

Selectie van bomen en struiken, aan te planten voor de voederverzorging van geiten op kleine landbouwbedrijven in Bonaire. 18 oktober 2015.

Auteur en Copyright: dr ir Heko W. Köster hekow.koster@gmail.com
 In opdracht van: Wayaká Advies BV. Directeur Jan J.L van Almenkerk
 almenkerk@gmail.com
 In het kader van: Plattelands Ontwikkelings Programma (POP) Bonaire

Inleiding

Het doel van de, in de titel genoemde, selectie is om indien mogelijk de vier beste veevoer bomen/struiken te kiezen voor verdere introductie en veldstudies in landbouwsystemen zonder irrigatie op Bonaire. Het onderliggende document geeft een samenvatting van de afzonderlijke studies gemaakt van de internationale literatuur van negen bomen/struiken. Deze negen zijn waarschijnlijk de enigen, die internationaal verspreid en gebruikt worden voor de veehouderij in semi-aride gebieden, op zeenivo, met een gemiddelde jaarlijkse neerslag van minder dan 500 mm zoals op Bonaire. Waarvan het tropische klimaat gekenmerkt wordt door een regenseizoen van 4 maanden, oktober tot en met januari, met in totaal ca. 320 mm, en een 8 maanden droog seizoen met in totaal ca. 160 mm neerslag. De voederverzorging in deze droge 8 maanden is een kritiek probleem.

De selectie maakt deel uit van het Plattelands Ontwikkelings Programma (POP) Bonaire, waarin onder meer beoogd wordt de wijze van het houden van geiten op Bonaire te veranderen. Namelijk om de geiten geheel binnen het terrein, de kunuku, van de eigenaar te houden, en van zelf verbouwd voer te voorzien. Dit kan onder andere door veevoer bomen/struiken op de kunuku te telen. Indien de geiten dan niet meer vrij rond lopen, en niet langer door overbegrazing de doornloze vegetatie op Bonaire vernietigen, wordt het herstel van de natuurlijke vegetatie bevordert.

De negen beschouwde bomen/struiken zijn in alfabetische volgorde: *Acacia aneura*; *Atriplex nummularia*; *Desmanthus* soorten o.a. *D. bicornutus*; *Faidherbia albida*; *Moringa oliveira*; *Opuntia ficus-indica* (doornloze cactus); *Prosopis julifloris* (Mesquite); *Stylosanthes hamata*; en *Stylosanthes scabra*. Vier hiervan komen voor op Bonaire, en worden benut door vrij rondlopende geiten, ezels, de inheemse leguanen en andere op Bonaire levende herbivoren.

Van acht bomen/struiken is een aparte uitgebreide beschrijving, 5-9 pagina's, gemaakt van de belangrijkste agronomische en veeteeltkundige aspecten voor hun introductie en van mogelijk toekomstig gebruik op Bonaire voor de voederverzorging van geiten. Bij deze eerste beschouwing van hun potentiëel nut is geen aandacht gegeven aan combinaties van de verschillende veevoerplanten, noch aan de benodigde arbeid en andere investeringen gekoppeld aan hun aanplant en gebruik. Een onvolledige, korte tabellarische samenvatting van de beschrijvingen, en een meer uitgebreide, zijn toegevoegd (Tabel 1 en Tabel 2), met daarbij die van *Moringa oliveira*, dat (nog) niet uitgebreid beschreven werd.

Alle negen genoemde bomen/struiken hebben hun eigen specifieke eigenschappen, en zijn zo stuk voor stuk het meest geschikt, of het meest ongeschikt, voor bepaalde ecologische omstandigheden en de verschillende landbouwkundige systemen op Bonaire. Hiermee rekening houdend zal iedere kunukero de voor hem favoriete beste veevoer bomen/struiken kiezen. Het ligt dus voor de hand de kunukero's de meest zwaarwegende stem te geven bij de keuze van de "beste" vier, of gewoon alle negen te kiezen voor veldtesten.

Van de negen bomen/struiken is de voederproductie geschat en omgerekend naar het aantal "Bonaire-geiten" dat hiermee, per ha per jaar, gevoerd kan worden. De voederbehoefte van een Bonaire-geit is gesteld op, die van een geit van 10 kg met een groei van 100 g/dag, of daaraan vrijwel gelijk de voederbehoefte van een geit van 20 kg met een groei van 50 g/dag. Deze voederbehoefte is 0,37 kg TDN en 33 gram ruw eiwit per dag, ofwel per jaar 0,14 ton TDN en 12 kg ruw eiwit. De voederwaarde in de droge stof van dit voer voor geiten van 10 kg mag niet lager zijn dan 64% TDN en 5,6% ruw eiwit, voor geiten van 20 kg zijn de eisen aanzienlijk lager, namelijk minimaal 32% TDN en 2,8% ruw eiwit in de droge stof.

Waarbij vermeld kan worden, dat het levend slachtgewicht van de geiten op Bonaire gemiddeld 25 kg is.

De keuze van de beste 4 veevoer bomen/struiken voor Bonaire

De voorliggende vraag is om de beste vier veevoer bomen/struiken voor Bonaire te kiezen. In feite bestaan er geen beste vier, daar dit zoals gezegd afhankelijk is van de omstandigheden en van de beschouwde factoren.

De volgende classificatie is gemaakt van de negen veevoer bomen/struiken, gebaseerd op de factoren: de agronomische eigenschappen en de voederwaarde. Waarbij een score gegeven wordt van 1 t/m 9, respectievelijk van goed naar niet-goed. Verschillen in arbeid en andere investeringen worden niet meegewogen in de classificatie.

Score 1-4 ex aequo. De doornloze cactus (plant 1,5-2,5 m hoog) is ongetwijfeld de beste veevoerplant van de negen beschouwde. Daarnaast zijn er variëteiten van, waarvan de vrucht als fruit geconsumeerd wordt. Zeven jaar na aanplant is de doornloze cactus goed voor 36-78 Bonaire geiten per ha per jaar. De aanplant, de oogst en het voeren ervan is zeer arbeidsintensief. Op kleinschalige bedrijven is begrazing ervan alleen mogelijk gedurende korte perioden, max. 1 maand, met daarna een rust/hergroei periode van 3-5 jaar. De belangrijkste bottleneck is dat er geen doornloze cactus op Bonaire groeit en dat plantmateriaal geïmporteerd moet worden. Voor één nieuwe cactusplant is één stek nodig, bij voorkeur bestaand uit de laatste twee segmenten afgesneden van het uiteinde van een "stam/tak" van de moeder-cactus.

[[Hypothese.

*Uitgaande van 1 stek van ca. 1 kg met inhoud van 1 liter, levert deze na 3 jaar ca. 5 nieuwe stekken en daarna ieder jaar 10 stekken. De 5 eerste nieuwe stekken groeien in 3 jaar uit tot 5 planten van 3 jaar oud, die ieder weer 5 nieuwe stekken geven, en daarna etc. **Na 6 jaar hebben we dan van 1 stek: 1 plant van 6 jaar oud, 5 planten van 3 jaar oud (jong volwassen planten), 10 planten van 2 jaar oud, 10 planten van 1 jaar oud en 35 stekken.***

*Uitgaande van 500 stekken, gewicht 500 kg volume 0,5 m³, hebben we na 6 jaar: (500 planten van 6 jaar oud en 2.500 planten van 3 jaar oud, d.w.z. 0,3 ha met jong volwassen cactus planten) + (5.000 planten van 2 jaar oud, d.w.z. 0,5 ha) + (5.000 planten van 1 jaar oud, d.w.z. 0,5 ha) + (17.500 stekken, d.w.z. 1,75 ha te planten stekken). Ofwel anders gezegd **uitgaand van 500 stekken na 6 jaar 1,3 ha geplante cactus en 17.500 stekken die we kunnen planten of voeren.** Bij deze hypothese is ook aangenomen dat er geen sterfte optreedt van geplante stekken of groeiende cactus planten.]]*

Doornloze cactus kan gekozen worden als een favoriete veevoerplant, mits vrij grootschalig plantmateriaal geïmporteerd wordt. Te denken valt aan minimaal 500 stekken, met ongeveer een gewicht van 500 kg en een volume 0,5 m³. Transport hiervan, met behoud van kiemkracht, is mogelijk met de juiste koeling per lucht- of zeevracht. Waarschijnlijk dienen gedurende de eerste 6 jaar na introductie en aanplant van dit materiaal, de verkregen cactus planten vooral benut te worden als bron van plantmateriaal, om hiermee op Bonaire tot een areaal van minimaal 1 ha te komen. Welk areaal daarna zowel voor veevoer als bron van plantmateriaal gebruikt kan worden.

Score 1-4 ex aequo. *Faidherbia albida* (boom 6-30 m hoog), na 7 jaar goed voor 3 Bonaire geiten per ha per jaar, na 14 jaar 18 Bonaire-geieten. Dit is vrij weinig, echter in de aanplant periode en ook daarna is de teelt van gewassen gewoon mogelijk tussen de F.a. bomen. Namelijk F.a. verliest bij het begin van het regenseizoen zijn blad, de dan kale bomen geven in het regen-groei seizoen geen schaduw op de akker. In het droge seizoen worden met snoeien van F.a. gevallen takken verkregen, met groen blad, dat ter plekke begraasd kan worden.

Score 1-4 ex aequo. *Moringa oliveira* (op Bonaire struik tot 3 m hoog), in het jaar volgend op inzaai goed voor 14-27 Bonaire geiten per ha per jaar. Waarschijnlijk niet echt geschikt voor begrazing. Handmatig oogsten van de struik-takken met blad en elders voeren, vrij arbeidsintensief. Het bijzondere aan M.o. zijn de verschillende andere mogelijke toepassingen ervan. Het blad is als groente vergelijkbaar met spinazie, olie uit zaad voor waterzuivering, medicinale effecten, etc. M.o. komt voor op Bonaire, en peulen met het zaad ervan kunnen verzameld worden.

Score 1-4 ex aequo. *Stylosanthes hamata* (plant/struik 0,3-0,75 m hoog), in het jaar volgend op inzaai goed voor 13-28 Bonaire geiten per ha per jaar. In het droge seizoen veel bladval en vrijwel zonder blad. Begrazing in het regenseizoen en oogst voor hooi. Ecotypen van S.h. zijn van nature aanwezig op Bonaire. Zelf herzaaiend.

Score 5. *Atriplex nummularia* (struik 1,5-3 m hoog) in het jaar volgend op inzaai goed voor 11 Bonaire geiten per ha per jaar. Ruwvoer van middelmatige kwaliteit, en met een hoog zoutgehalte. Doorstaat overbegrazing. Het bijzondere aan A.n. is dat het geïrriggeerd kan worden met zilt water, en dan tot 110 Bonaire geiten, per ha per jaar, van ruwvoer kan voorzien. Het groeit ook goed op licht zoute gronden. Het is niet aanwezig op Bonaire. Met het oog op de rijzende zeespiegel en verdere verzilting risico's van Bonaire is het zeer gewenst deze plant op Bonaire te hebben. Vermeerdering zowel uit zaad als uit stekken.

Score 6. *Prosopis juliflora* (struik/boom 3 - >10 m hoog), na 4 jaar goed voor 32-54 Bonaire geiten per ha per jaar. Peulen zijn de enige of de hoofd component van het voer van P.j. Peulen dienen handmatig verzameld te worden. Arbeidsintensief, naast enige mogelijke begrazing. Na malen met een hamermill hebben de peulen de kwaliteit van krachtvoer, dit mag tot maximaal 50% van de dagelijkse droge stof inname van de geiten gevoerd worden. Ecotypen van P.j. zijn van nature aanwezig op Bonaire

Score 7. *Desmanthus* soorten (struik 1,5-3 m hoog), na 3 jaar goed voor 4-7 Bonaire geiten per ha per jaar. Overleeft overbegrazing. Ecotypen van *Desmanthus* zijn van nature aanwezig op Bonaire.

Score 8. *Stylosanthes scabra* (struik 0,2-2 m hoog), na 1 jaar goed voor 13-26 Bonaire geiten per ha per jaar. Ruwvoer van middelmatige kwaliteit, groei zaailingen langzaam, veel bladval in het droge seizoen. Begrazing en hooien mogelijk.

Score 9. *Acacia neura* (struik/boom 3-15m), na ca 3 jaar goed voor 0,6-1,8 Bonaire geiten per ha per jaar. Zeer moeilijke aanplant. In Australië van nature aanwezig en van essentiële waarde, in zeer droge streken, voor de schapenteelt. Introductie in andere continenten leidde niet tot succes. A.n. is dus geen mogelijke aanwinst voor introductie op Bonaire.

Conclusies

De, op grond van agronomische en veeteeltkundige eigenschappen, gekozen beste vier veevoer bomen/struiken (scores 1-4 ex aequo) voor introductie op Bonaire zijn: doornloze cactus; *Faidherbia alba*; *Moringa oliveira* en; *Stylosanthes hamata*. Deze vier zijn zeer verschillend, ieder met eigen voor- en nadelen. Waarbij o.a. de voedervoorziening in het droge seizoen naar voren komt, deze is uitmuntend voor de doornloze cactus en ontbreekt geheel bij *Stylosanthes hamata*. Daarnaast de snelle ontwikkeling van *Moringa oliveira* en de eetbare delen daarvan, de langzame ontwikkeling van *Faidherbia albida*, met groen blad en takken in het droge seizoen, en akkerbouw mogelijkheden in het regenseizoen onder de dan bladloze bomen. Veldstudies van deze vier soorten zullen verdere info geven over hun waarde voor geiten-veevoer en hun andere potentiële toepassingen.

Atriplex nummularia (score 5) dient tevens geïntroduceerd te worden met het oog op zijn unieke vermogen te groeien in zilte aride milieus en zijn hoge productie bij irrigatie met zilt water.

Een andere keuze, tot introductie op Bonaire, is mogelijk op grond van de verkrijgbaarheid van zaad. Dit is voor de *Stylosanthes* en de *Desmanthus* soorten eenvoudig commercieel te verkrijgen. Het ligt voor de hand hiervan zaad te kopen en dit gewoon her en der uit te zaaien zonder verdere speciale nazorg. De groei ervan en het wel of niet overleven van de planten is op zich al belangrijke informatie.

Mogelijk crucialer is het om de keuze van de beste vier te baseren op de vereiste arbeidsinspanning voor de aanplant en de ontwikkelingsperiode, en de arbeidsinspanning om het veevoer van de boom/struik te kunnen benutten. De vereiste arbeidsinspanning is waarschijnlijk verreweg het hoogst voor de doornloze cactus, gevolgd door *Faidherbia albida*, en *Prosopis juliflora*. Allen met een enige jaren durende aanplant en ontwikkelingsperiode die wieden vereist. En waarvan bovendien het groenvoer en/of de peulen alleen handmatig geoogst kunnen worden. Dit laatste geldt ook voor *Moringa oliveira*, hiervan kan echter al voer verkregen worden in het jaar van aanplant of in het daarop volgende jaar. Van alle vier kan voer in het droge seizoen geoogst worden. Wat betreft arbeidsinspanning zijn de soorten die begraaasd kunnen worden ideaal. Dit zijn: *Stylosanthes hamata*; *S. scabra*; *Desmanthus* soorten en; *Atriplex nummularia*. De *Stylosanthes* soorten verschaffen geen of weinig voer in het droge seizoen, *Desmanthus* wat meer en *Atriplex nummularia* blijft groen in het droge seizoen. *Desmanthus* kan in de regel na 2 jaar begraaasd worden. *Atriplex nummularia* en *S. scabra* na 1 jaar, en *S. hamata* binnen of na 1 jaar.

Het is duidelijk dat de keuze van de beste vier veevoer bomen/struiken niet éénduidig is, maar bepaald wordt door het gewicht, dat aan de verschillende keuze factoren gegeven wordt.

Een bijzonder punt is, dat ecotypen van vier van de negen genoemde veevoer bomen/struiken op Bonaire voorkomen. Observaties van deze ecotypen kunnen van grote waarde zijn. Dus met name observaties van: *Desmanthus virgatus* (watapana shimaron); *Moringa oliveira*; *Prosopis juliflora* (Indju, Mesquite) is deze doornloos of niet op Bonaire en; *Stylosanthes hamata*. Observaties o.a. met betrekking tot: standplaats; de huidige benutting in het regen- en in het droge seizoen; begrazing; het verzamelen van peulen; etc.

De selectie en de keuze van de "beste vier" veevoer bomen/struiken leidt tot de conclusie, dat de voorziening van veevoer voor geiten mogelijk is met bomen/struiken binnen het eigen terrein van de kunukero's. Dit op verschillende, meer of minder arbeidintensieve, manieren. En dat de meeste veevoer bomen/struiken behalve voor de geitenhouderij ook andere voordelen kunnen bieden, variërend van: eetbare vruchten; groente; hout; landschapsschoon; schaduw; etc. Alle reden dus tot veldtesten van veevoer bomen/struiken op de kunuku's in Bonaire.

Tabel 1. Kort overzicht van de eigenschappen van 9 veevoer bomen/struiken voor semi-aride klimaten, zoals op Bonaire

Plantnaam Voederwaarde droge stof: TDN Ruweiwit, r.e.	Aanwinst voor/ inheems op Bonaire	Bonaire- Geiten aantal/ha / jaar	Begrazing	Handmatige oogst	Niet Productieve aanplant periode	Bijzonderheden
Opuntia ficus-indica TDN 65-70% r.e. 2-5% met bemesting r.e. 8-10%	Ja /Nee	36-78 7 jaar na aanplant	Mogelijk. Zeer behoudzaam	Volledig. Machinaal onmogelijk	3-4 jaar bij voldoende plantmateriaal	Drinkwater onnodig. Plantmateriaal import, 500 kg of meer voor een geringe voer productie binnen 7 jaar
Faidherbia albida TDN 65% r.e. 19%	Ja /nee	Na 7 jaar 3 Na 14 jaar 18	Enige	Blad/takken peulen	Ca. 5 jaar	Akkerbouw geen belemmering
Moringa oliveira TDN 60-85% r.e. 20-30%	Mogelijk/ Ja	14-27	Mogelijk schade	Blad/takken Peulen	0,5 jaar	Blad gevoelig voor vraat. Groente en o.a. medisch gebruik
Stylosanthes hamata TDN 60-65% r.e. 15-21%	Waarschijnlijk /Ja.	13-28	Ja	Hooi	0,5 jaar	Droog seizoen bladval, veel of totaal. Herzaaiend
Atriplex nummularia TDN 50-60% r.e. 16-23%	Mogelijk /Nee	11 Met irrigatie zilt water 110	Zeer goed	Volkomen onbruikbaar	1 jaar	Zoutminnend Zeer droogte resistent. Lage voedingswaarde
Prosopis juliflora TDN 72-76% r.e. 7-12%	Waarschijnlijk /Ja	32-54, met ruwvoer meer	Enige	Blad/takken peulen	3-4 jaar	Malen peulen Hammermill
Desmanthus soorten TDN 60-66% r.e. 10-16%	Nauwelijks /Ja	4-7	Ja, zeer persistent	Hooi	Max. 3 jaar	Vrij lage productie, en voedingswaarde Noodvoer
Stylosanthes scabra TDN 50-70% 10-20%	Nauwelijks /Nee	13-26	Ja	Hooi	1 jaar	Droog seizoen veel bladval

Acacia neura TDN 39-65% r.e. 11-16%	Nee /Nee	0,6-1,8	Ja	Nee	Ca. 3 jaar	Aanplant zeer moeilijk. Lage voedingswaard e

Tabel 2. Deel 1. Samenvattend overzicht eigenschappen van 9 veevoer bomen/struiken voor semi-aride klimaten, zoals op Bonaire

Deel 1	Acacia neura, mulga	Desmanthus soorten	Stylosanthes scabra	Stylosanthes hamata
Bonaire-Geiten/ /ha/jaar	0,6-1,8	4-7	13-26	13-28
Type plant	Struik, Boom 3-15m	Struik 1,5-3 m	Struik 0,3-2 m	Plant, Struik 0,30-0,75
Neerslag mm/jaar	50-500	300-2.000	350-2.000	350-1.000
Bodem pH	4,5-8	6-8,5	4,5-6,0	5,4-8.0
Bodem textuur	Zand-leem	Zand-zware klei	Zand-leem	Zand-klei
Inheems in Bonaire	Nee	Ja	Nee	Ja
Doornen/stekels	Geen	Geen	Nee	Nee
Droge-stof/ha/jaar	---	1,0-1,5 ton	3-6 ton	3-6 ton
Groen in droog seizoen	---	Vrij lang	Nee, veel bladval	Nee, verliest veel of al zijn blad
TDN in droge stof	39-65%	60-66%	50-70%	60-65%
Ruw eiwit in d.s.	11-16%	10-16%	10-20%	15-21%
Smakelijkheid	Goed	Redelijk	Laag	Goed
Zaad/Vegetatief	Zaad	Zaad/Vegetatief mogelijk	Zaad	Zaad
Cultivars/zaadfirma	Geen cultivars/?	2 cultivars/ja	2 cultivars/ja	2 cultivars/ja
Aanplant, niet productieve jaren	Ca. 3	Max. 3	1	0,5
Begrazing	Ja	Overleeft overbegrazing	Ja	Ja
Mach. oogsten	Nee	Ja	Ja	Ja
Peulen rapen	Nvt	Nee	Nvt	Nvt
Hooi	Nee	Ja	Ja	Ja
Kruisbestuiving	---	Ja	---	---
Rhizobium nodig	---	Inoculeren wrsch.	Nee	Nee
Bijzondere voordelen en bijzonderheden	Geen	Bij buitjes enige groei in droge tijd	Geen of weinig anthracnose	Zelf herzaaiend. Weinig anthracnose
Bijzondere nadelen en bijzonderheden	Zeer moeilijke aanplant	Zaad genetisch variabel	Zaailingen groei langzaam. Matige hergroei na hoog opgroeien	Zeer kort meerjarig

Aanwinst voor veevoer Bonaire	Nee	Nauwelijks. Noodvoer bij voederschaarste	Nauwelijks. Ev. samen met andere plant(en)	Waarschijnlijk. Snelle aanplant

Tabel 2. Deel 2. Samenvattend overzicht eigenschappen van 9 veevoer bomen/struiken voor semi-aride klimaten, zoals op Bonaire

Deel 2	Faidherbia albida	Prosopis juliflora Indju, Mesquite	Atriplex nummularia	Opuntia ficus-indica
Bonaire-Geiten/ /ha/jaar	Na 7 jaar 3,5 Na 14 jaar 18	32-54 (meer met ruwvoer)	11. Met irrigatie, ev. zilt water, 110	36-78
Type plant	Boom 6-30 m	Struik, Boom 3- >10 m	Struik 1,5-3 m	Plant 1,5-2,5 m
Neerslag mm/jaar	250-600	250-2.000	150-1.000	150-600
Bodem pH	4,5-8,5	4,5-8,5	6-9	4-8
Bodem textuur	Zand-klei	Zand, klei, stenig	Diep, lemig-klei	Zand 't best – klei
Inheems in Bonaire	Nee	Ja	Nee	Nee
Doornen/stekels	Ja, lengte <3 cm	Ja, Nee (selectie)	Nee	Nee, glochids
Droge stof kg/ha/jaar	Blad 7jr 0,8 ton Peulen 14jr 1,0-1,5 ton	Blad bij nood, p.m. Peulen 4 jr 6-10 ton	3 ton. Met (ev zilt water) irrigatie 30 ton	8-16 ton
Groendroogseizoen	Ja, vol blad	Ja	Ja	Ja, en waterrijk
TDN in droge stof	Blad 65% Peulen 80-85%	Blad 70% Peulen 72-76%	50-60%	65-70%
Ruw eiwit in droge stof	Blad 18% Peulen 19-20%	Blad 12-20% Peulen 7-12%	16-23%	2-5%, met bemesting 8-10%
Smakelijkheid	Blad smakelijk Peulen zeer smakelijk	Blad redelijk Peulen wisselend matig- goed	Gering. Gewinning noodzakelijk	Zeer goed
Zaad/Vegetatief In de praktijk	Zaad/Vegetatief mogelijk	Zaad	Zaad/Vegetatief	Alleen vegetatief
Cultivars/zaadfirma	Geen cultivars/?	Geen cultivars/?	Ja/Ja veg. en zaad	Geen/tuincentra
Aanplant, niet productieve jaren	Ca. 5 jaar	3-4 jaar	1 jaar	3-4 jaar, stabiele productie na 7 jr.
Begrazing	Na 5 jaar; in het droge seizoen	Voornameijk bij voederschaarste	Uitstekend geschikt	Ja, zeer behoedzaam
Mach. oogsten	Nee	Nee	Niet i.d. praktijk	Nee
Peulen rapen, zeer arbeidsintensief	Direct na hun val	Ja, en enige begrazing	Nvt	Nvt
Hooi	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Kruisbestuiving	Overheerst	Ja	Ja	---
Rhizobium nodig	Mogelijk	Nee	---	N.v.t.
Bijz. voordelen en bijzonderheden	Geen blad in regenseizoen. Akkerbouw mogelijk.	In zeer droge jaren ook prod. van peulen	Zoutminnend, zeer droogte resistent. Zilt water irrigatie	Waterrijk voer, watervoorziening niet noodzakelijk
Bijz. nadelen en bijzonderheden	Bladoogst na 7 jaar, peulvruchten na 14 jaar	*Max. 50% meel i.d. totale droge stof inname. Hammermill	Blad hoog zoutgehalte, goed extra drinkwater noodzakelijk	Oogst handmatig. Plant-materiaal, voor 1 ha ca. 10

		voor malen peulen		ton, in gekoelde import-container
Aanwinst voor veevoer Bonaire	Ja. Eveneens voor de akkerbouw	Waarschijnlijk. Hoge opbrengst. Arbeidsintensief	Mogelijk. Onder- houdsvoer bij voederschaarste	Ja. Plantmateriaal grootschalige import aanpak

Tabel 2. Deel 3. Samenvattend overzicht eigenschappen van 9 veevoer bomen/struiken voor semi-aride klimaten, zoals op Bonaire

Deel 3	Moringa oliveira		
Bonaire-Geiten/ /ha/jaar	14-27		
Type plant	Struik/Boom max. 10-12m. Bonaire wrsch. 3m.		
Neerslag mm/jaar	400-2.000		
Bodem pH	4,5-9		
Bodem textuur	Zand/leem 't best - klei		
Inheems in Bonaire	Ja		
Doornen/stekels	Nee		
Droge-stof/ha/jaar	Onbekend bij neerslag 450 mm/jaar. Schatting: Blad 1,5-3 ton Peulen 1,5-3 ton		
Groen in droog seizoen	Ja/nee afh. neerslag		
TDN in droge stof	Blad 60-70% Peulen 85%		
Ruw eiwit in droge stof	Blad 25-30% Twijgen 7% Peulen 20%		
Smakelijkheid	Blad matig/redelijk Peulen redelijk		
Zaad/Vegetatief	Zaad/vegetatief		
Cultivars/zaadfirma	Geen cultivars/ja		
Aanplant, niet productieve jaren	0,5		
Begrazing	Schade door geiten?		
Mach. oogsten	Nee		
Peulen rapen	Ja en plukken		
Hooi	Nee		
Kruisbestuiving	Overheerst		
Rhizobium nodig	----		
Bijzondere voordelen	Groente, medisch en industriëel gebruik		
Bijzondere nadelen	Handmatig oogsten, plant dient laag gehouden te worden. Blad gevoelig voor vraat en ziekten. Takken, struiken vrij teer		

Aanwinst voor veevoer Bonaire	Mogelijk. Ook groente, etc. Snelle aanplant. Arbeidsintensief		

Literatuur

- Anonymous. 1976. It's easy to propagate opuntia, and start your own patch of prickly pear cactus. Mother Earth News. September/October 1976.
- Campos F.A.P., et al. (eds). 2009. Cactus Forage and Semi-Arid Sustainability. p.327-331. In: Proc. VIth Int. Congress. Cactus and Cochineal. Acta Hort. 811, ISHS 2009
- De Kock. G.C. n.d. (<2015). Drought resistant fodder shrub crops in South Africa. Grootfontein College of Agriculture, Middleburg, Cape Province 5900, South Africa.
- Dubeux Jr J.C.B., Dos Santos M.V.F., De Mello A.C.L., Vieirara da Cunha M., Ferreira M.de. A., Dos Santos D.C., Lira M. de A., Silva M. da.C. n.d. Forage potential of cacti on dry lands. In: ISHS Acta Horticulturæ. VIII International Cogress on Cactus Pear and Cochineal.
- Felker P. n.d. (>2000). Utilization of Opuntia for forage in the United Sates of America. Pp. 7. FAO Corporate Document Repository. In Dalms PC search Opuntia (een webpage). Makkelijk hier wat gegevens uit te halen. Universidad Nacional de Santiago del Estero Argentina. Zie ook websites Felker Prosopis and Cactus
- Felker P., Paterson A., Jenderek M.M. 2006. Forage Potential of Opuntia Clones Maintained by the USDA, National Plant Germplasm System (NPGS) Collection. Crop Science 46: 2161-2168
- Garcia de Cortázar V. and Nobel S. 1992. Biomass and Fruit Production for the Prickly Pear Cactus, Opuntia ficus-indica. Journal American Society Horticultural Science. 117(4):558-562.
- Inglese P., Liguori, G., Nefzaoui, A. (eds). 2015. Proceedings of the VIIIth International Congress on cactus pear and cochineal. Palermo 2013. Acta horticulturæ ; no. 1067. pp. 427. ISHS. Leuven. Belgium.
- Le Houérou H.N. 1978. The role of browse in the management of natural grazing lands. In: Proceedings of The world Forest Congress, Jakarta, Indonesia 16–28 Oct. 1978.
- Meghwal P.R., Patel A.K., Patadir M, Roy M.M. n.d.(<2012). Introduction, utilization, and future potential of cactus pear in Indian arid zone. Central Arid Zone Research Institute Jodhpur (Rajasthan) India.
- Mondragón-Jacobo C. and Pérez-González S (eds). 2001. Cactus (*Opuntia* spp.) as forage. pp. 153. FAO. Plant Production and Protection. Paper 169. FAO. Rome. Italy. (In Dalms PC Adobe pdf file: OpuntiaForageFAO2001.pdf)
- Orwa C., Mutua A., Kindt R. , Jamnadass R., Anthony S.. 2009 Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0
(<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>
http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Opuntia_ficus-indica.PDF)
- Patidar, M., Patel, A.K., Misra, A.K., Sirohi, A.S., Kumawat, R.N., Meghwal, P.R. and Roy, M.M. 2014. Improving Livelihood of Farmers through Livestock Interventions in Nagaur District of Rajasthan. pp. 56. Central Arid Zone Research Institute. Jodhpur. India.
- Roy M.M., Kumar S., Meghwal P.R., Kumar A. 2015. Prospects of cactus introduction for improving livelihood in low rainfall regions of India. In: Inglese P., Liguori, G., Nefzaoui, A. (eds). 2015.

Proceedings of the VIIIth International Congress on cactus pear and cochineal. Palermo 2013. *Acta horticulturae* ; no. 1067. pp. 427. ISHS. Leuven. Belgium.

www.botanical-online.com/english/prickly_pear.htm#