

alcohol¹ or stretched between microdissection needles² there is found double refraction of slight intensity ($\Delta n = -0.0004$ till 0.0019). Its character (sign) is negative with respect to the length of the object. Hence it follows that nucleoprotein is present. After previous treatment with acetic acid vapour one finds a weak swelling of the bodies and in some cases a positive double refraction. By digesting the nucleic acid of the chromatin threads by means of milt nuclease³ it is possible to prevent a disturbance of the leptonic structure. Then the stainability according to FEULGEN disappears, but the ninhydrine test turns out positively over the entire length of the threads. In addition to this, one observes a decrease of the negative birefringence, often until isotropy, or, not rarely, over the whole length of the threads until a very weak positive birefringence appears. Experimental stretching of the threads establishes that the intensity of positive double refraction is largely due to the different stretching rates, but perhaps also to a certain extent to the increased disordering action of the Brownian movement. Investigations treating the isolated threads as WIENER Mischkörper (composite bodies, the double refraction of which may be distinguished as textural and intrinsic birefringence) are yet in process, but some results in regard to this have been obtained by means of histological imbedding and subjection to the alcohol series.

The *nucleic acid molecules* in the protein fibres of the threads do not show a complete *orientation*. Compared with artificial fibres of sodium thymonucleate, on the contrary, the nucleic acid particles within the Mirsky bodies yield only a small birefringent effect. We assume therefore, that the nucleic acid chains are intercalated with a delimited orientation rate⁴. Provisional calculations by means of FREY-WYSSLING's method⁵ of the scattering angle verify this conclusion. On the assumption of a high scattering of the nucleic acid chains in the threads, the weak birefringent effect might be understood as a tendency toward orientation that resulted in the shrinkage or swelling of the preparation. Nevertheless, we assume the *protein chain structure* to be continuous, for the orientation of the polypeptide chains causes the anuclear chromosome segments to appear positive birefringent. Aside from the lack of full evidence in favour of such an assumption, I think that the protein component of the threads might appear as a linear sequence of highly organized segments, perhaps more closely analogous to a particle of tobacco mosaic virus than to a thread of myosin⁶. Such considerations open more prospects, I believe, than explanations formerly attempted with the aid of the spiral structure⁷.

If we survey all the investigations as a whole we are inclined to consider the chromatin threads isolated by

MIRSKY as being *true chromosomes of intermitotic nuclei*¹. It would be most opportune now to examine the isolated threads by means of the electron microscope.

HANS H. PFEIFFER

Laboratory for Polar.-Microscopy, Bremen, February 15, 1950.

Zusammenfassung

Aus intermitotischen Kernen in Gewebekulturen wurden isolierte Chromatinfäden gewonnen. Sie wurden mikrochirurgisch und zwischen gekreuzten Nicols untersucht. Die erhaltenen Körper sind wahrscheinlich richtige Chromosomen. Das geht nicht nur aus ihrer morphologischen Beschaffenheit und chemischen Zusammensetzung hervor, sondern auch aus ihrem Verhalten im polarisierten Licht.

¹ Cf. M. J. D. WHITE, *The Chromosomes* (Methuen, London, 1937) p. 11. – C. H. WADDINGTON, *An Introduction to Modern Genetics* (Allen & Unwin, London, 1939) p. 377. – J. B. BATEMAN, l. c. 184. – H. H. PFEIFFER, *Submikroskopische Morphologie des Zellkerns und der Chromosomen*, in: A. JORES, *Synopsis* (Claassen & Goverts, Hamburg, in the press).

Polyploidie intraspécifique chez *Cerastium arvense* L. et nombres chromosomiques de quelques autres *Cerastium*

Au cours des recherches cytologiques que nous poursuivons sur le genre *Cerastium*, nous nous sommes particulièrement intéressé au *C. arvense* L. dont le polymorphisme est bien connu.

Le matériel étudié comprend pour la plupart des plantes récoltées dans la nature et cultivées au jardin botanique de Neuchâtel.

Les numérations chromosomiques ont été faites en général à la méiose, mais parfois aussi sur les méristèmes radiculaires. Les résultats de notre étude sont consignés dans le tableau.

Le *C. arvense* n'a été étudié jusqu'ici au point de vue caryologique que par ROHWEDER¹ et par Madame R. MATTICK-EHRENSBERGER. Les résultats de cette dernière, non encore publiés, nous ont été communiqués par lettre. Ces deux auteurs ont trouvé $2n = 72$. La plante étudiée par ROHWEDER appartenait à la ssp. commune.

Il nous a donc été possible de découvrir dans cette espèce linnéenne 2 races chromosomiques différentes, l'une à $n = 18$ que nous appellerons *diploïde*, l'autre à $n = 36$ que nous appellerons *tétraploïde*. En effet, aucun *C.* à $n = 9$ n'a encore été découvert.

Au point de vue systématique, il est intéressant de constater que la ssp. commune, répandue en plaine n'a pas le même nombre chromosomique que la ssp. strictum qui habite les Alpes. Les anciens auteurs (par exemple LAMARCK et DE CANDOLLE) considéraient cette dernière comme une bonne espèce. Notre étude cytologique montre clairement que la ssp. strictum n'est pas un simple accommodat, une forme des hautes altitudes du *C. arvense*.

Les essais de culture nous ont conduit au même résultat, particulièrement en ce qui concerne les plantes 6 et 7. Des plantes élevées de graines récoltées au Col du Jorat ont gardé leur port particulier. Ces observations s'expliquent fort bien par la différence du caryotype. La ssp. suffruticosum, par contre, diffère très peu de la ssp.

¹ Beih. Bot. Centralbl. 59, 1 (1939).

¹ W. A. BECKER and I. KOBZIAL, Act. Soc. bot. Polon. 14, 239 (1937).

² H. H. PFEIFFER, Chromosoma 1, 526 (1940); 2, 77 (1941).

³ D. MAZIA and H. JAEGER, Proc. Nat. Acad. Washington 25, 456 (1939).

⁴ H. H. PFEIFFER, Nature 162, 419 (1948).

⁵ A. FREY-WYSSLING, Chromosoma 2, 473 (1943). – H. H. PFEIFFER, Z. Naturforsch. 1, 461 (1946).

⁶ J. B. BATEMAN in: RUD. HÖRER, *Physical Chemistry of Cells and Tissues* (The Blakiston Co., Philadelphia and Toronto, 1945) p. 93, 186.

⁷ Y. KUWADA and T. NAKAMURA, Cytologia 6, 78 (1934). – Y. KUWADA, Fujii Jubil. Vol. (Maruzen Co., Tokyo, 1937) p. 482. – But cf. also: A. FREY-WYSSLING, *Submicroscopic Morphology of Protoplasm and its Derivatives* (Elsevier Co., New York and Amsterdam, 1948) p. 147.

Sous-espèce	Provenance	Altitude	n	2 n
<i>C. arvense</i> L. ssp. commune GAUDIN	1. Neuchâtel	550 m	36	—
	2. St-Blaise	550 m	35–36 ¹	—
	3. Creux du Van	1450 m	35–36 ¹	—
	4. Côte de Rosières sur Noiraigue	1030 m	36	72
	5. Vallée des Ponts	1020 m	36	
<i>C. arvense</i> L. ssp. strictum (HAENKE) GAUDIN	6. Col du Jorat	2200 m	18	
	7. Valsorey	1800–2200 m	18	
	8. Gemmi	2300 m	—	36
	9. Klausen	1950 m	—	36
	10. San Bernardino	1550 m	—	36
<i>C. arvense</i> L. ssp. suffruticosum (L.) KOCH <i>C. arvense</i> L. ssp. calcicolum (SCHUR) BORZA	11. Val d'Avers	1900 m	—	36
	12. Jardin botanique de Lausanne	—	18	—
	13. Plan de Canjuers (Var)	1000 m	18	—
	14. Jardin botanique de Cluj	—	env. 36	env. 72

¹ Nos plaques équatoriales ne permettaient pas de faire un compte plus précis. Mais nous ne pensons pas qu'il y ait aneuploïdie et nos résultats doivent être interprétés comme $n = 36$.

strictum, comme le remarquaient déjà LAMARCK et DE CANDOLLE. D'ailleurs, SCHINZ et KELLER en font une simple variété de la ssp. strictum.

Quant à la ssp. calcicolum, elle nous paraît très voisine de la ssp. commune; comme cette dernière, elle est tétraploïde.

Au point de vue géographique, nous ne pouvons tirer de conclusion définitive avant d'avoir étudié un nombre plus élevé d'individus de provenance variée. Toutefois, il se dégage de notre étude un certain nombre de faits d'un grand intérêt. La répartition des formes diploïdes et polyploïdes ne paraît pas uniquement une question d'altitude. En effet, les plantes du Haut-Jura sont tétraploïdes, celles des Alpes diploïdes. Elle n'est pas non plus liée au terrain; dans le Jura, nous avons trouvé la forme tétraploïde aussi bien sur le calcaire que sur des terrains tourbeux (Vallée des Ponts). Il semble bien plutôt que la distribution actuelle est liée à des causes historiques et à la naissance même des deux sous-espèces.

Il est facile de constater sur une carte que l'aire de distribution des plantes diploïdes forme un étroit domaine comprenant les Alpes occidentales et centrales. Nous ne connaissons pas exactement sa limite orientale, car le fait que Madame MATTICK-EHRENSBERGER n'a trouvé au Tyrol que des formes tétraploïdes ne signifie pas qu'il n'y a pas dans cette province de formes à $n = 18$. Cela d'autant plus que la ssp. strictum est indiquée au Tyrol. Par contre, les formes tétraploïdes occupent un vaste territoire en Europe centrale et orientale, puisque la ssp. calcicolum habite la Roumanie et que ROHWEDER n'a trouvé au Schleswig-Holstein que des individus tétraploïdes. Il est assez vraisemblable que l'aire de distribution de *C. arvense* à $n = 36$ se confond avec celle de la ssp. commune et des ssp. voisines. Ainsi donc, une fois de plus, une race polyploïde possède une large distribution, tandis que la forme diploïde est confinée dans un territoire restreint qui est probablement le berceau de l'espèce, et ceci est conforme à l'hypothèse d'HAGERUP-TISCHLER.

Au point de vue phylogénétique, il est extrêmement probable que la ssp. strictum est la plus ancienne, comme le prouvent à la fois son nombre chromosomique et sa distribution étroite. On pourrait aussi penser que ces deux plantes n'ont aucun lieu de filiation, ce qui est bien improbable vu leur grande ressemblance morphologique. Ainsi donc le berceau du *C. arvense* est la chaîne

alpine comme l'avait supposé ROHWEDER¹ plus particulièrement la partie occidentale des Alpes centrales où d'après HEGI la ssp. strictum est abondante. On peut même se demander (et nous avons entrepris des recherches dans ce sens) si la ssp. strictum à $n = 18$ n'est pas la seule forme du *C. arvense* qui existe dans le domaine alpin, et cela même aux basses altitudes. C'est ainsi que d'après BRAUN-BLANQUET la ssp. commune est très rare dans le canton des Grisons. Si cette hypothèse était juste, les aires de répartition des deux sous-espèces s'exclueraient complètement. Très intéressant est le fait qu'une plante alpine soit l'ancêtre d'une plante répandue en plaine et devenue presque cosmopolite! Si la ssp. strictum ne «descend» pas en plaine, c'est sans doute que ses exigences écologiques et son port ramassé la rendent impropre à concurrencer d'autres espèces. La ssp. strictum est une plante de rochers et d'éboulis ou encore de pelouses rases. Par contre, la ssp. commune, au port plus élevé et plus robuste est à l'aise dans le Bromion.

Nous terminerons par une remarque sur les plantes du Jura. SCHINZ et KELLER signalent qu'il existe des intermédiaires entre les ssp. commune et strictum, auxquels il faut rapporter les plantes du Haut-Jura. La différence de caryotype que nous avons découverte rend l'existence d'intermédiaires, qui ne soient pas des hybrides, bien improbable. Les plantes récoltées par FAVARGER au sommet du Creux du Van et qui se sont révélées tétraploïdes rappelaient davantage la ssp. commune que la ssp. strictum (qui d'ailleurs n'existe pas dans le Jura). Sans doute leur taille était-elle un peu plus réduite, mais la grandeur des fleurs, le port des pousses stériles étaient ceux de la ssp. commune.

Une étude expérimentale est en cours pour obtenir un tétraploïde artificiel à partir de la ssp. strictum.

Pendant l'année précédente, nous avons pu déterminer les nombres chromosomiques de quelques autres espèces du genre Cerastium. Voici les résultats de ces numérations:

	n
<i>C. perfoliatum</i> L.	19
<i>C. chloraefolium</i> FISCH. et MEY.	19
<i>C. dahuricum</i> FISCH.	19
<i>C. banaticum</i> (ROCH) HEUFF.	36

Ces nombres appellent les remarques suivantes:

Dans un travail antérieur, en collaboration avec C. FAVARGER², nous avons trouvé le nombre $n = 19$ dans

¹ Loc. cit.
² Bull. Soc. bot. suisse T. 59. 1949 (p. 87–90).

les *C. cerastioides* et *anomalum*. Ce nombre prévaut également dans le groupe du *C. dahuricum*. Ceci paraît établir une parenté entre les sections *Dichodon* et *Strephodon*. Une parenté morphologique existe certainement entre les 5 espèces à $n = 19$, en particulier la très faible pubescence. Le nombre $n = 19$ semble dériver de $n = 18$. Le fait d'autre part qu'il n'existe aucun Céraste polyploïde avec $x = 19$ parle en faveur d'une origine relativement récente des espèces possédant ce dernier nombre.

R. SÖLLNER

Institut de botanique, Université de Neuchâtel, le 5 avril 1950.

Zusammenfassung

Die Sammelart *Cerastium arvense* L. sens. lat. wurde zytologisch geprüft. Pflanzen aus ungefähr 15 Standorten wurden fixiert und studiert. Die einen sind diploid ($n = 18$), während die andern sich als tetraploid ($n = 36$) erweisen. Das Areal der diploiden grenzt an die Alpenkette; dasjenige der tetraploiden ist viel breiter und erstreckt sich über ganz Europa. Die ssp. *suffruticosum* der südwestlichen Alpen dürfte älter sein. Die ganze Art macht den Eindruck, als ob sie aus den Bergen der Mittelmeerländer käme.

Einige weitere Arten der Gattung *Cerastium* wurden zytologisch geprüft. Die haploide Zahl $n = 19$ wurde sowohl in der Gruppe des *C. dahuricum* wie auch in der Sektion *Dichodon* festgestellt.

Von welchem Keimbezirk wird die Riechgrube der Amphibien induziert?

Es wird im allgemeinen angenommen daß die Riechgrube beim Kontakt des Vorderhirns mit dem überlagernden Ektoderm induziert wird (WOERDEMAN¹, MANGOLD², HOLTFRETER³, ZWILLING⁴, RAVEN⁵ usw.), jedoch könne die Riechgrube auch von anderen Keimbezirken hervorgerufen werden. HOLTFRETER⁶ vergleicht dieses Verhalten mit dem der Linse, welche ja auch von anderen Keimanlagen, außer dem Augenbecher, induziert werden kann. Daß der Induktionsreiz wahrscheinlich spezifischer Natur ist, geht aus den schönen Experimenten HOLTFRETER's³ und CHUANG's⁷ hervor, welche mit toten Induktoren (Mäuseniere) freie Nasengruben ohne gleichzeitige Gehirninduktion erhielten. IKEDA⁸ vermutet, daß bei der Naseninduktion auch die Augenanlage mitwirkt, und CHUANG⁷ berichtet über eine Naseninduktion, wobei die Nasenanlage in der Nähe eines Auges aber in gewisser Weite von Gehirnteilen liegt.

Über den Zeitpunkt der Determination der Riechgrube weiß man noch nichts Genaues. SPEMANN⁹ nahm an, daß die Anlage schon im offenen Neurulastadium

determiniert ist, jedoch sprechen die Explantations-(MANGOLD¹) und Defektversuche (SIGGIA²) dagegen. ZWILLING³ hält die Determination im frühen Schwanzknospenstadium für vollendet. Auch über die genaue Lage der präsumtiven Nasenanlage in der Gastrula und Neurula sind wir nicht allzu unterrichtet; nach MANFREDONIA⁴ befindet sich diese im Neuralquerwulst.

Man müßte sich also den Induktionsvorgang der Nasengrube so vorstellen, daß beim Zusammenrücken der Neuralwülste im vorderen Keimgebiet das Vorderhirn einen bestimmten Ektodermbezirk zur Nasenanlage induziert. Daß dabei Induktor und reagierendes Gewebe, wie übrigens bei anderen Induktionen, in Kontakt geraten müssen, wird auch allgemein angenommen.

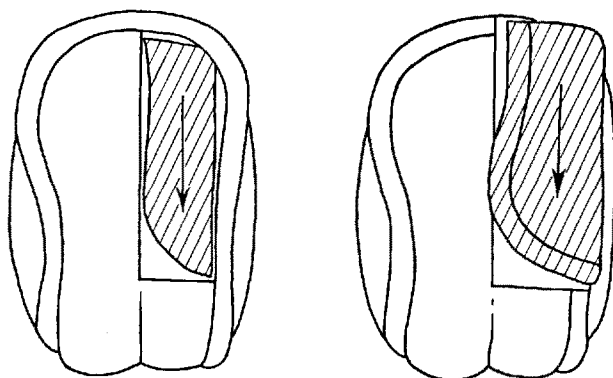


Abb. 1.

Abb. 2.

Bei der Ausarbeitung eines umfangreichen Experimentiermaterials habe ich nun eine gewisse Anzahl Fälle gefunden, bei denen die Annahme einer derartigen engen kausalen Beziehung Vorderhirn-Riechgrube gewisse Schwierigkeiten bietet. Ich habe nämlich, um den Determinationszustand und eventuelle Vertretbarkeit verschiedener Medullarplattengebiete festzustellen, gewisse Abschnitte der Medullarplatte von *Triton taeniatus* und Axolotlkeimen, mit oder ohne Medullarwulst und Unterlagerung, umgedreht. Ein Teil dieser Experimente ist schon vor einigen Jahren veröffentlicht worden (RAUNICH⁵). Hier wünsche ich nur diejenigen Experimente vorzuführen, die gewisse Tatsachen über die Naseninduktion und -entwicklung hervorbringen.

Wenn man die vorderen $\frac{3}{4}$ der rechten Seite der Medullarplatte ohne Medullarwulst und ohne Unterlagerung umdreht, so wie es im beigefügten Schema angegeben ist (Abb. 1), erhält man, von gewissen Entwicklungsstadien aus (schlitzförmiger Urmund) ein Gehirn mit umgedrehter rechter Seite; dabei sind aber die Rhinencephala immer normal ausgebildet, da der vordere Medullarwulst nicht berührt wurde. Die Nasengruben erwiesen sich immer vollkommen normal. In einigen Fällen war das rechte Rhinencephalon kleiner als das der nicht operierten Seite; die Nasengruben jedoch blieben stets von derselben Größe; es besteht also scheinbar keine direkte Beziehung zwischen Größe des Rhinencephalons und der entsprechenden Riechgrube.

Wurde nun auch der ganze Medullarwulst mitgedreht (Abb. 2), so bildet sich die ganze rechte Gehirnhälfte in

¹ M.W. WOERDEMAN, Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. 41 (1938).

² O. MANGOLD, Naturwissenschaften 21 (1933).

³ J. HOLTFRETER, Roux' Arch. 127 (1933); Roux' Arch. 133 (1935).

⁴ E. ZWILLING, Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 31 (1934).

⁵ C. RAVEN, Roux' Arch. 130 (1933).

⁶ J. HOLTFRETER, Roux' Arch. 134 (1936).

⁷ H. H. CHUANG, Roux' Arch. 139 (1939); Roux' Arch. 140 (1940).

⁸ Y. IKEDA, Arb. Anat. Inst. Sendai 21 (1938).

⁹ H. SPEMANN, Zool. Jb. 32 (1912).

¹ O. MANGOLD, Acta soc. pro fauna et flora Fenn. 60 (1937).

² S. SIGGIA, Mon. Zool. Ital., suppl. 47 (1937); suppl. 48 (1938); suppl. 49 (1939).

³ E. ZWILLING, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 31 (1934).

⁴ M. MANFREDONIA, Mon. Zool. Ital., suppl. 46 (1936), Arch. Ital. Anat. Embriol. 40 (1938).

⁵ L. RAUNICH, Arch. Zool. Ital. 26 (1939).