

DE STAMBOOM (VERVOLG)

Johan Pot

Eilanden

Dr. John Donald vertelde na zijn eerste Bolivia-reis enthousiast over populaties van *Sulcorebutia*, die vergelijkbaar waren met eilanden. Ik moet toegeven dat mij jarenlang de strekking van deze opmerking niet duidelijk was.

Donald had waargenomen dat er tussen de meestal zeer kleine populaties een strikte scheiding was. Was daar een oorzaak voor aan te wijzen? Of was het zuiver toeval?

Wie *sulcorebutia*'s gaat zoeken zal op basis van ervaring al gauw uitkijken naar een bepaald type landschap. Sulco's lijken kieskeuriger dan bijvoorbeeld *Echinopsis obrepanda*, die schijnbaar op allerlei plaatsen gedijen kan. Er zijn geen aanwijzingen dat *sulcorebutia*'s kunnen overleven in de gebieden tussen de "eilanden".

Hoe kan dan ooit zo'n eiland bewoond geraakt zijn? Waren de omstandigheden in de tussengebieden lang geleden misschien wel gunstig? Eigenlijk ken ik geen reden om dat aan te nemen. Ik kan op het moment alleen maar melden, dat planten of zaden op een of andere manier op die eilanden beland zijn. Ze kwamen *uit de lucht vallen*. Misschien werden ze getransporteerd door de wind, misschien door een dier, misschien wel door beide. Er zijn aanwijzingen dat relatief grote afstanden overbrugd kunnen worden. Cor Noorman vond in een populatie van *Sulcorebutia krahni* een plant die van een

plaats op 60 km afstand zou kunnen stammen. Johan de Vries ontdekte een grote populatie *Sulcorebutia langeri* op 50 km van de bekende populaties. Tussen deze *langeri*-populaties heeft nooit iemand een andere *sulcorebutia* ontdekt.

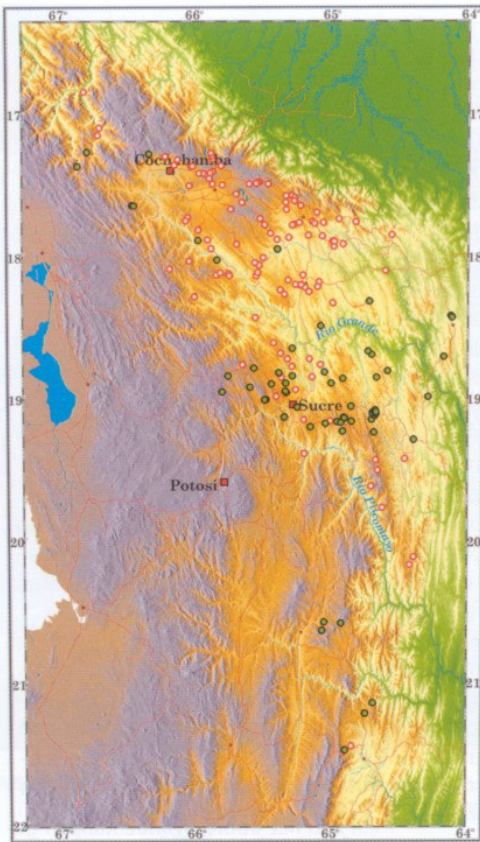
Zulke migratie kan nog steeds plaatsvinden. Men spreekt wel van *gene flow*. Maar er is geen reden om aan te nemen, dat er op zo'n eiland steeds materiaal van dezelfde bron aankomt. Daardoor kunnen op naburige eilanden grote verschillen optreden, als de originele bewoners met nieuwkomers kruisen¹. Om deze reden is het niet handig om planten alleen op grond van een vindplaats in te delen.

Kan een immigrant in een populatie werkelijk deelnemen aan de voortplanting? Je zou vermoeden, dat als de bevruchting in de kas niet lukt, dat ook in

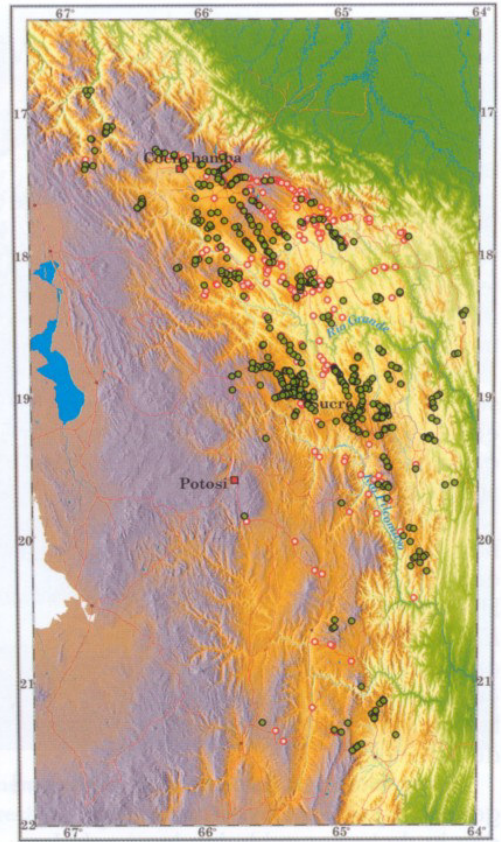
¹ Men zou het woord *hybride* kunnen gebruiken, als het duidelijk is, dat de originele bewoners en de nieuwkomers tot verschillende soorten horen. Maar heeft dat betekenis, als ze fertile nakomelingen krijgen?



Afb. 6: Ter illustratie *Sulcorebutia tiraquensis* KK1770: de auteur noemt de bruine doorns "middendoorn" en de witte "randdoorn".



Afb. 7: Van de populaties die met cirkeltjes worden aangeduid zijn zowel de status van iso-enzymstelsel IDH als die van de mid-dendoorn bekend. In het geval van groene, cirkels geldt IDH-2 tegelijk met *geen middendoorn*



Afb. 8: Alle in *Sulcorebutia* opgenomen populaties met gegevens over *middendoorn*. Groene cirkels stellen populaties met planten *zonder middendoorn* voor

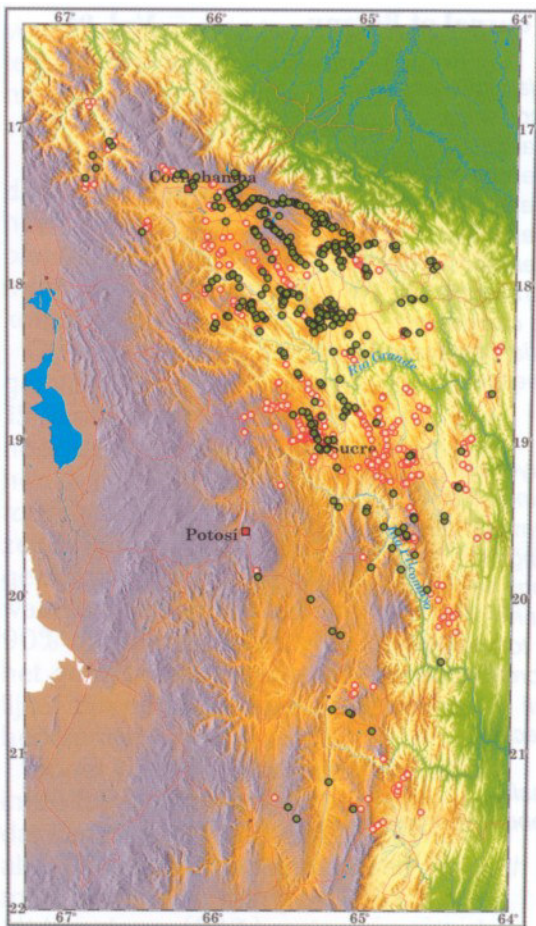
de natuur het geval zal zijn.

Een groepje van zes liefhebbers probeerde in het voorjaar van 2013 populatievreemde bestuivingen uit te voeren. Drie van hen hadden geen enkel resultaat. Ik hoorde bij de gelukkigen die wel zaden konden oogsten. Maar gek genoeg bleek dit jaar de helft van de 460 populatiezuivere bestuivingen niets op te leveren.

Willi Heil heeft jarenlang heel nauwkeurig bestoven. Niet alleen werden de gebruikte planten geïsoleerd, maar hij zette er een niet bestoven plant naast. Als die plant toch vrucht zou zetten was

dat een aanwijzing voor een niet bedoelde bestuiving. Heil vertelde, dat het bestuiven van drie planten onderling doorgaans beduidend betere resultaten opleverde dan van twee planten.

Is dit niet een merkwaardig gegeven? We accepteren min of meer op elkaar lijkende planten van dezelfde populatie als leden van dezelfde soort. En toch lukt de bevruchting lang niet altijd. Natuurlijk kan dat niet na een enkele poging worden vastgesteld. Maar Johan de Vries meldde dat hij nog nooit een zaadje van *Sulcorebutia callecensis* VZ 56 had kunnen oogsten.



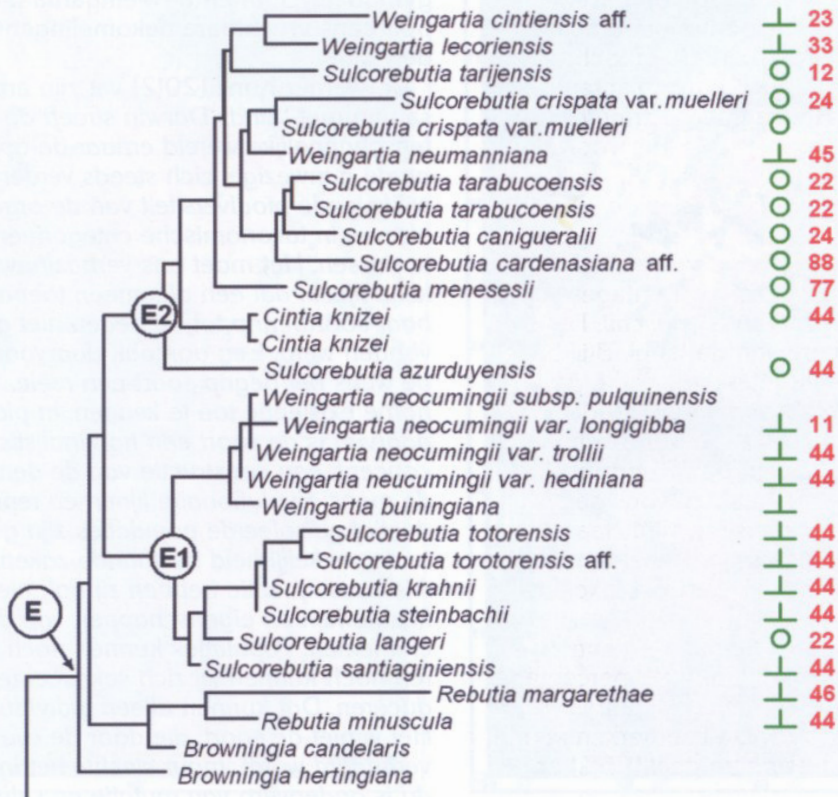
Afb. 9: Alle in *SulcoMania* opgenomen populaties met gegevens over *middendoorn*. Groene cirkels stellen populaties met planten met *middendoorn* voor

De redactie van *Succulenta* schreef onlangs in een commentaar: *Biologen verstaan onder een soort een groep planten die in de natuur onderling fertiele nakomelingen voortbrengen*. Dat is helder. Of niet? De planten van een soort brengen fertiele nakomelingen voort. Is dat omkeerbaar? Als planten van een groep fertiele nakomelingen voortbrengen, behoren ze tot dezelfde soort? Wat te denken van: "Als planten van een groep geen fertiele nakomelingen voortbrengen, behoren ze niet tot dezelfde soort"? Horen de planten on-

der VZ 56 dan niet tot dezelfde soort of is hier iets anders aan de hand? En, gesteld dat mijn vermoeden waar is, de *gymnocalcium* en de *weingartia* die ooit eens vruchtbare nakomelingen hadden wel?

Dr. Werner Kunz (2012) vat zijn artikel samen met "Sinds Darwin streeft de wetenschappelijke wereld ernaar de op de aarde aanwezige, zich steeds verder ontwikkelende biodiversiteit van de organismen in taxonomische categorieën in te passen. Het moet ons verbazingwekkend lijken, dat een algemeen toepasbaar soortbegrip tot op heden niet gevonden werd. Een oorzaak daarvoor is de wens het begrip soort een reële, autonome existentie toe te kennen. In plaats daarvan is de soort een nominalistisch concept, een constructie van de denkende mens. Evolutionaire lijnen en reproductief geïsoleerde populaties zijn geen in de werkelijkheid bestaande zaken. Als consequentie hebben zij ook niet de kenmerken en eigenschappen van de elementen. Populaties kunnen noch paren noch kunnen zij zich seksueel reproduceren. Dat kunnen alleen individuen. Het is niet de soort, die door de evolutie veranderd wordt, maar slechts het individu is onderwerp van mutatie en selectie. De eenheid van de evolutie is het organisme, niet de populatie."

Volker Storch is het niet eens met Kunz: "Wat is een mens? 'Een mens is een wezen, dat denken en spreken kan,' luidt het antwoord dan vaak. Dat klinkt aanvankelijk logisch. Maar zijn mensen, die niet kunnen denken en/of stom zijn, dan geen mensen? Hoe langer je daarover nadent, de vraag naar het mens-zijn klinkt zo eenvoudig - en is door niemand exact te beantwoorden. Tenminste niet in het kort. Desalniettemin twijfelt niemand eraan, dat er mensen zijn". Hij vraagt zich af, hoe programma's tegen uitroeiing gestalte moeten krijgen, als omstreden is wat een soort is. "De praktijk heeft geleerd, dat dit volstrekt kan, als men enige vaagheden accepteert. Want de natuur kan er niet op wachten, tot wij in alle rust erover gediscussieerd



Afb. 10: Bewerking van een deel van het cladogram uit The molecular phylogeny Ritz (2007). ⊥ = middendoorn aanwezig, ○ = middendoorn afwezig. De getallen geven de status van iso-enzymstelsel IDH weer

hebben, in welke exacte categorieën blijkbaar door uitsterven bedreigde dieren en planten vallen. Ook een vaag soortbegrip heeft miljoenen keren bewezen, net als het concept, dat er mensen bestaan.”

Storch kiest misschien wel kenmerken, die niet geëigend zijn voor het gestelde doel. Maar ik vermoed dat deze manier van benaderen wel gebruikelijk is.

Indeling

Misschien is de gedachtegang van Kunz niet te weerleggen. Misschien is het begrip soort alleen maar het gevolg van intuïtie. Maar het blijkt voor veel mensen goed genoeg om zorgvuldig met de natuur om te gaan, zoals Storch be-

toogt. Ik ken nog niemand die het begrip in de praktijk volledig afzweert.

Dan is het zeker verstandig om te proberen een soort zo goed mogelijk te herkennen. En dat blijkt in het geval van *Weingartia* vaak niet mee te vallen. Ik schrijf dat toe aan het weinig consistent omgaan met kenmerken.

Om een indruk te krijgen in hoeverre kenmerken binnen een populatie constant zijn heb ik een overzicht met 170 populaties gemaakt, waarvan ik de eerste 24 laat zien (Tabel 1).

Planten zijn op een aantal kenmerken getoetst. Deze kenmerken kregen twee of drie categorieën toegewezen. Per veldnummer zijn deze gegevens

verzameld en werd bepaald welke categorie het meest voorkomt. Een veldnummer werd alleen opgenomen als er vier of meer planten onderzocht waren.

Van *S. rauschii* staan 5 planten in de database. Het kenmerk *Perianth rood* heeft categorie **1** en is hier voor alle 5 planten gelijk, dus 100%. Als het kenmerk 100% constant is, is de overeenkomstige cel geel gekleurd.

Geheel rechts vinden we 98,6 % als gemiddelde van de percentages van de 15 kenmerken van *S. rauschii*. Dit is de hoogste score van de tabel. Blijkbaar heb ik in een getal uitgedrukt, dat *S. rauschii* weinig variabel is. Anders gezegd: *S. rauschii* is goed herkenbaar. Dat geldt voor 25 van de 170 populaties, waarvan de kenmerken voor gemiddeld 90% of meer constant zijn. Naarmate het gemiddelde lager is, zal het moeilijker zijn een plant van dat taxon te herkennen.

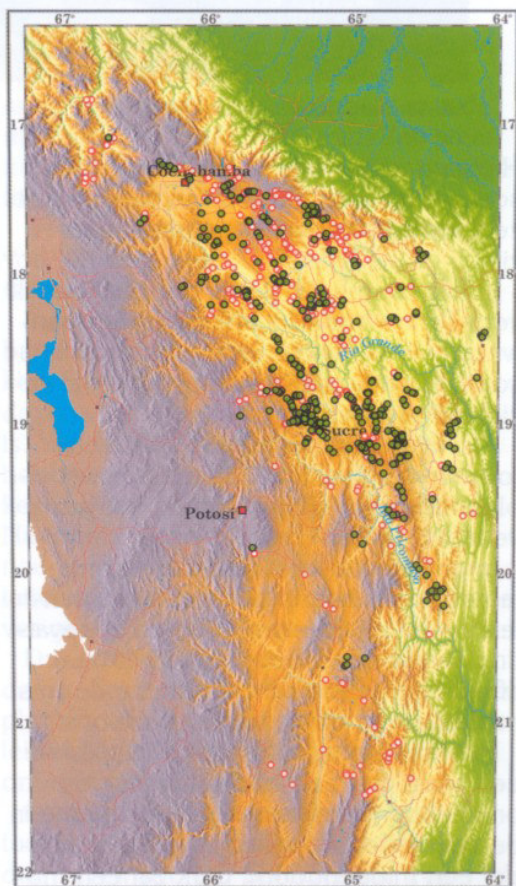
Onder de namen van de kenmerken in de tabel staat voor welk percentage dat kenmerk op zich constant is voor alle 170 records. De kenmerken *Perianth rood* (97%), *Perianth geel* (95%) en *Middendoorn* (94%) springen eruit als meest constant.

Hoewel ik wil vermijden in allerlei details te verzanden zal ik deze drie kenmerken hier toelichten.

Opnames van bloemdoorsneden werden met een fotoscanner gemaakt. Met behulp van deze afbeeldingen heb ik de bovenkant van het perianth op 1/4 van de rand getoetst op kleuren. Het bleek niet moeilijk de kleuren van alle 1900 gemeten bloembladen in getallen uit te drukken². Dit is te gebruiken in de begrippen "goed waarneembaar aanwezig violetrood pigment" en "goed waarneembaar aanwezig geel pigment". De bioloog zal misschien vinden, dat daarmee veel kleuren verwaarloosd worden



Afb. 11: *Sulcorebutia glomeriseta* met duidelijk waarneembare middendoorns



Afb. 12: Alle in SulcoMania opgenomen populaties met gegevens over kleur van de randdoorns. Groene cirkels stellen populaties van planten met witte randdoorns voor

² Voor de meeldraden werkt deze benadering niet helemaal goed. Dit kan de oorzaak zijn van de lagere percentages bovenin deze kolommen.



Afb. 13: *Sulcorebutia heliosoides* GC 12

Hij heeft ongetwijfeld gelijk, maar de scanner leest ze niet. Net zo min als dat ze voor ons als mens waarneembaar zijn.

In het voorbeeld van *S. rauschii* vind ik voor *Perianth rood* aanduiding **1** = aanwezigheid van violetrood pigment en voor *Perianth geel* aanduiding **0** = afwezigheid van geel pigment.

Als wij een bloemkleur als werkelijk rood ervaren zal in dit schema zowel violetrood als geel pigment als aanwezig vermeld worden.

In gesprekken met andere verzamelaars gaf het begrip middendoorn aanleiding tot misverstand. Voor mijn opvatting van middendoorn verwijs ik naar afbeelding 6. Ik noem de bruine doorns *middendoorn* en de witte *randdoorn*.

Het praktische nut is duidelijk. Als we een plant met een middendoorn voor ons hebben, hoeven we in het algemeen de naam niet te zoeken bij planten *zonder* een middendoorn. Ook zal een magenta bloem met alleen violetrood pigment doorgaans niet in een populatie met geelbloeiende planten zonder violetrood pigment gevonden worden. Als dat toch het geval is, zal men zich

serieus afvragen hoe dit geïnterpreteerd moet worden. Bijvoorbeeld in het geval van een populatie bij Redención Pampa, waar geel- en magentabloeiende planten naast elkaar voorkomen, maar mengkleuren ontbreken. Gertel (2011) noemt ze gemakshalve *Sulcorebutia gemmae*.

Deze kenmerken zijn bruikbaar in een herkenningssleutel. Maar zeggen ze ook wat over verwantschappen? Zijn bijvoorbeeld alle weingartia's zonder middendoorns nauw verwant? Gene flow bemoeilijkt niet alleen de herkenning, maar ook het vaststellen van verwantschappen. Toch durf ik de veronderstelling aan, dat alle weingartia's zonder middendoorns recent gelijke voorouders hebben gehad. Deze verwachting wordt versterkt, als een ander kenmerk dezelfde populaties aanwijst. In 2004 vergeleken leden van de SSK, de Studiengemeinschaft Südamerikanische Kakteen, de gegevens van 11 isoenzymsystemen van ondermeer weingartia's (inclusief sulcorebutia's) met elkaar. Deze gegevens waren aangeleverd door Dr. Monika Konnert. Ik heb nog eens nagekeken in welke gevallen een allel

voor het enzymstelsel isocitraatdehydrogenase (IDH) de aanduiding 2 kreeg. In 79 van de 87 populaties met IDH-2 werden planten zonder middendoorns geregistreerd.

In Afb. 7 zijn alle planten geprojecteerd, waarvan in SulcoMania* gegevens van IDH en tegelijk ook van *middendoorn* opgenomen zijn. In de gevallen van IDH-2 gecombineerd met *geen middendoorn* zijn de bijbehorende cirkels groen, anders zijn ze wit met een rode rand.

Is dit nou van belang? Ik vind van wel. De aanwezigheid van een middendoorn blijkt niet op toeval te berusten. Planten met middendoorns zullen meestal (gedeeltelijk) andere voorouders hebben dan planten zonder middendoorns, want de laatste hebben daarnaast ook iso-enzym IDH-2. Merk op, dat zowel in het noorden als in het zuiden van het verspreidingsgebied groene cirkels geplaatst zijn, terwijl de grootste dichtheid in de buurt van Sucre ligt. Dit resultaat is ondermeer het gevolg van de keuze van de onderzochte planten. Maar ik houd het voor voldoende betrouwbaar om geen aanwijzingen te vinden voor een ononderbroken areaal met zulke planten van het Ayopaya-gebied (links-boven) tot Tarija (rechtsonder). Dit wordt afgebeeld in Afb. 8 en Afb. 9. In het verleden hebben dus planten of delen ervan een flinke afstand moeten afleggen voordat afgelegen gebieden bewoond konden worden. Dit zet de gedachte dat naburige populaties als vanzelf nauw verwant zouden zijn onder druk. Merk ook nog op, dat sommige planten in het Ayopaya-gebied een middendoorn hebben. *S. glomeriseta* uit deze omgeving heeft zelfs altijd middendoorns.

Ik heb het cladogram van Dr. Ritz aanvuld met gegevens over IDH en middendoorn (Afb. 10). De planten met IDH-2 staan alle in de bovenste clade, op *S. langeri* na. Een gelijke moederplant in een recent verleden hoeft misschien niet

te betekenen, dat een dominant deel van de voorouders tot dezelfde oerpopulatie hoorde.

Er zijn nog meer elkaar versterkende kenmerken. Bijvoorbeeld als de randdoorns schijnlobben hebben, zijn ze licht van kleur met een donkere punt, zoals de randdoorns van *Gymnocalycium pflanzii*. Pas op, dit is niet omkeerbaar. Dat is het geval bij 83 van de 94 records.

Ook geldt in het geval van planten met schijnlobben op de randdoorns, dat de lengte van de stempel 20% of meer is van de lengte van de stijl. Ook dit is niet omkeerbaar. Het geldt voor 75 van de 94 populaties, meestal klassieke weingartia's, maar niet allemaal.

Afbeelding 11 toont de aanwezigheid van witte randdoorns. Dit heeft enige raakpunten met de afwezigheid van de middendoorn, maar dat geldt dan weer niet voor de populaties in het noordwesten en die in het zuidoosten.

Betere voorbeelden van correlatie vond ik nog niet.

Conclusie:

In het algemeen is er maar weinig verband te vinden tussen allerlei kenmerken. Het lijkt wel alsof iedere populatie door verschillende migraties beïnvloed is. Van de 170 populaties van tabel 1 hebben er maar 25 constante kenmerken op een niveau van 90% of meer. Naarmate dit getal lager is, is evident nauwe verwantschap met andere populaties minder goed vast te stellen. Of liever gezegd: aan te nemen,

Dat schijnt sommige auteurs niet te deren. Ze combineren er lustig op los, of planten nou op elkaar lijken of niet. Dat leidt naar mijn smaak al gauw tot een onbegrijpelijk concept.

Onlangs nog verzekerde mij een cactuscoryfee, dat er eenduidig niet meer dan zeven soorten *Sulcorebutia* zouden bestaan. Hij kon helaas niet uitleggen hoe hij op dit aantal kwam, maar beweerde wel, dat aan groepen verwante planten gedacht moet worden, die hij voor het gemak "complex" noemde. Zo



Afb. 13: *Sulcorebutia crispata* G 52

zou je bijvoorbeeld kunnen spreken van een *crispata*-complex.

Ik was wel benieuwd hoe vertegenwoordigers van dit complex te herkennen waren en suggereerde, dat die planten wel een magentakleurige bloem zouden hebben. Dit was echter te eng gedacht. Er zouden ook geelbloeiende *crispata*'s bestaan. Ik geef graag toe, dat ik iets verrast was door mijn gebrek aan kennis. De verklaring was echter onweerlegbaar. *S. heliosoides* (Afb. 12) groeit in het "crispata-gebied" en maakt dientengevolge deel uit van het Crispata-complex". Populair gezegd: *S. heliosoides* is een *crispata* (Afb. 13). Ik dacht meteen: "Nee, **jij** noemt de plant *crispata*, maar **ik** noem hem niet zo." Misschien zou Hunt *S. heliosoides* wel een 'flowerpot species' noemen. Dan bestond hij eigenlijk helemaal niet. Nog overzichtelijker.

Biologen zien misschien patronen, die mij ontgaan. Maar iedere verzamelaar van sulco's weet onmiddellijk waar ik het over heb, als ik spreek van *S. heliosoides*. Ik heb dan ook niets met redeneringen, die door intuïtie lijken te worden ingegeven en als resultaat slechts

tot een vage of misschien wel onjuiste voorstelling van zaken leiden.

Als populaties optisch duidelijk van elkaar verschillen, geef ik er de voorkeur aan ze niet dezelfde naam te geven. Ook al zouden ze voor een aanzienlijk deel recent gelijke voorouders hebben gehad. Dat laatste kan ik echter niet vaststellen. En tot nog toe heeft niemand wat dat betreft een overtuigend resultaat laten zien.

Met planten met een naam wordt zorgvuldiger omgesprongen dan met planten zonder naam. Dat dient een vergelijkbaar doel als wat Volker Storch nastreeft en die daarvoor een intuïtieve voorstelling van het begrip soort verdedigt. Alle verzamelaars van planten van het geslacht *Weingartia* beheren samen een schat aan gegevens voor onderzoek aan een jong geslacht, dat aan het begin staat van de vorming van vaste patronen van kenmerken. Deze gegevens (lees planten) moeten we koesteren, want ze kunnen de basis zijn van interessante onderzoeken. Door publicaties raken populaties minder gauw in een sfeer van desinteresse. Daarbij is de rang van het taxon van latere orde. De consequentie

is wel, dat daardoor gerenommeerde systematici hoofdpijn kunnen krijgen. Dat lijkt me minder ernstig dan het dwangmatig tot synoniem verklaren van verschillende taxa of het maken van onbegrijpelijke combinaties.

Een stamboom op geslachtsniveau kan misschien nog gesuggereerd worden. Zodra het om kleinere eenheden gaat wordt het concept diffuus.

Toch denk ik enkele kenmerken aangewezen te hebben, die door iedereen waargenomen kunnen worden en die wel eens tot vage contouren in een imaginaire stamboom kunnen leiden. Deze kunnen een leidraad voor een indeling in het geslacht *Weingartia* vormen.

Tot besluit

Hoe zit het nou met *Sulcorebutia verticillacantha* var. *chatajillensis*? Het is een taxon met volgens tabel 1 een laag niveau aan constante kenmerken, namelijk 75,5 %. Daardoor is het moeilijk te herkennen. Als Oeser al een jeugdzonde begaan had, denk ik aan het beschrijven van een niet of nauwelijks herkenbaar taxon.

Waarschijnlijk zal een leek bij het zien van een *chatajillensis* niet spontaan denken aan een *Sulcorebutia verticillacantha*, maar ook niet aan *Sulcorebutia vasqueziana* of *Sulcorebutia losenickyana* sensu stricto. Tenzij hij zich vooral laat leiden door de afwezigheid van een middendoorn.

Ik zelf ben geneigd deze planten aan te duiden met "*Weingartia* spec. van *Chataquila*". Daarmee ontken ik niet het bestaan van de populatie, maar deel de planten ook niet in vanwege onvoldoende herkenbaarheid.

* *SulcoMania* is een project gebaseerd op een omvangrijke database met gegevens van *Weingartia* inclusief *Sulcorebutia*. Door middel van een computer-programma kunnen deze gegevens op verschillende manieren gebruikt worden. Het geheel wordt ondersteund door 10000 afbeeldingen en een aantal landkaarten. Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met de auteur.

Literatuur:

- Augustin, K., Gertel, W., Hentzschel G. (2000). *Sulcorebutia*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 95.
- Gertel, W. (2001). Korrekturen zur Taxonomie einiger *Sucreños*, *Freundeskreis Echinopseer Informationsbrief* 31, 13.
- Gertel, W. (2011). Die *Sulcorebutien* des *Mojocoya-Beckens*, *Echinopseer* 8 (2): 52-58.
- Gertel, W. (2010). *Sulcorebutien* - Kleinode aus Bolivien, *Deutsche Kakteen-Gesellschaft e.V.*, 187.
- Hentzschel, G. (1999). Het geslacht *Sulcorebutia* Backeberg emend.
- Hentzschel, G. (2000). *Succulenta* 78(3):131-142.
- Hentzschel, G., Augustin, K. (2008). Die Gattung *Weingartia* Teil 2, *Gymnocalcium* 21(2): 767-782.
- Hunt, D. (2006). *The New Cactus Lexicon*, dh books, 251.
- Kunz, W. (2012). Was ist eine Art?, *Biologie in unserer Zeit*, 32(1): 10-19.
- Oeser, R. (1984). *Sulcorebutia verticillacantha* Ritter var. *chatajillensis* Oeser et Brederoo, *Kuasa* 35(10) 216-223.
- Pilbeam, J. (1985). *Sulcorebutia* and *Weingartia*, B.T.Batsford LTD, London, 98.
- Pot, J. (1997-2013). *SulcoMania*, dvd, eigen uitgave.
- Ritz, C. et al. (2007). The molecular phylogeny of *Rebutia* (Cactaceae) and its allies demonstrates the influence of paleogeography on the evolution of South American mountain cacti, *American Journal of Botany* 94(8): 1321-1332.
- Study Community of South American Cacti Website: SSK-AFLP® -Project 2007 (Fingerprint Analysis, Part II)
- Vanmaele, W. (1983). Samenbundeling van de teksten uit *Cactus* ter gelegenheid van 3LK - Houthalen.

Foto's van de schrijver

Gagarinstraat 17
1562 TA Krommenie

VELD- NUMMER	NAAM	aan- tal	RIBBEN AANTAL	PERIANTH SPITS	PERIANTH RAND	SPRUIT	MIDDEN- DOORN	RAND- KLEUR	RAND- RUW	GEMIDDELD CONSTANT
WR289	S.rauschii	5	1-100	1-90	1-100	1-100	0-100	2-90	0-100	98.6
HJ0441	W.frey-Juckeri	4	0-100	1-100	0-100	0-100	1-100	2-100	2-100	98.3
HS098	W.longigibba	4	0-100	1-63	0-100	0-100	1-100	1-75	2-100	95.8
WR042	W.neumanniana	5	0-80	1-70	0-100	0-100	1-100	2-100	0-100	95.3
GR21	S.hertsii	4	1-75	1-63	1-100	1-100	0-100	0-100	0-88	93.4
BLMT89	W.kargiliana	6	0-100	1-92	1-67	0-100	1-100	2-100	0-100	92.8
MC5532	S.menesesi	4	2-100	0-63	0-100	0-75	1-100	1-88	1-88	92.6
EH6236	S.pasopayana	4	0-100	1-100	0-100	1-100	0-100	2-100	1-63	92.5
JK163B	W.sucrensis	4	2-75	1-75	0-100	0-100	1-100	1-88	2-100	92.5
JK503	S.sp.Torotoro	4	1-75	1-100	1-75	0-100	1-100	0-63	0-100	92.5
JK073	S.sp.Barranca	5	1-60	1-100	0-100	1-60	0-100	0-100	1-100	92.0
L382	S.tarabuconensis	5	0-80	1-100	1-100	1-100	0-100	2-100	0-100	92.0
L387	S.pasopayana	5	0-100	1-80	1-100	1-100	0-100	2-100	0-80	92.0
LH08	S.augustinii	4	2-100	1-63	1-100	1-100	0-100	2-63	1-100	91.7
JPNEU	W.neumanniana	4	0-100	1-100	1-75	0-100	1-75	2-100	0-100	91.6
HJ1164	S.tanvitaensis	5	0-80	0-90	0-80	0-100	0-100	2-100	0-100	91.3
CB	C.knizei	3	0-100	1-83	0-100	0-100	0-100	-	-	91.0
HJ0962	S.sp.Co.Lampasillo	4	0-100	1-88	0-75	1-100	0-100	0-100	1-100	90.8
HJ1135	S.azurduyensis	5	0-100	0-60	1-60	0-100	0-100	0-100	0-80	90.6
HS121	S.rauschii	5	1-60	1-80	1-100	1-100	0-100	2-100	0-100	90.6
HS149	S.totorensis	6	0-33	1-92	1-67	0-100	1-100	2-100	0-100	90.5
HE223	S.carchimayensis	4	0-100	1-100	1-100	1-100	0-100	2-75	0-100	90.0
HJ0950	W.sp.Zurina	5	0-80	1-60	0-100	0-100	1-100	1-90	2-100	90.0
HJ0994	S.sp.Zudañez	4	1-75	1-75	0-100	1-100	0-100	0-100	1-75	90.0
HS125	S.sp.Mandinga	5	1-80	0-50	0-80	1-100	0-100	0-90	0-90	90.0
JK152	S.totorensis	4	2-100	1-100	1-75	0-100	1-100	2-100	0-100	90.0

Tabel 1 Van een aantal populaties zijn kenmerken van individuele planten verzameld. De gegevens van de populaties worden van links naar rechts afgebeeld. Aan de kenmerken zijn categorieën toegevoegd. Links in een cel staat de categorie die het meest voorkomt in de populatie. Daarnaast wordt het percentage ervan vermeld. Als

VELD- NUMMER	NAAM	aan- tal	PERANTH ROOD	PERANTH GEEL	MEELDR. ROOD	MEELDR. GEEL	STEMPEL STIJL	MEELDR- VRUCHTB.	BL-BUIS HOEK_O	RANDD. AANTAL
WR289	S.rauschii	5	1-100	0-100	2-100	0-100	1-100	2-100	0-100	1-100
HJ0441	W.frey-juckeri	4	0-100	1-100	0-100	2-75	2-100	0-100	2-100	1-100
HS098	W.longigibba	4	0-100	1-100	0-100	2-100	2-100	0-100	2-100	2-100
WR042	W.neumanniana	5	0-100	1-100	0-100	2-100	2-80	0-100	2-100	0-100
GR21	S.hertusii	4	1-100	0-100	2-100	0-100	1-100	2-100	0-75	1-100
BLMT89	W.kargilana	6	0-100	1-100	0-100	2-50	2-100	0-83	2-100	0-100
MC5532	S.menesesii	4	0-100	1-100	0-100	2-100	2-100	0-75	1-100	2-100
EH6236	S.pasopayana	4	1-100	1-100	2-100	1-100	1-100	1-50	1-75	0-100
JK163B	W.sucrensis	4	0-100	1-100	0-100	2-100	2-100	0-50	2-100	2-100
JK503	S.sp.Torotoro	4	1-100	1-100	1-75	2-100	1-100	0-100	2-100	2-100
JK073	S.sp.Barranca	5	1-100	0-100	1-80	0-100	0-80	2-100	0-100	1-100
L382	S.tarabucoensis	5	1-100	1-100	2-60	1-80	1-100	1-80	0-80	0-100
L387	S.pasopayana	5	1-100	1-100	2-80	0-60	0-100	2-100	0-80	0-100
LH08	S.augustinii	4	1-100	0-100	2-100	0-100	1-100	0-50	1-100	2-100
JPNEU	W.neumanniana	4	0-75	1-100	0-100	2-100	1-50	0-100	2-100	0-100
HJ1164	S.starvitaensis	5	1-100	0-100	1-80	0-80	1-100	2-100	0-80	1-80
CB	C.knizei	3	0-100	1-100	0-100	2-100	1-67	0-67	2-67	0-100
HJ0962	S.sp.Co.Lampasillo	4	1-100	1-100	1-75	1-100	2-100	1-75	0-50	1-100
HJ1135	S.azurduyensis	5	1-100	1-100	0-100	2-100	1-80	1-80	1-100	1-100
HS121	S.rauschii	5	1-100	0-100	2-100	0-100	1-80	2-80	0-80	1-80
HS149	S.totorensis	6	1-100	1-83	0-100	0-83	1-100	0-100	2-100	2-100
HE223	S.carchinamayensis	4	1-100	1-100	0-100	2-75	1-75	0-50	1-75	1-100
HJ0950	W.sp.Zurima	5	0-100	1-100	0-100	2-80	2-100	0-80	2-100	2-60
HJ0994	S.sp.Zudatez	4	1-100	0-100	2-100	0-100	1-100	1-75	0-50	1-100
HS125	S.sp.Mendinga	5	1-100	0-100	2-100	0-100	1-100	2-60	0-100	1-100
JK152	S.totorensis	4	1-100	1-100	0-75	0-75	1-100	0-100	2-75	1-50

alle planten van een populatie ("veldnummer") tot dezelfde categorie horen, staat rechts in de cel "100" en is de cel geel gekleurd. Geheel boven vindt u aanduidingen van de gekozen kenmerken en daaronder het percentage waarvoor dit kenmerk gemiddeld gelijke categorieën per veldnummer vertoont.

Dit artikel werd in **Succulenta** 93:3 (2014) (bldz. 181-191) gepubliceerd.

Overgenomen met de toelating van de schrijver en de uitgever.
