



Läsårskalender 2025/2026

– om växtförädling

Nationellt resurscentrum
för biologiundervisning
www.bioresurs.uu.se



UPPSALA
UNIVERSITET



Växtförädling är ofta ett pilligt arbete och att korsa plantor med olika egenskaper är själva grunden. Här tas en vetebloommas ståndare bort med pincett för att inte självbefruktnings ska kunna ske. Därefter för man över pollen från en planta med en annan genupsättning.

Foto: Lantmännen lantbruk



Växtförädling är viktigt!

Växtförädling har historiskt spelat en stor roll för människan och är lika aktuellt idag, då utmaningar som ökat behov av mat och klimatförändringar kräver nya växter.

Om 25 år beräknar man att världen behöver producera dubbelt så mycket mat som år 2000. Vi blir allt fler på jorden samtidigt som det förändrade klimatet skapar allt större utmaningar för jordbruket. Men hur ska det gå till? Sveriges Utsädesförening (se ruta) står bakom texterna i den här läsarskalendern, som vill visa hur viktig växtförädlingen är för vår matproduktion, och vilka möjligheter som finns.

Faktum är att ett svenskt vetefält idag ger mer än fyra gånger högre skörd än för 150 år sedan! Odlingstekniken är mycket bättre nu och mer insatsmedel som konstgödsel och bekämpningsmedel används förstås, men helt avgörande har växtförädlingen varit. Och det kommer den vara även framöver – för att vi ska kunna hålla jämna steg med ett klimat som blir allt svårare att förutsäga, med nya sjukdomar och skadedjur som drabbar växterna och med ändrade industri- och konsumentkrav på det som odlas.

Genetisk variation krävs

Man kan säga att människan har ägnat sig åt växtförädling ända sedan vi blev jordbrukare för ungefär 10 000 år sedan. Frön,

För hundra år sedan odlades variabla lantsorter på åkrarna. Kolorerat foto från tidigt 1900-tal.

Foto: Bertil Wretling / Nordiska museet, NM.0307540, CC BY-NC-ND 4.0. Bilden är något beskuren.

rötter och knölar från de bästa plantorna – eller de som överlevde – sparades, frukter valdes ut och sticklingar planterades. Fram till det sena 1800-talet utgjordes jordbrukets odlingsmaterial av så kallade lantsorter där varje enskild planta hade sin individuella, och unika genupsättning. I denna mångfald tog den moderna växtförädlingen sin början genom planturval där de mest lämpade individerna sparades och förökades. Detta resulterade i mer enhetliga sorter där i princip alla plantor hade likadan genupsättning. Kombinationsförädling, där plantor från olika enhetliga sorter korsas, har sedan dess varit dominerande inom växtförädlingen, samtidigt som metoderna har utvecklats och modifierats allteftersom kunskaperna kring växtgenetik fördjupats och nya tekniker tillkommit. Grunden för all växtförädling är förekomsten av genetisk variation och goda kunskaper om den aktuella artens sexuella förökning. Kan blomman pollinera sig själv (som vete och ärt) eller måste pollen komma från en annan blomma (som för råg eller äpple)?

En tidskrävande process

Växtförädling är kostsamt och tar tid. En ny sort kan ta 15 år att ta fram. Många korsningar krävs för att få fram plantor med de egenskaper som önskas och flera krav måste uppfyllas innan en ny sort godkänns. Läs mer om sorter i Bi-lagan nr 2 2025 (s. 4–5).



Sveriges Utsädesförening

Sveriges Utsädesförening, SUF, är en politiskt obunden och ideell förening som vill sprida kunskap om betydelsen av växtförädling och bra utsäde och plantor för svensk jordbruks- och trädgårdsnäring. Läs mer på webbplatsen www.sverigesutsadesforening.se.

Skribenter

Majoriteten av texterna i läsarskalendern är skrivna av medlemmar i SUF:s styrelse: Tina Henriksson, senior förädlare vid Lantmännen; Annette Hägnfelt, tidigare växtexpert vid NordGen (Nordiskt Genresurscenter) och Jens Weibull, docent och tidigare vid Jordbruksverket. Övriga skribenter är Larisa Gustavsson, Kimmo Rumpunen och Jonas Skytte af Sättra, alla tre forskare vid SLU (septemberuppslaget), Rolf Stegmark, tidigare ärtförädlare på Findus (oktober), Ulrika Carlson-Nilsson, senior forskare vid NordGen och Mariette Andersson, forskare vid SLU (april) samt Linda Öhlund, senior växtförädlare vid Lantmännen (maj).



Augusti 2025

Hasselnötter, bär och vildäpplen till frukost? Idag har vi betydligt fler alternativ än våra förfäder hade. Snart 150 år av växtförädling har ökat tillgången på mat och majoriteten av det vi äter i Sverige idag kommer ursprungligen från andra delar av världen.
Foto: pexels.com



Vad åt du till frukost?

Försök tänka efter vad du åt till frukost idag, skriv ner det och jämför med dina klasskamrater. Vilka produkter innehåller komponenter från växter?

Ta reda på varifrån i världen växterna ursprungligen kommer.

Några exempel: äpple från Centralasien, banan från Indonesien och solrosfrön från USA. Men hur är det med till exempel cornflakes, jordgubbar, mango och vete?

Lästips

Läs om vad våra förfäder odlade och åt långt innan jordbrukets utveckling och växtförädlingens intåg i Sverige.

Tellström, Richard (2024) *Varje tugga är en tanke*. Natur & Kultur.



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 31	28	29	30	31	Per 1	Karin, Kajsa 2	Tage 3
32	Arne, Arnold 4	Ulrik, Alrik 5	Alfons, Inez 6	Dennis, Denise 7	Silvia, Sylvia 8  Drottningens namnsdag	Roland 9	Lars 10
33	Susanna 11	Klara 12	Kaj 13	Uno 14	Stella, Estelle 15	Brynolf 16	Verner, Valter 17
34	Ellen, Lena 18	Magnus, Måns 19	Bernhard, Bernt 20	Jon, Jonna 21	Henrietta, Henrika 22	Signe, Signhild 23	Bartolomeus 24
35	Lovisa, Louise 25	Östen 26	Rolf, Raoul 27	Fatima, Leila 28	Hans, Hampus 29	Albert, Albertina 30	Arvid, Vidar 31

Äpplet – då, nu och senare

Redan på stenåldern åt man äpplen i Europa från vildaplar, små, sura och bittra. Idag är frukterna större och mer välsmakande. Men hur kom vi hit och vad väntar framöver?

Läs mer om äpplen på september-uppslaget i Bi-lagan nr 2 2020.



Äpplet härstammar från centrala Asien och spreds längs med Sidenvägen till Europa. Till Sverige kom det med munkar under medeltiden, och spreds bland herresäten under 1700-talet. Det finns ett stort antal gamla äppelsorter, men få kan odlas kommersiellt på grund av dagens krav på kvalitet och sjukdomsresistens.

Smak och utseende viktigt för kvaliteten

De viktigaste kvalitetsegenskaperna hos äpplen som odlas för att ätas som de är, är smak, textur, utseende och hållbarhet. För smaken har balansen mellan sötnä och syra i frukten stor betydelse liksom innehållet av olika aromämnen. Många konsumenter föredrar krispiga och saftiga äpplen med tunt skal liksom jämnt format och väl färgade frukter utan fläckar. Äpplena måste även kunna lagras under lång tid så att de kan säljas under hela året.

Till vänster visas ett minimalt släktträd där de danska äppelsorterna 'Ingrid Marie' och 'Filippa' är "mamma" (äggdonator, cirkel) respektive "pappa" (pollenförälder, kvadrat) till 'Aroma'. Äpple är ett samkönat växtslag – de kan vara både "mamma" och "pappa" – och eftersom 'Aroma' inte har några "barn" i släktträdet representeras sorten av en romb (individ av okänt kön). I bakgrunden syns äppelträd från Sveriges lantbruksuniversitets försöksodlingar.

Foto: Kimmo Rumpunen

Större krav på motståndskraft mot sjukdomar väntar

Precis som människor kan äpplen drabbas av olika sjukdomar. Dessa kan angripa både frukten och själva trädet. Klimatförändringar och efterfrågan på ekologiska frukter ställer större krav på motståndskraft mot sjukdomar hos framtidens äpplen. Forskare vill därför identifiera motståndskraftiga sorter och förstå hur motståndskraften ärvs, för att man genom växtförädling ska kunna ta fram nya, bättre sorter.

Med hjälp av DNA-analys undersöks den naturligt förekommande genetiska variationen, hur olika egenskaper styrs och går i arv hos olika äppelsorter. Informationen använder växtförädlare sedan när de väljer ut vilka sorter som ska korsas för att skapa framtidens äpplen – äppelsorter med genetiska sammansättningar som kombinerar fruktkvalitet och motståndskraft mot sjukdomar.

Äppelövning

På Bioresurs webbplats finns en övning på temat äpple, där elever uppmanas jämföra ett halverat äpple med en halv äppelblomma och diskutera hur äpplet bildas av den befruktade blomman.

Kloner och släktträd

Visste du att alla äppelträd av samma sort är kloner, genetiskt identiska, och härstammar från ett enda träd? Det vanligaste sättet att producera fler träd av en äppelsort är genom ympning, det vill säga när man fogar samman en ympkvist från ett träd med en grundstam från ett annat. Om man istället planterar en äppelkärna – som är resultatet av att pollen från ett träd har befruktat blommorna i ett annat – kommer äpplena vara en blandning av föräldrasorterna (se rutan om korsning nedan).

Äppelträd är relativt långlivade och många gamla äppelsorter finns fortfarande kvar. I *Nationella genbanken* (se länk nedan) finns flera hundra år gamla mor- och farföräldrar till olika äppelsorter bevarade, vanligtvis fyra träd per sort som växer på två olika platser: två på Sveriges lantbruksuniversitets genbanksfält i Alnarp och två i ett av 16 lokala klonarkiv i landet. Med hjälp av genetiska analyser av träden rekonstrueras släktträd som används för att studera hur viktiga egenskaper går i arv.

www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/nationellagenbanken



'Ingrid Marie'



'Filippa'



'Aroma'

Sortnamn ska omges av enkla anföringstecken enligt ett internationellt regelverk, *International Code of Nomenclature for Cultivated Plants* (ICNCP).

September 2025

Bilderna kommer från en film från *Framtidens frukt* (framtidensfrukt.se) där Kimmo Rumpunen, forskare vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), visar hur det går till när två äppelsorter korsas: <https://youtu.be/NxHTVW26xHU>



Så går korsningen till

Bild 1 ovan: Ståndarknappar avlägsnas från äppelblommor från en äppelsort, torkas och mortlas så att pollenkornen kommer ut ur pollensäckarna. Detta pollen sparas i ett provrör.

Bild 2 ovan: Pistiller i äppelblommor från en annan sort friläggs: ståndare och kronblad tas bort för att inte insekter (som kan ha pollen på sig) ska lockas dit. Pistillerna doppas därefter i röret med pollen.

Om befruktningen lyckas utvecklas ett äpple, vars frön (kärnor) utgör en genetisk kombination av de båda äppelsorterna.

Äpplen är självsterila, de kan inte befruktas av pollen från samma sort.

	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 36	Sam, Samuel 1	Justus, Justina 2	Alfhild, Alva 3	Gisela 4	Adela, Heidi 5	Lilian, Lilly 6	Kevin, Roy 7
37	Alma, Hulda 8	Anita, Annette 9	Tord, Turid 10	Dagny, Helny 11	Åsa, Åslög 12	Sture 13	Ida, Ronja 14
38	Sigrid, Siri 15	Dag, Daga 16	Hildegard, 17	Orvar 18	Fredrika Magnhild 19	Elise, Lisa 20	Matteus 21
39	Maurits, Moritz 22	Tekla, Tea 23	Gerhard, Gert 24	Tryggve 25	Enar, Einar 26	Dagmar, Rigmor 27	Lennart, Leonard 28
40	Mikael, Mikaela 29	Helge 30	1	2	3	4	5



Ärtblomman sluter in pistill och ståndare i ett gemensamt rum, vilket leder till självbefruktnings. Just denna rosa blomma hör till en gammal lantsort som bevarats av U.S. National Plant Germplasm System. Sorten har visat sig ha god partiell resistens mot rotröta orsakad av svampen *Aphanomyces euthei*ces.

Foto: Rolf Stegmark

Den livsviktiga ärten

Människan har ätit ärtor i tusentals år, långt innan vi blev jordbrukare. Att bevara och föröka ärtsorter med olika egenskaper är lätt och variationen är stor.

Ärtblomman kan befrukta sig själv. Därigenom kan man lätt föröka och bevara sorter med olika egenskaper. Detta har gjort ärten till en populär modellgröda för studier av nedärvning. I dessa sammanhang nämns ofta forskaren Gregor Mendel, vars studier av ärtor för att förstå hybridisering är välkända. Läs mer om honom i Bi-lagan nr 2 2025 (s. 14–18).



Plantor av ärtsorten Ebba. På stjälken sitter blad, så kallade stipler. Varje våning kallas nod. Från noderna växer klängorna ut. Toppnoderna utvecklar blommor och senare baljor som fylls med ärtor.

Foto: Rolf Stegmark

Stor genetisk variation

Människan har odlat ärtor i över 6 000 år och samlat på sig olika sorter. Den genetiska variationen inom arten *Pisum sativum* är mycket stor. Det finns ärtsorter för olika typer av odling, skörd och konsumtion.

Trindsädsorter, till exempel gula ärtor, odlas till fullt mogna frön som lagras torrt fram tills att de används som djurfoder eller som mat, ofta till ärtsoppa.

Andra sorter odlas för att ätas som grönsaker. Sockerärtsorter ger baljor som saknar segt inre membran. Dessa skördas unga, fortfarande platta, och äts som en riktig delikatess. Brytsockerärter har en uppsvälld baljvägg och skördas efter att ärtorna vuxit ut. Även denna balja är mjäll och saftspänd och kan ätas hel.

Så kallade spritärtsorter skördas när ärtorna är lagom mogna och fortfarande söta. Ärtorna är oftast ljus gröna och sprittas ur baljan, förvälls och äts. Dessa sorter har oftast runda frön. För frysning används sorter med skrynkliga frön, mägärter, som ger sötare ärtor med mörkare grön färg. Avgörande för att uppnå god söt smak och god avkastning är att skörden sker på rätt dag. Socker i ärtan lagras in i stärkelse och sockerhalten sjunker efter hand.

Det är även populärt att skörda ärt-skott, ofta bara klängen, som används som dekoration på maträtter (se bild till höger).

Protein och fibrer

Ärtor har en hög halt av aminosyran lysin jämfört med vete, havre, råg och korn. Sädesslagen däremot har en högre halt av metionin. Både lysin och metionin är så kallade essentiella aminosyror, som kroppen inte kan tillverka själv. Genom att äta både sädesslag och ärtor får man därför en balanserad tillförsel av båda dessa livsnödvändiga aminosyror. Ärtor innehåller dessutom mycket kostfibrer.



Crème Ninon – grön ärtsoppa, dekorerad med ärtskott.

Foto: Rolf Stegmark

Ärtor eller ärtor?

Båda är rätt! **Ärtor** är pluralformen av grönsaken **ärta** och används ofta för att beskriva antal (som tio ärtor). Med **ärter** avser vi växten **ärt**, *Pisum sativum*, som är den art i familjen ärtväxter vi odlar.

Oktober 2025

Frön från olika ärtsorter varierar i färg, storlek och form.

Foto: Agnese Brantestam



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 40	29	30	Ragnar, Ragna 1	Ludvig, Love 2	Evald, Osvald 3	Frans, Frank 4	Bror 5
41	Jenny, Jennifer 6 <i>Nobelpriset i fysiologi eller medicin tillkännages</i>	Birgitta, Britta 7 <i>Nobelpriset i fysik tillkännages</i>	Nils 8 <i>Nobelpriset i kemi tillkännages</i>	Ingrid, Inger 9	Harry, Harriet 10	Erling, Jarl 11	Valfrid, Manfred 12
42	Berit, Birgit 13	Stellan 14	Hedvig, Hillevi 15 <i>Sista ansökningsdag till vårens kurser på universitet och högskolor</i>	Finn 16 <i>Världslivsmedelsdagen</i>	Antonia, Toini 17	Lukas 18	Tore, Tor 19
43	Sibylla 20	Ursula, Yrsa 21	Marika, Marita 22	Severin, Sören 23	Evert, Eilert 24  <i>FN-dagen</i>	Inga, Ingalill 25	Amanda, Rasmus 26 <i>Sommartid slutar</i>
44	Sabina 27	Simon, Simone 28	Viola 29 <i>Sista anmälningsdag till Science on Stage</i>	Elsa, Isabella 30	Edit, Edgar 31	1	2

Vilken är er landskapsärt?

År 2019 utsåg Kålrotsakademien (kalrotsakademien.se) svenska landskapsärter, det vill säga ärtsorter med en väl dokumenterad historia av att under lång tid ha odlats i ett visst landskap. Tänk att varje svenskt landskap har en alldeles egen ärt! Läs om landskapsärterna: www.slu.se/ew-nyheter/2022/5/landskapsarter.

Ärtors genotyp och fenotyp

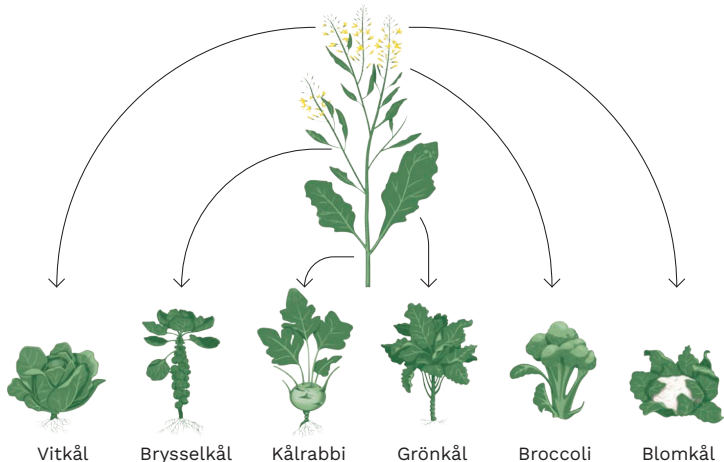
Bioresurs har uppdaterat ett undervisningsmaterial om Mendels ärtor – med enkla laborationer och en liten bioinformatikövning som kopplar ihop gen, protein och egenskap. På Bioresurs webbplats finns både elevinstruktion och lärarhandledning.



Här blommar vitkål, som är tvåårig. På våren året före blomningen såddes frön (1) och på hösten togs sticklingar från kålstocken (2), sedan det skördeklara vitkålshuvudet skurits bort. Sticklingarna fick växa i krukor i växthus över vintern. På våren planterades plantorna ut i isoleringsburar (3) (se burar på bilden på kalendersidan under). Efter blomningen bildas frön i skidor.

Foto: Annette Hägnfelt, NordGen

Vildkål
Brassica oleracea



Ett bra exempel på ett mycket variabelt släkte är *Brassica*. Här finner vi allt från raps och senap till den mångfald av grönsaker som finns i grönsaksdisken, som vitkål, blomkål, salladskål, kålrot och kålrabi. Vildkål, *Brassica oleracea* L., har gett upphov till alla olika kåltyper vi odlar idag.

Figur: Truong Pham, Naturhistorisk museum, Oslo

Naturen som växtförädlare

Visste du att raps, senap och blomkål tillhör samma släkte? Den variation som uppstår spontant i naturen, via till exempel mutationer, förklarar hur våra odlade grödor uppkommit.

Spontana händelser, som mutationer och hybridisering, det vill säga korsningar mellan arter, skapar variation i naturen. Genom människans ständiga sökande efter användbara växter, som dessutom går att fröodla, har denna variation tagits tillvara och gett upphov till det rikliga utbud av grödor vi har idag. Vissa av dessa grödor hade aldrig överlevt i naturen utan människans hjälp. Till exempel hade vitkål eller blomkål, där den del vi äter har en abnorm storlek, konkurrerats ut av annan växtlighet. Våra odlade växter är alla mer eller mindre domesticerade former av vilda arter.

Oljemålningar som källa

Exakt när och hur olika grödor uppstod har intresserat många forskare. Carl von Linnés verk *Species Plantarum*, som utkom

1735, beskriver alla då kända grödor noggrant medan grottmålningar och gamla skrifter tjänar som de tidigaste källorna. De första verklighetstroga bilderna på grönsaker kom på 1500-talet, där de ingick i oljemålningar skapade av holländska konstnärer, till exempel den av Pieter Aertsen som visas här på sidan. Lägga märke till morötterna på målningen. Denna tavla utgör det första bildbeviset på att morötter faktiskt hade orange färg vid denna tid. Vilda morötter är elfenbensfärgade och vissa källor anger också att det fanns vildformer som var violetta och gula. Gula morötter beskrevs i en kokbok runt år 950 och de orangefärgade tros ha uppstått till följd av en mutation i gula morötter.



Violetta morötters inre färg. Det är sannolikt att gula morötter härstammar från violetta, men det finns olika teorier om detta. Det finns också violetta morötter som är helt orange-färgade inuti. Läs mer om morötter på webbplatsen *The World Carrot Museum*: www.carrotmuseum.co.uk.

Foto: Annette Hägnfelt, NordGen

Modern teknik

Idag är det möjligt att sekvensera hela genom och studera vilka vilda ursprung som finns i våra grödor. Den tidigare kartläggningen över hur domesticeringen gått till, utifrån bland annat målningar, kan därmed justeras och förbättras.



Frukt- och grönsakshandel, målad av Pieter Aertsen 1569. Verket hänger i Hallwylska museet i Stockholm.

Källa: commons.wikimedia.org, Public domain. Bilden är något beskuren.

Vilken del äter vi?

Exempel på vad vi äter hos växterna i kålsläktet.

Roten: kålrot

Hypokotylen (delen mellan rot och hjärtblad): kålrabi

Bladen: grönkål, svartkål, all huvudkål

Knopparna: blomkål och broccoli

November 2025

För växtförädlare är det väsentligt att känna till pollineringsättet för de arter de jobbar med, eftersom metoderna för att framställa en ny sort skiljer sig åt för korsbefruktare respektive självbefruktare. Bilden visar burar där korsbefruktade grödor isolerats för att inte utsättas för pollen från fel sorter. En bur kan innehålla flera grödor från olika arter, eftersom dessa inte kan pollinera varandra, som till exempel gräslök, morot och raps. Isoleringsburar kan också innehålla ett humlebo, för att hjälpa till med pollineringen.

Foto: Annette Hägnefelt, NordGen



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 44	27	28	29	30	31	Allhelgonadagen 1 <i>Alla helgons dag</i>	Tobias, Tim 2
45	Hubert, Hugo 3	Sverker 4	Eugen, Eugenia 5	Gustav Adolf 6 <i>EOES, uttagningsprov</i>  <i>Gustav Adolfsdagen</i>	Ingegerd, Ingela 7	Vendela 8	Teodor, Teodora 9 <i>Fars dag</i>
46	Martin, Martina 10 <i>Mårtensafton</i>	Mårten 11	Konrad, Kurt 12	Krister, Kristian 13	Emil, Emilia 14	Leopold 15	Vibeke, Viveka 16
47	Naemi, Naima 17	Lillemor, Moa 18	Elisabet, Lisbet 19	Marina, Pontus 20	Helga, Olga 21	Cecilia, Sissela 22	Klemens 23
48	Gudrun, Rune 24	Katarina, Katja 25	Linus 26	Asta, Astrid 27	Malte 28	Sune 29	Anders, Andreas 30 <i>1:a advent</i>

Olika pollineringsätt

Både kål och morötter pollineras av insekter. De är *korsbefruktare*, vilket betyder att pollen från andra individer än den egna prioriteras på pistillens märke och därmed undviks inavel. Hur sker denna prioritering hos korsbefruktare? Det finns flera varianter:

- Pistillen sticker långt ut och ståndarna sitter under (amaryllis).
- Pistillen och ståndarna i blomman är inte mogna samtidigt (morot).
- Han- och honblomman sitter på olika platser på plantan (majs).
- Han- och honblommor finns på olika plantor (många trädarter).
- Ståndarna i blomman är förtorkade eller ombildade till kronblad ("han-sterilitet", ses hos morot och ros).
- Plantan är självinkompatibel - pollenslangen från det egna pollenet stoppas från att växa ner i pistillen.

Vete, ärt och sallat är exempel på *självbefruktare*, som kan pollinera sig själva. Fröavkomman från självbefruktare av rena sorter är homozygot och blir i princip identisk med sin förälder. Korsbefruktares avkomma är istället heterozygot och blir variabel.



Saffran, kryddnejlika och kanel är tre viktiga julkryddor. Översta bilden visar saffranskrokusens värdefulla röda pistiller. På nedre bilden syns kanelstänger (bark), kryddnejlikans torkade knoppar och även stjärnanis (frö kapsel) och apelsinskivor (frukt).

Foto: pixabay.com

Kryddväxter i juletid

Vad vore julen utan mångfalden av dofter och smaker från jordens alla hörn? Men var hör kryddväxterna hemma och ägnar växtförädlarna dem någon tanke?

Kryddnejlika, ingefära, saffran, kardemumma, lagerblad ... Det är en lång rad viktiga ingredienser som behövs för att det ska bli en "riktig jul". Utan inflödet av kryddor – och frukter som clementiner, fikon, dadlar och korinter – skulle julfirandet bli magert. Stora, globala kryddproducenter är framför allt:

- Indien. Här odlas kardemumma, ingefära, lagerblad och koriander. Indien står också för 75 procent av världens produktion av kryddpeppar – en art som ursprungligen kommer från Västindien.
- Kina. Härifrån kommer 41 procent av världens produktion av kanel.
- Indonesien. Här odlas kryddnejlika och kanel.
- Iran. Landet står för 90 procent (!) av världens produktion av saffran. Andra länder där saffran odlas är Afghanistan och delstaten Kashmir i Indien.

Förädling av kardemumma och kanel

Äkta kardemumma (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton) som egentligen omfattar ett komplex av besläktade arter, är föremål för indiska växtförädlarens insatser. Fler och större frön per kapsel, högre oljehalt i fröet och motståndskraft

mot torka samt olika sjukdomar är några förädlingsmål.

Sri Lanka, som är ursprungsland för äkta kanel (*Cinnamomum zeylanicum* Blume), bedriver ett intensivt arbete för att minska halterna av den onyttiga alkaloiden kumarin i blad och bark, och istället öka innehållet av värdefulla ämnen som kanelaldehyd och eugenol. Med världens största genbank av kanelträd hyser man gott hopp om att lyckas.

Saffran, ett specialfall

De röda pistillerna från saffranskrokusen (*Crocus sativus* L.) svarar för smaken och doften i lussekatterna. Och visst vore det väl härligt med större plantor som gav mer skörd? Som världens kanske dyraste krydda skulle det kunna ge odlarna högre inkomster. Kruxet är bara att plantan är steril och aldrig sätter frö. All saffranskrokus i världen kommer ursprungligen från en och samma individ. Tusentals år av odling och spontana mutationer och andra genetiska förändringar har därefter skapat en viss mångfald att utgå ifrån. Tillsammans med moderna tekniker för till exempel urval av kloner, mutagenes, *in vitro*- och mikroförökning samt hybridisering med andra krokusarter ser växtförädlarna möjligheter att öka produktionen av saffran.



Ogräddad lussekatt, gul av saffran.

Foto: Tomhe, flickr.com, commons.wikimedia.org, CC BY 2.0.

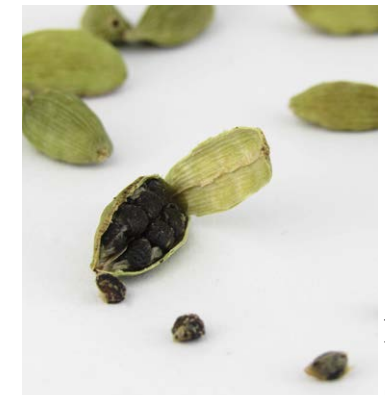


Foto: pixabay.com

Frön och frö kapslar av kardemumma.

Imponerande import

I Sverige firas kanelbullens dag den 4 oktober. Trots namnet är även kardemumma en viktig ingrediens. Och det bidrar kanske till att vi är en av de största globala importörerna av kardemumma. Under åren 2021–2023 importerade vi i medeltal 268 ton per år av den härligt doftande kryddan.

Under samma period importerade vi i snitt 18 ton saffran och 758 ton kanel per år.

Källa: Strandberg, L.-A. Lind, S. (2024). Sveriges utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2021–2023, RA24:5 Jordbruksverket. Pdf: webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra245.html

December 2025

Många olika växter har
härligt kaneldoftande
bark.

Foto: pixabay.com



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka	Oskar, Ossian	Beata, Beatrice	Lydia, Cornelia	Barbara, Barbro	Sven	Nikolaus, Niklas	Angela, Angelika
49	1	2	3	4	5	6	7
							2:a advent
50	Virginia	Anna	Malena, Malin	Daniel, Daniela	Alexander, Alexis	Lucia	Sten, Sixten
	8	9	10	11	12	13	14
			 Nobeldagen			Luciadagen	3:e advent
51	Gottfrid	Assar	Stig	Abraham	Isak	Israel, Moses	Tomas
	15	16	17	18	19	20	21
							Vintersolståndet 4:e advent
52	Natanael, Jonatan	Adam	Eva		Stefan, Staffan	Johannes, Johan	Benjamin
	22	23	24	25	26	27	28
		 Drottningens födelsedag	Julafton	 Juldagen	Annandag jul		Värnlösa barns dag
1	Natalia, Natalie	Abel, Set	Sylvester				
	29	30	31	1	2	3	4
			Nyårsafton				

Flera nyanser av brunt

Av kanelsläktet *Cinnamomum* finns ett 250-tal arter beskrivna, framför allt från Syd- och Sydostasien. Av dessa är det bara ett fåtal som används som krydda. Till Sverige importeras främst ceylonkanel (*C. zeylanicum*) – också kallad äkta kanel – samt kassiakanel (*C. cassia*). Kanel är ofta ett självklart tillbehör till julens risgrynsgröt men välj rätt kanel-sort och var måttlig med mängden. Livsmedelsverket rekommenderar ceylonkanel på grund av dess lägre halt av alkaloiden kumarin, som vid alltför höga intag kan påverka levern. Läs mer om kumarin i kanel på Livsmedelsverkets webbplats: www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/vaxtgifter/kumarin-i-kanel

Kryddigt värmande dryck

Låt 750 ml svartvinbärsjuice koka med två kanelstänger, 10–12 kryddnejlikor, en halv tesked kardemummakärnor och 2–3 bitar torkad pomerans samt eventuellt några bitar färsk ingefära. Juicen kan behöva sötas lite extra. Ställ åt sidan och låt dra några minuter. Servera med russin och kanske lite mandel. Njut!



Brödvetets historia

Brödvetet uppstod i Mellanöstern för cirka 10 000 år sedan när olika vilda gräsarter spontant korsade sig. Det första jästa brödet bakades i Grekland för över 3 000 år sedan.

Vete, som vi känner till det idag, är resultatet av spontana korsningar mellan olika gräsarter, se bilden till vänster. Enkornsvetet, en av de tidigaste formerna av vete som odlades, är diploid, det vill säga har två uppsättningar kromosomer. Emmervete, som har fyra kromosomuppsättningar och därmed är tetraploid, uppstod genom en korsning mellan enkornsvete och det vilda gräset *Aegilops speltoides*. Brödvetet har sex uppsättningar kromosomer (hexaploid) och uppstod genom ytterligare en korsning mellan emmervete och ett annat vilt gräs, *Aegilops tauschii*. Dessa spontana korsningar har så småningom gett upphov till alla de sorter av brödvete vi odlar idag. Domesticeringen och utvecklingen av vete och andra sädeslag har varit avgörande för mänsklig civilisation, eftersom de har lagt grunden för utvecklingen av jordbrukssamhällen.

Ändrade egenskaper

Domesticeringen innebar att människor selektivt odlade och förädlade vilda växter för att förbättra de egenskaper som gjorde dem användbara för odling. Återupptäckten av Gregor Mendels

forskning i början av 1900-talet inledde växtförädlingen som den ser ut idag. Läs mer om Mendel i Bi-lagan nr 2 2025 (s. 14–18). Fröets egenskaper, som att lossna lätt, dess mognad och storlek samt plantans tillväxthastighet är alla egenskaper som påverkar skörden. Även motståndskraft mot sjukdomar och skadedjur, anpassningsförmåga till olika klimat liksom näringsinnehåll och smak är viktiga egenskaper som påverkats av växtförädlingen.

Inte bara vete

Våra övriga sädeslag – korn, råg och havre – har domesticerats på liknande sätt. Korn och råg uppstod också i Mellanöstern, som vete, men havre var ursprungligen ett ogräs i de syd- och mellaneuropeiska vetefälten. Såväl vete som korn och råg nådde norra Europa för cirka 4 000 år sedan medan havre kom hit ungefär 1 000 år senare.

Ett nyare växtslag är rågvete som för första gången korsades fram i slutet på 1800-talet men där man sedan 1970-talet har lyckats ta fram riktigt bra sorter för foderproduktion. Dessa har blivit mycket framgångsrika och odlas nu på betydande arealer, främst i Europa. Rågvete har inte lika bra bakegenskaper som vete och råg och odlas därför inte för att konsumeras av människor.



Bilderna visar, uppifrån och ner, vete, råg, korn, havre och rågvete. Sädeslagen förekommer i olika varianter och det finns till exempel vete med och utan borst och både sexrads- och tvåradskorn.

Foto (rågvete): commons.wikimedia.org, CC BY-SA 3.0. Foto (övriga): pixabay.com

Korsningshistorik för brödvete.

Foto (enskilda exemplar av gräsarter): Haley Ahlers, Kansas State University. Foto (vetefält): Tina Henriksson

Januari 2026

	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka							
1	29	30	31	Nyårsdagen 1  Nyårsdagen	Svea 2	Alfred, Alfrida 3	Rut 4
2	Hanna, Hannele 5 Trettondagsafton	Kasper, Melker, Baltsar 6 Trettondedag jul	August, Augusta 7	Erland 8	Gunder, Gunnar 9	Sigbritt, Sigurd 10	Jan, Jannike 11
3	Frideborg, Fridolf 12	Knut 13	Felix, Felicia 14	Laura, Lorentz 15	Hjalmar, Helmer 16	Anton, Tony 17	Hilda, Hildur 18
4	Henrik, Henry 19	Fabian, Sebastian 20	Agnes, Agneta 21	Vincent, Viktor 22	Frej, Freja 23 Vinterfåglar in på knuten	Erika 24 Vinterfåglar in på knuten	Paul, Pål 25 Vinterfåglar in på knuten
5	Bodil, Boel 26 Vinterfåglar in på knuten	Göte, Göta 27	Karl, Karla 28  Konungens namnsdag	Diana 29 Biologiolympiaden, prov 1	Gunhild, Gunilla 30	Ivar, Joar 31	1

Foto (bröd och deg): pixabay.com



Gluten

Gluten är ett protein som finns i bland annat vete och är avgörande för att skapa den struktur och elasticitet som behövs i degar och bakverk. När vetemjöl blandas med vatten och knådas, bildar glutenproteinerna gliadin och glutenin långa trådar som skapar ett nätverk. Detta nätverk gör degen elastisk och formbar. Gluten hjälper till att hålla kvar gaser som bildas under jäsningsen, vilket gör att brödet blir luftigt och får volym. Dessutom binder gluten vatten, vilket hjälper till att hålla brödet fuktigt och förhindrar att det blir torrt.

Pröva glutenstyrka!

Blanda 1 dl vanligt vetemjöl med 0,5 dl vatten. Upprepa för spelt (också kallat dinkel) och emmer. Knåda till tre degbollar. Diskutera hur man kan mäta degspänst. Emmer har svagast degspänst på grund av lägst gluteninnehåll, spelt starkast på grund av högst gluteninnehåll.





Vilket innehåll ser mest lockande ut?

Foto: Bioresurs (övre bilden),
Annette Hägnefelt
(nedre bilden)



Kvalitet är A och O

Utseende, doft, smak, innehåll, hållbarhet med mera. I begreppet kvalitet ryms många faktorer kopplade till maten vi producerar.

Kvalitet handlar om att produkter ska uppfylla eller helst överträffa kunders krav, behov och förväntningar till lägsta möjliga kostnad. För biologiska produkter som den mat vi äter, vilka odlas på fält och i växthus, förknippas ordet kvalitet bland annat med "fräschhet" eller "shelf-life". Produkterna ska hålla under lagring och i butik, något som är viktigt i hela den långa logistikkedjan.

Yttre kvalitet – en trendfråga

En produkts yttre kvalitet bedömer vi enkelt med ögonen. Frukter, bär, köksväxter och prydnadsväxter ska helst vara felfria. Ätliga produkter ska vara lagom fasta och kännas nyskördade, en melon ska dofta gott. Tulpaner ska vara i rätt knoppstadium. Allt detta går att uppnå. En växtförädlare kan i sitt förädlingsmaterial selektera för önskade egenskaper.

Egenskaper som gör produkterna lättare att transportera och lagra ger mindre svinn för odlare och butik. Men samtidigt ska ju konsumenterna vilja köpa dem, annars faller lönsamheten. Därför följer förädlare idag noggrant marknadens utveckling och nya trender. Smak är viktigt och efterfrågan på nya sorter med annorlunda färg och form är tydlig.

Inre kvalitet – fotokemi i fokus

Förutom bra yttre kvalitet ska även "insidan" uppfylla vad som efterfrågas. Till exempel har växtförädlare höjt sockerhalten i sockerbeta från några få procent till dagens nästan 20 procent. Det har fått följden att ett kilo socker är mycket billigare idag än det hade varit om sockret hade producerats på betsorter som odlades 1930.

Proteinhalten i brödvete har höjts och med den bakningskvaliteten. I raps var ett av förädlingsmålen att förändra oljesammansättningen i fröet och dagens sorter är i princip helt fria från erukasyra, som orsakar hjärt- och kärlproblem. Dessa förändringar av kvaliteten har åstadkommit med traditionell växtförädling.

Forskningen om växters "insida" är idag fokuserad på fytokemi, det vill säga vetenskapen om kemiska föreningar som bildas i växter. Det är kemiska ämnen som både ger produkten dess specifika smak, till exempel terpen i morot eller glukosinolater i kål, och är inblandade i försvar mot skadegörare. Vad händer i växten när den påverkas av yttre faktorer som skadegörare, torka eller höga temperaturer? Hur signalerar växter med andra organismer i naturen? Detta är viktig forskning som bland annat kan få betydelse för hur framtida växtskydd ska utformas.



Foto: pixabay.com

Kemiskt försvar

Alkaloider är kvävehaltiga, basiska växtämnen. De utgör ett kemiskt försvar mot angripare. Ämnena är särskilt vanliga bland potatis-, vallmo-, och flockblomstriga växter, som morot.

Terpener lockar i vissa växter till sig pollinatörer, medan de i andra orsakar en stark reaktion för att stöta bort angripare. Vissa terpen har en skyddande effekt på växten och hjälper växten att återhämta sig från skador.

Växtfenoler är i allmänhet involverade i försvaret mot ultraviolett strålning eller angrepp av patogener, parasiter och rovdjur, samt bidrar till växternas färger.

Cyanogena glykosider kan omvandlas till vätecyanid som är mycket toxiskt för angripare. Höga halter finns i bland annat aprikoskärnor, bittermandel, kassava och linfrö.

Vissa av växternas försvarsämnen kan vara ohälsosamma för oss människor.

Februari 2026

Aprikoskärnor innehåller cyanogena glykosider. Dessa kan omvandlas till vätecyanid, som är giftigt.
Foto: pixabay.com



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 5	26	27	28	29	30	31	Max, Maximilian 1
6	Kyndelsmässodagen 2	Disa, Hjördis 3	Ansgar, Anselm 4	Agata, Agda 5	Dorotea, Doris 6	Rikard, Dick 7	Berta, Bert 8
7	Fanny, Franciska 9	Iris 10	Yngve, Inge 11	Evelina, Evy 12	Agne, Ove 13	Valentin 14 <i>Alla hjärtans dag</i>	Sigfrid 15
8	Julia, Julius 16	Alexandra, Sandra 17 <i>Fettisdagen</i>	Frida, Fritiof 18	Ella, Gabriella 19	Vivianne 20	Hilding 21	Pia 22
9	Torsten, Torun 23	Mattias, Mats 24	Sigvard, Sivert 25	Torgny, Torkel 26	Lage 27	Maria, Maja 28	1

Titta på Smarta växter

Vetenskapens värld sände i januari 2025 *Smarta växter*, en dokumentärserie om "blommornas och trädens inre superkrafter", om växters sätt att signalera, både internt och med sin omvärld. Växter kan till exempel sända ut doftämnen som lockar fåglar att komma och äta insektslarver som skadar växten. De två programmen finns tillgängliga till mitten av januari 2027 på www.svtplay.se/smarta-vaxter.





Ett sallatsfält med olika grönsbladiga och rödbladiga typer av sallatsarten *Lactuca sativa*, den art av sallat vi odlar. Hit hör all sallat vi äter, till exempel isbergssallat och romansallat. Andra bladgrönsaker som används i sallad (grönsaksblandningen) tillhör inte sallatsläktet (*Lactuca*).

Foto: Dwight Sipler, commons.wikimedia.org, CC BY 2.0



Sallatsblad med angrepp av *Bremia lactucae*, sallatsbladmögel.

Foto: Margaret McGrath, blogs.cornell.edu/livepath/gallery/lettuce/downy-mildew-on-lettuce

Växter kan också bli sjuka

Alla växter kan bli sjuka. Det gäller såväl vilda arter som odlade grödor. Vanliga skadegörare, patogener, är virus, bakterier, svampar och insekter.

Växter har både ett passivt och ett aktivt försvar mot angripare. Det passiva utgörs främst av fysiska barriärer som taggar eller svärgeomträngliga bladytor. Det aktiva försvaret är mycket komplext och innefattar frigörande av olika kemiska substanser. Ett angrepp startar en kedjereaktion som signalerar till hela plantan att försvara sig. En drastisk åtgärd för en angripen cell kan vara att begå självmord. Därmed förhindras inkräktaren från att kunna sprida sig vidare till andra celler. Mycket omfattande infektioner tidigt i en plantas liv kan leda till att den dör. Om ett kraftigt angrepp drabbar våra odlade grödor innebär det stora skördeförluster och inkomstbortfall för odlaren. I utvecklingsländer kan skördeförluster leda till livsmedelsbrist och svält.

Resistensförädling

Kunskap om hur växters naturliga motståndskraft fungerar och vad den orsakas av har gjort att vi har tillgång till ett brett sortiment av sjukdomsresistenta grödor i flera växtslag idag. Med resistenta sorter kan kemisk bekämpning minskas eller undvikas.

Det rör sig dock om en kapplöpning mellan växtförädlare och patogener, där de senare ständigt står som segrare. För patogener är detta möjligt eftersom de förekommer i enormt stora populationer.

Via sexuell omkombination eller mutationer finns det alltid någon individ som har rätt genuppsättning för att kringgå det sjukdomsskydd hos växten som uppnåtts via resistensgener som förts in genom förädling. Liksom nya varianter av influensavirus kan drabba människor, kan på så sätt nya varianter av patogener drabba växterna.

Kampen om sallat

I sallatsförädlingen har denna kapplöpning pågått sedan början av 1900-talet, då sallatsbladmögel orsakade stora skördeförluster i USA. Framför allt drabbades isbergssallat, som tillhör samma art som all sallat vi odlar: *Lactuca sativa*. Inom arten finns olika typer och dessa delas i sin tur in i olika sorter. Växtförädlare fann först resistens mot sallatsbladmögel i andra typer av *Lactuca sativa*, som korsades med isbergssallat för att få fram resistenta sorter. En korsningprocess för att ta fram en ny sort tar flera år. Men resistensen bröts igen och igen och när inga *Lactuca sativa*-typer längre var resistenta mot sallatsbladmögel upptäcktes att den vilda sallaten *Lactuca serriola* var resistent. Denna art korsades med *Lactuca sativa* och efter många återkorsningar mellan hybriden och *Lactuca sativa* kom den första sorten med resistens mot sallatsbladmögel från en vild sallatsart ut. Sedan dess har otaliga vilda resistensgener korsats in men kapplöpningen med patogenerna fortsätter.

Hotet från vinlusen

Insektsresistens är speciellt svårt att förädla fram hos växter. Det tog 26 år att korsa in resistens mot sallatsbladmögel från den vilda arten *Lactuca virosa* till den sallat vi odlar. Resistensen bröts dock efter ett fåtal år. Men det finns goda exempel också. På 1860-talet upptäcktes torra löv och angripna rötter bland vinstockarna i Frankrike. Det var dvärgbladlusen *Daktulosphaera vitifoliae* som orsakade problemen. Sjukdomen spreds från distrikt till distrikt och cirka 75 procent av odlingarna slogs ut. Men 20 år senare rekonstruerades odlingarna genom att ympa de franska vinplantorna på amerikanska rotstockar som var resistenta. På detta sätt räddades den franska odlingen. Det ska tilläggas att även kemisk bekämpning användes parallellt.



Blad på vinplanta angripet av vinlus.

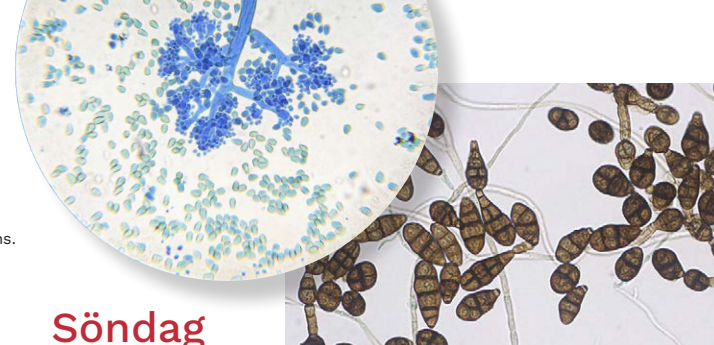
Foto: Brandao, www.inaturalist.org, CC BY-NC 4.0

Mars 2026

Runda bilden: Gråmögel, *Botrytis cinerea*

Längst till höger: Sporer av svampen *Alternaria alternata*. Det finns många olika arter av släktet *Alternaria*, men de är mycket lika varandra i mikroskop.

Foto: Hernán Perales H (rund bild), www.inaturalist.org, CC BY-NC 4.0. Abdulghafour (längst till höger), commons.wikimedia.org, CC BY-SA 4.0



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 9	23	24	25	26	27	28	Albin, Elvira 1
10	Ernst, Erna 2	Gunborg, Gunvor 3 Världsdagen för natur- och djurliv	Adriana, Adrian 4	Tora, Tove 5	Ebba, Ebbe 6	Camilla 7	Siv, Saga 8 Internationella kvinnodagen
11	Torbjörn, Torleif 9	Edla, Ada 10 Biologiolympiaden, prov 2	Edvin, Egon 11  Kronprinsessans namnsdag	Viktoria, Regina 12	Greger 13	Matilda, Maud 14	Kristoffer, Christel 15
12	Herbert, Gilbert 16	Gertrud 17	Edvard, Edmund 18	Josef, Josefina 19	Joakim, Kim 20 Vårdagjämning	Bengt 21 Internationella skogsdagen	Kennet, Kent 22 Världsvattendagen
13	Gerda, Gerd 23	Gabriel, Rafael 24	Marie bebådelsedag 25	Emanuel 26	Rudolf, Ralf 27	Malkolm, Morgan 28	Jonas, Jens 29
14	Holger, Holmfrid 30	Ester, Noa 31					Sommartid börjar

Titta på mögelsporer

Köp några frukter och grönsaker som ser ut att vara lite fläckiga och sjuka. Rotfrukter är bra liksom bär. Förvara i rumstemperatur i en burk med lock. I den instängda, lite fuktiga, miljön växer angreppen snabbt och man undviker att det sprids mögelsporer i luften. För att se möglet riktigt bra behövs ett mikroskop som kan förstora upp till 400 gånger (40x-objektiv). Det räcker att skrapa försiktigt på fläckar av angrepp med en skalpell och sedan doppa knivbladet i en droppe vatten på ett objektglas. På med täckglas, skruva och hitta fokus steg för steg tills du har en skarp bild på den högsta förstoringen. Du kan hitta till exempel *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* (gråmögel) eller *Sclerotinia sclerotiorum* (bomullsmögel) – alla tre är nekrotrofa svampar som dödar de celler de tränger in i. Sök på nätet med de latinska namnen kombinerat med "spores" (engelska för sporer) och jämför ditt resultat med bilderna du hittar.



Möglig jordgubbe. Foto: Shuntaro Kawasaki, commons.wikimedia.org, CC BY-SA 4.0



Potatis tillhör växtfamiljen Solanaceae som innehåller både ätliga växter (till exempel paprika och tomat) och giftiga (som spikklubba). Potatisens knölar ger oss högkvalitativa kolhydrater och proteiner men också viktiga vitaminer och antioxidanter. Hela plantan, förutom knölar, innehåller dock höga halter av glykoalkaloiderna solanin och chakonin och är därför giftig. Om knölar utsätts för ljus blir även de giftiga, eftersom produktionen av glykoalkaloider då ökar. Ljuset gör också att knölar blir gröna, på grund av att det bildas klorofyll. Gröna potatisar ska inte ätas och det räcker inte att bara skära bort det gröna: giftet finns i hela potatisen.

Foto: pixabay.se

Potatis – en älskad knöl

Potatis bidrar till ett uthålligt jordbruk genom att ge oss mycket mat per odlad yta och i relation till vattenåtgången. Koldioxidutsläppet per portion är lägre än för pasta och ris.

Potatisen kom till Europa från Sydamerika på 1500-talet och till Sverige troligen med hemvändande soldater från 30-åriga kriget på 1600-talet. Kina är världens största potatisproducent men i Belarus åt man 2022 mest potatis, 160 kg per person och år. Motsvarande siffra för oss i Sverige var då 61 kg.

Potatis sår vi inte, utan sätter. Det är ett vegetativt förökat växtslag vilket innebär att man inte använder frön för att göra fler plantor utan en vegetativ del, i potatisens fall knölar. De har precis samma genetiska uppsättning som modersorten de skördas från. Därför är det enkelt att ta fram enhetliga sättpotatisar som utsäde när man har skapat en ny sort. Det är viktigt att knölar är friska för att inte sprida allvarliga växtsjukdomar. Produktionen av utsäde kontrolleras därför enligt speciella regelverk.

Kapplöpning med algsvamp

Phytophthora infestans, algsvampen bakom sjukdomen potatisbladmögel, kan ge stora skördeförluster och orsakade hungerkatastrofen på Irland på 1800-talet då miljontals människor svält ihjäl. Med kemisk bekämpning kan sjukdomen hanteras, men att använda motståndskraftiga sorter är bättre. Växtförädlarna arbetar därför med att ta fram tåliga sorter genom att introducera resistensgener via korsningsarbete. Efter några års odling, när nya raser av alg-

svampen kan ha uppstått som resistensgenerna inte helt stoppar, kan potatisplantan dock förlora delar av sitt motstånd. Begreppet ras syftar här på genetiskt åtskiljbara delgrupper av algsvamppopulationen.

Resistensgener finns hos vilda potatisarter, men att föra över dem till den potatis vi odlar, *Solanum tuberosum*, kräver upprepade generationer av korsningar och därefter återkorsningar med *Solanum tuberosum* för att få bort oönskade egenskaper som följer med från de vilda arterna. Vanlig potatis har fyra kromosomuppsättningar (den är tetraploid) och vildarterna har ofta två (de är diploida) så alla arter fungerar heller inte att korsa direkt med varandra utan korsningsarbetet måste ske i flera steg. Om flera olika resistensgener förs in i samma sort fås ett mer hållbart skydd men det är också ett än mer komplext arbete. Några av de motståndskraftiga sorterna har det tagit hela 45 år att förädla fram!

Mycket ska stämma

Växtförädlarna har fler faktorer än motståndskraft mot olika sjukdomar att ta hänsyn till för att göra en ny sort framgångsrik. Kokegenskaperna ska vara bra, halten glykoalkaloider (se bildtexten till vänster) får inte vara för hög, potatisarna ska vara enhetliga i lämplig storlek och form och se attraktiva ut. Sist, men inte minst, måste de ju så klart också smaka gott!



På Bioresurs webbplats finns ett stort lektionsmaterial om CRISPR/Cas9. Läs mer på juniuppslaget.

Nya förädlingstekniker

Intensivt arbete pågår för att minska tiden som går åt och den mängd som måste odlas för att ta fram nya sorter. Ett av de mest forskningsintensiva områdena handlar om den Nobelprisade gensaxen CRISPR/Cas9, som kan användas för att införa riktade mutationer i växters arvs massa. Metoden kan liknas vid traditionell mutationsförädling men medan de traditionella metoderna ger många mutationer som hamnar på slumpmässiga platser i arvs massan innebär CRISPR/Cas9 att man inför enstaka mutationer på exakta platser. På så vis kan man förkorta förädlingstiden till bara en tredjedel av den som går åt för traditionella metoder.

Man har kommit långt med användningen av metoden för både forskning och utveckling av nya sortkandidater av just potatis. Egenskaper som bladmögelresistens, minskad brunfärgning, minskad halt ohälsosamma glykoalkaloider samt förbättrad stärkelekvalitet har redan provodlats på fält i Sverige.

April 2026

Här korsas det. Pollen från en planta har förts över till en blomma på en planta av en annan sort, för att kombinera önskade egenskaper. Liksom potatisens släkting tomaten är potatisens frukt ett bär. I de gula påsarna mognar bären med frön till potentiella nya sorter av potatis, *Solanum tuberosum*. För att ge kraft till blomning och bär istället för knölar läggs sättpotatisen på stenar ovan jord.

Foto: Växtförädlingsprogrammet för potatis vid Sveriges Lantbruksuniversitet

	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka							
14	30	31	Harald, Hervor 1	Gudmund, Ingemund 2	Ferdinand, Nanna 3	Marianne, Marlene 4	Irene, Irja 5
				Skärtorsdagen	Långfredagen	Påskafton	Påskdagen 
15	Vilhelm, William 6	Irma, Irmelin 7	Nadja, Tanja 8	Otto, Ottilia 9	Ingvar, Ingvor 10	Ulf, Ylva 11	Liv 12
	Annandag påsk	Världshälsodagen					
16	Artur, Douglas 13	Tiburtius 14	Olivia, Oliver 15	Patrik, Patricia 16	Elias, Elis 17	Valdemar, Volmar 18	Olaus, Ola 19
			Sista ansökningsdag till höstens kurser på universitet och högskolor				
17	Amalia, Amelie 20	Anneli, Annika 21	Allan, Glenn 22	Georg, Göran 23	Vega 24	Markus 25	Teresia, Terese 26
						DNA-dagen	
18	Engelbrekt 27	Ture, Tyra 28	Tyko 29	Mariana 30	1	2	3
				 Konungens födelsedag Valborgsmässoafton			





Vita balar med skördad vall (ensilage)
Foto (alla tre): pixabay.com



Ängssvingel



Hundäxing

Bara gräs?

Förädling av vallväxter är avgörande för vår livsmedelsförsörjning. Sorter med högre avkastning och kvalitet är grunden för all kött- och mjölkproduktion.

Vall odlas över hela landet som bete eller foder till djur och är vår största gröda, sett till odlingsytan. Som vallväxter räknas gräs som timotej, ängssvingel och rajgräs, samt baljväxter som rödklöver, vitklöver och lusern. Vallväxterna ger flera skördar per år och i de flesta fall odlas flera arter tillsammans på ett fält, vilket bidrar till en stor diversitet.

Olika egenskaper

Vallväxterna har olika värdefulla egenskaper. Timotej är känt för att dess smak uppskattas av djuren och för sin vinterhårdighet, medan ängssvingel är torktålig och har god återväxtförmåga, vilket innebär att arten tillväxer snabbt efter skörd. Engelskt rajgräs bidrar med snabb etablering, hög avkastning, god återväxtförmåga och har bra näringsvärde. Klöverarterna kan genom en symbios med en specifik bakterie i jorden, *Rhizobium leguminosarum*, binda kväve från luften – ett samarbete som ökar proteininnehållet i fodret och minskar behovet av kvävegödsel.

Vad strävar man efter?

Förädlingsmålen inom vallväxtförädling inkluderar ökad avkastning avseende både mängden biomassa och

frön, sjukdomsresistens, tolerans mot exempelvis vinterns påfrestningar och förbättrad näringskvalitet. Kvaliteten i djurens grovfoder är avgörande för deras hälsa och produktivitet. Hit räknar man till exempel innehållet av energi, protein och fiber. Ett mycket viktigt förädlingsmål är även smältbarhet, som talar om hur lätt djuren kan bryta ner och tillgodogöra sig näringen i fodret. Olika djurslag har olika krav och behov. Mjölkkor behöver ett grovfoder med hög näringsmässig täthet och hög smältbarhet medan hästar generellt behöver ett grovfoder med lägre näringstäthet och högre fiberinnehåll.

Korsning och urval

Genom att välja ut och korsa växtindivider som har önskade egenskaper kan nya sorter utvecklas som bättre uppfyller förädlingsmålen. Urvalen sker både på fält och i kontrollerad miljö, där plantornas egenskaper utvärderas genom traditionella metoder, men också med nya effektiva metoder som AI. Till exempel kan bildanalys och maskininlärning användas för att snabbt och noggrant bedöma stora mängder data och identifiera olika egenskaper hos växter, såsom tillväxthastighet, sjukdomsresistens och avkastning.



Rödklöver. Foto:pixabay.com

Träna artkunskap

Hitta fem olika arter – gräs- och/eller klöverarter – som används i vallodling. Använd gärna någon app som Flora Incognita eller PlantNet.

Timotej (*Phleum pratense*) kan bli 30–120 cm högt och har en tät, cylindrisk vippa. Bladen är grågröna. Vid basen av plantan finns en knölik uppsvällning som fungerar som ett näringsförråd.

Vitklöver (*Trifolium repens*) är en lågväxande ört med vita blommor i klotformade blomställningar. Bladen är trefingrade och består av tre småblad. Stjälken är krypan- de och växten kan sprida sig med utlöpare – ovanjordiska sidokott växande längs med marken.

Rödklöver (*Trifolium pratense*) har runda blomställningar som består av många små, rödrosa blommor (sällan vita). Blomhuvudet är oskaftat och sitter direkt på den närmaste bladsamlingen. Stjälken är vanligtvis omkring 50 cm. Rödklöver har en djupgående pålrot och saknar utlöpare.

Ängssvingel (*Schedonorus pratensis*) har breda, släta och klargröna blad. Blomställningen är en lös, pyramidformad vippa. Strået är upprätt och kan bli 30–100 cm högt.

Hundäxing (*Dactylis glomerata*) har ett strå som är tillplattat och kan bli 40–100 cm högt. Bladen är breda, grågröna och något sträva. Blommorna sitter i tätt gytt- rade småax som är fästade i en vippa.

Maj 2026

Två viktiga vallväxter:
timotej (överst) och
vitklöver (underst).
Foto: pixabay.com

	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 18	1	2	3	4	Valborg 1  Första maj	Filip, Filippa 2	John, Jane 3
19	Monika, Mona 4	Gotthard, Erhard 5	Marit, Rita 6	Carina, Carita 7	Åke 8	Reidar, Reidun 9	Esbjörn, Styrbjörn 10
20	Märta, Märit 11	Charlotta, Lotta 12	Linn, Linnea 13	Halvard, Halvar 14 Kristi Himmelsfärdsdag	Sofia, Sonja 15	Ronald, Ronny 16	Rebecka, Ruben 17
21	Erik 18 Fascinerande växters dag	Maj, Majken 19	Carola, Karolina 20	Konstantin, Conny 21	Hemming, Henning 22 Biologiska mångfaldens dag	Desideria, Desirée 23 Pingstaften	Ivan, Vanja 24  Pingstdagen
22	Urban 25 Annandag pingst	Vilhelmina, Vilma 26	Beda, Blenda 27	Ingeborg, Borghild 28	Yvonne, Jeanette 29  Veterandagen	Vera, Veronika 30	Petronella, Pernilla 31 Mors dag





DNA och kärnor visar vägen

Moderna tekniker blir allt viktigare och underlättar växtförädlarens arbete. Tiden för att ta fram en ny växtsort kan förkortas avsevärt och därmed sparas pengar.

Genomisk selektion är en modern teknik som används för att förbättra förädlingen av växter. Den bygger på att man genom att analysera DNA från växter kan identifiera specifika gener som är kopplade till önskvärda egenskaper, som till exempel snabbare tillväxt eller högre skörd.

Så här fungerar det: en robot samlar in DNA-prover från tusentals plantor (se bild till vänster). Därefter används genteknik för att kartlägga och analysera DNA-sekvenserna. Datan gör det möjligt att skapa en genetisk profil för varje enskild individ. Med denna information kan man förut säga vilka individer som sannolikt har de bästa egenskaperna, även innan de är fullt utvecklade.



Plantor odlade i brätten (ovan) för automatisk provtagning av en robot (bilderna till vänster), för senare DNA-analys och genomisk selektion.

Foto: Sabrina Tuveesson Moon (bilderna till vänster), Johanna Åstrand (ovan)

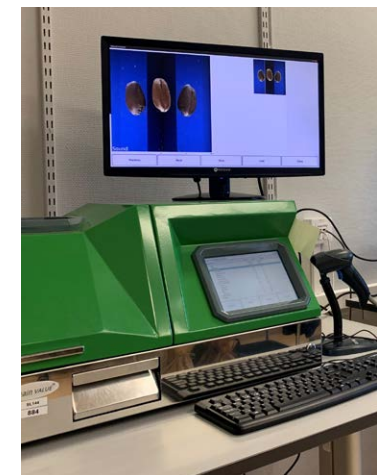
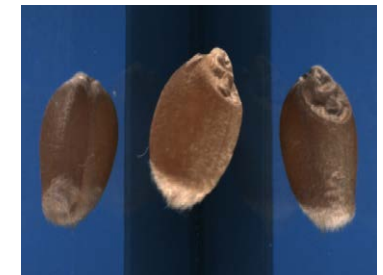
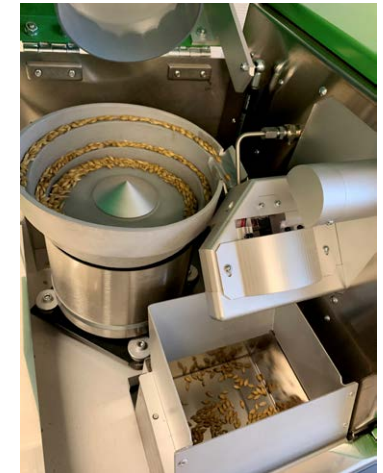
Genomisk selektion skyndar på förädlingsprocessen och ökar noggrannheten i att välja de bästa individerna. Denna teknik hjälper till att producera friskare och mer produktiva grödor, vilket i slutändan gynnar både lantbrukare och konsumenterna.

Att läsa ett frö

Med en annan modern teknik, så kallad C-grain-analys, kan man på en bråkdel sekund analysera varje enskild kärna (frö) och få reda på om de är hela och fina, har skalskador, är sönderslagna, är infekterade av svamp eller är omogna.

Kärnorna hålls ner igenom en öppning i toppen av en maskin och landar i en vibrerande skål med skruvform som gör att de matas upp i en rad för att sedan falla ner, en och en, i en uppsamlingslåda (se bilder till höger). När den enskilda kärnan faller framför två vinkelade speglar fotograferar maskinen kärnan. Spegelarna gör att man får med större delen av kärnans yta, även det som annars inte skulle synas från kameran vinkel.

Med hjälp av artificiella neurala nätverk kategoriseras därefter varje kärna i ett prov utifrån olika egenskaper. Resultatet används sedan för att bestämma provets kvalitet vilket hjälper växtförädlarna i deras urvalsarbete när de utvecklar nya sorter.



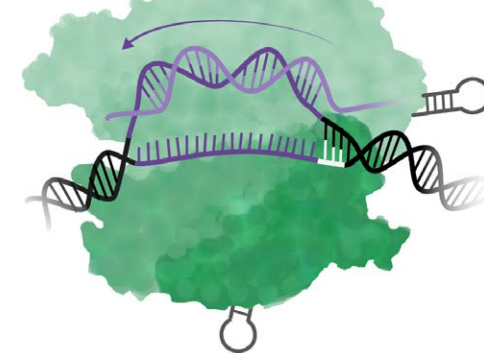
Analys av kvaliteten hos enskilda kärnor i en maskin där kärnorna fotograferas från olika vinklar med hjälp av speglar.

Foto: Olof Larsson

Juni 2026

CRISPR/Cas9 består i huvudsak av två komponenter, enzymet Cas9 (grönt på bilden) och ett guide-RNA (ljuslila), som binder till en specifik DNA-sekvens (mörklila).

Illustration: Gunilla Elam, efter Crisprpedia, Innovative Genomics Institute



	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
Vecka 23	Gun, Gunnel 1	Rutger, Roger 2	Ingemar, Gudmar 3	Solbritt, Solveig 4	Bo 5	Gustav, Gösta 6  Sveriges nationaldag Svenska flaggans dag	Robert, Robin 7
24	Eivor, Majvor 8 Världshavsdagen	Börje, Birger 9	Boris, Svante 10	Bertil, Berthold 11	Eskil 12	Aina, Aino 13	Håkan, Hakon 14 De vilda blommornas dag
25	Margit, Margot 15	Axel, Axelina 16	Torborg, Torvald 17	Björn, Bjarne 18	Germund, Görel 19	Linda 20  Midsommardagen	Alf, Alvar 21 Sommarsolståndet
26	Paulina, Paula 22	Adolf, Alice 23	Johannes Döparens dag 24	David, Salomon 25	Rakel, Lea 26	Selma, Fingal 27	Leo 28
27	Peter, Petra 29	Elof, Leif 30	1	2	3	4	5

Tips på övningar och mer information

Nationellt resurscentrum för biologiundervisning, Bioresurs

På Bioresurs webbplats finns ett omfattande lektionsmaterial om genteknik som har tagits fram i ett samarbete mellan Gentekniknämnden och Bioresurs: *Gensaxen CRISPR/Cas9 – den gentekniska revolutionen*. Materialet innehåller flera presentationer och övningar och är i huvudsak anpassat för gymnasiet men delar av innehållet kan även användas på högstadiet.

Ett tema i materialet är växtförädling, som beskrivs i en presentation samt i form av ett rollspel.

www.bioresurs.uu.se

Gentekniknämnden

På Gentekniknämndens webbplats finns flera faktasidor om växtförädling, både moderna gentekniker presenteras samt mer traditionella metoder. Även aktuell forskning inom genteknikområdet beskrivs på webbplatsen.

www.genteknik.se

© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning

www.bioresurs.uu.se



UPPSALA
UNIVERSITET



Nationellt resurscentrum för biologiundervisning

Om Bioresurs

Nationellt resurscentrum för biologiundervisning, Bioresurs, erbjuder information, inspiration och stöd till dig som arbetar med biologiundervisning, i alla skolformer.

- Vi utvecklar undervisningsmaterial och tillhandahåller laborationer och övningar.
- Vi anordnar fortbildningar i form av kurser och konferenser, i egen regi och i samarbete med andra.
- Vi ger ut publikationer och skickar ut nyhetsbrev.

Bioresurs material finns samlat på vår webbplats, www.bioresurs.uu.se.

Prenumerera på Bi-lagan

Bi-lagan kommer ut två gånger per år, i början av teminsstart, och skickas kostnadsfritt till prenumeranter i Sverige. Anmälningsskema finns på vår webbplats: www.bioresurs.uu.se/publikationer/prenumerationsanmalan

Bioresurs nyhetsbrev

Ungefär en gång i månaden skickar Bioresurs ut ett nyhetsbrev med aktuell information om biologi och biologiundervisning. Anmälningsskema finns på vår webbplats: www.bioresurs.uu.se/nyhetsbrevsanmalan

Bioresurs på Facebook

Följ oss gärna på Facebook: www.facebook.com/bioresurs.uu.se

Fortbildningar

På vår webbplats finns ett kalendarium med information om kommande aktiviteter: www.bioresurs.uu.se/fortbildningar

Läsårskalender 2025/2026 – om växtförädling (bilaga till Bi-lagan nr 2 2025)

Upplaga: 16 500 ex, ISSN: 2000-8139, tryck: Stibo Complete

Produktionen av läsårskalendern är Svanen- och FSC®-certifierad.

Bioresurs postadress: Nationellt resurscentrum för biologiundervisning, Box 592, 751 24 Uppsala

Läsårskalendern om växtförädling har tagits fram i samarbete med Sveriges Utsädesförning. Läs mer på augusti-uppslaget. Kalendern skickas ut tillsammans med Bi-lagan nr 2 2025.

