

DE INHEEMSCHE ERODIA VAN NEDERLAND¹⁾

door

CH. H. ANDREAS (Groningen).

I. INLEIDING: DOEL VAN HET ONDERZOEK.

Wanneer wij afzien van de betrekkelijk vele aangevoerde en misschien verwilderde soorten van het geslacht *Erodium*, die betrekkelijk weinige malen in Nederland gevonden zijn en waarvan het aantal in de loop der jaren langzaam maar gestaadig toeneemt, scheen lange tijd volgens de Nederlandsche flora's ons land slechts één enkele werkelijk inheemsche soort van *Erodium* te herbergen, nl. *Erodium cicutarium* L'HERITIER; *Erodium moschatum* kan waarschijnlijk niet of althans niet meer als inheemsch worden beschouwd.

Wel heeft men al minstens sedert 1800 een veelvormigheid bij *Erodium* in Nederland waargenomen, hetgeen tot gevolg had dat in de loop der jaren enkele variëteiten van *Erodium cicutarium* door verschillende auteurs beschreven zijn.

In de eerste plaats vermeldt JAN KOPS in de Flora batava I (1800) no. 28 behalve de gewone *Erodium cicutarium* nog een „verscheidenheid met witte bloemen”. Hierin is hij door vele anderen gevolgd, o.a. door R. B. VAN DEN BOSCH, (Prod. Fl. bat. I, [1850] 55-56). Deze beschrijft in de tweede plaats dan nog een var. β *glandulosum* uit de duinen van Walcheren en Schouwen en in de derde plaats een vorm „*petalis super. maculatis*” van Zuid-Beveland. Wij mogen in dit laatste wel een eerste aanduiding zien van de *Pimpernelbladige Reigersbek* onzer flora's, een plant waarvan HEIMANS en THIJSSE (Geïll. Fl. v. Nederl., 1e ed. [1899] 236) de systematische waarde nog in het midden lieten, ofwel van *Erodium cicutarium* var. *pimpinellifolium*, welke sedertdien algemeen als inlandsch wordt opgegeven, waarvan de diagnose niet altijd geheel gelijkluidend is, maar waarvan de hoofdenmerken toch wel meer in de kleur van de bloemkroon dan in de bladvorm schijnen te liggen. Ieder evenwel, die aan *Erodium*

1) De tusschen haakjes geplaatste nummers der pagina's hebben betrekking op de pagineering van de dissertatie van Mej. ANDREAS, die in Februari 1946 verscheen.

cicutarium in het open veld eenige aandacht geschonken heeft, zal vermoeden dat de variabiliteit niet tot deze enkele vormen beperkt blijft, want hij zal weten dat deze soort vrij sterk variabel is, dat de kleur, zoowel als de grootte der kroon sterk uiteen kan loopen, maar dat ook andere deelen varieëren, misschien erfelijk, misschien ook wel in verband met de standplaats.

Nadat JANSEN en WACHTER in Ned. Kruidk. Arch. (1923) 213-215, al de aandacht hadden gevestigd op een vermoedelijk grootere veelvormigheid van *Erodium* in Nederland — zij vermeldten toen de standplaatsvorm *praecox* DC. en de duinvorm *arenarium* JORD. — publiceerden zij in 1931 in hetzelfde tijdschrift (p. 171-175) een artikel, waarin voor het eerst de Nederlandsche *Erodia* uit de verwantschap van *Erodium cicutarium* op een andere wijze bekeken werden en op grond van verschillen in blad, beharing, grootte en kleur van de kroon, lengte der snavel en andere eigenaardigheden van de vrucht, niet minder dan 4 soorten als vermoedelijk inheemsch werden opgegeven: *Erodium cicutarium* L'HÉRITIER, *E. glutinosum* DUMORTIER, *E. neglectum* BAKER & SALMON en *E. dentatum* DUMORTIER. Voor de laatste drie nieuw onderscheiden vormen steunen zij op publicaties van DU MORTIER in Bull. Soc. roy. de Bot. de Belgique (1865) 345 en van BAKER & SALMON in Journal of Botany 58 (1920) 121-127. Sedertdien zijn deze vormen in de Nederlandsche florawerken opgenomen, bij HEUKELS en WACHTER zelfs als goede soorten.

In het tweede artikel van JANSEN en WACHTER wordt de var. *pimpinellifolium* wederom als een vermoedelijke variëteit van *Erodium cicutarium* aangeduid. Deze publicatie, die officieel de eerste aanwijzing is dat niet slechts van *Erodium cicutarium* in ons land meer op te merken is dan alleen een var. *pimpinellifolium*, maar dat zelfs waarschijnlijk meer soorten van *Erodium* inheems voorkomen, bevestigt, wat ieder veldbotanicus zich wel vaag bewust was, nl. dat wij van de groote veelvormigheid van *Erodium cicutarium* in ons land nog maar zeer weinig weten en dat zelfs onze kennis van de inheemsche vertegenwoordiging van het geslacht niet zeer diepgaand is. Dit moet ons niet verbazen. De meeste floristen zijn weliswaar veldbiologen, maar zij zijn door andere bezigheden meestal verhinderd veel excursies te maken en voor een stelselmatig onderzoek van soorten hebben zij dus meest geen gelegenheid. Zij zijn vooral aangewezen op herbariumstudie gedurende de wintermaanden en daartoe leent *Erodium* zich weinig. Aan herbariumplanten van dit geslacht zijn de eigenaardigheden van de bloemkroon vrijwel niet waar te nemen; de klierharen, voorkomend op stengels, bladen en kelken, schijnen vaak af te breken en de habitus der planten is meest

zeer onvoldoende te zien. De verdere eigenschappen zijn in het algemeen te vaag om er bepaalde variëteiten op te onderscheiden en zoo komt het, dat zelfs de kenmerken der var. *pimpinellifolium* den meesten floristen niet helder voor de geest staan.

Het leek daarom een dankbare taak, mede aan de hand van kweekproeven, de Nederlandsche *Erodia* aan een stelselmatig onderzoek te onderwerpen, na te gaan welke vormen in ons land inheemsch zijn en of deze slechts als variëteiten van *Erodium cicutarium* of misschien als goede soorten onderscheiden kunnen worden, hun verspreiding nauwkeuriger vast te stellen en te probeeren aansluitende gegevens uit de aangrenzende landen te verkrijgen.

Het in de volgende bladzijden gegevene is daartoe een bijdrage.

Dit onderzoek werd gestimuleerd door en is grootendeels verricht onder toezicht van Prof. Dr. B. H. DANSER, die mij naast zijn waardevolle leiding ook groote vrijheid wist te geven. Hij overleed helaas reeds in 1943.

In hem gedenk ik hier een voortreffelijke leermeester, dien ik graag ook bij de voltooiing van dit werk aanwezig had gezien.

Mijn welgemeende dank betuig ik aan Prof. Dr. H. J. LAM voor de bereidwillige hulp die hij mij bij de afwerking van dit proefschrift verleende.

II. METHODE.

Om een vraagstuk, zooals in het vorige hoofdstuk aangeduid werd, op te lossen, kunnen wij niet volstaan met morphologie en floristiek alleen, doch is een veelzijdige kennis van de geheele levenscyclus der betrokken vormen een vereischte, die het best verkregen kan worden door het aanleggen en bestudeeren eener uitgebreide cultuur, waarbij evenwel ook de studie der vormen op hun natuurlijke groeiplaatsen niet over het hoofd mag worden gezien. De weg van een dergelijk onderzoek leidt ons dan tot de volgende hoofdpunten:

1. het verkrijgen van een zoo volledig mogelijke vormenkennis van *Erodium* door de studie van levende planten en herbariummateriaal.
2. de bestudeering van de verspreiding.
3. het kweken der planten en het observeeren in de cultuur.
4. het nagaan van hun gedrag bij bastaardeering.
5. het onderzoek der chromosomen.

Als werkprogramma hebben deze punten een meer algemeene beteekenis. Toegepast in het hier beschreven onderzoek stellen de gezamenlijke resultaten ons in staat een inzicht te verkrijgen in de systematiek van het geslacht *Erodium* in Nederland voor zoover dit de inheemsche vormen betreft.

III. DE IN NEDERLAND GEVONDEN VOORNAAMSTE VORMEN VAN ERODIUM EN HUN VERSPREIDING.

Het geslacht *Erodium* is in geheel Nederland vertegenwoordigd. En reeds, of beter, juist bij een studie in het vrije veld, — *Erodium* leent zich immers niet zoozeer voor herbariumonderzoek —, dringt zich de groote vormverscheidenheid in dit geslacht aan ons op, waarbij eenerzijds de vormen geleidelijk in elkaar overgaan, terwijl ons anderzijds toch een splitsing in bepaalde typen duidelijk wordt. Die geleidelijke overgangen zijn een gevolg van de groote variabiliteit in allerlei eigenschappen (bladinsnijding, dichtheid en aard van beharing, rijkdom der bloeiwijzen, bloemenkenmerken), die onafhankelijk van elkaar en in verschillende richtingen kunnen variëren. En het blijkt dan dat allerlei variaties niet alleen bij verschillende individuen, maar ook aan één en dezelfde plant kunnen optreden. Bovendien wordt de verscheidenheid in uiterlijk nog vergroot door de habitusverschillen die er bestaan tusschen de twee voornaamste fasen van de levenscyclus; het jeugd stadium is een geheel of vrijwel stengellooze rozet, terwijl de volwassen plant gewoonlijk lange stengels bezit. Die rozetten treft men meest vroeg in het voorjaar aan; zij kunnen dan uit het gekiemde zaad ontstaan zijn, ofwel het zaad is reeds gedurende de vorige zomer of vooral in het vorig najaar gekiemd en de rozet heeft als zoodanig overwinterd.

Dat ondanks deze groote variatiemogelijkheden en de geleidelijke overgangen toch groepen van vormen bestaan die duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn, blijkt ten deele op soortverschillen te berusten en hangt ook samen met de aard der groeiplaatsen, dus met de oecologische eischen van de vertegenwoordigers dier groepen.

Willen wij nu de voornaamste vormen van *Erodium* en hun verspreiding in Nederland nader onderzoeken, dan zal ons reeds spoedig blijken, dat wij allereerst een scheiding kunnen maken tusschen de duinstreek eenerzijds en vrijwel alles wat daarbuiten ligt anderzijds.

Dit laatste gebied omvat dus geheel Nederland, het extreme Westen en enkele plaatsen waar duinzand werd aangevoerd, uitgezonderd; het is het gebied waar *Erodium* op zandige grond hoofdzakelijk op akkers en langs wegen voorkomt. Uiteraard zal hij dus op geringe schaal optreden in de provincies Friesland en Groningen, waar de bodem immers voor een groot deel uit klei bestaat.

In dit vrijwel geheel Nederland omvattend areaal komt *Erodium* in hoofdzaak voor in een vorm, die wij voorloopig nog de „(zuivere) akkervorm” zullen noemen en die wij in het kort als volgt kunnen karakteriseeren.

Aanvankelijk een rozet met eindelingsche bloeiwijze, later een plant met op de grond liggende, aan hun uiteinde opstijgende stengels. In de jeugd sterk, later gewoonlijk weinig behaard; haren ten deele klierharen. Blad geveerd, groote verscheidenheid in uiterlijk, ook aan één en dezelfde plant; veertjes veerspletig tot veerdeelig. Bloeiwijzen bij volwassen exemplaren meest 5-7-bloemig, in het jeugd stadium armer. Bloemen meestal violet en dan groot (diam. ongev. 12-16 mm) tot roodachtig en dan kleiner. Een, twee (bovenste) of meer kroonbladen gewoonlijk met een donkere vlek aan de basis. Vruchtkluisjes meest 6-6.5 mm lang en met duidelijke groef om iedere deuk. Lengte der vruchtsnavels 25-35 mm, vaak meer dan 30 mm.

Groot zijn de verschillen in uiterlijk die er binnen deze vorm bestaan. Wanneer men de forsche akkerplanten met enkele dm's lange stengels ziet en daarnaast de soms slechts enkele cm's hoge, armelijke exemplaren met kleine, nauwelijks gesteelde, dikwijls bleekgroene blaadjes en een enkele bloem, die vooral in het voorjaar, maar ook wel later in het seizoen onder ongunstige omstandigheden kunnen voorkomen, zal men zeker vaak geneigd zijn aan een variëteit te denken. Kweekproeven wijzen echter uit dat dit niet gerechtvaardigd is. En deze kleine plantjes, die vaak wat opstaande rozetjes zijn, zijn ook weer zoo geheel anders van uiterlijk dan de normale forsche voorjaarsrozetten met hun krans van lange, duidelijk gesteelde, op de grond liggende, donkergroene bladen.

Deze akkervorm komt in alle provincies van Nederland voor; het talrijkst is hij wel in het centrum van ons land, op de Veluwe en in Overijsel. Volgens DE WEVER (Jaarboek 1914, Nat. hist. Genootsch. in Limburg) zou deze vorm de eenige zijn welke van *Erodium* in Zuid-Limburg voorkomt en wel op zand- en kiezelgrond. Echter is door anderen een ongevlekte variëteit hiervan aldaar, waar-schijnlijk op kalk, gevonden.

Van de gewone akkervorm nu zijn een aantal afwijkingen niet alleen mogelijk, maar ook in de natuur verwezenlijkt.

In de eerste plaats kan een ongevlekte variëteit optreden, die dus de vlekken op de kroonbladen mist. Uit eigen vondsten is ons deze variëteit („overgangsvormen” [zie later] uit het Westen des lands buiten beschouwing gelaten) alleen bekend van adventiefterreinen bij Deventer, uit herbarium ook van soortgelijke terreinen te Wormerveer en van meer natuurlijke groeiplaatsen elders. De aard der eerste twee vindplaatsen leidt ons tot de veronderstelling dat deze plant hier mogelijk niet inheemsch, doch slechts adventief is. In het buitenland komen ongevlekte, overigens geheel op onze akkervorm gelijkende planten inderdaad voor, zooals ons gebleken is bij de cultuur van planten uit zaden, die ons door een Russische botanische tuin waren toegezonden.

Weliswaar komt het bij de waarneming der vlekken zeer op nauwkeurigheid aan (zie hfdst. V) en is het optreden dier vlekken ook aan variatie onderhevig (hfdst. V), doch wij hebben geen reden om aan het optreden dezer variëteit te twijfelen en aan te nemen dat alle opgaven van „ongevlekte bloemen”, die in verschillende herbaria worden gedaan, zouden berusten op een tekort aan nauwgezetheid van de desbetreffende verzamelaars.

Deze ongevlekte variëteit is in geheel Nederland (waarschijnlijk niet of sporadisch in de duinstreek) te verwachten, misschien echter slechts daar waar plaatselijk kalk aanwezig is; zij is ons evenwel, ook na bestudeering van verscheidene herbaria, tot nu toe nog niet bekend uit Friesland, Groningen en Drente. Het is echter zeer goed mogelijk dat zij door floristen in het vrije veld vaker gevonden zou kunnen worden dan tot nu toe het geval was en dat wij op grond van herbariumstudie alleen het voorkomen dezer variëteit te gering schatten, omdat misschien niet aan alle verzamelaars het ontbreken der vlekken zoozeer zal zijn opgevallen dat zij er speciaal melding van hebben gemaakt, terwijl zonder een aanteekening hieromtrent naderhand dit kenmerk vaak niet meer waar te nemen valt wegens het meestal ontbreken van kroonbladen bij gedroogd materiaal van *Erodium*.

Behalve op de reeds genoemde vindplaatsen te Deventer en Wormerveer zijn ongevlekte *Erodia*, die tevens vaak sterk behaard of beklierd waren, ook gevonden in Overijsel (Schelle bij Zwolle), Utrecht (Oud-Leusden), Gelderland (Velp), Zuid-Holland en Limburg (Schin op Geul, Randaal [krijt], Bemelen [mergel]). JANSEN en WACHTER vinden haar bij Amersfoort en Rotterdam „bepaald zeldzaam” (Ned. Kruidk. Arch. [1923] 214, 215).

In de tweede plaats treden sporadisch witbloemige variëteiten van de echte akkervorm op. De vlekken, indien aanwezig, zullen hier uiteraard weinig opvallen, omdat ook daarin, evenals in de overige

deelen der kroonbladen, de violette kleur ontbreekt en zij effen en zeer lichtgroenig van tint zijn. Planten met witte bloemen zonder vlekken komen evenwel ook voor. Deze variëteiten missen klaarblijkelijk meest ook de roode kleurstof in de vegetatieve deelen, waardoor de stengels gewoonlijk niet rood, maar groen zijn.

Als vindplaatsen zijn bekend: Overijsel (Grafhorst; bleekbloemig), Utrecht (Oud-Leusden), Noord-Holland (Bergen) en Zuid-Holland (Ruigenhoek, Rotterdam). Bij herbariummateriaal van te Oud-Leusden in 1846 gevonden witbloemige exemplaren vindt men vermeld dat deze aldaar „niet zeer schaarsch” waren. In de Prodr. Florae batavae I (1850) 55 vermeldt v. d. BOSCH bij *Erodium cicutarium* ook reeds „*ludit fl. albis*” en de eerste opgave van witbloemige *Erodia* in de Nederlandsche literatuur is, voor zoover wij konden nagaan, die van JAN KOPS in Flora batava I (1800), alwaar hij onder No. 28 de gewone akker-*Erodium* beschrijft en afbeeldt en daarbij opgeeft dat er ook een „*verscheidenheid met witte bloemen*” voorkomt.

Dat deze witbloemige vormen speciale eischen aan de bodem zouden stellen, daarvan is nooit iets gebleken. Men kan hen ook buiten de bovengenoemde vindplaatsen overal in Nederland verwachten.

Vervolgens is het nog mogelijk om op grond van de beharing van volwassen planten één of misschien twee variëteiten van de echte akkervorm te onderscheiden. Deze beharing kan nl. voor een groot deel uit lange, soms slappe borstelharen, ofwel uit klierharen bestaan. Op grond van het eerste beharingstype laat zich een eventueele variëteit nog slechts vermoeden, bij het tweede hebben wij te doen met de beklierde variëteit van de akkervorm.

Men moet bij de beoordeeling dezer vormen vooral op de volwassen planten letten, want jonge exemplaren zijn vrijwel steeds en in alle deelen behaard zonder dat wij ze daarom onder een van de twee bovengenoemde extreem behaarde vormen behoeven te rangschikken. Geheel onbehaard zijn ook de volwassen akkerplanten nooit en er zou een heele reeks met geleidelijke overgangen te maken zijn van de normaal weinig behaarde tot de zeer sterk behaarde planten toe, welke laatste groep dus niet door een scherpe grens, ja zelfs nauwelijks door een grens van de hoofdgroep te scheiden is, teminder daar het nu eens de bloemstelen, dan weer de stelen der bloeiwijzen of de bladen zijn die buitengewoon veel haren dragen. Echter is een bij volwassen planten blijvende, sterke bladbeharig het beste criterium voor het al of niet behooren tot de extreem behaarde vorm.

Behalve hun sterke beharing hebben dergelijke planten volkomen het uiterlijk van de normale akkervorm. Evenwel werden in herbaria ook meer afwijkende typen gevonden, nl. van Zutphen, Nijmegen en

Werkendam; het zijn rozetten of planten met korte stengels en dicht openstaande, niet- of kortgesteelde, kleine, smalle, elliptische tot lancetvormige blaadjes. De veertjes zijn klein, staan tegenover elkaar of verspreid en dan vrij dicht bijeen en het topveertje is vaak afgerond hoog waaivormig. Dikwijls hebben de bloeiwijzen minder dan 5 bloemen en zijn de vruchtkluisjes en -snabels middelmatig van lengte, in elk geval kleiner dan die van de normale akkervorm. Deze karakteristieke exemplaren waren evenwel grootendeels vroeg in het voorjaar reeds verzameld en voor zoover kon worden nagegaan zijn zij alleen in hun jeugd stadium zoo afwijkend van uiterlijk. Enkele grootere en aldaar later in de zomer verzamelde planten vertoonden een wat geringere beharing en gelijken voor het overige ook weer vrijwel geheel op de akkervorm, zoodat wij ook bij deze typische exemplaren de groote beharingsdichtheid als het eenige onderscheidingskenmerk moeten beschouwen.

Hoewel de genoemde drie vindplaatsen van het speciale type van de behaarde vorm in rivierdalen liggen, kunnen wij haar niet als fluviaal element beschouwen. Zij volgt in haar verspreiding niet de rivieren, werd ook gevonden in Haren (Gr.), terwijl bovendien overal elders langs de rivieren normale, al of niet behaarde akker-*Erodia* worden aangetroffen.

Of de zeer behaarde vormen met het normale en/of met het afwijkende uiterlijk constant zijn en als variëteiten beschouwd kunnen worden, kon nog niet worden vastgesteld. In het algemeen bleek in de cultures echter dat de beharing niet zeer constant is; planten van één zaaisel, zoowel zuivere vormen als eerste bastaardgeneraties, vertoonen ook individuele verschillen in dit opzicht.

Wel wat scherper, maar ook niet volkomen duidelijk is de grens tusschen de beklierde variëteit en de akkervorm zelf. Bij al onze Nederlandsche *Erodia* treden klierharen op, die al of niet in het volwassen stadium behouden blijven. De akkervorm heeft ze dan gewoonlijk verloren; echter zijn er exemplaren, waarop de bekliering zich rijkelijk gehandhaafd heeft en deze blijkt dan voor te komen op de stelen der bloeiwijzen, de bloemstelen en de kelken. Planten, die deze eigenschap bezitten, willen wij rangschikken onder de beklierde variëteit van de akkervorm. Zij is bekend uit geheel Nederland, behalve Groningen, waar zij echter alsnog te verwachten is, aangezien deze variëteit geen bepaalde eischen aan haar standplaats schijnt te stellen.

De grens tusschen de beklierde variëteit en de normale akkervorm wordt eenigszins vervaagd door het voorkomen van exemplaren, die slechts enkele klierharen dragen.

Combinaties van eigenschappen der resp. op de bloemkenmerken

en op de beharing onderscheiden vormen komen in de natuur ook voor. Behaarde, zoowel als beklierde planten zijn er bekend, die ongevlekte of witte bloemen bezitten.

Zeer forsche en soms grootbloemige exemplaren en planten met opvallend lang gesteelde bladen, waarvan de veertjes dikwijls ver uiteen staan, schijnen wel op bepaalde plaatsen, o.a. daar waar sterk gemest is (zie ook F. R. ELLISTON WRIGHT: Alterations in vegetative growth due to environmental adaptation in Branton burrows. The Bot. Soc. & Exch. Cl. Rep. [1932] 258; zie p. 263-265, fig. 28, 30, 31), te worden aangetroffen. Dit zijn waarschijnlijk echter niet meer dan modificaties, niet constante standplaatsvormen dus, wier typisch uiterlijk slechts behouden blijft zoolang de byzondere omstandigheden van hun groeiplaats aanwezig zijn. Dergelijke exemplaren met langgesteelde bladen werden o.a. op de Wageningsche berg gevonden.

Hoe meer wij nu naar het Westen van het land gaan, hoe grooter de kans is dat wij langs akkers en wégen planten aantreffen, die in hun uiterlijk niet met het hier beschreven type van de zuivere akkervorm overeenstemmen. Wij zien de planten vaak wat ijler worden, het aantal bloemen per bloeiwijze tot beneden 5 verminderen, de bloemen bleeker en zwakker- tot ongevlekt, de vruchtsnavels korter en de vruchtkluisjes minder duidelijk gegroefd worden. Zulke „overgangsvormen” treffen wij vooral aan in het achter de duinen gelegen gebied in het Westen des lands. Op de Wadden-eilanden, waar ook de echte akkervorm nog wel gevonden wordt, komen zij eveneens voor, alsmede langs de kust van het IJsselmeer, b.v. in Gaasterland.

Wanneer wij nu straks het duingebied nader gaan bekijken, zullen wij zien, dat de bovengenoemde veranderingen een geleidelijke overgang beteekenen naar een der aldaar thuisbehoorende vormen nl. de zg. intermediaire duinvorm. Het is duidelijk dat bij het verloop in een bepaalde richting van een zoo groot aantal kenmerken deze niet alle even ver in die richting zijn voortgeschreden, met het gevolg dat wij planten ontmoeten zullen, vooral in het achter de duinen gelegen gebied, die wij om bepaalde eigenschappen tot de akkervorm, om andere eigenschappen tot de intermediaire duinvorm zouden willen rekenen en die wij dus niet met zekerheid in het systeem kunnen plaatsen. Wij zullen later evenwel zien dat het hier slechts gaat om de verschillen tusschen twee ondersoorten, zoodat in elk geval vaststaat dat dergelijke twijfelachtige exemplaren tot de soort *Erodium cicutarium* behooren.

Richten wij ons nu tot de duinstreek, dan blijken daar in hoofdzaak

twee typen voor te komen, die in de natuur duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn.

1. Extreme duinvorm. Planten meest klein en gedrongen, soms wel met uitgespreide stengels. Geheele plant, ook de bladen (althans de bovenste) met klierharen bedekt, daardoor vaak kleverig en veel zandkorrels vasthoudend. Bloeiwijzen 1-4-, soms 5-, meest 2- of 3- bloemig. Bloemen gewoonlijk bleek rose, klein, ± 7 mm in diam., zwak zygomorph tot vrijwel actinomorph. Vruchtkluisjes kleiner dan 5 mm, vrijwel steeds zonder groef om deuk, naar onderen toe sterk versmald. Vruchtsnavels 15-24 mm. Heeft ook een witbloemige variëteit.
2. Intermediaire duinvorm. Grootere planten, soms zeer groot en met over de grond uitgespreide stengels. Bladen vrijwel zonder klierharen en plant ook verder gewoonlijk minder beklierd dan de voorgaande. Bloeiwijzen rijker, 3-5-bloemig. Bloemen gewoonlijk bleek-lila, vrij groot, ± 12 mm in diam., zygomorph. Stuifmeel meest oranje. Vruchtkluisjes 5.0-6.0 mm, meest met zwakke groef om deuk. Snavels 22-28 mm. Heeft een variëteit met witte bloemen en een met geel i.p.v. oranje stuifmeel.

De extreme duinvorm is minstens sedert 1845 in Nederland bekend, sedert v. D. BOSCH hem vond in de duinen van Walcheren en Schouwen; zijn herbariummateriaal is in het bezit van de Kon. Nederlandsche Botanische Vereeniging. Beschreven heeft hij deze vorm in Prodr. Fl. bat. I (1850) 55 als variëteit van *E. cicutarium* β *glandulosum* (pusillum, superne pilis glanduliferis dense obsitum). Hij bereikt in Nederland, met het Tortuleto-Phleëtum, waarin hij thuisbehoort, de noordgrens van zijn areaal en komt hier in de duinen van het vasteland en de Wadden-eilanden voor. Geheel nauwkeurig kon de noordelijke areaalsgrens nog niet worden vastgesteld. Evenwel is, volgens een schriftelijke mededeeling van Prof. Dr. KNUD JESSEN uit Kopenhagen, de extreme duinvorm in Denemarken niet bekend.

De intermediaire duinvorm komt in Nederland overal in de duinen voor en, evenals de extreme, ook daarbuiten op plaatsen waar duinzand is aangevoerd, b.v. voor het opspuiten van terreinen en het aanleggen van wegen.

De bestudeering dezer duinvormen leert ons ook weer de groote variabiliteit van het geslacht *Erodium* kennen.

Hoewel de meest ideale exemplaren van beide groepen een determinatie niet moeilijk maken, is in de natuur, maar vooral in het herbarium de scheiding in extreme en intermediaire duinvorm toch dikwijls nog lastig. De bloemgrootte, aan gedroogd materiaal niet meer waar te nemen, wijst ons hier de zekerste weg. Voor het overige

is het steeds de combinatie der eigenschappen, die ons de gegevens voor een juiste systematische plaatsing moet verschaffen, want de uitwijking van de gemiddelde waarden voor de verschillende kenmerken overdekken elkaar in de verschillende vormengroepen.

Soms komt in de duinen, vermoedelijk vaak in de buurt van aldaar aangelegde akkertjes, nog een derde vorm voor, die in eigenschappen min of meer tusschen de beide vorige of tusschen de extreme duinvorm en de akkervorm instaat wat betreft zijn beharing, rijkdom der bloeiwijzen en aard der bloemen. Deze plant valt dadelijk op door het vrijwel ontbreken van de typische vruchtsnavels; zij is steriel en waarschijnlijk een bastaard tusschen de extreme duinvorm en de akkervorm, misschien soms ook een bastaard tusschen de beide duinvormen.

Wat *Erodium moschatum* betreft, deze soort werd in de vorige eeuw op enkele plaatsen in Nederland gevonden. KOK ANKERSMIT verzamelde haar in 1870-'80 in de buurt van Apeldoorn. Een deel van dat materiaal is afkomstig uit de Hortus Marocco, een ander deel van een klaverveld aldaar, dat bemest was met afvalstoffen uit een marokijnfabriek waar sumak uit Palermo gebruikt was en waar de plant dus zeker wel als adventief kan worden beschouwd.

Een tweede serie van vier exemplaren, alle verzameld in September 1869, is ook weer afkomstig van één bepaalde plaats, nl. van de weg tusschen Heemstede en de Glip. De plant moet aldaar zeldzaam geweest zijn.

Een derde plaats waar *Erodium moschatum* in de 19e eeuw door verschillende verzamelaars gevonden werd, is Noord-Beveland, o.a. bij Wissekerke. Enkele der hiervan afkomstige exemplaren waren gekweekt „uit zaad van aldaar in het wild groeiende planten”.

Verder is *Erodium moschatum* nog bekend van Utrecht, van fabrieksterreinen te Tilburg en Helmond, van Groningen en Nijmegen en volgens C. A. J. A. OUDEMANS (De Flora I [1869] 445) ook uit de buurt van Zwolle en Leiden en uit de duinen bij den Haag. De juistheid der determinaties (zie ook hieronder) kan uit de literatuur-opgaven niet vastgesteld en mag wel eens betwijfeld worden. De zeer plaatselijke verspreiding en de aard van een deel der vindplaatsen rechtvaardigen evenwel het denkbeeld dat wij hier met een adventieve of misschien een gekweekte en tijdelijk verwilderde soort te doen hebben, die echter in elk geval in de 20e eeuw niet anders dan adventief meer in Nederland gevonden werd. Alle zg. vondsten uit deze eeuw blijken nl., voor zoover zij niet van zuiver adventief karakter zijn, op foutieve determinaties te berusten en het staat dus wel vast dat *Erodium moschatum* thans niet meer als inheemsch kan worden beschouwd.

Van de in dit hoofdstuk op morphologische en floristische gronden onderscheiden vormen van inlandsche *Erodia* hebben wij zooveel mogelijk getracht experimenteel de systematische waarde vast te stellen door een onderzoek naar hun onderlinge bastaardeeringsmogelijkheden en hun constantheid en door een bepaling van hun chromosoomgetallen.

Of en hoe een aantal dezer vormen correspondeeren met de door JANSEN en WACHTER (Ned. Kruidk. Arch. [1931] 171-175) besproken soorten van *Erodium*, zal in hoofdstuk X worden behandeld.

IV. DE CULTUUR DER VERSCHILLENDE VORMEN.

Voor het onderzoek van *Erodium* werd materiaal verzameld uit geheel Nederland en werden vertegenwoordigers van een zoo groot mogelijk aantal uiteenlopende vormen bijeengebracht. De verschillende typen van inheemsche *Erodia*, die tenslotte gekweekt werden, waren de volgende:

1. normale akkervormen uit verschillende deelen van het land: Gelderland, Overijssel, Groningen, Drente.
2. witbloemige variëteiten hiervan, welke spontaan in de cultures zijn opgetreden.
3. een variëteit met zeer veel klierharen.
4. planten uit het Westen van Noord- en Zuid-Holland, dus uit het gebied achter de duinen, die niet alleen geografisch, maar ook morphologisch een overgang vormen tusschen de zuivere akkervorm en de intermediaire duinvorm.
5. ongevlekte akkervormen (van Deventer).
6. intermediaire duinvorm.
7. witbloemige variëteit hiervan.
8. een variëteit met geel, i.p.v. oranje stuifmeel.
9. de extreme duin-*Erodium*.

De planten werden gekweekt in de Hortus Botanicus en Hortus „De Wolf” van de Rijks-Universiteit te Groningen.

Gewoonlijk zijn wij daarbij uitgegaan van zaad der uit het wild verzamelde exemplaren, daar het overbrengen der planten van hun natuurlijke standplaats naar de tuin slechts zelden bevredigende resultaten bleek op te leveren. Vaak toch bemerkt men eerst tijdens de bloeiperiode dat bepaalde exemplaren voor de cultuur gewenscht zijn en het is dan meestal voor hen al te laat om zich nog van de verplanting te herstellen en in de tuin verder te bloeien.

Behalve Nederlandsch materiaal uit de natuur zijn ook planten in

cultuur genomen uit botanische tuinen, zoowel van binnen- als buitenland, nl. uit Nederland, Spanje, Portugal, Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk, Hongarije, Rusland, Duitschland, België, Zweden en Finland. Het buitenlandsche materiaal werd alleen ter vermeerdering van de vormen kennis gebezigd, maar het werd vrijwel niet in de kruisingsproeven betrokken; het omvatte zoowel *Erodium cicutarium* als een aantal andere soorten, die in Nederland óf in het geheel niet, óf alleen gekweekt dan wel adventief voorkomen.

De aarde, waarin de zaden werden uitgelegd, was vermengd met mest en geel zand. Dit mengsel werd gedurende enkele uren gesteriliseerd in een autoclaaf bij een temperatuur van 120–125° C. en een druk van 1.6 atmosfeer, waarna het nog eenige weken bleef rusten. Het uitzaaien gebeurde in bloempotten, die in de tuin werden ingegraven en overdekt met een glasruit. De beste zaaitijd bleek de eerste helft van Mei te zijn.

In de verschillende zaaisels verschenen de eerste kiemplanten meest 3–17 dagen na het zaaien. Als de planten eenige blaadjes ontwikkeld hadden, hetgeen na ongeveer 2 tot 5 weken het geval was, werden zij meestal opnieuw in bloempotjes verspeend om eenige tijd daarna in de volle grond op de bedden te worden uitgezet. Bij het verspenen of uitzetten hebben wij dan een geschikte gelegenheid om worteltoppen als materiaal voor cytologisch onderzoek te fixeren.

7 tot 11 weken na het uitzaaien waren de meeste planten in bloei en in het algemeen bleek, dat zoowel binnen- als buitenlandsche vormen goed tegen de culturomstandigheden bestand waren. Toch was van de inheemsche vormen de extreme duin-*Erodium* vrij moeilijk te kweken; de planten kwamen pas zeer laat of soms zelfs in het geheel niet in bloei. Daar het hier een echte duinplant betrof, leek het niet onmogelijk dat in dit geval het kalkgehalte van de bodem een rol zou spelen en wij hebben daarom later de cultuur van deze vorm geprobeerd op speciale, daartoe extra gekalkte bedden, welke methode een iets beter resultaat opleverde. De planten werden nl. wel forscher, maar vele kwamen ook nu in de eerste zomer niet tot bloei. Zij kunnen echter in een niet te koude winter overblijven en in de daaropvolgende zomer hun bloemen ontwikkelen.

Ook anderen heeft de cultuur der maritieme vormen blijkbaar moeilijkheden opgeleverd. Tenminste E. F. WARBURG, die *Erodium* kweekte met het doel ze cytologisch te onderzoeken, schrijft daaromtrent in *The New Phytologist* 37 (1938) p. 190: „... but great difficulty has been encountered in growing these forms satisfactorily...”.

De cultures kunnen nadeel ondervinden van schadelijk gedier te En juist bij het kweken van een zoo groot aantal planten van dezelfde

soort of van verwante soorten kunnen de gevolgen van een dergelijke aantasting catastrofaal zijn. De planten werden dan ook geregeld gecontroleerd en eventueel ongedierte werd verwijderd, in dit geval aardrupsen (rupsen van *Agrotis*-soorten) en bladwesplarven met hun spinsels.

In de zomer van 1941 werd met het kweken van *Erodium* een begin gemaakt en dit werd voortgezet tot 1945. Sedert 1942 werden natuurlijk behalve de bovengenoemde vormen ook de door kruising verkregen bastaarden in cultuur genomen.

V. OECOLOGISCHE EN MORPHOLOGISCHE EIGEN-AARDIGHEDEN, IN DE CULTUUR WAARGENOMEN.

De winter van 1941 op '42 was zeer streng, zoodat geen enkele *Erodium*plant uit de bovenbedoelde cultures overwinterde en in 1942 alles opnieuw gezaaid moest worden. De winter van 1942 op '43 daarentegen was zacht, en daar bekend is, dat *Erodium cicutarium* reeds in April, ja soms al in Maart kan bloeien, werd er speciaal op gelet, of *Erodium*planten kunnen overwinteren en zoo ja, in welk stadium. De ondervinding leerde, dat in onze proeftuin zoowel oude planten, die reeds in 1942 gebloeid hadden, als jonge planten, die in de nazomer van 1942 kiemplanten waren, als rozet overwinterd en nog niet gebloeid hadden, in April 1943 reeds bloemen en vruchten vormden.

a. Cotylen.

De cotylen van al onze inlandsche *Erodia* zijn scheef hartvormig en gewoonlijk drielobbig. Wat de asymmetrie betreft, de rechterzijde van het cotyl is meestal het langst, doordat de hartvormige insnijding aan de voet daar dieper is dan aan de linkerkant, terwijl het steeltje aan beide kanten op gelijke hoogte in de bladschijf overgaat. Van de drie lobben is de eindlob het grootst. Deze is soms aan de rechterzijde, soms aan beide zijden één keer ingesneden, meerdere malen aan de rechterzijde zoo diep, dat van een vierlobbig cotyl gesproken kan worden.

b. Uiterlijk der Planten. Vertakking van Stengels en Bloeiwijzen.

Na de cotylen komen paarsgewijs de overstaande, geveerde blaadjes te voorschijn. De slippen van het eerste bladpaar zijn minder ingesneden dan die van de latere.

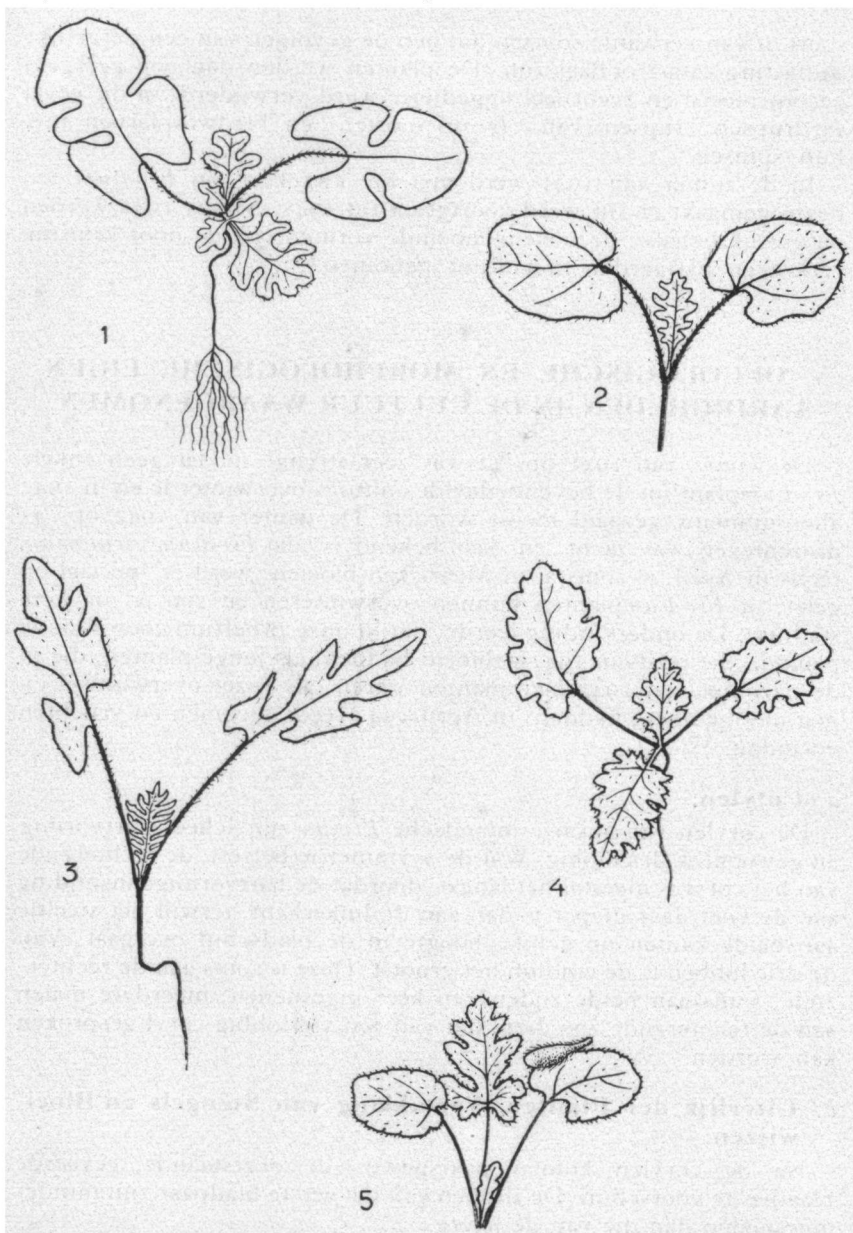


Fig. 1. Kiemplanten van: 1. *E. cicutarium* (vergr. 2×; eenzelfde vorm van cotylen heeft *E. glutinosum*), 2. *E. gruinum* (nat. gr.), 3. *E. moschatum* (vergr. 2½×), 4. *E. botrys* (nat. gr.), 5. *E. Manescavi* (nat. gr.).

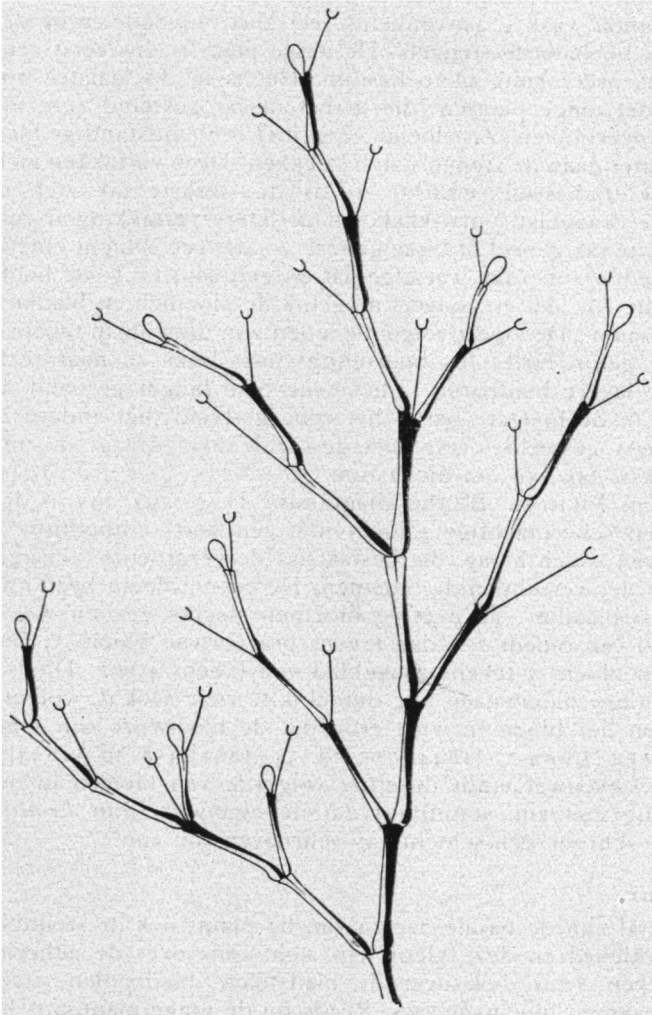


Fig. 2. Schema van de vertakking van *Erodium cicutarium*,

Het epicotyle stengeldeel blijft klein en vertakt zich al spoedig in een aantal, vaak 5, aanvankelijk zeer kort blijvende en op de grond liggende bebladerde stengels. De jonge plant is dus eerst een rozet, dan een rozetvormig pleiochasium. Het is in dit laatste „rozetstadium” dat jonge planten, die in het najaar gekiemd zijn, in milde winters overblijven. Zij bloeien eerst met een eindstandige bloeiwijze en pas later gaan de stengels zich strekken. Deze vertakken zich aanvankelijk dichasiaal, waarbij steeds de sterkste tak zich uit het bovenste draagblad ontwikkelt. In de latere vertakkingen verdwijnt de zwakste tak geheel of bijna geheel, zoodat een schicht ontstaat. De stengelleden zijn vaak wat afgeplat en gedraaid t.o.v. de hoofdas en wel in die zin, dat zij zooveel mogelijk de bloemen en bladen in één vlak draaien. De opeenvolgende leden zijn dikwijls in tegengestelde richting getordeerd, dus beurtelings naar links en naar rechts.

In de lagere bladparen is het eene blad langer gesteeld dan het andere, in de hogere paren het eene gesteeld, het andere zittend. Het langst gesteelde, resp. het gesteelde blad draagt in zijn oksel de sterkste tak van het dichasium.

Volgens EICHLER (Blüthendiagramme II, p. 294–295) is de bloeiwijze een schermachtige schicht met een kort sympodium. Aan de voet ervan is een kraag, die bestaat uit de vergroeide, vliezige voorbladjes der verschillende bloemen. De eerste bloem heeft twee van deze voorbladjes, de overige bloemen slechts één en wel β . Het voorblad van bloem 2 is dan tevens bractee van bloem 3, het voorblad van bloem 3 tevens draagblad van bloem 4 enz. Dit is vooral aan de jonge bloeiwijzen nog duidelijk te zien. Ook de volgorde van ontluiken der bloemen wijst erop dat de bloeiwijze een schicht is.

WYDLER (Flora 27 [1844] 757; id. 34 [1851] 358; id. [1857] 13–16, 613–615) evenwel vindt dezelfde volgorde van bloeien in overeenstemming met zijn standpunt dat de bloeiwijze van *Erodium* een dubbele schroef, een schicht van schroeven zou zijn.

c. Kleur.

Meestal zijn de basale deelen van de plant, ook de steunbladjes, rood gekleurd en deze kleur kan zich soms over de geheele plant uitstrekken, dus ook over de bladstelen, bladspillen, stelen der bloeiwijzen en bloemsteeltjes. Reeds bij de jonge planten is het ontbreken van deze roode kleur een kenmerk, waaraan men de witbloemige variëteiten kan onderscheiden, althans vaak op het spoor kan komen. Echter ontbreekt bij deze ook weer niet altijd de roode kleur in de vegetatieve deelen.

d. Blad.

De waarneming van het verschil in uiterlijk der bladen van onze drie inheemsche *Erodia* is misschien meer een visuele dan dat men haar in woorden zou kunnen uitdrukken: men „ziet” verschillen, meer nog tusschen de akkervorm eenerzijds en de duinvormen anderzijds, dan tusschen de twee laatste onderling.

Zeër talrijk, hoewel niet altijd groot, zijn de verschillen in blad-vorm, ook aan één en hetzelfde exemplaar, maar in hoofdzaak komt het toch hierop neer, dat het blad van de akkervorm grooter, grover en donkerder groen van kleur is dan dat van de duinvormen, welke bladen kleiner en door beharing meer grijsgroen zijn en diepere en breedere insnijdingen hebben.

Het blad van onze inheemsche *Erodia* is oneven geveerd, de veertjes zijn zittend, eirond en meestal aan hun top gespleten, aan de basis dubbel gespleten tot gedeeld. Zooals reeds gezegd werd zijn die insnijdingen bij de duinvormen gewoonlijk dieper en breder, de bladen daardoor fijner verdeeld dan bij de akkervorm. Echter zijn de individuele verschillen, ook binnen een en dezelfde groep nog zoo groot, dat men gemakkelijk een akkerplant kan aantreffen met fijner blad dan dat van een of ander exemplaar uit de duinen. En ook de vorm der slipjes, die nu eens spits, dan weer aan de top verbreed en toegespitst zijn, is niet erg standvastig. Laatstgenoemde vorm komt echter gewoonlijk wel bij het topslipje van ieder bladveertje voor, zoowel bij de akkervorm als bij de duinplanten.

Dat de extreme duinvorm, die het kleinste blad heeft, in de natuur door zijn klevrigheid, als de omstandigheden daartoe gunstig zijn, vaak zandkorrels op zijn bladen vasthoudt, is ook een punt van onderscheid ten opzichte van de intermediaire duinvorm. Eerstgenoemde is in de cultuur veel dichter bebladerd dan in de duinen gewoonlijk het geval is.

e. Beharing.

Onze inheemsche *Erodia* zijn alle behaarde planten, maar de beharing is niet bij alle vormen even uitgesproken; zij is in de jeugd gewoonlijk sterker dan in het volwassen stadium en dan bij de akkervorm op enkele uitzonderingen na het zwakst, bij de extreme duinvorm het sterkst en bij de intermediaire duinvorm ook nogal sterk. De beharing is niet aan bepaalde deelen van de plant gebonden, maar wel meestal het opvallendst vooral aan de kelken, verder aan de stelen der bloeiwijzen en soms ook aan de bloemstelen. Deze deelen zijn het ook die in het volwassen stadium gewoonlijk het minst hun beharing verliezen, hetgeen het duidelijkst blijkt aan de volwassen akkervorm, die, op bepaalde variëteiten na, in alle

deelen behalve de hierboven genoemde slechts spaarzaam behaard is.

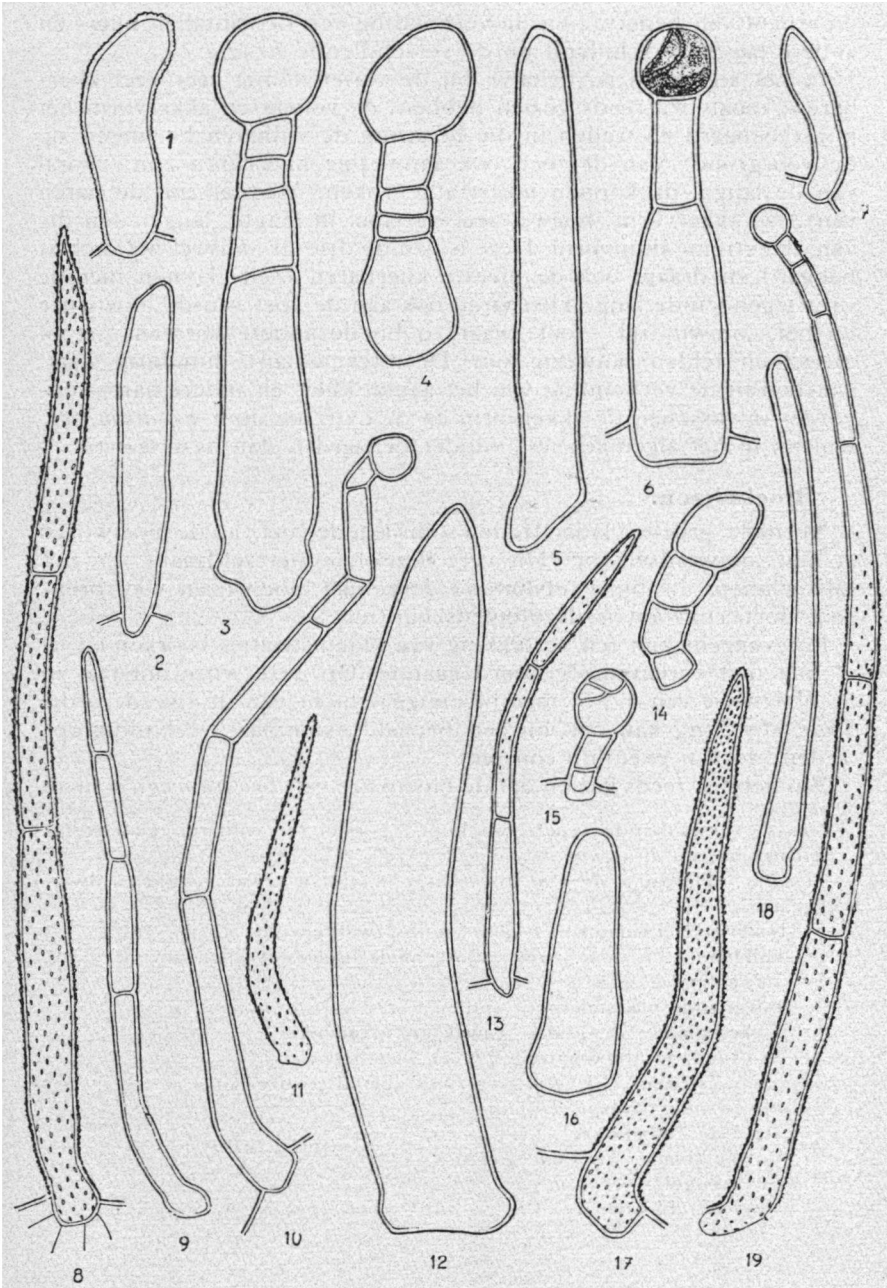
Kelken, bloemstelen en stelen der bloeiwijzen zijn bij de intermediaire duinvorm sterk behaard, maar hier dragen ook de andere deelen van de volwassen plant nog rijkelijk veel haren.

Bij de extreme duinvorm is dit nog in sterkere mate het geval; ook de volwassen bladen dragen hier een dichte beharing.

Bij alle vormen zijn verscheidene soorten van haren te onderscheiden:

1. Eencellige vijlharen, meest sterk, maar soms ook nauwelijks gevild, spits kegelvormig, vaak wat gekromd, zeer wisselend van lengte, dikwijls minder dan 1 mm lang.
2. Meercellige vijlharen met meer of minder ruw oppervlak, spits kegelvormig, wisselend van lengte, omstreeks 2 mm lang.
3. Eencellige borstelharen. Wat stomper dan de vijlharen en met glad oppervlak.
4. Meercellige borstelharen.
5. Lange klierharen, meercellig. De steel dezer haren bestaat uit drie of meer cellen, waarvan de voetcel het langst en afgeknot kegelvormig is, terwijl de overige cellen ongeveer cilindrisch van vorm zijn en naar de kop toe steeds korter worden. Door het verschillend aantal steelcellen zijn de haren zeer verschillend van lengte. De langste zijn ongeveer 2 mm, maar die met driecellige steel en een lengte van ongeveer 0.5 mm overwegen. De koppen dezer haren zijn klein en rond en hebben soms een paarsroode inhoud.
6. Klier-vijlharen. Dit zijn klierharen, zooals sub. 5 beschreven, waarvan echter een of meerdere der basale cellen een ruw oppervlak hebben, gelijk aan dat van de vijlharen.
7. Korte klierharen. Deze bestaan uit een steel van twee of drie korte, cilindrische cellen en bezitten een groote kop. Lengte ongeveer 0.08 mm.
8. Stomp vingervormige haren, meest een-, zelden meercellig, soms zwak gevild.
9. Eencellige, dik vingervormige haren met fijne dwarse streping in de wand.

De verschillende soorten van haren komen vrijwel altijd allemaal op alle vormen van onze inheemsche *Erodia* voor, zoodat men op die beharing geen systematische indeeling kan baseeren. Evenmin zijn de meeste soorten haren aan bepaalde plantendeelen gebonden, behalve de sub. 8, die op de bovenzijde der bladspillen, en de sub. 9 genoemde, die in een bundeltje bovenaan het kelkblad, aan de basis van het spitsje aan de witvliezige rand voorkomen. Wel echter is de



dichtheid van beharing en de verhouding van de aantallen klier- en andere haren verschillend bij de verschillende *Erodia*.

In het algemeen is, behalve bij de variëteit met zeer veel klierharen, zooals wij reeds gezien hebben, de volwassen akkervorm het minst behaard en treden in die beharing de vijlharen het meest op de voorgrond. Van de toch ook aanwezige klierharen zijn, vooral van de lange, de koppen meest afgebroken. Meestal zijn de haren van deze akkervorm, hoewel zeer variabel in lengte, langer dan die van de extreme duinvorm. Deze is van de drie *Erodia* wel het dichtst behaard en draagt ook de meeste klierharen. Zelfs komen hier de sub. 5 genoemde lange klierharen ook aan de voet van de bloeiwijze op het „omwindsel” voor, waar zij bij de andere vormen niet of misschien zelden aanwezig zijn. De intermediaire duinvorm staat, wat betreft de verhouding van het aantal klier- en andere haren, ongeveer in tusschen de akkervorm en de extreme duin-*Erodium*, terwijl hij in het algemeen iets minder behaard is dan deze laatste.

f. Bloeiwijzen.

Normale, groene bladen treden soms aan de voet van de bloeiwijzen in het „omwindsel” op. Dit verschijnsel is niet zeldzaam. Er zijn zelfs planten die bijna uitsluitend dergelijke bloeiwijzen voortbrengen, doch constant is deze eigenschap niet.

En eveneens kan een vertakking van bloemsteeltjes voorkomen, al of niet met verlenging gepaard gaande. Op deze wijze ontstaat in de bloeiwijze een 2- tot meerbloemige schicht van de tweede orde. Deze afwijking kan ook bij een bepaald exemplaar veelvuldig optreden, doch is evenmin constant.

Wij hebben reeds gezien dat de bloeiwijze van *Erodium* een schicht

Fig. 3. Verschillende typen van klier-, borstel- en vijlharen (gedeeltelijk schematisch) van *Erodium*.

1. Haar v. kelkblad v. *E. glut.* bij basis v. h. spitsje (zwak gevijld en dwars gestreept).
2. v. bovenzijde bladspil v. *E. glut.* (soms zwak gevijld).
3. v. kelkblad v. *E. glut.* (soms 1 of enkele onderste cellen gevijld).
4. v. stengel v. *E. glut.*
5. v. bovenzijde bladstelen en -spillen v. *E. cic. ssp. dunense.*
- 6, 7. v. kelkblad v. *E. glut.* (7 zwak en ijl gevijld).
- 8, 11. v. steel der bloeiwijze v. *E. cic. ssp. arvale.*
- 9, 10, 12. v. stengel v. *E. glut.* (12 zwak gevijld en overlangs gestreept).
13. v. bovenzijde bladspil *E. glut.*
14. v. steel der bloeiwijze v. *E. cic. ssp. arvale.*
- 15, 17. v. kelkblad v. *E. glut.*
- 16, 18. v. stengel v. *E. glut.*
19. v. steel der bloeiwijze v. *E. cic. ssp. arvale.*

of een dubbele schroef is. Bij de akkervorm bestaat zij aan volwassen planten uit 5 tot 9, bij de intermediaire duinvorm uit meest 4 of 5 en bij de extreme duinvorm uit 2 tot 3 (soms tot 5) bloemen. In de jeugd hebben de planten gewoonlijk armbloemiger bloeiwijzen, die zelfs tot één enkele bloem gereduceerd kunnen zijn. Meestal zijn in een bloeiwijze 2 à 3 bloemen gelijktijdig in bloei.

De tijdens de bloei opstaande bloemsteeltes richten zich bij het rijpen der zaden schuin naar beneden, waarbij de vruchten evenwel rechtstandig blijven. Zijn de zaden rijp, dan richten de steeltes zich weer omhoog. Gewoonlijk vindt men onder- en ook vaak bovenaan de bloemsteeltes een verdikt „gewricht”.

g. Bloemen.

Bij *Erodium* zijn de eerste bloemen van een plant nogal eens afwijkend in hun bouw wat betreft het aantal der bloemdeelen. Men vindt zoowel zes- als viertallige bloemen, alsook bloemen die in sommige van hun kransen van bloemdeelen vier-, in andere vijf- of zestallig zijn.

Bij de geopende bloemen blijven de kroonbladen gewoonlijk niet langer dan één ochtend aan de plant. Is dit wel het geval, dan zijn toch de helmknoppen al afgevallen. De kroon kan dan nog gedurende ongeveer 24 uur aanwezig blijven en zij neemt in die tijd nog in grootte toe.

De kelk gaat op de ochtend van bloeien, ongeveer op de tijd dat de meeldraden opengaan, horizontaal afstaan of hij is zelfs iets teruggeslagen. Tegen de avond of anders op de volgende dag gaat de kelk het jonge vruchtje grootendeels omsluiten.

De bloemen van *Erodium* zijn dikwijls gevlekt, tenminste, voor zoover het de hier inheemsche planten betreft, die van de akkervorm (ongevlekte variëteiten uitgezonderd); bij de intermediaire duinvorm komen de vlekken zelden en dan nog zwak ontwikkeld voor, bij de extreme duinvorm ontbreken zij practisch geheel. In de cultures is wel gebleken dat in het optreden der vlekken een groote variabiliteit heerscht, zoowel in hun aantal als in de graad hunner ontwikkeling en dat de systematische waarde ervan niet zoo groot is als men bij het doorzien van de literatuur zou vermoeden en zeker niet zoo groot dat wij alleen op grond daarvan verschillende soorten kunnen onderscheiden.

De beschrijvingen in de literatuur en eigen waarnemingen komen overeen in de plaatsing der vlekken, nl. aan de basis der twee bovenste kroonbladen. Echter zullen wij straks nog zien dat zij geenszins tot deze twee beperkt zijn.

De kleur der vlekken is zeer verschillend gezien: groen door

HALLER (Enum. meth. Stirp. Helv. indig. [1742] p. 370) en door SMITH (Fl. Brit. II [1800] 727), verder geel, geel met bruine of zwarte vlekjes, wit met zwart, wit met paars. Dit is slechts gedeeltelijk juist. Hoe HALLER en SMITH bij de gewone *Erodium cicutarium* van groene vlekken konden spreken is ons niet duidelijk; een zwak groene kleur werd door ons alleen opgemerkt aan de soms waterig doorschijnende plekken aan de basis der twee bovenste kroonbladen van een witbloemige variëteit van de akkervorm. Het gebrek aan paarse kleur uit zich hier dus ook in de vlekken. Bij de gewone akker-*Erodia* kregen wij met het bloote oog steeds de indruk dat de vlekken donker, dus zwart of donkergrijs waren bij sterke en wit bij zwakke ontwikkeling.

De kroonbladen zijn in het algemeen rose tot violet van kleur en aan hun voet versmald tot een nagel, die roodpaars is. Van die paarse voet uit loopen meest drie paarse aderen. De middelste hiervan is de langste en al of niet vertakt; de twee zijdelingsche aderen loopen ongeveer evenwijdig aan de bladrand en reiken soms niet verder dan de onderste helft van het kroonblad. Vlak boven de roodpaarse voet nu ligt de vlek. Deze heeft een vuilwitte tot lichtgele ondergrond en is, mits niet al te zwak ontwikkeld, bespikkeld met kleine, overlans gerichte, zeer donkerpaarse streepjes, waardoor het geheel dan de indruk maakt van een donkere vlek. Zij wordt doorsneden door het basale gedeelte van de middenader en wordt, als zij groot is, zijdelings door de twee korte aderen begrensd. De groote vlekken zijn breed omgekeerd-eirond en soms aan de bovenkant licht gerand, doordat ze daar niet gespikkeld zijn; de kleinere vlekken zijn meer smal-elliptisch en raken de zij-aderen niet.

Al deze verschijnselen zijn slechts met behulp van de loupe goed waarneembaar. De sterk ontwikkelde ziet men met het bloote oog wel duidelijk als donkere vlekken, doch de zwakkere kan men dan niet waarnemen.

In zijn zwakste ontwikkeling is de vlek min of meer glanzig wit en mist de paarse streepjes. Deze laatste ontbreken, zooals wij reeds hebben opgemerkt, bij de witbloemige variëteiten steeds (mits de bloemen werkelijk wit zijn), ook wanneer de vlekken sterk ontwikkeld zijn.

Echter moet men wel weten te onderscheiden tusschen deze „echte” vlekken en andere voorkomende verschijnselen. In de paarse voet kunnen namelijk ook donkere streepjes voorkomen, doch wij zouden dit geen vlekken willen noemen, evenmin de bleke strook, die zich soms langs de middenader uitstrekt, noch de roodpaarse vlek, die zich soms eveneens langs de middenader uitstrekt, niet zoo scherp begrensd is en de indruk wekt of deze ader is „uitgevloeid”.

De vlekken kunnen zich voordoen in alle graden van ontwikkeling, niet alleen wat hun duidelijkheid, maar ook wat hun aantal betreft. Dit aantal varieert van 0 tot 5, d.w.z. dat naast ongevlekte bloemen ook zulke voorkomen met 1, 2, 3, 4 of 5 gevlekte kroonbladen en wel verschillende gevallen aan één en dezelfde plant, b.v. bloemen met 1, 2 of 3 vlekken, bloemen zonder en met 1 of 2 vlekken. Zelfs treden verschillen op bij bloemen van één en dezelfde bloeiwijze. Het meest voorkomende geval is echter, dat twee kroonbladen gevlekt zijn en dit zijn dan de twee bovenste, — de 5 kroonbladen staan bij *Erodium* in de stand $\frac{2}{3}$ —. Zijn er vlekken op meer dan twee kroonbladen, dan zijn toch vrijwel altijd die van de twee bovenste het sterkst ontwikkeld. Is hun aantal 4 of minder, dan is altijd het middelste der onderste kroonbladen ongevlekt. Met de spiraal van de bloem heeft de aanleg der vlekken dus klaarblijkelijk niets te maken. Evenmin is het alleen de verdeeling der vlekken die de zygomorphie van de bloem bepaalt; deze komt mede tot stand door verschil in grootte, vorm en kleur tusschen de kroonbladen. Hiervan zijn de twee bovenste kleiner, breeder elliptisch en iets donkerder dan de drie onderste, waarvan de middelste het langst is.

In Nederland waren gevlekte bloemen ook reeds in 1800 bekend; JAN KOPS (Fl. bat. I, no. 28) meende toen evenwel dat het vooral de lenteplanten waren, die ze droegen. Bij onze cultures is van een speciaal in het voorjaar optreden van gevlekte bloemen niets gebleken.

Er zijn echter vormen van akker-*Erodia*, en ook in onze cultures waren die aanwezig, die ongevlekte bloemen hebben en die dit kenmerk ook in volgende generaties constant vertoonen.

Zoowel CH. K. SPRENGEL (Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen [1793] 338, Tf. XVIII) als LUDWIG (Irmischia II [1882] 5-7; Lehrb. d. Biol. d. Pflz. [1895]) zijn van meening dat er verband moet worden gezocht tusschen de vlekken op de kroonbladen en het insectenbezoek. Laatstgenoemde onderscheidt *E. cicutarium* en *pimpinellifolium* op allerlei kenmerken (bladinsnijding, bloemvorm en -grootte, proterandrie) en vindt dat bij de eerste soms, bij de laatste meestal gevlekte bloemen voorkomen. Dit zou berusten op selectie door insectenbezoek, dat misschien bij *E. pimpinellifolium* in de hand gewerkt zou worden door haar dichte groeiwijze, terwijl *E. cicutarium* meer in alleenstaande exemplaren zou optreden. Deze laatste zou dan ook op weg zijn naar de aanpassing aan insectenbestuiving, alleen daarmede nog niet zoo ver gevorderd zijn als *E. pimpinellifolium*.

KNUTH (Blumen u. Insekten auf den nordfriesischen Inseln [1894] 51-52), die ook het verschillend aantal vlekken en hun meer of minder sterke ontwikkeling beschrijft, is daarentegen van meening,

dat deze vlekken niets met het insectenbezoek te maken hebben.

Wat LUDWIG systematisch precies met *E. cicutarium* en *E. pimpinellifolium* bedoelt, is ons niet geheel duidelijk geworden, maar in onze cultures is tot nu toe niets gebleken van een verband tusschen het optreden van vlekken op de kroonbladen en insectenbezoek. Bij de hier inheemsche *Erodia* treedt meestal zelfbestuiving op en de bezoekende insecten, — *Diptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* —, zijn weinig talrijk, ook wanneer de planten in groote massa's bijeen groeien. Bovendien spreekt tegen het belang der vlekken als zoodanig nog het feit, dat eveneens de veel onaanzienlijker en ongevlekte duinvormen door insecten bezocht worden.

In het negende hoofdstuk wordt besproken de meening van sommige onderzoekers (HUGO DE VRIES, F. LUDWIG, A. MARTINIS) dat de ontwikkeling der vlekken verband zou houden met het kalkgehalte van de bodem; op kalkrijke grond zouden de kroonbladen ongevlekt zijn. Wij hebben een dergelijke invloed nog niet kunnen constateeren bij onze slechts eenjarige bemestingsproeven, doch het ligt in de bedoeling om zoo mogelijk nog proeven op langere termijn te doen, waarbij dan de ongevlekte vormen op kalkarme, de gevlekte op kalkrijke grond gekweekt zouden moeten worden. Het is evenwel niet onmogelijk dat ook in Nederland iets van een zoodanige afhankelijkheid valt waar te nemen (zie hfdst. VIII, 5).

De in de aanvang van dit hoofdstuk genoemde 9 vormen van *Erodium* werden niet alleen door vrije bestuiving, maar vooral ook door zelfbestuiving voortgeplant, waarbij zij alle constant bleken te zijn.

Een tweetal witbloemige vormen van de akker-*Erodium* is spontaan in de cultuur opgetreden, nl. een vorm met zwakke vlekken en licht-roode helmknoppen en één zonder vlekken en met lichtgele helmknoppen. Beide vormen waren bij zelfbestuiving constant, zij het dan dat hier en daar toch wel iets van de violette en roode kleur, resp. in bloemen en vegetatieve deelen aanwezig bleek te zijn.

Zaad van een in de duinen verzamelde witbloemige intermediaire duinvorm leverde een nakomelingschap op die ten deele uit planten met witte, ten deele uit planten met de normale bleek-violette bloemen bestond. Beide vormen toonden zich bij zelfbestuiving constant.

Witbloemige F_2 -planten. Deze maakten deel uit van een tweede generatie eener kruising tusschen normale akkervorm en intermediaire duinvorm. De F_2 was verkregen door zelfbestuiving van uiterlijk normale F_1 -planten.

h. Stuifmeel.

Dit is bij de inheemsche *Erodia* in hoofdzaak oranje van kleur, behalve bij een variëteit van de intermediaire duinvorm, waarbij constant geel stuifmeel voorkomt. Voor het overige kunnen tusschen de oranje korrels ook gelige voorkomen, die dan de schuimige tape-tumomhulling en daarmede de oranje kleur missen, maar die overigens normaal van uiterlijk en ook kiemkrachtig zijn. Waar steriel stuifmeel voorkomt is dit echter steeds geel.

i. Insectenbezoek.

Bij mooi weer wordt *Erodium* wel door insecten bezocht, die kruis-bestuiving kunnen bewerkstelligen. De bezoekende insecten zijn in hoofdzaak *Hymenoptera*, *Lepidoptera* (Koolwitjes) en *Diptera* (vooral *Syrphiden*). Van deze laatste groep werden de volgende soorten op *Erodium* gevangen (determinatie Dr. S. J. VAN OOSTSTROOM):

Epistrophe balteata (DE G.)

Eristalis horticola (DE G.)

Eristalomyia tenax (L.)

Melanostoma mellinum (L.)

Neoascia podagrica (FABR.)

Platychirus albimanus (FABR.)

„ *manicatus* (MEIG.)

„ *peltatus* (MEIG.)

„ *scambus* (STAEG.)

„ *scutatus* (MEIG.)

Rhingia campestris MEIG.

Sphaerophoria scripta (L.)

Syrphus corollae (FABR.)

„ *luniger* MEIG.

„ *nitens* ZETT.

Tubifera pendula (L.)

„ *trivittata* (FABR.)

j. Verspreiding der Zaden.

Bij de verspreiding der zaden van *Erodium* blijven deze in de vruchtkluisjes ingesloten. Het rijpe kluisje, dat aan de buikzijde open is, bevat meestal één, soms twee zaden. De kluisjes dragen aan hun top een naald en 5 ervan passen in de concave zijden van een 5-kantige centrale vruchtzuil. Het is een bekend feit dat deze kluisjes zich vrij maken doordat de naalden, die hygroscopisch reageren, zich bij droogte spiraalvormig van onder naar boven oprollen, waarbij zij het vruchtkluisje meenemen, en tenslotte de moederplant loslaten. Met behulp van deze naalden boren de kluisjes zich in de

grond en zetten zich vast door middel van hun beharing. Daarbij steunen de kluisjes aanvankelijk op de aarde met hun toegespitste onderkant eenerzijds en soms met een deel van de carpelnaald anderzijds. Gaat nu de naald zich oprollen, dan wordt het kluisje in de aarde geboord en daar door de schuin omhoog gerichte haren vastgehouden.

Bij aanraking of beweging van de plant, dus vermoedelijk ook bij wind, kunnen de kluisjes enkele dm's ver wegspringen. Dat dit, zooals bij andere soorten van *Erodium* wel het geval schijnt te zijn, ook zonder eenige uitwendige oorzaak gebeurt, hebben wij bij de Nederlandsche *Erodia*, *E. cicutarium* en *E. glutinosum*, nog niet kunnen waarnemen.

Volgens SERNANDER (zie bij H. STITZ, Tabul. Biol. XI [1936] 235) worden vruchtkluisjes van *Erodium cicutarium* ook wel door mieren vervoerd.

VI. BASTAARDEERINGSPROEVEN.

§ 1. Techniek.

Erodium heeft tweeslachtige bloemen. Deze openen zich vroeg in de ochtend, eenige uren na zonsopgang, en meestal zijn de vijf stempels dan al uitgespreid, gereed om het stuifmeel te ontvangen; de helmknoppen openen zich pas later. In de juist geopende bloem staan de meeldraden schuin naar buiten gericht; zij komen later meer rechtop te staan, — de bovenste meeldraden het eerst —, zoodat de helmknoppen boven de stempels komen en daaraan hun stuifmeel kunnen afgeven. Daarna vallen de helmknoppen en de kroonbladen af en vroeg in de namiddag is de bloei meestal reeds afgelopen. Gewoonlijk zijn twee of drie bloemen eener bloeiwijze tegelijkertijd in bloei, zoodat bij een aantal van 5 tot 7 bloemen per bloeiwijze, deze bloei over twee of drie ochtenden verdeeld is.

Meestal treedt bij *Erodium* zelfbestuiving op; bij mooi weer worden de planten echter, zooals wij gezien hebben, ook wel door insecten bezocht, die kruisbestuiving kunnen bewerkstelligen.

De controle op het feit of reeds vóór de kunstmatige een ongewenschte vrije bestuiving heeft plaats gehad is echter gemakkelijk, doordat het stuifmeel op de stempels onder de loupe duidelijk zichtbaar is.

Door dit gedrag van zijn bloemen is *Erodium* een geschikt object voor kunstmatige bestuiving.

Wij hebben 's morgens vroeg de moederplanten gecastreerd en de bloemen gehuld in zakjes van fijn gaas. De te gebruiken helmknoppen

werden uit de bloemen genomen en in doosjes bewaard. Na 1 of 2 uur zijn de helmknoppen opengesprongen en komt het stuifmeel te voorschijn. Om een overvloedige bestuiving te bewerken is het voldoende een helmknop op de stempels te drukken. Daarna bleven de bloemen nog ongeveer twee dagen bedekt om gevrijwaard te zijn voor latere ongewenschte bestuiving.

De zaden moeten tijdig geoogst worden, nl. voordat de vruchtkuisjes, na het spiraalsgewijs oprollen der vruchtsnavels, zich zelfstandig van de moederplant losmaken.

§ 2. Proeven.

Over de bastaardeeringsmogelijkheden der verschillende vormen van *Erodium* is, voor zoover wij konden nagaan, niets bekend.

Behalve de vrijwel mislukte proeven van E. F. WARBURG (New Phyt. 1937) schijnt hierover experimenteel niets gedaan te zijn. Het eenige wat op kruisingen tusschen *Erodia* in de natuur wijst, zijn de etiketten in sommige herbaria, die bij de exemplaren, welke men niet onder de gewone vormen heeft kunnen rangschikken, de mogelijkheid van een bastaardexemplaar vermelden.

Het ligt echter voor de hand dat bij een onderzoek naar de polymorphie en de systematiek van enkele vormen van dit geslacht kunstmatige kruisingen worden verricht, omdat immers in de fertiliteit of steriliteit van de bastaarden een concrete aanwijzing voor de soortomgrenzing mag gezien worden, die langs experimenteele weg verkregen kan worden. Het is daarvoor belangrijk te weten of verschillende vormen met elkander kruisbaar zijn en zoo ja, of de ontstane bastaarden steriel, gedeeltelijk fertiel of volledig fertiel zijn. Hierin ligt een gradeering van de verwantschap, althans van de bastaardeeringsverwantschap. Kruisingen tusschen soorten zijn niet altijd mogelijk; ontstaan echter bastaarden, dan zijn deze vaak geheel of in hooge mate steriel. Variëteitsbastaarden daarentegen, of althans bastaarden tusschen eenheden van lagere rang dan soorten, zijn meestal fertiel, hetgeen echter ook nog in verschillende graad het geval kan zijn.

Om in deze kwesties bij *Erodium* een nader inzicht te verkrijgen, hebben wij de verschillende in Nederland voorkomende vormen van dit geslacht verzameld, in de tuin uit zaad verder gekweekt en onderling gekruist. Van de populaties werden één of meerdere combinaties gemaakt, echter steeds van bepaalde individuen. Voor deze kruisingen kwamen de volgende typen in aanmerking:

1. de gewone akkervorm.
2. de „overgangsvorm” tusschen de akker- en de intermediaire duinvorm uit het achter de duinen gelegen gebied.

3. de ongevlekte akkervorm. (Aanvankelijk werden hiervoor buitenlandsche exemplaren gebruikt, daar wij exemplaren uit Nederland toen nog niet bezaten).
4. witbloemige akkervormen.
5. de intermediaire duinvorm, zoowel die met
 - a. oranje stuifmeel, als die met
 - b. geel stuifmeel.
6. witbloemige intermediaire duinvorm.
7. de extreme duinvorm.

Wij zullen nu achtereenvolgens de resultaten der verschillende kruisingen bespreken.

I. Akkervorm $\times$ „overgangsvorm”.

De uit bovenstaande kruisingen verkregen bastaardplanten hadden geheel het uiterlijk van de akker-*Erodium*, met wijd uitliggende, lange stengels en matige beharing, althans bij de volwassen exemplaren. Het kan voorkomen dat de stengels basaal wat meer bebladerd zijn en de plant dus in het hart meer blad heeft dan meestal bij de akkerplanten het geval is.

Terwijl de bloeiwijzen van de overgangsvorm gewoonlijk 3-5-, soms 6-bloemig zijn, heeft de bastaard meest 5-7-bloemige bloeiwijzen, dus juist als de akkervorm.

De bloemen der bastaarden zijn nu eens groot en dan van de normale violette kleur, dan weer wat kleiner en meer rood getint. Eenzelfde variabiliteit komt ook bij de ouders voor. Wat de vlekken der bloemen betreft, hier toont de bastaard zijn afstamming van de echte akkervormen; zij zijn duidelijk gevlekt, hoewel bij de overgangsvorm de vlekken der kroonbladen slechts zwak of in het geheel niet ontwikkeld zijn.

De bastaarden zijn fertiel.

II. Akkervorm $\times$ ongevlekte akkervorm.

Voor deze kruisingen hebben wij aanvankelijk, bij gebrek aan inlandsch ongevlekt materiaal, gebruik gemaakt van ongevlekte vormen van *Erodium* uit het buitenland. Dit waren exemplaren uit Gorkii-City (Rusland), welke in habitus vrijwel met onze akkervorm overeenkwamen. De planten waren iets minder fors, het blad was wat fijner verdeeld en meer grijsgroen van kleur en de bloemen, in 5-8-bloemige bloeiwijzen bijeenstaand, waren constant geheel of bijna geheel ongevlekt, d.w.z. de vlekken kwamen in volledige ontwikkeling niet voor, maar wel waren er soms paarze streepjes in de nagel

der kroonbladen zichtbaar of was er een glanzige witte plek op het basale gedeelte ervan.

De bastaarden vertoonden het normale uiterlijk der akkervormen met vooral in hun jeugd een vrij sterke beharing.

De bloemen staan in rijke bloeiwijzen van 5 of meer bloemen bijeen. Zij zijn hoogstens van de normale grootte, diameter 12-13 mm of minder, normaal violet van kleur, gevlekt en hebben roodpaarse stempels, paarse helmknoppen en oranje tot geel stuifmeel, zooals dat ook bij de gewone akkervorm voorkomt. Snavels ongev. 29-33 mm. Gevlekt domineert over ongevlekt.

De bastaarden zijn fertiel.

Kruisingen tusschen de akkervorm en inlandsch materiaal van de ongevlekte akker-*Erodium* leverden dezelfde resultaten op. Er was bij de bastaarden verscheidenheid in habitus, die nu eens meer rozetachtig met veel blad in het hart, dan weer meer opgaand en stengeldragend was. De bloemen waren van het normale akkertype, dus violet van kleur en gevlekt en hadden een diameter van $\pm 12-13$ mm. Snavels een enkele maal langer dan normaal, b.v. tot 38 mm lang, doch dit bleef uitzondering.

III. Akkervorm $\begin{matrix} \rightarrow \\ \times \\ \leftarrow \end{matrix}$ witbloemige akkervormen.

De door kruising dezer typen ontstane F_1 -planten waren geheel gelijk aan de normale akkervorm. Hun bloemen waren violet en gevlekt. Fertiel.

IV. „Overgangsvorm” $\begin{matrix} \rightarrow \\ \times \\ \leftarrow \end{matrix}$ ongevlekte akkervorm.

De eerste nakomelingschap is hier minder eenvormig dan bij de voorgaande kruisingen, maar er zijn geen typeerende verschillen tusschen de reciproke bastaarden.

In beide richtingen leverden de kruisingen planten op die gedeeltelijk vrij klein bleven, gedeeltelijk de habitus der akkervormen vertoonden. Hun bloeiwijzen hebben 5 tot 6 bloemen of minder, de bloemen zijn normaal van grootte, ± 12 mm, hebben de normale roodpaarse stempels en paarse helmknoppen en zijn niet of zwak gevlekt. Dit laatste is overeenkomstig het uiterlijk der ouders en in begrijpelijke tegenstelling met de nakomelingen der kruisingen I en II, waar immers een der ouders de gevlekte akkervorm was en waar die nakomelingen zelf ook duidelijk gevlekte bloemen hadden. Er is hier ook weer eenige variabiliteit in bloemgrootte en -kleur; soms treden nl. kleine, roodachtige bloem n op.

De bastaarden zijn fertiel.

V. Akkervorm $\times$ intermediaire duinvorm.

De F_1 -generatie vertoont, voor zoover het de vegetatieve deelen betreft, een tamelijk heterogeen beeld. Aanvankelijk waren de planten kleine rozetten; sommige volhardden in dit uiterlijk, terwijl andere later uitgroeiden en stengels vormden, die echter niet zoo lang werden als bij de akkervorm. Typeerend voor deze bastaarden was daarbij wel het vele blad in het hart van de plant.

Evenwel bleek bij deze kruisingen de afhankelijkheid van het uiterlijk der planten van de bodemgesteldheid. Die planten, welke op de goede grond van de Hortus De Wolf gekweekt werden, vormden wel degelijk de lange stengels zooals wij die kennen van de gewone akkervorm, dit in tegenstelling met de planten die op de minder goede grond van de Hortus Botanicus groeiden. Ook individueele verschillen zijn er vele en het is welhaast onmogelijk om de zeer groote veelvormigheid van *Erodium* onder woorden te brengen.

De beharing, resp. bekliering is zeer uiteenlopend. Dat de jonge planten rijkelijk behaard en beklierd zijn, is niets byzonders; aan de volwassen exemplaren is echter de beharing nu eens sterker, dan weer minder sterk.

De rijkdom der bloeiwijzen loopt in zooverre uiteen, dat zij bestaan uit 3 tot 8 bloemen. Behalve de kleinere en meer rood getinte bloemen, die ook elders optreden, hebben zij vaak de violette kleur van de akkervorm, soms de wat bleekere kleur der duinplanten. De bloemen zijn groot tot zeer groot, 12–16 mm, en zygomorph. De stemfels zijn roodpaars tot bleekpaars, de helmknoppen paars en het stuifmeel oranje, ook daar waar van een vaderplant met geel stuifmeel was uitgegaan.

In de geheele F_1 -generatie stemmen de bloemen overeen in het bezit van vlekken op de kroonbladen, welk kenmerk dus blijkbaar dominant is.

De bastaarden zijn soms proterandrisch en vertoonen een gedeeltelijke steriliteit, die echter voor een deel aan weersomstandigheden moet worden toegeschreven. Waar de vruchten zich goed ontwikkelen, zijn de snavels 25–35 mm lang.

VI. Intermediaire duinvorm $\times$ akkervorm.

In het algemeen kan van deze bastaarden hetzelfde gezegd worden als van de sub V genoemde. Planten nu eens met (op goede grond), dan weer gedeeltelijk zonder lange stengels, met veel blad in het hart.

Beharing der planten eveneens uiteenlopend; meestal zijn zij echter wel meer behaard dan de zuivere akkervorm.

Wat de kenmerken van bloeiwijzen en bloemen betreft, hier overheerschen het meest de kenmerken van de vaderplant.

Bloeiwijzen gewoonlijk 5-7-bloemig, soms nog rijker, tot 9-bloemig toe, en soms armer, hetgeen ook in de akkervormen voorkomt, nl. vooral bij jonge exemplaren.

Bloemen altijd zygomorph en gevlekt. Meestal zijn zij groot tot zeer groot, 12-17 mm, violet van kleur, soms bleeker, of ook wel klein en dan meer roodachtig getint. Stempels roodpaars, helmknoppen paars. Het stuifmeel is altijd oranje, ook daar waar een intermediaire duinvorm met geel stuifmeel de vaderplant was.

In snavellengte staan de bastaarden ongeveer tusschen beide ouders in of zij benaderen den vader; lengte 20-29 mm.

Bastaarden gedeeltelijk steriel.

Een bepaald exemplaar van deze F_1 -generatie, met zichzelf bestoven, leverde een nakomelingschap op die bestond uit planten welke ten deele gelijk waren aan die van de vorige generatie, ten deele echter witte bloemen droegen en deze in zeer rijke bloeiwijzen van 7-9 bloemen. Deze witbloemige exemplaren bleven bij zelfbestuiving constant.

VII. Akkervorm $\begin{matrix} \rightarrow \\ \times \\ \leftarrow \end{matrix}$ witbloemige intermediaire duinvorm.

De eerste nakomelingschap hiervan onderscheidt zich uiterlijk niet van die der kruising tusschen de akkervorm en de normale intermediaire duinvorm. Ook hier is er in de F_1 bij de verschillende planten nogal wat verschil in habitus; nu eens zijn het meer rozetten, dan weer meer stengelvormende planten. De beharing is wisselend, maar in het algemeen sterker dan die van de akkervorm; soms zijn er ook vrij veel klierharen. De bloemen hebben de normale violette kleur en ook overigens het uiterlijk van de bloemen der akker-*Erodium*; zij zijn duidelijk zygomorph, vrij groot en gevlekt.

VIII. Witbloemige akkervorm $\times$ witbloemige intermediaire duinvorm.

Planten met vrij korte stengels, nogal sterk behaard, gedeeltelijk met klierharen. Bloeiwijzen 5-7-bloemig.

De F_1 bestond uit 4 exemplaren, die alle violette bloemen hadden; deze waren zwak of niet gevlekt. Een dergelijke plant, met zichzelf bestoven, leverde 4 nakomelingen op die meer het uiterlijk van de akkervorm en ook weer violette bloemen hadden.

Uiteraard zijn deze aantallen van planten veel te gering om er iets van de wijze van uitsplitsing aan te kunnen waarnemen, maar de violetbloemige F_1 van een kruising tusschen witbloemige ouders wijst er in ieder geval op dat de bloemkleur waarschijnlijk aan meer

dan één factor gebonden is en dat wij met cryptomerie te doen hebben.

Misschien is hier een terrein van onderzoek voor de genetici. De verdere bestudeering van de F_2 ligt in ieder geval meer op hun gebied dan op dat der systematici.

IX. „Overgangsvorm” $\begin{matrix} \rightarrow \\ \times \\ \leftarrow \end{matrix}$ intermediaire duinvorm.

Bij de bastaarden hiervan blijkt wel, dat wij niet zijn uitgegaan van de echte akkervorm met zijn lange, uitgespreide stengels. Deze bastaarden hebben nl. meer het uiterlijk der duinplanten; het zijn dichtbebladerde rozetten zonder lange, uitliggende stengels.

Planten nogal sterk behaard en beklierd.

Bloeiwijzen slechts 3-5-bloemig, een enkele maal 6-bloemig.

Bloemen groot, 13 mm, en zygomorph, violet van kleur zooals bij de akkervorm of wat bleeker, maar niet zoo bleek als de bloemen van de intermediaire duinvorm. Zij zijn zwak gevlekt tot ongevlekt. Stempels roodpaars. De helmknoppen zijn soms mislukt, verdroogd en dan geel van kleur; normale helmknoppen zijn paars. Hoewel wij alleen de intermediaire duinvorm met oranje stuifmeel voor deze kruisingen gebruikt hebben, varieert het stuifmeel der bastaarden in kleur van oranje tot geel.

X. Ongevlekte akkervorm $\begin{matrix} \rightarrow \\ \times \\ \leftarrow \end{matrix}$ intermediaire duinvorm.

Bastaarden soms meer rozetachtig, met korte zijstengels en veel blad in het hart, soms meer gelijkend op de akkervorm, met uitgespreide stengels. Vrij sterk behaard en beklierd.

Bloeiwijzen meest 5-7-bloemig, soms nog rijker, tot 9-bloemig toe, ook wel armer.

Bloemen gewoonlijk groot, soms middelmatig van afmeting, 15-10 mm, zygomorph, violet, bleek rose-achtig zooals de duinvorm, ofwel meer rood getint en dan ook kleiner, niet of zwak gevlekt. Stempels roodpaars tot bleekpaars.

Opmerkelijk bij deze bastaarden is de vrij groote steriliteit. Vaak worden de helmknoppen niet rijp en zijn dan geel en verdroogd, terwijl zij in het normale geval paars zijn, en er wordt maar weinig vrucht gevormd. De lengte der snabels is zeer verschillend; zij loopt b.v. van 23 tot 32 mm.

De kleur van het stuifmeel varieert van oranje tot geel, maar dit houdt geen verband met de kleur van het stuifmeel (oranje of geel) van de intermediaire duinvorm, die als ouderplant gebruikt is.

De hier tot dusver beschreven kruisingen zijn alle goed geslaagd en zij hebben een talrijke nakomelingschap opgeleverd. Waar soms gedeeltelijke steriliteit optrad, bleek deze toch van ondergeschikt belang. Bovendien kan zij voor een deel klaarblijkelijk ook nog veroorzaakt worden door ongunstige weersomstandigheden; bij langdurige regens traden nl. storingen in de vruchtzetting ook bij de zuivere vormen op.

De bastaarden zijn voor sommige eigenschappen, b.v. habitus en beharing, ongeveer intermediair, terwijl voor het overige bij bastaarden, waarvan een der ouders de akkervorm is, de kenmerken dezer laatste overheerschen. Er treedt een zekere veelvormigheid bij de bastaarden op, maar er zijn geen bepaalde reciproke verschillen.

F_2 -generaties.

De F_2 -generaties werden op te geringe schaal gekweekt, dan dat men er een volledige uitsplitsing aan zou kunnen waarnemen. Toch vallen er veelvormige populaties te verwachten en wij zien dan ook bij kleine zaaisels reeds een verscheidenheid van typen optreden, die op verschillende manieren van elkaar afwijken in groeiwijze, — langstengelige of meer rozetachtige planten —, beharing, rijkdom der bloeiwijzen, bloemkenmerken. Waar de akkervorm als grootouder optrad, overheerschen zijn eigenschappen vooral in de twee laatstgenoemde kenmerken. Verscheidene exemplaren der F_1 en F_2 van kruisingen tusschen de akkervorm en de intermediaire duinvorm in beide richtingen vallen op door groote bloemen.

Opmerkelijk zijn de zeer rijke, soms 9-bloemige bloeiwijzen, die bij de bastaarden tusschen de intermediaire duinvorm en de verschillende typen van akkervormen optreden, zoowel in de F_1 als in de F_2 .

Witbloemige vormen kwamen tevoorschijn in de F_2 der kruising van de intermediaire duinvorm met de akkervorm.

Zeer eigenaardig was het eenig overgebleven exemplaar der F_2 -generatie van een kruising akkervorm $\times$ ongevlekte akkervorm, waarvan de F_1 door zelfbestuiving was voortgekweekt. De habitus was die van de akkervorm, met lange stengels, maar het blad was zeer opvallend: bladveertjes heel diep ingesneden, ook aan hun basis, diep veerspletig tot min of meer veerdeelig, slippen smal en, zooals gewoonlijk, ook weer ingesneden; alle slipjes spits. Het blad is dus zeer fijn verdeeld en bovendien kroezig. Plant nogal sterk behaard, ook met klierharen. Bloemen van het normale akkertype, dus groot, violet en gevlekt, maar in zeer rijke bloeiwijzen van 8 tot 10 bloemen bijeenstaand.

Eenmaal kon een uitsplitsing in de beide oudertypen worden

waargenomen in een F_2 , hoewel deze slechts uit twee exemplaren bestond. Het betrof hier een normale akkervorm en een goed daarvan te onderscheiden typische buitenlandsche akkervorm, die zeer anthocyaanrijk was, grijs, kroezig blad en kleine, vrijwel roode bloemen had.

De studie der F_2 en eventueel ook nog van volgende generaties is voor den systematicus in zooverre van belang, dat hij daardoor de mogelijke herkomst beter zal begrijpen van de vele in de natuur voorkomende vormen eener populatie, die zich door verschillende combinaties van eigenschappen van elkander onderscheiden. De bestudeering der erfelijke grondslagen, waarop de uitsplitsingen berusten, ligt evenwel niet op zijn weg.

Kruisingen van de extreme duinvorm met de overige inlandsche vormen van *Erodium*.

Wat de kruisingsmogelijkheden tusschen de extreme duin-*Erodium* enerzijds en de overige vormen anderzijds betreft, dient te worden opgemerkt, dat bastaarden alleen verkregen konden worden uit kruisingen, waarbij de extreme duin-*Erodium* als moederplant gebruikt werd. Op een enkele uitzondering na bleven alle kruisingen, zoowel van akkervorm, als van intermediaire duinvorm en de „overgangsvorm”, wanneer zij bestoven werden met het stuifmeel van de extreme duinvorm, zonder resultaat. Slechts hebben twee bloemen van de akkervorm op deze wijze vrucht gezet; beide leverden echter maar één zaadje op, waarvan het eene niet en het andere pas zoo laat gekiemd is, dat de plant heel klein gebleven is en het bloei stadium niet bereikt heeft.

Waar echter de extreme duinvorm als moederplant gebruikt werd zijn de kruisingen met de drie bovengenoemde vormen geheel of grootendeels geslaagd. En ook na kruisingen met de ongevlekte akkervorm werden op deze wijze bastaarden verkregen. Weliswaar bedroeg het aantal zaden per bloem gewoonlijk niet vijf, doch de meeste dezer zaden waren wel kiemkrachtig, zoodat een aantal exemplaren der F_1 -generatie kon worden opgekweekt.

XI. Extreme duinvorm $\times$ akkervorm.

Uitgezaaid werden 37 zaden, waarvan er 18 kiemden. Van een zaaisel van vier planten echter gingen er twee dood en kwamen de overige twee niet verder dan tot het stadium van kleine plantjes met een diameter van ongeveer 3 cm, die niet in bloei kwamen. Van een tweede zaaisel, uit negen planten bestaande, gingen er acht dood. Het eenig overgebleven exemplaar was een dergelijk klein plantje, waaraan enkele 1-2-bloemige bloeiwijzen in jong stadium, met nog

zeer kleine bloemknopjes waren op te merken. Ook deze plant kwam niet in bloei. Van een derde zaaisel van 4 planten stierf er een reeds als kiemplant en een als jong rozetje af; twee andere bloeiden in het rozetstadium slechts een of twee dagen, terwijl maar één exemplaar het volwassen stadium bereikte en rijkelijk bloemen droeg. Van een vierde zaaisel werd dit stadium eveneens door slechts één exemplaar bereikt, zoodat uit 37 zaden 2 planten tot volledige ontwikkeling kwamen.

Ten tijde van de eerste bloei waren deze planten rozetten met een diameter van bijna 20 cm (groot in vergelijking met een extreme duin-*Erodium* op cultuurgrond), met een vertakking in vijf korte stengels en met roodachtige steunbladen.

Het blad was wat forscher dan dat van de extreme duinvorm; aan de jonge plant waren de veertjes nog mooi overstaand, zelf weer diep veerspletig tot veerdeelig, de slippen ook weer ingesneden tot gespleten, vooral de basale.

Jonge bladen wel duidelijk behaard, maar toch niet zeer sterk. De oudere bladen matig tot spaarzaam behaard, maar gemiddeld toch wel iets meer dan het gewoonlijk bij de akkervorm het geval is. Stelen der bloeiwijzen nogal sterk behaard en beklierd.

Bloemstelen en kelken sterk beklierd; dit behoeft echter niet kenmerkend te zijn, want deze deelen waren in het rozetstadium nog jong en dan is de beharing gewoonlijk nogal sterk.

Eerste bloeiwijzen al direct 5- of 6-bloemig. Bloem dan groot, diameter ± 14 mm, soms met zeer breed eironde kroonbladen. Deze zijn soms alle verschillend van vorm, zoodat er dan geen duidelijke zygomorphie is. Ook de kleur der kroonbladen is verschillend, vaak normaal violet zooals bij de akkervorm, maar in elk geval is in het algemeen de bloem veel sterker gekleurd dan die van de extreme duinvorm. Latere bloemen nog sterker gekleurd en kleiner dan de eerste, diameter 9-10 mm. Bloemen altijd gevlekt; het aantal vlekken kan van bloem tot bloem variëren. Stuifmeel geel tot oranje. Stempels bleekpaars tot grijsachtig.

Niet alleen waren de bloeiwijzen zeer rijk aan bloemen, maar ook hun aantal was zeer groot, zoodat de planten opvallend veel bloemen droegen gedurende het geheele seizoen. Des te meer viel het op dat zij blijkbaar geheel of grootendeels steriel waren en geen enkele, resp. slechts zeer weinige vruchtsnavels zich als gevolg van een natuurlijke bestuiving ontwikkelden. Soms ook scheen de vruchtzetting te gelukken en groeide een klein snavelkje uit, dat echter reeds afstierf wanneer het een lengte van slechts enkele millimeters bereikt had.

Daar *Erodium* voor een groot deel zelfbestuivend is, lag het voor de hand het stuifmeel van de bastaard te onderzoeken en te zien of

hierin een oorzaak voor het ontbreken van voortplantingsmogelijkheid gezocht moet worden. Vele helmknoppen zijn geel en verdroogd en daarin vindt men een onrijpe stuifmeelmassa. Ontwikkelt een helmknop zich normaal, hetgeen sporadisch en dan vooral in het begin van het seizoen het geval is, dan is zij lichtpaars van kleur en treedt het bleekoranje tot gele stuifmeel tevoorschijn. Deze kleuren van het pollen komen ook bij de moederplant voor.

Verreweg de meeste korrels zijn klein en vaak gedeukt; sporadisch komen groote korrels voor en wij mogen aannemen dat dit kiemkrachtig stuifmeel is. Het stuifmeel van de bastaard heeft echter noch in kunstmatige zelfbestuivingen, noch in kruisbestuivingen van ouders of andere planten eenige werking getoond ¹⁾.

De wel beginnende, maar later gestoorde vruchtzetting zou er evenwel op kunnen wijzen dat ook de eicellen niet normaal ontwikkeld zijn. Bestuiving van de bastaard met stuifmeel van ouders of vreemde planten (intermediaire duinvorm) heeft inderdaad ook maar sporadisch tot vruchtzetting en rijpe zaden geleid. Slechts drie rijpe zaden konden verkregen worden uit terugkruisingen met de vader-soort (akkervorm); bestuiving met het stuifmeel van de intermediaire duinvorm leverde twee rijpe zaden op. Van deze vijf zaden is er slechts één op tijd gekiemd en de betreffende jonge plant is kort na het overbrengen in de volle grond afgestorven. Enkele pas later ontwikkelde kiemplantjes zijn in hetzelfde jaar niet meer tot bloei gekomen. Zij zijn gedurende de zachte winter van 1943-'44 overgebleven, hebben echter in de volgende zomer evenmin gebloeid en zijn toen afgestorven.

Vergelijking van eigenschappen van de bastaard van de extreme duin-*Erodium* en de akkervorm met die van de ouders.

Kieming. De bastaard kiemde 1 à 2½ week nadat hij was uitgezaaid; zelfbestoven akkerplanten, die ongeveer in dezelfde tijd waren gezaaid, kiemden reeds na 4 of 5 dagen, de extreme duinvorm na 1 à 2 weken.

De cotylen zijn normaal scheef-hartvormig, gewoonlijk 3-lobbig, zooals de beide ouders ze ook bezitten.

1) Uit 6 zaden, verkregen door vrije bestuiving van de bastaard, is in 1945 één plant ontstaan; deze was grootendeels fertiel. Leek het meest op *E. cicutarium arvale*, matig behaard, wel nogal wat beklieerd, bladen aanvankelijk klein en iets kroezig, bloeiwijzen tot 7-bloemig, bloemen violet, gevlekt, helmknoppen violet tot paars, stempels violet, snavels 2.5—3 cm. Daar *Erodium* in hoofdzaak zelfbestuivend is, heeft hier wellicht het stuifmeel van de bastaard toch een werkzame rol gespeeld.

De planten zijn meest kleine, wat opstaande rozetjes, met uiterst korte tot korte uitgespreide stengels, soms grootere, flinke stengels dragende, meer op de akkervorm gelijkende planten, echter tenderder dan deze laatste. Het blad is normaal geveerd en ingesneden. De planten zijn nogal behaard en daardoor soms wat grijs van kleur, vooral op de meest daartoe geëigende deelen, de stelen der bloeiwijzen, bloemstelen en kelken. Ook de bladschijven kunnen behaard zijn, maar dit is lang niet zoo uitgesproken als bij de extreme duinplant, hoewel de beharing wel iets sterker is dan gewoonlijk bij de akkervormen het geval is. De beharing bestaat ten deele uit klierharen. Een werkelijk typische bastaardeigenschap ligt in de beharing echter niet, teminder daar ook bij de ouders nogal wat variatie in dit opzicht blijkt voor te komen.

Bloei. De bastaard kwam voor het eerst in bloei 8-12 weken na het uitzaaien. Dit is vroeger dan de extreme duin-*Erodium* het gewoonlijk doet, — die overigens in het jaar 1942 in het geheel niet tot bloei gekomen is —, en later dan bij de akkerplanten, waar de bloei ongeveer 6½-9 weken na het uitzaaien begon.

Bloeiwijzen. 1-7-, meest 2-5-bloemig. Soms zijn er bloeiwijzen, waarin een aantal bloemen in ontwikkeling achterblijven en zich niet ontplooien. In het algemeen zijn dus de bloeiwijzen wel iets rijker dan bij de extreme duinplant en meest veel armer dan bij de akkervorm. Aan een goed ontwikkelde bastaard is het aantal bloeiwijzen zeer groot, de bloei dus overvloedig.

Bloemen. Deze vertoonen zoowel moederlijke, vaderlijke als intermediaire kenmerken. De bloemen zijn gewoonlijk klein, gevlekt en hebben een vrij sterke violette kleur.

De kleinheid van de bloemen is een moederlijk kenmerk. Behalve de eerste bloemen in een seizoen, die vaak grooter zijn (± 14 mm), hebben bij de bastaard de bloemen een diameter van ongeveer 9-10 mm; eenzelfde afmeting werd ook gevonden bij de extreme duinvorm in cultuur. De Nederlandsche flora's geven voor deze laatste een diameter van 7 mm, DU MORTIER (Bull. Soc. roy. Bot. Belg. IV [1865] 345) zelfs van slechts 6 mm op.

In kleur herinneren de bloemen der bastaarden meer aan die van den vader; zij zijn in elk geval veel minder bleek dan die van de moeder.

Ook hier doet zich de dominantie gelden van het akkerkenmerk der vlekken; deze komen in de bloemen der bastaarden voor ten getale van 2 tot 5.

Meeldraden. Normale helmknoppen zijn, evenals bij de ouders, paars van kleur. De bastaarden vormen ze nu eens vrij veel en meest in het begin van het seizoen, dan weer treden hoofdzakelijk

gele, verdroogde helmknoppen op die een onrijpe stuifmeelmasa bevatten, welke niet tevoorschijn treedt.

Stuifmeel. De normale stuifmeelmasa is bij de ouders gewoonlijk oranje, soms geel; de kleur der afzonderlijke korrels is licht-oranje tot geel. Zij zijn op doorsnede rond tot afgerond driehoekig, hebben een ruw oppervlak en minstens drie duidelijke kiemporiën. Bij de bastaard zijn de stuifmeelkorrels meestal klein, geel, vaak gedeukt en zij vertoonen geen duidelijke kiemporiën. Slechts wanneer uit normale helmknoppen goed ontwikkeld stuifmeel ontstaat, is dit gelijk van uiterlijk aan dat van de ouders.

Vruchtsnavels. Het meest opvallend aan de bastaard is echter het geheel of grootendeels ontbreken van goede vruchten en dus ook van de zoo karakteristieke vruchtsnavels, een negatieve eigenschap, waardoor deze plant in het open veld door den florist terstond herkend zal kunnen worden.

XII. Extreme duinvorm $\times$ „overgangsvorm”.

Van 4 bij een kruising verkregen zaden zijn er 3 gekiemd, waaruit twee planten in cultuur gehouden konden worden. Het waren kleine of middelmatig groote en sterk behaarde rozetjes. De bloemstelen en kelken waren echter niet zóó behaard als dit bij de extreme duinvorm het geval is.

Bloeiwijzen 3-bloemig. Bloemen niet groot, diameter 9-10 mm, violet, zwak zygomorph, met drie matig ontwikkelde vlekken. Stempels wat bleekpaars, stuifmeel bruingeel.

Bastaard steriel.

XIII. Extreme duinvorm $\times$ ongevlekte akkervorm.

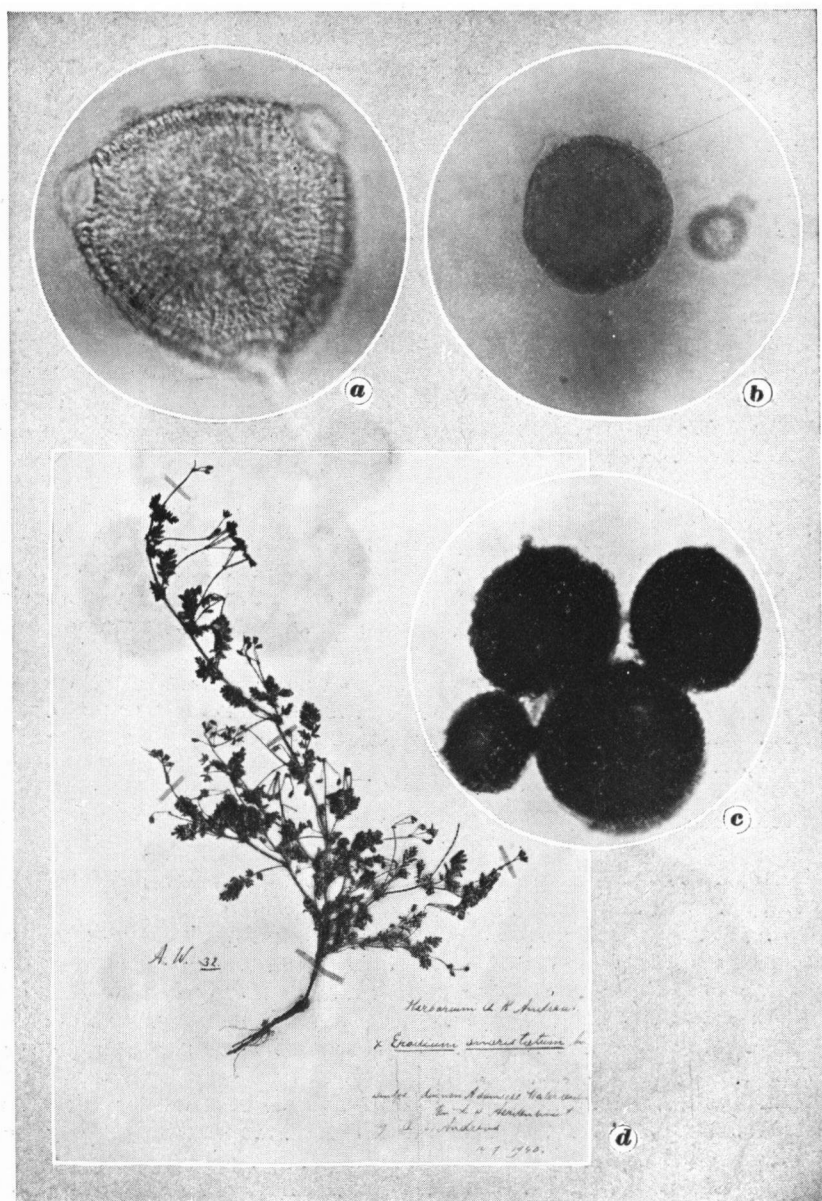
Meest kleine rozetten met korte of zeer korte stengels, die zich soms later nog verlengden. Planten sterk behaard.

Bloeiwijzen 4-6-bloemig. De bloemen bleven hier vaak 24 uur aan de plant en groeiden nog, zooals meestal het geval is, nadat de helmknoppen aan het einde van de eerste morgen waren afgevallen.

Bloemen vrij klein, diameter 9-10 mm, violet, zwak zygomorph, of ongevlekt, of met twee lichte spiegels, danwel met twee zwakke vlekken. (De vaderplant had nooit meer dan witte spiegels). Stempels bleekpaars. Goede helmknoppen paars, stuifmeel geel en oranje. Er waren echter veel mislukte helmknoppen; deze waren geel en verdroogd.

Bastaarden steriel. De meeste bloemen zetten heelemaal geen vrucht, een aantal snavels stierf tijdens de ontwikkeling af. Geen enkel zaad werd rijp.

PLAAT I.



- a. Stuifmeelkorrel van *Erodium glutinosum* (vergr. $\pm 630 \times$).
 b. Grootere en kleine stuifmeelkorrel v. d. bastaard *Erodium anaristatum* (vergr. $\pm 500 \times$).
 c. Stuifmeelkorrels van verschillende grootte v. d. bastaard *Erodium anaristatum* (gekleurd met methyleenblauw; vergr. $\pm 500 \times$).
 d. $\times$ *Erodium anaristatum* ANDREAS.

XIV. Extreme duinvorm $\times$ intermediaire duinvorm.

De 3 zaden, welke een eerste serie kruisingen had opgeleverd, zijn niet of pas heel laat gekiemd en hebben niet meer dan één zeer klein plantje gegeven, waaraan geen byzondere eigenschappen konden worden waargenomen. Ook zaden die bij later nog verichte kruisingen verkregen waren, kiemden vrijwel niet. Slechts één exemplaar bracht het tot geringe vegetatieve groei, maar kwam niet tot bloei.

Voor zoover zij mogelijk waren bleken dus alle kruisingen van de extreme duinvorm met de overige inlandsche vormen van *Erodium* het aanzijn te geven aan steriele of vrijwel steriele bastaarden.

Alle andere soortkruisingen, zoowel die van onze inheemsche akkervorm met buitenlandsche soorten als die van buitenlandsche soorten onderling, mislukten. Twee zaadjes, welke het gevolg waren van een vermoedelijke kruising tusschen onze akkervorm en *Erodium malacoides*, bleken vermoedelijk door zelfbestuiving ontstaan te zijn. De daaruit opgekweekte F_1 -planten waren nl. normale exemplaren van de Nederlandsche akkervorm, geheel gelijk aan de moeder. (Voor overzicht der kruisingen zie tabel volgende blz.).

Apogamie.

Ongeveer 35 bloemen werden gecastreerd en daarna gehuld in zakjes van fijn gaas. Bij een volledige ontwikkeling der vruchten zou men hier dus $35 \times 5 = 175$ zaden mogen verwachten. Echter had slechts in drie gevallen eenige vruchtvorming plaats; er werden resp. 1, 2 en 2 zaden gevormd, die ook kiemkrachtig waren. Men zou hieruit afleiden dat apogamie op zeer geringe schaal kan voorkomen. Niet uitgesloten is het evenwel dat in deze gevallen toch stuifmeel op de stempels is binnengedrongen, en dus een normale bestuiving heeft plaats gehad. In ieder geval staat wel vast dat apogamie geen rol van betekenis speelt bij de natuurlijke voortplanting van *Erodium*.

VII. KERNONDERZOEK.

Voor het kernonderzoek van *Erodium* hebben wij steeds gebruik gemaakt van de metaphaseplaten der worteltopjes. De bloemknoppen zijn namelijk in het geschikte stadium der reductiedeeling nog zeer klein en bovendien wordt in de literatuur opgegeven (WARBURG, New Phytol. 37 [1938] 132) dat zij ook overigens voor cytologisch onderzoek vrij ongeschikt zijn, omdat het cytoplasma moeilijk ont-

	normale akkervorm		ongevlekte akkervorm		„over- gangs- vorm”		interme- diaire duinvorm		extreme duinvorm	
	bastaard- mogelijkh.	fertiliteit	bm.	f.	bm.	f.	bm.	f.	bm.	f.
♀ normale akkervorm			+	+	+	+	+	±	—	
ongevlekte akkervorm	+	+			+	+	+	±	—	
„over- gangs- vorm”	+	+	+	+			+	+	—	
interme- diaire duinvorm	+	±	+	±	+	+			—	
extreme duinvorm	+	— ±	+	—	+	—	+	?		
								(niet in bloei)		

Overzicht van de bastaardeeringsmogelijkheden en de fertiliteit der bastaarden tusschen de verschillende inheemsche vormen van *Erodium*. (Fertiliteit ± = gedeeltelijke, + = zeer geringe fertiliteit. Bastaardeeringsmogelijkheid + = zeer gering).

kleurd kan worden, de antheren weinig pollenmoedercellen bezitten en de chromosomen klein zijn.

Bij het verspenen der jonge plantjes zijn worteltoppen afgesneden en gefixeerd in Langlets vloeistof (chroomzuur, azijnzuur, formaline en water). Deze fixatie heeft het voordeel, dat het materiaal lange tijd bewaard kan blijven. De coupes waren 15 μ dik en werden gekleurd met gentianaviolet. Het beste resultaat werd verkregen met een vrij langdurige kleuring, b.v. gedurende 20 minuten, en een daarop volgende korte onttrekking der kleurstof. Het cytoplasma ontkleurt heel gemakkelijk en de sterk gekleurde chromosomen zijn daarin dan duidelijk zichtbaar. Zij zijn talrijk en klein, evenwel gewoonlijk niet om elkaar heen gestrengeld, ongeveer gelijk van grootte en zeer eenvormig, zoodat zij in goede metaphaseplaten, waarin de chromosomen niet te dicht opeen liggen, niet moeilijk te tellen zijn.

De gewone akker-*Erodium* nu bezit een chromosoomgetal van $2n = 40$ en hetzelfde aantal vinden wij bij de intermediaire duinvorm. Bij alle tellingen werden nooit meer dan 40 chromosomen waargenomen, wel minder, tot 37 toe. Maar vrijwel in alle gevallen,

waarin hun aantal beneden 40 bleef, waren eenige moeilijk te interpreteren chromosomen aanwezig, die in een lange keten of in een dichte groep waren gelegen en die wij dan steeds op het minimale aantal geschat hebben. Lagen de chromosomen mooi in één vlak en waren zij duidelijk van elkander gescheiden, dan was het resultaat van de tellingen steeds 40.

In tegenstelling met de akkervorm en de intermediaire duinvorm is de extreme duin-*Erodium* een vorm met somatisch 20 chromosomen.

De kunstmatig verkregen steriele bastaard van de extreme duin-*Erodium* $\times$ de akkervorm heeft in zijn kernen het verwachte aantal van 30 chromosomen. De resultaten der tellingen zijn hier iets minder gelijkmatig dan bij de oudersoorten: behalve 30 werden zowel hogere als lagere aantallen gevonden, nl. varierende van 28 tot 32. De interpretatie is hier evenwel moeilijker, omdat de chromosomen vaker dicht opeen liggen.

Overzien wij de literatuur, dan blijkt dat voor de meeste vormen van *Erodium* chromosoomgetallen van 20 en 40 gevonden zijn, zoodat voor het grootste deel van dit geslacht het basisgetal 10 is. Dientengevolge kunnen wij de extreme duin-*Erodium* als een diploïde, de akkervorm ten opzichte daarvan als een tetraploïde vorm beschouwen. Met de tetraploïdie van de akkervorm gaan samen zijn forsche uiterlijk, de grootte van zijn verschillende deelen en de uitgebreidheid van zijn verspreidingsgebied, dat zich niet alleen over geheel Europa, maar ook daarbuiten uitstrekt.

Daarentegen is de extreme duinvorm kleiner in al zijn deelen en heeft een verspreidingsgebied dat, voor zoover bekend is, hoofdzakelijk tot het Iberisch schiereiland, de westkust van Frankrijk, België en Nederland en de oost- en westkust van Midden-Engeland beperkt is.

De bastaard is een triploïde en ongeveer intermediaire vorm. Wij kunnen derhalve niet zeggen, behalve misschien betreffende de vlekken op de kroonbladen, dat daarin de eigenschappen van de tetraploïde ouder het meest op de voorgrond treden, zooals dat o.a. bekend is van de bastaard van *Calamagrostis arenarium* en *Epigeios*. (M. WESTERGAARD, in Kongl. Danske. Vedenskab. Selskabs Biol. Skrifter II, 4 [1943]).

Het uitvoerigst is de cytologie der *Geraniaceae* bestudeerd door E. F. WARBURG (New Phytol. 37 [1938] 130 & 189). Hoewel hem de systematiek van *Erodium* nog niet duidelijk was, noemt hij toch reeds *Erodium cicutarium* een samengestelde soort, waarvan hij evenwel de polymorphie nog niet zóóver doorgrondde dat hij haar in verschillende, duidelijk omschreven vormen kon splitsen.

WARBURG heeft Engelsche planten, zoowel van het binnenland als van het kustgebied cytologisch onderzocht en vond dat alle binnenlandsche en ook enkele maritieme exemplaren tetraploïd zijn en een chromosoomgetal van $2n = 40$ hebben. Twee der maritieme vormen echter, nl. die van Blakeney Point (Norfolk) en van Merthyr Mawr (Glam) bleken diploïd te zijn en een somatisch chromosoomgetal van 20 te bezitten.

Zoovels reeds gezegd werd is zijn werk systematisch vaag, maar toch zijn WARBURG's resultaten niet in tegenspraak met de door ons verkregene. Ook in Nederland is de *Erodium* van het binnenland tetraploïd en treft men onder de vormen van het duingebied zoowel tetraploïden (intermediaire duinvorm) als diploïden (extreme duinvorm) aan.

Dat bastaardeering in het geslacht *Erodium* voorkomt, was ook aan WARBURG bekend. Zijn kunstmatig verkregen hybriden echter stierven af voordat zij gebloeid hadden en hij heeft ze niet cytologisch kunnen onderzoeken.

In 1937 heeft GAUGER (Planta 26, p. 529) een uitvoerige studie over de verwantschap der *Geraniaceae* aangekondigd en een lijst gepubliceerd van door anderen getelde en door hem gecontroleerde chromosoomgetallen. *Erodium cicutarium* valt bij hem uiteen in twee variëteiten, var. *immaculatum* KOCH en var. *pimpinellifolium* SM., somatisch resp. met 36 en 40 chromosomen. De eerste vorm is moeilijk te identificeren; van de laatste is het wel waarschijnlijk dat zij met onze akker-*Erodium* identiek is, waarmee zij ook in aantal chromosomen overeenkomt.

In de door PAMELA MAUDE gepubliceerde Merton Catalogue (New Phytol. 38 [1939] p. 1-31) vindt men tenslotte ook nog tellingen van HEITZ uit 1926 bij *Erodium cicutarium*, die getallen van $2n = 36$ en (38) constateerde; (zie verder de lijsten van G. TISCHLER, Tabul. Biol. IV [1927] 34 en L. O. GAISER, Bibliogr. Gen. 6 [1930] 252).

Hoe de van 40 afwijkende getallen 36 en 38 hier tot stand komen,



Fig. 4. Metaphaseplaten van: a. *E. cicutarium* (subsp. *dunense*), $2n = 40$; b. *E. glutinosum*, $2n = 20$; c. *E. anaristatum*, $2n = 30$. Vergr. 1950 $\times$.

of zij op foutieve tellingen dan wel op heteroploidie berusten, is ons nog niet bekend en zou nader moeten worden nagegaan.

VIII. DISCUSSIE DER NOMENCLATUUR.

§ 1. Historisch Overzicht.

In de eerste editie van zijn *Species plantarum* (1753) splitste LINNAEUS het geslacht *Geranium* in drie secties, nl. met zeven, met vijf en met tien fertiele meeldraden.

De tweede groep vormt het latere geslacht *Erodium*, door L'HÉRITIER in 1787-'88 in zijn *Geraniologia* als zoodanig beschreven en toen van *Geranium* afgesplitst op grond van die meeldraden; het geslacht *Geranium* ging toen omvatten de planten met tien, het geslacht *Erodium* die met vijf fertiele meeldraden.

Dit werk van L'HÉRITIER, waarvan de titel luidt: *Geraniologia seu Erodii, Pelargonii, Geranii, Monsoniae et Grieli historia iconibus illustrata*, bleef grotendeels onuitgegeven. In 1787-'88 verscheen een gedeelte, waarin 6 soorten waren afgebeeld; dit waren *Erodium alpinum*, *chamaedryoides*, *hymenodes*, *incarnatum*, *macradenum* en *supracanum*. Een verkort handschrift voor een voorloopige publicatie, slechts de geslachten *Erodium* en *Pelargonium* omvattend, bevindt zich in het Herbar DE CANDOLLE in Genève en daarvan werden 4 vellen gedrukt, die *Erodium* geheel en *Pelargonium* ten deele behandelen. De daarin vervatte publicaties kunnen echter niet als geldig worden opgevat, omdat het werk klaarblijkelijk niet voldoende verspreid werd. Volgens PRITZEL (*Thesaur. Litt. bot.* [1872] p. 184, no. 5267) worden deze vier vellen alleen in *Bibl. Banks.* III, 301 geciteerd, waaruit BRUMHARD (*Mon. Uebers. d. Gatt. Erod.*) de gevolgtrekking maakt, dat L'HÉRITIER ze persoonlijk aan BANKS gestuurd zou hebben.

Na zijn *Geraniologia* heeft L'HÉRITIER in 1789 elf soorten van *Erodium* gepubliceerd in het tweede deel van WILLIAM AITON's *Hortus Kewensis; or, a Catalogue of the Plants cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew*, en voor negen van die elf soorten is dit de geldige publicatie. Wel gaat de nummering van al deze soorten terug op de *Geraniologia*, maar behalve *E. incarnatum* en *chamaedryoides* zijn zij alle in het niet uitgegeven of althans niet op de juiste wijze verspreide gedeelte daarvan opgenomen geweest.

§ 2. *Erodium cicutarium*.

Onder de in Ait. Hort. Kew. gepubliceerde soorten bevindt zich ook *Erodium cicutarium*. De tekst der beschrijving luidt:

„E. pedunculis multifloris, foliis pinnatis, foliolis sessilibus pinna-
tifidis. L'HÉRIT. n. 12.

Geranium cicutarium. Sp. pl. 951. Curtis lond.

Hemlock-leav'd Crane's bill.

Nat. of Britain.

Fl. April–September. H. ☉”

De soort *Erodium cicutarium* is dus inheemsch in Engeland, maar zij heeft haar verspreidingsgebied verder over een groot gedeelte van de wereld. Ook de meeste onzer Nederlandsche *Erodia* zijn onder deze beschrijving samen te vatten, zoowel die met gevlekte als met ongevlekte kroonbladen. Alleen de extreme duinvorm met zijn meest tweebloemige bloeiwijzen moet hiervan worden uitgezonderd.

En hoe is het nu met de nomenclatuur der gevlekte en ongevlekte vormen onzer akker-*Erodium*?

§ 3. *Erodium pimpinellifolium*.

In de inleiding werd reeds gewezen op de *Pimpernelbladige Reigersbek*, welke een enkele maal als zelfstandige soort (HEIMANS en THIJSSSE, Geill. Fl. v. Nederl. [1899] 236), maar meestal als de var. *pimpinellifolium* van de soort *Erodium cicutarium* onderscheiden wordt en waarvan de diagnoses lang niet altijd gelijkkluidend zijn.

Het mag in de eerste plaats bevreemdend genoemd worden dat een plant, die de naam *pimpinellifolium* draagt, niet een zoodanige karakteristiek in zijn bladen heeft, dat deze in alle beschrijvingen tot uitdrukking komt. En wanneer wij de flora's naslaan die deze variëteit afsplitsen, dan blijkt dit vrijwel nergens het geval te zijn. Zelfs wordt maar sporadisch iets van de bladinsnijdingen gezegd en dan nog zoodanig, dat men daaruit allerminst de bedoelde plant zou kunnen herkennen.

In de oudere literatuur schijnt zoowel de naam *pimpinellaefolium* (WITHERING, Bot. Arrang. ed. 2 [1787-'93] 724) als *pimpinellae folio* (DILL. in RAI, Syn. ed. 3 [1724] 358) voor te komen. Ook in DILL. Cat. Plant. Giss. [1718] 173–174) komt de naam *Pimpinellae folio* voor, blijft daar evenwel zonder verklaring.

TABERNAEMONTANUS, in zijn „Neuw vollkommentlich Kreuterbuch” van 1613, is de eenige die speciaal wijst op het feit dat bij een zijner *Gerania* de bladen fijn verdeeld zijn als bij „kleine Bibernell”. Maar dit slaat bij hem op een kleine en neerliggende *Geranium*, synoniem met C. BAUHINS *Geranium minus et supinum*, die later bij LINNAEUS *Geranium cicutarium* werd. Hieruit volgt dus dat het *Pimpinella*-achtig blad niet karakteristiek is voor de eventuele *G. pimpinellae folio*, maar dat dit verschijnsel evengoed voorkomt bij *G. cicutae folio*. En de bij TABERNAEMONTANUS volgende *Geranium*,

waarvan wij de synonymie niet met zekerheid kunnen vaststellen, heeft kleine „zerkerfften Bletter”, welke met die van de voorgaande te vergelijken zijn, „doch mehr dem Dollkörffel oder Wüterich ähnlicher. Dieses wirdt von den Kreutlern *Geranium myrrhinum*, und *Geranium cicutarium* genannt dieweil seine Bletter dem Myrrhenkraut gleich seind”. Hier heeft men dus een plant met blad als van *Cicuta* of van *Myrrhis*. Deze en de voorgaande *Geranium* zouden wel tot dezelfde soort kunnen behooren, hoewel de bladvorm nog zooveel uiteenloopt, dat zij aan twee verschillende *Umbelliferen* doen denken. De wijze van gebruik der vergelijkingen met *Umbelliferen* in de oude literatuur wijst er in ieder geval op, dat men die niet al te letterlijk moet opvatten, doch ze meer moet zien als vergelijkingen met het *Umbelliferen*blad in het algemeen. Namen als *cicutae folio*, *coriandri-folio*, *pimpinellae folio*, *Myrrhida*, *Scandicophyllon*, soms door elkaar gebruikt, wijzen daar ook op.

In de latere beschrijvingen echter wordt heel vaak over de blad-vorm niet gerept en wordt de variëteit *pimpinellifolium* onderscheiden op grond van de vlekken op de twee bovenste kroonbladen (zie ook hoofdst. V) of ook wel opgevat als een witbloemige variëteit van *Erodium cicutarium* (KURT SPRENGEL, Fl. halensis, ed. 2 [1832]).

Wat de Nederlandsche flora's betreft, SURINGAR (Zakflora [1903] 236) zoowel als A. C. OUDEMANS (Bekn. Zak- & Schoolf. [1898] 125) spreken van gele, zwart gestreepte, HEUKELS (Schoolf. v. Ned. ed. 16 [1923] 421) van geelachtige vlekken, terwijl HEUKELS en WACHTER (Bekn. Schoolf. v. Ned. ed. 3 [1936]) alleen vlekken noemen, zonder er een kleur bij op te geven. HEIMANS, HEINSIUS en THIJSSE (Geïll. Fl. v. Ned. ed. 10 [1936]) nemen in hun diagnose naast de geelachtige, donker gestippelde vlek op de twee kortste kroonblaadjes bij de vorm *pimpinellifolium* ook iets op over de bladinsnijdingen, waarvan gezegd wordt: „blaadjes van het samengestelde blad alleen gezaagd” en dit is waarschijnlijk dan nog in strijd met de waarheid, want onder de in Nederland inheems voorkomende *Erodia* zijn er geen met alleen gezaagde blaadjes, ook niet bij de vorm met gevlekte bloemen. HEUKELS sprak eveneens van enkel gezaagde blaadjes.

In de tweede plaats is het opmerkelijk dat in de Nederlandsche florawerken, voor zoover zij auteursnamen opgeven, door de een DE CANDOLLE (SURINGAR), door de ander WILDENOW (HEUKELS, A. C. OUDEMANS & Prod. Fl. bat. ed. II [1901]), door een derde SMITH (HEUKELS en WACHTER) als de auteur van de vorm *pimpinellifolium* wordt aangemerkt. Dit vereischt nader onderzoek.

DE CANDOLLE (Prod. Syst. Nat. Regn. Veg. pars I [1824] 646) is, voor zoover wij konden nagaan, de eerste auteur die een variëteit *pimpinellifolium* onderscheidt. Hij beschrijft *Erodium cicutarium* aldus:

„caule prostrato aut diffuso hirto, foliis pinnatisectis, segmentis sessilibus pinnatifidis incisive acutisve, pedunculis multifloris, petalis inaequalibus (LÉMAN! in DC. fl. fr. 4. p. 840)” waarop dan volgt:
 „β *pimpinellifolium* (Cav. diss. 4. t. 126. f. 1) caulescens demum suberectum, foliis longe petiolatis, segmentis acute incisive, petalis calici subaequalibus”.

Voor deze laatste plant gaat DE CANDOLLE dus terug op CAVANILLES, dien hij onvolledig en blijkbaar ook onjuist citeert, — iets wat CAVANILLES vaker overkomt —, want in de eerste plaats bestaat diss. 4. t. 126. f. 1 niet en in de tweede plaats komt de naam *pimpinellifolium* bij CAVANILLES nergens voor, waarop JANSEN en WACHTER reeds gewezen hebben (Flor. Aanteekeningen 29 [1931]).

Volgens het citaat moeten wij hier afgaan op de platen en nu staat t. 126 pas in de 5e en niet in de 4e diss. Diss. 5. t. 126. f. 1. is echter een afbeelding van *Geranium Murcicum* en deze kan DE CANDOLLE, getuige zijn beschrijving, onmogelijk bedoeld hebben. Trouwens op pag. 647 van de Prod. beschrijft DE CANDOLLE *Erodium Murcicum* op de juiste wijze en verwijst daarbij terecht naar CAV. diss. 5. t. 126. f. 1. Er is dus ook geen sprake van dat hij deze *E. Murcicum* voor een variëteit van *E. cicutarium* zou hebben aangezien.

Hoe kwam nu DE CANDOLLE aan zijn onjuiste citaat van CAVANILLES? Het citeren van LÉMAN (in DC. fl. fr.) bij *Erodium cicutarium* brengt ons op het idee, dat deze het misschien was die hem hierin is voorgegaan en dit nu blijkt inderdaad het geval te zijn. Aldaar op pag. 840 geeft LÉMAN nl. als synoniem van twee variëteiten van *Erodium cicutarium* op resp.:

„α *Geranium praecox*. Cav. Diss. 5. n. 398. t. 126. f. 1”, wat blijkbaar moet zijn f. 2, en

„β *Geranium pimpinellaefolium*. Cav. Diss. 4. p. 398. t. 126. f. 1”, hetgeen geheel onjuist moet zijn. In verband met hetgeen wij straks bij WILLDENOW zullen zien mag worden aangenomen dat hier bedoeld is: CAV. diss. 4. p. 226. t. 93. f. 1., zoowel bij LÉMAN als bij DE CANDOLLE.

De beschrijving van de var. *pimpinellifolium* van DE CANDOLLE is zoo weinig zeggend, handelt voornamelijk over stengels en bladen, — organen waarvan de eigenschappen zeer variabel zijn —, dat het onmogelijk is om op grond daarvan in Nederland een groep van planten als een variëteit van *Erodium cicutarium* af te splitsen en daarom meenen wij deze variëteit van DE CANDOLLE althans voor Nederland te moeten laten vervallen.

De tweede, in de Nederlandsche florawerken genoemde auteur van een vorm *pimpinellifolium* is WILLDENOW. Het komt mij voor dat deze op dit punt in het geheel niet ter sprake komt en zeer zeker

niet voor ons land. Immers, de nieuwe soort die hij onder de naam *Erodium pimpinellifolium* in 1801 in Sp. pl. ed. IV. p. 630 beschreef, kan op geenerlei wijze met eenige in ons land voorkomende soort van *Erodium* vereenzelvigd worden. Zijn diagnose luidt:

„E. pedunculis multifloris, foliis pinnatis, pinnis ovatis sessilibus inciso-dentatis, corollis calyce minoribus, aristis glabris, caule decumbente subpiloso”.

Hier vallen als afwijkingen van de in Nederland voorkomende planten de kleine bloemkroon op, die vaak (zie de opmerking hieronder) kleiner dan de kelk is, en vooral de kale vruchtnaalden. Maar nog sprekender wordt de afwijking van onze inlandsche vormen wanneer wij de aantekening lezen, die WILLDENOW ter verduidelijking van het verschil met *Erodium cicutarium* toevoegt, nl.:

„Simile praecedenti, sed diversum: cotyledonibus cordatis indivisis nec trilobis, pinnis foliorum basi latioribus semper sessilibus, petalis calyce minoribus vel subaequalibus, aristis seminum glabris, nec barbatis. W.”

Erodia met gave, hartvormige cotylen en kale vruchtnaalden zijn in Nederland niet bekend. WILLDENOW baseert zijn beschrijving in de eerste plaats op CAV. diss. 4. p. 226. t. 93. f. 1., en, hoewel men eraan kan twifelen of deze plaat niet inderdaad de afbeelding van *G. cicutarium* LINN. is, zooals de tekst van CANAVILLES aangeeft, moet men zich toch afvragen hoe WILLDENOW aan de gave cotylen en de kale naalden komt. Want CANAVILLES beeldde, jammer genoeg, juist van deze plant de zaadlobben niet af, evenmin als hij een vergrootte tekening van de losse vruchtkluisjes met hun naalden gaf. En bij andere van zijn kleine afbeeldingen blijkt wel dat men bij dat formaat dikwijls de haren van de vruchtnaalden niet kan zien, ook al zijn zij toch aanwezig en op een grootere tekening wel duidelijk zichtbaar. WILLDENOW had hier niet in negatieve zin mogen besluiten alleen op grond van de bewuste plaat. De hartvormige, ongedeelde cotylen waren WILLDENOW mogelijk bekend van in Zuid-Europa inheemsche en veel in botanische tuinen gekweekte soorten van *Erodium*.

Bovendien zag WILLDENOW over het hoofd dat de naam *Erodium pimpinellaefolium* door SIBTHORP in 1794 al gebezigd was voor een door hem in Fl. Oxoniensis p. 211 als nieuwe soort beschreven *Erodium*, welke zeker niet identiek met die van WILLDENOW is.

Waar *Erodium pimpinellaefolium* hier voor het eerst in de na-Linneaanse literatuur optreedt, is het wel eigenaardig dat ook in deze beschrijving van SIBTHORP niet speciaal op de gelijkenis der bladen met die van *Pimpinella* gewezen wordt. Opmerkelijk is het echter dat hier direct een andere eigenschap naar voren treedt die

nog telkens in de literatuur opduikt, welke evenwel door de bovengenoemde auteurs veronachtzaamd is en die juist de plant van SIBTHORP van belang voor Nederland doet zijn, nl. de vlekken op de kroonbladen. SIBTHORP beschrijft zijn plant als volgt:

„*Erodium pimpinellaefolium*, pedunculis multifloris, foliis pinnatis, foliolis pinnatifidis, petalis superioribus bimaculatis.

Geranium pimpinellaefolium. With. Bot. Arrang. ed. II, 724.

Geranium pimpinellae folio. Raii. Syn. 358.”

Onder „petalis superioribus bimaculatis” zullen wij hebben te verstaan dat ieder der twee bovenste kroonbladen een vlek draagt, hoewel in de natuur blijkt dat hun aantal geenszins tot twee beperkt blijft.

De derde in de Nederlandsche florawerken genoemde auteur, SMITH, kan evenmin als zoodanig gehandhaafd blijven, omdat hij alleen een variëteit noemde in synoniem — *G. Pimpinellae folio* Dill. in Raii. Syn. 358 — (Fl. brit. II [1800] 727) en daaraan geen eigen naam verbond.

Uit het bovenstaande blijkt dus dat SIBTHORP (Fl. Ox. [1794] 211) de eerste auteur van de soort *Erodium pimpinellaefolium*, DE CANDOLLE (Prod. Syst. Nat. Regn. Veg. pars I [1824] 646) de eerste auteur van *Erodium cicutarium* var. *pimpinellifolium* (de schrijfwijze varieerde toen nog) is en dat deze vermoedelijk niet synoniem zijn. Zoo de laatste al ooit met een bestaande *Erodium* geïdentificeerd zou kunnen worden, schijnt zulk een vorm toch in Nederland niet voor te komen. Waarschijnlijk is de *Erodium pimpinellaefolium* van SIBTHORP dezelfde als onze gevlekte akkervorm. De naam kunnen wij echter niet handhaven, omdat wij deze vorm niet als een soort naast *E. cicutarium* kunnen erkennen. *E. pimpinellifolium* is als variëteitsnaam reeds gepraeoccupeerd, zoodat hij in ieder geval uit de Nederlandsche flora's verdwijnen moet. Want het heeft ook geen zin om deze voor *Erodium* weinig zeggende naam te verbinden aan één van de nieuw op te stellen ondersoorten van *Erodium cicutarium*.

De *Erodia* onzer akkers, welke meerendeels gevlekt zijn, vormen binnen de soort *Erodium cicutarium* een meestal nauwkeurig te omschrijven groep, die staat naast de groep der intermediaire duinvormen (zie hfdst. V en VI), die eveneens tot deze soort behoort.

De akker-*Erodia* vatten wij samen onder de naam *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale* ANDREAS, nov. subsp.; binnen deze ondersoort kunnen dan nog verschillende variëteiten onderscheiden worden, waarvan sommige de vlekken op de kroonbladen missen.

§ 4. De intermediaire Duinvorm.

Met de omschrijving intermediaire duinvorm hebben wij tot dusverre die groep van planten aangeduid, welke in de Nederlandsche flora's onder de naam *Erodium neglectum* voorkomt. Het zijn planten uit de duinstreek, die in verschillende kenmerken min of meer tusschen de akkervormen en de extreme duinvorm instaan, zooals b.v. in bekliering, rijkdom der bloeiwijzen, lengte der vruchtsnavels.

Erodium neglectum is een soort, die door BAKER en SALMON (Journ. of Bot. 58 [1920] 121) nieuw beschreven werd gedurende een onderzoek dat zij instelden naar de maritieme vormen van *Erodium* in Engeland. Zij vonden toen planten die aan geen enkele bestaande beschrijving voldeden en zagen zich genoodzaakt aan de veelheid van soorten van *Erodium* nog een nieuwe toe te voegen met de volgende diagnose:

„Planta dense glandulosa, ad *E. glutinosum* Dum. valde accedens sed major, compacta vel ramis elongatis prostrato-ascendentibus. Folia valde pinnatifida, segmentis ultimis obtusis. Pedunculi 3-5-flori, folia excedentes. Flores circa 12 mm in diametro, pallide lilacini; petala leviter inaequalia, immaculata. Filamenta fertilia subdentata; antherae vinaceo-purpureae; pollen aurantiacum. Stigma pallide vinaceo-purpureum. Carpella sub apice cavo parvo instructa sed sulco exteriori destituta; rostrum 20-22 mm longum.

From many forms of *E. cicutarium* this may be distinguished by its deeply pinnatifid leaves, sub-dentate filaments, orange pollen, and the carpel-pit lacking an outer furrow.”

Aan deze beschrijving nu voldoen de bij ons *E. neglectum* genoemde planten niet geheel. Deze zijn nl. wel in het bezit van een groef om de deuken der vruchtkluisjes. Weliswaar is de groef nu eens meer, dan weer minder duidelijk, vaak ook midden onder de deuk duidelijker dan zijdelings daarvan, doch wij kunnen zeker niet van ongegroeefde vruchtkluisjes spreken en dus deze planten niet onder de naam *Erodium neglectum* B. & S. rangschikken. Tot dezelfde conclusie kwam VAN SOEST bij zijn voorloopige studie van de Nederlandsche *Erodia*.

Evenals *Erodium pimpinellifolium* verdwijnt dus ook *E. neglectum* uit de Nederlandsche flora. Natuurlijk blijft echter de groep der intermediaire duinvormen bestaan, die zich op grond van systematisch belangrijke kenmerken als een eenheid aan ons voordoet. Het was evenwel de vraag hoe wij die eenheid in het systeem zouden moeten rangschikken en onder welke naam.

De bastaardeeringsproeven (zie hfdst. VI) hebben ons geleerd dat deze vorm met de gewone gevlekte akkervorm goed kruisbaar is en dat dergelijke kruisingen grootendeels fertiele bastaarden opleveren,

terwijl de kruisingen met de extreme duinvorm minder gemakkelijk slagen en wanneer dit wel het geval is zaden opleveren die niet zeer kiemkrachtig zijn.

Mede op grond van deze proeven brengen wij de intermediaire duinvorm, tezamen met de gevlekte akkervorm, onder in de soort *Erodium cicutarium* en wel, daar hij planten uit de duinen omvat, die in hun verspreidingsgebied de gevlekte akkervorm vrijwel geheel uitsluiten, als *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *dunense* ANDREAS, nov. subsp. Behalve de typische vorm omvat deze ondersoort nog twee variëteiten.

§ 5. De extreme Duinvorm.

Nadat JANSEN en WACHTER in 1931 (Ned. Kruidk. Arch. p. 171-175) reeds de aandacht hadden gevestigd op het voorkomen van deze plant in Nederland, werd zij sedert 1934 ook opgenomen in de Nederlandsche flora's. HEIMANS, HEINSIUS en THIJSSE vermelden in hun Geïll. Fl. v. Nederl. (1936) de genoemde plant, doch zij laten in het midden of men hier met een variëteit van *E. cicutarium* dan wel met een andere soort te doen heeft. HEUKELS en WACHTER (Geïll. Schoolfl. v. Nederl. [1934] en Bekn. Schoolfl. v. Ned. [1939]) vatten haar op als zelfstandige soort en geven daarbij de auteursnaam DU MORTIER, evenals JANSEN en WACHTER dit in hun artikel van 1931 gedaan hadden. Wij willen nu nagaan of de naam *Erodium glutinosum* van toepassing is op de bij ons in de duinen voorkomende soort van dit geslacht (de extreme duinvorm), of DU MORTIER er de auteur van is en of de naam geldigheid bezit.

Inderdaad publiceerde DU MORTIER voor het eerst *Erodium glutinosum* in Bull. Soc. roy. Bot. Belg. IV p. 345, van 1865. Zijn beschrijving, die van toepassing blijkt te zijn op onze extreme duinvorm luidt:

„9. *Erodium glutinosum* Dmrt. ined. pilis glandulosis obsitum, caulibus patenti-erectis, petalis aequalibus immaculatis, staminibus edentatis, aristis ter tortis.

Racine fusiforme très-longue, cotylédons à trois lobes. Toute la plante couverte de poils glanduleux sécrétant une viscosité abondante qui agglutine le sable des dunes, dont elle est couverte. Tiges fermes, dressées, étalées au sommet et jamais couchées.

Feuilles pinnées, à pinnules profondément lobées. Pédoncules biflores. Fleurs d'un blanc carné, régulières, à pétales égaux, ovales-arroondis, tous sans tache. Rostre à poils apprimés. Arêtes trois ou quatre fois tordues.”

Dit is de eerste, tevens geldige publicatie van de soort. Wij moeten er evenwel op letten dat de naam *E. glutinosum* en niet *E. glandu-*

losum is. Waar deze laatste naam van DU MORTIER van dezelfde pagina geciteerd wordt in de literatuur, o.a. door KNUTH (Pflzr. IV, 129, p. 273), WILLKOMM en LANGE (Prod. Fl. hisp. III, p. 537) is dit ten onrechte geschied. De naam *E. glandulosum* komt bij DU MORTIER niet voor.

Vermoedelijk eveneens ten onrechte eischt LANGE (l.c.) het auteursrecht van deze soort onder de naam *E. sabulicola* op. Want voor het eerst vindt men deze naam pas in genoemde flora in 1880, dus 15 jaar na de publicatie van DU MORTIER. Weliswaar verwijst LANGE hier naar zijn „Pugillus”, die tusschen 1860 en 1865, dus vóór DU MORTIER, verschenen moet zijn, maar blijkens zijn eigen woorden heeft hij aldaar — zij het met twijfel — deze vorm als de var. *sabulicola* onder de soort *E. jacquinianum* gerangschikt.

VAN DEN BOSCH verzamelde deze plant reeds in 1845 in de duinen van Walcheren en Schouwen onder de namen *Erodium cicutarium* en *Erodium cicutarium* f. *dunense* en beschreef haar in 1850 in zijn Prodr. Fl. bat. I als de var. β *glandulosum* van *Erodium cicutarium*.

De eerste geldige soortpublicatie is dus wel degelijk die van DU MORTIER. En de resultaten der bastaardeeringsproeven (zie hfdst. VI) staven de erkenning van *Erodium glutinosum* als zelfstandige soort in Nederland.

§ 6. *Erodium dentatum*.

Deze plant is een min of meer legendarische figuur, niet alleen in Nederland, maar ook in de zuidelijker gelegen kustgebieden. Sedert 1936 is de plant in onze flora's opgenomen, waar zij als zeer zeldzaam in de duinen voorkomend wordt opgegeven. Echter is zij in geen enkel herbarium aanwezig en velen hebben aan haar voorkomen in Nederland, ja zelfs aan haar bestaan getwijfeld.

Erodium dentatum werd in 1865 door DU MORTIER in het Bull. Soc. roy. Bot. Belg. IV, 345 op de volgende wijze beschreven:

„8. *Erodium dentatum* Dmrt. ined. caulibus prostratis, pedunculis bifloris, petalis inaequalibus immaculatis, staminibus basi bidentatis, aristis quinquies tortis.

Tiges couchées et couvertes de longs poils. Feuilles pinnées, les radicales en rosette, à pinnules ovales profondément crénelées, les caulinaires à pinnules divisées presque jusqu'à la nervure. Fleurs géminées, roses, à pétales inégaux, oblongs, obtus, les deux supérieurs plus courts et immaculés. Étamines dilatées à la base et munies de chaque coté d'une dent. Rostre glabre, à arêtes cinq ou six fois tordues.

Par ses étamines bidentées, cette espèce se rapproche de l'*E. moschatum*; elle en diffère par ses feuilles caulaires plus incisées,

par ses pédoncules biflores et ses pétales supérieurs immaculés, ainsi que par l'absence d'odeur musquée.

Habite les dunes de Flandres, de Zélande et de Hollande."

Het meest typeerende kenmerk in de beschrijving, waardoor *E. dentatum* zich tezamen met *E. moschatum* van alle andere soorten zou onderscheiden, is dat van de getande meeldraden.

Planten nu, die de hier beschreven kenmerken in zich vereenigen, komen in Nederland in de duinen niet voor. Wij hebben reeds gezien dat er zijn *Erodium glutinosum*, weliswaar met vaak 2-bloemige bloeiwijzen, maar dan bovendien sterk beklierd en zonder tanden aan de meeldraden, en *Erodium cicutarium* subsp. *dunense*, een plant met meerbloemige bloeiwijzen en eveneens zonder tanden aan de meeldraden.

Erodium dentatum moet dus voor Nederland vervallen.

Maar misschien niet alleen voor Nederland. Want waarschijnlijk berust de geheele beschrijving van deze vorm op een foutieve waarneming. Toen nl. BAKER en SALMON hun artikel „Some Segregates of *Erodium cicutarium* L'Hérit.” (Journ. of Bot. 58, [1920] 121) publiceerden, waarin zij alleen de maritieme Engelsche vormen behandelden, hebben zij ook het herbariummateriaal van DU MORTIER bestudeerd, dat continentale duinvormen van *Erodium* omvatte, en daarbij gevonden dat diens planten de meest kenmerkende eigenschap, nl. de tanden aan de meeldraden, misten! Deze meeldraden waren op de normale wijze in het basale gedeelte verbreed, hadden hoogstens rechthoekige „schouders”, maar van tanden was geen sprake.

Waar dus de beschrijving onjuist en de plant nooit in natura gevonden is, moeten wij de *Erodium dentatum* van DU MORTIER wel geheel als vervallen beschouwen.

BAKER en SALMON kenden haar ook niet van Engeland, maar zij hebben de beschrijving van DU MORTIER overeenkomstig de waarheid gewijzigd en nemen de soort toch in hun artikel op, omdat zij meenen dat deze plant in de zuidelijke en zuid-oostelijke Engelsche kustgebieden tegenover de door DU MORTIER vermelde vindplaatsen op het vasteland, alsnog gevonden zou kunnen worden.

IX. SYSTEMATISCH OVERZICHT.

§ 1. Determineertabel voor de in Nederland inheemsche *Erodia*.

- 1a. Volwassen planten met talrijke vruchtsnavels 2
- b. Volwassen planten geheel of vrijwel zonder snavels. Bloeiwijzen tot meest 5-bloemig. Bloemen violet, gewoonlijk vrij klein (9—10 mm) (in de aanvang van het seizoen soms grooter), gevlekt. Helmknoppen vaak geel en verdroogd. In de duinen. Vrij zeldzaam.
- × *Erodium anaristatum* ANDREAS
- 2a. Bloeiwijzen tot 5—7-bloemig. Bloemen violet of wit, meest met een vlek op een aantal kroonbladen. Vruchtsnavels ± 25—35 mm lang. Vruchtkluisjes ongeveer 6 mm lang, met duidelijke groef om deuk. Planten van zandige akkers en wegen. Algemeen.
- *Erodium cicutarium* L'HER. subsp. *arvale* ANDREAS
- (In het Westen des lands soms minder typische exemplaren, overgangen tusschen deze vorm en de subsp. *dunense*).
- Komt in verschillende variëteiten voor:
- de typische vorm met violette bloemen en vlekken op de kroonbladen α *typicum* ANDREAS
- met violette bloemen zonder vlekken β *immaculatum* ANDREAS
- met witte bloemen, vlekken op de kroonbladen, lichtroode helmknoppen γ *pallidum* ANDREAS
- met witte bloemen, zonder vlekken en met bleekgele helmknoppen δ *candidum* ANDREAS
- met blijvende klierharen, violette en gevlekte bloemen ε *simulans* ANDREAS
- b. Bloeiwijzen tot 5-bloemig. Bloemen vrijwel steeds ongevekt. Snavels ongeveer 15—28 mm lang. Vruchtkluisjes zonder of met zwakke groef om deuk. Duinen. 3
- 3a. Bloeiwijzen 3—5-bloemig. Bloemen bleekviolet of wit, zygomorph, vrij groot (± 12 mm in middellijn). Stuihmeel oranje of geel. Snavels ± 22—28 mm. Vruchtkluisjes 5—6 mm, met zwakke groef om deuk. Duinen. Algemeen. *Erodium cicutarium* L'HER. subsp. *dunense* ANDREAS
- Komt in verschillende variëteiten voor:
- typische vorm met violette bloemen en oranje stuihmeel α *genuinum* ANDREAS
- met violette bloemen en geel stuihmeel β *luteo-farinosum* ANDREAS
- met witte bloemen en oranje stuihmeel γ *albiflorum* ANDREAS
- b. Planten vooral in het bovenste gedeelte sterk bekleed en daardoor klevrig en vaak met zandkorrels bedekt. Bloeiwijzen meest 2—3-, soms 5-bloemig. Bloemen lichtrose, vaak zeer zwak zygomorph, klein (± 7 mm in middellijn). Snavels ± 15—24 mm. Vruchtkluisjes kleiner dan 5 mm, naar onderen sterk toegespitst, zonder groef om deuk. Duinen. Algemeen.
- *Erodium glutinosum* DUMORTIER
- typische vorm met lichtrose bloemen α *euglutinosum* ANDREAS
- met witte bloemen β *album* ANDREAS

§ 2. Synoniemen, Diagnoses en Morphologische Beschrijvingen.

ERODIUM L'HÉR.

Erodium L'HÉR., AIT. Hort. Kew. II (1789) 414; SIBTHORP, Fl. Oxon. (1794) 211; KOPS, Fl. bat. I (1800) no. 28; SMITH, Fl. brit. II (1800) 727; WILLD., Sp. pl. III (1801) 625; LÉMAN in LAMARCK & DC., Fl. fr. IV, vol. V (1815) 838; DC., Prodr. I (1824) 644; KOCH, Syn. fl. germ. et helv. ed. I (1837) 141; LEDEB., Fl. ross. I (1842) 474; GREN. et GODR., Fl. d. France I (1848) 307; BENTH. & HOOK., Gen. plant. I (1862) 272; BOISS., Fl. orient. I (1867) 884; WILLK. & LANGE, Prodr. fl. hisp. III (1880) 531; BATT. & TRABUT, Fl. d. l'Alg. II (1888) 121; A. GRAY, Synopt. fl. North America I, I (1897) 357; ROUY & FOUC., Fl. d. Fr. IV (1897) 98; POSPICHAL, Fl. oesterr. Küstenl. II (1899) 35; BRUMHARD, Mon. Uebers. d. Gatt. Erod. (1905); KNUTH in Pflzr. IV. 129 (1912) 221; ASCH. & GRAEBN., Syn. Mitteleur. Fl. VII (1913) 65; GAMS in HEGI, Ill. Fl. Mittel-Eur. IV. 3 (1924) 1716. —

Herodium REICHB., Ic. fl. germ. III (1842-'43) 63. —

Geranium L., Sp. pl. ed. I (1753) p. pte.; CAV., Diss. IV (1787) 194.

1- of 2-jarige, zelden langer overblijvende kruiden of struikachtige gewassen. Meer of minder behaard. Cotylen gaaf, gelobd of bijna gedeeld. Stengels kort of lang, aan de knopen vaak verdikt. Bladen alle, of alleen de onderste rozetachtig bijeenstaand, meest overstaand, zelden verspreid, ongedeeld of geveerd, meest elliptisch tot lancetvormig, zelden handvormig. Steunblaadjes duidelijk. Bloemen in zelden 1-, gewoonlijk meerbloemige, tot schermen samengesloten schichten (?) bijeen, deze aan de voet omgeven door een krans van vliezige voorbladen. Kelkbladen 5. Kroonbladen 5, in ligging $\frac{2}{3}$; de twee achterste gewoonlijk anders van kleur en grootte dan de drie voorste, daardoor de bloem meest zwak zygomorph, zelden actinomorph. Klieren 5, met de kroonbladen alterneerend. Meeldraden 10, in twee kransen van 5; die der buitenste krans zonder helmknoppen, vaak schubvormig, voor de kroonbladen staand; die der binnenste krans fertiel. Helmdraden aan de basis vergroeid of vrij. Vrucht een 5-deelige kluisvrucht; as uitgegroeid tot een snavel. Vruchtkluisjes zelf van boven in een naald uitlopend, die zich bij rijpheid en droogte spiraalvormig oprolt en van onderen naar boven van de vruchtsnavel losmaakt; ieder met 2 zaadknoppen, waarvan er meest maar 1 rijp wordt. Zaden zonder endosperm.

In Nederland zijn twee soorten inheemsch, nl. *Erodium cicutarium* L'HÉR. en *Erodium glutinosum* DUM. Daarenboven komen nog enkele adventieven voor.

Erodium cicutarium (L.) L'HÉR., AIT. Hort. Kew. II (1789) 414; KOPS, Fl. bat. I (1800) no. 28; SMITH, Fl. brit. II (1800) 727; WILLD., Sp. pl. III (1801) 629; DC., Prodr. I (1824) 646; KOCH, Syn. fl. germ. et helv. ed. I (1837) 142(?); LEDEBOUR, Fl. ross. I (1842) 476; GREN. et GODR., Fl. d. France I (1848) 311(?); v. D. BOSCH, Prodr. fl. bat. I (1850) 55 (ludit fl. albis); GARCKE, Fl. N. -u. Mitt. Deutschl. (1851) 76; BOISS., Fl. orient. I (1867) 890; HALLIER, Fl. v. Deutschl. 21 (1885) 174; BATT. & TRABUT, Fl. d. l'Alg. II (1888) 122; BECK v. MANNAGETTA, Fl. Nied.-Oesterr. II, 1 (1892) 563 (α micranthum, β macranthum); BUCHENAU, Fl. d. ostfries. Inseln (1896) 127; ROUY & FOUC., Fl. d. Fr. IV (1897) 102 ¹); HEGI, Ill. Fl. Mittel-Eur. IV, 3 (1924) 1719. —

Geranium cicutarium L., Sp. pl. ed. I (1753) 680; ed. 2 (1763) 951; RELHAN, Fl. cantabrig. (1785) 260; CAV. Diss. IV (1787) 226.

POIRET, Voyage en Barbarie 2 (1789) 200. —

Geheele plant vooral in de jeugd sterk behaard, ook wel met klierharen. Eenjarige, wintereenjarige, soms overblijvende planten, in de jeugd rozetachtig, later meest stengelvormend. Cotylen meest 3-, soms 4-lobbig, scheef hartvormig met afgeronde top. Eerste bladen rozetachtig gerangschikt, de latere overstaand, eirond tot lancetvormig, gesteeld tot zittend, geveerd. Bloeiwijzen gesteeld, okselstandig, tot 9-bloemig. Kelkbladen 3-5-nervig, groen, met witvliezige rand, met spitsje; kroonbladen meest omgekeerd eirond, al of niet met vlek aan de basis, violet of wit, de twee achterste gewoonlijk iets kleiner en donkerder dan de drie voorste, waarvan de middelste het grootst is. Meeldraden aan de basis nauwelijks vergroeid; de fertiele langer dan de steriele, naar de voet schoudervormig verbreed. Steeltjes der rijpende vruchten teruggeslagen, die der bloemen en rijpe vruchten omhoog gericht. Vruchtsnavels $\pm$ 22-35 mm. Vruchtkluisjes ongeveer 5-6.5 mm lang, met schuin omhoog gerichte haren bezet, met een meer of minder duidelijke, zelden ontbrekende kale groef om ieder der twee zich tegenover elkaar aan de top bevinde, eveneens kale deuken. Zaad ongeveer ellipsoïdisch, naar onderen smaller wordend, $\pm$ 2.5-3.5 mm lang, bruin.

Planten van zandige akkers, wegen en duinen. In geheel Nederland. Bloeit April (overgebleven exemplaren) tot September, bij geringe koude ook nog later.

1) De diagnose is in overeenstemming met het uiterlijk van *E. cicutarium*. Vermoedelijk is de omgrenzing van deze soort in ROUY en FOUCAUD echter veel te ruim genomen.

Deze soort valt uiteen in twee ondersoorten:

1. *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale* ANDREAS, nov. subsp. BOISS., Fl. orient. I (1867) 890; ASCH. & GRAEBN., Syn. Mitteleur. Fl. VII (1913) 90. —

Planta juvenilis dense hirsuta, adulta $\pm$ pilosa, plerumque caulibus elongatis. Inflorescentiae plerumque 4-7-, raro 8-9-florae, vetustiores saepe pauci- vel uniflorae. Petala violacea, rubescentia vel alba. Flores usque ad 17 mm plerumque 12-14 mm diam., rubescentes saepe minores. Petalum unum vel petala duo superiora vel 3-5 basi plerumque maculata. Rostra c. 25-35 mm longa plerumque quam 30 mm longiora. Mericarpia $\pm$ 6 mm longa, foveis plica manifesta circumscriptis.

In agris arenosis, per vias sabulosas, interdum etiam in arenas dunensibus (litoralibus).

Floret mensibus aprilis (plantae perennes) ad septembris.

Opm. In het Westen des lands hebben de planten armere bloeiwijzen, bleekere en vrijwel ongevlekte bloemen, kortere vruchtsnavels, vruchtkluisjes die zwak, soms zelfs nauwelijks gegroefd zijn. Het zijn overgangsvormen tusschen de beide ssp. van *Erodium cicutarium*, die met zekerheid noch tot de eene, noch tot de andere groep gebracht kunnen worden en die een duidelijke systematische begrenzing der twee ondersoorten ten opzichte van elkaar voorloopig nog onmogelijk maken.

Treedt in verschillende constante vormen op.

var. *a typicum* ANDREAS, de gewone akker-*Erodium*, var. nov.: floribus violaceis, petalis maculatis.

Dit is de typische en meest algemeen voorkomende vorm met violette of roodachtige bloemen met twee of meer vlekken en een in het volwassen stadium meer of minder rijke beharing, die slechts voor een klein gedeelte nog uit klierharen bestaat.

Klaarblijkelijk moeten wij in de zin van deze subsp. *arvale* var. *a typicum* de door de hier volgende auteurs onder verschillende soort- en variëteitsnamen gepubliceerde vormen als synoniemen opvatten:

Erodium cicutarium v. D. BOSCH, Prodr. fl. bat. I (1850) 55 & 56 p.p. ("Ludit: petalis super. maculatis"); WILLK. & LANGE, Prodr. fl. hisp. III (1880) 536; BRUMHARD, Mon. Uebers. Erod. (1905) 52, 53; KNUTH in ENGL. & PR., Pflzr. IV, 129 (1912) 274 (*a* triviale, *β* pimpinellifolium). —

- Erodium cicutarium* var. *maculatum* KOCH, Syn. fl. germ. et helv. ed. I (1837) 142. —
- Erodium cicutarium* c.) *maculatum* SCHUR., Vhdl. natf. Ver. Brünn XV (1876) 163. —
- E. cicutarium* var. *pimpinellifolium* GREN. & GODR., Fl. France I (1848) 311; BRUMHARD, Mon. Uebers. Erod. (1905) 54; KNUTH in ENGL. & PR., Pflzt. IV, 129 (1912) 278. —
- E. cicutarium pimpinellifolium* ASCH. & GRAEBN., Syn. Mitteleur. Fl. VII (1913) 97. —
- E. pimpinellifolium* SIBTH., Fl. Oxon. (1794) 211; BATT. & TRAB., Fl. d. l'Alg (1888) 122; ROUY & FOUC., Fl. d. Fr. IV (1897) 106. —
- Geranium cicutarium* β *moschatum* L., Sp. pl. ed. I (1753) 680. —
- Geranium cicutarium* CAV. in Encycl. méthod. Bot. t. II (1786) 666. —
- P. Pte. (*E. cicutarium* subsp. *arvale* f. *acaulis*):
- E. cicutarium* f. *praecox* BRUMH., Mon. Uebers. Erod. (1905) 53. —
- E. cicutarium* var. *praecox* DC., Prodr. I (1824) 646, no. 21; WILLK. & LUGE., Prodr. fl. hisp. III (1880) 536. —
- E. praecox* WILLD., Sp. pl. III (1801) 631. —
- E. primulaceum* var. *pumilum* WILLK. & LUGE., Prodr. Fl. hisp. III (1880) 536 (?). —

β . *immaculatum* var. nov.: ab var. α differt floribus immaculatis.

- E. cicutarium* var. *immaculatum* KOCH, Syn. fl. germ. et helv. ed. I (1837) 142. —
- E. cicutarium immaculatum* ASCH. & GRAEBN., Syn. Mitteleur. Fl. VII (1913) 92. —

γ . *pallidum* var. nov.: floribus albis, petalis maculatis, antheris rubescentibus.

Vermoedelijk was deze vorm reeds bekend aan KOPS, Fl. bat. I (1800) no. 28, die aldaar bij *Erodium cicutarium* een „verscheidenheid met witte bloemen” vermeldt, en aan v. d. BOSCH, Prodr. fl. bat. I (1850) 55, die bij *Erodium cicutarium* aantekent: „ludit fl. albis”.

δ . *candidum* var. nov.: ab var. γ differt petalis immaculatis antheris flavescentibus.

ϵ . *simulans* var. nov.: var. α similis sed planta adulta pilis capitatis persistentibus numerosis ab ea differt.

Morphologische beschrijving van *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale* ANDREAS.

1-jarige of wintereenjarige, soms overblijvende plant met vleezige penwortel of spoedig zich vertakkende hoofdwortel met zijwortels. In de jeugd eerst een rozet, dan een rozetachtig pleiochasium (winter-eenjarigen overwinteren in dit stadium) met vaak 5, aanvankelijk zeer korte takken, waarvan er dan 2 iets lager staan dan de 3 overige; aldus al bloeiend met een eindelingsche bloeiwijze. Stengels later langer wordend, tot $\pm$ 60 cm, liggend en aan het einde opgericht of schuin omhoog staand, zich eerst dichasiaal vertakkend met een sterkere tak uit het hoogstgeplaatste draagblad, later schichten vormend, dorsiventraal; na de eerste vertakking de leden afgeplat en getordeerd, soms zwak gegroefd, aan de knopen verdikt, vaak rood gekleurd, behaard met meer of minder, gewoonlijk 1- en 2-cellige spitse of stompere vijlharen, lange, vaak ruwe, meercellige klierharen en korte meercellige klierharen. Bladen bij de jonge plant in een rozet, langgesteeld, afstervend, de latere overstaand, gesteeld of zittend, in 't algemeen die der onderste paren langgesteeld, die van hogere bladparen korter en ongelijk lang gesteeld of, evenals bij de hoogste paren, het eene blad kortgesteeld, het andere zittend, eirond tot lang lancetvormig, geveerd; de veeren aan de eerste bladen dicht open, ongeveer overstaand, aan de latere vooral in het basale gedeelte verspreid, zittend, eirond, aan hun top gespleten, aan de basis vaak dubbel gespleten tot gedeeld-gespleten; slippen smaller of breder, meer of minder spits, de top slip gewoonlijk verbreed en toegespitst; blad behaard met 1-cellige vijlharen en lange meercellige klierharen, beide met min of meer ruw oppervlak, en met korte meercellige klierharen; de vijlharen vooral op de bovenzijde der bladspil talrijk en kort, stomp vingervormig met versmalde voet. Steunbladen meest drie bij ieder bladpaar, het eene groot, breed driehoekig, vaak tweetoppig (vergroeiing van 2?), de twee van het er tegenover staande paar smaller driehoekig, soms ook vergroeid, alle vliezig, roodachtig of wit. Stelen der bloeiwijzen langer dan het bijbehorende blad, naar boven toe korter wordend, meest onderen vaak bovenaan met duidelijk „gewricht”, behaard met 1-cellige groote vijlharen, lange meercellige kliervijlharen en korte meercellige klierharen in wisselende getalsverhouding. Bloeiwijze tot een scherm samengetrokken (volgens EICHLER een schicht, volgens WYDLER een dubbele schroef), gewoonlijk 5-7-bloemig, soms nog rijker, in de jeugd armer, aan de voet met een krans van vergroeide, deels ook als bractee fungerende voorblaadjes (EICHLER); deze lang toegespitst, breed eirond tot driehoekig, witvliezig, met groene voet, middenstrook en topgedeelte, behaard met vooral langs de rand staande

1-cellige vijlharen en over het oppervlak verspreide meercellige vrij korte klierharen. Jongste knoppen zeer kort-, oudere iets langer gesteed; bloemsteeltjes tot ± 2 cm, vruchstelen tot ± 3 cm, aanvankelijk schuin omhoog staand, tijdens de rijping teruggeslagen met rechtopstaande vrucht, later weer omhooggericht, met „gewricht” aan onder-, vaak ook aan bovineinde, behaard als de stelen der bloeiwijzen. Bloemen één ochtend bloeiend, daarna de helmknoppen en gewoonlijk ook de kroon afvallend; deze laatste soms echter nog ± 24 uur blijvend en dan vaak nog groeiend. Kelkbladen 5, eirond tot lang-driehoekig met afgeronde voet, eenigszins gootvormig, meest groen, soms roodachtig, met witvliezige rand, het groene deel aan zijn top uitlopend in een spitsje, waarop een of enkele eencellige, kegelvormige haren met eenigszins ruw oppervlak, 3-5-nervig; kelkblad behaard met 1- en 2-cellige spits kegelvormige vijlharen, lange meercellige kliervijlharen, korte meercellige klierharen en op de witte rand aan de basis van het spitsje met een bundeltje dikke, stomp vingervormige haren met korte dwarse ribbels. Kroon zygomorph, meest grooter dan de kelk, 10-17 mm, gem. 12-14 mm in diam., gewoonlijk violet, soms roodachtig of wit. Kroonbladen eenigszins versmald tot een korte, zijdelings behaarde nagel; de twee achterste meest breed-elliptisch, iets korter en donkerder dan de 3 voorste langer elliptische tot eironde, waarvan de middelste het langst is; alle met 3 overlangsche, paarse aderen, soms ongevlekt, meestal 2 (achterste) of meer kroonbladen aan de basis met een wittige of lichtgroene, met kleine donkerpaarse streepjes geteekende vlek. Meeldraden 10, in 2 kransen van 5, aan de basis niet of nauwelijks vergroeid, vliezig; die der buitenste krans voor de kroonbladen staand, zonder helmknoppen, langwerpige eirond tot elliptisch met spitse top, met lichtviolet of wit bovendeel en lichtgroene voet; de binnenste, fertiele meeldraden langer dan de steriele en iets langer dan de stampers, aanvankelijk schuin uitstaand, bij het opengaan der helmknoppen recht op komend en dan tusschen de stempels staand, de 3 bovenste het eerst; bovendeel van de helmdraad smal afgeplat-kegelvormig, violet of wit, onderaan overgaand in de met ronde of iets opstaande „schouders” zich verbreedende, naar onderen weer smaller wordende lichtgroene, gewelfde voet; deze ongeveer half zoo lang als het bovendeel, behaard juist boven de er aan de basis van de buitenzijde tegenaanliggende afgeplat-ellipsoïdische, glanzende, donkerbruine of groene honingklief; helmknoppen dorsifix, paars, lichtrood of bleekgeel, de 3 bovenste eerder rijp wordend dan de 2 onderste; helmhokken 2, ieder met 1 afdeeling, met overlangsche spleet openspringend; stuifmeelkorrels rond, met 3-5 kiemporiën en netvormig geribbeld, ruw oppervlak, meest oranje, soms

donkergeel. Stampers 5; vruchtbeginsels omgekeerd eivormig, iets gekromd, met schuin omhooggerichte, zilverwitte haren, behalve op een overlangsche onbehaarde smalle strook aan de rugzijde, 2 zaadknoppen bevattend, waarvan er gewoonlijk maar 1 rijp wordt; stijlen kort, vergroeid, later tot een snavel uitgroeïend; stempels roodpaars tot grijsachtig of licht roomkleurig, eerst rechtop tegen elkaar staand, later uitgespreid, aan de bovenzijde met papillen bezet. Rijpe vruchtkluisjes langwerpig omgekeerd eivormig, in het onderste gedeelte versmald, aan de ventrale zijde open, tot 6.5 mm lang, bruin, met schuin omhoog gerichte haren, behalve in 2 aan de top tegenover elkaar staande, ronde, door een eveneens kale groef omgeven deuken, gesnaveld. Snavels tot ± 3.5 cm, carpelnaalden bij rijpheid en droogte zich spiraalvormig van onderen naar boven oprollend en aldus het vruchtkluisje van de centrale zuil losmakend, of ook wel bij aanraking met het vruchtkluisje tot enkele dm's wegspringend, in de grond borend, aan binnen- en buitenzijde kort behaard, in het onderste deel aan de binnenzijde bovendien nog langere en zeer lange zilverwitte haren dragend. Zaad ongeveer ellipsoïdisch, naar onderen smaller wordend, $\pm 3-3.5$ mm lang, bruin, met netvormig geteekende zaadhuid en gekromde kiem, zonder endosperm. Kiemplant met 2 zaadlobben; deze scheef hartvormig met afgeronde top, meest 3-, soms 4-lobbig. Bloeit Maart (overwinterde exemplaren) tot September, bij zacht weer langer.

Voorkomen in Nederland: algemeen op zandgrond langs akkers en wegen. Minder algemeen in de duinstreek en op de Wadden-eilanden en dan in minder zuivere vorm, meer op *E. cicutarium* subsp. *dunense* gelijkend.

Verspreiding buiten Nederland: spontaan in het geheele mediterrane gebied, Midden- en subarctisch Europa en Centraal-Azië. Ingevoerd in Oost-Azië en de drie overige werelddeelen.

2. *Erodium cicutarium* L'Hér. subsp. *dunense* ANDREAS, nov. subsp.

Erodium cicutarium v. D. BOSCH, Prodr. fl. bat. I (1850) 55-56 p.p.(?). —

Planta praecedente subspecie densius pilosa et glandulosa praesertim pedunculi, pedicelli, calyces pilis capitatis suffulti. Planta adulta haud semper caulibus elongatis. Inflorescentiae plerumque floribus 3-5, interdum paucioribus. Petala subviolacea vel alba, plerumque immaculata. Flores 8-14 mm, circiter 12 mm diam. Rostra 22-28 mm longa. Mericarpia 5-6 mm longa, foveis interdum esulcatis plerumque plica inconspicua circumscriptis.

In arenis dunensibus, et in dunis et in aliis locis in quos dunorum arena deportata est.

Floret mensibus aprilis (plantae perennes) ad septembris.

α. genuinum var. nova: floribus subviolaceis; polline aurantiaco.

β. albiflorum var. nova: flores albi $\pm$ pollen aurantiacum.

Misschien was deze witbloemige variëteit ook al aan v. d. BOSCH bekend. Immers geeft hij in Prodr. fl. bat. I (1850) 55-56 onder de uit herbarium bekende vindplaatsen van „*E. cicutarium ludit fl. albis*” ook Schouwen op, hetgeen de mogelijkheid in zich sluit dat hier van witbloemige duinvormen sprake is.

γ. luteo - farinosum var. nova: flores subviolacei, pollen flavum.

Morphologische beschrijving van *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *dunense* ANDREAS.

Planten pleiochasium met zeer korte takken blijvend of stengelvormend; stengels gewoonlijk korter dan bij subsp. *arvale*, behaard met 1-, zelden meercellige, kegelvormige vijlharen met meer of minder ruw oppervlak, lange en korte meercellige klierharen en op de bovenzijde der bladspillen bovendien met stomp vingervormige of stompe, toegespitste 1-cellige haren met meer of minder ruw oppervlak. Blad door beharing vaak grijsgroen; veertjes iets kroezig, slippen afgerond en zwak toegespitst. Stelen der bloeiwijzen behaard met 1- of meercellige grootere en kleinere vijlharen met meer of minder ruw oppervlak, lange en korte meercellige klierharen. Bloeiwijzen meest 3-5-bloemig. Bloemsteeltjes $\pm$ 1.5 cm lang, vruchtsteeltjes $\pm$ 2.5 cm, kelkbladen gewoonlijk meer behaard dan die van subsp. *arvale* en met meer klierharen. Kroon zygomorph, meest grooter dan de kelk, 8-14 mm, gem. $\pm$ 12 mm in diam., meest bleek violet, soms wit. De 2 achterste kroonbladen iets korter en breder elliptisch en donkerder dan de 3 voorste, vrijwel steeds ongevlekt. Helmknoppen paars of lichtrood; stuifmeel oranje of geel. Vruchtkluisjes om de deuken met zwakke groef, zelden zonder, tot 6 mm lang. Snavels ong. 22-30 mm. Zaad $\pm$ 2.5-3 mm lang.

Bloeit April tot September (bij zacht weer langer).

Voorkomen in Nederland: in de duinen en ook elders op aangevoerd duinzand.

Verspreiding buiten Nederland: deze kon nog niet worden vastgesteld, omdat nog niet kon worden uitgemaakt welke plant uit de buitenlandse literatuur identiek is met de hier beschrevene, terwijl

evenmin nog een onderzoek op de vermoedelijke groeiplaatsen kon worden ingesteld.

II. *Erodium glutinosum* DUM.

Erodium cicutarium glandulosum v. D. BOSCH, Prodr. fl. bat. I (1850) 55. —

Erodium sabulicola LNGE, in WILLK. & LNGE, Prodr. fl. hisp. III (1880) 537. —

Erodium Jacquinianum FISCH. et MEY. var.(?) *sabulicola* LNGE, Pug. (1865) 327. —

Erodium bipinnatum (CAV.) WILLD. var. *sabulicola* (JORD.) BRUMH., Mon. Uebers. Erod. (1905) 55. —

Planta annua vel subperennis, interdum perennis, juvenilis rosulata, deinde plus minusve caulifera sed quam in *E. cicutario* minus valida, etiam adulta plerumque valde pilosa et glandulosa, proinde manifeste glutinosa et arenam capens. Cotyledones plerumque 3-, interdum 4-lobatae, oblique cordatae, apice rotundatae. Folia primaria rosulata, juniora decussata, petiolata vel denique sessilis, ambitu ovata ad lanceolata, pinnata. Inflorescentiae usque ad 5-florae, plerumque 2-3-florae. Flores leviter zygomorphi, rubicundi vel albi, fere semper immaculati, $\pm$ 7 mm diam. Rostra 15-24 mm longa, mericarpia quam 5 mm breviora, basi valde angustata foveis esulcatis.

In arenis dunensibus, et in dunes et in aliis locis in quos arena dunorum deportata est.

Floret mensibus maii (perennes) ad augusti.

a euglutinosum ANDREAS, var. nov.: floribus rubicundis; communis.

β album ANDREAS, var. nov.: floribus albis.

Morphologische beschrijving van *Erodium glutinosum* DUM.

In 't algemeen kleiner dan de vorige soort, plant met kortere stengels; deze behaard met 1-cellige vijlharen, 1- en 2-cellige borstelharen en vele meercellige groote en kleine klierharen van verschillende lengte. Blad kleiner, eirond tot lancetvormig; veertjes aan hun top diep gezaagd, aan de basis diep veerspletig tot veerdeelig met gezaagde slippen; bladen behaard met 1-cellige, meest korte vijlharen, veel meercellige lange en korte klierharen, op de bladspil ook met lange 1- en meercellige borstelharen en op de bovenzijde met zeer veel

1-cellige, vingervormige haren, alle soms met vooral in het basale deel ruw oppervlak. Steunbladen 3 bij ieder bladpaar, 2 klein en toegespitst eirond met afgeknotte voet, aan de onderzijde der stengels even boven elkaar staand, het derde midden tegenover de twee, even hoog als of iets hooger dan het bovenste daarvan, breeder, driehoekig, vaak 2-toppig (vergroeiing van 2?), vliezig, rood, roodachtig of wit. Stelen der bloeiwijzen veel meer behaard dan bij de vorige soort, met weinig 1-cellige vijlharen en zeer vele groote en kleine meercellige klierharen van verschillende lengte. Bloeiwijze tot 5-, meest 2-3-bloemig. Voorbladjes behaard met 1-cellige vijlharen met meer of minder ruw oppervlak en lange en korte meercellige klierharen. Bloem- en vruchtsteeltjes 0.5-1.5 cm lang en behaard met 1-cellige vijlharen, groote en vrij groote meercellige klierharen, al of niet met ruw oppervlak, meercellige korte klierharen. Kelkblad met dezelfde soorten haren als bij de vorige soort, deze echter met minder of niet ruw oppervlak; veel klierharen. Kroon meer of minder, maar vaak zwak zygomorph, even groot als of grooter dan de kelk, ong. 7 mm in diam., soms grooter, roseachtig of wit. De twee achterste kroonbladen breed-elliptisch en iets korter dan de 3 voorste, waarvan de middelste elliptisch is en langer dan de 2 omgekeerd-eironde zijdelingsche, alle vrijwel steeds ongevekt.

Honingklieren donkerbruin (of groen?). Meeldraden violet (of wit?). Helmknoppen vóór het openspringen licht roodpaars, later paars. Stuifmeel oranje tot donkergeel. Stempels paarsrood (of bleek?). Vruchtkluisjes vrijwel steeds zonder groef om deuk, tot 5 mm lang. Snavels tot $\pm$ 2.4 cm. Zaad 2.5-3 mm lang.

Bloeit Mei (overwinterde exemplaren) tot Augustus.

Voorkomen in Nederland: in de duinen (bereikt in Nederland zijn noordgrens) en elders op aangevoerd duinzand.

Verspreiding buiten Nederland: langs de kusten van Zuid- en West-Frankrijk, Noord-West-Spanje, België, O.- en W.-kust van Midden-Engeland. Waarschijnlijk ook in de kuststreek van Portugal en op Corsica.

III. $\times$ *Erodium anaristatum* ANDREAS, nov. hybr.

Planta annua vel subperennis, subacaulis ad plerumque brevicaulis Praesertim pedunculi, pedicelli, calyces $\pm$ pilosi et glandulosi. Folia petiolata ad sessilia, ambitu ovata ad oblongo-lanceolata, imparipinnata.

Inflorescentiae floribus 1-5, saepe floribus 4. Flores violaceorubri quam in *E. glutinoso* minus pallidi, satis parvi, plerumque 9-10 mm, interdum - 14 mm diam., petalis maculatis 2-5. Antherae plerumque flavae et exsiccatae, rarissime violaceae, quodsi ita polline flavo vel

pallide aurantiaco. Flores omnes vel plurimi steriles; rostra, si adsunt, plerumque defecta. Dissita in arenis dunensibus. Floret mensibus iulii ad augusti.

Morphologische beschrijving van $\times$ *Erodium anaristatum* ANDREAS (*E. glutinosum* $\times$ *cicutarium*).

Tengere plant, in uiterlijk het meest op *E. glutinosum* gelijkend, maar soms iets grooter. In beharing ongeveer tusschen beide ouders instaannd, vrij sterk beklierd. Rijk bloeiend door de talrijke en rijkbloemige bloeiwijzen en doordat de uitgebloeide bloemen nog één of twee dagen aan de plant blijven, zoodat vaak alle bloemen van een bloeiwijze gelijktijdig een geopende bloemkroon hebben. Bloeiwijzen 3-6-, meest 5- of 6-bloemig. Bloemstelen 1.5-2.5 cm lang. Kroon vrij zwak zygomorph, grooter dan of even groot als de kelk, die der eerste bloemen groot, tot 14 mm in diam., die der latere bloemen kleiner, $\pm$ 9-11 mm, violet als bij *E. cicutarium*. De twee achterste kroonbladen iets breeder, korter elliptisch en donkerder dan de 3 voorste, met vlek aan de basis. Meeldraden vaak slecht tot ontwikkeling komend. Helmdraden dan veel korter dan de stampers en helmknoppen droog, geel, een onrijpe stuifmeelmassa bevattend, die niet tevoorschijn treedt. Goed ontwikkelde meeldraden met normaal violette helmdraden en paarse helmknoppen. Stuifmeel bleekoranje tot geel, met ruw, netvormig geribbeld oppervlak; slechts enkele korrels groot, rond en met duidelijke kiemporiën, de meeste klein en gedeukt. Stempels roodpaars tot grijsachtig. Vruchtkluisjes slechts zelden rijp wordend, 5.5-6 mm lang, zonder of met zwakke groef om deuk. Snavels gewoonlijk tijdens de ontwikkeling verdorrend; rijpe snavels ongeveer 2 cm lang. Zaden, indien rijp wordend, ongeveer 3 mm lang, vaak met harde, verdroogde kiem en dan verder niet tot ontwikkeling komend.

Bloeit Juli en Augustus.

Voorkomen in Nederland: hier en daar in de duinen, vermoedelijk op plaatsen waar akkers zijn aangelegd, zoodat *E. cicutarium* subsp. *arvale* er kan voorkomen. (De bastaard van *E. glutinosum* met *E. cicutarium* subsp. *dunense* is nl. veel minder levenskrachtig en komt ook niet, of misschien zelden tot bloei).

Verspreiding buiten Nederland: nog onbekend, doch waarschijnlijk in het areaal van *E. glutinosum* op dergelijke plaatsen als in Nederland.

§ 3. Toelichting op de Synonimie.

Erodium cicutarium heeft een groot verspreidingsgebied en een groote variabiliteit. Dientengevolge wordt deze plant behandeld in de flora's van vrijwel alle landen van Europa, waarin overal gewezen wordt op de vormenrijkdom dezer soort en de weinig nauwkeurige kennis die men daaromtrent bezit.

In die flora's zijn velerlei vormen van *Erodium cicutarium* als variëteiten beschreven, die waarschijnlijk lang niet alle een variëteitswaarde hebben, maar ten deele b.v. slechts modificaties zijn. Sommige auteurs, zich blijkbaar de hierover nog heerschende onzekerheid wel bewust, verdeelen weliswaar de bedoelde soort in een groot aantal vormen, doch laten in het midden welke systematische rangorde aan deze eenheden moet worden toegekend.

Hoewel verschillende schrijvers, zooals ASCHERSON en GRAEBNER (Syn. Mitteleur. Fl. VII [1913]), KNUTH (Pflzr. IV, 129 [1912]) voor de systematiek van het geslacht *Erodium* de indeeling hebben gevolgd van BRUMHARD (Mon. Uebers. Erod. [1905]), vertoonen hun beschrijvingen natuurlijk toch zekere individualiteit; de een laat wat weg, de ander voegt er wat bij en op die manier wordt het, mede dank zij de groote polymorphie, moeilijk om uit te maken welke vormen werkelijk identiek en welke namen synoniem zijn. Zelfs degenen die BRUMHARD hebben gevolgd behielden voor hun beschrijvingen nog groote vrijheid, omdat de genoemde auteur in het systematisch gedeelte van zijn monographie alleen determinatietabellen, namen en synoniemen gaf, maar geen diagnoses.

Om al deze redenen hebben wij gemeend in dit werk het aantal synoniemen te moeten beperken tot diegene, waarvan met een vrij groote mate van zekerheid kon worden aangenomen dat zij betrekking hebben op vormen die werkelijk identiek met de Nederlandsche planten zijn. Het leek ons onjuist om als synoniemen nu reeds ook de namen op te nemen van planten die b.v. plaatselijk in Zuid-Frankrijk of zelfs in Z.W.-Azië en N.-Afrika voorkomen en waarvan de beschrijvingen wel „ongeveer” met de hier toepasselijke overeenkomen, maar er toch dikwijls zeer typisch van afwijken, zonder dat men kan nagaan of de beschrijvingen onjuist, dan wel de planten inderdaad afwijkend zijn van de in Nederland inheemsche vormen. Een overzicht van het geheele geslacht, dus een monographische bewerking ervan, — en dan uitgebreider dan BRUMHARD het deed —, zal wellicht ook op dit gebied meer klaarheid kunnen brengen.

Teneinde de heerschende verwarring niet noodeloos nog meer te vergrooten is dus slechts datgene gegeven dat waarschijnlijk als juist kan worden beschouwd. Het is niet onmogelijk dat in de voor ons op het oogeblik ontoegankelijke literatuur nog synoniemen ver-

borgen zijn, doch het is minder bezwaarlijk deze later toe te voegen, dan te moeten schrappen uit een warwinkel van namen van planten, waarvan de identiteit soms door gebrekkige, vage of onvolledige beschrijving en verafgelegen verspreidingsgebied niet of nauwelijks met eenige zekerheid vast te stellen is.

Het is niet de bedoeling om alle beschrijvingen in de buitenland-sche literatuur achtereenvolgens te kritiseeren; een lijst van de geraadpleegde boeken en tijdschriften vindt men achteraan dit geschrift. Slechts voor enkele gevallen willen wij een uitzondering maken.

Erodium cicutarium L'HÉR. is gebaseerd op LINNAEUS' *Geranium cicutarium* (Sp. pl. ed. I [1753] 680).

Deze is als volgt beschreven:

„*Geranium pedunculis multifloris, calycibus pentaphyllis, floribus pentandris, foliis pinnatis incisus obtusis.*

β Geranium, cicutae folio, moschatum. Bauh. Pin. 319.”

Het is nu de vraag of wij voor de synonymie van *Erodium cicutarium* LINNAEUS' var. *β moschatum* al dan niet moeten uitsluiten. De naam *moschatum* doet het eerste vermoeden, doch wanneer wij enkele andere werken van LINNAEUS bezien, komen wij tot de tegen-gestelde opvatting, omdat dan blijkt dat deze zeer waarschijnlijk met zijn var. *moschatum* niet de latere *Erodium moschatum*, maar de ge-vlekte vorm van zijn *Erodium cicutarium* bedoelde.

In de Flora suecica ed. I (1745) p. 208 vinden wij nl. reeds deze var. *moschatum*, nu echter nog met de aanduiding dat de plant op de twee bovenste kroonbladen een bruine vlek vertoont.

„Obs. Varietas hujus non modo est *Geranium moschatum*, sed et *Geranium folio althaeae, nec non Geranium latifolium acu longis-sima; omnes hae varietates gaudent staminibus modo quinquetes-ticulatis, caule diffuso, foliis pinnatis, radice annua; sed haec („β *moschatum*”) in duabus petalis proximis ad basin notatur macula fusca”.*

Deze variëteit kwam volgens O. CELSIUS voor „in plateis Stockhol-miensibus” (in de straten van Stockholm).

Het is nu duidelijk dat LINNAEUS in 1753 de gevlekte vorm reeds kende, doch om de een of andere reden heeft hij deze in Sp. pl. ed. I niet afzonderlijk vermeld. Wij mogen echter wel aannemen dat hij aldaar in zijn *Geranium cicutarium* gevlekte en ongevlekte planten vereenigd heeft. Of hij in dit werk met zijn var. *β* nu weer de gevlekte vorm bedoelde, valt niet na te gaan, omdat LINNAEUS daaromtrent geen nadere aanduiding geeft, doch dit is zeer wel mogelijk. Het is in elk geval niet waarschijnlijk dat een gevlekte var. *β moschatum* iets te maken zou hebben met *Erodium moschatum*, daar wij het ge-noemde verschijnsel der vlekken bij deze soort niet kennen. Ten

opzichte van de Flora suecica ed. 1 is het areaal nu uitgebreid tot Europa: „Habitat in Europae sterilibus cultis”.

Uit een opmerking in de Flora suecica ed. 2 (1755) valt op te merken dat LINNAEUS zelf ook aan die var. *moschatum* in Zweden getwijfeld heeft en wellicht juist op grond van de vlekken verband gaat zoeken met de *G. pimpinellae folio* van DILLENUS. Wij vinden in dit werk immers de mededeeling:

„Petala integra, spatio a calyce elevata, quorum 2 superiora basi maculata notata sunt, quae nota adeo evidens est, ut dubitem idcirco *G. pimpinellae folio* Dill. giss. 173 et *G. moschatum*, quae iisdem notantur maculis, esse diversa”.

Door de woorden „petala integra” wordt het nog waarschijnlijker dat LINNAEUS met zijn var. *cicutae folio moschatum* niets anders bedoelde dan de gevlekte vorm van *Geranium cicutarium*. Immers juist bij *E. moschatum* vinden wij wel de neiging tot het vormen van 2- of 3-lobbige kroonbladen.

Nog later, in 1759, geeft LINNAEUS in *Systema plantarum* X bij de tot soort verheven *G. moschatum* op: „Habitat in Oriente”, daarmee te kennen gevend dat deze plant in Zweden niet voorkomt. En juist deze achten wij wel identiek met *E. moschatum*, vooral om wat er in de beschrijving van de cotylen gezegd wordt. Deze beschrijving luidt:

„*G. pedunc. multifloris, cal. 5 phyllis (S. X) flor. pentandris, foliis pinnatis incisis, cotyledonibus pinnatifidis. L.S.X. n. 21, E., Sp. II, S. XII. n. 27*”. (naar RICHTER: *Linn. Syst., Gen., Sp. pl. uno vol. (1840) 660, n. 4964*).

Uit de beschrijvingen en opmerkingen in de hierboven geciteerde literatuur meenen wij nu te mogen concluderen dat LINNAEUS' var. *β moschatum* dezelfde is als onze gevlekte akkervorm van *Erodium cicutarium* en dat dus *Erodium cicutarium* L'HÉR. gebaseerd is op LINNAEUS' *Geranium cicutarium* incl. var. *β*.

De kwestie van *Erodium pimpinellifolium* hebben wij uitvoerig besproken in hoofdstuk VIII. Deze, door SIBTHORP (*Fl. Oxon. [1794] 211*) beschreven, is synoniem met onze gevlekte akkervorm, *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale a typicum* ANDREAS.

Van *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *dunense* ANDREAS, zijn buiten Nederland nog geen synoniemen gevonden, ook niet bij de vele maritieme vormen die voor Zuid-Frankrijk beschreven zijn. Bij de beschrijving van deze plant in de aanvang van dit hoofdstuk hebben wij reeds opgemerkt dat zij misschien wel bij v. d. BOSCH (*Prodr. fl. bat. I*) al voorkomt. Vast staat dat deze plant niet, zooals in de Nederlandsche flora's wordt aangegeven, identiek is met *Erodium neglectum* van BAKER en SALMON, waarvan de auteurs uit-

drukkelijk vermelden dat hij de groef om de deuk in de vruchtkluisjes mist, hetgeen bij de betreffende Nederlandsche planten niet, of misschien bij uitzondering het geval is.

Of *Erodium bipinnatum* een rol speelt in de synonymie van *Erodium glutinosum* DUM. is een vraag die hier nog onbeantwoord moet blijven. HEGI (GAMS in Hegi, Fl. Mittel-Eur. IV, 3 [1924] 1722) rangschikt laatstgenoemde plant als var. *sabulicolum* onder *E. bipinnatum*. Zooals WILLDENOW (Sp. pl. III [1801] 628) deze plant beschrijft, met kale stengels, bladen en vruchtsnavels, met zeer fijn ingesneden blad en tweebloemige bloeiwijzen, is zij in Nederland niet bekend, evenmin als de *E. bipinnatum* van ROUY (ROUY et FOUCAUD, Fl. de France IV [1897] 110) met kleine, fijnverdeelde blaadjes, 1-8-bloemige bloeiwijzen, kleine bloemen en korte snavels, of die van KNUTH (Pflzr. IV, 129) met tot 35 mm lange snavels.

Voor Nederland staat nu slechts vast dat *Erodium glutinosum* een naast *E. cicutarium* optredende zelfstandige soort is. Of hij evenwel als variëteit in een andere, uitheemsche soort moet worden ondergebracht, kan hier niet worden nagegaan.

§ 4. De Plaatsing van de Nederlandsche Erodia in het Systeem.

Gedurende de laatste veertig jaar wordt door de meeste auteurs voor de systematiek van *Erodium* de indeeling gevolgd van BRUMHARD (Mon. Uebers. d. Gatt. *Erodium* [1905]). Zijn hoofdindeeling neemt deze over van BOISSIER (Fl. orient. I [1867] 884), bij wien het geslacht uiteenvalt in *Plumosa*, een groep met lange, spoedig afvallende carpelnaalden, die aan de binnenzijde tot aan de top zacht behaard zijn en zonder deuken in de vruchtkluisjes, en *Barbata*, waarbij de carpelnaalden blijvend en aan de binnenzijde onderaan ruig aangedrukt behaard zijn met roodbruine, stijve haren, die naar boven toe kleiner worden en tenslotte verdwijnen, en met vruchtkleppen die aan de top aan weerszijden een uitholling hebben.

BRUMHARD verdeelt dan de sectie *Barbata* in 10 subsecties, nl. *Incarnata*, *Chamaedryoidea*, *Gruina*, *Malacoidea*, *Guttata*, *Pelargoniflora*, *Absinthoidea*, *Petraea*, *Cicutaria* en *Romana*, waarvan ons uiteraard de *Cicutaria* het meest zullen interesseeren.

Andere indeelingen zijn die van GRISEBACH (Spic. fl. Rum. et Bith. I [1843] 190), van LANGE in WILLK. & LANGE, Prodr. fl. hisp. III (1880) 532, van BATTANDIER et TRABUT (Fl. d. l'Alg. [1888] 121), van ROUY (ROUY et FOUCAUD, Fl. d. France IV [1897] 100), doch het ligt meer op de weg van een monograaf van het geslacht *Erodium* om deze systemen te bespreken en te vergelijken, dan dat het binnen het kader van dit werkje zou vallen.

De groep *Cicutaria* werd als een der drie secties van stengelvormende *Erodia* gegroundvest door LANGE in WILLKOMM & LANGE, l.c. BRUMHARD bracht haar terug tot een subsectie en karakteriseerde deze door geveerde, lanceolate of ovate bladen, waarvan de spillen tusschen de veertjes geen slippen hebben, door één- of tweejarigheid en door stengelvorming.

Tot deze *Cicutaria*-groep behooren de beide in Nederland inheemsche soorten van *Erodium*, dus zoowel *E. cicutarium* als *E. glutinosum*.

De verdere splitsing van *Erodium cicutarium* is, door de groote veelvormigheid van deze soort, aanleiding geweest tot velerlei inzichten, en afhankelijk van de aard, de grootte en de ligging van het gebied dat bewerkt werd. Zoo is de Fransche flora, die voor een deel ook mediterrane flora is, zeer rijk aan *Erodia*; het geslacht *Erodium* behoort immers thuis in het Middellandsche Zeegebied. Bij ROUY et FOUCAUD b.v. vinden wij dan ook niet alleen een groot aantal soorten van dit geslacht, maar is ook *Erodium cicutarium* zeer ruim genomen en een groot aantal vormen omvattend. Het maakt sterk de indruk dat hier vele plaatselijke vormen, alle tot *E. cicutarium* gerekend, wel beschreven, maar niet kritisch vergeleken zijn en op grond van onze ervaring met *E. cicutarium* in Nederland zijn wij van meening dat lang niet al deze vormen systematische zelfstandigheid bezitten, maar dat er b.v. tijdelijke stadia van de levenscyclus of niet constante standplaatsvormen onder zijn. Te veel wordt de polymorphie, die zich bij *Erodium cicutarium* in een groot aantal constante zoowel als niet constante vormen uit, in het systeem uitgedrukt en worden deze vormen tot de rang van systematische eenheden verheven. Beter ware het, haar als een eigenschap van de soort te zien en de mogelijke aspecten waaronder deze zich aan ons voor kan doen, voor zoover die niet constant zijn, in een diagnose van die soort vast te leggen. Anderzijds is er een te groote centralisatie in het systeem en heeft men de neiging om allerlei vormen onder de naam *Erodium cicutarium* samen te dringen.

KNUTH (in ENGL. & PRTL. Pflzr. Hft. 53) is over *Erodium cicutarium* iets minder uitgebreid. Voor de indeeling volgt hij vrijwel geheel BRUMHARD; de korte, op slechts enkele onderdeelen gebaseerde beschrijvingen laten hier nog geen identificatie van al zijn vormen en variëteiten toe, doch men kan zich ook bij hem niet onttrekken aan de gedachte van niet altijd met constante vormen te doen te hebben.

Wel zeer in bijzonderheden tredend en buitengewoon onoverzichtelijk is het systeem van *Erodium cicutarium* bij ASCHERSON en GRAEBNER. Hierin worden de verschillende vormen, die ongetwijfeld

lang niet alle constant zijn, nu eens op bloem- en dan weer op blad-kenmerken onderscheiden en onvoldoende beschreven en de splitsing is zoo gedetailleerd dat een aaneenschakeling van namen ontstaat, zonder dat men daaraan evenwel een exacte voorstelling van de bewuste planten verbinden kan.

Waarschijnlijk wel iets beter op de natuurlijke toestand gebaseerd, maar toch ook eenerzijds te gedetailleerd en anderzijds te gecentraliseerd is het systeem bij HEGI (Ill. Fl. Mittel-Eur. IV, 3 [1924]), hoewel dit ook via ASCHERSON en GRAEBNER en via KNUTH min of meer van BRUMHARD afkomstig schijnt te zijn. In dit systeem wordt *Erodium cicutarium* onderverdeeld in 3 subspecies, waarvan alleen de eerste twee, sspp. *euicicutarium* en *bipinnatum* voor ons van belang zouden zijn. De gewone akker-*Erodium* in zijn vele vormen met grootere of kleinere, gevlekte of ongevlekte bloemen en meerdere of mindere beharing komt bij HEGI dan onder de subsp. *euicicutarium* als de var. *pimpinellifolium*. Dit zijn alle planten met een groef om de deuk der vrij groote vruchtkluisjes. Dat wij gemeend hebben deze groep van planten met gegroefde vruchtkluisjes in tweeën te moeten splitsen, is in de loop van dit werkje reeds uitvoerig besproken en daarop komen wij in het volgende hoofdstuk nog terug.

De planten met kleinere vruchten en zonder groef om deuk zouden dan behooren tot de subsp. *bipinnatum*. Dit zouden dan zijn onze duinvormen *E. glutinosum* en de eventuele *E. neglectum* B. & S. Eerstgenoemde is bij HEGI de var. *sabulicolum*.

§ 5. Verspreiding.

Erodium is een mediterraan geslacht, voorkomende rondom de Middellandsche Zee, dus zoowel in Europa als in West-Azië en Noord-Afrika. Sommige soorten zijn endemisch in bepaalde gedeelten van dit gebied, andere zijn beperkt tot enkele plaatsen elders in of buiten Europa, terwijl er bovendien soorten zijn wier verspreidingsgebied zich buiten het mediterrane ook uitstrekt over een groot deel van Europa en soms van andere werelddeelen.

Erodium cicutarium heeft een zeer groot areaal, waarin de soort tendeele natuurlijk, tendeele ingevoerd is. Men neemt aan dat het oorspronkelijke verspreidingsgebied van deze soort rondom de Middellandsche Zee en verder in Europa lag, doch dat het voorkomen van de soort in de overige werelddeelen het gevolg van menselijke invloeden zou zijn.

Volgens gegevens uit de literatuur komt *Erodium cicutarium* in Europa voor in Scandinavië (Noorwegen tot 66.5°, (69.5°?), Zweden tot Norrland, Finland tot Uleaborg (65°), Denemarken, Groot-Britannië, Nederland, België, Duitschland, Frankrijk, het Iberisch

Schiereiland, Italië + eilanden, Balkan-Schiereiland + eilanden, midden- en zuid-Rusland, zoowel in de vlakten als tot op 2000 m in de bergen. HEGI vermeldt echter het ontbreken van *Erodium cicutarium* in de noordelijke Alpen en het gebied ten noorden daarvan (b.v. aan het Bodenmeer), voor zoover hij daar niet als adventief optreedt, en in de hoogere gedeelten van het middengebergte.

Buiten Europa omvat het areaal Azië (tot in N.-China), Noord- en tropisch Afrika (Abessynië, Egypte), Macaronesië, atlantisch en pacifisch Noord-Amerika, tropisch en extratropisch Zuid-Amerika (in de Boliviaansche Andes tot 4000 m), Australië.

Wij zullen ons hier tot Europa bepalen en trachten na te gaan of en, zoo ja, waar de in Nederland waargenomen vormen van *Erodium* elders in Europa voorkomen en te zien of er iets valt waar te nemen van de wegen waarlangs de verspreiding gaat of gegaan is en de omstandigheden die haar beheerschen.

Beginnen wij met *Erodium cicutarium* subsp. *arvale* en vatten wij eerst de gevlekte (*α typicum*) naast de ongevlekte (*β immaculatum*) variëteit in het oog, dan valt al dadelijk op dat in het buitenland vaak over een eigen verspreidingsgebied dezer vormen gesproken wordt; vooral in Duitschland is dat het geval.

Het uitvoerigst is hierover LUDWIG (Bot. Centrbl. V [1884] Bd. 19, p. 118) die verschillende plaatsen opsomt in Thüringen, Westfalen, de Elzas, Beieren, Brandenburg, Silezië, waar of uitsluitend de ongevlekte, of uitsluitend de gevlekte vorm zou voorkomen. Wanneer wij beider verspreiding op een kaart teekenen, blijkt echter ten duidelijkste dat van twee gescheiden arealen geen sprake is en LUDWIG vermeldt dan ook tevens vindplaatsen o.a. in Saksen, Markneukirchen en op het eiland Rügen, waar beide vormen naast elkaar voorkomen en waarbij hier de eene, daar de andere vorm overheerscht. Over de ter plaatse voorkomende grondsoorten en aan- of afwezigheid van kalk vinden wij echter niets.

Later evenwel, in 1895, schrijft dezelfde auteur in zijn „Lehrbuch der Biologie der Pflanzen” dat de gevlekte vorm (*E. pimpinellifolium*) op zandsteen, de ongevlekte vorm (*E. cicutarium*) op kalkgronden voorkomt. Mededeelingen van andere botanici en van geologen schijnen deze waarneming te bevestigen. Op andere plaatsen echter worden door LUDWIG op dezelfde bodem beide vormen gevonden; zij vertoonen daar een zekere polymorphie en zijn morphologisch minder scherp van elkaar gescheiden dan op die plaatsen waar de beide vormen wel een voorkeur voor een bepaalde bodemsoort hebben.

In Sleeswijk-Holstein, Lübeck en rondom Hamburg (PAUL KNUTH) schijnt de gevlekte akkervorm slechts hier en daar voor te

komen; op de Noord-, West- en Oostfriesche eilanden (BUCHENAU, Fl. d. ostfr. Inseln [1896]; P. KNUTH, Blumen und Insekten auf den nordfr. Inseln [1894] en Fl. d. nordfr. Inseln [1895]) is ook de ongevekte vorm sterk in de meerderheid. Of hier van onze *E. cicutarium* subsp. *arvale* β *immaculatum* dan wel van *E. cicutarium* subsp. *dunense* sprake is, kon uit de beknopte beschrijvingen niet worden opgemaakt. Deze vondsten vertoonen in zooverre overeenkomst met de Nederlandsche, dat zij bewijzen dat ook aldaar in de duinstreken de ongevekte vormen van *Erodium* op de voorgrond treden.

In België was het A. MARTINIS die in het Bull. Soc. roy. Bot. Belg. IV (1865) p. 299 over dit onderwerp een artikel schreef, getiteld: „Notes sur les *Erodium pimpinellaefolium* et *E. cicutarium*”. Deze auteur vindt de gevlekte vorm, die hij *E. pimpinellaefolium* noemt, op zandige en kiezelhoudende terreinen van Henegouwen en in de omgeving van Brussel, terwijl de ongevekte vorm (*E. cicutarium*) voorkeur voor de kalkgronden schijnt te hebben en voorkomt in Ciply, Spiennes (Henegouwen), maar waarschijnlijk algemeen is in het geheele kalkrijke gebied.

Het voorkomen in Nederland van ongevekte vormen speciaal in de duinen en de verspreiding van gevlekte en ongevekte vormen in Zuid-Limburg sluiten ook geenszins de mogelijkheid van een invloed van het kalkgehalte op de ontwikkeling der vlekken uit. Wij hebben over die verspreiding in hoofdstuk III reeds geschreven en vooral de toestand in Limburg kan, volgens de beschikbare gegevens, wel wijzen op het ook daar voorkomen van gevlekte *Erodia* op kiezelhoudende bodem, van ongevekte vormen daarentegen op kalkrijke grond.

In Nederland zijn echter op allerlei andere plaatsen, — Overijsel, Utrecht, Gelderland, Zuid-Holland —, ook ongevekte vormen daar gevonden waar ons niet bekend is dat er, — misschien plaatselijk —, kalk in de bodem voorkomt.

Uitvoerige kweek- en bemestingsproeven zouden hierover misschien uitsluitsel kunnen geven, doch deze zijn nog niet genomen. Gedurende de vijf jaren dat wij *Erodium* in de proeftuin in cultuur hadden, kon alleen worden vastgesteld dat, hoewel nooit kalkbemesting plaats vond, de ongevekte variëteit van de akker-*Erodium* constant bleef en dat de ongevekte duinvormen slechts in enkele gevallen zeer zwak gevlekte bloemen voortbrachten. Dit laatste gebeurt echter af en toe ook in de natuur.

Het denkbeeld van een afhankelijkheid der vlekken van het kalkgehalte van de bodem is ook in Nederland geenszins nieuw; HUGO DE VRIES wees er reeds op in 1910 (voordracht Biol. tent. den Haag 1910, p. 61; zie „Onze Tuinen”, 18 Juni 1910).

Van *Erodium cicutarium* subsp. *dunense*, de intermediaire duinvorm, die hier in de duinen en elders op aangevoerd duinzand voorkomt, kon de verspreiding in het buitenland niet worden nagegaan, omdat deze plant in de uitheemsche literatuur niet geïdentificeerd kon worden.

Anders is het bij *Erodium glutinosum* DUM., een plant die in de buitenlandsche flora's als zoodanig gemakkelijk herkend kan worden en waarvan de verspreiding dus ook buiten Nederland kan worden nagegaan. Deze verspreiding blijkt een atlantische te zijn.

Toen DU MORTIER in 1865 *Erodium glutinosum* voor het eerst als soort beschreef, vermeldde hij haar voorkomen in de duinen van België, Vlaanderen en Holland. Zij moet toen ter tijde inderdaad in Nederland reeds bekend geweest zijn aan VAN DEN BOSCH. Deze toch beschreef de genoemde plant in Prodr. fl. bat. I (1850) 55 als *E. cicutarium* β *glandulosum* uit de duinen van Walcheren en Schouwen en in het aldaar door hem verzamelde herbariummateriaal, dat al van 1845 dateert, vinden wij deze plant terug als *E. cicutarium* forma *dunense*.

Verder naar het Zuiden blijkt *E. glutinosum* voor te komen in West-Frankrijk, Noord-West-Spanje en misschien ook in Portugal in de kustgebieden.

Bovendien komt er een *E. cicutarium* subsp. *bipinnatum* var. *pilosum* van BRIQUET en de LITARDIÈRE (Prodr. fl. Corse II, 2 [1935] 31), die vermoedelijk wel dezelfde is als *Erodium glutinosum* DUM., voor op de maritieme zandgronden van Corsica.

Wat de verspreiding naar het noorden betreft, hier komt *Erodium glutinosum* ook aan de Oost- en Westkust van Midden-Engeland voor. Het areaal heeft echter in Nederland op de Wadden-eilanden zijn noordgrens; in Denemarken komt deze plant niet voor, hetgeen wel blijkt uit haar ontbreken in LANGE's Haandbog i den danske Flora en wat ons ook schriftelijk uit Kopenhagen werd medegedeeld door Prof. Dr. KNUD JESSEN.

Bij het voorkomen van specifieke duinplanten kan men ook denken aan de mogelijkheid van het binnendringen dezer vormen langs de groote rivieren. *Erodium* is evenwel geen fluviaal element.

X. SAMENVATTING.

Een studie in het open veld van het geslacht *Erodium* in Nederland leidt ons, voor zoover het de hier inheemsche vormen betreft, tot een scheiding tusschen akkergebied en duingebied. In het eerste

komt één hoofdvorm, — de akkervorm, *Erodium cicutarium* subsp. *arvale* nov. subsp. — voor, in het tweede treft men in hoofdzaak twee vormen aan, nl. de intermediaire en de extreme duinvorm, resp. *E. cicutarium* subsp. *dunense* nov. subsp. en *E. glutinosum* DUM. Hoe deze drie groepen zich van elkander onderscheiden werd in de betreffende hoofdstukken (III, IX) beschreven.

Deze verdeling in drie hoofdtypen, behorend tot slechts twee soorten, beteekent een vermindering bij onze inheemsche *Erodia*, waarvan er in de laatst verschenen flora (HEUKELS en WACHTER 1942) immers vier soorten genoemd worden, nl. *E. cicutarium*, *E. neglectum*, *E. glutinosum* en *E. dentatum*. Deze beperking werd gegrond op veld-, herbarium- en literatuurstudies, op cytologisch onderzoek, op kweek- en bastaardeeringsproeven.

Dat een dergelijk onderzoek de moeite waard zou zijn en dat er in Nederland tenminste meer te zien was dan *Erodium cicutarium* alleen, hoewel men de polymorphie dezer soort reeds kende, was al aan JANSEN en WACHTER duidelijk en zij gaven daarvan blijk in een eerste artikel in het Ned. Kruidk. Arch. van 1923 (Floristische Aanteekeningen). Daarin toch wezen zij op de tegenstelling tusschen akkers en duinen, waar het dit geslacht betreft, en op de veelvormigheid van *Erodium* in Nederland. De verwarring in de verschillende systemen noemden zij groot, doch zij voelden toch het meest voor een verband tusschen onze akker-*Erodium* en de vorm *pimpinellifolium*, al beseften zij wel degelijk de vaagheid van deze vorm en drongen zij aan op een literatuurstudie, die bij CAVANILLES zou moeten beginnen.

Genoemde auteurs kenden van de akkers reeds planten met gevlekte zoowel als met ongevlekte bloemen en zij wezen ook op mogelijke eigen verspreidingsgebieden dezer beide vormen.

Wij kwamen bij onze studie eveneens tot de opvatting dat *Erodium* ook in Nederland zeer veelvormig is, dat op de akkers in hoofdzaak een vorm met gevlekte bloemen optreedt, doch dat daarnaast als constante vormen aanwezig zijn niet alleen een variëteit met ongevlekte, maar bovendien nog twee variëteiten met witte bloemen en een met vele klierharen. Van een eigen areaal dezer vormen binnen het „akkergebied” konden wij echter in Nederland niets waarnemen, behalve misschien in Zuid-Limburg, waar ongevlekte *Erodia* op kalkrijke, gevlekte vormen op kiezelhoudende bodem heeten voor te komen.

De hier besproken akkervorm behoort tot de soort *Erodium cicutarium* L'HÉR. Deze werd in twee ondersoorten gesplitst, die op grond van de aard der groeiplaats van de ertoe behorende planten *E. cicutarium* subsp. *arvale* en *E. cicutarium* subsp. *dunense* ge-

noemd werden. De laatste is dezelfde als onze intermediaire duinvorm.

Het was niet alleen op grond van hun morphologische eigenschappen (aard der beharing, rijkdom der bloeiwijzen, bloemkenmerken, lengte der vruchtsnavels, eigenschappen der vruchtkluisjes) dat wij tot de conclusie kwamen dat de akkervorm en de intermediaire duinvorm (in de flora's tot nu toe *E. neglectum* genoemd) tot de eene soort *E. cicutarium* vereenigd moesten worden, ook de resultaten van het cytologisch onderzoek en de bastaardeeringsproeven noopten daartoe. Beide vormen stemmen overeen in het aantal hunner chromosomen; hiervoor kon in worteltoppen het getal $2n = 40$ worden vastgesteld. In de literatuur vindt men voor *Erodium cicutarium* getallen die varieren van 36 tot 40 (WARBURG, GAUGER, HEITZ).

Bij de bastaardeeringsproeven werd gevonden dat de akkervorm en de intermediaire duinvorm in beide richtingen goed kruisbaar zijn en dat de bastaarden volledige of nauwelijks verminderde fertiliteit bezitten. Een deel dezer soms verminderde fertiliteit scheen bovendien nog aan weersomstandigheden te wijten te zijn, daar zij onder dezelfde groeivoorwaarden ook bij de zuivere oudervormen voorkwam.

Waar wij naast de meerdere of mindere morphologische gelijkheid en de graad van fertiliteit of steriliteit der bastaarden een criterium voor de bastaardeeringsverwantschap der ouders plegen te zien, — soortbastaarden zijn in het algemeen steriel, bastaarden tusschen eenheden binnen de soort fertiel in verschillende graden —, komen wij op grond van de resultaten dezer bastaardeeringsproeven ook tot de conclusie dat de akker-*Erodium* en de intermediaire duinvorm tot één soort vereenigd moeten worden.

Het zijn dus twee groepen, waarvan vooral die der akkers zeer veelvormig is, die *Erodium cicutarium* in ons land vertegenwoordigen. Zij sluiten elkaar oecologisch uit; de eene komt vooral in het binnenland voor op zandige akkers en langs wegen (een enkele maal op akkers in de duinen), de andere is beperkt tot de duinstreek of komt hoogstens elders nog daar voor waar duinzand werd aangevoerd.

Wat het verband betreft tusschen *E. cicutarium* subsp. *arvale* en *E. pimpinellifolium*, hier kon door literatuurstudie wat klaarheid worden gebracht. Dit verband bleef in zooverre gehandhaafd, dat de laatste een synoniem van een deel van de eerste bleek te zijn en wel van de gevlekte akkervorm of *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale* a typicum ANDREAS. *Erodium pimpinellifolium* toch treedt voor het eerst bij SIBTHORP op (Fl. Oxon. 1794), door wie de soort, — hetgeen de naam allerminst doet verwachten —, niet op de bladvorm doch op de gevlekte kroonbladen wordt onderscheiden. Hoewel *E.*

pimpinellifolium vaak van vóór SIBTHORP (na 1753) geciteerd wordt, nl. van CAVANILLES (1787) als *Geranium pimpinellifolium*, hebben wij de naam aldaar in het geheel niet gevonden. Dit citaat moet dus onjuist zijn: JANSEN en WACHTER wezen daar al op in 1931 (N.K.A.: Flor. Aant.). De plant die SIBTHORP aanduidde met de naam *E. pimpinellifolium* was echter door L'HÉRITIER in 1789 reeds als *E. cicutarium* beschreven.

In hun eerste artikel veronderstelden JANSEN en WACHTER dat in onze duinen de vorm *arenarium* JORD. zou voorkomen. Dit lijkt ons echter niet het geval te zijn. De beschrijving toch, die JORDAN in zijn *Pugillus plantarum novarum* op pag. 44 geeft van zijn *Erodium arenarium* verschilt van de Nederlandsche duinvorm door de bloemkleur (*intense purpureis*), het gelijktijdig bezit van vrij armbloemige bloeiwijzen (2-4 bloemen), door betrekkelijk lange vruchtsnavels (26-30 mm) en door het klaarblijkelijk ontbreken van klierharen behalve op de kelkbladen; bovendien dragen de twee achterste kroonbladen aan hun basis een bleke vlek.

Wij zien dan ook dat in hun tweede artikel JANSEN en WACHTER deze vorm *arenarium* JORD. niet herhalen en voor de Nederlandsche duinvormen alleen gewag maken van de volgende buitenlandsche *Erodia*: *E. bipinnatum*, *dentatum*, *glutinosum* en *neglectum*.

De eerste, met zijn fijn verdeeld blad, kale stengels, bladen en vruchtsnavels, door WILLDENOW gegrondvest op CAVANILLES' *Geranium bipinnatum* uit N.-Afrika, lijkt ons voor de Nederlandsche duinstreek niet in aanmerking te komen.

Dat en waarom *Erodium dentatum* moet vervallen, werd uiteengezet in hoofdstuk VIII. Literatuurstudie en mondelinge informaties leidden tot het annuleeren van deze geheimzinnige figuur. Planten uit DU MORTIER's herbarium voldoen juist in het kritieke kenmerk niet aan zijn beschrijvingen, geen enkel Nederlandsch herbarium schijnt er eventueel materiaal van te bevatten en geen enkele florist heeft hier *Erodium dentatum* ooit gevonden.

Zoo blijven voor de twee hoofdgroepen in onze duinen, de intermediaire en de extreme duinvorm, als identiek buitenlandsch materiaal alleen nog *E. neglectum* BAKER & SALMON en *E. glutinosum* DU MORTIER over. De laatste nu blijkt inderdaad dezelfde te zijn als onze extreme duinvorm; van de eerste meenden JANSEN en WACHTER ook te mogen verwachten dat zij in onze duinen algemeen is. Deze *Erodium neglectum* zou dan dezelfde zijn als onze intermediaire duinvorm.

Over deze identiteit was echter bij anderen wel twijfel gerezen. Hieromtrent vinden wij belangrijke gegevens in de niet gepubliceerde aantekeningen van J. L. VAN SOEST bij zijn herbariummate-

riaal van *Erodium*. Genoemde onderzoeker kwam bij zijn floristische waarnemingen ook tot de conclusie dat dit geslacht vele moeilijkheden biedt, zoowel door zijn groote variabiliteit als door zijn verwarde nomenclatuur.

Bij zijn studie van de intermediaire duinvorm, waarvan tot dusverre aangenomen werd dat het de in 1920 door BAKER en SALMON gepubliceerde *Erodium neglectum* zou zijn, kon VAN SOEST constataren dat deze opvatting onjuist moest zijn, aangezien bij die duinvorm de groefjes om de deuken der vruchtkluisjes wel aanwezig zijn, zij het nu eens in meerdere, dan weer in mindere mate, terwijl bij *E. neglectum* uitdrukkelijk het ontbreken van die groefjes wordt aangegeven.

VAN SOEST meende zelfs op grond van de ontwikkelingsgraad dezer groefjes twee vormen te kunnen onderscheiden, die resp. vruchtjes > 5 mm en < 5 mm zouden bezitten; het verschil was echter overigens uiterst gering. Wij hebben geen termen aanwezig gevonden om deze twee groepen te onderscheiden en vatten voorloopig de intermediaire duinvorm als een eenheid op, evenals VAN SOEST echter niet als *E. neglectum* B. & S.

Naar onze meening rangschikte VAN SOEST terecht deze intermediaire duinvorm onder *Erodium cicutarium* en plaatste hij hem, voorloopig maar het systeem van HEGI volgend, als de var. *dunense* (nom. nud.) onder de subsp. *eucicutarium*, waar hij naast de var. *pimpinellifolium* kwam te staan.

Het is ons nog niet mogelijk geweest de Engelsche *Erodia* te bestudeeren of het materiaal van BAKER & SALMON in oogenschouw te nemen en te zien of daar de groef om de deuken inderdaad ontbreekt. Het verschijnsel der groeven in het algemeen behoeft een nauwkeurige waarneming, want het is lang niet zoo duidelijk als men bij het doorzien van de literatuur verwachten zou. Hoofdzakelijk een systematische indeeling op de ontwikkeling dezer groeven te maken is onjuist, het in aanmerking nemen van een combinatie van eigenschappen zeker geboden.

Dat een te groote centralisatie in het systeem van *Erodium*, waarover reeds geschreven werd, aanleiding tot fouten kan zijn, bleek in het geval van onze extreme duinvorm, *E. glutinosum* DUM., de tweede Nederlandsche inheemsche *Erodium*soort. In hoeverre deze in het buitenland misschien met andere soorten samenhangt, kon niet worden nagegaan, maar hier in Nederland is hij een morfologisch goed te onderscheiden soort, die weliswaar met *Erodium cicutarium* kruisbaar is, doch die daarmee geheel of vrijwel geheel steriele bastaarden geeft. De bastaardeering gelukt gemakkelijker met de subsp. *arvale* dan met de subsp. *dunense*, maar zij is ook dan alleen

maar in één richting mogelijk, nl. die, waarbij *E. glutinosum* als moederplant gebruikt wordt.

Cytologisch onderzoek bewees dat *Erodium cicutarium* tetraploïd is t.o.v. *E. glutinosum*, bij welke laatste in worteltopjes $2n = 20$ werd gevonden. Hetzelfde getal werd door WARBURG bij enkele Engelsche, niet nader te identificeeren maritieme vormen van *Erodium* vastgesteld.

De steriele bastaard *E. glutinosum* $\times$ *E. cicutarium*, die wel in de natuur gevonden, maar nog nooit kunstmatig verkregen was, althans niet in het bloeiende stadium, werd om het geheel of bijna geheel ontbreken der karakteristieke vruchtsnavels *Erodium anaristatum* genoemd; hij heeft een chromosoomgetal van $2n = 30$. Deze bastaard vertoont vaderlijke zoowel als moederlijke eigenschappen, is op sommige punten intermediair, terwijl het vaderlijke kenmerk der vlekken op de kroonbladen dominant blijkt te zijn.

Erodium glutinosum, die in Nederland op de Wadden-eilanden de noordgrens van zijn areaal bereikt, heeft een atlantische verspreiding en komt voor langs de kusten van Midden-Engeland, België, Frankrijk, Spanje en waarschijnlijk ook in Portugal en op Corsica.

Erodium cicutarium subsp. *arvale* komt, ten deele ingevoerd, vrijwel over de geheele wereld voor.

Van subsp. *dunense* kon de verspreiding buiten Nederland nog niet worden nagegaan.

Van het in de laatste jaren toegenomen aantal soorten van inheemsche *Erodia* in Nederland zijn dus slechts *Erodium cicutarium* en *Erodium glutinosum* als goede soorten overgebleven.

SUMMARY.

A study in the open field in the Netherlands of the genus *Erodium* leads us, so far as the segregation of indigenous forms is concerned, to a division between those of the fields and those of the dunes. In the first we find one main form, *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale* nov. subsp., in the second we meet with two main forms, viz. the intermediate and the extreme dune-form, resp. *Erodium cicutarium* subsp. *dunense* nov. subsp. and *Erodium glutinosum* DUM. How these three groups are to be discerned, has been described in the chapters III, IX.

This subdivision into three main types, belonging to two species only, means a decrease in the number of our native *Erodia*, four of which have been described in the most recent flora (HEUKELS & WACHTER, 1942), viz. *Erodium cicutarium*, *E. neglectum*, *E. glutinosum* and *E. dentatum*. This statement is based on field-, herbarium- and literature-studies, on cytological investigation, and on experiments in cultivation and hybridization.

To JANSEN and WACHTER, to whom the polymorphy of the species was well-known, it was obvious that such investigations would be worth while and that, in the Netherlands at least, there was more to be seen than mere *Erodium cicutarium*, as appears from an article in the „Nederlandsch Kruidkundig Archief” 1923.

In that paper the difference was pointed out between the fields and the dunes as far as this genus is concerned, and also the polymorphy of *Erodium* in the Netherlands. The said authors realised that there was a good deal of confusion in the different systems, but they inclined to a belief in a relation between our field-*Erodium* and the form *pimpinellifolium* (though appreciating the vagueness of the latter) and they insisted on a study of the literature beginning with CAVANILLES.

Plants both, with spotted and with unspotted flowers were already known to the above-mentioned authors and they also pointed out the possibility of particular areas in which these might be found.

During our investigations we also arrived at the conclusion that *Erodium* in the Netherlands is quite polymorphous, that in the fields the form with maculate flowers is generally found, but that there is also a form with unspotted petals and that, in addition to these, there are two white-flowered varieties and one with many glandular

hairs. In the Netherlands a definite area for each of them could not be determined, except perhaps in southern Limburg, where immaculate *Erodia* on calcareous and maculate plants on silicated soils are said to be found.

The field-form mentioned belongs to the species *Erodium cicutarium* L'HÉR. This is subdivided into two subspecies, named after the habitats of the plants, viz. *Erodium cicutarium* subsp. *arvale* and *Erodium cicutarium* subsp. *dunense* nov. sspp. The latter is identical with our intermediate dune-form.

It was not only on the strength of their morphological properties (character of indumentum, number of flowers in the inflorescences, features of flowers and carpels, length of beaks) that we came to the conclusion that the form of the fields and the intermediate dune-form (the so-called *Erodium neglectum* of the floras) should be comprised into one species, viz. *Erodium cicutarium*; the results of cytological investigation and of hybridization experiments too pointed to the same conclusion; both forms have the same chromosome number and in both the number $2n = 40$ was determined from root tips. In the literature concerning *Erodium cicutarium* we meet with numbers varying from 36 to 40 (WARBURG, GAUGER, HEITZ).

In our hybridization experiments we found that the field-form and the intermediate dune-form could be hybridised in both directions, the hybrids being of complete or barely diminished fertility. Part of the decreased fertility seemed, moreover, to be due to weather conditions since the same phenomenon was observed in the pure parents when growing under identical conditions.

A greater or lesser morphological similarity, the possibility of hybridization of different forms, the degree of fertility or sterility of the hybrids, all of these are used as criteria for determining the affinity of the individuals, hybrids between species in general being sterile, hybrids between units of a lower rank having a different degree of fertility. Consequently, on account of their morphological characters as well as of the results of our hybridization experiments we may decide that the very polymorphous *Erodium* of the fields and the intermediate dune-plant belong to one and the same species. In the Netherlands these two groups represent the species *Erodium cicutarium*. They are ecological vicariants; the one is especially found in the interior in sandy fields and along roads (sometimes in fields in the dunes), the other is restricted to the dune-region and is, at most, occasionally met with in those places where dune-sand has been deposited.

A study of the literature elucidated the relation between *Erodium cicutarium* subsp. *arvale* and *Erodium pimpinellifolium*. We

found the latter to be a synonym of part of the first, viz. of the maculate form of the fields, *Erodium cicutarium* L'HÉR. subsp. *arvale* a *typicum* ANDREAS. As to *Erodium pimpinellifolium*, this name is mentioned for the first time in SIBTHORP's Flora Oxo-niensis (1794); here the species is distinguished not, as might be expected, on account of the form of the leaves but of the spots on the petals. Though the name *Erodium pimpinellifolium* is often attributed to a pre-Sibthorpiian and post-Linnean author, viz. CAVANILLES (Diss. bot. 1787-'88), under the name of *Geranium pim-pinellifolium*, we failed to find it in that publication. That this quotation is erroneous, was already known to JANSEN and WACHTER (Nederl. Kruidk. Archief 1931). The name *Erodium pimpinellifolium*, however, was given by SIBTHORP to a plant, which L'HÉRI-TIER in 1789 had already described as *Erodium cicutarium*.

In their first paper JANSEN and WACHTER supposed the form *arenarium* JORDAN to be one occurring in our dune-region. This, however, seems incorrect, since JORDAN's description of his *Ero-dium arenarium* in Pug. plant. p. 44 differs from the Dutch dune-plants by the colour of the flowers (intense purpureis), by having both 2-4-flowered inflorescences and rather long beaks (26-30 mm), as well as by the lack of glandular hairs except on the calyx; moreover, the two upper petals are pale-spotted at base.

It is, therefore, not to be wondered at, that in their second paper JANSEN and WACHTER do not mention the form *arenarium* JORD. any longer and in the case of the Dutch dune-plants they only speak about the following foreign *Erodia*: *Erodium bipinnatum*, *Erodium dentatum*, *Erodium glutinosum* and *Erodium neglectum*.

It seems to us that the first, with its finely cut leaves, hairless stalks, leaves and beaks, based by WILLDENOW on CAVANILLES' *Geranium bipinnatum* from North-Africa, is not to be considered as a synonym of the plants occurring in the dune-region of the Netherlands.

A study of the literature and oral information has led us to the conclusion that the mysterious *Erodium dentatum* should be dropped; the reason is given in chapter VIII. Specimens from DU MORTIER's collection do not, in the critical feature, agree with his description. In no Dutch herbarium is this plant extant and no Dutch botanist has ever come across it in this country.

In this way only *Erodium neglectum* BAKER & SALMON and *Ero-dium glutinosum* DUMORTIER are left as the material identical to the two main groups of *Erodium* in our dune-region, the intermediate and the extreme dune-form; as a matter of fact, the latter is identical with *Erodium glutinosum* DUM.

Erodium neglectum was supposed by JANSEN and WACHTER to occur abundantly in our dunes; it was believed to be the same as our intermediate dune-form. Others, however, had their doubts about this identity. Unpublished notes of J. L. v. SOEST to his herbarium of *Erodium* supply important data on this subject. In consequence of his floristical observations the said investigator arrived at the conclusion that the genus *Erodium* presents many difficulties owing to its great variability as well as by its confused nomenclature.

When studying the intermediate dune-plant, hitherto supposed to be the same as *Erodium neglectum*, described by BAKER and SALMON in 1920, VAN SOEST stated that this view is probably incorrect, as the former possesses a more or less distinct furrow around the pits of the carpels, whilst in the case of *Erodium neglectum* the lack of these furrows is emphatically pointed out.

In the opinion of VAN SOEST two forms could be distinguished, on considering the degree of development of these furrows, one with carpels > 5 mm and one with carpels < 5 mm; for the rest, however, the difference was very small. We found no grounds for this subdivision into two groups and we provisionally would conceive the intermediate dune-form as a unit. We agree, however, with VAN SOEST in not identifying this unit with *Erodium neglectum* B. & S.

In our opinion, VAN SOEST was right in including the intermediate dune-form in *Erodium cicutarium*; in accordance with HEGI's system he provisionally placed it as var. *dunense* (nom. nud.) in the subsp. *eucicutarium*, next to var. *pimpinellifolium*. Thusfar we have had no opportunity to investigate the English *Erodia*, nor could we examine BAKER and SALMON's material in order to ascertain that the furrow around the pit of the carpel is actually lacking. The phenomenon of the furrows generally needs accurate observation for it is not nearly so clear as might be expected on consulting the literature. Anyhow, it is an error to make a systematic classification chiefly based on the development of these furrows and it is undoubtedly necessary to consider a combination of features.

We have already pointed out that too much centralisation in the system of *Erodium* may be the cause of errors and this appeared to be the case in our extreme dune-form, *Erodium glutinosum* DUM., the second species of Dutch indigenous *Erodia*. To what extent this species may be linked up with other species elsewhere could not be ascertained, but in the Netherlands it is a species that can be very well distinguished morphologically, a species which, it is true, can be hybridised with *Erodium cicutarium*, but which always gives entirely or almost sterile hybrids. Meanwhile it is easier to hybridise it with subsp. *arvale* than with subsp. *dunense*, the hybridization

being, however, only possible in case *Erodium glutinosum* is the mother.

In the course of our cytological investigations it was found that *Erodium cicutarium* is tetraploid with regard to *Erodium glutinosum*; in root tips the latter has somatically $2n = 20$ chromosomes. The same number was arrived at by WARBURG in the case of various English maritime *Erodia*, not more fully identified.

The sterile hybrid *Erodium glutinosum* $\times$ *cicutarium* was met with wild, but it was never before artificially obtained, at any rate not in the flowering stage. It was called *Erodium anaristatum* because of the total or nearly total lack of the characteristic beaks; its chromosome number is $2n = 30$. Its features are paternal and maternal as well as intermediate; the paternal characteristic of the spotted petals appears to be a dominant one.

Erodium glutinosum reaches the northern limit of its area in the Netherlands, on the W. Frisian islands. It has an atlantic distribution and is found in the coastal regions of Central England, Belgium, France, Spain and probably also of Portugal and on the island of Corsica; it does not occur in Denmark.

Erodium cicutarium subsp. *arvale* is found nearly all over the world, in some places as an adventitious weed.

The distribution of *Erodium cicutarium* subsp. *dunense* outside the Netherlands could not yet be determined.

The number of so-called indigenous *Erodia* in the Netherlands, recently a growing one, has now been decreased; only *Erodium cicutarium* and *Erodium glutinosum* are accepted as good species in this country.

LITERATUURLIJST.

(Lijst van geraadpleegde en/of geciteerde literatuur. De met een * gemerkte werken zijn alleen indirect, dus via literatuur of mededeelingen van anderen geraadpleegd).

AITON, WILLIAM, Hortus Kewensis; or a Catalogue of the Plants cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew. Vol. II (1789).

ASCHERSON, PAUL, Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg (1864).

ASCHERSON, P. & P. GRAEBNER, Syn. d. Mitteleur. Fl. VII (1913).

BAILLON, H., Histoire des Plantes V (1874).

BAKER, E. GILBERT, Notes on some of the Segregates of *Erodium cicutarium* L'Hér. The Bot. Soc. & Exch. Club of the British Isles, Vol. II, p. V (1925).

BAKER, EDMUND G. and C. E. SALMON, Some Segregates of *Erodium cicutarium* L'Hér. Journ. of Bot., vol. 58 (1920).

BALL, JOHN, Spicilegium Florae Maroccae. Journ. Linn. Soc. (Bot.) XVI (1878).

BATTANDIER et TRABUT, Flore de l'Algérie (Dicotyl.) (1888).

*BAUHIN, CASPAR, Prodr. Theatri Botanici (1620).

—, Pinax theatri botanici (1623).

*BAUHIN, JOH. et JOH. HEN. CHERLER, Historiae plantarum Prodr. (1619).

BECK VON MANNAGETTA, G., Fl. v. Nieder-Oesterreich II, I (1892).

BENTHAM, G. et J. D. HOOKER, Genera Plantarum I (1862).

BERTOLONI, L., Flora italica VII (1847).

BIELEFELD, RUDOLF, Flora der ostfriesischen Halbinsel und ihrer Gestade-Inseln (1900).

BLUFF, M. J. et C. A. FINGERHUTH, Compendium Florae Germaniae II (1825).

BOISSIER, E., Flora orientalis I (1867).

BONNIER, GASTON et G. DE LAYENS, Fl. compl. de la France et de la Suisse (z. j.).

BOSCH, R. B. VAN DEN, Prodr. Fl. bat. I (1850).

BRAUN-BLANQUET, J., Catal. de la Flore du Massif de l'Aigoual et des contrées limitrophes (1933).

BRIQUET, JOHN & RENÉ DE LITARDIÈRE, Prodr. de la Flore Corse II* (1935).

BRUMHARD, PH., Monographische Uebersicht der Gattung *Erodium*. Diss. Breslau (1905).

BUCHENAU, F., Flora der ostfriesischen Inseln (1896).

- BUEKERS, P. G., *Zakflora* (1904).
- BURMAN, N. L., *Specimen botanicum de Geraniis* (1759).
- CANDOLLE, A. P. DE, vide: LAMARCK & DE CANDOLLE.
- CANDOLLE, A. P. DE, *Prodr. systematis naturalis* I (1824).
- CAVANILLES, ANTONIO IOSEPHO, *Dissertationes Botanicae* IV (1787).
- CLAVAUD, ARMAND, *Flore de la Gironde. Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux*, Vol. 35, Série IV, Tome V (1881).
- CLOS, M. D., *Observations afférentes aux Erodium cicutarium et praecox et à l'Ecballium elaterium. Bull. de la Soc. Bot. de France* 43 (1896).
- DAVEAU, M. J., *Sur quelques espèces critiques de la flore portugaise. Bull. de la Soc. Bot. de France* 37 (1890).
- DILLENIUS, JO. JAC., *Catalogus plantarum circa Gissam sponte nascentium* (1718).
- , vide: RAY, *Synopsis*.
- DODONAEUS, REMBERTUS, *Herbarius oft Cruydt-Boeck* (1644).
- DÖLL, J. CH., *Rheinische Flora* (1843).
- DRUCE, GEORGE CLARIDGE, *British Plant List*, ed. 2 (1928).
- DUMORTIER, M. B., vide: DU MORTIER.
- EICHLER, A. W., *Blüthendiagramme* II (1878).
- EIG, A., *Revision of the Erodium species of Palestine. Beih. Bot. Centralblatt* 50, II (1933).
- ENGLER, A., vide: R. KNUTH.
- ENGLER, A. und K. PRANTL, H. HARMS, vide: KNUTH, R. en REICHE, K.
- FITTING, HANS, *Ueber eigenartige Farbbänderungen von Blüten und Blütenfarbstoffen. Ztschr. f. Bot.* IV (1912).
- FRITSCH, KARL, *Exkursionsflora für Oesterreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete*, ed. 3 (1922).
- GAISER, L. O., *Chromosome Numbers in Angiosperms* II. *Bibl. Gen.* 6 (1930).
- GAMS, H., vide: Hegi.
- GARCKE, F. A., *Fl. v. Deutschl.* ed. 20 (1908).
- GAUGER, W., *Ergebnisse einer zytologischen Untersuchung der Familie der Geraniaceae* I. *Planta* 26 (1937).
- GEITLER, LOTHAR, *Schnellmethoden der Kern- und Chromosomenuntersuchung* (1940).
- GIVERS DIYNOOT, P. M. E., *Fl. bat.* XI (1853) no. 853.
- GOEBEL, K., *Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen und deren teleologische Deutung* (1920).
- GORDON, A., *Florula juvenalis. Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier (Sec. d. Médecine)* I, no. IV (1853).
- GRENIER, M. et M. GODRON, *Fl. de France* I (1848).
- GRISEBACH, H. R. A., *Spic. Flor. rumelicae et bithynicae, exhibens synopsis plantarum quas aest. 1839 legit.* I (1843).
- GUILLAUMIN, A., *Constitution de l'ovaire des Géraniacées à fruit rostré. Ann. d. Sc. nat.* IX sér. bot. 19 (1914).
- HALL, H. C. VAN, *Fl. Belgii septentrionalis*, I (1825).
- HALLER, A. VON, *Enum. method. stirp. Helvetiae indigen.* (1742).
- HALLIER, E., *Fl. v. Deutschl.* XXI (1885).

- HARTMAN, C. J., Handbok i Skandinavians Fl. ed. V (1849).
 HARVEY, W. H. and O. W. SONDER, Fl. Capensis I (1894).
 HEGI, GUSTAV, Ill. Fl. v. Mittel-Europa IV, 3 (1924).
 HEIMANS, E. & JAC. P. THIJSSSE, Geïll. Fl. v. Nederland ed. 1 (1899).
 HEIMANS, HEINSIUS & THIJSSSE, Geïll. Fl. v. Nederl. ed. 10 (1936).
 HEITZ, E., Der Nachweis der Chromosomen. Vergleichende Studien ueber ihre Zahl, Grösse und Form im Pflanzenreich I. Ztschr. f. Bot. 18 (1926).
 HERMANN, F., Fl. v. Deutschl. u. Fennoskan. so wie v. Island u. Spitzbergen (1912).
 HEUKELS, H., Schoolfl. v. Nederland (1883).
 —, Schoolfl. v. Noord-België (1884).
 —, Geïll. Schoolfl. v. Nederl. ed. 10 (1929).
 —, (bew. Wachter), id. ed. XI (1934).
 HEUKELS, H. & W. H. WACHTER, Bekn. Schoolfl. v. Nederl. ed. 3 (1939).
 HILDEBRAND, F., Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus. Jhrb. f. wiss. Bot. 9 (1873-'74).
 HOFMEISTER, W., Ueber den Bau des Pistills der Geraniaceen. Flora 47 (1864).
 HOLKEMA F., De Plantengroei der Nederlandsche Noordzee-eilanden. (1870).
 HUMBERT, H., Sur un Pelargonium de Madagascar et sur les affinités des Géraniacées malgaches. Bull. Soc. bot. Fr. 82 (1935).
 JACQUIN, N. J., Icones plantarum rariorum I (1781-'86), II & III (1786-'93).
 JANSSEN, P. & W. H. WACHTER, Florist. Aant. XXI. Ned. Kruidk. Arch. (1923). id. XXIX. N.K.A. (1931).
 JORDAN, A., Pug. plant. nov. praes. gallicarum (1852).
 JORDAN, K. F., Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. Flora 69 (1886).
 KIRCHNER, O. VON, E. LOEW, C. SCHRÖTER, Lebensgesch. d. Blütenpflz. Mitteleuropas. Bd. III, Lf. 28/29 (1926).
 KNUTH, PAUL, Fl. d. Prov. Schleswig-Holstein etc. (1888).
 —, Blumen u. Insekten auf den Nordfriesischen Inseln (1894).
 KNUTH, R., Geraniaceae. In A. Engler, Das Pflanzenreich Hft 53 (IV, 129), (1912).
 —, Geraniaceae. In A. Engler, K. Prantl, H. Harms: Die nat. Pflanzenfam., Bd. 19a (1931).
 KOCH, W. D. J., Syn. fl. germ. et helv., ed. 1 (1837), ed. 2 (1846), ed. 3, I (1857).
 KOEHNE, E., Ueber Zellhautfalten in der Epidermis von Blumenblättern und deren mechanische Function. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. II (1884).
 KOK, J., Onderzoek naar de werkzame Bestanddeelen van *Erodium cicutarium*. Diss. Amsterdam (1940).
 KOOPMANS-FORSTMANN, D. & A. N., De Plantengroei van Ameland. De Levende Natuur 29 (1924-'25).
 KOPS, J., Fl. bat. I (1800) no. 28. (Zie ook Gevers Deynoot, P. M. E. en Vuyck, L.).
 KRAUSE, JOHANNES, Studien über den Saisondimorphismus der Pflanzen. Beitr. z. Biol. d. Pflz. 27 (1940).
 LAMARCK, J. B. DE, Encyclopédie méthodique. Botanique. II (1786).

- LAMARCK, J. B. DE & A. P. DE CANDOLLE, Syn. plant. in Fl. gall. descr. (1806).
 ———, Fl. franc. etc. 3e ed. (augmentée du tome V ou 6e vol.) (1815).
 LÁZARO É IBIZA, BLAS, Comp. d. l. Fl. Esp. II (1907).
 LEDEBOUR, C. F., Fl. ross. I (1842).
 LÉMAN, Vide: Lamarck & de Candolle: Fl. fr. (1815).
 *L'HÉRITIER (DE BRUTELLE), CH. L., Geraniologia, seu Erodii, Pelargonii, Geranii, Monsoniae et Grieli historia iconibus illustrata (1787-'88).
 L'HÉRITIER (DE BRUTELLE), CH. L., vide: Aiton.
 LINNAEUS, C., Fl. suecica ed. I (1745), ed. 2 (1755).
 ———, Species plantarum ed. I, II (1753).
 *———, Systema plantarum X (1759).
 LÖVE, ASKELL & DORIS, Cyto-taxon. Studies on Boreal Plants. I. Kgl. Fysiograf. Sällsk. i Lund Förhandl. Bd. 12, No. 6.
 LUDWIG, F., Ueber die ungleiche Ausbildung einer Insektenform bei *Erodium cicutarium* L'Hérit. und *Erodium cicutarium* b. *pimpinellifolium* Willd. *Irmischia* Jhrg. II (1882).
 ———, Die verschiedenen Formen des Saftmales bei *Erodium cicutarium* L'Hérit. mit Rücksicht auf die übrigen entomophilen *Erodiums* species. *Bot. Centrbl.* Jhrg. V, Bd. 19 (1884).
 ———, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen (1895).
 MANSFELD, R., Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches (1940). (Ber. d. D. Bot. Ges. 58a).
 MANTON, IRENE, Introduction to the general cytology of the Cruciferae. *Ann. of Bot.* 46 (1932).
 MAOUT, EMMANUEL LE, & J. DECAISNE, Fl. élém. d. jardins et d. champs, etc. II (1855).
 MARSCHALL A BIEBERSTEIN, L. B. F., Fl. Taurico-Caucasica. II (1808).
 MARTINIS, A., Notes sur les *Erodium pimpinellaefolium* et *E. cicutarium*. *Bull. Soc. roy. d. Bot. d. Belgique* IV (1865).
 MASSART, JEAN, Essai de Géographie botanique des Districts littoraux et alluviaux de la Belgique (1907). (Extrait du Recueil de l'Inst. bot. Léo Errera, t. VII).
 MAUDE, PAMELA F., The Merton-Catalogue. A List of the Chromosome Numerals of Species of British flowering Plants. *New Phytol.* 38 (1939).
 MOENCH, CONRAD, *Methodus Plantas Horti Botanici et agri Marburgensis* (1794).
 MORTIER, M. B. DU, Opusc. d. Bot. (1873). (*Bull. Soc. roy. d. Bot. d. Belgique* IV [1865]).
 MOSEBACH, GEORG, Die Fruchtsielschwellung der Oxalidaceen und Geraniaceen. *Jhrb. f. wiss. Bot.* V 79 (1934).
 MUELLER, HERMANN, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. (1873).
 ———, Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten II (1879). (*Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande u. Westphalens*, 38 [1879]).
 ———, Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an dieselben. (1881).
 OUDEMANS, A. C., *Bekn. Zak- en Schoolfiora* (1898).
 OUDEMANS, C. A. J. A., *Nat. Hist. v. Nederl. De Flora v. Nederland* I (1859); IV (1869) pl. XVIII.

- OUDEMANS, C. A. J. A., De Flora v. Nederland, ed. 2, I (1872).
- PERSOON, C. H., Syn. Plant. (1807).
- POIRET, J. L. M., Voyage en Barbarie II (1789).
- POSPICHAL, E., Fl. d. oesterr. Küstenlandes II, I (1898).
- PRESL, KARL BOR, Bot. Bemerkungen (1844).
- PRITZEL, G. A., Thesaur. Lit. bot. (1872).
- *RAY, JOHN, Syn. meth. stirp. britann., ed. 3 (1724).
- REICHE, K., Geraniaceae. In A. Engler u. K. Prantl: Die nat. Pflanzenfamilien III, 4, 5 (1897).
- RELHAN, RICHARD, Flora Cantabrigiensis (1785).
- RICHTER, H. E., Caroli Linnaei Systema, Genera, Species plantarum uno volumine (1840).
- ROUY, G. & J. FOUCAUD, Fl. d. France IV (1897).
- SAUER, HELMUT, Blüte u. Frucht d. Oxalidac., Linac., Geraniac., Tropaeolac. u. Balsaminac. Vergleichend-entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Planta 19 (1933).
- SCHENK, A., Handbuch d. Botanik I (1881); III, 1 (1884); IV (1890).
- SCHINZ, H. u. R. KELLER, Fl. d. Schweiz I (1909), II (1914).
- SCHUR, F., Phytogr. Mitth. über Pflanzenformen aus versch. Florengebieten d. Oesterr. Kaiserstaates. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn XV (1877).
- SCHUR, J. F., Enum. plant. transsylv. etc. (1866).
- SCHÜRHOFF, P. N., Zytol. Untersuchungen in der Reihe der Geraniales. Jhrb. f. wiss. Bot. 63 (1924).
- SIBTHORP, J., Flora Oxoniensis (1794).
- SMALL, JOHN KUNKEL, Manual of the Southeastern Flora (1933).
- SMALL, JOHN KUNKEL, & LENDA TRACY HANKS, North American Fl., Vol. 25, part I (1907).
- SMITH, J. E., Flora britannica II (1800).
- SOEST, J. L. v., Fl. v. Arnhem III. Ned. Kruidk. Arch. (1924).
- SPRENGEL, CH. K., Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen (1793).
- *SPRENGEL, K., Fl. halensis ed. II (1832).
- STEINBRINCK, C., Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarprien. Bot. Zt. 36 (1878).
- , Ueber ein Bauprincip der aufspringenden Trockenfrüchte. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. II (1884).
- , Ueber die Abhängigkeit der Richtung hygroscopischer Spannkkräfte von der Zellwandstruktur. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. VI (1888).
- STEUDEL, E. TH., Einige Beiträge zu der Chilesischen und Peruanischen Flora, hauptsächlich nach den Sammlungen von Bertero und Lechler. Flora 39 (1856).
- STITZ, HERMANN, Formicidae. Tabul. Biol. XI (1936).
- SURINGAR, W. F. R., Zakflora, ed. 4 (1880); ed. 8, II (1895); ed. 9 (1903).
- TABERNAEMONTANUS, J. TH., Neuw vollkommentlich Kreuterbuch (1613).
- THELLUNG, ALBERT, La Flore adventice de Montpellier (1912).
- TISCHLER, G., Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. Tabul. Biol. IV (1927).
- TRAUTVETTER, E. R. (VON), Plantarum messes anno 1874 in Armenia a Dre.

- G. Radde et in Daghestania ab A. Becker factas. Act. Hort. Petropol. IV, 1 (1876).
- TRAUTVETTER, E. R. (VON), Plantas caspio-caucasicas, a Dre. G. Radde et A. Becker anno 1876 lectas. Act. Hort. Petropol. V, 1 (1877).
- TRELEASE, WILLIAM, Bot. Observ. on the Azores (1897).
- TROLL, KARL, Die Entfaltungsbewegungen der Blütenstiele und ihre biologische Bedeutung. Flora 115 (1922).
- *VRIES, HUGO DE, Vide: Onze Tuinen (1910).
- VUYCK, L., Prodr. Fl. bat. I, ed. 2 (1901).
- , Fl. bat. XXIV (1915) no. 1859.
- WANGERIN, W., vide: Kirchner, Loew u. Schröter.
- WARBURG, E. F., Taxonomy and Relationship in the Geraniales in the Light of their Cytology I & II. New Phytol. 37 (1938).
- WESTERGAARD, M., Cyto-taxon. Studies on Calamagrostis epigeios (L) Roth, Ammophila arenaria (L) Link, and their hybrids (Ammophila baltica (Flügge) Link). Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skrifter II (1943).
- WEVER, A. DE, Lijst v. wildgroeiende en eenige gekweekte planten in Z.-Limburg, IV. Jaarb. 1914 Nathist. Gen. Limburg.
- WILDENOW, C. L., Sp. plant. III (1801).
- WILKOMM, M. & J. LANGE, Prodr. Fl. hisp. III (1880).
- *WITHERING, W., A bot. arrangement of all the vegetables naturally growing in Great Britain, with descriptions of the genera and species, etc. (1787-'93).
- WRIGHT, F. R. ELLISTON, Alterations in vegetative Growth due to environmental Adaptation in Branton Burrows. The Bot. Soc. & Exch. Club of the British Isles, vol. X, p. 1 (1932).
- WYDLER, H., Morphol. Beiträge. Flora 27 (1844).
- , Ueber die symmetrische Verzweigungsweise dichotomer Inflorescenzen. Flora 34 (1851).
- , Morphol. Mittheilungen. Flora 40 (1857).
- , Zur Morphologie, hauptsächlich der dichotomen Blütenstände. Jhrb. f. wiss. Bot. XI (1878).

LIJST VAN GERAADPLEEGDE HERBARIA.

1. Amsterdam, Gem. Universiteit.
2. ANDREAS, CH. H.
3. BORSSUM WAALKES, J. VAN.
4. GORTER, Dr. A.
5. Groningen, Rijks-Universiteit.
6. KLOOS, Ir. A. W.
7. Kon. Nederl. Botanische Vereeniging.
8. Leiden, Rijksherbarium.
9. SIERTSEMA, Prof. Dr. L. H.
10. SLOFF, J. G.
11. SOEST, Ir. J. L. VAN.
12. Utrecht, Rijks-Universiteit.
13. WASSCHER, Dr. J.

INHOUD

	Blz.
HOOFDSTUK I. INLEIDING: DOEL VAN HET ONDERZOEK . . .	1
HOOFDSTUK II. METHODE	3
HOOFDSTUK III. DE IN NEDERLAND GEVONDEN VOORNAAMSTE VORMEN VAN ERODIUM EN HUN VERSPREIDING	4
HOOFDSTUK IV. DE CULTUUR DER VERSCHILLENDE VORMEN	12
HOOFDSTUK V. OECOLOGISCHE EN MORPHOLOGISCHE EIGEN- AARDIGHEDEN, IN DE CULTUUR WAARGENOMEN	14
<i>a.</i> Cotylen	14
<i>b.</i> Uiterlijk der Planten. Vertakking van Stengels en Bloeiwijzen	14
<i>c.</i> Kleur	17
<i>d.</i> Blad	18
<i>e.</i> Beharing	20
<i>f.</i> Bloeiwijzen	21
<i>g.</i> Bloemen.	22
<i>h.</i> Stuifmeel	26
<i>i.</i> Insectenbezoek.	26
<i>j.</i> Verspreiding der Zaden.	26
HOOFDSTUK VI. BASTAARDEERINGSPROEVEN	27
§ 1. Techniek	27
§ 2. Proeven	28
HOOFDSTUK VII. KERNONDERZOEK	40
HOOFDSTUK VIII. DISCUSSIE DER NOMENCLATUUR.	44
§ 1. Historisch Overzicht	44
§ 2. <i>Erodium cicutarium</i>	44
§ 3. <i>Erodium pimpinellifolium</i>	45
§ 4. De intermediaire Duinvorm	50
§ 5. De extreme Duinvorm	51
§ 6. <i>Erodium dentatum</i>	52
HOOFDSTUK IX. SYSTEMATISCH OVERZICHT	54
§ 1. Determineertabel	54

§ 2. Synoniemen, Diagnoses en Morphologische Beschrijvingen	55
§ 3. Toelichting op de Synonimie	66
§ 4. De Plaatsing van de Nederlandsche Erodia in het Systeem	69
§ 5. Verspreiding	71
HOOFDSTUK X. SAMENVATTING	74
SUMMARY	80
LITERATUURLIJST	85
LIJST VAN GERAADPLEEGDE HERBARIA	90
