



Äppelblom i Moskva, foto: Andrey Korzun, Wikimedia Commons

Växternas ekosystemtjänster eller Hur kommer kärnorna in i äpplet?



Text: Britt-Marie Lidesten

Hur svarar vi nyfikna och frågvisa barn på bästa sätt? Ibland ställer barn frågor som vi vuxna aldrig tänkt på och som inte är så lätta att besvara, till exempel frågan i rubriken ovan.

Frågan om äppelkärnorna formulerades av ett förskolebarn. Vid första anblicken tycker vi nog att frågan är lustig – så har vi aldrig tänkt. Men om vi tar frågan på allvar och försöker förklara för barn i förskoleåldern hur det blir kärnor inne i äpplet, kan det bli ett ganska komplicerat svar.

I denna artikel följer vi växternas livscykel från frö till frö och visar på experiment och undersökningar som också kan kopplas till begreppet ekosystemtjänster. Att lära sig samtidigt som man iakttar och undersöker är en bra väg för att förstå komplicerade sammanhang.

Vad händer under en växts livscykel? På våren, när det blir tillräckligt varmt och det finns

vatten att tillgå, börjar en ny växtsäsong. Fröerna gror och fleråriga växter skjuter skott. Tillväxten går snabbt efterhand som både den ljusa perioden under dygnet och dygnstemperaturen ökar. När växten hunnit tillräckligt långt i sin utveckling bildas blommor. Pollinering – befruktning – fröbildning leder till att en ny individ kan bildas och växtcykeln börjar om. Grunden för växternas energiförsörjning är fotosyntesen och det är anledningen till att denna livsviktiga reaktion tas upp i samband med växternas livscykel.

Följ växternas livscykel, iaktta och undersök vad som händer i de olika stegen. Växterna är involverade i många ekosystemtjänster och det går utmärkt att koppla växtundersökningarna till Utmaningen 2015 om ekosystemtjänster, avsedd för elever/lärare i förskola och grundskola F-6. Läs mer om Utmaningen på Bioresurs hemsida (www.bioresurs.uu.se), se länken Utmaningen på startsidan. Se även artiklarna om pollinering och vattenrening i detta nummer. ▶

Växtcykeln

Följ växternas livscykel, experimentera och undersök! På sidan 14 finns en förteckning över försök som anknyter till rubrikerna på detta uppslag.

I det centrala innehållet i grundskolans kursplan för biologi (åk 4–9) och i kursen Biologi 1 på gymnasiet finns begreppet ekosystemtjänster. Dessa brukar delas in i fyra kategorier och som framgår av denna artikel finns växter representerade i alla kategorierna. Definitionerna av ekosystemtjänster har hämtats från Naturvårdsverkets skrift "Synen på ekosystemtjänster – begreppet och värdering".

De fyra kategorierna av ekosystemtjänster är:

- **Försörjande** – ger varor/nyttigheter
- **Reglerande** – påverkar, styr naturliga processer
- **Stödjande** – är underliggande förutsättningar för övriga ekosystemtjänster
- **Kulturella** – ger upplevelsevärden för till exempel rekreation och skönhetsupplevelser

Genom att arbeta med växter kan man på olika sätt anknyta till begreppet ekosystemtjänster.

Fotosyntesen

Fotosyntesen är en ekosystemtjänst (kategorin **Stödjande ekosystemtjänst**) som är avgörande för att vi ska kunna leva på jorden. Endast några få undantag av organismer kan klara sin energiförsörjning utan att direkt eller indirekt vara beroende av denna livsviktiga process.

Att förstå sambandet mellan fotosyntes och cellandning är centralt. I fotosyntesen omvandlas solens energi till kemiskt bunden energi, som sedan görs tillgänglig genom cellandningen. Alla växter, djur och svampar har cellandning, men det är endast växter, cyanobakterier och vissa andra former av bakterier som har fotosyntes.

Fotosyntes och cellandning kan beskrivas med olika svårighetsgrad och är därför bra exempel på hur man bygger en progression genom skolan för att successivt få en god förståelse för dessa livsviktiga processer. Summareaktionerna för fotosyntes och cellandning är till synes enkla, men reaktionerna består i själva verket av serier med delreaktioner som är helt olika för fotosyntes och cellandning. Processerna sker också på olika ställen i cellen.

Fotosyntesen är förutsättningen för att växter ska kunna utvecklas och av den anledningen tas fotosyntesen upp i denna artikel, som handlar om växternas livscykel.

Så och plantera

Så frön av bönor och ärtor från vanliga livsmedelsförpackningar. Andra grönsaksfröer, som exempelvis från rädisa utvecklas också snabbt. Ett alternativ är att köpa plantor av små penséer och följa utvecklingen från blomma till frö och ny planta. För yngre elever handlar det om att följa vad som händer när ett frö gro. Hur får grodden näring och hur utvecklas en ny planta? Odlingsförsöken kan också kopplas till miljöfaktorer som ljus och näring. På gymnasienivå kan statistiska beräkningar göras av odlingsresultaten.

Anlägg en plantering i anslutning till skolan med växter som lockar till sig många insekter och som är lättodlade och inte kräver så mycket skötsel. Exempel på lämpliga växter är: hampflockel, lavendel, honungsfacelia, oregano, backtimjan, isop, ringblomma, fjärilsbuske, blomstertobak och kaprifol.

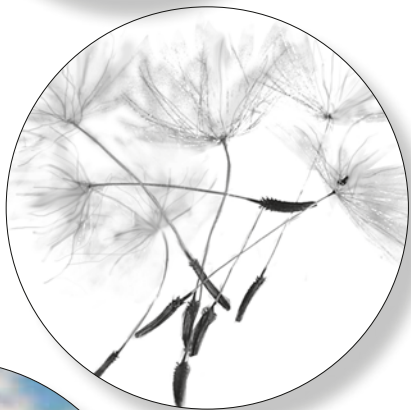


Blomning

Blommornas byggnad visar släktskap och är ofta avgörande för att man ska kunna identifiera en art. Men blommorna ger också skönhetsupplevelser – en **Kulturell ekosystemtjänst**.

Välj ut blommande växter från samma systematiska grupp och jämför med blommor från andra familjer/slakten. Välj arter som representerar karaktäristiska familjer som exempelvis ärtväxter, flockblommiga växter, violväxter, korsblommiga växter, ranunkelväxter, rosväxter, klockväxter, korgblommiga växter och gräs.

Identifiera kronblad, foderblad, ståndare och pistill. Använd häftet Efter Linné i serien Linnélektioner för att beskriva karaktärer hos blommorna (se Skolprojekt Linné, Bioresurs hemsida.)



Pollinering

Pollinering innebär överföring av pollen från ståndarna till pistillens märke. Detta är förutsättningen för att befruktning ska kunna ske.

Om pollen överförs till en blomma på en annan individ ger det upphov till korsbefruktning, men om pollen överförs till en blomma på samma individ sker självbefruktning. Ofta finns mekanismer för att undvika självbefruktning.

Pollinering är en viktig **Reglerande ekosystemtjänst**. För avkastningen från många odlade grödor är det avgörande att det finns pollinatörer i tillräcklig omfattning. Sidorna 16–17 i detta nummer handlar om blomflugor, som är viktiga pollinatörer.

Studera hur pollen överförs från en blomma till en annan med hjälp av insekter och bygg en konstgjord pollinatör, se bild. (Måla penselskaft så de liknar bin, humlor eller fjärilar. Klipp ut vingar i OH-plast, rita mönster på vingarna eller färglägg och klistra vingarna på penseln. Häng upp modellerna som mobiler eller använd för att pollinera till exempel liljor eller liknande växter med stor produktion av pollen. Tips från personal vid Botaniska trädgården i Uppsala)

Befruktning och fröbildning

När pollenkorn har fastnat på det klabbiga märket gror det och en pollenslang växer ner genom pistillens stift till fruktämnet. Hanceller vandrar därefter ner genom pollenslangen. I fruktämnet finns ett eller flera fröanlag (fröämnen) med äggceller. Den ena hancellen förenar sig med äggcellen i ett fröämne och den andra med de två kärnorna i den stora centrala cellen i embryosäcken. Den befruktade äggcellen bildar ett embryo och den stora centrala cellen bildar fröets näringsvävnad.

Vi kan inte studera i detalj hur befruktningen går till eftersom den sker dold i pistillens fruktämne. Indirekt ser vi att det har skett en befruktning genom att det bildas frön.

Fröspridning

Frön är anpassade för att spridas på olika sätt och här nämns ett par exempel. Frön som sprids med vinden är lätta och har strukturer som gör att de kan följa med vinden. Fruktar med frön kan också vara starkt färgade och smakliga för att djur ska vilja äta upp dem. Frön som passerar oskadade genom tarmkanalen kan förflyttas långa sträckor genom att lifta med djur.

Frön blir livsmedel, till exempel havregryn och nötter. Frön av vete, råg, havre och korn mals till mjöl. Detta är exempel på **Försörjande ekosystemtjänster**.



Försök med växter

Nedan hänvisas till olika nummer av *Bi-lagan* som du finner på Bioresurs hemsida, www.bioresurs.uu.se, se länken *Bi-lagan* på startsidan. Läs också om växternas kärleksliv i Linnélektioner, *Idéhäfte 5: I Linnés spår*. Se Skolprojekt Linné på Bioresurs hemsida.

Fotosyntesen

Grundläggande är att eleverna förstår sambandet att fotosyntesen omvandlar solenergi till kemiskt bunden energi och att cellandningen frigör den kemiskt bundna energin som bildats i fotosyntesen.

1. Odl i slutna rum (*Bi-lagan* nr 1 2009) och odling av *Euglena* (*Bi-lagan* nr 1 2006). Artiklarna beskriver hur växter och *Euglena* (encellig, fotosyntetiserande organism) kan leva utan tillförsel av näring och gaser utifrån.

2. Titta på klyvöppningar i mikroskop. Dra försiktigt bort lite av det yttersta cellskiktet (epidermis) från undersidan av ett blad, som placeras i en droppe vatten på ett objektglas. Lagg på täckglas och studera i 40 gångers förstoring i mikroskop.

3. Separation av plastidfärgämnen. Laborationen har en evolutionär koppling. Sök på plastidfärgämnen på Bioresurs hemsida.

En enkel variant på separation av bladfärgämnen finns på Sigtuna naturskolas hemsida, www.experimentskafferiet.se/experiment/fargpigmenten

4. Påvisa bildning av syrgas (*Bi-lagan* nr 2 2006).

5. Odl växter med defekter i stärkelsebildningen (*Bi-lagan* nr 3 2014).

6. Försök med skrynkliga och släta ärtor visar defekt stärkelseproduktion. Försöken har koppling till Mendels klassiska försök med ärtor. Sök på Mendel på Bioresurs hemsida.

7. pH-förändring vid fotosyntes, se Skolkemi, Umeå universitet (school.chem.umu.se/Experiment/215).

Så och plantera

Att odla växter brukar vara en uppskattad aktivitet i skolan. Försöken kan göras mer eller mindre avancerade för att fungera för yngre elever (nr 1–4) såväl som äldre (nr 5–6).

1. En serie med försök som utgår från frön och kombinerar biologi och matematik finns på Bioresurs hemsida, se Tema (Fröet).

3. Odl frön från skafferiet och testa effekten av varierade ljustillgång (*Extra Bi-lagan* 2005).

4. Odl grönsaker och frukter (*Bi-lagan* nr 2 2012).

5. Odl krassefrön och testa olika lösningar som exempelvis varierande näringshalt, salthalt och pH (*Bi-lagan* nr 2 2009).

6. Forska med frön (*Bi-lagan* nr 2 2013).

7. Plantera växter som lockar till sig insekter. Se exempel på växter på föregående uppslag.

Blomning, pollination, befruktning, fröbildning och fröspridning

1. Häftet *Efter Linné* i serien Linnélektioner innehåller texter och övningar med koppling till bland annat blommors byggnad, pollination, befruktning, fröbildning och fröspridning. Se länken Linnélektioner på Bioresurs startsida.

2. Myller, en mycket användbar modul som nås via länk på Bioresurs startsida, innehåller mycket material med koppling till växternas livscykel. Använd sökfunktionen på Bioresurs hemsida.

3. Förslag på undersökningar finns också i Utmaningen 2015, se länken Utmaningen på Bioresurs hemsida.

4. Med inspiration från forskning. En artikel om hur man kan experimentera med humlor och pollinering (*Bi-lagan* nr 1 2010).

5. Titta nära. Om blommors byggnad och utväxt av pollenslangar (*Bi-lagan* nr 2 2013, februari).

6. Hur sprids växter? (*Extra Bi-lagan* 2005)

7. Bygg modeller av insekter och testa att pollinera växter, se föregående uppslag om pollination.

8. Bygg insektshotell, bibatterier och humlebon. Beskrivningar finns bland annat i *Bi-lagan* nr 2 2010, se uppslaget för april.

Hur kommer kärnorna in i äpplet?

Så är det dags att besvara frågan i rubriken: Ett kort svar är att de bildas inne i äpplet. Men detta kanske ger upphov till ytterligare frågor som kräver ett mer utförligt svar.

I en variant för yngre barn kan förklaringen låta: En äppleblomma har både en mamma- och en pappa-del. I mitten av blomman finns pistillen (mamma) och runt om sitter ståndarna (pappa). När pollenkom från ståndarna i en blomma på ett visst äppleträd hamnar på pistillen i en blomma i ett annat äppleträd kommer hanceller från pollenkommet att förenas med äggcellen i pistillen (befruktning). Nu kan fröet (äpplekäman) börja utvecklas.

Äpplekärnan har egenskaper från både pappa och mamma och om ett äppleträd växer upp från kärnan får trädet och dess äpplen en kombination av egenskaper från de båda föräldrarna. Så är det ju även i en familj, att barnen i olika grad liknar båda föräldrarna.