

Zaden en kieming



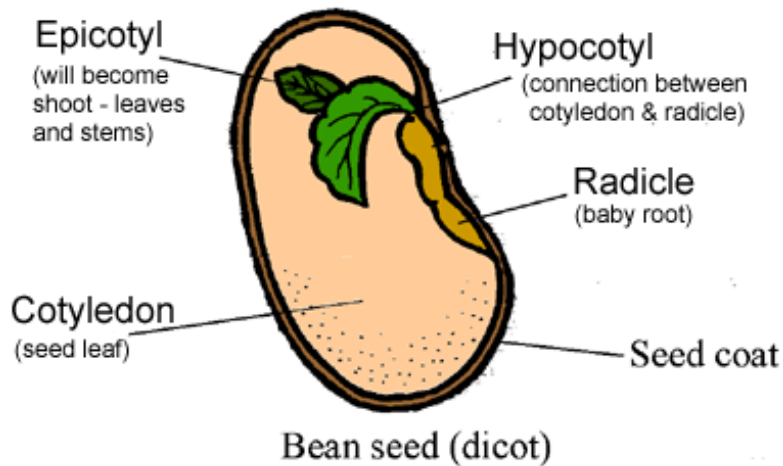
1. Kieming en kiemrust, granenschot

Kieming of ontkieming is het proces van groei van een zaad, waarin uit een **embryo** of **kiem** een kiemplant groeit. Vaak is het beter dat zaden niet direct kiemen, bijvoorbeeld in de herfst. Veel zaden bezitten een mechanisme dat ze later, in een gunstiger seizoen pas gaan kiemen. De zaden bezitten kiemrust. Wanneer er geen kiemrust is kan het zaad zelfs al gaan kiemen als het nog aan de plant vastzit. Dit wordt bij **granenschot** genoemd. Grassen, waarbij dit verschijnsel vrijwel altijd optreedt, heten **levendbarend** of **vivipaar**.

2. Tweezaadlobbigen of dicotylen.

Als voorbeeld van de **kieming** van tweezaadlobbige zaden wordt de boon tijdens het kiemen gevolgd.

Het zaad wordt omgeven door de zaadhuid. In het zaad zit al een compleet plantje (embryo, kiem) met worteltje en pluimpje. Het zaad van de boon bestaat voor het grootste deel uit de twee zaadlobben met daarin het reservevoedsel. Bij sommige tweezaadlobbigen zijn de zaadlobben klein en zit er nog veel reservevoedsel in het endosperm. Het reservevoedsel bestaat vooral uit eiwitten, vetten en koolhydraten onder andere zetmeel. Tijdens de kieming wordt het reservevoedsel uit de zaadlobben en het endosperm verbruikt en het zetmeel omgezet in glucose. Er komt energie vrij voor groeiprocessen.



*Dwarsdoorsnede van een boonzaad, er is al een compleet miniplantje aanwezig. De cotylen bevatten reservevoedsel en fungeren later als **pseudo-bladeren** voor fotosynthese.*

De kieming begint met de opname van water. Hierdoor zwellen de zaadlobben op. Het worteltje komt naar buiten door de kiemopening. Boven de navel zit de kiemopening. De kiemwortel groeit, afhankelijk van de plantensoort, meer of minder uit tot een hoofdwortel. Aan de hoofdwortel worden de zijwortels gevormd.

Het stengelgedeelte onder de zaadlobben groeit naar boven, tegen de zwaartekracht in. Hoe dieper de boon in de grond zit des te langer wordt het stengeldeel.

Of een plant de zwaartekracht wel of niet nodig heeft voor zijn ontwikkeling is in april 2004 door astronaut André Kuipers op zijn vlucht in de ruimte aan zaadjes van raketsla (*Rucola* of *Eruca sativa*) onderzocht. Op 26 april 2004 is bekend geworden dat de kiemplantjes alle kanten opgroeiden, dus de zwaartekracht nodig hebben voor het bepalen van de groeirichting.

Door de sterke groei ontstaat er een bocht in de stengel. Dit gebogen stengeldeel groeit boven de grond uit. Vervolgens worden de beide zaadlobben en het pluimpje uit de zaadhuid getrokken worden. Deze zaadlobben kunnen ook net als echte bladeren doen aan fotosynthese

Tijdens de eerste ontwikkeling wordt al het reservevoedsel uit de zaadlobben gehaald, die daardoor verschrompelen en ten slotte afvallen.

Afbeeldingen ontwikkeling boon



Ontwikkeling van een pronkboon

De kiemende stamboom trekt de twee zaadlobben uit de bodem. Deze pseudo bladeren doen aan fotosynthese. Tussen deze zaadlobben bevindt zich het pluimpje met echte (ware) bladeren.

Eerste twee ware bladeren ontvouwen zich

3. Eenzaadlobbigen of monocotylen

Als voorbeeld van de kieming van eenzaadlobbige zaden wordt de maïskorrel gebruikt. Het zaad wordt omgeven door de zaadhuid. Het zaad bestaat voor het grootste deel uit reservevoedsel. Het reservevoedsel bestaat vooral zetmeel en een beetje eiwitten en vetten. Tijdens de kieming wordt het reservevoedsel verbruikt en het zetmeel omgezet in glucose. De kieming begint met de opname van water. Hierdoor zwelt de maïskorrel op. Dit duurt meestal een paar dagen afhankelijk van het vochtgehalte van de grond.

De kiemwortel groeit bij eenzaadlobbigen niet uit tot een hoofdwortel, maar sterft al snel af, waarna er zogenoemde kroonwortels (of bijwortels) gevormd worden. Aan de kroonwortels worden de zijwortels gevormd. Het onderste stengeldeel, de halmheffer, zorgt ervoor dat de kiemplant op de goede hoogte boven de grond komt. Bij dieper zaaien wordt de halmheffer langer.

Als eerste komt een soort buisje, het coleoptyl, boven de grond. Hierin zit het eerste blaadje. Het eerste blaadje heeft een afwijkende vorm ten opzichte van de volgende bladeren. Het is ovaal tot omgekeerd eirond; de volgende bladeren die tevoorschijn komen zijn lijnvormig. Vervolgens komt door elk blad een nieuw blad naar buiten. Onkruiden in mais wordt vaak bespoten als de plant in het 2-4 bladig stadium is.

Bij eenzaadlobbigen bestaat het blad uit een bladschijf en een bladschede. De bladschede geeft de plant stevigheid.

4. Onkruiden en bestrijdingsmiddelen

Er zijn bestrijdingsmiddelen die alle tweezaadlobbigen (dycotylen) doden terwijl de eenzaadlobbigen gewoon in leven blijven. Bij mais, graan en gras (allemaal eenzaadlobbigen) kan men tweezaadlobbige onkruiden (verreweg de grootste groep) heel makkelijk en doeltreffend bestrijden.

Afbeeldingen ontwikkeling maïsplant.



Rechts coleoptyl: een buisje waar de eerste bladeren in zitten. Links eerste blaadje door coleoptyl naar buiten.

Eerste blad is eirond.

Kiemplant van suikermais in 4-bladig stadium.

5. Invloed temperatuur.

Er zijn plantensoorten waarvan de zaden alleen bij een bepaalde temperatuur kiemen. Sla zaad kiemt bijvoorbeeld niet bij een hoge temperatuur. Andere soorten hebben juist wel een hoge temperatuur nodig. Daarnaast zijn er plantensoorten waarvan de zaden een bepaalde hoeveelheid koude moeten hebben gehad alvorens ze gaan kiemen (kouprikkel).

6. Invloed licht

Zaden kunnen soms heel lang kiemkrachtig in de grond aanwezig blijven. Zodra de grond omgespit of omgewoeld wordt, komen deze zaden aan de oppervlakte en **lichtkiemers** beginnen door de invloed van het licht te kiemen. Zaden van sommige plantensoorten hebben maar een duizendste seconde licht nodig om het kiemingsproces op gang te brengen.

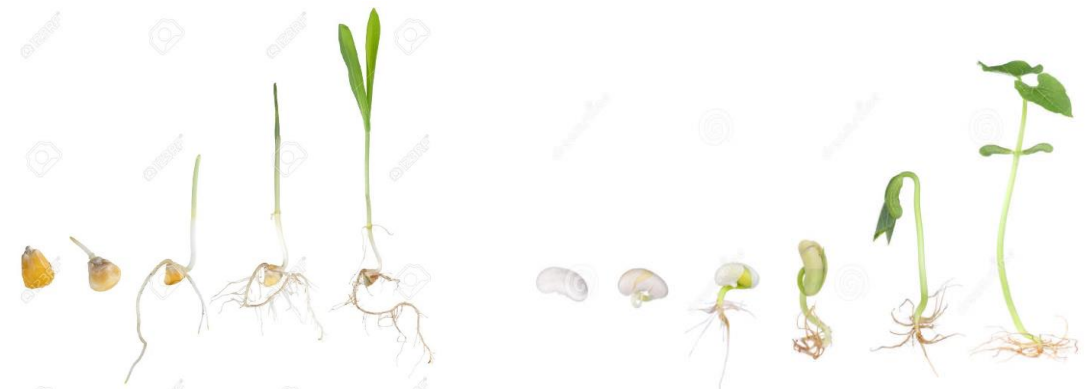
Ploegen en frezen zorgen er dus voor dat veel meer onkruiden gaan kiemen.

7. Versnellen van het kiemproces

Om het kiemproces te versnellen, kunnen verschillende technieken aangewend worden:

1. Het **beschadigen van de zaadwand** waardoor deze lucht en water doorlaat.
2. Het bewaren van de zaden tussen lagen grond bij **koude temperaturen**, waarmee de winteromstandigheden gesimuleerd worden.
3. De zaden **in water laten weken** zodat ze zachter worden.

Zaden, kieming



Zaad huid

De meeste zaden zijn omgeven door een **zaadhuid**. Deze beschermt hen tegen schimmels, bacteriën, tegen uitdroging en overtollig water. Er zit een klein gaatje in een zaadje waardoor hij water kan opnemen en gassen kan uitwisselen. De meeste zaden zijn erg droog waardoor schimmels en bacteriën weinig trek hebben in zaden. Als zaden nog maar 12% vocht bevatten zijn ze heel lang houdbaar en blijven ze lang kiemkrachtig.

Kiemrust

De zaadhuid moet het zaad niet alleen beschermen maar ook door een ongunstige periode heen loodsen. Dit kan een winter zijn, maar ook een droge periode van maanden. Dit niet kunnen kiemen noemt men **kiemrust**. Een aantal zaden hebben hiervoor een mechanisme ingebouwd dat ze niet kunnen kiemen. Sommige zaadhuiden zijn zo hard dat deze eerst voor een deel moet wegrotten, willen ze water op kunnen zuigen. Andere zaden hebben chemische stoffen in de zaadhuid (in het gaatje) welke alleen door vorst worden afgebroken, zodat later het water naar binnen kan om kieming te veroorzaken.

Kiemkracht

Bewaren van zaden moet in koude, droge en donkere omgeving gebeuren. Sommige zaden verliezen snel hun kiemkracht door een kortdurende hogere luchtvochtigheid en temperatuur. Ze nemen dan water op en beginnen even te kiemen. Wordt de luchtvochtigheid dan weer lager dan droogt het zaadje weer maar het kiempje (het embryo) sterft dan door uitdroging. De zaden hebben dan hun kiemkracht verloren. Ze kunnen niet meer kiemen. Deze kiemkracht kan bepaald worden door bijvoorbeeld 100 zaden op een vochtige doek te leggen en daarna te tellen hoeveel procent van de zaden kiemen.

Kiemplanten en bodem.

Kiemplanten zijn zeer kwetsbaar. In de normale natuur overleven de meeste zaden en kiemplanten niet, meestal sterft 90% van de embryo's in het zaad of ze sterven als kiemplant. Een tekort of teveel aan water is meestal de oorzaak. Het belang van een goede bodem, die het vocht goed reguleert is in het beginstadium letterlijk van levensbelang. De wortels van kiemplantjes kunnen heel snel uitdrogen.