

Allt du inte visste att du ville veta om majsodling

Innehåll

Allmänt om majs.....	1
Korspollinering.....	2
Historia.....	2
Huvudtyper av majs.....	3
Majskornet.....	5
Kolvar och plantor.....	8
Majsodling.....	9
Sortval.....	9
Plantavstånd.....	10
Såtid och sådjup.....	10
Förodling.....	11
Majsplantans utvecklingsstadier.....	12
Groning.....	12
Rottillväxt.....	14
Majsplantans tillväxtstadier.....	14
Skörd.....	19
Tröskning.....	20
Gödsling och vattning.....	21
Fröodling.....	21
Några rekommenderade majssorter.....	24
Recept.....	25
Avvikelser.....	28
Skadegörare.....	32
Svampsjukdomar.....	32
Skadeinsekter och andra skadedjur.....	33
Källor.....	34



Allmänt om majs

Majs är en av de viktigaste grödorna i världen och det finns goda möjligheter att odla den även i stora delar av Sverige, förutsatt att man väljer lämpliga sorter. Majs har många användningsområden både som människoföda och som djurfoder.

Majs är ett högväxt och snabbväxt ettårigt gräs som härstammar från Mexiko. Att majs är ett gräs syns på att den har tydliga noder och internoder på stammen. Bladen växer på två sidor – vartannat blad åt vartannat håll och ett blad från varje nod. Bladskivorna sitter på en bladslida som i sin tur sitter fast i noden under.

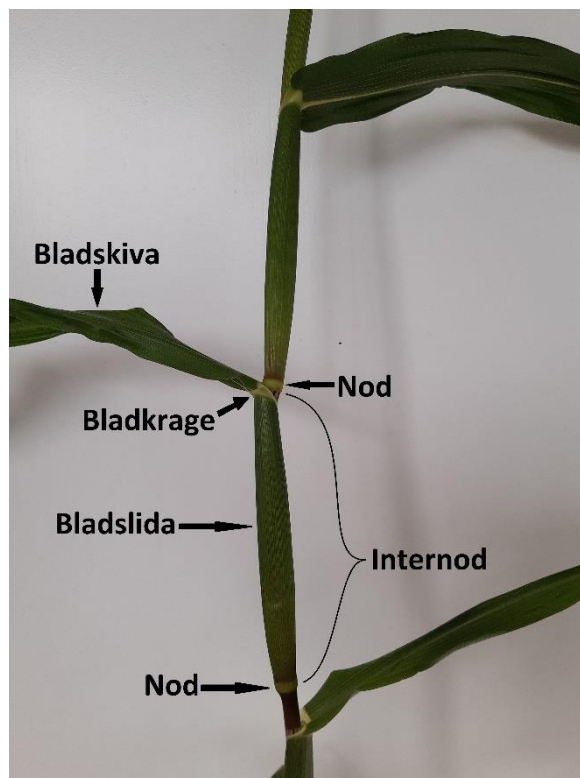
Bladslidorna i lager i varandra håller plantan uppe tills stammen har växt ut genom dem.

Majs är unik bland sädeslagen genom att den är en sambyggare, alltså att den har enkönade han- och honblommor på samma individ. Hanblommorna sitter i en vippa (eng. tassel) i toppen av plantan och honblommorna sitter i en eller flera kolvar (eng. ear eller cob) i bladvecken.

Majs är en C4-växt, vilket betyder att den använder solljuset mer effektivt för fotosyntes. Majs är den odlade växt som är mest effektiv vad gäller att omvandla solenergi till mat.

Majs är unik på minst två vis. För det första så har den det bredaste odlingsområdet och flest klimatzoner av alla grödor. I Amerika odlas den hela vägen från 43° S i Chile till 52° N i Kanada och från havsytan i tropikerna upp till 3400 m ö h i Anderna. För det andra så har majs en unik mångfald i form, genetik och struktur.

Blomningstiden styrs av 50-60 olika gener och de kan styra både på daglängd och generell tidighet. Här i Sverige behöver vi med våra långa somrardagar majssorter som inte är kortdagsberoende, vilket många tydliga majssorter är.



Korspollinering

Majs är en utpräglad korspollinerande växt och är känslig för inavel. För att undvika detta bör man odla minst 200 plantor att ta utsäde ifrån för att bevara en sort.

Majspollen är ovanligt tungt för att vara gräspollen. De flesta pollenkornen landar inom 15 meter från plantan och 80-90% landar inom 3 meter, men det finns ofta enstaka pollen som flyger längre med vinden. Därför bör man ha ett säkerhetsavstånd på minst 250 meter mellan fröodlingar av olika majssorter.

Flera har forskat på korspollinering. I en studie i Colorado var det längsta avståndet något enstaka majspollen flög 180 meter. En schweizisk studie kom fram till högst 0,02% korspollinering vid avstånd större än 50 meter. De flesta EU-länder kräver ett säkerhetsavstånd på 200-300 meter för ekologiskt odlad majs.

Majspollen faller med 20-30 cm/s och om vi räknar på styv kuling med 15 m/s och 1 meter mellan vipa och silke, så skulle pollenet teoretiskt kunna blåsa 75 meter, oräknat turbulens som kan lyfta upp det.

Ofta ser man uppgifter om att det skulle behövas betydligt längre säkerhetsavstånd mellan majsodlingar, men forskningen säger alltså att 250 meter räcker.

Historia

Majs domesticerades från vildformen teosinte (*Zea mays* subsp. *parviglumis*) för omkring 9000 år sedan runt Balsasfloden i Mexiko. Gener flödade återkommande från vildformer av teosinte (även subsp. *mexicana* i högländet), vilket bidrog till genetiska mångfald och klimatanpassning.

Majsen spreds sedan över hela Amerika från Chile i söder till Kanada i norr. För omkring 7600 år sedan hade majsodling spridits till södra Centralamerika och för 7000-6000 år sedan spreds majsodlingen i nuvarande Colombia. För omkring 4500 år sedan började majsen att spridas norrut och för omkring 4100 år sedan odlades majs i New Mexico och Arizona. Omkring år 900 började majsodling i större skala i östra Nordamerika.

De tidigaste majsplantorna hade kolvar som bara var omkring 2,5 cm långa.

När européerna upptäckte Amerika kom majsen ganska snabbt till Europa och började odlas i Spanien bara några årtionden efter Columbus upptäcksresa. Därifrån spreds majsen snabbt vidare till Italien, Västafrika och andra delar av världen. Det tidigaste belägget för majs i Europa är från 1493 – majs som Columbus tog med från Karibien. Den tidigaste europeiska avbildningen av majs är från fresker nära Rom från 1517.

Till norra Europa kom även hårdigare majssorter tidigt från Nordamerika. Redan 1539 rapporterade den tyske örtläkaren Bock att majs odlades ”i alla trädgårdar, nästan överallt”. Majsen var också redan 1570 väletablerad i de italienska Alperna. De nordeuropeiska äldre majssorterna är besläktade med nordlig flintmajs från Kanada och norra USA.

Majs har betydligt större genetisk bredd än övriga sädeslag, vilket torde bero på att den är en utpräglad korspollinerande art, som dessutom odlas i många radikalt olika klimat. Man uppskattar att majsen vid domesticeringen har behållit hela 83% av vildformen teosintes genetiska bredd.

Det är för övrigt bara omkring 5 gener som styr de radikala skillnaderna mellan vildformen teosinte och den domesticerade majsen.

Modern majs

De moderna majssorterna har sitt ursprung i korsningar av flintmajs från norra USA och tandmajs från sydöstra USA och därpå följande urval. Robert Reid, som flyttade till Illinois 1845, och därefter hans son James var några av de första som tog fram ursprunget till de moderna majssorterna genom en från början oavsiktlig korsning. Sorten ”Reid’s Yellow Dent” vann första pris vid världsutställningen i Chicago 1893 och ingår i underlaget för de flesta senare sorter tillsammans med ”Lancaster Sure Crop”, som utvecklades i början av 1900-talet av Isaac Hershey genom systematiska korsningar och urval.

Moderna europeiska majssorter är mestadels korsningar mellan amerikansk tandmajs och europeisk äldre flintmajs.

I början av 1900-talet odlades över 1000 olika majssorter i USA.

Hybridmajs (F1-hybrid) tas fram genom att korsa två obesläktade inavlade (nästan helt homozygota) linjer. Man får då fram en heterozygot men mycket homogen sort, som p.g.a. F1-effekten är mycket produktiv.

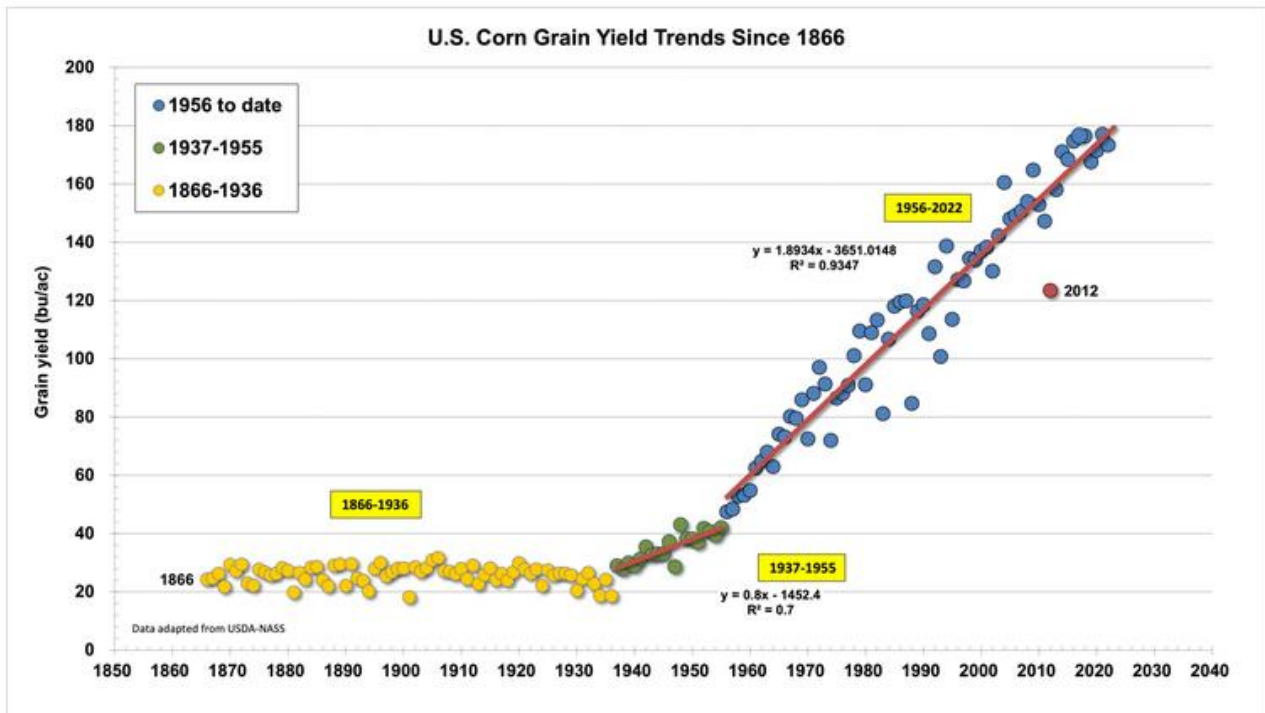
Hybridmajs började utvecklas och kommersialiseras på 1920-talet i USA. Under 1930- och 1940-talen började lantbrukarna i stor skala gå över till hybridmajs köpt från fröfirmor. 1960 var 90% av majsen i USA av hybrid sorter.

1997 började genmodifierad majs att odlas i USA.

2021 var omkring 92% av den majs som odlades i USA genmodifierade och patenterade sorter. Den genetiska bredden i den kommersiella majsodlingen i USA har de senaste årtiondena minskat kraftigt. Dessutom är majsutsädesbranschen i USA väldigt koncentrerad – fyra stora fröfirmor står för 85% av allt majsutsäde.

Majs är numera världens mest odlade gröda – världsproduktionen är alltså större än för vete och ris. 2014 var världsproduktionen drygt 1 miljard ton, varav USA stod för omkring en tredjedel.

Avkastningen i ton per hektar har ökat dramatiskt i USA under 1900-talet. Från 1955 till 2020 ökade den med drygt fyra gånger och från 1937 med drygt sex gånger.



Huvudtyper av majs

De olika majstyperna skiljer sig genom hur kornen är uppbyggda. Det är bara några få gener som styr typen av majsorn, men dessa gener har stor effekt på kornens uppbyggnad.

- Tandmajs (*Zea mays* var. *indentata*) eng. "dent corn", se bilden nedan. De mogna kornen liknar kindtänder och har en inbuktning eller buckla (dent) i toppen, vilket beror på att de är hårda runt ytterkanterna men mjuka i mitten. Tandmajs är den vanligaste majstypen i kommersiell odling och används till djurfoder, till att mala mjöl eller till tortilladeg.

Tusenkorvikten varierar från 250 till 300 gram och ibland upp till 400 gram.



- Mjölmais (*Zea mays* var. *amylacea*) eng. "flour corn". Används för att mala till mjöl, som parched corn eller som djurfoder. Mogna korn består helt av mjuk stärkelse och är därför mjuka och kritaktigt vita rakt igenom.



Gul och vit mjölmais

- Flintmajs (*Zea mays* var. *indurata*) eng. "flint corn". Används för att mala till grövre mjöl, till polenta, för att göra tortilladeg eller som djurfoder. Kornen består mestadels av hård stärkelse och ser ofta glasartade ut. De flesta äldre lantsorter i Europa och nordöstra Nordamerika är flintmajs.



Åttaradig flintmajs av sorten *Cascade Ruby Gold*, som härstammar från traditionella majssorter som odlades av Abenaki-indianerna i nordöstra USA.



Flintmajs av sorten *Gaspé Flint*



Majskorn i genomskäring. Från vänster till höger vit mjölmajs, vit flintmajs, gul flintmajs, röd tandmajs. Notera att mjölmajsen har mjuk kritvit frövit hela vägen (det som syns nere till höger är grodden), medan flintmajsen har hård glasartad frövit utanpå och mjuk kritvit i mitten. På tandmajsen går den mjuka frövitan i mitten ända upp till kornets topp, vilket den inte gör hos flintmajs.

- Popcorn (*Zea mays* var. *everta*). Kornet består nästan helt av hård frövit (se bild på nästa sida), vilket gör att de går att poppa. De kan poppa på två olika vis – butterfly (även kallad snowflake) eller mushroom, se bild till höger. Poppningstypen är sortberoende. Popcorn kan förstås också användas på samma sätt som flintmajs. Kornen ser liksom flintmajs ofta glasartade ut. Popcorn-sorter som ger många kolvar per planta kan odlas för minimajs. Popcorn har generellt mindre korn än mjölmajs och tandmajs. Popcornsorter med stora korn har en tusenkornvikt på 150-190 gram, sorter med medelstora korn har en tusenkornvikt på 130-150 gram, medan sorter med små korn har en tusenkornvikt på 95-130 gram. Små korn ger förstås små färdigpoppade popcorn, men smaken påverkas inte av storleken. Smaken kan dock vara ganska olika från sort till sort. Det som också kan skilja är hur tjocka fröskalerna är, vilket påverkar ätupplevelsen.



Popcorn. Butterfly till vänster, mushroom till höger.

- Sockermajs (*Zea mays* var. *saccharata* och *Zea mays* var. *rugosa*) eng. "sweet corn". Kornen har högt innehåll av socker och mindre stärkelse. Detta gör att de fullmogna torra kornen blir skrynkliga, se bild till höger. De omogna kornen äts som grönsak. "su" är traditionell sockermajs som inte är lika söt, "se" (sugary extender) innehåller mer socker och håller sig söt några dagar längre, "sh2" (shrunken/supersweet) innehåller omkring dubbelt så mycket socker som "su" och kan lagras upp till 10 dagar. "se" är känsligare för framförallt jordtemperatur vid sådd än "su" och "sh2" är ännu känsligare.
- Vaxig majs (*Zea mays* var. *ceratina*). En ovanlig typ vars frövita bara innehåller amylopektin (grenad stärkelse) och ingen amylos. Har viss industriell användning.
- Prydnadsmajs (*Zea mays* var. *japonica*). Diverse olika sorter, ofta med randiga blad.
- Pod Corn (*Zea mays* var. *tunicata*). Har agnar runt varje korn på kolven. Mest en kuriositet.



Torra korn av sockermajs

Majskornet

Drygt 80% delen av majskornet utgörs av frövitans (endosperm), som är ett energilager för fröplantans groning. Frövitans består till nästan 90% av stärkelse och omkring 8% protein. Det kan finnas två sorters stärkelse i majskornen – hård (hornartad) och mjuk (mjölig).

Det yttersta lagret av frövitans kallas aleuron och det producerar vid groningen enzymer som bryter ner stärkelsen till socker.

Grodden (embryot) utgör 10-12% av majskornets vikt och kan ses tydligt längs kornets sida. Grodden består dels av fröaxeln med skott och rot, dels av scutellum, som sitter mot frövitans och vid groningen hjälper med näringsupptag från frövitans och även själv lagrar en del näring.

Groddens skott består av en minimal stam med 5-6 pyttesmå blad samt tillväxtpunkten (meristem), omgivna av ett skyddande hölster kallat koleoptil.

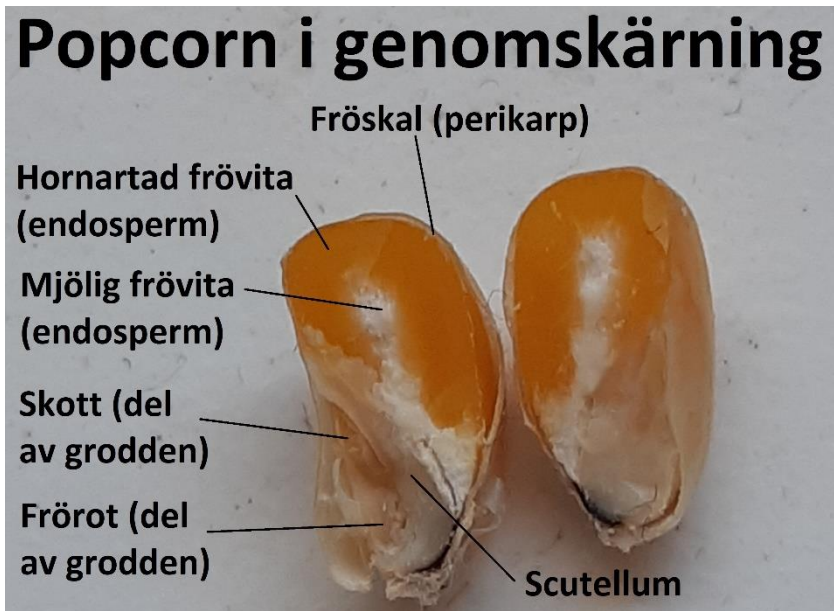
Groddens rotända innehåller fröroten (radikel) och flera anlag till sidorötter, alla omgivna av ett skyddande hölster kallat coleorhiza.

Runt hela kornet sitter fröskalet (perikarp), som till skillnad från resten av kornet genetiskt är en del av moderplantan.

Majskornets färger

Majskorn kan som mogna ha många olika färger: vit, gul, röd, orange, brun, lila, rosa, blå, ljusblå, mörklila, ljuslila eller grön. Det är flera gener som styr färgen och hur det fungerar vid korsningar är en komplex process. Sockermajs får oftast inte de mörkare färgerna förrän efter stadiet när man brukar skörda som grönsak.

- Frövitans kan innehålla karoten, vilket gör den gul, eller sakna karoten, vilket gör den vit. Om aleuron och perikarp är genomskinliga (saknar färgämnen) så kommer alltså majskornen att se gula eller vita ut. Frövitans är triploid och får en uppsättning kromosomer från pollenkornet och två uppsättningar från moderplantan. Därför kan den gula färgen vara olika mörk eller ljus. Genen *Y1* ger karotenproduktion och *y1* ingen karotenproduktion. Så det finns fyra alternativ: *Y1Y1Y1* blir mörkgul, *Y1Y1y1* blir ljusgul, *Y1y1y1* blir blekgul och *y1y1y1* blir vit.



Det är lätt att själv studera hur majskornet är uppbyggt. Lägg ett majskorn (t.ex. popcorn) i blöt över natten och dela det sedan med en skarp kniv.

- Aleuronlagret kan också ha färg eller vara färglöst. Färgen här beror på ämnen som heter antocyaniner, som kan vara blå, röda eller bruna. Detta styrs av flera gener, som påverkar olika steg i processen att tillverka antocyanin. Det finns dominanta gener som blockerar antocyaninproduktion och det finns dominanta gener som istället behövs för antocyaninproduktion. Och så finns det flera gener som styr färgnyansen på antocyaninet. Dessutom är aleuronlagret en del av frövitans, som är triploid och färgningen kan alltså vara olika stark eller svag och eventuell färg på den underliggande frövitans lyser då igenom i olika grad.
- Hela frövitans (inte bara aleuronlagret) kan också innehålla lila antocyanin, men det är sällsynt.
- Fröskalet (perikarp) kan också ha färg eller vara färglöst. Fröskalet får sin färg av ämnen som kallas phlobaphener, som ger olika orange, röda eller bruna nyanser. Detta styrs av minst två gener. Eftersom fröskalet genetiskt är en del av moderplantan så kommer alla korn på en kolva att ha samma färg på fröskalet. Underliggande färger kan dock lysa igenom om den underliggande färgen är mörk. För att komplicera saken ytterligare så är ibland inte hela fröskalet av samma färg, utan det kan vara olika färg (eller färglöst) på sidorna och på toppen när de underliggande färgerna på frövitans och aleuron lyser igenom.



Färgat majskorn med delvis bortskalade yttre lager. Frövitans är blekgul. Aleuronlagret är mycket mörkt blått och syns på högra sidan. Fröskalet är vitaktigt halvgenomskinligt och syns i nederkanten. Under fröskalet syns aleuronlagret också, men dess färg förändras där av fröskalets svagt vita nyans. Den röda biten till vänster är en bit av agn från kolven.

Dessutom kan ibland färgerna uppträda i prickar eller ränder på majskornen. Hur detta fungerar upptäcktes av Barbara McClintock på 1940- och 1950-talen och förlänte henne ett nobelpris 1983. Slutligen så sitter generna för de olika färgerna fördelade på majsens tio olika kromosomer och vissa av dem blir därför kopplade till varandra om de sitter på samma kromosom. Exempelvis sitter genen för phlobaphen-färg i fröskalet på samma kromosom som genen för bronsbrun aleuron.



Popcorn med mörklila frövitans

Tandmajssorten Minnesota 13. Fröskalet är orange längs kanterna, men färglöst i kornets topp, där frövitans gula färg lyser igenom.



Randigt majskorn

Den översta kolven på bilden har korn med rödfärgat fröskal, vilket syns på att alla kornen har samma grundfärg. Aleuronlagret ser ut att vara färglöst. Vilken färg frövitån har vet vi inte, eftersom vi inte kan se det genom det röda skalet.

Den mellersta kolven har korn med frövitån i olika nyanser av gult eller vitt. Dessutom har ett antal korn fått olika nyanser av lila eller blått i aleuronlagret. De olika färgerna beror på korsning från grannplantor med färg. Fröskalet är färglöst.

Den nedersta kolven har rött fröskal och omkring hälften av kornen har mörklila aleuronlager som lyser igenom.



Kornens form kan vara bred, smal, rund eller spetsig, se bilderna nedan. Kornen kan också vara större (upp till 2,5 cm breda) eller mindre (från 3 mm breda) beroende på sort.



Många popcorn-sorter har spetsiga korn, t.ex. Dakota Black.



De största och minsta majskorn jag odlat, med några halvstora i mitten. "Cascade Ruby-Gold" till vänster har korn som är omkring 1 cm breda. Popcornen till höger har korn som bara är 3 mm breda.

Kolvar och plantor

Majskolvar har ett jämnt antal rader med korn, 8-22 rader, ofta 14-18 rader. Antal rader per kolv bestäms mest av generna, medan antal korn per rad och därmed kolvens längd styrs av både gener och framförallt omgivningsfaktorer. Raderna kan vara raka eller spiralformade. Kolvarna kan också ha olika form – från långsmala till korta och knubbiga. Kolvarna kan variera i längd från 7 cm till 40 cm eller mer.

Majsplantan i sig kan ibland vara rödlilafärgad, liksom foderbladen runt kolven. Detta är ofarligt och helt enkelt en vacker variant. Foderbladens färg är oberoende av frönas färg. Det finns alltså majsplantor med lila foderblad och vita frön och majsplantor med gröna foderblad och lila frön.

Majsplantor kan skilja mycket i längd – från dvärgsorter såsom Blue Jade, som bara blir 60-90 cm höga, till över 2 meter och ofta upp till 3 meter för kommersiella sorter. Det finns extrema sorter upp till 6 eller 10 meter! Antal blad kan variera från 6-8 för de minsta sorterna till 16-20 blad för vanliga majssorter till omkring 30 blad för högvuxna sorter. Bladens längd kan variera från 45 till 120 cm och bladens bredd från 25 till 90 mm.

Utvecklingstiden från sådd till mogen skörd kan också skilja väldigt mycket. Det vanligaste i t ex USA:s majsbälte är sorter som behöver 110-140 dagar, medan den tidigaste majssorten "Gaspé Flint Corn" hinner mogna på bara 80 dagar. För genetiska experiment och annan forskning har det till och med tagits fram en miniatyrsort som mognar på 60 dagar. Tropiska storväxta majssorter kan behöva över ett halvår från sådd till mognad.

Olika majssorter har olika antal kolvar per planta och sätter kolvarna högt eller lågt på plantan. De flesta kommersiella majssorter får bara en kolv per planta, medan vissa argentinska popcornsorter får nästan en kolv per bladveck. Majsplantor bildar sidoskott som skulle kunna bli kolvar på alla de övre noderna, men endast något eller några av dem utvecklas till en fullständig kolv och övriga stannar av i växten. Den översta kolven blir störst på flerkolviga plantor.

Kolvarna börjar med ett skaft (eng. shank) från bladnoderna. Detta skaft är olika långt för olika sorter.

Kolvarna är inneslutna i foderblad (hölsterblad eller täckblad) och dessa kan för vissa majssorter även ha så kallade flaggblad. Dessa flaggblad kommer i så fall ut före kolvens topp, som på bilden ovan. Mitt i hölsterbladens topp kommer silket ut.

De noder som bär kolvar har en längsgående fåra, så att kolven hamnar rätt i förhållande till stammen.

Internoderna på kolvsidoskottet är avkortade så att foderbladens bladslidor överlappar och täcker kolven.

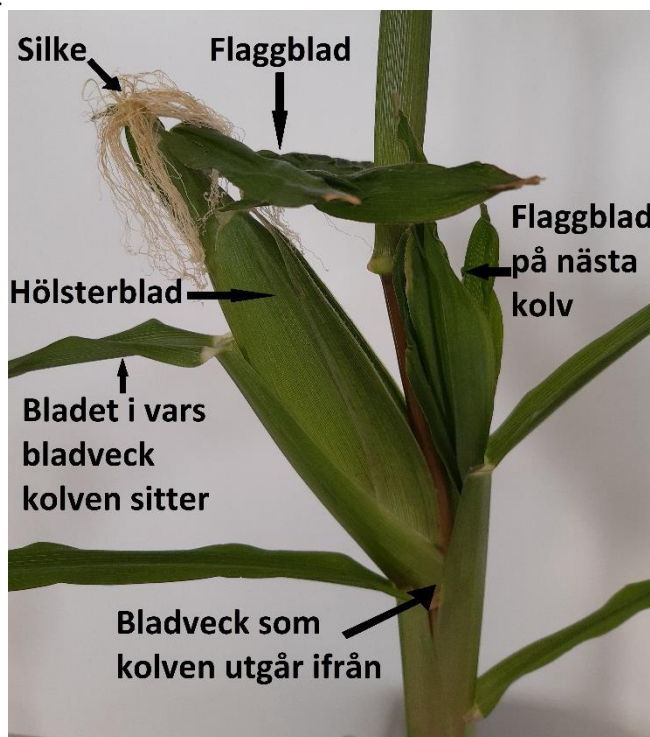
Det är också olika vilken benägenhet olika majssorter har för att grenar sig (bestockning), fast även miljöfaktorer spelar in på bestockning och antal kolvar, framförallt hur tätt plantorna står.

Vippan har ett ax i mitten och flera sidogrenar som också är ax. Totalt finns nästan 2000 småblommor i vippan och varje blomma bildar tre ståndare som sticker ut ur och hänger ner från blomman. Varje vippa släpper mellan 2 och 25 miljoner pollenkorn.

När de släpper sitt pollen beror på vädret – bland annat temperatur, fuktighet och vindstyrka. Normalt så stiger temperaturen och luftfuktigheten minskar när morgonen framskrider. Detta triggar ståndarna till att släppa sitt pollen. Vippan släpper sitt pollen under omkring åtta dagar. På grund av skillnader mellan individer så kan pollensläppet i ett majsält av samma sort pågå under två veckor.

En normal majscolv har 500-600 blommor och ibland närmare 1000. Det finns också sorter med betydligt mindre kolvar med bara något hundratal blommor. Blommorna har en pistill vardera. Pistillen består av ett fruktämne i basen (som kan ge upphov till ett majs-korn om det befruktas) och en lång tråd. Dessa trådar sticker tillsammans ut ur kolvens ände och kallas för silke.

På silket finns små klubbiga hår som hjälper till att fånga och hålla kvar pollenkorn. När ett pollenkorn fastnat så växer en smal tub (pollenslang) ut från pollenkornet, in i silket och sedan hela vägen ner till fruktämnet, vilket kan ta runt ett dygn. Två cellkärnor rör sig ner längs pollenslangen och befruktar fruktämnet. Den ena bildar embryot och den andra bildar frövitån.



Majsodling

När man ska odla majs är det första man ska tänka på vilken typ av majs man vill ha – sockermajs, mjölmajs, tandmajs, flintmajs eller popcorn. Vad ska du ha majsen till? Ska du mala mjöl, äta som färska majscolvar, göra tortillas, mata hönsen eller poppa popcorn?

Vissa typer av majs stör varandra genom korsningar om de odlas för nära varandra, även om man inte odlar för utsäde. Sockermajs som korsas med andra majstyper blir inte lika söt och god, utan mer mjölig. Popcorn som korsas med andra majstyper kan försämra sin förmåga att poppas. Enstaka korsade frön kan man stå ut med om man inte fröodlar, men man bör ändå försöka att hålla rejält avstånd till andra majstyper om man odlar sockermajs eller popcorn. Dessutom måste man förstås hålla koll på om grannarna odlar majs.

Ett alternativ till att hålla avstånd är att odla sorter där blomningen ligger olika i tid, t.ex. en tidig sort av mjölmajs som hinner blomma klart innan sockermajsens silke tittar fram. Man kan till och med klippa av vipporna på den tidiga sorten precis innan silket tittar fram på den senare sorten.

I teorin kan man också handpollinera, men det är mycket jobb och kräver t.ex. påsar över kolvarna, så det är bara värt besväret vid exempelvis förädling av nya sorter.

Sortval

Eftersom sorter med längre utvecklingstid generellt ger högre avkastning än de med kortare utvecklingstid bör man välja en sort som utnyttjar ens lokala odlingsäsong och odlingsförhållanden – samtidigt som den säkert hinner att ge mogen skörd innan frosten kommer.

Oftast anges för majssorter ett antal dagar som kallas RM (Relative Maturity). Till det antal dagar som anges för en majssort måste man lägga till 20-30 dagar för att få tiden till mogen kolv. Så en sort där det står 90 till 100 dagar tar alltså ungefär 120 dagar från sådd till mognad.

För sockermajs anges istället antal dagar till mjölmognad.

De tidigaste lätt tillgängliga sorterna kallas ”85 dagar” (tar alltså totalt 110 dagar från sådd till skörd), medan kommersiella sorter i Mellaneuropa kan ha RM ”110 dagar” och tar alltså totalt 140 dagar.

Det finns även så kallade FAO-tal mellan 100 och 1000, som anger hur tidig sorten är. För svenska kommersiella majssorter är FAO-talet 150-230.

Några tidiga sorter (flera av dessa går inte att få tag på i Sverige men de flesta finns att köpa inom EU):

- Sockermajs: Ashworth (70 dgr), Double Standard (73 dgr), Art Verrell's (75 dgr), Yukon Chief (55 dgr)
- Popcorn: Dakota Black (90 dgr), Tom Thumb (85 dgr), White Selection (88 dgr), Altai (80 dgr)
- Flintmajs: Cascade Ruby-Gold (85 dgr), Nuetta (75-90 dgr), Saskatoon White Flint (75 dgr), Gaspé Flint (70 dgr)
- Tandmajs: Dar Pólnocy (80 dgr), Minnesota 13 (87 dgr), Oaxacan Green Dent (95 dgr), Czerwony Koral (80 dgr)
- Mjölmajs: Painted Mountain (85 dgr), Mandan Bride (85-90 dgr), Magic Manna (85 dgr)

Se även avsnittet ”Några rekommenderade majssorter” på sidan 23.

Vid lägre temperatur (under 20 °C) ökar mognadstiden med 10-20 dagar för varje halv grad under, vilket dock varierar mellan olika sorter.

Ofta räknar man också daggrader, dvs summan av dygnsmedeltemperaturerna minus bastemperaturen 10 °C, vilket ger en mer rättvisande siffra för majsens mognad istället för att bara använda dagar.

Hos majsplantor sker i princip ingen tillväxt vid temperaturer under 10 °C, medan den snabbaste tillväxten sker vid cirka 30 °C. Över 30 °C ökar inte tillväxten.

En annan faktor som påverkar mognadstiden är daglängden. Många sydligare majssorter påverkas av våra långa sommardagar till att ta längre tid på sig. Det finns dock många nordliga sorter som inte är daglängdskänsliga.

Kommersiellt odlas majs i Sverige mestadels för ensilageskörd (alltså hackat grönfoder för vinterbruk till kreatur), men det förekommer också odling för kärnskörd, t.ex. till så kallad ”majskyckling”. Kommersiella majssorter delas förutom efter sin tidighet (FAO-tal) in i ”stay green” (kolven mognar före plantan), ”harmonisk” (kolv och planta mognar samtidigt) och ”dry down” (plantan mognar tidigare än kolven). ”Stay green” är vanligast, då det ger bäst ensilageskörd.



Nordliga majssorter har ofta smala kolvar, som denna flintmajs med bara åtta rader. Detta gör att de torkar snabbare och bättre.

Plantavstånd

Det är också viktigt att ha tillräckligt täta rad- och plantavstånd för att mest effektivt använda odlingsytan och för att sorten ska uppnå sin potential. Dock inte alltför täta, vilket kan ge plantor utan kolvar eller med små eller dåligt fyllda kolvar.

Om majsplantor växer vid stort plantavstånd kan de bli flerkolviga (eng. prolific), alltså ge mer än en kolv per planta. Om man ökar planttätheten minskar antalet kolvar per planta och antalet korn per kolv. Denna minskning är större för vissa sorter än för andra. Avkastningen per hektar kommer att öka med antalet plantor per hektar tills fördelen med antal plantor per hektar kompenseras av minskningen av antalet korn per planta. Den optimala planttätheten är olika för olika sorter och i olika miljöer.

Den högsta avkastningen får man bara om alla miljöfaktorer är goda under alla utvecklingsstadier.

Vid sämre förhållanden under de tidiga utvecklingsstadierna kan bladens storlek bli mindre, vilket ger mindre fotosyntes. I senare stadier kan sämre förhållanden under de senare utvecklingsstadierna minska antalet silkestrådar, vilket ger sämre pollinering och minskar antalet korn, eller så kan tillväxten stoppa i förtid och ge mindre korn.

Normalt odlas majs med 6-9 plantor per m², vilket motsvarar 55x30 cm till 37x30 cm. Små sorter som Tom Thumb kan odlas tätare med 20x20 till 25x25 cm, alltså 16-25 plantor per m².

Med högväxta majssorter kan det vara praktiskt med större radavstånd mellan varannan rad för att lättare kunna gå mellan raderna, t.ex. dubbelrader med vartannat radavstånd 70-80 cm och vartannat 20-30 cm, samt plantavstånd 20-30 cm. Störst skörd per yta får man dock om plantorna är så jämnt fördelade som möjligt.

Odlar man en mindre mängd majs bör man alltid eftersträva att ha flera rader istället för bara en eller två, för att få bättre pollinering. Odlar du bara 24 plantor är 4x6 bättre än 2x12. Minsta antal plantor för bra pollinering är 4x4.



Popcorn-planter i mitten av juni – ca 30 cm avstånd

Såtid och sådjup

För snabbare groningen och uppkomst vid tidig sådd, så kan man så något grundare, vilket drar nytta av mer fördelaktig jordtemperatur nära jordytan. Vid tidig sådd i kallare jord ger det också bättre resultat att lägga fröna i blöt över natten inomhus innan de sås.

Vid senare sådd är jordtemperaturen generellt tillräckligt hög ner till sådjupet och jordens fuktighet blir istället den begränsande faktorn för snabb tillväxt. Något djupare sådjup kan då ha bättre fuktighet vid sen sådd om det inte regnat nyligen. Normalt sås majs 4-5 cm djupt.

Generellt bör majs sås när jordtemperaturen är minst 10 °C. Fröet absorberar runt 30% av sin vikt i vatten och temperaturen påverkar inte vattenupptagningen särskilt mycket. Detta är dock en annan sak än rotens och skottets tillväxt, som beror på jordtemperaturen. Om jordtemperaturen är under 10 °C kommer fröna att absorbera vatten men inte börja tillväxten av roten eller skottet. Detta leder till att många frön ruttar och dålig uppkomst om dessa förhållanden i jorden varar under en längre tid. Rekommendationen är att börja så när jordtemperaturen är nära 10 °C eller snabbt ökande till 10 °C. Vissa sorter kan även gro vid en temperatur på 6-8 °C.

Sval temperatur vid sådd begränsar plantans näringsupptag från jorden och ger långsam tillväxt. Detta kan delvis undvikas genom att placera en liten mängd gödsel vid sidan om och något under fröet. Denna gödsel kan lätt tas upp av frörötterna innan plantans uppkomst.

Kall jord tidigt på säsongen är en orsak till variation i skörd relativt till utsädesmängd, men avkastningen minskar mer vid för sen sådd än vid för tidig sådd.

I södra Sverige kan majs sås från 20 april till 10 maj, beroende på väder. Om man kan bearbeta jorden 8-10 dagar innan sådd så är det en fördel eftersom jorden då värms upp snabbare.

Sockermajs behöver högre jordtemperatur för sådd. Minst 15 °C. Sås från 15 maj till 1 juni eller förödlas.

Majs trivs på de flesta jordtyper, men inte lika bra på tung lera eller mycket sandig jord. Jorden bör vara väl-dränerad. Majs trivs bättre i lä och gärna söderläge, samt platser utan tidig nattfrost på hösten.

Förodling

För sorter med längre utvecklingstid, för att få tidig skörd, eller om man bor i ett klimat med kortare somrar kan man behöva förodla majsplantorna i krukor. Men ska man odla större mängder majs är det troligen bättre att välja en tidigare sort istället för att förodla.

Det finns några nackdelar med förodling i kruka, men dessa nackdelar måste vägas mot nackdelarna såsom att plantan inte hinner utvecklas eller att man får senare skörd.

Rötterna kan vid odling i kruka inte sträcka ut ordentligt, utan snurrar istället runt i krukans (jämför bild på normal rotutveckling på följande sidor). Att rötterna inte skjuter utåt och nedåt utan samlas i en mindre klump leder till att plantan blir känsligare för torka, vilket i sin tur gör att man måste vattna ordentligt vid utplanteringen och ända tills rötterna hunnit att växa ut ordentligt efter utplanteringen. Plantan har inte heller på grund av den mindre rotklumpen tillgång till lika mycket jord att hämta gödning från, så det är viktigt att man ser till att det finns tillräckligt mycket gödning nära rotklumpen vid utplanteringen.

Det är viktigt att förodla i krukor som är tillräckligt djupa, så att inte majsplantans rotsystem blir alltför ytligt. Det är bättre med smala och djupa krukor än med breda och grunda krukor.

Det är också viktigt att försöka undvika att skada plantans rötter vid omplantering/utplantering. Särskilt kan det bli svårt vid utplanteringen när man kommer så långt som till stadiet med tre synliga bladkragar, då nodrötterna (som sedan blir plantans huvudsakliga rotsystem) växer kraftigt och plantan skjuter i höjden.

Plantor som är alltför storvuxna vid utplantering kan utvecklas sämre, eftersom de har alltför trångt för rötterna.

Man bör alltså inte förså majs för tidigt, utan helst inte tidigare än 3 veckor innan utplantering, om man inte förodlar i större krukor.

En fördel när man förodlar majs i krukor är att man inte behöver bekymra sig om jordtemperaturen vid sådd. Tänk dock på att jorden inte får vara för kall vid utplanteringen, eftersom det kan få rottillväxten att sakta av. Det är viktigt att plantan snabbt etablerar ett ordentligt rotsystem.



Bättre med smala och djupa krukor.

Majsplantans utvecklingsstadier

För att förstå hur man ska lyckas bäst med sin majsodling är det bra att förstå hur majsplantor utvecklas, vilket beskrivs i detalj nedan.

Typiska kommersiella majsplantor utvecklar 18-21 blad totalt, sätter silke på honblommorna 65 dagar efter uppkomst (när grodden kommit över jordytan) och är fullmogna omkring 125 dagar efter uppkomst. De specifika tiderna kan dock variera beroende på sort, miljöfaktorer (särskilt temperatur), sådatum och plats. Längden för varje utvecklingsstadium beror därför på dessa omständigheter. En tidig sort kan därför ge färre blad (ner till 6-8 blad för extremt tidiga sorter) eller gå igenom de olika utvecklingsstadierna i snabbare takt än denna beskrivning.

I Sverige odlar vi ofta sorter som mognar tidigare och är mindre.

Utvecklingsstadierna delas in i vegetativa (V) och reproduktiva stadier (R). De olika V-stadierna får siffror V1, V2, V3 osv fram till Vn, där n är det sista bladstadiet innan VT för denna sort. De första och sista V-stadierna kallas VE (eng. emergence = uppkomst) och VT (eng. tasseling, tassel = vippa). Antalet n beror på sort och miljöfaktorer.

Varje bladstadium definieras av det översta bladet vars krage (eng. collar) är synlig. Den första delen av kragen som är synlig är baksidan (utsidan), som ser ut som en ljusare rand mellan bladskivan och bladslidan (den del som omsluter strået), nära där bladskivan kommer i kontakt med plantans stam. Blad i mitten av bladrossetten, men som inte har växt ut helt och som inte har någon synlig krage räknas inte.

En planta med tre bladkragar kallas alltså en V3-planta, men det finns flera ännu inte färdigutvecklade blad i mitten.

Det karakteristiska första bladet med rundad spets är referenspunkten för att räkna uppåt till den högsta synliga bladkragen. Bilden till höger visar en planta i V3-stadiet. Det finns redan några blad ovanför den tredje kragen, men deras kragar är ännu inte synliga.

Observera att vid högre stadier kan de nedersta bladen ha vissnat bort. Från V6 trycks de nedersta bladen loss från stammen av dess tillväxt och degenererar därefter och vissnar och kan försvinna. Om man vill räkna blad på en planta bör man därför märka något blad som inte kommer att vissna bort med en tråd eller lapp.

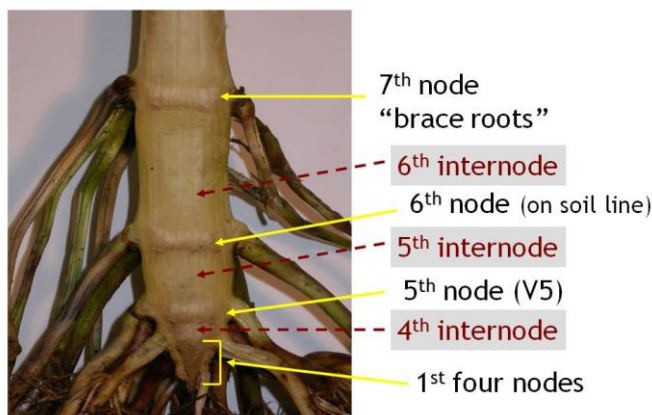
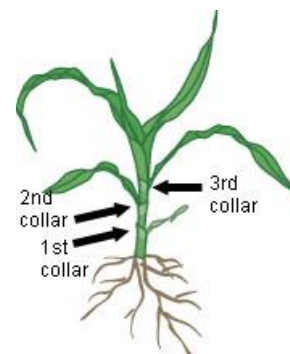
Strået (stjälken) på majsplantan har som alla grässtrån tydliga noder (ser ut som ”skarvar”) och segmenten mellan noderna kallas internoder. Strået omfattas av bladets bladslida, som går ända ner till dess motsvarande nod.

För att säkert kunna avgöra stadium om de nedersta bladen försvunnit måste man dissekera plantan och klyva nedre delen av den på längden för att kunna räkna noder. Första noden ovanför den första förlängda internoden på stjälken är vanligen den femte bladnoden och är vanligen omkring 1 cm lång. Denna femte bladnod kan användas som alternativ referenspunkt för att räkna fram den översta bladkragen.

För ett helt majsält bestäms vilket V- eller R-stadium det befinner sig i av att minst hälften av plantorna är i eller bortom detta stadium.

Konventionen är att räkna antalet fullständiga blad (alltså blad med kragar), men det kan vara lättare att räkna synliga bladspetsar. Dessutom är antalet synliga bladspetsar linjärt i förhållande till antalet daggrader från sådden, medan antalet bladkragar inte är linjärt i förhållande till antalet daggrader.

Konventionen är att räkna antalet fullständiga blad (alltså blad med kragar), men det kan vara lättare att räkna synliga bladspetsar. Dessutom är antalet synliga bladspetsar linjärt i förhållande till antalet daggrader från sådden, medan antalet bladkragar inte är linjärt i förhållande till antalet daggrader.

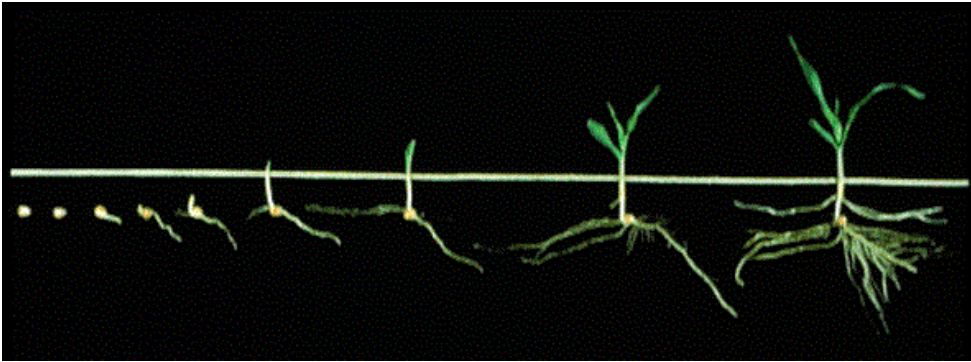


Groning

När kornet hamnar i fuktig jord så absorberar det vatten (omkring 30% av sin vikt) och börjar att svälla och sen växa. Först växer lillrotten ut från det uppsvållda kornet, följd av koleoptilen (som ser ut som ett blekt eller lila rör med spets), som har plantembryot i sig. Därefter växer tre till fyra frörötter ut åt sidorna. Åt vilket håll lillrotten växer beror på hur fröet ligger i jorden, men koleoptilen växer normalt alltid mer eller mindre rakt uppåt. Se bilderna till höger och nedan. Frörötterna utgör endast en liten del av plantans totala rotmassa, men de spelar en viktig roll i början av plantans utveckling genom att förankra den späda plantan och ta upp vatten och näring för den initiala tillväxten.



Lillrotten och koleoptilen.



När kornet absorberar vatten sker vissa kemiska förändringar. Aleuronlagret släpper enzymer som omvandlar stärkelsen i frövitnen till socker, som kan användas som energi av fröplantan till den första tillväxten.

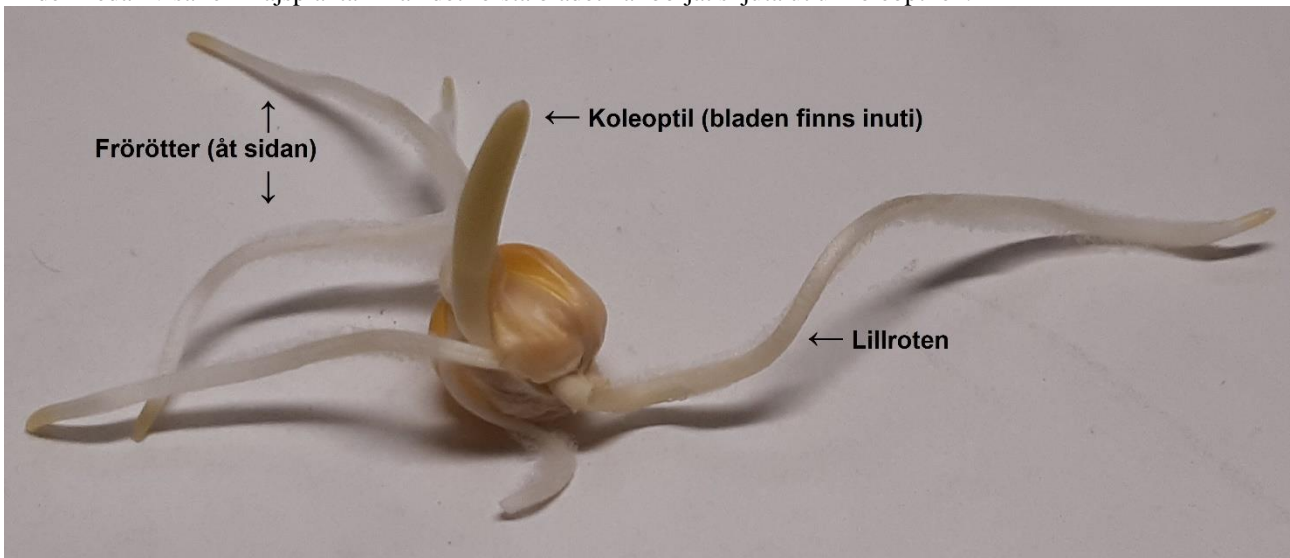
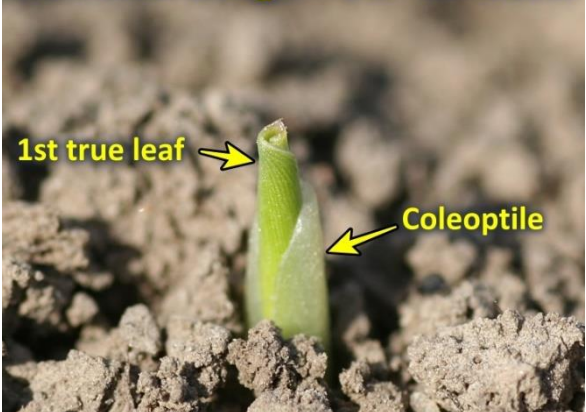
Uppkomststadiet (VE) uppnås genom att mesokotylen (delen mellan fröroten och första noden) förlängs och trycker upp den växande koleoptilen till jordytan. Om det är varmt och fuktigt i jorden sker detta 4-5 dagar efter sådd, men om det är svalt eller torrt kan det ta två veckor eller längre.

När koleoptilen kommit ur jorden och utsätts för solljus, så slutar den och mesokotylen att växa på längden. I detta stadium är tillväxtpunkten (stammens spets) för plantan 2,5-4 cm under jordytan och är straxt ovanför mesokotylen. De snabbt växande första bladen spräcker koleoptilens spets och utvecklingen av plantan ovan jord börjar nu.

Eftersom lillroten och de andra frörötterna börjar att växa direkt från fröet, så beror djupet som de utvecklas på av sådjupet. Tillväxten av dessa rötter saktar dock av efter VE-stadiet och har praktiskt taget upphört vid V3-stadiet. Även om dessa rötter fortsätter att fungera under hela plantans liv, så är deras viktigaste bidrag till plantan innan nodrötterna blivit väletablerade.

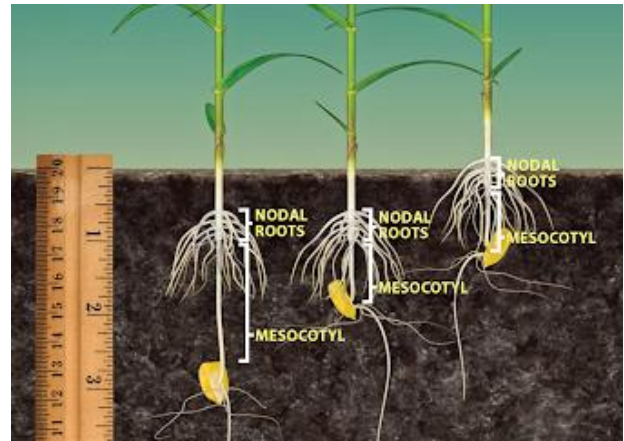
Bilden nedan visar en majsplanta innan det första bladet har börjat skjuta ut ur koleoptilen.

Growth Stage "VE" in Corn



Sådjupet påverkar plantans initiala utveckling.

Om man sår för djupt (7,5 cm på bilden till höger) går det åt mer energi för att komma upp, vilket ger senare uppkomst av mindre plantor. Vid rätt sådjup (5 cm) har mesokotylen och nodrötterna plats att växa i jorden. Vid alltför grund sådd (3 cm på bilden) hamnar en del av rotsystemet ovanför jordytan, vilket utsätter det för väder och vind. Detta måste man också tänka på vid förödling av majs i kruka – framförallt vid utplanteringen.



Rottillväxt

Djupet som tillväxtpunkten ligger på vid VE är också det djup på vilket de första nodrötterna börjar att växa. Detta djup (2,5-4 cm) är ganska konstant för olika sådjup på grund av hur mesokotylen förlängs.

Rotsystemet från noderna påbörjas runt VE-stadiet och den första omgången (kransen) av nodrötter börjar sträcka ut sig från första noden under V1-stadiet. Från V1 till ungefär R3 börjar en omgång nodrötter att utvecklas från varje nod på strået upp till 7-10 noder totalt. Nodrötterna har blivit plantans främsta källa till vatten och näring vid V6-stadiet. Alla rötter utom lillroten växer i en vinkel av 25-30 grader neråt från horisontellt. Lillroten kan riktas åt vilket håll som helst (utom uppåt) beroende på hur fröet ligger i jorden.

Nodrötterna börjar att växa mer neråt allt eftersom temperaturen ökar och de övre jordlagren torkar ut. Majsplantans stam består som nämnts av noder och förlängda internoder. Omkring åtta noder och internoder stannar kvar förtätade under jorden och bildar något som kallas kronan, som en mängd rötter utgår ifrån.

De lägre noderna på plantans stam bildar sidoskott, som vid gynnsamma förhållanden (t.ex. glesa plantavstånd) kan utvecklas till sidogrenar (bestockning). Sidogrenarna är ofta kortare än huvudstammen, men i vissa fall kan de bli lika huvudplantan.



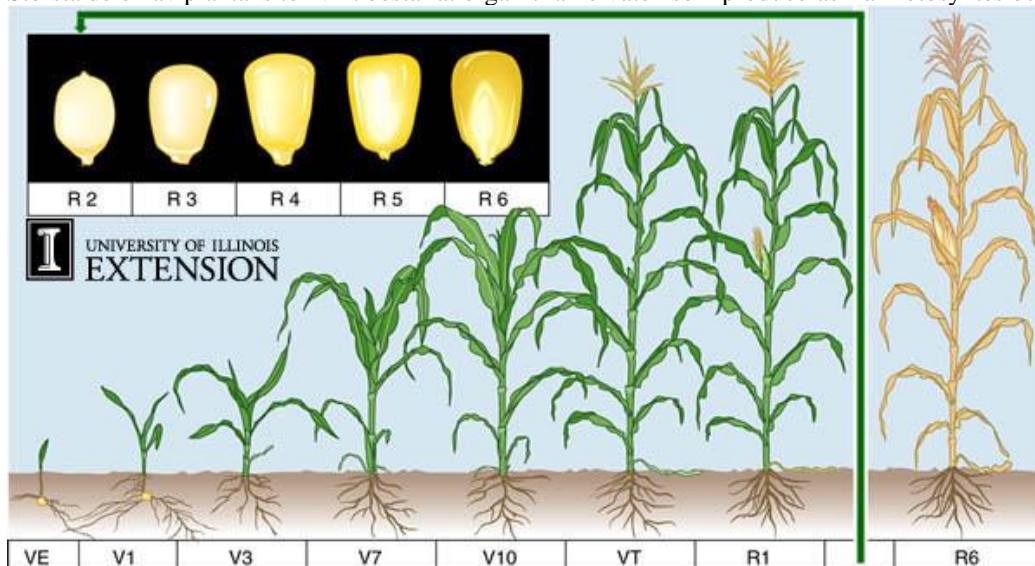
Hur mycket energi som finns lagrat i majsornet visas av den spöklika plantan ovan, som dök upp en gång i min odling. Den saknade uppenbarligen någon av genererna som behövs för att producera klorofyll och växte därför bara av den energi som fanns lagrad i fröet. Så här långt kom den innan den började vissna. Två fullständiga blad och två till på gång, och förstås motsvarande mängd rötter under jord.

Majsplantans tillväxtstadier

Majsplantor ökar i vikt långsamt tidigt på odlingsssäsongen, men efterhand som allt fler blad kommer ut i solljuset ökar takten i torrviktsackumuleringen gradvis.

Bladen bildas först, följda av bladslidorna, stjälken, foderblad, kolvskaft, silke, kolv och till sist kornen. Vid goda förhållanden är den snabba takten i torrsubstansackumulering ungefär konstant fram till mognaden.

Största delen av plantans torrsvikt består av organiska kolväten som produceras från fotosyntes och vidare processer.



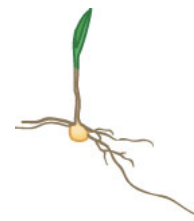
Stadierna nedan utgår från en ”normalstor” majsplanta med totalt 18 blad.

VE – uppkomst

Koleoptilen når jordytan och solljuset stoppar dess och mesokotylens tillväxt. Tillväxtpunkten, som ligger straxt ovanför mesokotylen, ligger 2,5-4 cm under jordytan. De första bladen bryter igenom koleoptilens spets. Frörötternas tillväxt saktar av och nodrötterna påbörjas.

Stadiet VE varar tills den första bladkragen syns.

Ogrärensning i detta stadium ger endast liten påverkan på avkastningen.



V1 – första bladkragen

Det första bladet (kort och ovalt med en rundad spets) har fått en synlig krage. Normalt har då redan två ytterligare blad skjutit ut, men har ännu inga synliga kragar, se bilden.

Nodrötterna börjar växa på längden.

Ogrärensning i detta stadium ger fortfarande endast liten påverkan på avkastningen.

Alla blad efter det första har spetsiga spetsar.



V3 – tredje bladkragen

Omkring 10-14 dagar efter uppkomst. Tillväxtpunkten är fortfarande under jordytan eftersom endast lite stjäلتillväxt har skett. Fotosyntesen har nu tagit över som plantans näringskälla istället för den lagrade näringen från fröet.

Alla blad och kolvskott som plantan kommer att bilda påbörjas i detta stadium (även om de till stor del fortfarande är mikroskopiska).

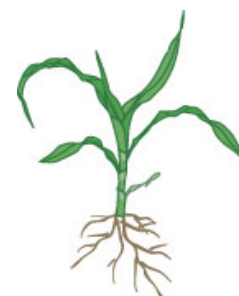
Eftersom tillväxtpunkten fortfarande är under jordytan kan sval jordtemperatur öka tiden mellan bladstadier, öka det totala antalet blad som bildas, försena vippbildningen och minska näringsupptag.

Sidorötter och rothår börjar bildas från nodrötterna och tillväxten av frörötterna har upphört.

Hagel, vind eller frost som skadar bladen ovanför marken vid V3 har endast liten eller ingen effekt på tillväxtpunkten som fortfarande ligger under jorden, och inte heller på den slutgiltiga avkastningen.

Ogrärensning alltför djupt eller alltför nära plantan efter V2 förstör en del av nodrotsystemet, så den bör göras försiktigt.

Vid förödling i kruka bör inte plantorna få växa förbi detta stadium innan utplantering.



V4 – fjärde bladkragen

En majsplanta i V4-stadiet kan vara närmare 30 cm hög. Tillväxtpunkten är fortfarande under jordytan. Rötterna växer och plantans rotsystem består nu främst av nodrötterna.

V5 – femte bladkragen

Vid omkring V5-stadiet är bildandet av alla blad och skott (kolvar) påbörjat och en mikroskopisk vippa har påbörjats i stråets spets (som fortfarande är väl gömd mellan bladen). Nu börjar också antalet kornrader per kolv att avgöras.

Stråets spets är nu strax under eller vid jordytan, och plantan omkring 20 cm hög. Stråttillväxten påbörjas genom att internoderna börjar förlängas. Den första internoden som förlängs är mellan nod 4 och 5.

Översvämning när tillväxtpunkten fortfarande är under vattenytan kan döda majsplantan på några få dagar, särskilt vid varmare temperatur.

V6 – sjätte bladkragen

Omkring 3 veckor efter uppkomst. Skottspetsen med tillväxtpunkten och den ännu minimala vippan är nu ovanför markytan, vilket gör plantan allt mer känslig för skador. Kolvskotten har påbörjats.

Tecken på näringsbrist vid detta stadium är viktiga att åtgärda. Kväverik gödsel kan tillföras upp till V8 om den placeras i fuktig jord och utan att skada rötterna för mycket. Eventuellt gödseltillskott behöver nu inte placeras så noggrant, eftersom rotsystemet nu är väl fördelat i jorden.

Var också uppmärksam på insektsskador (plantor som faller).

Strået påbörjar nu en period av starkt ökande längdtillväxt. Under jorden så är nodrötterna nu det viktigaste fungerande rotsystemet med kransar av rötter från de tre till fyra lägsta strånoderna. Rötterna är nu upp till 45 cm långa.

En del kolvskott eller sidoskott (som initialt ser väldigt lika ut) börjar synas nu.

Sidoskott bildas generellt från noderna under markytan, men utvecklas ofta inte. Mängden sidoskott beror på sort, plantavstånd, näring och andra miljöfaktorer.

V7 – sjunde bladkragen

Under V7- och V8-stadierna är det en fas av snabb tillväxt och antalet rader i kolvarna börjar bestämmas. De lägsta bladen kan redan börja torka in om plantan är lite stressad, men de måste fortfarande räknas när man vill avgöra vilket stadium plantorna är på.



V8 – åttonde bladkragen

De 2-3 första bladen kan redan ha förlorats i detta stadium.

V9 – nionde bladkragen

Flera kolvskott är nu synliga om man dissekerar plantan.

Ett kolvskott (som *kan* bli en kolv) utvecklas från varje nod ovan markytan, utom de sista sex till åtta noderna under vippan (på normalstora majsplantor). Till att börja med utvecklas varje kolvskott snabbare än de kolvskott som sitter ovanför det på stjälken. Men tillväxten av de flesta lägre kolvskotten stannar så småningom av och endast de ett till två översta kolvskotten utvecklas till mogna kolvar.

Sorter som utvecklar mer än en mogen kolv på varje planta kallas flerkolviga (prolific). Tendensen till flerkolvighet ökar vid stora plantavstånd.

Vippan börjar att utvecklas snabbt nu och strået fortsätter sin snabba längdtillväxt, som sker genom att internoderna förlängs. Varje internod börjar att förlängas innan internoden ovanför. Stödrötter börjar att utvecklas från noden för blad 5.

Inom 4-5 veckor från sådd har alla blad påbörjats.



V10 – tionde bladkragen

Vid V10-stadiet är på grund av den snabba tillväxten tiden kort mellan varje bladstadium, som kommer med två till tre dagars mellanrum. I den snabba tillväxten samlar stjälken på sig både torrmasa och näring, något som fortsätter långt in i de reproduktiva stadierna.

Vippan har påbörjat snabb tillväxt och strået fortsätter att förlängas. Många kolvskott är lätt synliga om man dissekerar stjälken.

Plantan behöver nu mer näring och vatten från jorden för att klara den ökade tillväxttakten.

V12 – tolfte bladkragen

6-7 veckor från sådd. Antalet rader per kolv är nu nästan klart och bestämt. Antalet korn per rad bestäms upp till en vecka innan silket (omkring V17). Även om kolvskotten (som kan bli kolvar) bildades strax innan vippan (V5) så bestäms antalet fröanlag på varje kolv och kolvens storlek nu vid V12.

Eftersom antal korn per kolv bestäms nu, så kan brist på vatten eller näring vid denna tid minska antalet korn och storleken på de färdiga kolvarna. Detta gäller ungefär V10-V17. Hur lång tid sorten tar för att passera genom dessa stadier påverkar också. Tidigare mognande sorter som går raskare genom dessa stadier har generellt mindre kolvar än senare sorter.

Det översta kolvskottet är fortfarande mindre än de lägre skotten vid denna tid, men flera av de övre skotten är av samma storlek.

Fukt och näringstillgång i jorden blir allt viktigare.

Celldelningen i bladen sker vid stammens tillväxtpunkt. Bladen blir större, blir gröna och ökar i torrvekt efterhand som de kommer ut ur virveln och utsätts för ljus, men ingen celldelning eller tillväxt sker i bladen efter att de har exponerats. Alla bladen har nått sin fulla storlek vid V12, men endast omkring hälften av bladen är ute i ljuset.

V15 – femtonde bladkragen

Detta stadium är början på den mest kritiska perioden för att bestämma avkastningen. Vid denna tid har de övre kolvskotten börjat utvecklas mer än de lägre. Nya bladstadier kommer nu så tätt som med en till två dagars mellanrum. Vid V15-stadiet är plantan omkring 10-12 dagar (sex V-stadier) från R1-stadiet (synligt silke). Silket börjar just nu växa på de övre kolvarna.

Under detta och de följande stadierna innan VT (vippan helt ute) växer de översta internoderna så att vippan kommer upp i mitten av bladvirveln.

V17

Vid V17 har de översta kolvskotten växt så mycket att deras spetsar kan ses (utan att dissekera) i toppen av de bladskidor som omger dem. Toppen av vippan kan också synas vid V17.

Torkstress (vattenbrist) har större effekt på avkastningen från två veckor innan till två veckor efter att silket börjar synas än under någon annan tillväxtperiod. Denna fyraveckorsperiod är den viktigaste tiden för bevattning.

Vid denna tidpunkt är rotsystemet välutvecklat och fyller ut jorden mellan plantor och rader. Mekanisk ogrärensning vid detta stadium kan skada rotsystemet.

V18

Silket börjar bli längre (men syns fortfarande inte) och stödrötter börjar växa på den första noden (eller de första noderna) ovanför markytan för att stötta upp plantan och för att få vatten och näring från den översta biten av jorden. Plantan är nu omkring en vecka från att silket kommer fram och kolvutvecklingen fortsätter snabbt.

Stress under denna tid försenar utvecklingen av kolven och fröanlagen mer än utvecklingen av vippan. Försenad utveckling av kolven ger en fördröjning mellan pollensläppet och att silket tittar fram, vilket kan ge ofullständig pollinering av kolvarnas toppar. Om det är tillräckligt allvarlig stress kan det till och med bli så att silket inte tittar fram förrän nästan allt pollen är släppt.

Icke-flerkolviga (starkt enkelkolviga) sorter kommer att ge gradvis lägre avkastning med ökande stress, men kan ge högre avkastning än flerkolviga sorter när det inte är någon stress. Flerkolviga sorter ger ganska stabil avkastning under variabla stressförhållanden (utom vid svår stress) eftersom kolvutvecklingen påverkas mindre av stress. De sista bladen kommer fram strax innan vippan.

VT – vippa (tassel)

VT-stadiet börjar när den sista grenen av vippan är helt synlig, men silket ännu inte har kommit fram. Detta stadium börjar omkring 2-3 dagar innan silket kommer fram. Plantan är nu nästan vid sin fulla längd och ståndarna i vippan börjar att släppa sitt pollen. Pollenet släpps normalt under sen morgon och tidig kväll. Pollenet släpps under en till två veckor. Under denna tid måste varje silketråd komma ut för att bli pollinerad om det ska bli ett korn av den.

Vid VT- och R1-stadierna är plantorna som mest känsliga för vattenbrist och bladförlust (t.ex. p.g.a. hagel). Plantorna är särskilt känsliga för hagel, eftersom vippan och alla blad är helt ute. Tiden mellan VT och R1 (kallas "nick" på engelska) kan variera en hel del beroende på sort och miljöfaktorer, men är normalt 1-3 dagar.



R0 – pollensläpp

Pollensläppet är en bra tidpunkt att räkna på vad gäller olika majssorters tidighet, då det till skillnad från silket (R1) inte påverkas lika mycket av miljöfaktorer.

Varje ax (mittaxet och grenarna) består av ett antal småax (eng. spikelets) uppradade längs axet.

Varje småax består av två blommor inneslutna i två agnar. En av dessa blommor är fertil, den andra steril. Den fertila blomman har tre ståndare, bestående av sträng och ståndarknapp. När förhållandena är de rätta kommer ståndarna ut utanför agnarna, öppnar sig i ena änden och börjar att släppa sitt pollen. Om det inte blåser särskilt mycket så landar det mesta pollenet nära plantan.

De första småaxen som öppnar sig är de på mitten av mittaxet. Därefter fortsätter blomningen att breda ut sig i båda riktningar och sedan till grenarna. De sista småaxen att släppa sitt pollen är de på grenarna vid vippans bas. Normalt släpper en vippa sitt pollen under 5-8 dagar, med maximal produktion runt tredje dagen.

R1 – silke

Den översta kolven på varje planta ska användas för att avgöra R-stadiet. Detta gäller särskilt flerkolviga plantor som ger mer än en kolv.

R1-stadiet börjar när det första silket sticker ut genom toppen av kolvens foderblad.

Nedfallande pollen fångas upp av silket (som är pistillens märke) och växer ner genom silkestråden, vilket tar omkring ett dygn, och befruktar slutligen fröanlaget, vilket kommer att bli majskornet. Det tar omkring två till tre dagar för alla silkestrådar på en kolv att exponeras och pollineras. Antalet befruktade fröanlag bestäms nu. Om ett fröanlag inte befruktas, så kommer det inte att producera något korn och degenererar så småningom.

Notera att silket från fröanlagen närmast kolvens bas växer ut först och de från kolvens spets växer ut sist.

Silkestrådarna växer 2,5-4 cm per dag och fortsätter att förlängas tills de är pollinerade. Ovanligt långt silke som hänger ut från kolvens ände är ett tecken på ofullständig pollinering, eftersom silkestrådarna växer tills de blir pollinerade (eller ger upp efter omkring 10 dagar). Silkestrådarna är mottagliga för pollen längs större delen av sin längd och har små fuktiga klubbiga hår för att fånga pollen.



Blommande kolv med silken med hölsterbladen borttagna på ena sidan



Fröanlag (till vänster i bilden) med silke

Den största effekten på avkastningen kommer vid stress just runt när silket börjar komma fram (R1). Detta gäller för alla typer av stress såsom torka, näringsbrist, höga temperaturer eller hagel. Torka kan orsaka uttorkning av silke eller pollenkor. Stress ger vanligen en kolv med obefruktad spets. Dålig befruktning av kolven beror ofta på försenat silke. Fröanlaget är vid detta stadium helt omslutet av det omgivande materialet i kolven (skärmfjäll och blomfjäll = agnar). Det är vitt på utsidan. Inuti är fröanlaget genomskinligt med väldigt lite vätska i sig. Grodden kan ännu inte ses om man dissekerar med ett rakblad.

Kolvens skaft och foderblad når sin fulla storlek mellan R1- och R2-stadierna.

Se i detta stadium upp för insekter som äter på silket.

Plantans upptag av kalium är i princip klart och snabbt upptag av kväve och fosfor pågår.

R2 – blåsmognad

Detta stadium kommer omkring 10-14 dagar efter att silket tittar fram. Kornen är vita i detta stadium och liknar till formen en blåsa. Vätskan i frövitån (endosperm) är klar och en pytteliten grodd kan ses om man dissekerar försiktigt. Vid detta stadium har lillroten, koleoptilen och det första bladet bildats i grodden (embryot) – början till en majsplanta i miniatyr. Stärkelse har börjat lagras. Kornen har påbörjat lagringen av torrs substans. Kväve och fosfor lagras och flyttas även från andra delar av plantan. Kornet innehåller omkring 85% vatten. Kornet har till stor del växt ut ur agnarna i kolven. Kolven är nu nära sin fulla storlek. Silket, som nu fyllt sin funktion, börjar nu mörkna och torka in. Vid varmt och torrt väder blir silket mörkare.



R3 – mjölmognad

Omkring 18-22 dagar efter att silket tittar fram kommer kornen till mjölmognad. I detta stadium är kornen gula på utsidan (eller annan färg beroende på sort). Inuti är de fyllda med en mjölkaktig vätska. Grodden har börjat växa snabbt och det kan lätt ses om man dissekerar kornet. Silket är vid detta stadium brunt och torrt eller på väg att torka in. Kornen håller på att snabbt lagra torrs substans och har runt 80% vattenhalt. Celldelningen i kornet har stoppat i detta stadium, så all tillväxt beror främst på att cellerna expanderar och fylls med stärkelse.

Stress vid detta stadium kan ha en stark effekt på det slutliga antalet korn och deras vikt, men inte så allvarligt som under R1-stadiet. Allt eftersom kärnorna mognar minskar risken för minskad avkastning. Sockermais skördas på detta stadium, alltså omkring 20 dagar efter att silket tittar fram.

Efter mjölmognad minskar sockerhalten och stärkelsehalten ökar. Vattenhalten minskar också i takt med att torrs substansen ökar. "Mjölklinjen" börjar synas på den sida av kornet som är motsatt till grodden. Denna linje skiljer den övre mogna, stärkelsesrika delen av kornet från den undre mjölkiga delen vid kornets bas. Mjölklinjen förflyttar sig nedåt mot kornets bas efterhand som kornet mognar.



R4 – degmognad

Omkring 24-28 dagar efter att silket tittat fram så har vätskan i frövitån tjocknat till en degig konsistens på grund av den fortsatta lagringen av stärkelse. Omkring fyra små blad har bildats i grodden nu och grodden är betydligt större än i R3-stadiet. Kärnorna håller omkring 70% vattenhalt och har lagrat omkring hälften av den torrs substans de kommer att ha vid mognad. Om man tar loss kärnorna är själva kolven vit, rosa eller ljusröd på grund av att agnarna börjat växla färg.

Vid mitten av R4 är grodden omkring hälften så bred som kornet (vilket syns om man dissekerar).



R5 – buckla

Själva kolven (agnarna) har blivit mörkröd (för sorter som har röda agnar) och kornen har börjat få en buckla (eng. dent) i toppen. Detta stadium kommer omkring 35-42 dagar efter att silket tittat fram.

Endast tandmajs får en buckla i toppen av kornet. Hos andra majstyper karakteriseras detta stadium av att kornets innehåll har en konsistens av hårdare deg.

Kornen har börjat torka och ett hårt vitt lager av stärkelse har bildats vid kornets topp. Efterhand som kornet fortsätter att torka så flyttar sig stärkelselagret neråt mot kolven.

Vattenhalten i kornen är omkring 55% i början av detta utvecklingsstadium.

Eftersom stärkelsen är hård ovanför den vita linjen men mjuk nedanför, så kan man se den lättare genom att pressa med tumnageln.

Stress i detta stadium kan minska kornens vikt, men inte deras antal.

Tidig frost innan R6-stadiet kan stoppa lagringen av torrsbstans och orsaka ett förtida skapande av det svarta lagret där kornet sitter fast i kolven. Dessutom torkar frostsadad majs långsammare, vilket försenar skörden. För att undvika risken för frostsador bör man välja en sort som mognar omkring tre veckor innan datumet för den genomsnittliga första dödande frosten.

Under de sista stadierna av kornens mognad börjar de vegetativa delarna av plantan (blad och stam) att åldras när kolhydrater och näring förflyttas till kornen.



R6 – fullmognad

Omkring 55-65 dagar efter att silket tittar fram, så har alla korn på kolven uppnått sin maximala torrsbstansvikt. Ett svart eller brunt lager har bildats där kornet sitter fast i kolven (en svart eller brun prick), vilket visar att kornet är moget. Detta lager är där kornet skiljs från kolven. Bildandet av detta lager sker gradvis från kolvens topp ner till dess bas.

Plantans stjälk kan fortsätta att vara grön, men bladen och vävnaden har tappat sin gröna färg vid detta stadium och är vissna. Kolvarnas foder har också tappat sin gröna färg. Kornens vattenhalt varierar mellan 30% och 35%, med stora skillnader mellan olika sorter och miljöer.

Kornen är dock ännu inte färdiga för säker lagring, vilket kräver 13-15% vattenhalt för korn som plockats av från kolven.

Att skörda vid R6 eller strax efter kräver eftertorkning, vilket kräver bra utrymmen för det och kostar arbete. Så länge det inte finns risk för skördeförluster exempelvis på grund av ofördelaktigt väder kan det därför vara en fördel att låta skörden delvis torka på fältet. Hur bra detta går beror på sorten och miljöfaktorer.

På grund av att kornen vid kolvens bas befruktas först och avslutar sin tillväxt sist så har de längst utvecklingstid och är bäst som utsäde. Kornen från kolvens topp är minst och sämst som utsäde.

En stor del av kvävet och fosfor som plantan tar upp försvinner med de skördade kornen, men det mesta av kaliumet stannar kvar i blad, stjälkar och andra växtrester.



Skörd

Majskolvarna är fullmogna när foderbladen är ljusbruna och torra, silket (om det finns kvar) mörkt och torrt och kornen hårda.

Ett sätt att skörda fullmogen majs i liten skala är att knäcka av kolvarna från plantorna och samla i en korg eller dylikt. Sedan hängs de upp på tork, vilket kan göras på flera sätt.

Ett sätt är att dra foderbladen bakåt och knyta ihop kolvarna i knippen om två till sex stycken. Några av foderbladen kan användas att knyta med.

Dessa knippen kan sen hängas på en lina som spänns upp på en torr plats under tak. På bilden till höger har jag knutit ihop foderbladen på kolvarna två och två för att sedan hänga kolvparen över en lina.

Det går också att spara tre foderblad på varje kolv och sedan fläta ihop dessa till en lång fläta som hängs upp på tork, eller knyta ihop foderbladen så att man får en lång kedja av kolvar att hänga upp på tork.

Det är viktigt att majskolvarna torkar och gör det tillräckligt snabbt, så de inte drabbas av mögel eller röta. De ska därför hänga luftigt.

Minimajs skördas cirka 5 dagar efter att första silket tittat fram, när silket är 5-10 cm långt, men ännu inte brunt.

Sockermajs brukar skördas omkring 20 dagar efter att första silket tittat fram. Silket blir då brunt, men foderbladen är fortfarande gröna. Även mjölmajs, flintmajs och tandmajs kan skördas i detta omogna stadium och



Majskolvar (Gaspé Flint) på tork på en lina. Två och två med foderbladen sammanknutna.

kokas färsk. Den blir förstas inte lika söt som sockermajs, men ändå god. Det finns till och med sorter som mest används som färsk grönsak, t.ex. flintmajsen Nuetta.

Tröskning

När majsen är torr måste kornen tröskas av från kolven. Ett sätt är att först med tummen pilla av en eller två rader och därefter ”vika” de övriga raderna mot den tomma raden. Gör



Två rader bortpillade. Nu är det lättare att vika loss övriga korn åt sidan.

man det i denna ordning är det enklare, eftersom det är lättare att vika majskornen åt sidan än att vika dem uppåt eller nedåt. På olika majssorter sitter kornen olika hårt fast och det är därför olika lätt att lossa dem.

Vid större mängder behöver man något slags verktyg för att inte slita ut händerna. Dessa kallas ”corn sheller” på engelska. Den enklaste varianten är ett handverktyg som ser ut som en ring med räfflor eller piggar på insidan, som man vrider runt kolven. Det finns även olika vevade eller motordrivna varianter. Ringen måste vara rätt diameter för din majssort. Hur stor andel av kolven som utgörs av korn varierar för olika majssorter, men man kan utgå från ungefär 82% korn.

Popcorn måste torka ordentligt för att kunna poppas, men poppar samtidigt sämre vid alltför låg vattenhalt. Den optimala vattenhalten är 13-14%. Det enklaste sättet att testa om kornen är tillräckligt torra är att omkring en gång i veckan provpoppa 10-20 korn. Om de poppade kornen är mjuka eller sega är de inte tillräckligt torra. När de flesta kornen ger krispiga popcorn är torkningen avslutad. Förvara då

helst din popcorn i lufttät behållare så den inte torkar för mycket.

Om popcorn blivit alltför torra så kan man lägga dem i en burk med lock med en skvätt vatten. Ta omkring 5% av kornens vikt, vilket motsvarar 1 tsk vatten till 100 gram frön. Skaka om burken ordentligt från början och sen någon gång per dag så att vattnet fördelas jämnt. Efter 2 dagar kan du prova att poppa dina popcorn.

Mjölmais, flintmais och tandmais kan malas till mjöl eller polenta. Om du ska mala din hemodlade majs ska du tänka på att vissa hemmakvarnar inte klarar av flintmais eller tandmais, som är alltför hård. Mjölmais är mjuk, men kornen kan vara alltför stora för många kvarnar. Kolla detta innan du köper en kvarn.

Majsen kan också behandlas med alkalisk lösning för att få nixtamal/hominy för att göra tortillas, tamales eller pozole. Mer om tillagning av majs finns i kapitlet recept nedan.



Popcorn-kolvar (Tom Thumb) upphängda på tork med foderbladen sammanknutna till en kedja.

Gödsling och vattning

Gödsling

Majsplantorna behöver tillräcklig mängd av alla nödvändiga näringsämnen vid varje tillväxtstadium för optimal tillväxt i alla stadier.

Upptaget av näringsämnen börjar redan innan plantan kommit upp ur jorden. Plantan tar endast upp små mängder näring i början av odlingssäsongen, men näringskoncentrationen i jorden runt rötterna måste ofta vara hög för att få tillräcklig storlek på plantans alla delar.

Under den tidiga tillväxten är rotsystemet begränsat och jorden ofta kall. Frörötterna som växer när plantan kommer upp ur jorden är det huvudsakliga rotsystemet under plantans första veckor. Gödning som placeras i ett band ungefär 5 cm bredvid och strax under fröet är viktigt så att frörötterna kommer in i detta band. Rötterna grenar sig och trivs i och nära gödselbandet efter att de har kommit in i det, men de attraheras inte till det, så gödseln måste placeras där rötterna kommer att komma. Om gödseln placeras för nära fröet kan den unga plantan drabbas av saltskador.

Vid senare tillväxtstadiet kräver plantan stora mängder näring, som måste finnas i fuktig jord för att rötterna effektivt ska kunna ta upp den.

Upptaget av kalium är klart strax efter att silket tittat fram, men upptaget av andra nödvändiga näringsämnen såsom kväve och fosfor fortsätter nästan ända fram till mognaden. Mycket av kvävet och fosfor och vissa andra ämnen förflyttas från övriga delar av plantan till de växande kornen mot slutet av säsongen. Detta kan leda till näringsbrist i bladen om det inte finns tillräcklig näring tillgänglig för plantan under den perioden. Det är fördelaktigt om det finns nödvändig näring på 15-20 cm djup.

Nodrötterna tar över som huvudsakligt rotsystem 2-3 veckor efter uppkomst, och eftersom de är väl fördelade i jorden så behöver inte gödseln placeras så exakt i jorden efter att dessa rötter utvecklats.

Man måste vara försiktig att inte skada rötterna vid ogräshackning och gödning efter att plantornas rotsystem har etablerats.

Vattning

Vid stark värme kan det vara bra att vattna majsen om det inte regnar. Majs behöver i genomsnitt 25 mm regn per vecka för optimal utveckling. Kommer det mindre kan man behöva vattna, särskilt på lättare jordar.

När kolvarna är helt fyllda behöver man inte längre vattna, utan då är det bättre att låta kolvarna mogna och torka.

Fröodling

För att fröodla majs behövs som jag nämnt tidigare ett tillräckligt avstånd till andra majsodlingar – minst 250 meter. Korsningsrisken avtar snabbt med avståndet. På 45 meters avstånd blir det mindre än 1 procent korsningar.

Dessutom behöver man för att bevara en sort och undvika inavel odla minst 50 och helst 120 plantor i längden. För bra genetiskt bevarande behövs minst 200 plantor. Med nio plantor per kvadratmeter behövs alltså 6-14 m², med sex plantor per kvadratmeter 8-20 m².

Om man inte har möjlighet att avsätta så mycket odlingsyta kan man dela upp sin majsstam över flera år, så att man t.ex. odlar 6 kvadratmeter varje år, men sparar frön från fyra år. Totalt på fyra år får man då över 200 plantor. Efter det fjärde året måste man se till att blanda frön från alla fyra åren vid sådd. Majsfrön behåller sin grobarhet i flera år – jag har sått frö som var sju år gammalt och förvarats i rumstemperatur och de hade över 90% grobarhet. Rekordet var 16 år gammal mjölmajs som hade över 90% grobarhet. Normalt kan man räkna med 5 års hållbarhet för bibehållen *bra* grobarhet. Frön av sockermajs har dock sämre hållbarhet, runt 3 år.

Om man inte behöver ha ett fullgott bevarande av sorten, utan bara vill spara frön för egen odling kan man klara sig på färre plantor, kanske så få som 10, men då behöver man sannolikt förnya sin fröbank utifrån efter några år för att undvika inavel.

Det viktigaste för att få bra utsäde är att fröet får torka ordentligt, samt att man främst tar frön från basen på kolvarna, som generellt är av bättre kvalitet än från kolvarnas topp. När man sparar frö ska man också se till att spara från alla plantor (förutom eventuella avvikande). Spara t.ex. 2-3 frön från varje planta. Om det är en majssort som ger flera kolvar på varje planta räcker det att spara 1-2 frön från varje kolv. Om du ska dela med dig av frön till andra behöver du förstås ta fler frön från varje planta.

Sorttypiska plantor

Som vid all fröodling gäller det att hålla koll på att plantorna utvecklas typiskt för din sort. Klipp av vipporna på alla eventuella avvikande plantor redan innan de börjar att släppa pollen och märk kolvarna med en färgad tråd för att veta vilka du inte ska spara frön ifrån.



Två korn med avvikande färg i toppen av kolven – korsning!

På så sätt kan du fortfarande äta kolvarna från dessa plantor, men deras gener kommer inte med i ditt sparade frö. Du bör veta vilka egenskaper din majssort har för att kunna spara typiskt utsäde. De viktigaste egenskaperna att hålla koll på är kornets färg, typ av korn (form m.m.), antal rader på kolven, kolvens längd, kornets konsistens (hård, mjuk osv.), samt antal dagar till blomning respektive fullmognad. Egenskaper som kan vara tecken på korspollinering från andra sorter är annan fröttyp (t.ex. mjölmajs till tandmajs), annat antal rader, annan färg (planta och korn) och plantans storlek. Egenskaper från korspollinering syns oftast inte förrän året efter (förutom ibland kornets färg), så kom ihåg att det mesta urvalet vid skörden eliminerar förra årets korsningar.

Genom ett aktivt urval på de önskade egenskaperna minimerar du flödet av oönskade gener till din fröbank. Förutom att sortera skörden avseende önskade och oönskade egenskaper, bör du även välja ut friska kolvar som har vuxit bra i din odling. Du kan också för att förbättra stammen spara fler frön från de bästa plantorna (t.ex. de som ger störst skörd eller störst kolvar).

Inavelsdepression hos majs orsakar att plantornas hälsa och avkastning minskar när den genetiska bredden minskar. När en population blir för liten, eller när urvalet görs alltför strikt, så minskar den genetiska bredden. När man har en tillräckligt stor population, eller sår frön från flera olika källor av samma sort, så kommer det att ge mer kraftfulla plantor och större avkastning. Om du odlar på en mindre population (färre än 30 plantor vid skörd) bör du vara mindre strikt vid sorteringen, för annars kan plantorna efter några år tappa växtkraft och avkastning. Även önskvärda genetiska egenskaper kan gå förlorade med de bortsorterade fröna om populationen är liten.

När du sparar frön är det bäst att spara kolvarna med foderbladen tillbakavikta eller borttagna för att få bättre fuktreglering och behålla bättre grobarhet hos fröna. Det är bäst att förvara majsfrön svalt och torrt för att undvika mögel och röta. För att behålla optimal grobarhet ska fröna förvaras vid 5 °C och 25% relativ luftfuktighet i två veckor, för att därefter läggas i en lufttät förpackning som förvaras vid -18 °C. Man kan hålla högre grobarhet och minska förluster genom att så de äldsta fröna varje år – ju längre fröna förvaras desto sämre blir grobarheten.

Att rädda frön med svag grobarhet

Om du har gammalt värdefullt majsfrö med osäker grobarhet som du vill få liv i, så kan du tillämpa följande metod:

- Lägg majsbornen mellan två blöta rena wettex-dukar. Se till att vattna regelbundet så att de inte torkar ut.
- Efter hand som de börjar att gro sår du dem försiktigt i krukor för förödling när roten blivit någon centimeter lång. Roten nedåt och koleoptilen (grodden) uppåt.
- Om majsbornen har svag groning kan du så dem i jordytan i krukor med drygt 2 cm från jordytan upp till krukans kant så att spetsen av majsbornet precis sticker upp och det kommer ljus på groddens topp. Detta fungerar från och med att roten har blivit några millimeter lång. När grodden tagit fart (vilket kan ta tid om de är svaga) så fyller du efter hand försiktigt på med jord runt omkring upp till krukans kant.
- Kontrollera varje dag och sortera bort eventuella korn som möglar eller ruttar.

Jag har med denna metod lyckats att få liv i korn med mycket svag grobarhet, som tog flera veckor på sig att få ut första bladet ordentligt. Om man vet att grobarheten är svag behöver man förstås starta lite tidigare än normalt med förödlingen.

Handpollinering

För att hålla majssorter åtskilda från korsningar när de odlas bredvid varandra kan man handpollinera. Detta kräver dock en hel del arbete och är bara värt besväret vid fröodling eller förädling.

1. Innan silkena kommer fram ur kolvarnas toppar täcks dessa över med små påsar. Om majssorten har flaggblad på kolvens topp klipps dessa bort först. Ibland kan det också vara bra att bryta ner det blad som sitter på noden där majscolven är fäst, för att underlätta sättandet av påsarna.
2. När vipporna kommit fram helt sätts större papperspåsar runt dem. Du kan behöva ta bort det översta bladet för att påsen ska sitta bra. Vik upp ett av påsens nedre hörn och sätt fast med ett gem för att stänga till. Pollenet lever bara 2-4 timmar, så genom att låta påsen sitta runt vippan åtminstone över natten är man säker på att inte få med något levande pollen från andra majssorter i närheten.
3. Varje dag går man runt odlingen och kontrollerar plantorna.
4. När silket kommit ut på en kolv så klipper man av det, sätter tillbaka påsen och markerar den med exempelvis en färgfläck eller ett färgat streck. Den första dagen kommer nämligen bara kanske 30 silkestrådar ut, men väntar man en dag är flera hundra trådar ute.
5. Dagen efter att du klippt av silkena är det dags för pollinering. Böj försiktigt ner plantans topp och skaka vippan inuti påsen så att den släpper pollen. Tag därefter av påsen och håll ihop pollen från alla plantor i en annan påse. Tag bort eventuella avbrutna vippdelar som följt med.
6. Gå sedan runt de plantor vars kolvar är markerade för pollinering (avklippta silken dagen innan), ta av påsen över kolvskottet och håll på pollen ur din pollenpåse (se till att dela upp det mellan alla kolvar som ska pollineras den dagen). Sätt därefter genast på en större papperspåse över kolven och häfta ihop botten av påsen så att den sitter tätt runt kolven.
7. Upprepa detta varje dag tills alla kolvar pollinerats.
8. Efter 4-5 veckor kan du ta av påsarna över kolvarna.

Om du odlar i växthus behöver du också handpollinera, men kan då förstås göra det utan påsar. Om du har dina plantor stående ganska tätt i en grupp kan det räcka att bara skaka plantorna för att pollen ska falla ner på silkena, men vill du vara säker på bra pollinering kan du böja vippan över ett dubbelvikt papper och skaka den så att pollen faller ner i papperets veck. Därefter håller du pollen på de silken du ska pollinera.

Kontrollerad korsning

Vid kontrollerade korsningar vid t.ex. förädling av nya majssorter blandar man inte ihop pollen från alla plantor när man tar pollen i påsar för handpollinering.

Ett annat sätt att på ett kontrollerat sätt korsa två majssorter är att så varannan rad med den ena sorten och varannan rad med den andra. Därefter klipper man av vipporna på den ena sorten innan de hinner att sprida pollen. Den sort som har fått sina vippor avklippta kommer då att ge kolvar som är helt korsade med den andra sorten. Den sort som har vipporna kvar kommer förstås att ge rena okorsade kolvar.

När man ska korsa olika majssorter gäller det att anpassa sådatumen så att de båda sorterna blommar samtidigt. En tidigt blommande sort kan då behöva sås kanske en vecka eller två senare än en sent blommande sort.

Några rekommenderade majssorter

Sockermajs

- **Art Verrell's.** En tidig god vit sockermajs av god kvalitet. Planthöjd ca 120 cm. Vanligtvis med 2-3 kolvar på 15 cm. Färdig på 60-70 dagar. Framtagen av Art Verrell i Oregon på 1980-talet.
- **Ashworth.** En klassisk välsmakande sort av gul sockermajs, selekterad från äldre sorter i New York state på 1960-talet. Planthöjd 140-150 cm. Kolvar ca 15 cm. Färdig på ca 70 dagar.
- **Double Standard.** Tvåfärgad tidig sockermajs som ger fina kolvar på 17 cm. Gula och vita korn. Plantan blir 140-150 cm hög och färdig på 73-75 dagar. Ursprung från Maine i början av 1900-talet.
- **Golden Bantam.** Introducerad 1902 av A Burpee, Massachussetts. Ca 2 m hög, ger många sidokott och är dessutom god. 2 eller fler kolvar på 18 cm med 10-14 rader. Cirka 80 dagar.
- **Hooker's Sweet Indian.** Ca 130 cm hög. Tidig, 13-15 cm långa kolvar, 10-12 rader korn i vitt, gult och violett. Selekterad av Ira Hooker, Washington state före 1950.
- **Yukon Chief.** 100-150 cm hög med 2 kolvar 12-15 cm med ca 12 rader gula korn, välsmakande. Sås tidigt, kan direktsås vid jordtemperatur 14°C. Gror och växer bra på kallare jordar. En av de snabbast mognande sorterna av sockermajs. Utvecklad vid universitetet i Alaska genom korsning av Gaspé Flint med en sockermajs och släppt 1958. Ganska små plantor som även går att odla i stora krukor.

Mjölmajs

- **Painted Mountain.** Dekorativ mjölmajs med 15-18 cm långa kolvar med frön i många färger. Plantan 150 cm. Tidig. Tål kallt och blåsigt väder. Framtagen vid slutet av 1900-talet av Dave Christensen i Montana, USA, baserat på över 70 gamla lokala sorter.
- **Magic Manna.** Tidig mjölmajs med enfärgat beigebruna, röda, rosa eller vita kolvar. Selekterad av Carol Deppe i Oregon. Bra till mjöl eller parching corn. Cirka 150 cm höga plantor.

Flintmajs

- **Cascade Ruby Gold.** En härdig, tidig och välsmakande flintmajs med enfärgat gula, orange eller röda kolvar framtagen av Carol Deppe i Oregon baserat på gamla sorter från Abenaki-folket i Maine. 85 dagar. Mycket bra till polenta, cornbread m.m. 150-180 cm hög.
- **Saskatoon White Flint.** Mycket tidig vitfröig flintmajs från Kanada. 95-120 cm hög. 12 cm långa kolvar med 8-10 rader av vita korn. Enstaka kolvar blir röda eller orange. Till polenta, majsbröd m.m.
- **Gaspé Flint.** Världens tidigaste majssort. Små plantor, 50-100 cm höga. Går även bra att odla i stora krukor. 5-11 cm långa kolvar med 8 rader av gula korn. 1-3 kolvar/planta. 90-100 dagar från sådd till skörd i Sverige. Flintmajs till polenta, majsbröd m.m. Ursprungligen från Mikmaq-indianerna på Gaspé-halvön, Québec, Kanada.
- **Nuetta.** En tidig flintmajs som används som sockermajs. Introducerades 1912 under namnet "Indian Sweet Corn" av Oscar Will i North Dakota. Bytte namn till "Nuetta" 1920. Ursprungligen från mandanerna - Nu'etta är mandanfolkets namn på sig själva. 120 cm hög. 2-6 kolvar per planta med 8-10 rader av orange frön.

Popcorn

- **Tom Thumb.** Små täta kolvar med många mörkgula korn. Plantan blir ca 1 m hög, med 1-2 kolvar på 8-11 cm. Extratidig sort. Små korn men ger någorlunda stora popcorn med mycket god smak. Även denna sort går bra att odla i stora krukor.
- **White Selection.** Gräddvita korn. Bra popkvalitet, ger medelstora välsmakande popkorn. Tidig och mognar av bra. Cirka 160 cm hög. 12-20 cm långa kolvar.
- **Dakota Black.** Mörklila nästan svarta korn. Tidig. Mycket lik White Selection till storlek och mognad – det är mest färgen som skiljer. Välsmakande popcorn av god kvalitet.

Recept

Alla recepten nedan har jag provat själv.

Johnny Cakes – majsplättar

3 dl mjölk
 3-4 dl vatten
 1 msk smör
 2,5 dl polentamjöl (finmalet) eller majsmjöl (140 g)
 1,25 dl vetemjöl
 1 ägg
 1 tsk bakpulver
 1 tsk salt
 Fett till stekning, gärna baconfett eller ister

Häll upp majsmjölet i en skål.

Värm mjölk, vatten och smör i en kastrull tills det börjar sjuda. Häll i det i majsmölet och vispa slätt. Låt sedan denna blandning stå och svalna i 30-60 minuter.

Blanda vetemjöl, bakpulver och salt i en annan skål. Vispa sedan i detta i smeten.

Vispa ihop ägget i skålen du använde till vetemjölet, häll i det i smeten och vispa ihop till en jämn smet.

Värm en pannkagslagg eller stekpanna, smörj med fett och häll i klickar av smeten och stek tills de är gyllenbruna på båda sidor.

Serveras antingen med salt tillbehör, t.ex. stekt fläsk eller bacon, eller sött tillbehör, t.ex. sylt eller sirap.

Du kan prova att ändra vattenmängden – lösare smet (t.ex. ½ dl mer vatten) flyter ut mer och ger tunnare plättar, mindre vatten (t.ex. ½ dl mindre) ger tjockare plättar. Olika majstyper (tandmajs, mjölmajs, flintmajs) uppför sig också olika och behöver mer eller mindre vätska för att få en bra smet. Flintmajs behöver mer vatten.



Broa de milho – portugisiskt majsbröd

160 g polentamjöl (finmalet) eller majsmjöl
 75 g rågmjöl (finmalet)
 125 g vetemjöl
 12 g jäst (¼ paket)
 200 ml kokande vatten
 100 ml ljummet vatten
 ½ tsk salt

Blanda ut jästen i det ljumna vattnet i en liten skål. Rör sen i rågmjölet och låt stå övertäckt för att jäsa.

Häll majsmjölet i en annan skål, häll över det kokande vattnet, rör om ordentligt och låt sedan stå övertäckt minst 1 timme för att svalna.

När majsgröten svalnat – blanda i saltet och rågmjöldegen.

Blanda sedan i vetemjölet. Låt jäsa övertäckt 1 timme.

När jäsningsen är klar – forma ett runt platt bröd och lägg det på bakplåtspapper på en plåt. Strö över lite vetemjöl. Låt jäsa övertäckt 1 timme.

Baka i 200 °C i 1 timme. Brödet ska låta ihålligt när man knackar på undersidan och temperaturen i mitten ska vara minst 95 °C. Låt brödet svalna under bakduk.



*Egenmalet majsmjöl
 av gul flintmajs*



Corn Flakes

120 g majsmjöl
1,5 dl vatten
1,5 krm salt
1,5-3 tsk socker

Blanda till en jämn smet och sprid ut jämnt på ett bakplåtspapper på en bakplåt. Baka på 125 °C i cirka en timme tills degen blivit krispig. Låt svalna och bryt sönder till flingor. Servera med mjölk. Vattenmängden gäller för tandmajs. För andra majstyper kan du behöva justera vattenmängden.



Polenta – italiensk majsgröt

250 g polentamjöl (finmalet eller grovmalet)
1-1,25 l vatten
¼ - 1½ tsk salt

Häll i majsmjölet i vattnet i en gryta under vispning. Låt koka upp under omrörning cirka 5 minuter och låt sedan koka på låg värme i 50-60 minuter. Rör om då och då med träslav, särskilt i botten av grytan. När du slutar koka kommer polentan att stelna något efter några minuter, så förtvivla inte om den är lite rinnig även vid koktidens slut. Serveras med stekt salsiccia-korv, smält ost, köttfärsås, linsgryta eller annat tillbehör.

Överbliven polenta kan stekas upp i skivor. Om man kokar en stor sats kan man hälla upp hälften i en form, ställa kallt över natten och använda nästa dag.

Jag föredrar flintmajs till polenta och det är flintmajs som traditionellt använts mest, fast det går att laga polenta på andra majstyper, vilket ger olika konsistens och smak. Liknande majsgröt äts även i många andra länder, t.ex. Ungern, Kroatien, Argentina, Brasilien, Marocko. I Nordamerika kallas den ofta "grits", ett ord som är besläktat med svenskans "gröt".



Polenta pasticciata al sugo – polentagrätning med tomatsås och ost

500 g färdigkokt polenta, se recept ovan
200 g mozzarella
300 g tomatsås (gärna med vitlök)
Riven parmesan eller grana padano
Basilika eller oregano

Lägg ett lager ungefär centimetertjocka skivor av polenta i en smord ugnform. Häll på tomatsås. Lägg på skivor av mozzarella. Riv på parmesan eller grana. Strö på kryddblad. Upprepa sedan med ett lager till av polenta, tomatsås, mozzarella och ost. Gratinera i ugnen på 200 °C i 30 minuter tills den har fått fin färg.

Polenta pasticciata al ragù – polentalasagne

500 g färdigkokt polenta, se recept ovan
300 g köttfärsås
175 g bechamelsås
70 g riven ost

Lägg ett lager ungefär centimetertjocka skivor av polenta i en smord ugnform. Lägg på hälften av köttfärsåsen och sen hälften av bechamelsåsen. Lägg på ett lager till av polenta, samt köttfärsås och bechamelsås och till sist den rivna osten. Gratinera i ugnen på 200 °C i 30 minuter eller tills den har fått fin färg.

Cornbread – majskaka

175 g majsmjöl (cirka 3 dl)
 125 g vetemjöl (cirka 2,5 dl)
 45 g socker (½ dl)
 ½ tsk salt
 1 msk bakpulver
 2,5 dl mjölk
 1 ägg
 50 g smör
 fett för att smörja formen



Värm upp ugnen till 200 °C. Smörj en kakform med cirka 22 cm diameter. Vispa ihop de torra ingredienserna i en skål. Smält smöret och tag från värmen. Vispa i mjölken och sen ägget. Häll sedan ner de våta i de torra ingredienserna. Blanda väl till en klumpfri smet. Ballongvisp eller elvisp funkar bäst. Bred ut smeten i kakformen och baka i mitten av ugnen i 25 minuter tills kakan blivit gyllenbrun. Låt den vila minst 10 minuter innan den serveras.

Det går bra att byta ut vetemjölet mot finmalet fullkornsmjöl av vete. Kakan blir då inte lika fluffig, men god ändå. Det går också bra att minska på eller ta bort sockret – då får man något mer brödligt, särskilt med fullkornsvetemjöl.

Parched Corn – rostade majskorn

torra majskorn från 1 majskolv
 1-2 msk fett (gärna baconfett)
 ½ tsk salt

Lägg de torra majskornen i blöt 12-24 timmar. Lägg dem sedan i en handduk och torka av vattnet från ytan. Rosta majskornen i fett i gryta eller stekpanna på medelhög värme. Det ska liksom för popcorn inte vara mer än att det blir ett lager av korn i pannan. Rör om då och då. Rosta tills kornen svällt upp och blivit gyllenbruna men inte brända. Rosta gärna under lock, eftersom det kan hända att enstaka korn poppar. Kornen ska bli lätt knapriga och krispiga. Tillsätt salt och rör om.

Det går bra med vilken majstyp som helst utom popcorn – olika typer ger olika smak och konsistens. Sockermais har minst tendens att poppa, därefter mjölmais, tandmais och mest tendens att enstaka korn poppar har flintmais.

Torrostad majs (Parched Corn)

torra majskorn från 1 majskolv

Rosta majskornen i en torr panna på medelhög värme under omrörning. Rosta tills kornen svällt upp och blivit gyllenbruna men inte brända. Denna metod fungerar inte så bra med flintmais eller tandmais, eftersom de blir ganska hårda. Bästa konsistens får man med mjölmais.



Tortillas (majstunnbröd)

Detta recept ger 3-4 tortillas. Multiplicera receptet för fler tortillas.

Egentligen ska tortillas göras på nixtamaliserad majs, men eftersom det är i princip omöjligt att få tag på "cal" för det i Sverige, så är här istället ett recept med hälften vetemjöl för att hålla ihop dem.

60 g majsmjöl
 60 g vetemjöl
 1 krm salt
 1 msk olja
 1 dl kokande vatten
 vetemjöl till utkavling

Blanda ihop majsmjöl, vetemjöl och salt i en bunke. Blanda i oljan och knåda ihop till en "smuldeg". Häll på det kokande vattnet och knåda ihop till en slät deg. Låt vila minst 30 minuter. Dela i 3 eller 4 delar, beroende på hur stora och tjocka du vill ha dina tortillas. Kavla ut till 1,5-2 mm tjocklek på mjölat bakbord eller stor skärbräda. Stek på medelhög värme 45-60 sekunder på varje sida. Serveras med de vanliga tacos-tillbehören såsom bönröra, köttfärs, salsa och grönsaker.



Avvikelser

Vippkolvar

Korn på vippan eller vippkolvar (tassel ears). På vissa majsplantor kan det utvecklas ett antal korn (honblommor) i vippan (som normalt bara består av hanblommor). Detta är vanligt på sidoskott, även på plantor där huvudskottet är normalt. En liten kolv kan bildas i änden av ett sidoskott, där det annars normalt skulle ha bildats en vippa.

Vippkolvar kan bildas på sidoskott som bildas på grund av skador på tillväxtpunkten innan V6-stadiet.

Vippkolvar kan också bildas på huvudskottet, typiskt på plantor som har blivit förkrympta på grund av försenad uppkomst eller ojämn utveckling. Vippkolvar kan ofta ses längs fältets kanter, där jordpackning eller våt jord bidragit till stress.

Normalt tillbakabildas honblommeanlagen i vippan och hanblommeanlagen i kolven, vilket ger enkönade blomställningar, men störningar kan leda till att vippan behåller honblommeanlag och bildar korn.

Vippkolvar har inga skyddande foderblad, så de oskyddade kornen blir utsatta för hungriga fåglar, skadedjur, svampar och väder. Normalt blir det ingen skörd från vippkolvar.

Vippkolvar påverkar inte särskilt avkastningen eller planthälsan, eftersom de flesta plantor som bildar vippkolvar även har normala kolvar. Forskning visar att sidoskott inte har någon större påverkan på huvudskottets avkastning.

Stora plantavstånd kan öka mängden sidoskott, vilket ger fler vippkolvar.

Olika majs sorter har olika stor benägenhet att bilda sidoskott och vippkolvar.



Multipla kolvar (MESS)

Ibland kan majsplantor utveckla flera kolvar i samma bladveck (Multiple Ears on Same Shank = MESS Syndrome).

Majskolven är uppbyggd som ett sidoskott med noder och blad på dem, bara det att dessa blad kallas foderblad. Detta sidoskott slutar med honblommor (kolven) precis som huvudskottet (strået) slutar med hanblommor, men dessa honblommor är ju inneslutna i foderbladen.

Sekundära kolvskott kan ibland utvecklas i noderna (foderbladveck), precis som vanliga kolvskott utvecklas vid noderna på plantans stjälk.



*Fem kolvar från samma bladveck!
Huvudkolven i mitten.*

Normalt undertrycks dessa sekundära skott av hormonella och näringsfaktorer så att de inte syns, men ibland kan på grund av genetiska faktorer eller omgivningsfaktorer (t.ex. mycket glesa plantavstånd) några av dessa sekundära kolvar utvecklas så långt att de blir tydligt synliga.

Det finns olika varianter på denna avvikelse, allt från "dubbelkolvar" till hela "buketter" med upp till åtta kolvar från samma nod. Ibland ger huvudkolven en normal skörd och sidokolvarna ingen alls eller en full utvecklad men kort kolv. Ibland ger ingen av kolvarna skörd.



Två kolvar från samma bladveck. En normal till vänster och en liten till höger.

Avstannade kolvar

Avstannade kolvar (arrested ears) är sådana som stoppat i utvecklingen och inte ger några frön eller bara enstaka frön, men däremot syns fröanlagen väl. Silke saknas eller är bara fåtaliga. Ibland kan undre delen av kolven vara utvecklad men den övre avstannad. Det beror på miljöfaktorer. Se bilden till höger.

Trubbiga kolvar

Korta kolvar med trubbig avslutning, se bilderna nedan. Kan bero på multipla kolvar eller miljöfaktorer såsom torka. Kallas ”nubbins” på engelska.



Glesa kolvar

Lätta kolvar med dåligt fyllda hoptorkade korn. Avstånden mellan kornen indikerar ofullständig fyllnad. Se bilden till höger. Detta beror på svår stress hos plantan i stadierna degmognad (R4) till buckla (R5), och därmed sämre fotosyntes, vilket i sin tur kan orsakas av exempelvis frost, torka, för tät plantering, bladsjukdomar, kaliumbrist eller hagel.

Blad på kolvar (flaggblad)

Vissa kolvar kan få upp till 6 mer eller mindre utväxta blad (kallas flaggblad) på änden av foderbladen runt kolven, se bilden nedan. Detta är ofarligt och det är vanligare hos vissa sorter än hos andra.



Hopknipta kolvar

Hopknipta kolvar (öflaskokolvar, ear pinching, beer bottle ears) beror på att antalet rader minskar (ofta en halvering) i övre delen av kolven. Se bilden närmast till höger, där större delen av kolven har 12 rader, men bara 6-8 rader i toppen. Detta orsakas av stress, t.ex. torra.

Vissa majssorter har dock ofta kolvar där antalet korn minskar mellan nedre och övre delen och detta är då normalt och typiskt för sorten. I de fallen är det dock bara en minskning med två rader, t.ex. som på bilden längst till höger av en kolv av flintmajssorten "Omskaja 2" där det minskar från tio till åtta rader.

Utstickande kolvar

Majskolvens spets sticker ut utanför foderbladen. Se bilder nedan till höger. Detta kan ge problem med skador från fåglar och insekter, samt även att regn kan ge exempelvis mögelskador. Beror oftast på miljöfaktorer, t.ex. torra när kolven och foderbladen bildas följt av god vattentillgång efteråt.

Notera på bilden längst till höger att den övre kolven är normal, medan den nedre kolven på samma planta sticker ut. Den övre kolven utvecklas före den undre. När den övre utvecklades var det god vattentillgång hela tiden, men när den undre utvecklades var det dålig vattentillgång under en period. Här är det alltså tydligt att det är miljöfaktorer som orsakar detta fenomen.

Dåligt fylld kolvbas

Inga eller få korn i kolvens bas, men däremot högre upp, se bilden nedan. Detta kan bero på att det nedre silket kom ut innan pollenspridningen började. Silket från kolvens nedre del kan också ha torkat ut på grund av vattenbrist eller hög temperatur.



Dåligt fyllda kolvar

För få frön på kolven, alla fröanlag har inte blivit frön, se bilden till höger. Om det endast är en liten minskning av antalet frön så kan det bli som på övre och nedre delen av kolven till vänster på bilden, där raderna blir ”stökiga”.

Detta beror på ofullständig pollinering, vilken i sin tur kan ha flera orsaker.

Det kan bero på en alltför smal odling så att vinden inte lyckas föra pollenet till alla kolvar. Majs ska därför odlas i fyrkant, inte i bara en eller två rader.

Det kan annars bero på torka, höga temperaturer, dålig synk i tid mellan pollenspridning och silken, eller näringsbrist.



Dåligt fyllda kolvtoppar

De översta 2 eller fler centimeter av toppen saknar korn, se bilderna nedan.

Detta kan bero på dålig synk i tiden mellan pollen och silke, torka, hög temperatur, eller ojämn utveckling av grödan.

Detta är inte alltid ett stort problem, eftersom det helt enkelt kan betyda att plantan hade bra tillväxtförhållanden och därför satte en lång kolv, men sen räckte det inte hela vägen till komplett utveckling av toppen.



Skadegörare

Majs kan drabbas både av insekter och svampsjukdomar. Generella råd för att undvika dessa är dels att plöja eller gräva ner alla växtresterna och dels att inte odla majs på samma plats flera år i rad.

Svampsjukdomar

Majsögonfläcksjuka

Kallas "eyespot" på engelska och det latinska namnet är *Kabatiella zeae*. Den ger små runda fläckar på bladen. Den yttre ringen är gul och mitten blir brun. Den trivs i 14-17 °C och fuktigt väder. Denna sjukdom är inte lika allvarlig som majsbladfläcksjuka.

Majsbladfläcksjuka

Kallas "northern corn leaf blight" på engelska och det latinska namnet är *Setosphaeria turcica*. Den ger stora avlånga cigarrformade döda fläckar i bladen. Den trivs bäst i 20-28 °C. Denna svamp är än så länge ovanlig i Sverige.

Kolfusarios

Denna orsakas av svampar av släktet *Fusarium*. Angreppen drabbar kolvarna och syns som vitt, rosa eller rött mycel (nätverk av svamptrådar). Kassera angripna kolvar, då *Fusarium* producerar svampgifter. Om det bara är ett litet angrepp i toppen av kolven kan man dock skära av den (med god marginal för att undvika svampangreppet) och behålla den undre delen. *Fusarium* gynnas av fuktigt väder, särskilt under de första tio dagarna från det att silket tittar fram. Ofta utgår angreppen från toppen av kolven.

Stjälkröta

Denna orsakas också av svampar av släktet *Fusarium*, men drabbar stjälkarna istället. *Fusarium* gynnas av varmt och fuktigt väder. Stjälkarna försvagas och knäcks lätt. Stjälkbasen vissnar och blir halmfärgad.

Majssot

Kallas "corn smut" på engelska och det latinska namnet är *Ustilago maydis*. Denna svamp orsakar att kornen sväller upp till först grågröna och sedan blekgrå eller vita gallbildningar. Svampen är ätlig och anses i Mexiko vara en delikatess och går där under namnet huitlacoche. Den skördas då innan sporer mognat och knölarna är färska. Den gynnas av hett och torrt väder under pollineringen följt av kraftiga regn. Sockermais drabbas mer än andra majstyper. Svampen övervintrar i marken som sporer, som sedan sprids med regnstänk eller vind. Angripen majs påverkar inte djurens hälsa om den används som foder.



Kolfusarios i toppen av en kolv



Kolfusarios: vitt mycel uppe i mitten, rosa mycel nere till vänster, rött mycel längst ner till höger.



Skadeinsekter och andra skadedjur

Bladlus

Olika arter av bladlöss kan angripa majs och vanligast är havrebladlus. De sätter sig på majs ofta mellan täckbladen på kolvarna. De har oftast ingen större effekt på majsens utveckling.

Fritfluga

Fritflugan (*Oscinella frit*) lägger sina ägg när plantan har 1-2 blad (ibland 3) och larven äter sig sedan in i skottet, vilket kan leda till att skottet förstörs och plantan blir låg och förgrenad. Efter 4-bladsstadiet är risken för angrepp över. Vanligaste symptomet är rader av ofta avlånga gnaghål i bladen och plantan kan se trasig ut. Andra symptom kan vara korta, breda, vågiga eller vridna blad som fastnar i varandra så att bladen inte vecklas ut ordentligt. Angreppen är vanligast i skogs- och mellanbygder och framförallt på mindre fält i skyddade lägen. Snabb tillväxt i plantans första stadier (så att plantan växer ifrån skadegörelsen) minskar risken för allvarliga skador.



Knäpparlarver

Knäpparna är skalbaggar av släktena *Agriotes* och *Corymbites*. Larverna livnär sig framförallt av gräsrotter och risken för skador är därför störst i nyligen uppgrävd eller upplöjd gräsmark, t.ex. efter vallbrott. Skadegörelsen är begränsad till höst och vår. Larverna lever i flera år i jorden. Hos majs så skadas rötterna och plantans bas av larvernas gnag. Långsam uppkomst ökar risken för skador, så man kan minska risken genom att så i varm och väl-dränerad jord.

Majsmott

En fjäril som kallas ”European corn borer” på engelska och det latinska namnet är *Ostrinia nubilalis*. Läger ägg på bladen och larven gnager sig sedan in i stjälken och gnager gångar. Den kan också gnaga i kolvarna. Larvens gnagda gångar kan bli inkörsportar för svampsjukdomar. Det kan också orsaka att stjälkarna knäcks. Larverna övervintrar i stubben. Förebyggs genom att finfördela majsstubben och att plöja eller gräva ner skörderesterna till minst 10 cm djup.

Majsrotbagge

”Western corn rootworm” (*Diabrotica virgifera*). Finns ännu inte i Sverige, men sprider sig långsamt norrut i Polen. Den är en skalbagge som lägger sina ägg nära rötterna. Larverna äter sedan på roten, vilket dels skadar plantans vattenuptag och dels kan bli en inkörsport för svampar. Det kan också orsaka att majsens laggar sig ned.

Fåglar

Mesar, sparvar, finkar och kråkfåglar kan få smak för majs och hacka upp kolvhölstren när kolvarna börjar mogna för att sedan hacka ut kornen. Framförallt kan detta bli ett problem vid senare mognad, från slutet av september.

På bilden till höger syns hur fåglarna först har ”strimlat” hölsterbladen (som jag sedan har vikt bakåt när jag skördade) och sedan hackat ut en stor del av fröna från mitten av kolven ut mot spetsen.



Källor

- *A European Perspective on Maize History*, Maud Irène Tenaillon, Alain Charcosset, 2011
- *A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping*, Matsuoka et al, 2002, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC122905/>
- *Barbara McClintock*, https://en.wikipedia.org/wiki/Barbara_McClintock
- *Broa de Milho, Centeio e Trigo*, <https://lifestyle.sapo.pt/sabores/receitas/broa-de-milho-centeio-e-trigo-2>
- *Coexistence of genetically modified (GM) and non-GM crops in the European Union. A review*, Yann Devos, Matty Demont, Koen Dillen, Dirk Reheul, Matthias Kaiser, Olivier Sanvido, 2009
- *Consensus Document on the Biology of Zea Mays subsp. Mays (Maize)*, OECD, 2003
- *Corn Development*, University of Wisconsin, 2016
- *Corn – Great Lakes Staple Seeds*, Scott Hucker, Michigan, 2018-2021, <https://greatlakesstapleseeds.com/collections/corn>
- *Corn Growth and Development*, South Dakota State University, 2019
- *Corn Pollination, the Good, the Bad, and the Ugly*, William J. Wiebold, University of Missouri, 2012
- *Corn | Sherck Seeds*, John Sherck, Indiana, 2014-2019, <http://www.sherckseeds.com/category/corn>
- *Corn | Sherck Seeds*, John Sherck, 2013-2019, <http://www.sherckseeds.com/category/grains/corn-grains/>
- *Cross-pollination of maize at long distance*, Michael Bannert, Peter Stamp, 2007
- *Engaging Farmer Stakeholders: Maize Producers' Perceptions of and Strategies for Managing On-Farm Genetic Diversity in the Upper Midwest*, Cathleen McCluskey, William F. Tracy, University of Wisconsin-Madison, 2021
- *Historical Corn Grain Yields in the U.S.*, R.L. (Bob) Nielsen, Purdue University, 2021, <https://extension.entm.purdue.edu/newsletters/pestandcrop/article/historical-corn-grain-yields-in-the-u-s-4/>
- *Maize*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Maize>
- *Majs till mogen skörd*, Erik Åkesson, SLU Alnarp, 2005
- *Majsodling från sådd till ensilering*, Hushållningssällskapet, 2015
- *Majssot, Ustilago maydis, fruktad sjukdom och uppskattad maträtt*, Naturhistoriska riksmuseet, 2007
- *Morphology and growth of maize*, Jennifer G. Kling, Gregory Edmeades, IITA/CIMMYT, 1997
- *Nixtamalization*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Nixtamalization>
- *Organic Corn Seed – Adaptive Seeds*, Andrew Still, Sarah Kleeger, Oregon, 2009-2021, <http://www.adaptiveseeds.com/seeds/vegetables/corn/>
- *Popcorn*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Popcorn>
- *Popped Secret: The Mysterious Origin of Corn*, Nathan Dappen, Neil Losin, 2015 https://www.youtube.com/watch?v=mBuYUub_mFXA
- *Seed Saving Guide*, Seed Savers Exchange, 2017
- *Settling speed of corn (Zea mays) pollen*, Donald E Aylor, 2002
- *Skadegörare i majs*, grovfoderverket.se, Tellie Karlsson, 2013
- *Skadegörare i majs*, Linda af Geijersstam, Växtskyddscentralen Kalmar, 2018
- *Study Helps Establish Buffer Zone for Genetically Modified Crops Pollen Drift*, Colorado State University, 2003, <https://web.archive.org/web/20100707071557/http://www.news.colostate.edu/Release/2348>
- *Sweet Corn*, https://en.wikipedia.org/wiki/Sweet_corn
- *The flow of maize pollen in a designed field plot*, Haegele J.W., Peterson P.A., 2007
- *The Past, Present, and Future of Maize Improvement: Domestication, Genomics, and Functional Genomic Routes toward Crop Enhancement*, Jie Lie, Alisdair R. Fernie, Jianbing Yan, 2020
- *Troubleshooting Abnormal Corn Ears*, Ohio State University, 2015
- *Utredning om förädling av majs för det nordiska området*, Nordiska ministerrådet, 1989
- *What are the differences between the various types of sweet corn?* Iowa State University, 2020
- *Why Do We Grow Yellow Dent Corn?* Terry Daynard, 2004
- *Växtskyddsinfo*, Jordbruksverket, 2020-2022, https://fou.jordbruksverket.se/vxinfo/answer_skade.php