

GEWAPENDE VREDE IN HET PLANTENRIJK.

DOOR

Dr. J. MAR. RUIJS.

Alle dieren leven onmiddellijk of middellijk van plantaardig voedsel; zij staan dus tegenover de planten op een vijandig standpunt. De eene helft der organische wereld leeft ten koste van de andere helft en dit zou onvermijdelijk den ondergang der laatste en dus indirect ook dien der eerste tengevolge moeten hebben, wanneer niet verschillende bijkomende omstandigheden zulks verhinderden, omstandigheden, die oorzaak zijn, dat het evenwicht in de natuur, al kan het ook een enkele maal tijdelijk of plaatselijk verstoord worden, toch over 't algemeen bewaard blijft.

Een van deze oorzaken is het feit, dat de houding van het planten- tegenover het dierenrijk, al is zij ook passief, toch in zeer vele gevallen als een gewapende vrede is te beschouwen, m. a. w. dat de planten den dieren niet altijd weerloos tegenover staan, maar veelal voorzien zijn van verdedigingsmiddelen, die aan de vraatzucht van haar aanvallers paal en perk stellen.

De planten, waarvan de mensch rechtstreeks voordeel trekt, worden door hem zooveel mogelijk tegen haar natuurlijke vijanden in bescherming genomen; de grootere dieren worden in zijn tuinen en op zijn akkers niet toegelaten; de kleinere, en vooral de insecten, worden met alle denkbare middelen bestreden.

Maar het aantal door den mensch gecultiveerde planten is slechts zeer gering in vergelijking met dat, waarvan het bestaan hem onverschillig is en het ligt voor de hand, dat deze laatste, wanneer zij zonder genade aan de vraatzucht der dieren waren overgeleverd,

onvermijdelijk te gronde zouden moeten gaan en uit zouden sterven. Immers, bij de dieren kan geen sprake zijn van zóoveel overleg, als waarmede de mensch te werk gaat; de dieren laten der plant niet datgene, wat zij noodig heeft om in leven te blijven maar vreten, onbezorgd voor de toekomst, weg, wat zij gebruiken en krijgen kunnen; de dieren ook zaaien en planten niet gelijk de mensch, want wanneer zij al, zij het ook onbewust, zeer krachtig bijdragen tot de verspreiding van vele planten, dit kan hier in 't geheel niet in aanmerking komen daar de planten, wanneer eenmaal de groene deelen verteerd zijn, het niet meer tot vrucht- en zaadvorming kunnen brengen.

Maar terwijl de cultuurgewassen door den mensch worden beschermd, hebben de in het wild groeiende planten gedurende de ontwikkeling der soort het vermogen verworven om zich zelve tegen hare vijanden te beschermen.

Wanneer een plant een, zij het ook nog zoo geringe afwijking van haar soortgenooten vertoont en deze afwijking is haar in een of ander opzicht voordeelig, is b.v. oorzaak, dat zij minder door de dieren wordt aangetast, waarvan andere planten derzelfde soort te lijden hebben, dan zal, wanneer althans de afwijking haar in een ander opzicht niet nadeelig en dit nadeel niet grooter dan het verkregen voordeel is, de plant juist door deze bevoorrechtiging zeer veel kans hebben om zich in den strijd om 't bestaan staande te houden niet alleen, maar ook om volgens het beginsel der erfelijkheid de haar voordeelige eigenschap op eenige harer nakomelingen te doen overgaan. Komt bij deze laatste, wat werkelijk het geval kan zijn, een verdere afwijking in dezelfde richting voor, dan gaat het daarmede evenzoo en op deze wijze kunnen door accumulatie van een aantal dergelijke overeenkomstige afwijkingen eigenschappen verkregen worden, waardoor talrijke planten voor het nadeel, dat vele dieren hun zouden kunnen toebrengen, wanneer die eigenschappen niet aanwezig waren, worden gevrijwaard.

De planten hebben de middelen om zich te verdedigen zoo goed als de dieren en al gaan zij ook nimmer, zelfs dan niet wanneer ze bedreigd worden, aanvallend te werk en al blijven zij ook steeds een afwachtende houding aannemen, het doel wordt veelal even goed bereikt als in het dierenrijk.

Zelfs de mensch maakt somtijds tot zijn schade met deze verdedigingsmiddelen kennis en wie denkt hier niet aan de doornen zonder

welke geen rozen voorkomen, aan de doornhagen, waarmede we onze tuinen tegen ongenooide gasten beschermen, aan de brandnetels en de distels, waarmede niemand gaarne in al te nauwe aanraking komt en aan de talloze ongelukken, die het gebruik van giftige plantendeelen heeft veroorzaakt.

Zooals in zoo vele gevallen geldt ook hier het »variis modis bene fit"; op zeer verschillende wijzen kan een zelfde doel bereikt worden en van daar dan ook dat wij zoo talrijke en uiteenlopende verdedigingsmiddelen in het plantenrijk aantreffen en dat de rijke natuur ons ook hier, gelijk zoo dikwijls, voor een bijna oneindige verscheidenheid en afwisseling plaatst.

De belangrijkste, althans de meest in 't oogvallende verdedigingsmiddelen der planten zijn ongetwijfeld de als werkelijke wapens optredende doornen, stekels en verwante voortbrengselen, die ook bij zoo talrijke soorten van onze inlandsche flora worden aangetroffen.

Doornen noemt men in de plantkunde harde, in een punt uitlopende organen, die in hoofdzaak uit houtweefsel bestaan of althans inwendig een vaatbundel bevatten en zich uit het houtlichaam van het plantendeel, waarop ze gezeten zijn, ontwikkeld hebben; stekels daarentegen zijn meercellige, eveneens puntige lichamen, die uit de opperhuid of het onmiddellijk daaronder liggende weefsel ontstaan en inwendig geen vaatbundel bevatten. Een altijd en overal opgaand verschil tusschen doornen en stekels is evenwel niet te geven.

Stekels worden oogenschijnlijk willekeurig verspreid op de oppervlakte van de meest verschillende plantendeelen: stengels, bladstelen, bladen, vruchten enz. aangetroffen; doornen daarentegen zijn meestal vervormde plantendeelen daar allerlei organen, hun oorspronkelijke bestemming verliezende, zich als zoodanig kunnen ontwikkelen: soms zijn het (*Prunus*, *Genista*, *Ononis*, *Crataegus* enz.) vervormde stengels of stengeldeel, dan weer veranderde bladen (*Berberis*, *Cactus*, tropische *Euphorbia*'s) of wel steunblaadjes (*Robinia Pseudacacia*).

Ook kan het voorkomen, en wij zullen daarvan hieronder voorbeelden aantreffen, dat een en hetzelfde plantendeel in den loop van het jaar van functie verandert, zoodat het b.v. aanvankelijk week, sappig en verteerbaar, en als zoodanig voor herbivoren een gezocht voedsel, allengs deze eigenschappen verliest en verandert in een stevig, hard en onverteerbaar organisme, dat zelfs nog dienen kan om thans den vijand den toegang tot naburige, jongere deelen te beletten.

Niet zelden moet het opvallen, dat voornamelijk slechts die plan-

tendeelen op de bedoelde wijze zijn beschermd, die werkelijk aanvallen van dieren te vreezen hebben. De reusachtige, drijvende bladen der *Victoria Regia* van de Amazone-rivier zijn alléén aan de onderzijde en aan de opgebogen randen van stekels voorzien, terwijl de voor plantenetende waterdieren nooit toegankelijke bovenzijde, ongewapend is. Niet minder eigenaardig is het feit, dat vele houtachtige planten, die in haar jeugd, zoo lang als ze laag bij den grond zijn, van doornen enz. zijn voorzien, deze later niet meer ontwikkelen aan die takken, die zich zóó hoog boven den grond bevinden, dat dieren als schapen, geiten en runderen hen niet meer bereiken kunnen. Een voorbeeld hiervan levert ons de wilde pereboom: aan jonge exemplaren van 1—2 M. hoogte veranderen zich de uiteinden der houtachtige takken in doornen terwijl de takken in de kroon van 4—5 M. hooge boomen geen doornen meer dragen. Evenzoo is het bij de hulst (*Ilex Aquifolium*): de bladeren der gewone heesterachtige exemplaren zijn aan de randen van scherpe tanden voorzien; groeit de heester tot een boom van aanmerkelijke hoogte uit, dan zijn de bladeren der bovenste takken ongewapend en bijna gaafrandig.

In andere gevallen kan men opmerken, dat allerlei plantendeelen, bladen b.v., slechts zóó lang door beschermende deelen zijn omgeven als ze jong en sappig en dus het meest gezochte voedsel voor vele dieren zijn, terwijl ze later, wanneer ze, vaster en steviger wordende, deze bescherming niet meer behoeven, er a. h. w. aan ontgroeien.

Wanneer wij meer in 't bijzonder letten op de plaatsen, waar de planten de bovengenoemde wapens dragen, dan kunnen wij daarbij twee hoofdgevallen onderscheiden: of de plantendeelen, die de vraatzucht der dieren te vreezen hebben, zijn zelf gewapend, of afzonderlijke, de verteerbare organen dragende of omgevende deelen zijn zoodanig ontwikkeld, dat zij zelve den dieren niet als voedsel kunnen dienen, maar uitsluitend de rol op zich schijnen genomen te hebben de bladeren en dergelijken tegen den aanval van vijanden te verdedigen.

In het eerste geval verkeerden vooreerst alle planten, die voorzien zijn van naaldvormige bladen, kortweg ook wel naalden genoemd. Deze bladen zijn groen, stijf, ongedeelde, lijnvormig, rolrond of driehoekig en eindigen gewoonlijk in een min of meer scherpe punt; gewoonlijk dicht opeengedrongen, staan zij naar alle richtingen uit.

Onder onze inlandsche planten treft men dergelijke naalden o. a. aan bij vele Naaldboomen (*Conifeeren*) en bij sommige grassen, zeggen

en biezen, maar het talrijkst en over verschillende familiën verdeeld, komen ze voor bij die planten, welke de door groote zomerdroogte gekenmerkte steppen bewonen, waar zij, zooals b.v. in de hoogsteppen van Perzië, aan het landschap een geheel eigenaardig karakter geven. Voor geen plant geldt dit laatste sterker dan voor de talrijke aldaar voorkomende soorten van het geslacht *Acantholimon* (fam. *Plumbaginaceën*); als reusachtige zeeëgels op den zeebodem verspreid, leven deze planten in halfbolvormige zoden op den met kleine steentjes bedekten grond der steppen en zijn door de naar alle kanten uitstekende naalden zóó goed beschut, dat zoowel de gazellen als de andere daar weidende dieren hen steeds ongemoeid laten.

Een der fraaiste voorbeelden uit onze inlandsche flora levert het Borstel- of Zwijnegras (*Nardus stricta* L), dat overal op veenachtigen zand- en heidegrond tiert. Het vormt dichte, grijsgroene kussens, die uit stijve, 1—2 d. M. hooge stengels en stugge, opgerolde, borstelvormige, eenigszins ruwe bladen bestaan. Het gras wordt door geen vee gegeten dan door schapen en dan nog slechts uit gebrek aan beter. Volgens KERNER¹ vatten de koeien, wanneer de plant op weiden voorkomt, de kussens met de tanden aan de onderzijde aan, trekken hen uit om hen daarna te laten vallen zoodat ze verdorren; zoodoende kunnen de dieren de andere gewassen, die tusschen het borstelgras ingroeien gemakkelijker afgrazen, daar ze dan geen gevaar meer loopen zich den bek aan de spitse naalden te verwonden. KERNER zag op een bergweide in Tyrol duizenden door het vee aldus ontwortelde, verdroogde en door de zon gebleekte kussens liggen. Of ook bij ons de koeien deze gewoonte bezitten is mij onbekend; wel vind ik vermeld², dat de kraaien dit gras bij geheele bossen uittrekken om de larven van langpooten te bemachtigen, die zich vooral met de wortels der plant voeden. Het is mogelijk, dat ook in het boven bedoeld geval vogels en niet weidende dieren als de oorzaak van het ontwortelen moeten beschouwd worden.

Een dergelijk gras als *Nardus stricta* is ook een soort van Zwenkgras (*Festuca alpestris*), dat in de zuidelijke Alpen voorkomt en zich daar op sommige plaatsen zeer algemeen vertoont. Deze plant wordt door de herders zeer gehaat en zij trachten haar overal, waar zij in groote hoeveelheden optreedt, door afbranden te verdelgen, daar het

¹ *Pflanzenleben*. I p. 403.

² *Flora Batava* Dl. VII N^o. 526.

vee bij het zoeken naar andere planten, die tusschen dit gras in groeien, zich telkens de neusgaten verwondt aan de naaldvormige punten, waarin de naar alle kanten uitstaande, stijve bladen uitloopen.

Een ander type van wapens, dat ook aan de te verdedigen plantendeelen zelf voorkomt, laat zich eenigszins vergelijken met de zaag van een zaagvisch; de bladen zijn gewoonlijk lang en smal en ter weerszijde voorzien van een rij, niet zelden buitengemeen scherpe tanden, die bij de grootere soorten belangrijke verwondingen kunnen veroorzaken.

Een der meest bekende voorbeelden hiervan is wel de zoogenaamde honderjarige Aloe (*Agave americana*), die ieder in een botanischen tuin of hier of daar op een buitenplaats wel eens zal gezien hebben en die, daar bloeiende exemplaren zeldzaam zijn, juist door haar enorme en geweldig gewapende bladen de aandacht trekt.

Andere voorbeelden leveren vele als kamerplanten gekweekte *Bromeliaceeën*, de eigenlijke aloë's en vooral ook de bij ons niet zelden in kassen voorkomende *Dasylirion acrotriche* (fam. *Liliaceeën*), die gemakkelijk te herkennen is aan zijne lange, zeer stijve, lintvormige bladen, die aan het einde in een vezelbundel uitloopen in plaats van in een stekel zooals die der andere hier bedoelde planten.

In onze inlandsche flora vindt men op een dergelijke wijze gewapende bladen slechts bij eenige waterplanten t. w. bij de in vaarten en slooten zeer algemeene Kaarden of Scheeren (*Stratiotes aloides*) en bij het geslacht *Najas*, vooral bij *N. major* Roth. De geslachtsnaam der eerstgenoemde plant (het Grieksche woord *Stratiotès* beteekent krijger) slaat natuurlijk op het gewapend voorkomen van dit gewas, dat dan ook oorzaak is, dat allerlei herbivore waterdieren het onaangetast laten. De soortsnaam wijst op een overeenkomst met de aloë's en inderdaad bestaat de plant dan ook in hoofdzaak uit talrijke tot een dichte rozet vereenigde, lange, smalle bladen, die langs de randen met naar voren gerichte scherpe tanden voorzien zijn.

Najas major is zeldzamer en werd slechts op enkele plaatsen in ons vaderland gevonden. Het is een stijve, wijdvertakte plant met grasgroene, naar beneden in een scheede uitlopende bladen, die 1. 5—2 c. M. lang, 1. 5—2.5 m. M. breed en aan weerszijden en soms ook op de middennerf scherp getand zijn.

Een derde geval van gewapende bladeren komt voor bij al die planten, die de volksmond met den naam van distels bestempelt en die vooral, maar volstrekt niet uitsluitend, tot de familie der Samen-

gestelbloemigen behooren. Het zijn allen planten met min of meer verdeelde of ingesneden bladen, die aan het einde en aan de randen der blaadjes of der bladslippen stijve, prikkende uitsteeksels dragen, die als voortzettingen der nerven zijn te beschouwen en dus de meeste overeenkomst met doornen hebben. Niet zelden is het blad herhaaldelijk verdeeld of zijn de insnijdingen zeer diep en zeer talrijk, zoodat er van de eigenlijke bladschijf niet veel meer overblijft dan een smalle, soms vertakte, groene strook, aan wier randen de scherpe prikkels naar alle kanten uitstaan.

Nergens is de flora rijker aan distels dan in de landen om de Middellandsche Zee, vooral in Spanje, Algiers, Griekenland en op Kreta, ofschoon ook binnen onze grenzen planten, waarop de zooeven gegeven kenmerken van toepassing zijn, in 't geheel niet zeldzaam voorkomen. Als zoodanig noem ik vooreerst de soorten van het geslacht *Carduus*, waarvan behalve een paar zeldzamere species vooral de gekrulde distel (*C. crispus* L.) overal langs wegen en dijken en de knikkende distel (*C. nutans* L.) in hoofdzaak in onze duinstreken wordt aangetroffen. Het aan *Carduus* verwante geslacht *Cirsium* (Vederdistel) is door een achttal soorten in onze flora vertegenwoordigd, van welke *C. arvense* Scop. de schadelijkste en meest algemeene is. Deze plant, volgens OUDEMANS ook onder de namen Stekel, Stiekel, Haverdistel, Koordistel, Boereplaaag en Bezempjes bekend, wordt behalve aan wegen en dijken ook op bouw- en weiland aangetroffen en is daar om verschillende redenen niet gaarne gezien. Daargelaten nog, dat zij zich sterk vermenigvuldigt en dus den grond mede uitput, wordt zij juist om haar stekels door het vee versmaad, terwijl zij bovendien door den wind heen en weer bewogen met andere gewassen in aanraking komt en deze door gezegde stekels belangrijk kan kwetsen.

De Wegdistel (*Onopordon Acanthium* L.) is een der grootste distels van ons land, daar zij soms wel een hoogte van 1.5 M. bereikt. Zij groeit even als de meeste distels aan wegen en op allerlei onbebouwde plaatsen en wordt vooral in de nabijheid van onze zeedorpen aangetroffen. Zij is o. a. te herkennen aan de twee of drie bladachtige, met stekels gewapende vleugels van den stengel en aan haar groote, bochtig uitgesneden, zeer stekelige en behaarde bladen.

De Maria- of gevlekte distel (*Silybum Marianum* Gaertn.), bij ons hier en daar op mesthoopen, in moestuinen en langs wegen aangetroffen, is te herkennen aan haar groote, glanzende, ingesneden, langs den rand met krachtige stekels gewapende, witgekleete en ge-

aderde bladen, terwijl ook de schubben, die de bloemhoofdjes omgeven, in een grooten stekel uitloopen en aan de randen met kleine stekeltjes bezet zijn.

Als vijfde en laatste voorbeeld uit de familie der Samengesteldbloemigen, waartoe, zooals wij reeds boven aanmerkten, de meeste, althans van onze inlandsche distels behooren, noemen wij de Driedistel (*Carlina vulgaris* L), een sierlijke plant, die op beschaduwde zandgronden en in onze duinen voorkomt. De bladen zijn leerachtig, lancetvormig, halfstengelomvattend, sterkgeaderd en ook weer met stenge stekels langs hun rand gewapend.

Andere, om den bouw harer bloemen tot de familie der Schermbloemigen gebrachte planten, zijn de Kruisdistels (*Eryngium*), waarvan twee soorten bij ons in 't wild voorkomen nl. *E. maritimum* L, die ook wel met den naam van Meerdistel bestempeld en tamelijk veelvuldig in onze zeeduinen aangetroffen wordt en *E. campestre* L., in sommige streken van ons vaderland ook wel Tuimel- of Wallendistel geheeten, die veelvuldig langs zanderige wegen, dijken en op onbebouwde plaatsen voorkomt. In tegenstelling met de meeste andere *Umbellifereen*, wier bloemen tot de zoo kenmerkende samengestelde schermen vereenigd zijn, bloeien de kruisdistels met hoofdjes, die bij de boven eerstgenoemde soort blauw, bij de laatste wit of bleekgroen zijn. De meerdistel heeft grijsgroene of grijsblauwe, leerachtige, vrijdiep ingesneden bladen met sterk ontwikkelde nerven, die aan den omtrek in stevige stekels uitloopen, terwijl bij *E. campestre* de bladen veel dieper ingesneden, de lagere zelfs dubbel vindeelig en de ook hier in lange, stijve stekels uitlopende slippen daardoor veel talrijker en smaller zijn.

In andere landen komen distelachtige planten in nog tal van andere familien voor: zoo b. v. in die der *Cycadeeën*, soorten van de geslachten *Zamia* en *Encephalartos*, onder de Nachtschaden (*Solaneeën*), soorten van het geslacht, waartoe onze aardappel behoort (*Solanum*); onder de *Acanthaceeën*, een aan de *Verbenaceeën* verwante familie, talrijke soorten van het geslacht *Acanthus* (Beerenklauw) waarvan vooral *A. spinosissimus*, een algemeene plant der Middellandsche-Zee-flora, als een der sierlijkste distels is aan te merken.

De familie der Ruwbladerigen (*Asperifoliuceeën* of *Boragineeën*) levert ons talrijke voorbeelden van planten, die borstels als verdedigingswapenen dragen. In de beschrijvende plantenkunde wordt onderscheid gemaakt tusschen stekels (*aculei*) en borstels (*setae*), die beide voort-

brengselen der opperhuid zijn, maar waarvan de eerste veel- en de laatste ééncellig zijn. De ruwheid der bladen, waaraan genoemde plantenfamilie haar naam ontleent, wordt veroorzaakt door zeer talrijke, dicht opeenstaande, stijve haren of borstels, die tamelijk groot kunnen worden en, daar hun punten zeer spits zijn, als naalden kunnen steken. De grootste zien er uit als spelden, die met den kop in het weefsel zijn weggedoken, daar zij aan hun basis door zeer regelmatig gerangschikte cellen omgeven zijn, die te zamen een soort van kussentje vormen, dat zich boven de andere epidermiscellen verheft. De borstels zelf zijn ééncellig, hebben in volwassen toestand haar protoplasma-inhoud verloren en zijn met lucht gevuld, terwijl de celwand verkiezeld is en talrijke wratachtige verdikkingen vertoont. In de genoemde familie komen deze verdedigingswapenen het sterkst ontwikkeld voor bij het Slangenkruid (*Echium vulgare* L), den Smeewortel (*Symphytum officinale* L), de Bernagie (*Borago officinalis* L) en den Akkerkromhals (*Lycopsis arvensis* L), alle tamelijk of zeer algemeene planten onzer flora.

Weer op een andere wijze gewapend zijn die planten, waarbij men zoogenaamde »*folia scabra*» d. i. scherpe bladen aantreft. Deze worden vooral gevonden bij verschillende soorten van Zegge of Rietgras (*Carex*) b. v. *C. stricta*, *C. acuta* e. a. sp. en ook bij sommige soorten van grassen. Zij kenmerken zich door dat zij aan den rand dicht met weerhaakjes zijn bezet, die zich voordoen als scheef-kegelvormige cellen, welke buiten den rand van het blad uitstekend en daar met een verkiezeld, zeer harde en meest eenigszins gebogen punt eindigen. Onder den microscoop gezien, geven deze weerhaakjes aan den bladrand het voorkomen van een zaag, en werkelijk, wanneer men met de hand krachtig over den rand heenstrijkt, ontstaat een bloedige wond, doordat de verkiezeld punten geheel als de tandjes van een zaag werken. Bovendien is het duidelijk, dat stukken van deze bladen zich steeds gemakkelijker zullen bewegen in een richting tegengesteld aan die, waarin de punten der weerhaakjes staan, terwijl de omgekeerde beweging juist door de weerhaakjes belemmerd wordt; door eenige stukjes van rietgrasbladen op een blad karton te schudden, kan men zich daarvan gemakkelijk overtuigen. Een en ander nu is oorzaak, dat planten met goed ontwikkelde *folia scabra* door het vee niet of althans niet gaarne gegeten worden, daar de bladen niet alleen den bek van het dier kunnen verwonden maar ook in de mondholte zich op een wijze kunnen bewegen, die niet met den wensch van het grazende dier overeenstemt.

Een der eigenaardigste vormen van wapenen in het plantenrijk zijn de zoogenaamde brandharen, zoo bekend bij onze inlandsche brandnetels, maar veel krachtiger ontwikkeld bij verschillende tropische planten uit de familien der *Euphorbiaceeën*, *Loasaceeën* en *Hydroleaceeën*. Deze brandharen zijn even als de borstelharen der *Asperifoliaceeën* éencellig, beneden blaasvormig verwijd en naar boven lang gestrekt; het vrije uiteinde is meest tot een kopje aangezwollen, dat eenigszins zijwaarts is gebogen, terwijl juist op de plaats van buiging de celwand zóó dun is, dat bij de minste aanraking het kopje afbreekt, wat nog bevorderd wordt doordat het langgestrekte deel van den celwand verkiezelde, gedeeltelijk ook verkalkt en daardoor bros als glas is. Om het onderste, verwijde deel der cel is de wand niet verhard, maar bestaat uit onveranderde cellulose, waardoor het mogelijk wordt, dat een krachtige turgor, (d. i. spanning tusschen celwand en celinhoud) optreedt, die het uitstroomen van het celvocht belangrijk bevordert. Dit laatste geschiedt namelijk, zoodra het kopje is afgebroken; daar dit afbreken in schreeve richting geschiedt, ontstaat een zeer scherpe punt en terwijl deze in de huid dringt, wordt het vocht in de gemaakte wond uitgestort.

Het celvocht bevat geen mierenzuur maar waarschijnlijk een of ander ferment, daar het eerstgenoemde, zoo het al misschien den eersten op branden gelijkenden prikkel kan veroorzaken, in veel te geringe hoeveelheid voorhanden is om de aanleiding te kunnen wezen van de daarmede gepaard gaande verschijnselen. Reeds onze inlandsche soorten *Urtica dioica* en *U. urens* veroorzaken een onaangenaam jeukend gevoel, gepaard met een geringe ontsteking en roodworden der huid in de omgeving der gestoken plaats; bij verwonding evenwel door Indische species *U. stimulans*, *U. crenulata* en *U. mentissima* kunnen heftige toevallen, stuipen enz. het gevolg zijn en treden in 't algemeen verschijnselen op, die levendig herinneren aan die, welke door de beten van vergiftige slangen veroorzaakt worden¹.

Door het optreden van brandharen zijn deze planten volkomen gevrijwaard tegen de verdelging door grootere dieren, die vele andere planten met stengel en al verteren.

Gewone, niet brandende en ook niet stekende haren komen in het plantenrijk ontzaggelijk algemeen voor. Ook zij ontwikkelen zich uit de opperhuid, zijn éen- of meercellig, vertakt of onvertakt en komen

¹ Zie over dit onderwerp ook *Album der Natuur* 1888 p. 138—144.

in een oneindige verscheidenheid van vormen voor. Ook de rol, die zulke haren in het leven der plant te vervullen hebben, kan een zeer verschillende wezen: nu weer dienen ze voor beschutting tegen koude of ook wel tegen te sterke verhitting door de zonnestralen, dan weer om te sterke verdamping tegen te gaan en weer een ander maal, wanneer ze voorkomen op vruchten of zaden om de verspreiding van deze voorwerpen door den wind of door de dieren te bevorderen.

In enkele gevallen nu kunnen dergelijke haren ook dienen tot afwering van groote plantenetende dieren. Dit treffen wij namelijk aan bij verschillende, ook in ons land niet zeer zeldzame soorten van Toorts (*Verbascum*), wier groene deelen met een bleekgele, uit zeer fijne en korte sterharen bestaande wol zijn bedekt, die bij de minste aanraking loslaten, zoodat men slechts even met den vinger over stengel of blad behoeft heen te strijken om een aantal kleine lichte vlokjes van dit donsachtig weefsel te verzamelen. Wanneer weidende dieren van de bladen dezer plant eten, dan wordt het slijmvlies van tong en mondholte met talrijke dezer haartjes bedekt, die daar moeilijik te verwijderen zijn en stellig een onaangenaam, kriebelend gevoel moeten veroorzaken. Het vee weigert dan ook deze planten te vreten.

In Duitschland wordt een aftreksel der bloemen onder den naam van »Himmelbrandthee" gedronken. Daar nu de buitenzijde der bloemdeelen even als de bladen met dit dons bedekt is, zoo moet men steeds vóór het drinken dezer thee, haar door een fijnen linnen lap laten loopen, waarop dan de haartjes, die bij het opschenken van heet water meerendeels loslaten en op de vloeistof drijven, achter blijven. Laat men dit na, dan heeft men alle gelegenheid zelf het onaangename dezer kriebelende haartjes te ondervinden.

De in ons land op zandgronden en in duinstreken hier en daar in 't wild aangetroffen en ook veelvuldig als tuinheester gekweekte Berberis (*B. vulgaris* L) geeft ons een eerste voorbeeld van de reeds boven aangeduide gevallen, waarin de beschuttende organen niet aan het bedreigde plantendeel zelf maar aan andere, dit laatste omgevende deelen, voorkomen.

Bij de Berberis toch treft men tweeërlei bladen aan nl. gewone, ovale of omgekeerd eironde loofbladen en zulke, die geheel het voorkomen van doornen hebben, doch niettemin als vervormde bladen zijn te beschouwen. Deze laatste staan aan het ondereind der takken in bundels van 5—7, hooger op van 3 bij elkander, en dicht daarboven staan de gewone bladen op korte zijtakjes, die in knoppen

eindigen, welke het volgend jaar elk of aan een bloemtros of aan een nieuwen tak met doornen en loofbladen het aanzijn geven. In het najaar vallen de groene bladen af, de doornen evenwel blijven en vormen, scherp als naalden, in de lente een zeer afdoende bescherming voor de jonge zich ontwikkelende blaadjes.

Zijn bij de *Berberis* de doornen als gemetamorphoseerde loofbladen te beschouwen, bij de algemeen onder den naam van *Acacia* bekende *Robinia Pseudacacia* L. zijn zij ontstaan uit de steunblaadjes (*stipulae*), die bij alle Vlinderbloemigen aan den voet der loofbladen worden aangeetroffen. Deze doen zich bij onze plant voor als twee bruine, harde, driekante, juist tegenover elkaar ingeplante doornen, die met den in den oksel van het gevinde loofblad staanden knop overwinteren. Komt nu het volgend voorjaar deze knop tot ontwikkeling, dan zijn, op een overeenkomstige wijze als wij zulks bij de *Berberis* zagen, de jeugdige sappige blaadjes, althans zoolang zij niet buiten de doornen uitsteken, volkomen tegen den aanval van dieren, die er zich aan te goed zouden willen doen, gevrijwaard.

Bij talrijke onzer inlandsche planten vindt men doornen, die zijn te beschouwen als vervormde takken, omdat zij niet alleen even als deze in den oksel van een blad ontstaan, maar vooral ook omdat zij zelve knoppen voortbrengen, iets wat bladen slechts bij uitzondering doen. Als voorbeelden van dergelijke takdoornen noemen we vóór allen den zeer algemeenen Mei- of Haagdoorn (*Crataegus monogyna* Jacq en *C. Oxyacantha* L.), die juist om deze organen zooveel tot afsluiting van tuinen enz. gebruikt worden, den Sleedoorn (*Prunus spinosa* L), die op onze droge gronden veel voorkomt en ook wel tot het afzetten van weilanden wordt aangewend, den Mispel (*Mespilus germanica* L), waar de doornen bij de gekweekte planten evenwel ontbreken, en den Duin- of Kattendoorn (*Hippophaë rhamnoides* L) zoo veelvuldig in de Hollandsche en Zeeuwsche duinen.

Vele takken en zijtakken dezer planten zien er vaak uit alsof men de bovenste bladen er afgetrokken had, terwijl het einde van zulk een tak in een onbuigzamen, spitsen doorn uitloopt. De vertakking van de meeste dezer planten geschiedt naar alle richtingen, zoodat zij evengoed in omvang als in hoogte toenemen en daar de houtachtig geworden doornen verscheidene jaren overblijven, zoo is van een en ander het gevolg, dat al de bladen, die in het binnenste van een dergelijke gewapende takkenmassa ontstaan, zeer afdoend zijn beschut. Die, welke aan den omtrek worden voortgebracht, zijn het slechts ge-

durende hun jeugd, zoolang ze achter de doornen verscholen zijn; maar het is duidelijk, dat een geheele vernietiging van een dergelijke struik door weidende dieren is voorkomen en dat toch is de bedoeling.

De zoo zonderling gevormde tropische Cactussen en vele eveneens in de heete luchtstreek voorkomende Euphorbia's zijn, behalve in andere opzichten, vooral met het oog op de wijze, waarop zij tegen de vraatzucht der dieren zijn gewapend, hoogst eigenaardig. De stengel, bij andere planten gewoonlijk een zeer langgerekt, cilindervormig orgaan, vertoont hier een geheel afwijkende en somtijds hoogst vreemde gedaante. Nu weer is hij zuilvormig zooals bij *Cereus* en bij de Marokkaansche *Euphorbia resinifera* Berg., dan weer bolvormig als bij de geslachten *Echinocactus* en *Melocactus* of wel geheel bladvormig zooals bij de Mexicaansche *Opuntia*'s, waar de platte, dikke, elliptische, groene stengelleden, door een leek gewoonlijk voor bladen gehouden worden. Altijd ook zijn de stengels in plaats van grauw en houtachtig, zooals bij andere veeljarige planten het geval is, vleezig en sappig en groen; zij hebben den physiologischen arbeid, de koolzuurontleding en de verdamping, van de bladen overgenomen, want deze laatste hebben alle eigenaardigheden, die een gewoon loofblad toekomen, geheel verloren en zijn veranderd in grauwe of bruine stekel- of doornachtige organen, die vooral op de vooruitstekende kanten en ribben der stengels zijn ingeplant en een bijna oneindige verscheidenheid in vorm vertoonen. Zij kunnen dik of dun zijn, ruw of glad, recht of gebogen, onvertakt of vertakt, gewei- of stervormig, dolk-vormig of van een weerhaakje voorzien en bereiken daarbij soms een lengte, die bij *Opuntia longispina* zelfs 8 c. M. bedraagt.

Door deze eigenaardige metamorphose der bladen en door de omstandigheid, dat de stengels wel inwendig sappig en waterrijk zijn, maar aan de oppervlakte uit stevige, dikwandige cellen bestaan, die slechts weinig water doorlaten, is de verdamping tot een minimum gereduceerd en zoo komt het dan, dat deze wonderlijke organismen, die uitsluitend worden aangetroffen in dorre, steenachtige en zanderige vlakten van Midden- en Zuid-Amerika, Afrika en Zuid-Azië, zoo goed als de eenige nog groene en sappige planten zijn, wanneer maanden achtereen geen regen gevallen, de bodem geheel uitgedroogd en alles rondom verdord is.

En juist onder die omstandigheden treedt het belang der voorhanden wapens voor den dag; want hoe weinig aantrekkelijk de stevige kogels en zuilen, de stekels nog daargelaten, er op zich zelf ook uitzien,

de honger is een scherp zwaard en de deze vlakten bewonende herbivoren zouden, wanneer de vegetatie overigens geheel is uitgedroogd, weinige dezer voorwerpen ongemoeid laten. Nu evenwel deinken zij met bebloeden bek voor de als naalden stekende doornen terug. Hoezeer echter sommige dieren op dit voedsel belust zijn, blijkt uit de omstandigheid, dat de wilde ezels der Zuid-Amerikaansche steppen de Cactuskogels met de hoeven ontwortelen om hen zoo aan de ongewapende onderzijde aan te kunnen vatten, of wel de kogels trachten te verbrijzelen om het inwendige sappige weefsel bloot te leggen.

Bij velen der bovengenoemde tot de familie der Cactus-achtigen behoorende *Opuntia's* komen, behalve deze gemetamorphoseerde bladen, ook nog andere en wel buitengewoon boosaardige wapens voor, die men gevoegelijk met den naam van angelborstels zou kunnen bestempelen. Zij worden aangetroffen op de oppervlakte der stengelknoppen, zijn slechts eenige millimeters lang en vallen dus in tegenstelling met de meest lange doornen zeer weinig of niet in 't oog. Bij microscopisch onderzoek blijkt, dat iedere borstel is opgebouwd uit een zeer groot aantal in een spiraal gerangschikte cellen; elk dezer cellen is met haar vóóreinde, nl. met dat, hetwelk naar de spits van den geheelen borstel is toegekeerd, vast tusschen de vóór haar liggende cellen ingeschoven, terwijl haar stevig en onbuigzaam, eenigszins naar buiten staand achtereinde vrij is. Het is duidelijk, dat door deze inrichting het geheele orgaan het voorkomen krijgt van een met zeer talrijke weerhaakjes bezetten angel.

Raakt men een met dergelijke spitse, stijve borstels bezet plantendeel aan, dan dringen steeds, daar zij van de plaats, waar ze ingeplant zijn, zeer gemakkelijk loslaten, eenige dezer kleine organen in de huid en veroorzaken daar een jeukend gevoel; tracht men hen wegtewrijven, dan zal men onvermijdelijk de zaak verergeren, want door de weerhaakjes kunnen de borstels zich wel vooruit, maar niet terug bewegen, zoodat ze verder en verder in de huid dringende daar ten slotte ontsteking en zeer pijnlijke gewaarwording kunnen te weeg brengen en slechts door den tijd zijn te verwijderen. Geen wonder voorwaar, dat ook plantenetende dieren, wanneer ze eenmaal met deze hoogst verraderlijke borsteltjes hebben kennis gemaakt, zich wel zullen wachten die kennismaking te hernieuwen.

Bij *Opuntia Ficus indica* komen deze angelborstels ook voor op de vruchten, die onder den naam van »fichi d'india'', om haar aangenaam smakend, bloedrood vruchtvleesch in Napels en andere Itali-

aansche steden, op straat, zeer algemeen te koop worden aangeboden ¹.

Het zijn niet alleen de grootere herbivoren (hoefdieren, knaagdieren enz.) die den planten vijandig tegenover staan. Ook de lagere dierenwereld zou het bestaan van vele plantensoorten ernstig bedreigen, wanneer ook tegen haar geen wapenen waren gesmeed. Denken wij slechts aan het heirleger van insecten, die òf in volwassen toestand òf als larven (rupsen, engerlingen enz.) uitsluitend op het gebruik van hetzij boven- hetzij onderaardsche plantendeelen zijn aangewezen, denken wij slechts aan de zoo veelvuldig voorkomende slakken, waarvan een groot deel eveneens tot de vegetariërs moet gerekend worden en wij zullen moeten toegeven, dat, in aanmerking genomen het ontzaggelijk aantal, hetwelk hun geringe grootte compenseert, de planten meer te vreezen hebben van de kleine vijanden dan van de groote. Doch, zooals gezegd is, ook tegenover hen staan zij niet weerloos.

Het is duidelijk, dat vele der boven besproken weermiddelen tegen kleinere dieren veelal onvoldoende zijn. Staan b.v., zooals veelal het geval is, de doornachtige organen wat ver uiteen, dan kunnen zij ja beletten, dat een ezel of een geit of dergelijk dier er zijn snoet tusschen steekt maar niet, dat een slak, een rups of een kever er tusschen door kruipt en zich aan het sappige groen te goed doet. Tegen laatstgenoemde dieren moeten andere maatregelen genomen worden en deze kunnen o. a. ook daarin bestaan, dat de weg, dien de dieren al kruipende moeten afleggen om tot de begeerde plantendeelen te geraken, is versperd.

Nergens geschiedt zulks duidelijker en meer afdoend dan bij de rozen, waar, minder bij de gekweekte dan bij de wilde vormen, de stengels en vaak ook de bladstelen rondom dicht met scherpe stekels (ten onrechte gewoonlijk doornen genoemd) zijn bezet. Deze staan zóó dicht aaneen en zoo naar alle kanten gekeerd, dat geen slak of ander dier met eenigszins weeke huid het zal wagen tegen de stengels op te klimmen.

Een dergelijken dienst als stekels doen ook de boven besproken stevige borstelharen der *Asperifoliaceën* en in vele gevallen ook gewone, buigzame en niet prikkende haren. Deze laatste namelijk dienen vaak tot afweer van allerlei kleine insecten en in de eerste plaats van mieren. Het is bekend dat mieren behalve van dierlijk voedsel (insecten) voornamelijk azen op allerlei zoete sappen vooral op het

¹ Zie ook *Album der Natuur* 1887 p. 172.

door bladluizen afgescheiden vocht, vooral ook op honig. Bij vele planten nu zijn de bloemen, en daarmede dus ook de honigorganen, voor kruipende mieren geheel ontoegankelijk, omdat de stengels, bloemstelen enz. met dichte haren zijn bezet, waarin de mieren, wanneer zij somtijds trachten tot de bloemen op te klimmen, met de pootjes verward raken en niet zelden gevangen worden gehouden. Bij de bekende verstandsontwikkeling dezer dieren kan het niet verwonderen, dat zij deze klip meestal vermijden en liever elders hun voedsel gaan zoeken.

Op de inrichtingen, die de beschutting der bloemen, meer in 't bijzonder die van het stuifmeel en de honig, tegen mieren en andere ongenood, kruipend gedierte, ten doel hebben en die zeer talrijk en verschillend zijn, komen wij hieronder uitvoerig terug.

(Slot volgt.)