

## De Pinksterbloem in Nederland

door

C. C. BERG

(Instituut voor Systematische Plantkunde, Utrecht)

en

S. SEGAL

(Hugo de Vries-laboratorium, Amsterdam)

Het is reeds lang bekend dat de Pinksterbloem, *Cardamine pratensis* L., een grote morfologische variatie vertoont. Van de infraspecifieke taxa werden in de vorige eeuw verscheidene als soorten beschreven. De onderzoekingen van BANACH (1) en vooral van LÖVKVIST (11, 12) hebben aangetoond dat in Europa een aantal „micro-species” zijn te onderscheiden. Volgens Lövkvist komen in West-, Midden- en Noord-Europa (tenminste) 7 „kleine” soorten voor, waarvan 2 volgens de areaalkaarten ook in Nederland aanwezig zouden zijn, namelijk *C. pratensis* L. sensu stricto en *C. palustris* (Wimm. & Grab.) Peterm. Deze soorten zouden zowel morfologisch als cytologisch en oecologisch te onderscheiden zijn, en tevens zouden fertiliteitsbarrières ertussen bestaan.

Onafhankelijk van elkaar hebben wij een onderzoek verricht naar de variabiliteit van *C. pratensis* L. sensu lato, waarbij de eerste van ons materiaal onderzocht van 49 plaatsen in Nederland en chromosoomtellingen deed bij ongeveer 200 planten en de tweede chromosoomtellingen deed bij 38 planten van 9 Nederlandse vindplaatsen en tevens het herbariummateriaal van het Rijksherbarium te Leiden bestudeerde. De resultaten stemden grotendeels overeen en vulden elkaar gedeeltelijk aan.

In de literatuur worden onder meer de volgende morfologische verschillenmerken opgegeven voor „*C. pratensis*” en „*C. palustris*”:

1. 1—7 jukken per blad van het rozet bij *C. pratensis* en 3—5 jukken bij *C. palustris* volgens HEGI (5).
2. Blaadjes (bladsegmenten) van de stengelbladen ongesteeld bij *C. pratensis* en gesteeld bij *C. palustris* volgens PETERMANN (17); bovendien laten volgens LINDMAN (10) de blaadjes bij „*C. dentata*” gemakkelijk los door een gepreformeerd „gewricht”. Het aantal bladen per stengel bedraagt volgens HEGI (5) 2—4 bij *C. pratensis* en 4—7 bij *C. palustris*.
3. Stengel stijf en recht bij *C. pratensis*, bochtig en dikker bij *C. palustris* (i.h.b. bij „*C. dentata*”) volgens LINDMAN (10).
4. Vegetatieve zijspuiten zijn volgens LÖVKVIST (12) zeldzaam bij *C. pratensis* en algemeen bij *C. palustris*.
5. Kelkbladen volgens LÖVKVIST (11) korter dan 4 mm bij *C. pratensis* en langer dan 4 mm bij *C. palustris*; volgens HEGI (5) resp. 3—4 en 4—6 mm.
6. Kroonbladen volgens LINDMAN (10) bij *C. pratensis* 8—13 mm en bij *C. dentata* 12—15 mm, volgens HEGI (5) bij *C. pratensis* 9—13 mm en bij *C. palustris* 12—19 mm. Vrijwel alle auteurs vermelden dat de bloemkleur van *C. palustris* in het algemeen lichter is dan die van *C. pratensis*, dus resp. wit tot zwak violet bij *C. palustris* en violet bij *C. pratensis*.
7. Lengte der meeldraden volgens LÖVKVIST (12) 0,8—2,3 mm bij *C. pratensis* en 1,9—2,3 mm bij vormen van *C. palustris*. Tevens zijn de pollenkorrels bij *C. palustris* groter dan bij *C. pratensis*.
8. Volgens LINDMAN (10) is de stijl bij *C. dentata* dikker dan bij *C. pratensis*.
9. De vrucht is volgens LÖVKVIST (12) bij *C. pratensis* 20—40 mm lang en bij *C. palustris* 30—55 mm.
10. Volgens LAWALRÉE (9) valt de bloeitijd van *C. palustris* later dan van *C. pratensis*.

Hierbij is meermalen sprake van *Cardamine dentata*. Door vele auteurs wordt deze naam als synoniem opgevat van *C. palustris*, door anderen als een speciale vorm hiervan of een afzonderlijk taxon. Wij komen hierop aanstonds terug.

In Nederland is *C. pratensis* s.l. zeer polymorf. Het is niet moeilijk in het veld onderscheid te maken tussen een vorm van hooilanden die overeenkomt met *C. pratensis* s.s. en een vorm van vochtiger milieu's die overeenkomt met *C. palustris* (Wimm. & Grab.) Peterm. Evenwel is de scheiding tussen de genoemde taxa bij herbariummateriaal in vele gevallen niet zo eenvoudig, omdat vele kenmerken elkaar in sterke mate overlappen. In het veld voldoen de volgende kenmerken meestal redelijk wel ter onderscheiding van „*C. pratensis*” en „*C. palustris*”: het al of niet gesteeld zijn van de bladsegmenten (gesteelde blaadjes laten gemakkelijk los), de aanwezigheid van wortelende vegetatieve zijspuiten en de lengte van de sepalen en de antheren en habitus-kenmerken als lengte en dikte van de plant, bloemkleur, etc. Na enige oefening onderscheidt men de typische vormen aan de habitus. Toch is het niet altijd mogelijk met morfologische criteria twee groepen te onderscheiden; zelfs niet wanneer het chromosoom-aantal bekend is, hoewel er een correlatie bestaat tussen het chromosoomgetal en vele morfologische kenmerken. De planten met hogere chromosoomgetallen ( $2n = 56$  en hoger) vertonen kwantitatieve verschillen

ten opzichte van die met lagere chromosoomgetallen ( $2n = 28-32$ ). De verschillen die optreden zijn voor een belangrijk deel dezelfde die ook geconstateerd werden bij andere gevallen van polyploidie (verg. b.v. MÜNTZING, 15 en TISCHLER, 19): forsere habitus, dikkere en steviger stengels met minder en kortere zijtakken of vertakkingen, grotere bloemdelen, vermindering van het aantal bloemen, latere bloei, dikker en donkerder gekleurd blad met verkleining van de lengte-breedte-index, stijgend vermogen tot vegetatieve voortplanting. De veranderingen zouden ten dele samenhangen met de celvergroting die i.h.a. optreedt bij hogere chromosoomgetallen, ten dele met daarmee gepaard gaande fysiologische veranderingen.

Deze algemene tendens wijst er op dat dergelijke morfologische verschillen niet kwalitatief, maar kwantitatief zijn. Zowel bij *Cardamine* als bij een aantal andere plantengroepen waarbij polyploïde reeksen optreden, zou daarom een diepgaand morfologisch onderzoek gecorreleerd met cytologisch onderzoek aanwijzingen kunnen geven voor de onderstelling dat de meeste van dergelijke kenmerken clinaal veranderen; men zou kunnen spreken van een „cytoclone” (BERG, 2). Wel dient men hierbij zo mogelijk na te gaan of men te maken heeft met auto- of allopolyploidie. Er zijn aanwijzingen dat we in ons geval inderdaad met autopolyploïden te maken hebben, maar geheel zeker is dat nog niet (LÖVKVIST, 11, 12). Aan de andere kant moeten we voor ogen houden dat we in wezen te doen hebben met schommelingen rond een ploïdieniveau en met een bastaarderingscomplex.

Verder spreken we het vermoeden uit dat de mate van cytologische variatie op één standplaats samenhangt met de stabiliteit van het milieu. Waar het milieu relatief stabiel lijkt in oecologisch opzicht, is de variatiebreedte dikwijls relatief gering, ook wat betreft de morfologische kenmerken. Het is niet uitgesloten dat we hier te maken hebben met een algemene tendens, namelijk dat de variatiebreedte en mogelijkheden tot introgressie groot zijn op „gestoorde” standplaatsen (vergelijk het onderzoek met *Viola* van CAMP, 3, in Amerika). De tweede auteur hoopt hierop elders terug te komen. In dit verband zij, als voorbeeld, ook gewezen op zijn waarnemingen bij *Galium palustre* L., waarvan een octoploïde vorm, *G. palustre* subsp. *elongatum* (Presl) Lange, in Nederland algemeen is in Phragmitetea-vegetaties (vooral Magnocaricion) en waarvan slechts zelden tetraploïde tussenvormen van de typische vorm en de octoploïde vorm zijn waargenomen en dan nog in instabiele milieu's.

Bij de onderscheiding van soorten binnen het *C. pratensis*-complex hanteerde LÖVKVIST (12) primair morfologische criteria. Deze soorten omvatten, voor het merendeel, elk een aantal karyotypen van verschillende ploïdieniveau's. Zo omvat *C. pratensis* L. s.s. di-, tetra- en hexaploïden en *C. palustris* (Wimm. & Grab.) Peterm. octo-, deca- en dodecaploïden. LÖVKVIST (12) vond tussen octo- en decaploïden geen, tussen tetra- en hexaploïden geringe en tussen di- en tetraploïden sterke steriliteitsbarrières, terwijl tussen beide soorten vrij sterke tot sterke steriliteitsbarrières werden gevonden.

De morfologische kenmerken van beide eenheden overlappen elkaar voor het merendeel. Volgens CLAPHAM, TUTIN & WARBURG (4) was het, ondanks het voorkomen van tetra- en octoploïden, op de Britse eilanden niet mogelijk binnen *C. pratensis* eenheden te onderscheiden.

De morfologische verschillen tussen bovengenoemde taxa zijn kwantitatief. Tussen planten van elkaar opvolgende ploïdieniveau's schijnen de morfologische verschillen

niet in het oog lopend te zijn. Zo vond BANACH (1) in Polen, waar tetra-, hexa-, octo- en decaploïden voorkomen, een morfologische discontinuïteit tussen octo- en decaploïden. De taxa sluiten elkaar oecologisch niet geheel uit en de arealen overlappen elkaar voor een groot deel.

Waar de groepen van karyotypen morfologisch redelijk te onderscheiden zijn, kunnen zij als taxa worden benoemd. Gezien de criteria die o.a. MÜNTZING (15), STEBBINS (18) en HEYWOOD (7) aangeven voor de taxonomische waardering van eenheden binnen polyploïde reeksen, niet duidelijk te onderscheiden morfologische eenheden en eenheden binnen complexe soorten verdient het de voorkeur, in navolging van JANCHEN (8), PEDERSEN (16) en HEGI (5) subspecies te onderscheiden, en wel *C. pratensis* L. subsp. *pratensis* (fig. 1, a en 2, a—e) en *C. pratensis* L. subsp. *palustris* (Wimm. & Grab.) Janchen (fig. 1, b—d en 2, f—j).

In het algemeen stemden de in de literatuur gevonden verschillenmerken bij het Nederlandse materiaal vrij goed overeen met de literatuurgegevens, maar dat was niet in alle opzichten het geval en wij zullen de door ons onderzochte morfologische en biologische verschillen tussen de beide eenheden daarom nader dienen te bespreken.

### Morfologie.

1. Het aantal jukken per rozetblad bedroeg bij beide subspecies 1—9, maar bij subsp. *pratensis* gemiddeld 4 (4,1) en bij subsp. *palustris* gemiddeld 5—6 (5,5). Deze resultaten komen niet overeen met de gegevens van HEGI (5). De rozetbladen van subsp. *pratensis* zijn gewoonlijk korter dan die van subsp. *palustris*.
2. De bladsegmenten van de stengelbladen zijn i.h.a. ongesteeld bij subsp. *pratensis* en gesteeld bij subsp. *palustris*, en laten bij de laatste gemakkelijk los. De blaadjes zijn bij subsp. *pratensis* i.h.a. langwerpig tot smal elliptisch en meestal duidelijk smaller dan bij subsp. *palustris*, waarvan ze langwerpig tot breed elliptisch of bijna cirkelrond zijn. Het gemiddelde aantal bladen per stengel bleek ongeveer gelijk te zijn (5—6), maar de spreiding bij subsp. *pratensis* (3—10) was iets groter dan bij subsp. *palustris* (3—7).
3. De stengel is bij subsp. *pratensis* i.h.a. recht, bij subsp. *palustris* zeer dikwijls enigszins gebogen of getordeerd om de lengteas en dikker, forser en vleziger dan bij subsp. *pratensis*. Planten van subsp. *palustris* worden niet zelden tot 4(—5) dm hoog, van subsp. *pratensis* meestal niet meer dan 2 à 3(—4) dm.
4. Het aantal bloeiende zijspruiten bedroeg bij subsp. *pratensis* gemiddeld 3 (0—10), bij subsp. *palustris* gemiddeld 1 (0—4). Vegetatieve zijspruiten werden bij subsp. *pratensis* slechts in enkele gevallen waargenomen, bij subsp. *palustris* dikwijls ten getale van 0—4 (gem. 1).
5. De kelkbladen waren bij subsp. *pratensis* gemiddeld 3,6 mm lang (3,0—4,5 mm) en 2,0 mm breed (1,6—2,6 mm) en bij subsp. *palustris* gemiddeld 4,7 mm lang (4,1—5,5 mm) en 2,5 mm breed (2,0—3,3 mm).
6. De kroonbladen waren bij subsp. *pratensis* gemiddeld 10,3 mm lang (5,8—13,5 mm) en 5,5 mm breed (3,1—8,0 mm) en bij subsp. *palustris* gemiddeld 12,7 mm lang (9,5—15,5 mm) en 7,6 mm breed (5,5—9,7). In het algemeen was de bloemkleur bij subsp. *palustris* iets lichter (dikwijls bijna geheel wit, bij subsp. *pratensis* zelden).
7. De lengte van de filamenten was bij subsp. *pratensis* gemiddeld 3,4 mm en 5,2 mm

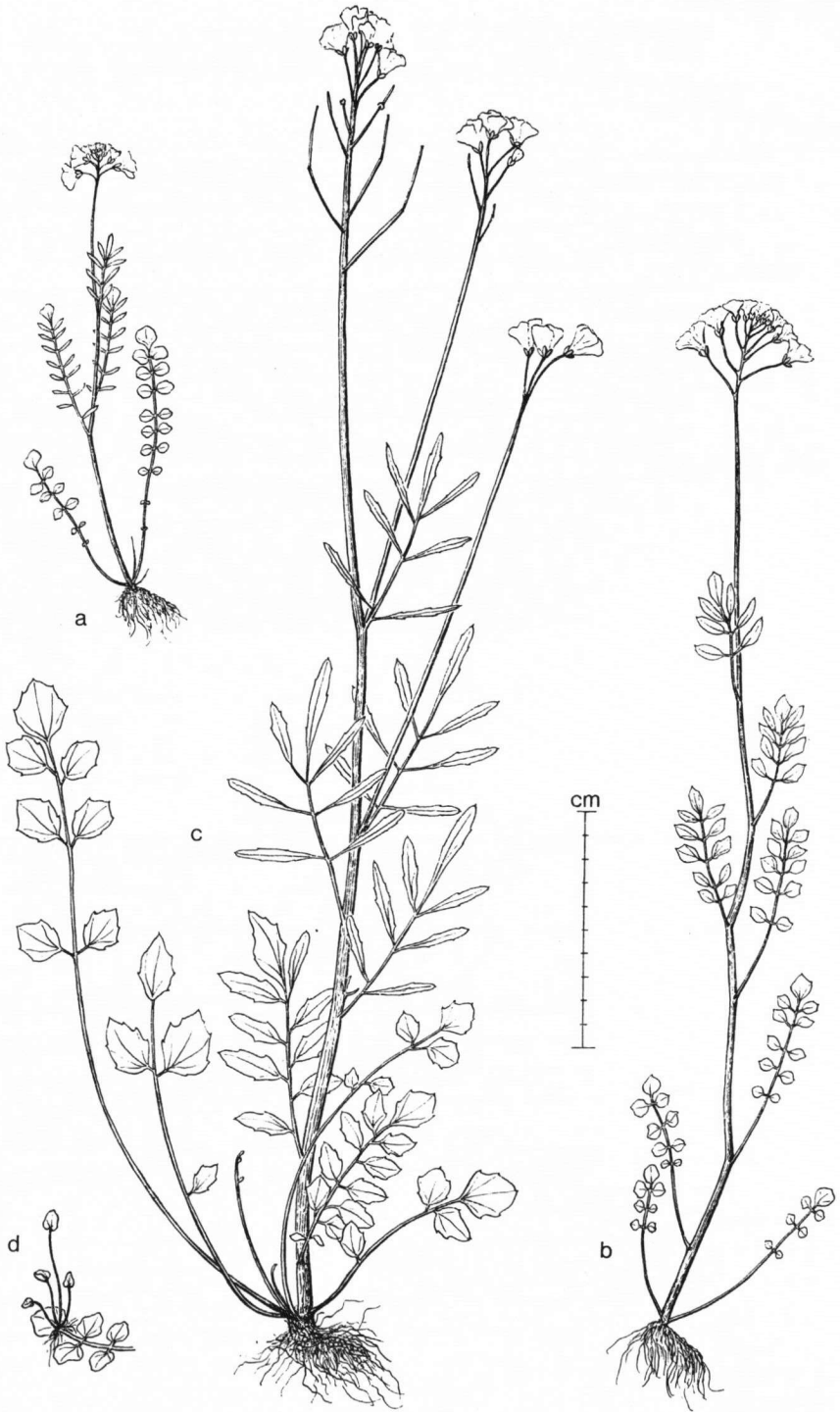


Fig. 1. Habitus van a: *Cardamine pratensis* L. subsp. *pratensis*; b—c: *C. pratensis* L. subsp. *palustris* (Wimm. & Grab.) Janchen; d: id., adventiefspruit op rozetblad.

(2,5—4,5 mm en 4,1—6,0 mm), bij subsp. *palustris* 4,5 mm en 6,6 mm (3,8—4,9 mm en 6,0—7,5 mm); de lengte van de antheren resp. gemiddeld 1,7 (1,0—2,0 mm) en 2,3 mm (2,0—2,7 mm).

8. Over de stijldikte zijn geen waarnemingen gedaan.

9. De volwassen hauw was bij subsp. *pratensis* gemiddeld 27 mm lang (19—39 mm), bij subsp. *palustris* 38 mm (29—53 mm).

Bij het morfologisch onderzoek zijn, wat een aantal der kenmerken betreft, slechts die exemplaren betrokken, waarvan het chromosoomaantal vastgesteld was. Daar het totale aantal planten betrekkelijk klein en het verschil tussen de aantallen van beide groepen groot is, zal met het gebruik van de gegevens de nodige voorzichtigheid moeten worden betracht. Echter mag opgemerkt worden dat de resultaten van onafhankelijk verrichte metingen elkaar lijken te bevestigen.

### Cytologie.

Bij 242 planten afkomstig uit 58 localiteiten werden chromosoomtellingen verricht, waarbij de volgende aantallen geteld werden: 28, 30, 31, 32, 34, 36, 38, 39, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 64 à 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 78, ca. 80, 84, en ca. 118. Hieruit blijkt een vrij grote karyologische differentiatie. Volgens LÖVKVIST (12), die  $x = 7$  als grondtal aanneemt naast het grondtal voor het genus *Cardamine*  $x = 8$ , kunnen planten met  $2n = 28 - 32$  gerekend worden tot de tetraploïden.  $2n = 30$  bleek op dit ploïdieniveau het algemeenst te zijn. Tetraploïden werden gevonden in 51 localiteiten. De planten met  $2n = 56 - 64$  worden tot de octoploïden gerekend en werden aangetroffen in 8 localiteiten. Op dit niveau werd  $2n = 60$  de meeste keren geteld. Planten met  $2n = 70 - 80$  (—84?) worden gerekend tot de decaploïden; in de meeste gevallen werd  $2n = 74$  en/of  $2n = 76$  geteld. Decaploïden werden uit 13 localiteiten bekend. Vermoedelijk zijn de planten met intermediaire aantallen ontstaan door hybridisatie.

De planten met chromosoomaantallen lager dan  $2n = 56$  werden tot *C. pratensis* L. subsp. *pratensis* gerekend, die met aantallen hoger dan  $2n = 56$  tot subsp. *palustris* (Wimm. & Grab.) Janchen.

### Fenologie en voortplanting.

De subsp. *palustris* bloeit gemiddeld 1 à 2 weken later dan de subsp. *pratensis* en in de vroege zomermaanden treedt vaker nabloei op. Een merkwaardig verschil dat we in de literatuur nergens aantreffen is dat de bloemen van subsp. *pratensis* „slapen”, d.w.z. dat in de namiddag de kroonbladen samenvallen en de bloemen zich eerst 's morgens weer openen, hetgeen bij subsp. *palustris* niet het geval is.

Vegetatieve voortplanting kan plaats vinden door vorming van adventieve spruiten op de rozetbladen (soms stengelbladen), die dan gaan wortelen. HEIMANS (6) gaf hiervan reeds in 1901 fraaie tekeningen. De adventieve spruiten worden vooral gevormd op losgeraakte (afgevallen) blaadjes. Dergelijke wortelende adventieve spruiten komen dus dikwijls voor bij subsp. *palustris*, welke vaak op vochtiger standplaatsen groeit dan subsp. *pratensis*. De blaadjes met de adventieve spruiten kan men soms in het water zien drijven en op deze manier blijken ze ook te kunnen worden verspreid. De vorming van adventieve spruiten is niet uitsluitend het gevolg van een vochtiger milieu, zoals LÖVKVIST (12) suggereert, want bij kweekproeven bleken ze ook op te treden op tamelijk droge grond. De vorming van wortelende vegetatieve

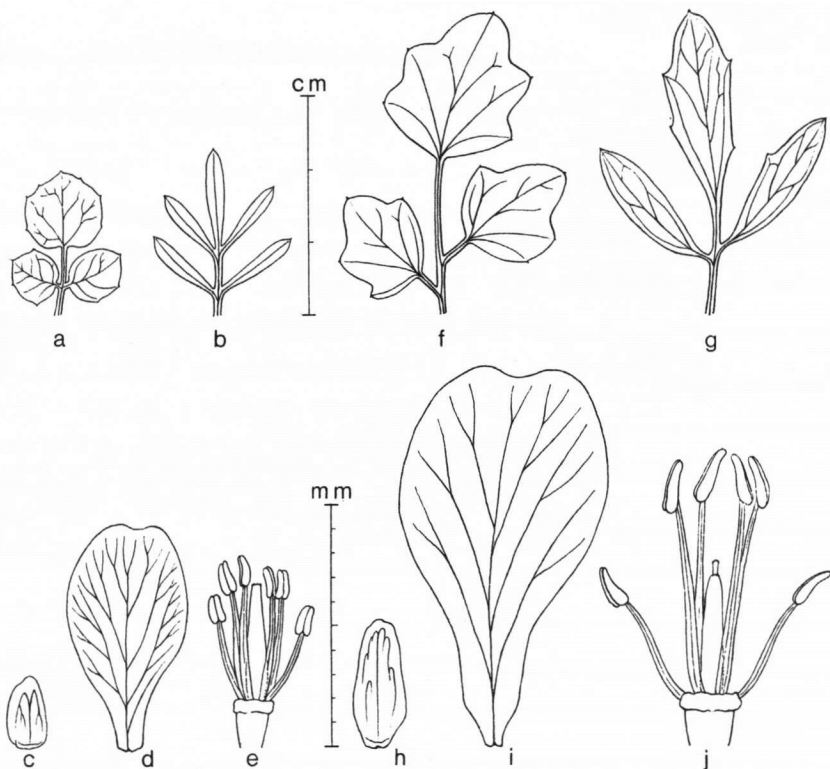


Fig. 2

Fig. 2. a—e: *Cardamine pratensis* L. subsp. *pratensis*, a: detail rozetblad, b: detail stengelblad, c: kelkblad, d: kroonblad, e: meeldraden en stamper; f—j: *C. pratensis* L. subsp. *palustris* (Wimm. & Grab.) Janchen, f: detail rozetblad, g: detail stengelblad, h: kelkblad, i: kroonblad, j: meeldraden en vruchtbeginsel.

zijspruiten komt eveneens voornamelijk voor bij subsp. *palustris*. De indruk bestaat dat de vegetatieve voortplanting biologisch van grote betekenis is voor subsp. *palustris*.

### Oecologie.

In oecologisch opzicht is er een vrij groot verschil tussen de beide taxa. De subsp. *pratensis* groeit vooral in betrekkelijk vochtige graslanden (Arrhenatherion en Calthion) en in bossen op basische grond (Populetalia en Alno-Padion), terwijl de subsp. *palustris* vrijwel steeds op veel vochtiger plaatsen groeit: in moerasgebieden, i.h.b. op drijfstillen (Cicution) en in andere Phragmitetea-vegetaties in duinvalleien en langs sloten en greppels, en ook in elzenbroekbossen (Alnion). Soms kan men langs dezelfde greppel de beide vormen waarnemen in zoneringen boven elkaar, onderaan de subsp. *palustris* en daarboven de subsp. *pratensis*. Het verschil in bloemkleur is dan soms zeer opvallend.

In de Heelsumse beek werden submerse planten verzameld van de subsp. *palustris*,

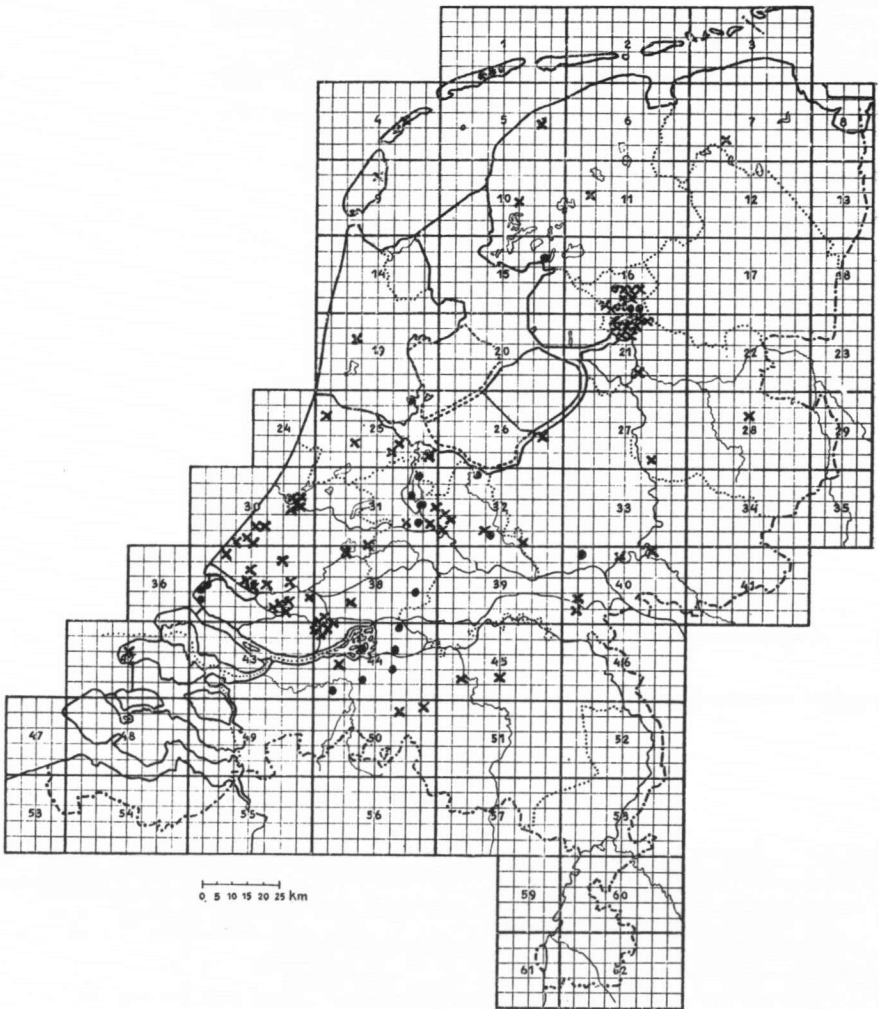


Fig. 3. Overzicht van de met zekerheid bekende vindplaatsen van *Cardamine pratensis* L. subsp. *palustris* (Wimm. & Grab.) Janchen. Kruisjes geven herbariumexemplaren aan, aanwezig in nero. Leiden, Utrecht en Amsterdam; punten hebben betrekking op planten waarvan het chromosoomaantal werd bepaald.

die zich daar uitsluitend vegetatief voortplanten of slechts bloeien nadat ze op de oever zijn geworpen na het schonen van de beek. In cultuur bleken deze planten, in tegenstelling tot planten van andere standplaatsen, moeilijk op te kweken en binnen een jaar af te sterven. Misschien is hier sprake van een afzonderlijk oecotype. MAAS (14) beschouwt deze vorm als *C. pratensis* L. subsp. *hayneana* Welw. var. *submersa* Glück. De ondersoort zou hier de noordgrens van zijn areaal bereiken.

De positieve correlatie tussen de graad van ploëdie en de vochtigheid van het milieu is ook bij andere soorten bekend (LÖVKVIST, 12; BANACH, 1; WINGE, 20).



Verscheidene morfologische eigenschappen worden beïnvloed door de vochtigheid van het milieu, doch uit kweekproeven bleek dat de kenmerken waarmee beide subspecies te onderscheiden zijn niet noemenswaard veranderen.

Tenslotte willen wij nog wijzen op het voorkomen van planten die vaak worden beschreven als *C. dentata* Schultes of *C. pratensis* var. *dentata* (Schultes) Neilreich, die stellig de meeste verwantschap vertonen met de subsp. *palustris*. Deze komen i.h.a. voor in Nasturtio-Glycerietalia-vegetaties langs beekoevers (b.v. Renkumse beek) en op plaatsen met een sterk wisselende waterstand (Biesbosch). De planten worden o.m. gekenmerkt door hoekig gelobde bladen en vrij sterk om de lengteas gedraaide stengels. Hierover is nader onderzoek gewenst. Het zal trouwens wel duidelijk zijn dat nog vele problemen opgelost dienen te worden in deze moeilijke groep.

### Verspreiding.

*C. pratensis* subsp. *pratensis* is in ons land ongetwijfeld de algemeenste ondersoort. In alle plantengeografische districten is deze in vochtige hooilanden en op andere geschikte standplaatsen te vinden. Van de subsp. *palustris* (fig. 3) is de verspreiding nog niet goed bekend, maar deze is in ieder geval vrij algemeen in het Hafdistrict en het westelijke deel van het Fluviatiele district en minder algemeen in het Duinen- en Waddendistrict. In de andere districten is deze ondersoort waarschijnlijk beperkt tot de beekdalen. Buiten Nederland is zij tot nu toe bekend van Scandinavië, IJsland, Groenland, West-Duitsland (door ons verzameld te Murnau in Beieren, de zuidelijkste waarneming), Oost-Duitsland, Polen, Noord-Rusland en België; in Midden-Europa is zij waarschijnlijk zeldzaam en in Zuid-Europa ontbreekt zij geheel. De subsp. *pratensis* heeft een veel ruimere verspreiding.

Van een aantal vormen uit Nederlandse herbaria, grotendeels stammend uit het Hafdistrict, kon niet worden vastgesteld met welke ondersoort we te doen hadden. Het betreft hier waarschijnlijk ten dele hybriden.

### Literatuur

1. E. BANACH, Studies in karyological differentiation of *Cardamine pratensis* L. in connection with ecology. Bull. Internat. Acad. Pol. Sci. Lettr. Ser. B, 1, 1950, (1951), p. 197.
2. C. C. BERG, Een onderzoek naar de relatie tussen variabiliteit in morfologische kenmerken, chromosoomaantal en oecologisch gedrag van *Cardamine pratensis* L. in Nederland. Manuscript, 29 p.
3. W. H. CAMP, The pattern of variability and evolution in plants. In P. J. Wanstall, A Darwin Centenary (B.S.B.I. Conf. Rep.), 1961, p. 44—70.
4. A. R. CLAPHAM, T. G. TUTIN & E. F. WARBURG, Flora of the British Isles, ed. 2. Cambridge, 1962.
5. G. HEGI, Illustrierte Flora von Mitteleuropa ed. 2, IV, 1. München, 1958—1963.
6. E. HEIMANS, De Pinksterbloem. De Levende Natuur 6, 1901, p. 1 en p. 21.
7. V. H. HEYWOOD, The 'species aggregate' in theory and practice. Symposium on Biosystematics. Regnum Vegetabile 27, 1963, p. 26.
8. E. JANCHEN, Catalogus florae austriacae 1. Teil, Heft 2. Wien, 1957.
9. A. LAWALRÉE, Flore générale de Belgique, Spermatophytes II. Bruxelles, 1955—1957.
10. C. A. M. LINDMAN, *Cardamine pratensis* L. und *C. dentata* Schultes (emend.). Bot. Notiser 1914, p. 267.
11. B. LÖVKVIST, Chromosome studies in *Cardamine*. Hereditas 33, 1947, p. 421.

12. —, The *Cardamine pratensis* complex. Outlines of its cytogenetics and taxonomy. *Symb. Bot. Upsal.* 14 (2), 1956.
13. —, Taxonomic problems in aneuploid complexes. Symposium on Biosystematics. *Regnum Vegetabile* 27, 1963, p. 51.
14. F. M. MAAS, Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Diss., Wageningen, 1959; id. *Meded. Landb.hogeschool Wageningen* 59 (12), 1959.
15. A. MÜNTZING, The evolutionary significance of autopolyploidy. *Hereditas* 21, 1936, p. 263.
16. A. PEDERSEN, Cruciferernes udbredelse i Danmark. *Bot. Tidsskr.* 54, 1958, p. 191.
17. W. L. PETERMANN, Ueber zwei neue Species der deutschen Flora. *Bot. Centralbl. f. Deutschl.* 1846, p. 45.
18. G. L. STEBBINS, Variation and evolution in plants. New York, 1950.
19. G. TISCHLER, Allgemeine Pflanzenkaryologie, Ergänzt. band Angewandte Pflanzenkaryologie, Lief. 1, 1953; Lief. 2, 1954.
20. Ö. WINGE, Taxonomic and evolutionary studies in *Erophila* based on cytogenetic investigations. *Comptes Rendus Trav. Lab. Carlsberg* 23, 1943, p. 41.

### Summary

#### *Cardamine pratensis* L. in the Netherlands

242 specimens of the *Cardamine pratensis* aggregate from 58 Dutch localities were morphologically and cytologically studied. Two forms could be distinguished, viz. a form with usually lower chromosome numbers ( $2n = 28-32$ , rarely up to 52), and another with higher chromosome numbers ( $2n = 56-84$ ), which, judging by the criteria applied by LÖVKVIST (12), correspond with *C. pratensis* sensu stricto and *C. palustris* (Wimm. & Grab.) Peterm. respectively. The frequent occurrence of 'transitional' forms and of specimens which are difficult to place, in conjunction with a number of cytological, genetical, and geographical arguments, make the present authors feel that, chiefly for practical reasons, it is preferable to treat the two forms as subspecies. The two taxa can be clearly distinguished in many, though not in all, instances. The following differential characters are considered to be of diagnostic value:

*C. pratensis* L. subsp. *pratensis* (fig. 1, a and 2, a—e): rosette leaves smaller with a mean number of pinnae of 4.1; segments of cauline leaves in most cases sessile and smaller; stem usually straight and erect, but rarely over 30 cm tall; mean number of flowering lateral shoots 3; mean value of length of sepals 3.6 mm, of width 2.0 mm; mean length of petals 10.3 mm and mean width 5.5 mm; mean length of filaments 3.4 and 5.2 mm and of anthers 1.7; mean length of siliqua 27 mm; chromosome number usually varying between 28 and 32; flowering season starting relatively early; a nocturnal nastic change of position ('sleeping') of the flower; vegetative propagation organs rarely developed; prefers a relatively drier habitat, mainly in grasslands and in forests on basic soils.

*C. pratensis* L. subsp. *palustris* (Wimm. & Grab.) Janchen (fig. 1, b—d and 2, f—j): rosette leaves larger with a mean number of pinnae of 5.5, segments of cauline leaves usually petiolulate and broader, to broadly elliptic in outline; stem thicker, stouter and more fleshy and frequently showing a torsion about the longitudinal axis; number of flowering lateral shoots upon the average 1, in addition vegetative side shoots often present; mean length of sepals 4.7 mm, mean width 2.5 mm; mean length of petals 12.7 mm, their mean width 7.6 mm; colour of corolla often lighter (to almost completely white); mean length of filaments 4.5 and 6.6 mm and of anthers 2.3 mm; mean length of siliqua 38 mm; chromosome number 56—84; flowering season starting one to two weeks later; no nastic changes in position ('sleeping') of flower; adventitious shoots common on rosette leaves, sometimes (also) on stem leaves; prefers wetter habitats, especially in riparian and 'floating island' vegetation and in elder carr.

The nature of these differences is characteristic of many similar cases of polyploidy (disploidy) and has no specific qualitative indication value. It is feasible that after a more detailed analysis 'cytoclones' can be recognized. There is some evidence for the view that the cytological and morphological range in variation is relatively large in habitats which are instable in an ecological sense and relatively small in stable habitats.