



Olika sorters äpplen kan användas i undersökningen

# Undersökning av pektinas

– för tillverkning av äppeljuice

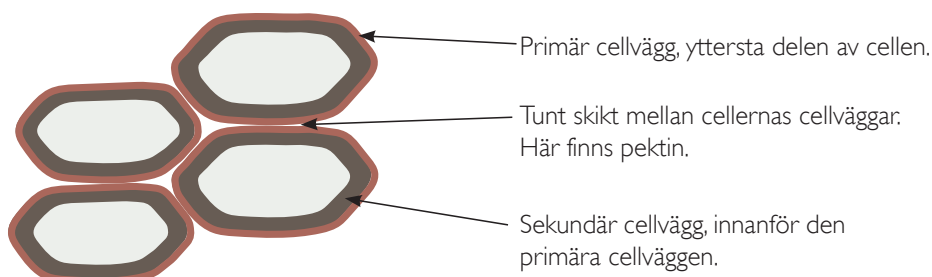
*Pektin finns mellan cellerna i växter. Vid framställning av juice används ibland ett enzym som heter pektinas. I den här laborationen ska du ta reda på funktionen av pektin och pektinas hos olika äppelsorter.*

Hos växter finns cellväggar som består av cellulosa och ger cellerna dess struktur. Uppbyggnaden av cellväggen är alltid densamma, men till exempel tjockleken på cellväggen kan variera. Mellan cellerna finns ett tunt klistrigt lager rikt på polysackariden **pektin**, som binder ihop cellerna (se bild nedan). Både inom en växts olika delar (såsom stjälk, rötter och blad) och mellan olika växter varierar uppbyggnaden av cellväggen och mängden pektin mellan cellerna.

Rent pektin används i livsmedelsproduktion, exempelvis som förtjockningsmedel när man kokar sylt eller gör marmelad.

**Pektinas** är ett samlingsnamn för flera olika enzymer som alla bryter ner pektin. I naturen finns många organismer som bildar pektinas, bland annat växterna själva, till exempel när frukterna mognar, men också vissa bakterier och mögelsvampar. Det finns en variation i uppbyggnaden av enzymet, men de har alla samma funktion – att bryta ner pektin.

Inom industri och livsmedelsproduktion finns många olika användningsområden för pektinas, till exempel används det för att ta bort kåda och gummiliknande ämnen från vissa växter eller för att få ut mer olivolja ur oliver. Pektinas används också för att få ut mer saft vid juiceframställning och för att göra juice klarare (mindre grumlig).





Provrör med trattar, filterpapper och äppelmos.

## Laboration med äpplen

### **Syfte**

Ta reda på hur enzymet pektinas påverkar mängden juice som utvinns ur två olika äppelsorter.

### **Säkerhet**

Laborationen är måttligt riskfylld. Man kan skära sig på kniv eller stavmixer. Äppelmos kan ge fläckar på kläderna. Använd labbrock under hela laborationen. Skyddsglasögon är inte nödvändigt.

### **Materiel**

2 olika sorters äpplen: t ex  
Ingrid Marie och Royal Gala  
pektinaslösning (10 %)  
skärbräda  
kniv/fruktkniv  
2 plastbunkar/ bägare (500 ml)  
stavmixer  
4 glasbägare (100 ml)  
skedar  
tidtagarur

värmeplatta och kastrull  
termometer  
våg  
pipett (3 ml)  
4 trattar  
4 filterpapper  
provrörsställ  
4 provrör (25 ml)  
4 mätglas (50 ml)  
märkpenna

### **Instruktion**

Läs igenom *hela* instruktionen innan ni startar.

1. Gör ett vattenbad i en kastrull. Häll i vatten så att 4 bägare (100 ml) kan stå i vattenbadet utan att välta.
2. Sätt på en värmeplatta. Vattenbadet ska hålla 40 °C. Reglera värmen med reglaget på värmeplattan. Mät temperaturen med en termometer.
3. Skär ett av äpplena i mindre bitar. Lägg bitarna i en plastbunke eller bägare och mixa till ett jämnt mos med stavmixern. Upprepa med det andra äpplet.
4. Fördela äppelmoset från det första äpplet i 2 bägare (100 ml). Det ska vara samma mängd äppelmos i båda bägarna, cirka 50 g. Upprepa med det andra äpplet i 2 nya bägare. Märk bägarna med respektive äppelsort.

5. Häll 4 ml vatten i 2 av bägarna, en för vardera äppelsort. Märk bägarna med "vatten".
6. Häll 4 ml pektinaslösning i de 2 andra bägarna. Märk bägarna med "pektinas".
7. Rör med varsin sked i de olika bägarna så att det blandas ordentligt (eller skölj en och samma sked mellan olika bägare).
8. Placera bägarna i vattenbadet i 10 minuter (40 °C). Rör om varannan minut.
9. Förbered för filtrering under tiden som bägarna står i vattenbadet. Sätt provrören i ett provrörställ med tratt och filterpapper i vardera rör (se bild på nästa sida).
10. För över respektive mos till varsin tratt och starta ett tidtagarur.
11. Läs av hur mycket äppeljuice som har bildats efter 5, 10 och 15 minuter genom att hälla upp juicen i ett mätglas.
12. Gör en tabell med resultaten (kolumner för *äppelsort + vatten* och *äppelsort + pektinas* och 3 rader med tid).
13. Rita ett diagram på ett rutat papper. Ange volym på y-axeln och tid på x-axeln.

## Frågor om laborationen

1. Avläs din tabell. Hur mycket juice har bildats i provrören efter 15 minuter?
2. Avläs ditt diagram. Jämför skillnaden i juiceproduktion (ml/minut) de första 5 minutrarna (0–5 minuter) med de sista 5 minutrarna (10–15 minuter) för både de pektinasbehandlade och obehandlade äpplena.
  - a) Nu kördes försöket i 15 minuter. Hade det räckt att köra försöket i 5 minuter?
  - b) Tror du att resultaten hade förändrats om ni hade filtrerat under längre tid?
3. Vilka äpplen gav mest juice, de pektinasbehandlade eller obehandlade? Vad kan det bero på?
4. Varför använde ni ett vattenbad med temperaturen 40 °C?
5. a) Jämför utseendet på den juice som bildats i de 4 provrören. Är den klar eller grumlig?
  - b) Kan skillnaden i grumlighet bero på pektin och pektinas? Varför/varför inte?
6. a) Beskriv färgerna på juicen från de olika äppelsorterna.
  - b) Kan färgerna bero på pektin och pektinas? Varför/varför inte?
7. Vilken äppelsort tror du innehöll mest pektin? Motivera ditt svar.

### **Frågor om pektin och pektinas**

8. a) Till vilken ämnesgrupp hör **pektin** – protein, fett eller kolhydrat?
  - b) Vilken funktion har **pektin** i växter?
9. a) Till vilken ämnesgrupp hör **pektinas** – protein, fett eller kolhydrat?
  - b) Vilken funktion tror du att **pektinas** har hos växter, vissa bakterier och svampar?
10. Enzymet pektinas finns hos bakterien *Bacillus subtilis* som lever i skog och mark, men inte hos bakterien *Escherichia coli* som lever i tarmarna hos varmblodiga djur. Varför tror du att det är så?