes (Alnes, 2017).

Det ble gjort for-tester dagen før selve forsøket skulle gjennomføres. Testene ble gjort for å finne den største og minste mengden vann deigene kunne bestå av, i tillegg til vannmengden oppgitt i oppskriften. For å finne den minste mengden vann, ble alle ingrediensene, bortsett fra vann, veid og målt opp. Deretter ble eltemaskinen skrudd på hastighet 1, og litt og litt vann tilsatt til det var blitt en fast deig. Når det var blitt en fast deig, ble det notert at 0,20 L vann var den minste mengden vann deigen kunne bestå av. Den samme testen ble gjennomført for å finne den største mengden vann som kunne tilsettes, før deigen gikk fra å være en deig til å bli «suppette». Denne testen ble gjennomført to ganger, ettersom det i den første testen ble tilsatt for mye vann. I andre gjennomføring viste det seg at den største mengden vann som kunne tilsettes var 0,35 L vann.

Utstyret som ble brukt, var en kjøkkenmaskin type KENWOOD chef KM201, en vanlig elektronisk kjøkkenvekt, måleskjeer, en liten skål, en vanlig smørkniv, to desilitermål, ett med volumet 0,25 L og ett med volumet 0,50 L. En liten kasserolle, som ble brukt til å varme opp vannet og et spritfylt termometer, til å måle temperaturen, ble også brukt. Tre runde, gjennomsiktige målebeger, med volum 1,8 L, ble brukt til å heve deigene i. Plastfolie til å dekke over deigene under heving, en linjal til å måle hvor høyt deigene sto i begeret og stoppeklokke på mobilen, ble også brukt. Ingrediensene som ble brukt, per deig, var 375 g siktet hvetemel fra MØLLERENS, 1 ts salt, 5 g fersk gjær (blå type à 50 g) og 0,20 L/0,25 L/0,35 L vann. Totalt ble det laget ni deiger. Tre deiger med hver vannmengde.

Det ble laget ni gjærdeiger totalt, hvor den uavhengige variabelen var vannmengden i deigen. De andre faktorene, som temperatur og hevetid, var kontrollerte faktorer. Dette for å unngå feilkilder (Dahlum, 2018). Selve hevingen av deigene var derfor så lik som mulig hver gang, i den grad dette var mulig. Tre brøddeiger, med ulike mengde vann, ble hevet samtidig.

Innsamlingen av data, foregikk ved at vannet ble varmet opp til 20 °C i kasserollen. Temperaturen ble målt av det spritfylte termometeret. Grunnen til at 20 °C ble valgt, var for å ligge litt under optimal temperatur,

som ifølge forskere ved Institut National de la Boulangerie-Pâtisserie mener er 24 °C. Under elteprosessen blir deigen tilført varme, men det er vanskelig å si hvor mye, ettersom dette påvirkes av flere faktorer. For eksempel temperatur på kjøkkenet, på ingrediensene og størrelsen på deigen (Hjelme, 2004). Disse faktorene var konstante, i den grad dette var mulig.

Deretter ble 375 gram siktet hvetemel, 1 ts salt og 5 gram gjær hatt oppi en bakebolle. Deretter ble 0,20 L vann målt opp, og helt oppi melblandingen idet eltemaskinen ble skrudd på. Deigen ble eltet i to minutter på hastighet 1 og deretter i åtte minutter på hastighet 2. Eltemaskinen som ble brukt, var elektrisk, og sikret at deigene eltet like mye og like lenge.

Etter at deigen var ferdig eltet, ble deigen flyttet fra bakebollen, til et rundt, gjennomsiktig beger. Deigen ble presset så flat som mulig, for å unngå luftbobler og sikre mer nøyaktige målinger. Deigen ble dekket av plastfolie, og høyden på deigen ble målt ved hjelp av en linjal. Med høyden på deigen menes fra bunnen av begeret til toppen av buen på deigen. Måling av høyden på deigen ble gjentatt etter 20, 40, 60 og 80 minutter. Parallelt med denne deigen ble det også laget en deig med 0,25 L vann og en med 0,35 L vann. Disse tre deigene ble hevet under de samme forholdene. Etter 80 minutter ble det laget tre nye deiger, og hevet i 80 minutter. Da disse var ferdig hevet, ble de tre siste deigene laget, og hevet i 80 minutter. Rekkefølgen på de tre deigene ble laget i tilfeldig rekkefølge i hver runde.

RESULTATER

Tabell 1 presenterer rådataene, og viser volumet til alle deigene i cm³. Opprinnelig hadde alle volumverdiene tre desimaler, men er rundet av til nærmeste ener. *Tabell 2* presenterer P-verdiene fra T-testen. I T-testen ble det tatt utgangspunkt i de avrundete verdiene fra *tabell 1* etter at deigene hadde hevet i 80 min.

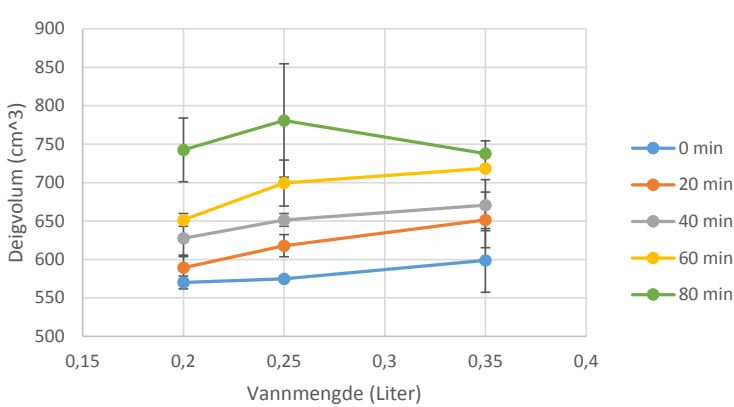
Tabell 1 Rådataene omregnet til volum, cm³

| Tid | | 0 min | 20 min | 40 min | 60 min | 80 min |
|-------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Væskemengde | Gjentak | | | | | |
| 0,20 L | 1 | 575 | 590 | 647 | 719 | 790 |
| 0,20 L | 2 | 575 | 604 | 632 | 661 | 719 |
| 0,20 L | 3 | 561 | 575 | 604 | 647 | 719 |
| 0,25 L | 1 | 575 | 632 | 647 | 676 | 762 |
| 0,25 L | 2 | 575 | 618 | 661 | 733 | 862 |
| 0,25 L | 3 | 575 | 604 | 647 | 690 | 719 |
| 0,35 L | 1 | 575 | 618 | 632 | 719 | 747 |
| 0,35 L | 2 | 575 | 647 | 690 | 719 | 719 |
| 0,35 L | 3 | 647 | 690 | 690 | 719 | 747 |

Tabell 2 P-verdier fra T-test av deigvolum etter 80 minutter heving

| Vannmengde | | P-verdi |
|------------|--------|---------|
| 0,20 L | 0,25 L | 0,2424 |
| 0,25 L | 0,35 L | 0,7925 |
| 0,20 L | 0,35 L | 0,5708 |

I figur 1 er resultatene framstilt grafisk, for å kunne se en eventuell sammenheng eller tendens, mellom de ulike hvetedeigene. Til figur 1 er det tatt utgangspunkt i de avrundete verdiene fra tabell 1. Figur 1 viser det gjennomsnittlige volumet til deigene på et gitt tidspunkt, med standardavvik.



Figur 1 Gjennomsnittlig deigvolum i cm^3 som funksjon av vannmengde og hevetid, med standardavvik. Vannmengden er langs førsteaksen og deigvolumet er langs andreaksen.

DISKUSJON

Målet med studien var å undersøke om det var mulig å få en gjærdeig av hvetetil å heve raskere og mer i volum, ved å justere vannmengden. Tabell 1 viser at alle verdiene ved hvert tidspunkt hadde små variasjoner. Ved start hadde alle deigene, bortsett fra to, det samme volumet. Etter 80 minutter med heving var det større forskjeller på volumet til deigene, hvor den største variasjonen var på 143 cm^3 . Ved andre gjentak av deig med $0,25 \text{ L}$ vann, var volumet av deigen 100 cm^3 større enn deigen ved første gjentak, og hadde med dette det største volumet.

Ut fra figur 1, som viser det gjennomsnittlige deigvolumet for de ulike deigene ved ulike tidspunkt, er det også mulig å se at deigen med $0,25 \text{ L}$ vann hadde det høyeste gjennomsnittsvolumet. I samme figur kommer det også fram at standardavviket for deigene med $0,25 \text{ L}$ vann var stort etter 80 minutter. Dette kan tyde på at resultatene skyldes naturlig variasjon, og ikke at vannmengden har påvirket hevingen.

For å kunne trekke en mest mulig sikker konklusjon, måtte resultatene være statistisk signifikante. Dette ble gjort med tre T-tester i GeoGebra, med deigvolumet, avrundete verdier fra tabell 1, etter 80 minutter heving. T-testene ga P-verdiene $0,2424$, $0,7925$ og $0,5708$. Alle P-verdiene lå godt over det valgte signifikansnivået på $0,05$. Dette betyr at forskjellen mellom volumet til de ulike deigene etter 80 minutter heving ikke er stort nok til å si at det er en sammenheng mellom deigvolum og væskemengde.

Ved valget av metode ble det kun endret på en faktor, vannmengden. Ved å endre kun en faktor om gangen, er sannsynligheten større for å få statistisk signifikante resultater. Sannsynligheten for å få feilkilder er også mindre ved å kun endre en faktor om gangen, i den grad dette var mulig. Den største feilkilden i denne studien var målefeil. Da høyden av deigene skulle måles, fra bunnen av begeret til toppen av deigen, var det for det første vanskelig å definere hva som var toppen av deigen ettersom den buet seg øverst. For det andre ble de fem ulike målingene, etter 0, 20, 40, 60 og 80 minutter, ikke gjort på samme sted. Dette kan ha ført til målefeil, grunnet at deigen hevet ujevnt. Dette kan ha hatt stor innvirkning på resultatene, for de ulike deigene ble sammenlignet med hverandre. For å ha unngått dette, kunne det ha blitt tegnet opp en vertikal strek på bregene, hvor alle målingene ble gjort.

Under hevingen skal heveforholdene ha vært like, men små forskjeller kan likevel ha forekommet. Temperaturen i rommet deigene hevet i kan ha endret seg, og påvirket deigene til å heve fortere eller saktere. Temperaturen på vannet kan også ha hatt små temperaturforskjeller, som gjør at deigene hadde små temperaturforskjeller da de ble satt til heving. Ideelt sett skulle ingrediensene ha hatt romtemperatur. Hve-temelet og saltet hadde romtemperatur, ettersom dette til vanlig oppbevares i romtemperatur. Gjæren derimot holdt ikke romtemperatur, den ble oppbevart i kjøleskapet fram til de første deigene skulle lages. Gjæren ble oppbevart i kjøleskapet mellom hver gang, dette for å sikre at deigene skulle være likest mulig. At deigen ikke holdt romtemperatur kan ha påvirket hevingen, fordi gjæren spiser karbohydrater fra stivelsen i melet, og utvikler karbondioksidgass.

KONKLUSJON

I et lite utvalg med ni like gjærdeiger, men med ulik vannmengde, vil deigene i gjennomsnitt heve forskjellig. Deigen med 0,25 L vann hadde i gjennomsnitt det høyeste deigvolumet etter 80 minutter heving, deigen med 0,35 L vann hadde det laveste. Selv om det var en gjennomsnittlig forskjell mellom de ulike deigene, viste T-testen at det ikke var en signifikant forskjell mellom de ulike deigvolumene. P-verdiene lå alle godt over det valgte signifikansnivået på 0,05. Derfor ble hypotesen, brøddeig med mer vann hever raskere enn brøddeig med mindre vann, svekket.

LITTERATURLISTE

- Alnes, J. (2017, September 29). *hypotetisk-deduktiv metode*. Hentet Oktober 29, 2018 fra [snl.no: https://snl.no/hypotetisk-deduktiv_metode](https://snl.no/hypotetisk-deduktiv_metode)
- Dahlum, S. (2018, Oktober 30). *Uavhengig variabel*. Hentet Januar 5, 2019 fra Store Norske Leksikon: https://snl.no/uavhengig_variabel
- Hjelme, S. (2004). *BRØD*. Oslo: CAPPELEN.
- Innli, K. E. (1999). *Fra råvare til mat og drikke*. Aalborg: Yrkeslitteratur as.
- Kirkebøen, S. E. (2008, Oktober 16). *Daglig brød holder stand*. Hentet Januar 16, 2019 fra Aftenposten: <https://www.aftenposten.no/norge/i/aWva7/Daglig-brod-holder-stand>
- Løvås, G. G. (2014). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Pettersen, B. H. (2015, Oktober 20). *La deigen heve*. Hentet Januar 16, 2019 fra Dagsavisen: <https://www.dagsavisen.no/helg-nye-inntrykk/mat-og-drikke/la-deigen-heve-1.422366>
- Sørdal, K. (2014, Oktober 26). *Dette bør du vite om gjærbackst*. Hentet Desember 25, 2018 fra [dinside.no: https://www.dinside.no/bolig/dette-bor-du-vite-om-gjaerbackst/61201179](https://www.dinside.no/bolig/dette-bor-du-vite-om-gjaerbackst/61201179)
- Uhlen, A. K. (1998). *KORN Del III Forelesningsnotat i PK210: Jordbruksvekster til frømodning*. Ås: Landbruksbokhandelen.