

**Over de taxonomische plaats en de variabiliteit van de subspecies  
van *Lotus corniculatus* L. in Nederland**

door

**WILLIE DE VRIES**

(Instituut voor Systematische Plantkunde, Utrecht)

**Inleiding**

Binnen de species *Lotus corniculatus* L. onderscheiden HEUKELS—VAN OOSTSTROOM (1968) twee taxa, de subsp. *corniculatus* en de subsp. *tenuis* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Briq. In andere West- en Noordealopese flora's worden deze subspecies echter als species opgevat, nl. *Lotus corniculatus* L. en *Lotus tenuis* Waldst. et Kit. ex Willd.

Zowel de buitenlandse literatuur als veldwaarnemingen in Nederland wijzen op een variabiliteit in de algemene morfologie binnen deze twee taxa. In het rijke duingebied van Voorne komen ze beide voor met hun variabiliteit, die samengaat met verschillen

		1	2	3	4	5	6
		schaduw droog zoet	schaduw nat zoet	zon droog zoet	zon nat zoet	zon nat zoet	zon nat zilt
gew. % H <sub>2</sub> O	A <sub>1</sub>	24	121	6	141	93	190
	A <sub>2</sub>	6		3	55		185
	G		24		26	22	31
	C	4	19	2		22	
gew. % gloeiverlies	A <sub>1</sub>	8	23	4	13	14	?
	A <sub>2</sub>	2		3	5		30
	G		2		1	1	3
	C	1	1	1		1	
gew. % Cl'd	A <sub>1</sub>	0,006	0,023	0,006	0,020	0,014	0,087
	A <sub>2</sub>	0,006		0,005	0,012		0,047
	G		0,004		0,005	0,004	0,008
	C	0,011	0,004	0,005		0,006	
pH KCl	A <sub>1</sub>	5,9	7,0	7,0	7,6	7,4	7,2
	A <sub>2</sub>	7,4		7,2	7,9		7,3
	G		7,8		8,3	8,2	8,2
	C	8,6	8,5	7,9		8,8	

TABEL 1. Representatieve waarden van het watergehalte (gew. % H<sub>2</sub>O), het humusgehalte (gew. % gloeiverlies), de potentiële saliniteit (gew. % Cl'd) en de zuurgraad (pH KCl) in de verschillende bodemlagen voor zes standplaatsen van *Lotus corniculatus* L. op Voorne; kolom 1—4: subsp. *corniculatus*, kolom 5: subsp. *corniculatus* en subsp. *tenuis*, kolom 6: subsp. *tenuis*; A<sub>1</sub>: humusrijke laag, A<sub>2</sub>: humeuze laag, lichter van kleur dan A<sub>1</sub>, G: horizont met sterke invloed van het grondwater, grijs zand met roest- en reductieverschijnselen, C: moedermateriaal, lichtgeel zand.

in standplaats. Om die reden werd naar dit alles een onderzoek op Voorne gedaan, vnl. in het duinterrein van de stichting „Het Zuid-Hollands Landschap”.

Er werden vijf groepen van standplaatsen onderscheiden: zon-droog-zoet, zon-nat-zoet, zon-nat-zilt, schaduw-droog-zoet en schaduw-nat-zoet. De subsp. *corniculatus* kwam voor in alle zoete groepen, de subsp. *tenuis* alleen in de twee groepen zon-nat.

De correlatie tussen enerzijds oecologisch gedrag en anderzijds morfologische, anatomische en cytologische kenmerken werd op twee of meer standplaatsen van iedere groep onderzocht.

#### Vegetatie en abiotisch milieu

De subsp. *corniculatus* heeft een brede sociologische en oecologische amplitude. Ze komt in de Voornse duinen voor in niet al te dichte *Hippophaë*-struwelen, dwerg-

	subsp. <i>corniculatus</i>				subsp. <i>tenuis</i>	
	schaduw droog zoet	schaduw nat zoet	zon droog zoet	zon nat zoet	zon nat zoet	zon nat zilt
kelk in mm						
lengte kelkbuis	3,6- 4,0	3,5- 4,0	3,5- 4,0	3,2- 3,7 (4,0)	3,0- 3,3	3,0- 3,5
lengte kelktanden	1,7- 2,0	1,7- 2,0	2,0	2,0- 2,2	2,0- 2,2	2,2- 2,5
kroon in mm						
lengte vlag	13,8-14,0	13,5-14,0	13,8-14,0	13,5-13,8	11,0-12,0	11,0-12,0
breedte vlag	8,3- 9,0	8,0- 8,5	9,0	8,5- 9,0	8,5- 9,0	8,5- 9,0
lengte plaat	8,0	7,5- 8,0	8,0- 8,2	7,5- 8,0	6,0- 6,5	6,0- 6,5
topblaadje in mm						
lengte	9,0-11,0	8,0-11,0	5,5- 6,0	6,8- 7,5	11,0-12,0	13,0-15,0
breedte	4,5- 6,0	4,5- 5,0	2,5- 3,0	2,8- 3,2	2,0- 2,8	2,5- 3,5
steel	4,5- 5,0	4,5- 5,0	2,7- 3,1	2,9- 3,2	3,0- 4,0	3,0- 3,5
stengel						
lengte in cm	30-70	30-60	7-11	12-15	10-20	30-70
internodiën						
lengte in cm	3,5- 4,5	3,5- 4,5	0,5- 1,0	0,8- 1,5	1,7- 2,1	4,0- 4,6
aantal bloemen per bloeiwijze	1-3(4)	1-2	2-4(5)	2-4	2-5(6) (8)	(2)3-6

TABEL 2. Diagnostische kenmerken voor zes standplaatsen van *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus* en subsp. *tenuis* op Voorne.

struweel van *Salix repens* en zoomvegetaties, in duingraslandgezelschappen en in vochtige tot natte duinvalleien. De subsp. *tenuis* komt voor in vochtige tot natte, primaire duinvalleien en in schorvegetaties.

Informatie over watergehalte, ziltheid en andere bodemfactoren werd verkregen door een eenmalige bemonstering (5-steek) na een droogteperiode van 14 dagen. Op grond van de combinatie van de gegevens omtrent grondwaterstanden 1966 en 1967 (T.N.O.), grondwaterstanden in boorgaten, gewichtsprocenten water (berekend t.o.v. bij 105° gedroogde grond) en gewichtsprocenten gloeiverlies (id.) konden de standplaatsen worden gerangschikt in een serie van uiterst droog tot uiterst nat (tabel 1).

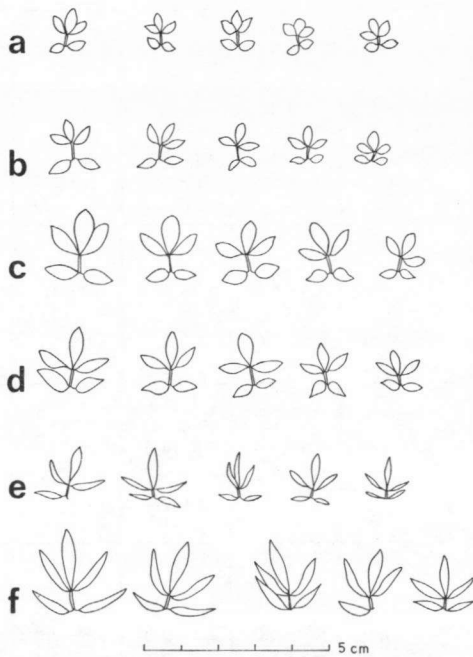


Fig. 1. De variabiliteit in bladvorm bij *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus* op Voorne; a: Weevers' Duin (zon-droog-zoet); b: Vliegveld (zon-nat-zoet); c: Stroopad (schaduw-droog-zoet); d: Olaerds Duyn (schaduw-nat-zoet); id. bij subsp. *tenuis* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Briq.; e: Gentianenvallei (zon-nat-zoet); f: De Haak (zon-nat-zilt).

### Morfologie

Aan 2—3 planten per standplaats werden 10 metingen of tellingen verricht omtrent enige eigenschappen van de stengels, de bladeren en de bloemen. Tabel 2 vermeldt de uiterste waarden per groep van standplaatsen.

De subsp. *corniculatus* geeft vormverschillen met geleidelijke overgangen te zien in correlatie met de serie veel licht-schaduw. Het meest valt op, dat met het afnemen van het licht de stengels langer en de bladeren groter worden (fig. 1, a—d).

Er zijn geringe verschillen tussen de planten van open-natte en open-droge plaatsen, maar ook hier met geleidelijke overgangen. We hebben duidelijk te doen met standplaatsmodificaties, waarbij de factor licht een veel sterkere reactie uitlokt dan de factor bodemwater. Dit resultaat is in overeenstemming met de bevindingen en interpretaties van ZAJACOVÁ (1963) en LARSEN & ZERTOVÁ (1963) en weerspreekt de opvattingen van Russische onderzoekers, die de subsp. *corniculatus* in zes kleinere taxa opsplitsen (cf. LARSEN & ZERTOVÁ).

De subsp. *tenuis* vertoont twee vormen. De planten van de zilte standplaatsen zijn in vrijwel al hun onderdelen groter dan die van de zoete en dat voor de meeste kenmerken zonder overgangen (fig. 1, e—f). De twee vormen moeten dan ook worden opgevat als oecotypen. Er was in de literatuur niets over dit aspect van de subsp. *tenuis* te vinden.

Het kleine type van *tenuis* komt in de Gentianenvallei voor naast *corniculatus*, maar is van deze onmiddellijk te onderscheiden, doordat de stengels wikke-achtig boven de overige vegetatie uitsteken.

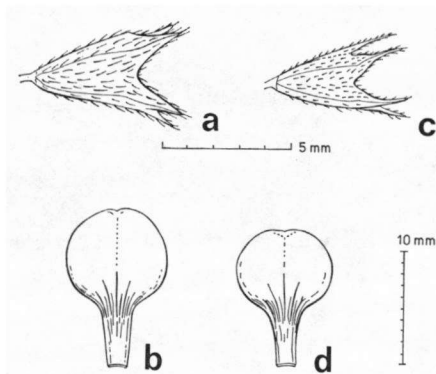


Fig. 2. a–b: Kelk en vlag van *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus*; c–d: id. van subsp. *tenuis* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Briq.

Overigens verschilt de subsp. *tenuis* in haar geheel van de subsp. *corniculatus* door de kleinere kroon (de plaat van de vlag is korter; fig. 2, b en d), vrij plotseling resp. geleidelijk toegespitste kelktanden (fig. 2, a en c), lancetvormige resp. eironde tot langwerpige blaadjes (fig. 1).

### A n a t o m i e

Wat betreft de epidermiscellen kon, geheel in overeenstemming met de bevindingen van LARSEN & ZERTOVIÁ (1963), worden vastgesteld, dat er in vorm en grootte geen verschillen zijn tussen de bladeren van één plant onderling, noch tussen de blaadjes van een blad, maar wel tussen de verschillende delen van één blaadje. Boven de nerven zijn de cellen nl. groot en langgerekt, naar de top en de rand toe worden ze kleiner. De cellen zijn hoekig en hebben onregelmatig verdikte wanden (fig. 3). Er is een onderscheid te maken tussen het patroon van schaduw- en van zon-bladeren. Het eerste is meer uitgesproken hoekig en sterker onregelmatig verdikt. De factor nat-droog heeft op het epidermispatroon geen invloed.

LARSEN & ZERTOVIÁ (1963) vermelden, dat er verschillen bestaan tussen epidermiscellen van *corniculatus* en die van *tenuis*. Inderdaad gaf subsp. *tenuis* een epidermispatroon te zien, dat afwijkt van het *corniculatus*-patroon, doordat het minder hoekig is en de onregelmatige verdikkingen der celwanden beperkt zijn (fig. 4).

Per standplaats werden 100 stomata gemeten en 50 maal het aantal op  $32400 \mu^2$  geteld. De aantallen bleken bijna steeds voldoende om een normale verdeling te verkrijgen (Gauss-Laplace). Tabel 3 geeft gemiddelden en hun standaarddeviaties als volgt gerangschikt: er is een groep „schaduw” en er zijn twee groepen „zon”; binnen deze wordt eerst de waarde voor de droogste standplaats gegeven, dan die voor de natste. De overgang tussen deze was geleidelijk.

Het blijkt, dat zowel toename van licht als van bodemvochtigheid samengaat met grotere en meer stomata. De stomata van de beide vormen van subsp. *tenuis* vallen geheel buiten de variatiebreedte van die van subsp. *corniculatus*, zowel in grootte als in aantal. LARSEN & ZERTOVIÁ (1963) vermelden voor subsp. *corniculatus* een grotere variatiebreedte voor de afmetingen dan hier gevonden, nl. voor de lengte 27—37  $\mu$  en voor de breedte 21—27  $\mu$ .

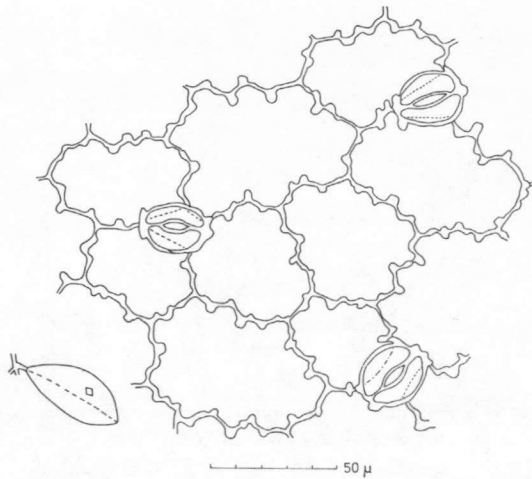


Fig. 3. Epidermispatroon met huidmondjes bij *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus*.

### Cytologie

Uit de literatuur blijkt, dat het chromosoomaantal van subsp. *corniculatus*  $2n=24$  en van subsp. *tenuis*  $2n=12$  is (BENT, 1962; FAVARGER & HUYNH, 1964; LARSEN, 1954; LARSEN, 1955; LÖVE & LÖVE, 1961; MILODOV, 1941; SKIBATA, 1957; TSCHENCHOW & KARTASCHOWA, 1932). Tellingen aan het Oostvoornse materiaal bevestigen dit.

De vorm van het pollen der twee subspecies is dezelfde: elliptisch, op dwarse doorsnede bijna rond, met drie plooiën, die ieder een kiemporie bevatten. Er is echter verschil in grootte (per steekproef 25 lengten in  $\mu$  gemeten en gemiddeld):

subsp. <i>corniculatus</i>	subsp. <i>tenuis</i>
19,8 $\pm$ 0,7	17,6 $\pm$ 0,5
20,2 $\pm$ 0,6	17,5 $\pm$ 0,6
20,2 $\pm$ 0,6	17,3 $\pm$ 0,5
20,2 $\pm$ 0,6	17,2 $\pm$ 0,5

### Discussie en conclusie

Twee subspecies onderscheiden zich over het algemeen (STEBBINS, 1950) in morfologische eigenschappen, terwijl ze meestal geografisch gescheiden zijn. Door kunstmatige kruising of spontaan, als ze wel bij elkaar voorkomen en dezelfde bloeitijd hebben, kunnen hybriden ontstaan, die vele generaties fertiel blijven.

De morfologische verschillen tussen de onderhavige taxa zijn duidelijk. Zie de kenmerken van de kroon, de kelktanden, de vorm van de blaadjes, het epidermispatroon, de grootte en het aantal der stomata, de grootte van de pollenkorrels.

Van een geografische scheiding is geen sprake. Oecologisch zijn er wel verschillen, aangezien het kleine oecotype van subsp. *tenuis* slechts in een klein deel van het bereik van subsp. *corniculatus* voorkomt, terwijl het grote type, voorkomend op zilte bodem, daar geheel buiten valt.

In overeenstemming met de literatuur werden de twee taxa tezamen bloeiend aangetroffen (in de Gentianenvallei) bij afwezigheid van hybriden.

Geconcludeerd kan worden, dat de geconstateerde oecologische, morfologische, anatomische en cytotaxonomische verschillen alle aanleiding geven om de twee

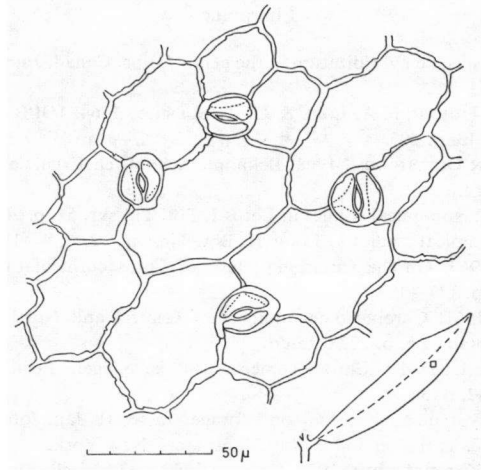


Fig. 4. Epidermispatroon met huidmondjes bij *Lotus corniculatus* L. subsp. *tenuis* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Briq.

			droog→nat	standaarddeviatie
<i>corniculatus</i>	„schaduw”	lengte	27,2– 28,4	± 0,3
		breedte	19,3– 20,9	± 0,3
aantal		83,9– 93,8	± 3,7	
<i>corniculatus</i>	„zon”	lengte	28,0– 31,1	± 0,3
		breedte	20,2– 21,7	± 0,2
aantal		96,2–119,1	± 6,1	
<i>tenuis</i>	„zon”	lengte	24,4– 24,7	± 0,2
breedte		17,0– 18,0	± 0,2	
aantal		144,4–145,1	± 4,6	

TABEL 3. De lengte en breedte der huidmondjes in  $\mu$  en het aantal/mm<sup>2</sup>, gemeten resp. geteld aan zijblaadjes van het 5e blad (vanaf de top) van schaduw- en zonplanten van *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus* en subsp. *tenuis*.

subspecies ook in de Nederlandse flora's wederom als species op te nemen en wel als *Lotus corniculatus* L. en *Lotus tenuis* Waldst. et Kit. ex Willd.<sup>1)</sup>

Het onderzoek werd gedaan aan en vanuit het Biologisch Station „Weevers' Duin” onder leiding van Dr. M. J. Adriani, ten behoeve van het M.O.-examen biologie aan de R.U. te Utrecht.

Ik ben Dr. Adriani en enige medewerkers van het Station dank verschuldigd, evenals Drs. E. Kliphuis voor het bepalen van de chromosoomaantallen en Dr. J. van Donselaar voor het kritisch beoordelen van de tekst. De resultaten van het onderzoek, van welke dit artikel de essentie geeft, zijn vastgelegd in een gestencild rapport (DE VRIES, 1968).

<sup>1)</sup> Dit is intussen reeds geschied. Zie HEUKELS-VAN OOSTSTROOM, Flora van Nederland, 16e druk, 1970, p. 375 (Red.).

## Literatuur

- BENT, F. C., 1962. Interspecific hybridization in the genus *Lotus*. *Canad. Journ. Genet. Cytology* 4, p. 151—159.
- FAVARGER, C. & K. L. HUYNH, in A. LÖVE & O. T. SOLBRIG, 1964. IOPB Chromosome number reports II. *Taxon* 13, p. 205.
- HEUKELS, H.—S. J. VAN OOSTSTROOM, 1968. *Beknopte School- en Excursieflora voor Nederland*, 12e druk. Groningen.
- LARSEN, K., 1954. Cytotaxonomical studies in *Lotus* I. *Bot. Tidsskr.* 51, p. 205—211.
- , 1955. Cytotaxonomical studies in *Lotus* II. *Bot. Tidsskr.* 52, p. 8—18.
- & A. ZERTOVÁ, 1963. On the variation pattern of *Lotus corniculatus* in Eastern Europe. *Bot. Tidsskr.* 59, p. 177—194.
- LÖVE, A. & D. LÖVE, 1961. Chromosome numbers of Central and Northwest European Plant Species. *Opera Botanica* 5, p. 2228. Lund.
- MILODOV, P. F., 1941. Über die Chromosomenzahlen bei einigen Leguminosae und anderen Pflanzen. *Planta* 32, p. 38—42.
- SKIBATA, K., 1957. Karyotype analyses on some forage grasses II. *Jap. Journ. Genet.* 32, p. 259.
- STEBBINS jr., G. L., 1950. *Variation and evolution in plants*. New York.
- TSSCHECHOW, WL. & N. KARTASCHOWA, 1932. Karyologisch-systematische Untersuchung der Tribus Loteae und Phaseoleae; Unterfam. Papilionatae. *Cytologia* 3, p. 221—249.
- VRIES, W. de, 1968. Oecologische variabiliteit van *Lotus corniculatus* L. Utrecht, Instituut voor Systematische Plantkunde. Gestencild verslag.
- ZAJACOVÁ, V., 1963. *Lotus corniculatus* L. am Thebener Kogel. *Act. Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae (Bratislava)*, Bot. 7, p. 389—422.

## Summary

As a result of an investigation on the variability in morphology, anatomy and cytology in relation to ecological behaviour of the subspecies of *Lotus corniculatus* L. in the Netherlands, we found subsp. *corniculatus* as an ecological-plastic taxon with a number of modifications.

In subsp. *tenuis* we could distinguish two ecotypes, respectively of a saltish and a non-saltish habitat. The non-saltish ecotype grows together with the subsp. *corniculatus*.

Furthermore there is a difference between epidermal pattern and stomata of both subspecies (fig. 3 & 4).

Moreover differences in the number of chromosomes were found confirming the literature, namely subsp. *corniculatus*  $2n=24$  and subsp. *tenuis*  $2n=12$ .

On account of stated ecological, morphological, anatomical and cytotaxonomical differences between *L. corniculatus* subsp. *corniculatus* and *L. corniculatus* subsp. *tenuis*, both appearing in the dunes of Oostvoorne, one has every reason to take these subspecies as species again, also in the flora of the Netherlands.