



**succulenta**

**afdeling eindhoven**

**afdelingsnieuws**



# **Bestuur Succulenta afdeling Eindhoven**

---

## **Voorzitter:**

Henk Damsma, Kanunnikensven 38, 5646 JE Eindhoven

Tel.: 040 – 2113595

E-mail: [henk.damsma@freeler.nl](mailto:henk.damsma@freeler.nl)

## **Secretaris:**

Monique van Vroenhoven, Lijntjemeet 4, 5683 LV Best

Tel.: 0499 – 396562

E-mail: [mvanvroenhoven@hotmail.com](mailto:mvanvroenhoven@hotmail.com)

## **Penningmeester:**

Leo Neggers, Molvense Erven 101, 5672 HK Nuenen

Tel.: 040 - 2831199

E-mail: [l.neggers@onsnet.nu](mailto:l.neggers@onsnet.nu)

**jaarcontributie** afdeling **€ 17,=** te voldoen via  
**gironummer van de afdeling 285318**  
t.n.v. **Penningmeester Succulenta afd. Eindhoven.**

## **Bibliothecharis:**

Gerrit Roest, Lindestraat 17, 5541 EK Reusel

Tel. : 0497 - 642884

E-mail: [gerrit52roest@gmail.com](mailto:gerrit52roest@gmail.com)

---

Succulenta afdeling Eindhoven komt elke 2<sup>e</sup> maandag van de maand om 20.00 uur bijeen in **Wijkgebouw De Hoeksteen**, Gerretsonlaan 1A, 5624JL Eindhoven. **Telefoon:** 040 – 2372448.

## **Redactie Afdelingsnieuws:**

Anita van de Wijdeven

e-mail: [anita.succulenta@live.nl](mailto:anita.succulenta@live.nl)

Ties van Kemenade

e-mail: [ties.vankemenade@onsmail.nl](mailto:ties.vankemenade@onsmail.nl)

# Een kort overzicht van de ontkieming van cactuszaden.

---

(**Cactus seed germination**: a review from Mariana Rojas-Aréchiga & Carlos Vázquez-Yanez, Instituto de Ecología, UNAM, México)

## 1. Inleiding

Ongeveer 30 % van het oppervlak van de continenten bestaat uit woestijn of semi-woestijn.

In deze regio's komen de volgende plantenfamilies het meest voor:

Asclepiadaceae, Aleoaceae, Apiaceae, Astteraceae, **Cactaceae**, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Poaceae en Zygophyllaceae.

Ze zijn door natuurlijke selectie aangepast aan bijzondere omstandigheden waardoor ze kunnen overleven.

Van de bovenstaande families zijn de cactussen een erg interessante groep. Door een bijzondere wijze van vochtbeheersing in het plantenlichaam, is deze groep planten, bijzonder aangepast, om onder extreme condities te leven.

Er zijn 1500 – 2000 soorten, uitsluitend verspreid over het Amerikaanse continent vanaf Noord Canada tot Patagonië in Argentinië.

*Uitzonderingen hierop zijn, de genus Rhipsalis en enkele soorten van de Opuntia familie.*

Als we het verspreidingsgebied bekijken is het vanzelfsprekend dat er niet alleen soorten kunnen zijn die aangepast zijn aan hete droge gebieden, maar dat er ook planten zijn welke voorkomen in tropische en subtropische bossen.

Er zijn daardoor vormen welke op boomstammen leven als epifyt maar ook planten die leven in gebieden waar 's winters sneeuw valt. (*Canada en Argentinië*)

## 2. De kenmerken van cactuszaad

Cactuszaden hebben een uiteenlopende vorm, grootte, structuur, karakteristieken van de embryo en de kleur van de harde buitenlaag. Zoals bij veel planten is er een grote variatie van het aantal zaden per vrucht. (40 – 2200 stuks).

Als we de zaden bekijken hebben ze over het algemeen (*van buiten naar binnen*) de volgende opbouw:

- een harde buitenzijde voor de bescherming van de embryo (*testa*);
- voedingslaag voor de embryo (*endosperma laag*);
- en daarbinnen de embryo (*in principe een complete plant, netjes ineen gevouwen*).

Waarbij natuurlijk ook veel variaties voorkomen.

***Zie hiervoor tabel 1.***

N.B. In tabel 1 , maar ook verderop in tabel 2, geven de onderzoekers weer wie zich met de specifieke onderwerpen hebben beziggehouden. In de tekst van dit overzicht heb ik daarom geen namen van onderzoekers vermeld.

## Tabel 1.

## Enige eigenschappen van cactuszaden

### Eigenschappen

USA vertaling in Ned.

Reniform niervormig

Globular "bolvormig"

Piriform puntig en behaard

Hat-like vorm van nuts welke

Ovoid is ingesnoerd

Mussel-shaped mosselvormig

Lens-shaped lensvormig

### Kleur en verschilding

Black to brown zwart tot bruine

colour kleur

Reddish black zwart tot bruin

Reddish brown zwart met rood als

White (with ari) wit (met zaadmantel)

Tan lichtbruin

Shiny glanzend

Opaque ondoorzichtig, mat of

dekkend (kleurmuant-

ces op oppervlak)

### Afmetingen

≤ 0.5 mm

≤ 0.5 mm

≥ 5.0 mm

≥ 5.0 mm

Intermediate tussenliggende

sizes afmetingen

### Soorten

Mammillaria meyranii var. michoacana, Neobuxbaumia macrocephala

Ferocactus flavovirens

Echinocereus grandis, Turbocarpus lophophoroides

Echinocereus pulchellus, Mammillaria vataeculeata, M.nana,

Melocactus macracanthos

Lophophora williamsii, Astrophytum capicorne,

Leuchtenbergia principis

Anocarpus koitschoubeyanus, Ferocactus haematacanthus,

Disocactus kimmachii

Selenicereus vittii

Pereskia

de meeste zaden, Neobuxbaumia spp., Pericocereus castellae

Carnegiea gigantea

Paleocyphora strobiliformis

Opuntia

Pterocactus

Bergerocactus, Neobuxbaumia, Disocactus kimmachii

Stenocereus chrysocarpus, Matucana formosa

Blossfeldia, Strombocactus

Nyctocereus, Opuntia

Mammillaria magnimamma, Epiphyllum phyllanthus, Selenicereus

megalanthus

### Bronnen

Bachenaui 1969; Bravo-Hollis e.a., 1971

Lindsay, 1967; Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada, 1991

Buchenaui, 1964, 1966; Otero & Meyrán, 1966;

Antesberger, 1961

Bravo-Hollis, 1967; Elizondo-Elizondo e.a., 1994

Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada, 1991

Kimmach, 1984; Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada,

1991

Barthlott e.a., 1997

Dau & Labouriau, 1974

Bravo-Hollis e.a., 1970, 1971, 1973;

Sánchez-Mejorada, 1973

Gibson & Nobel, 1986

Elizondo-Elizondo e.a., 1994

Gibson & Nobel, 1986

Gibson & Nobel, 1986

Moran, 1965; Bravo-Hollis e.a., 1971; Kimmach, 1984

Sánchez-Mejorada, 1972; Bregman e.a., 1987

Gibson & Nobel, 1986

Bravo-Hollis & Scheinvar, 1995

Bravo-Hollis & Scheinvar, 1995

Weiss e.a., 1995

### 3. Verspreiding van cactuszaden

In de vrije natuur worden de zaden geconsumeerd door diverse soorten dieren zoals vogels, hagedissen en sommige knaagdieren.

Van de geconsumeerde vruchten wordt over het algemeen alleen het vruchtvlees verteerd.

*Er zijn natuurlijk uitzonderingen waarbij knaagdieren ook de zaden, tijdens het eten van de vrucht, breken en zo de mogelijkheid tot voortplanten vernietigen.*

Over het algemeen wordt na het consumeren van vruchten, door dieren, de zaden verspreid met de uitwerpselen.

Indien de zaden op een geschikte ondergrond komen, en aan de noodzakelijke voorwaarden wordt voldaan, ontkiemen ze, en dragen ze zorg voor een volgende generatie planten.

***Natuurlijk speelt ook de mens een belangrijke rol in de verspreiding en instandhouding van botanische soorten, wetenschappelijk wordt hier niet op ingegaan.***

Er zijn twee hoofdgroepen waarin de zaadverspreiding kan worden ingedeeld:

#### **a. Anemochorie**

Het zaad is toegerust met een vleugel, waardoor de individuele rijpe zaadjes door de wind kunnen worden verspreid.

Genus Pterocactus

#### **b. Zoöchorie**

Zoals de naam al zegt verspreiding door dieren.

##### **b1. Endozoöchorie**

Voor deze vorm van verspreiding zijn de vleezige vruchten met

heldere, voor de doelgroep, aantrekkelijke kleuren.

De dieren welke voor deze verspreiding in aanmerking komen zijn o.a. vogels, kleine knaagdieren, reptielen en vleermuizen.

De zaden hebben een dikke testa welke bestand is tegen maagzuren en enzymen. Hierdoor zal het zaad in de uitwerpselen van de dieren nog steeds levensvatbaar zijn.

Als voorbeeld worden genoemd:

Opuntia, Epiphyten, Hylocactus, Pachycereus, Ferocactus, Melocactus, Carnegiea, Scerocactus polyancistrus, Pereskia aculeanta en Stenocactus griseus.

## b2. Zynzoöchorie

Verspreiding door mieren en andere insecten is de meest algemene manier van verspreiden van zaden.

### a. Myrmecochorie

Het zaad wordt door de mieren verzameld in hun nest, als ze hier uitkomen kan het ontkiemen, als er tenminste goede omstandigheden aanwezig zijn.

Strombocactus, Aztekium, Opuntia en Parodia.

De Blossfeldia liliputana welke ruw en behaard zijn vormen hierbij een speciale groep.

## b3. Epizoöchorie

De zaden hebben een dunne testa en worden op de buitenzijde van het dier getransporteerd (vacht, veren ed.).

## c. **Hydrochorie**

In veel gevallen is het een tertiaire manier van transport omdat de zaden door een intermediair in het water terechtkomen en verder worden vervoerd naar een geschikte ondergrond.

Daarnaast zijn er ook soorten welke voorkomen in een riviervallei.

De zaden van het Peruviaanse geslacht Matucana en

Selenicereus wittii hebben door hun vormgeving het vermogen om te blijven drijven op het water.

## 4. Kiemrust en ontkiemen

Bij veel zaden bestaat er voordat aan kiemen wordt toegekomen kiemrust. Tijdens deze periode worden de fysiologisch activiteiten tijdelijk stopgezet en is de embryo volledig in rust.

Het rustproces is echter wel reversibel zodat uit het zaad, als aan alle voorwaarden wordt voldaan, een nieuwe plant tot verdere ontwikkeling kan komen.

We kennen hierbij *primair*:

- 4.a. **De aangeboren rust** welke voorkomt dat het zaad al in de vrucht, op de plant, gaat ontkiemen.

Bij dit proces spelen licht en temperatuur mee.

en *secundair*:

- 4.b. **De afgedwongen of geïnduceerde rust.**

Het zaad (embryo) is volledig klaar om te ontkiemen maar er zijn beperkende omstandigheden als gevolg van het ontbreken van voldoende water, licht of temperatuur.

De ruststadia zijn wel aangeboren.

### Ontkiemen

Om te kunnen ontkiemen zijn stimulerende factoren noodzakelijk:

- 4.c.1. De hoeveelheid, intensiteit en kleur van het licht van belang. In een aantal gevallen is zelfs geen licht gewenst.

Voor ontkiemen in het donker wordt wel 500 – 1000 ppm GA toegevoegd. [GA=Gibberalic Acid ofwel Gibberellinezuur]

Over het algemeen geeft ontkiemen met licht de beste resultaten.



4.c.2. De optimale hoogte van de temperatuur bij het ontkiemen is soort afhankelijk. *Zie hiervoor tabel 2.*

Het kiemproces is natuurlijk een dankbaar studie object, de onderzoeker zal hierbij gebruikmaken van observatiemethoden.

Uit de diverse observaties worden conclusie getrokken en is naar voren gekomen dat het ontkiemen van zaden bij temperaturen welke de omgeving van 10° C. liggen, over het algemeen, zeer slecht te noemen is.

Bij temperaturen van 15 – 25° C is de ontkieming, bij zeer veel soorten, over het algemeen zeer goed.

Zoals overal zijn er natuurlijk uitzonderingen, er komen soorten voor die in het temperatuurgebied tussen 10 en 30° C. bijzonder goede resultaten geven.

Een en ander kan men als volgt samenvatten:

1. Temperatuur extremen zijn niet gunstig voor het ontkiemen van zaden.

Een temperatuur welke minder dan 12° C of hoger dan 28° C., is zoals uit onderzoek is gebleken niet optimaal te noemen.

Bij  $20 \pm 2^{\circ}$  C zijn voor een zeer grote groep cactuszaden de beste resultaten van ontkiemen waargenomen.

2. Zoals ook in **tabel 2** valt te zien is de temperatuur range soort-afhankelijk. De respons, verantwoordelijk voor de kiemresultaten, heeft een duidelijke relatie met de temperatuur.
3. De tijdsduur welke nodig is voor het volledig ontkiemen vermindert als de waarde van de temperatuur toeneemt. Dit echter binnen de voor het zaad geldende grenzen.
4. Over het algemeen is bij zaad wat ouder is dan 1 jaar de kiemkracht optimaal, echter bij zaden welke ouder dan 7 jaar zijn zien we dat de kiemkracht duidelijk afneemt.

5. Daarnaast is de tijd, welke oude zaden nodig hebben, duidelijk langer dan bij "verse" gebruikelijk is.

6. Bij wisselende temperaturen zullen er betere kiemresultaten te boeken zijn dan bij constant gehouden temperatuurwaarden.

## **Zie hiervoor tabel 2.**

Tabel 2.

### **Optimale hoogte van temperatuur voor ontkiemen**

Bij sommige cactussoorten ontkiemt tot meer dan 90% van de zaden en van de soorten gemarkeerd met een ~ ontkiemt 75 % of meer.

Soorten	Optimale kiem-temperatuur in graden Celcius	Bronnen
Oreocereus trollii	15 - 20	A Zimmer, 1967
Pachycereus hollianus	15 - 20	B Rojas-Aréchiga e.a., 1998
Rebutia marsoneri	15 - 20	A Zimmer, 1967
Rebutia minuscula	15 - 20	C Zimmer, 1969a
Oreocereus celsianus	15 - 25	C Zimmer, 1969a
Cereus peruvianus	15 - 25	A Zimmer, 1967
Astrophytum myriostigma	15 - 25	A Zimmer, 1967
Oreocereus erectocylindrica	15 - 25	D Zimmer, 1970
Parodia maassii	15 - 25	C Zimmer, 1969a
Echinopsis pasacana	15 - 30	C Zimmer, 1969a
Echinopsis huascha	15 - 30	C Zimmer, 1969a
Mammillaria polythele	15 - 30	C Zimmer, 1969a
Cleistocactus straussii	15 - 30	A Zimmer, 1967
Eulychnia castanea	15 - 30	D Zimmer, 1970
Mammillaria longimamma	15 - 30	C Zimmer, 1969a
Ferocactus glaucescens	15 - 30	C Zimmer, 1969a
Parodia leninghausii	15 - 35	E Zimmer, 1971
Rebutia xanthocarpa v. salmonea	~ 16 - 19	F Fearn, 1974

<i>Parodia chrysacanthion</i>	~ 17 - 25	F Fearn, 1974
<i>Echinopsis pasacana</i>	~ 17 - 25	F Fearn, 1974
<i>Cleistocactus hyalacanthus</i>	20 - 25	C Zimmer, 1969a
<i>Mammillaria zeilmanniana</i>	20 - 25	C Zimmer, 1969a
<i>Gymnocalycium saglionis</i>	20 - 25	C Zimmer, 1969a
<i>Parodia chrysacanthion</i>	20 - 25	E Zimmer, 1971
<i>Thelocactus setispinus</i>	20 - 30	C Zimmer, 1969a
<i>Mammillaria muehlenpfordtii</i>	20 - 30	C Zimmer, 1969a
<i>Coryphanta gladispina</i>	20 - 35	C Zimmer, 1969a
<i>Mammillaria fuauxiana</i>	20 - 35	C Zimmer, 1969a
<i>Haageocereus multangularis</i>	20 - 35	D Zimmer, 1970
<i>Echinocactus grusonii</i>	25 - 35	C Zimmer, 1969a
<i>Opuntia phaecantha</i> var. <i>discata</i>	25 - 35	G Potter e.a, 1984
<i>Opuntia lindheimeri</i>	25 - 35	G Potter e.a, 1984
<i>Epostoa lanata</i>	20	C Zimmer, 1969a
<i>Mammillaria durispina</i>	20	C Zimmer, 1969a
<i>Cleistocactus straussii</i>	20	C Zimmer, 1969a
<i>Stenocereus griseus</i>	21	Martínez-Holguín, 1983
<i>Ferocactus histrix</i>	24 ± 1,5	Del Castillo, 1986
<i>Carnegiea gigantea</i>	25	Alcorn & Kurtz, 1959
<i>Astrophytum myriostigma</i>	25	A.Gómez & C.Morfin, 1995
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i> var. <i>tetetzo</i>	25	Rojas- Aréchiga, unpubl. data
<i>Ferocactus latispinus</i> var. <i>Spiralis</i> *	25	B Rojas-Aréchiga e.a., 1998
<i>Gymnocalycium mihavovichii</i>	25	E Zimmer, 1971
<i>Pereskia aculeata</i>	33	Dau & Labouriau, 1974

## 5.1. Zaadbanken

In de woestijnen bestaan de zaadbanken hoofdzakelijk uit zaden van eenjarige planten. Uitsluitend de biomassa en het aantal zaden zijn dan vermeld, omdat de zaden voor 95% hieruit bestaat. Brown e.a.; Inouye 1991)

In de woestijn zijn de zaden meestal verspreid op de bodem in de omgeving van de planten (Kemp, 1989.)

Naast de natuurlijke opslag bestaan er ook wetenschappelijke methoden om zaad te verzamelen en geconditioneerd op te slaan.

Door de hoge kosten beperkt men dit veelal tot oorspronkelijke groente en fruitsoorten. Dit om oorspronkelijke rassen terug te kunnen telen (smaak, geur, kleur en resistentie).

In de geraadpleegde literatuur is weinig informatie beschikbaar over cactuszaden omdat de kiemrusttijd ervan beperkt is.

Bij voorbeeld:

- \* Stenocactus griseus zaden blijven ca. 4 maanden in rust voordat ze ontkiemen ( Silvius, 1965),
- \* Opuntia rastera zaden ontkiemen na een langere tijd beter dan verse zaden (Mandujano e.a. , 1997,
- \* Opuntia Lindheimeri en Opuntia spp, vertonen na een langere opslagtijd en rijpingsperiode welke noodzakelijk is een hoger kiempercentage (Potter e.a., 1984).

## 5.2. Ecologie en ontkieming

De meeste studies van de ontkieming van cactuszaden hebben zich toegespitst op het definiëren van en het overleven van de zaailing.

Hierbij is vooral gekeken naar de bescherming tegen te sterke warmte straling, en het zorg dragen van een vochtige atmosfeer door de "moederplanten" of overstekende rotsen ("verpleegkundige" planten en rotsen).

In de periode van 1973 tot 1994 hebben een groot aantal onderzoekers zich met dit onderwerp bezig gehouden. Bij dit onderzoek, observatie in de vrije natuur, is veel aandacht besteed aan de zo belangrijke ecologische omstandigheden. We moeten ons wel realiseren dat deze onderzoeken plaatsvonden in de natuurlijke omgeving, waar de cactussen door natuurlijke selectie, volledig aan de omstandigheden zijn aangepast.

De rol van, eigen, groeiremmers bij het ontkiemen van zaden in de natuurlijke omgeving is afhankelijk van de ecologische structuur op de plaats waar hun "moederplant" van nature voorkomt.

Oplosbare groeiremmers, in de testa of het vruchtvlees zorgen dat de "slapende"toestand wordt behouden totdat de milieuomstandigheden geschikt zijn voor ontkieming en groei. Voor het ontkiemen kan de frequentie van de neerslag van belang zijn.

Onderzoek heeft men o.a. gedaan bij de volgende soorten:

- *Melocactus curvispinus ssp. caesius* en *Stenocereus griseus*.

De **eerste** soort ontkiemt direct na een korte regenbui;

de **tweede** soort eist een langdurige uitlozing gedurende langere periodes van regen(uitspoelen van de groeiremmers: Williams & Arias, 1978; Arias & Lemmes, 1984).

- *Opuntia* soorten: Pilcher, 1970; Potter e.a., 1984; tonen aan dat bij de onderzochte soorten verschillende periodes met voldoende vocht noodzakelijk zijn.

- *Pachycereus pecten-aboriginum*; *Ferocactus peninsulae*;

*Stenocactus gummosus* (Dubrovsky, 1996 en 1998) laat zien dat discontinue bevochtiging (eb-vloed systeem) bij de zaailing de ontkieming bevordert met daarnaast een grotere overlevingskans in periodes van droogte.

- Zaad van *Notocactus* heeft een met proteïne verrijkte laag. Het ziet er naar uit dat deze laag vocht aantrekkende eigenschappen heeft, waardoor de kieming bij relatief droge omstandigheden goed verloopt.

Maiti e.a., 1994; vermoeden dat snelle ontkieming met een hoog percentage van uitkomen van het zaad samenhangt met een dunne testa en met de aanwezigheid van zetmeelkorrels.

### 5.3. Vermeerdering en behoud

Cactussen hebben een grote diversiteit en waarde als sierplanten, waardoor er te intensief wordt verzameld.

Planten en zaden worden te intensief uit de natuurlijke omgeving gehaald, waardoor een ernstige verstoring van de natuurlijke leefomgeving wordt veroorzaakt.

Op dit moment horen **35%** van de Mexicaanse cactussen tot de bedreigde soorten.

CITES, **1995** vermeldt o.a. de volgende bedreigde soorten:

- *Aztekium ritteri*,
- *Strombocactus disciformus*;
- *Mammillaria pectinifera*;
- *Cephalocereus senilis*; en
- *Astrophytum asterias*.

Om de bedreigde soorten in stand te houden, is het nodig om effectieve methoden tot vermeerdering te bevorderen. Hierdoor hopen we, in belangrijk mindere mate, een aanslag te doen op de natuurlijke habitat.

Er is diepgaand onderzoek gedaan met betrekking tot de volgende methoden voor het behoud van de soorten:

### **5.3.1. Weefselkweek**

(Mauseth,1977; Johnson & Emino,1979; Lazarte e.a., 1982; Starling & Hutson,1984; Starling,1985; Ault & Blackmon,1987; Rodrigues-Garay & Rubluo,1992; Bonness e.a.,1993; Ortiz-Montiel & Vargas-Figueroa,1995).

Kan gebruikt worden om de met uitsterving bedreigde soorten te redden. Er kunnen veel planten worden gekweekt uit een betrekkelijk kleine hoeveelheid materiaal. Uitgegaan kan worden van verschillende delen van de "moederplant". De groeisnelheid wordt verhoogd door gebruik te maken van een speciale voedingsbodem en groeimiddelen.

Nadelen:

- a. reductie van de genetische diversiteit;
- b. duur (laboratorium omgeving en steriel werken).

### **5.3.2. Vegetatieve vermeerdering**

(Cattabriga, 1994; Reyes-Santiago & Arias-Montes, 1995; Reyes-Santiago, 1997).

is een asexuele techniek waarbij men gebruik kan maken van:

- 5.3.2.a. scheuten afsnijden en stekken;
- 5.3.2.b. splitsing van de zode;
- 5.3.2.c. enten.

Genetische recombinatie is hierbij niet van toepassing.

Deze methoden worden veel toegepast.

### 5.3.3. Zaaïen

De vermeerdering door het zaaïen is een belangrijke methode, om de genetische diversiteit van de populaties en soorten te handhaven. Er is echter weinig bekend over de eisen welke men dient te stellen aan de ontkiëming, de levensvatbaarheid en instandhouding van de soorten.

Studie over de kiëming en opgroëien van de zaaïing is van belang voor het beter begriëpen van de voortplanting en de kunstmatige vermeerdering en instandhouding.

De meeste informatie over het zaaïen van cactussen is afkomstig van tuinders, medewerkers van kwekeriën en amateurs.

In deze informatie worden slechts suggesties gedaan over het type substraat voor het zaaïen en ontkiëmen, tips over zaaïbakken, steriliseren, het zaaïen, verplanten (en enten).

Er is een dringende behoefte aan meer studie over de voortplanting. De inspanning voor het behoud van de soorten kan dan tot betere resultaten leiden.

## 5.4. Levensvatbaarheid van zaden

Er is weinig waardevolle informatie voorhanden over het verlies aan kiëmkracht van cactuszaden tijdens de opslag gedurende langere tijd. (Roberts, 1972) geeft hierbij de suggestie dat de meeste cactus zaden orthodox opslaggedrag vertonen. De optimale condities voor langdurige opslag van cactuszaden zijn niet bekend voor de meeste zaden.

Enige belangrijke voorbeelden van onderzoek:

- Alcorn & Martin, 1974; lieten zien dat het zaad van sommige *Opuntia* soorten enige jaren hun kiëmkracht behouden.
- Zimmer, 1970; vermeldt dat de zaden van *Haageocereus turbidus* en *Oreocereus erectocylindrica*, vier jaar nadat ze geoogst waren nog goede kiëmresultaten te zien gaven; terwijl de *Melocactus peruvianus*, *Echinopsis tegeleriana* en *Samaipaticereus corroanus* hun kiëmkracht snel verloren.



- Fearn, 1977, de zaden van de *Ferocactus* spp. en *Echinocactus* spp. verliezen de eerste vier jaar langzaam de levenskracht en *Neoporteria* heeft een relatief snelle afname van de kiemkracht, in tegenstelling tot die van *Rebutia*.

- Een monster van 7 jaar oude zaden van *Coryphanta odorata* had 100% ontkieming maar verloor daarna snel de levenskracht.

- Tien jaar oude zaden van de *Ferocactus herrerae* en *Ferocactus emoryi* lieten respectievelijk 80 en 90 % kiem- kracht zien.

- Alcorn & Martin, 1974; hebben aangetoond dat 10 jaar oude zaden van de *Carnegie gigantea*, welke droog opgeslagen waren onder laboratorium condities, een kiemkracht vertoonde tussen de 5 en 51%.

- Jolly & Lochert, 1996; toonden aan dat bij sommige soorten van *Frailea* en Fearn, 1981; toonde aan dat van enige soorten van het geslacht *Gymnocalycium* de levensvatbaarheid van de zaden snel vermindert. *Echinocereus*, *Ferocactus*, *Neoporteria*, *Eulychnia* en *Haageocereus* behouden langere tijd voldoende kiemkracht.

- Zimmer & Schultz, 1975; hadden bij 3 jaar oude zaden van de *Oreocereus erectocylindrica* meer dan 80 % ontkieming bij een temperatuur van 15 - 30° Celcius, en bij 4 jaar oude zaden van *Eulychnia castanea* meer dan 70% met dezelfde temperaturen.

- Del Castilio vermeld dat de *Ferocactus histrix* zaden een hoge levensvatbaarheid hebben gedurende 2 jaar, de *Melocactus* 5 jaar of meer, de *Matucana* 4 of 5 jaar en de *Parodia* zaden ongeveer 9 jaar. (Anon., 1997 a, b, c)

Het is jammer dat de omstandigheden, tijdens de observaties om de levensvatbaarheid tijdens de opslag te behouden, niet zijn vermeld.

Zes jaar oude zaden van *Ferocactus latispinus* var. *spiralis* en *Echinocactus platyacanthus* fa. *grandis* die waren opgeslagen in glazen containers bij een temperatuur van 20± 2 graden Celcius gaven een ontkieming van meer dan 50%.

De levensduur van zaden welke zijn opgeslagen, in een natuurlijke of geconditioneerde omgeving, hangt af van verschillende factoren, zoals het type zaad, de rijpheid, de levensvatbaarheid, en het vochtgehalte in combinatie met de temperatuur en de mate van besmetting door schimmels en bacteriën. (Roberts,1972;Stein e.a.,1974; en Fearn,1981).

*Een effectieve manier om bedreigde soorten te behouden is:*

*het maken van kiemcellen of het aanleggen van zaadbanken onder zorgvuldig gecontroleerde omstandigheden.*

*(luchtdicht gesloten klimaatkamer bij een temperatuur*

*van - 18 graden Celcius en een relatieve vochtigheid van 5%)*

*Op deze manier zou het mogelijk zijn om zaden lange tijd te bewaren (soms wel tot 100 jaar).*

## 6. Conclusie

Er is veel informatie beschikbaar over cactuszaden maar waardevolle gegevens over ecologische- en conserverings- aspecten zijn niet voorhanden. Vrijwel niets is er aan gegevens over aanwezigheid en dynamiek van cactuszaden in de woestijngrond zaadbank. Over de levensduur van zaden, in de natuur of onder geconditioneerde omstandigheden, bestaat wel enige informatie.

De aspecten van het opnieuw verzamelen van zaden, verwerking, opslag en vastleggen van de specificaties vragen nog uitvoerige studie om te komen tot succesvolle technieken voor zaadbeheer en **ex-situ** opslag (= **buiten** de natuurlijke omgeving).

## 7. Opmerkingen en vragen.

We zien dat er nog veel witte vlekken in het onderzoek zijn.

Graag wil ik uw medewerking vragen om de gegevens en ervaringen bij het zaaien vast te leggen.

Met belangstelling zie ik gegevens tegemoet zodat een jarenlange ervaring niet verloren gaat.

Bedankt voor uw medewerking en belangstelling.

**Tom van der Sommen.**

foto voorkant omslag : **zaden** *Pyrrhocactus estherae*

