

HET ENTEN VAN AARDAPPELEN.

Het enten is een der middelen, om planten sneller en sterker te vermenigvuldigen dan langs den gewonen weg. Zoodra een vorm bij het uitzaaien niet standvastig blijkt, of het type zich in de zaailingen niet in voldoende mate herhaalt, behoort het enten, zoo het goed uitvoerbaar is, te worden toegepast. In den regel zijn het houtige gewassen, die op deze wijze worden behandeld, soms echter ook kruidachtige. Bij deze gelukt de bewerking even goed, ja dikwijls gemakkelijker en voor proeven zijn zij daarom in vele opzichten meer aan te bevelen en dan ook zeer dikwijls gebruikt.

Als voorbeeld van het enten van kruidachtige organen in de praktijk haal ik de Dahlia's aan, bij welke nieuwe of zeldzame variëteiten op deze wijze zeer veelvuldig worden vermeerderd. Men ent dan of op bewortelde stammen of stekken, of wel rechtstreeks op de knollen.

Ook aardappelen kan men op den stam enten. Maar als men dit doet, zou de plant wel nieuwe aardappelen maken, doch deze zouden uit den wildstam, de onderlaag, ontstaan en dus niet tot de geënte variëteit behooren, maar tot die, waarop men geënt had. Zoodat het eigenlijke doel van de bewerking dan niet zou bereikt worden. Over deze wijze van enten zal ik dan ook verder in dit opstel niet spreken. Alleen wil ik één geval aanhalen, dat als curiositeit van tijd tot tijd vertoond wordt, en dat de uitkomsten der kunstbewerking op eigenaardige wijze illustreert.

Ik bedoel het enten van tomaten op aardappelplanten. Dit gelukt uitstekend, en zonder heel veel moeite. Men voert het in het voorjaar uit, als de aardappelstengels krachtig boven den grond gekomen zijn. Groeit de plant goed, zoo brengt zij boven den grond tomaten, en tegelijkertijd onder den grond aardappelen voort. Natuurlijk van elk slechts de helft van de opbrengst van een gewone plant. Maar het is toch uiterst leerrijk, dat een individu, dat alleen bladeren van de tomatenplant heeft, even goed aardappelen kan maken als een plant met aardappelloof. Het leert ons, hoe de eigenschappen van een orgaan niet door den aard van het voedsel, maar alleen door den in de allereerste jeugd aanwezigen aanleg bepaald worden.

Waar men niet eene varieteit op een andere derzelfde soort, maar verschillende soorten op elkander ent, moet men steeds in de keuze dezer soorten voorzichtig zijn. Zij moeten onderling zekeren graad van verwantschap hebben, d. w. z. zij moeten een zeker aantal eigenschappen gemeenschappelijk bezitten, anders gelukt de operatie niet. Zoo kan men b.v. planten, die tot verschillende natuurlijke familiën behooren, in het algemeen niet op elkander enten. In sommige familiën kan men bijna elke soort op elke andere enten, zoo b.v. juist in die der *Solanaceën*, waartoe de aardappel behoort. In andere familiën is de keuze zeer beperkt. En al gelukt de verbinding aanvankelijk, dan is zij soms toch slechts tijdelijk bestaanbaar. Zoo kan men klimop en *Aralia's* door enten vereenigen, maar of men op die wijze blijvende boompjes krijgen kan, is mij niet bekend.

Het enten op andere soorten geschiedt meest zóó dat men de zeldzamere op de meer gewone ent. Zoo worden vele soorten van *Crataegus* en *Sorbus* op den gewonen meidoorn geënt. Men ziet dit dikwijls, als deze boomen onder de entplaats takken maken, die dan door hun bladvorm blijken gewone meidoorntakken te zijn. Ook tracht men dikwijls, door de keuze van een sterker of zwakker onderlaag den groei te bevorderen of te vertragen. Zoo ent men seringgen op liguster, als men de planten op den duur in potten wil houden. Ziet men boomen, wier onderst stamgedeelte dikker of dunner is dan het daarop volgende, zoo kan men vermoeden, dat men met geënte individuen te doen heeft. Zoo b.v. de roode eschdoorn op de gewone, de *Pavia's* op paardenkastanjes enz. In deze beide gevallen groeit de onderlaag dikker dan het geënte deel van den boom.

Wil men aardappelen zoo enten, dat de jonge aardappelen tot de geënte variëteiten behooren, dan moet men een stukje van den eenen aardappel in den anderen plaatsen, en hier tot groei brengen. Dit is dan ook de weg, dien men volgt, om een nieuwe »soort" van aardappelen, hetzij men die door kruising, of door uitzaaien in het groot, of door een combinatie van beide bewerkingen verkregen heeft, zoo snel mogelijk te vermenigvuldigen. Want bij uitzaaien zijn zulke nieuwe »soorten" veel te onstandvastig om daarvan eenig nut te kunnen verwachten. Om echter goed te kunnen begrijpen hoe dit enten geschiedt, is het noodig, dat wij den bouw en den normalen groei der aardappelen allereerst in korte trekken schetsen.

Als men een honderdtal aardappelen in de hand neemt, dan gelukt het in den regel gemakkelijk, om aan enkele daaronder het zoo-

genoemde staartje te vinden. Misschien zijn sommigen onder mijne lezers verwonderd te hooren dat aardappelen een staart hebben. Toch is dit zoo, maar bij het rooien breekt die staart meestal af. Het is de uitlooper, waarmede de aardappel aan de plant vastzat; de uitlooper, aan wiens top hij, door aanzienlijken diktegroei van de jongste geledingen ontstaan is. De plaats, waar deze staart zit of gezeten heeft, wijst ons dus het oudste gedeelte van den aardappel aan.

Vlak daartegenover is het jongste uiteinde. Hier zijn de oogen het dichtst opééngesloopt; naar achteren toe staan zij verder en verder van één. Elk oog heeft een uiterst samengestelden bouw. Het bestaat uit een halvemaaanvormig gebogen lijn, den bladvoet van een meest vergaan schutblad, waarvan de holle zijde naar den top van den aardappel gekeerd is. Die holle zijde is de oksel; daarin ligt nu echter niet één okselknop, maar een geheel systeem van zulke knoppen. Men kan dit systeem niet beter beschrijven dan als de projectie van een tak, met zijn zijknoppen en zijtakken, en met de op deze laatste wederom voorhanden zijknoppen. Rondom de centrale knop van het oog ziet men in een spiraal, en met den gewonen bladstand van $\frac{5}{13}$, andere knoppen, en rondom de sterkste van deze wederom desgelijks, nu kleinere spiraaltjes.

Al deze knoppen kunnen uitloopen, doch zij doen dit in den regel niet. Het zijn reserveknoppen, die dienen om de hoofdknoppen te vervangen, als deze soms, door een of andere oorzaak, mochten sterven. Men overtuigt zich hiervan door de volgende proef. Men poot in het voorjaar een aardappel in den grond, doch ondiep. Zoodra een stengelknop boven den grond zichtbaar wordt snijdt men dien af. Dan komen er weldra eenige nieuwe, die men ook afsnijdt. Men herhaalt dit afsnijden telkens als er nieuwe knoppen komen, en bespeurt, dat dit onophoudelijk doorgaat. Het kan den geheelen zomer duren en eindigt eerst, als de aardappel geheel uitgeput en al het zetmeel daarin dus verbruikt is. Na iedere snede komen er meer stengels tegelijk, en zijn zij zwakker. Men kan zóó uit éénen aardappel ver over de honderd stengels laten komen. Neemt men hem dan uit den grond, dan ziet men, welke knoppen uitgelopen zijn. Uit elk oog een aantal; uit de oogen nabij den top meer, uit die nabij den staart minder.

Men poot dikwijls met voordeel halve aardappels of ook wel kleinere stukken. Want een aardappel is veel grooter en veel rijker aan voedsel dan eigenlijk voor den groei der stengels noodig is. Bij de wilde aardappels zal dit verschil wel niet aanzienlijk zijn, maar

door de cultuur is het natuurlijk in hooge mate toegenomen. De richting, in welke men de aardappels bij dit pooten van stukken moet snijden, is verschillend, en hangt van het doel af. Poot men van elken aardappel slechts één helft, en gebruikt men de andere als voedsel, dan snijdt men ze dwars door, en poot alleen de voorste helften. Wil men beide helften planten, dan snijdt men ze overlans door, om de verschillende oogen over de twee helften gelijkmatig te verdeelen.

Zulk een doorgesneden aardappel bezit een middel, om zich tegen de gevaren van rotten in den grond te verdedigen. En daar deze zelfde eigenschap bij het enten een rol speelt, is het goed, daar even bij stil te staan. Ik bedoel het vermogen, om de wondvlakte met een nieuwe schil te bekleeden.

De schil is, microscopisch beschouwd, een fijne kurkhuid. Zij bestaat uit platte cellen met een dunnen, met kurkstof doortrokken wand. Hoe grover de soort van aardappelen is, des te dikker is de schil, en uit des te meer lagen van zulke cellen is die opgebouwd. Van het weerstandsvermogen van kurk tegen rotten kan men in dit geval gebruik maken, om eigenaardige praeparaten te vervaardigen, nl. leege aardappelschillen. Men laat daartoe aardappels eerst kiemen, om het meeste voedsel er uit te verwijderen, en dan laat men ze voorzichtig rotten. Al het inwendige weefsel verrot en wordt week, terwijl de schil ongeschonden blijft. Is alles tot een brei geworden, dan spoelt men deze, door fijne scheurtjes in de schil, in veel water voorzichtig weg, en behoudt alleen de schil in zijn normalen vorm over. Gedroogd zijn zulke schillen onverwachte en tevens leerzame praeparaten.

Aan de binnenzijde tegen de schil ligt een laag van cellen, die het vermogen bezitten, door deeling evenwijdig aan de oppervlakte nieuwe kurkcellen voort te brengen. Zulk een kurk-cambium, zooals men het zou kunnen noemen, ontstaat nu ook, als men een aardappel doorsnijdt. De doorgesneden cellen, en vele der daaraan grenzende, sterven natuurlijk af. Maar in de buitenste die leven blijven ziet men, na eenigen tijd, onder het microscoop deelwanden, eerst onregelmatig, later meer en meer evenwijdig met de wondvlakte. Dit is het kurk-cambium; de buitenste cellen worden allengs kurkcellen, en vormen dus een nieuwe schil.

Zulk een nieuwe schil ontstaat niet alleen, als men een halven aardappel aan de lucht laat liggen of in den grond plant. Zij ontstaat ook, als men de twee helften, terstond na het doorsnijden, weer op elkander plaatst en aan één bindt. Men ziet gemakkelijk, dat dit bij

het enten een bezwaar is. Want snijdt men een kegelvormig stuk uit een aardappel, of boort men er, met een zoogenoemde kurkboor een cilinder uit, en zet men die deelen dan weer, zonder veel voorzorgen op hun plaats, zoo ontstaat overal onder de sneevlakte een kurklaagje, dat de beide deelen weldra volkomen van elkander afscheidt.

Voor ik vermeld, welke voorzorg men nemen moet, wil ik nog een kleine, gemakkelijk te nemen proef aanstippen. Men steekt in het najaar eenvoudig spelden in aardappelen en laat die er een paar maanden in zitten. Haalt men ze er nu uit, dan blijven zij omkleed met een kurklaagje. Alleen de punt is vrij; daar is het laagje doorgescheurd. Deze kurk is natuurlijk op de boven beschreven wijze ontstaan. Maar door de platgedrukte cellen kleeft zij stevig aan de spelden vast, terwijl het kurk-cambium dunwandig en gemakkelijk scheurt. Daarom blijft zij om de spelden en niet in de holte hechten.

Zal het enten gelukken, dan moeten de beide deelen natuurlijk aan elkander vastgroeien, en niet door kurk gescheiden worden. Want zulk een weefsel zou alle voedseltransport uit de onderlaag in de entloot beletten. Dit vastgroeien nu kan alleen geschieden in het jongste weefsel van den aardappel. Waar dit ligt, is gemakkelijk na te gaan.

Een aardappel is de opgezwollen top van een uitlooper, d. i. dus een dunnen onderaardschen tak van den stengel. In zulk een tak staan de vaatbundels in een kring rondom het merg; dit is dus ook in den aardappel het geval. Hier echter is het merg uitermate dik, en zijn de vaatbundels zwak en zeer weinig houtig of vezelig. In dien vaatbundelkring ligt nu het eigenlijke cambium, dat voor de vermeerdering der cellen bij den diktegroei moet zorgen, en dit cambium en zijn jongste producten zijn in het inwendige van den aardappel de jeugdige, nog groeikrachtige deelen. In alle andere cellen volgt op verwonding noodzakelijk kurkvorming, in deze niet, zoo zij tenminste aan gelijkvormige deelen worden aangelegd. Is hun wond open, of liggen zij tegen andere cellen aan zoo grijpt de afzetting der nieuwe schil, hoewel traag, ook in deze jonge cellen plaats.

Gemakkelijk zien wij nu in, op welken regel men bij het enten van aardappelen letten moet. Het cambium van het eene stuk moet tegen het cambium van het andere stuk aangelegd worden. En wel zoo nauwkeurig en zoo volledig mogelijk. Snijdt men nu uit een aardappel een oog met een kegelvormig stuk van het inwendige zeer voorzichtig uit, en zet het dan weer in de holte, dan zal aan den

gestelden eisch vrij wel voldaan zijn. Maar was het mes wat breed, of de kegel niet zuiver, zoodat het stuk niet precies past, dan maakt men liever een zuivere holte en past daarin een ander stuk, eveneens kegelvormig, maar een klein weinig te groot; men doet het door drukken precies en volledig aansluiten. En zoo handelt men dan ook bij het enten. De beide cambium-weefsels groeien dan aaneen, en brengen allengs voldoende nieuw vaatbundelweefsel voort, om een geregeld voedseltransport te verzekeren.

Ent men een soort met dikke schors op een met dunne, zoo zal het kegeltje een weinig moeten uitpuilen; in het omgekeerde geval zal het een weinig moeten inzinken. Men moet dit in elk geval vooraf zóó berekenen, dat telkens het cambium juist aan het cambium aansluit.

Men neemt nu nog een voorzorg. De eigen oogen van den aardappel zouden natuurlijk krachtiger groeien dan het geënte oog, en dus den groei van dit laatste kunnen onderdrukken; het zou zich dan gedragen als een der vele andere rustende oogen. Om dit te beletten moet men natuurlijk eenvoudig alle andere oogen uitsteken; men verzekert daardoor den groei van het geënte, en behoeft tevens later niet te twifelen, of de verkregen plant wel juist uit dit oog ontstaan is.

Het enten van aardappelen, op de omschreven wijze uitgevoerd, levert even krachtige planten als de gewone cultuurwijze. En men kan van een aardappel bijna ieder oog afzonderlijk uitsnijden en enten, en dus uit één aardappel talrijke individuen verkrijgen. Vandaar dat het bij fijne culturen niet zelden wordt toegepast. Ook voor zuiver wetenschappelijke doeleinden komt het van tijd tot tijd te pas, zoo heeft het b.v. in de zonderlinge vraag naar de mogelijkheid van entbastaarden een belangrijke rol gespeeld.¹

HUGO DE VRIES.

¹ Zie *Album der Natuur*, 1894, blz. 206.