

Enzymer i frukt

Bakgrund

Ibland händer det att man misslyckas med en tårta som man velat dekorera med frukt. Tårtan som haft ett lager med gelatin ovanpå börja lösa upp sig då frukten fått ligga ovanpå den en stund. Det är ju inte så roligt. Därför kan det vara bra att veta varför det kan gå så här och hur man kan undvika det.



Vissa frukter innehåller **enzym**, s.k. *proteaser*, vars uppgift är att påskynda spjälkning av vissa proteinmolekyler till kortare och mera lösliga kedjor. (Enzymer påskyndar kemiska reaktioner i levande organismer. Utan enzymer skulle helt enkelt de kemiska reaktionerna vara för långsamma för att organismen skulle överleva). Det här kan man använda i matlagningen för att mörja kött. T.ex. i kiwi finns enzymet *aktinidin* som spjälkar proteinmolekyler i köttet, och därmed gör det mörare.

Gelatin är ett protein som fungerar som används bl.a. för att ge ett gelelager på en kaka. Gelatin består av ett nätverk av proteinmolekyler (huvudsakligen från proteinet kollagen). Då en varm gelatinlösning är kallnar bildar gelatinmolekylerna ett nätverk med "fickor" där vatten hålls kvar och man får en halvfast gel. Vid uppvärmning frigör sig proteinkedjorna från varandra och blandningen övergår i vätskeform. Vid avkylning återbildas ett nätverk.



Då man köper gelatin i butiken finns den antingen i form av gelatinblad, eller som torkat pulver.



Uppgift

På en tårta med gelatin vill man ju inte att proteinet i gelatinet skall börja sönderfalla så att vattnet i gelen frigörs.

Förslag till olika undersökningar:

Vilka frukter kan man använda / kan man inte använda som dekoration på en tårta med gelatinöverdrag?

På vilket sätt påverkas konservering, nedfrysning, uppvärmning av frukten dess inverkan på gelatin?

Gelatin framställs vanligen från djur. Idag finns det veganska alternativ till gelatin, t.ex. agar-agar. Påverkas agar-agar av proteaser i frukt på samma sätt som gelatin?

Forskningsfråga, plan, genomförande och dokumentation

Skriv ner er forskningsfråga, och er plan för hur ni ska genomföra er undersökning. Anteckna i planen vad ni behöver i form av material (utrustning, frukter, kemikalier). Presentera er plan för läraren.

Genomför er undersökning. Dokumentera i ord och bild. Vilka är era resultat och slutsatser?

Lärarhandledning

Om uppgiften ska genomföras under en lektion kan det vara bra att ha gjort färdiga ”plattor” med stelnad gelatin, antingen så att eleverna förbereder försöket genom att tillverka dessa en lektion tidigare än den då de genomför sin undersökning eller så att man som lärare gjort geléplattor fördivgt på förhand. Till detta kan man använda petriskålar eller gärna 6-brunnars mikroplattor.



Några frukter som innehåller proteaser som bryter ner protein är t.ex. ananas (bromelain), papaya (papain), kiwi (actinidain) och fikon (ficin). Proteaser finns också i mindre mängder i t.ex. banan och mango.

Proteaserna är proteiner, vilket betyder att de denaturerar vid uppvärmning. Det betyder i sin tur att uppvärmning av frukten gör att den kan användas på gelatin-tårtor utan att lösa upp gelatinet. Konserverad frukt har värmts upp i samband med konserveringen och är därför användbar i detta sammanhang. Temperaturen vid vilken de olika proteinerna denaturerar varierar något.

Agar-agar består av kolhydrater och påverkas därför inte av proteinnedbrytande enzym.

Det här är en laboration som mycket väl kan göras som ett projekt där kemin integreras med både biologi och hushållslära.

På Skolkemis sida:

<http://chem-www4.ad.umu.se:8081/Skolkemi/Experiment/experiment.jsp?id=186>

finns en utförlig beskrivning av ett experiment ”Enzymaktivitet i ananas, där man kan hitta fördjupning i teorin.