

Claudia Girnth-Diamba

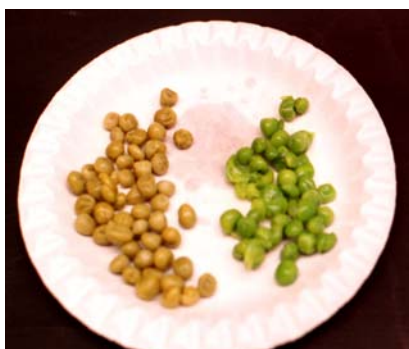
Solrød Gymnasium, Solrød Center 2, DK 2680 Solrød Strand, Danmark

Koka gröna grönsaker i saltat vatten och vid olika pH

Vill du att dina grönsaker skall bli bruna när de kokas? Olika sätt att förebygga brunfärgning, förändrad konsistens och förlust av näringsvärde undersöks.

Syfte

Färgen på mat är för oss en indikation på om maten är färsk eller fördärvad. Vi skall som exempel undersöka klorofyll, bladens gröna färg. Friska gröna blad är för oss ett tecken på hälsa – av sommar – av ungdom. Bruna blad uppträder på hösten och är ett tecken på ålder och första stadiet till död. Samma sorts uppfattning är tillämplig på gröna grönsaker. Vanligen blir grönsaker bruna under kokning – vilket ger intryck av att de inte är färska längre. Värmenedbrytningen kan man inte hindra, men du kan förändra färgen genom viss hantering – se resultaten från experimentet. Ofta kan enkel kemi göra så att färgen blir mer attraktiv, och därmed dölja det faktum att maten faktiskt har förlorat lite av sitt näringsvärde.



Introduktion

Gröna grönsaker blir bruna vid kokning på grund av att klorofyllet bryts ner till brunt phaeofytin. Olika behandlingar kan inte hindra klorofyllnedbrytningen. Viss behandling som kokning i basiskt vatten är åtföljd av förlust av näringsvärde och förändring av struktur.

När man kokar grönsaker förändras konsistensen från hård till mjuk. Konsistensförändringen beror bl. a. på att växtens fibrer omorganiserar. Detta var förr ett klokt sätt att behandla grönsaker på, eftersom de tidigare hade ett större fiberinnehåll än idag. Moderna kök föredrar att servera grönsaker med "tuggmotstånd".

Under värmebehandlingen förändras klorofyllet så att det blir en brun nedbrytningsprodukt. Klorofyllet bildar phaeofytin, när det förlorar det magnesium som finns i centrum av klorofyllmolekylen. Men den bruna färgen visar också konsumenten när produkten har kokt alltför länge och därmed förlorat en del av sitt näringsvärde. Kokningen bryter också ner cellväggar och cellmembraner, vilket leder till förlust av värdefullt cellinnehåll, som vitaminer och joner, när det läcker ut i kokvattnet.

KORRESPONDENS TILL

Email:

claudia.girnth@newmail.dk

Experimentet kan visa oss, att det finns två färgade produkter som bildas vid klorofyllnedbrytningen: en brun produkt i sur lösning och en skinande grön produkt i alkalisk lösning. Vi skall testa förändringen av klorofyllets färg när man kokar grönsaker vid olika pH och tillämpa två andra behandlingar, som vanligen används i kök. Experimentet kan starta en diskussion om möjlig förlust av kokta grönsakers näringsvärde. Vidare kan vi bedöma de konsistensförändringar som sker vid olika behandling av grönsakerna.

Den slutliga frågan är om utseendet och näringsvärdet sammanfaller. Användandet av ett saltöverskott i kokvattnet grundas på rekommendationer från kockar: "Det konserverar färgen under kokningen" säger de. En vetenskaplig förklaring kan vara att saltlösningen drar ut vatten ur grönsakens celler (– en process som kallas osmos), och då koncentreras cellinnehållet, något som kan förhindra läckage av värdefulla näringsämnen. Detta är endast en hypotes – vidare studier i molekylär gastronomi kan ge ett svar i framtiden.

Material

Behövs för varje elev eller elevgrupp

Buffertar 4, 7, 8, samt kranvatten (använd inte avjoniserat vatten)

Koksalt (NaCl)

5 värmeresistenta 250 ml glasbägare

5 andra bägare ungefär 100 ml

Iskuber från frys eller ismaskin

Stor spann med kallt vatten och is

Kokplatta

Ärtor, broccoli, spenat, andra gröna grönsaker – alla färska

Sked

Värmeresistenta handskar eller grytlapp

Tillvägagångssätt

1. Märk de fem värmeresistenta bägarna med "4", "7", "8", kranvatten och koksaltlösning (flera skedar koksalt till vattnet).
2. Fyll bägarna med passande lösning (ca 100 ml).
3. Ställ bägarna på en kokplatta och koka upp innehållet.
4. Gör i ordning grönsakerna medan du väntar, 5 lika portioner.
5. Släck ner värmen och tillsätt lika mängder gröna grönsaker till de kokande lösningarna.
6. Låt lösningarna sjuda under 10 minuter. Ta därefter upp grönsakerna med en sked och lägg dem i

de tomma bågarna. Placera omedelbart därefter bågarna med grönsakerna i en spann med vatten och iskuber.

7. Håll inte ut kokvattnet! Det behövs vid utvärderingen.
8. När grönsakerna har kylts ner, skall de läggas på märkta, vita papper eller på tallrikar.

Resultat

- Mät pH på kokvattnet.
- Beskriv färgen på kokvattnet.
- Beskriv färgen på grönsakerna.
- Beskriv konsistensen på grönsakerna genom att försiktigt trycka dem mellan fingrarna.
- Skriv ner dina iakttagelser i en tabell liknande den nedan.
- Fotografera om möjligt dina resultat.

Tabell för registrering av resultaten

BEHANDLING	BUFFERT pH 4	BUFFERT pH 7	BUFFERT pH 8	KRANVATTEN	SALTAT VATTEN
pH innan kokning					
pH efter kokning					
Färg på kokvattnet					
Färg på grönsakerna					
Konsistens på grönsakerna					

Slutsatser

Vilka är resultaten?

Beskriv både de aktuella resultaten och vad du personligen har för uppfattning om dessa.

I kokböcker finns ofta råd om hur man skall behandla grönsaker. Behandling av grönsaker med salt är faktiskt råd från en kock. Diskutera behandlingen som du finner i kokböcker och jämför med dina egna iakttagelser.

Varning: Ät inte grönsakerna

Diskussion

- Bedömning av grönsakernas färg: Vilken behandling ger den mest tilltalande gröna färgen?
- Bedömning av kokvattnet: Ju mörkare färg desto mer har grönsakerna förlorat av klorofyll och andra värdefulla näringsämnen – vad är bäst?
- Bedömning av grönsakernas konsistens: den bästa konsistensen känns fast – vad föredrar du?
- Låter allt detta riktigt – är de grönaste grönsakerna också de fastaste och har de inte förlorat klorofyll till kokvattnet?
- Diskutera resultaten och försök att finna möjliga vetenskapliga förklaringar till vad som händer under värmebehandlingen
- Undersök vad kokböcker har för synpunkter på behandling av grönsaker, fråga också hemma och fråga någon restaurangkock. Vad rekommenderas av dessa? Jämför informationen med dina resultat.



Bild från sid 1: Vilken hög av ärtorna föredrar du?



Bild 2: med mjuka gröna ärtor och fasta bruna

Tänk en gång till!

Medan de bruna ärtorna fortfarande är fasta efter 10 minuter i surt vatten, är de vackert gröna ärtorna som kokats i saltat vatten alltför mjuka och inte särskilt apptitliga att se på. Fastheten av grönsaker som kokas i surt vatten kan bero på denaturering av proteiner (som när man kokar ägg), medan alkaliskt pH är känt för att lösa proteiner i vattnet. Cellväggar reagerar dessutom olika vid olika pH.

Ytterligare undersökningar

Börja undersökningen med broccoli, som ger bäst resultat med avseende på tydliga färgskillnader. Därefter kan eleverna använda andra sorters grönsaker.

Det är också möjligt att experimentera med kortare koktider. Hitta en koktid som inte ger någon färgförändring och också har en angenäm konsistens (mjukare fibrer). Detta kan vara olika för olika grönsaker.

Det är också möjligt att jämföra kokning på kokplatta med kokning i mikrovågsugn och/eller ångkokning (ångkokning endast med vatten – inte buffert eller salt) och/eller rostning, stekning etc.

Säkerhet

Det är viktigt att använda värmeresistenta bägare för att undvika olyckor. Att använda kokplatta i stället för gasbrännare sparar tid, eftersom alla 5 bågarna kan stå

på samma platta. Dessutom är det säkrare. Se till att alla grupperna har handskar, när de efter 10 minuter tar bågarna från plattan. På vissa ställen kan man köpa gummihandskar. Dessa kan vara en bra investering, eftersom de kan hindra bågarna från att tappas och gå sönder.

Förberedelser och tidsåtgång

Laborationen tar 1½ timma. Det tar ytterligare ½ timma att bedöma grönsakernas färg och konsistens och att diskutera resultaten.

Felsökning

Använd endast färska grönsaker. Frysta grönsaker är ofta förbehandlade och reagerar kanske inte. Det samma gäller för burkgrönsaker.

Ersätt inte buffert med surt eller alkaliskt vatten.

Firmor

Ingen specialutrustning behövs. Buffertlösningar kan köpas hos alla kemikaliefirmor. Buffertlösningarna är vanligtvis inte farliga – men kontrollera säkerhetsföreskrifterna på etiketterna.

Använd inga riskabla buffertlösningar.

Förvaring av materialet.

Du kan förvara grönsaker i slutna behållare i kyl under 1-2 dagar.

Andra informationskällor

Litteratur

se: www.volvoxdk.dk

Resultat från elever vid Solrød Gymnasium, Danmark, 2006

Behandling	Buffert pH 4	Buffert pH 7	Buffert pH 8	Kranvatten	Saltat vatten
pH innan kokning	4	7	8	7	7
pH efter kokning	4	7	8	8-9	8-9
Kokvattnets färg	klart	ljusgrönt	mörkgrönt	mörkgrönt	mörkgrönt
Grönsakers färg	bruna	som okokta	mycket gröna	mycket gröna	mycket gröna
Grönsakers fasthet	hårda och fasta	mjuka	mycket mjuka	mjuka	mjuka

Tillkännagivande

Tack till våra engelska kollegor för värdefull hjälp med den engelska översättningen.

Detta experiment är en del av Volvox projektet (FOOD AND NUTRITION) och är finansierat av den Europeiska kommissionens sjätte ramverksprogram.