Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 33 (1976)

Artikel: Zytotaxonomische Untersuchungen an Ranunculus ficaria L
Autor: Tröhler, Annemarie
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319593

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Annemarie Tröhler

Zytotaxonomische Untersuchungen an Ranunculus ficaria L

Einleitung

Das Scharbockskraut *(Ranunculus ficaria)* ist bei uns häufig auf nährstoffreichen, feuchten bis frischen Waldböden und auch in feuchten Wiesen zu finden. Es blüht im Frühling recht früh und zieht bereits im Sommer (Juli, August) wieder ein. Interessant ist, dass sich die Pflanze sowohl generativ als auch vegetativ fortpflanzen kann. Der vegetativen Vermehrung dienen die Wurzelknollen sowie die Bulbillen, die in den Blattachseln ausgebildet werden. Bei der generativen Vermehrung ist der Samensatz oft reduziert.

Bisher wurde *Ranunculus ficaria* durch Soueges (1913), Hacquette (1922), Langlet (1927), Larter (1932), Marsden-Jones (1935), Marsden-Jones und Turrill (1952), Alleen (1958), Skalinska (1959), Heywood und Walker (1961), Soo und Borhidi (1964), Laegaard (1965), Gill, Jones, Marchant, McLeish und Ockendon (1971) sowie Pogan und Wcislo (1972) zytotaxonomisch untersucht.

Nach diesen Autoren existieren verschiedene Ploidiestufen. Aus den jüngeren Veröffentlichungen über *Ranunculus ficaria* geht hervor, dass alle bulbillentragenden Pflanzen $2n = 4x = 32$ Chromosomen besitzen, also tetraploid sind. Dies wurde bis jetzt von keinem Autor in Zweifel gezogen. Eine Ausnahme bildet die von Gill, Jones, Marchant, McLeish und Ockendon (1971) erwähnte triploide ($2n = 3x = 24$) Sippe aus England, die manchmal Bulbillen ausbilden soll. Sie seien bei diesen Pflanzen aber immer kleiner und weniger zahlreich als bei den tetraploiden. In der gleichen Arbeit wird erwähnt, dass diploide Sippen nie Bulbillen tragen. Dieser Ansicht sind auch noch andere Autoren, so Laegaard (1965), Heywood und Walker (1961) und Marsden-Jones und Turrill (1952).

Ausser dem Bulbillenmerkmal sind bis jetzt noch keine sicheren morphologischen Unterscheidungsmerkmale für die verschiedenen Sippen bekannt. Marsden-Jones und Turrill (1952) haben zwar Ergebnisse umfassender Untersuchungen morphologischer Merkmale veröffentlicht, aber diese Angaben wurden von Heywood und Walker (1961) grösstenteils widerlegt.

Nach den Angaben von Soo und Borhidi (1964) und Gill, Jones, Marchant, McLeish und Ockendon (1971) ist die diploide Pflanze hauptsächlich im westeuropäischen Raum verbreitet. Auf den Britischen Inseln kommt sie überall vor. Den bis jetzt einzigen diploiden Standort von *Ranunculus ficaria* in Dänemark fand Laegaard (1965).

Adresse der Verfasserin: Systematisch-geobotanisches Institut der Universität Bern, Altenbergrain 21, Bern.

Die tetraploide Sippe scheint weiter verbreitet zu sein. Sie sei die in Polen (Pogan und Wcislo 1972), auf den Britischen Inseln (Gill, Jones, Marchant, McLeish und Ockendon 1971) und in Dänemark (Laegaard 1965) verbreitete. Gill, Jones, Marchant, McLeish und Ockendon betrachten Nord- und Zentraleuropa als geographisches Verbreitungsgebiet der tetraploiden Pflanzen.

Nach Hess, Landolt und Hirzel (Flora der Schweiz 1970) ist nicht bekannt, ob in der Schweiz Sippen mit verschiedenen Chromosomenzahlen existieren. Deshalb war das Ziel der vorliegenden Arbeit, vorerst in der weiteren Umgebung von Bern abzuklären, ob sich unterschiedliche Ploidiestufen von *Ranunculus ficaria* nachweisen lassen und ob diese Sippen auch morphologisch unterschieden werden können.

Material und Methode

Die Chromosomenzahl einer Pflanze wird meist an Zellmaterial aus dem sich in aktiver Teilung befindenden Vegetationskegel der Wurzelspitzen bestimmt. Nach ersten Voruntersuchungen erwiesen sich die Wurzeln von *Ranunculus ficaria* aber als nicht geeignet. Deshalb wurden für die Untersuchungen anstelle von Wurzelspitzen Wurzelknollen verwendet. Diese Methode hatte guten Erfolg.

Die Wurzelknollen der gesammelten Pflanzen wurden direkt am Fundort in 0,005 molare Hydroxichinolinlösung eingelegt. Dieses Mitosegift bewirkt eine Störung der mitotischen Teilung, insbesondere der Spindelbildung. Es zeigte sich, dass eine 8–9 stündige Behandlung die stärkste Hemmung in der Ausbildung der Spindeln hervorrief. Danach wurden die Wurzelknollen mit Wasser gewaschen, in eine Fixierlösung Alkohol/Eisessig 3 : 1 gelegt und im Tiefkühlraum bis zur Weiterverwendung aufbewahrt.

Zur Präparatanfertigung wurde das fixierte Material in Salzsäure (10 %) mazeriert, mit Orceinessigsäure gefärbt und danach gequetscht.

Ergebnisse

Zytologische Untersuchungen

Insgesamt wurde Pflanzenmaterial von 55 verschiedenen Standorten des *Ranunculus ficaria* agg. für die Untersuchungen verwendet. Die genauen Fundortangaben sind im Verzeichnis S. 24 und 25 zusammengestellt.

Bei der Auswertung ergab sich folgendes Resultat: von den 55 untersuchten Populationen erwiesen sich

28 als tetraploid	($2n = 4x = 32$)
7 als triploid	($2n = 3x = 24$)
1 als diploid	($2n = 16$)
2 als diploid und triploid	

Von den Pflanzen der restlichen 17 Fundorte war es nicht möglich, die genaue Chromosomenzahl zu bestimmen. Von jeder der drei Ploidiestufen liegt eine Zeichnung einer Chromosomenplatte bei (Abb. 1–3).

Die Verbreitung der zytologisch untersuchten Pflanzen, von denen die Chromosomenzahl bestimmt werden konnte, ist auf der Karte dargestellt.

Abb. 1
Ranunculus ficaria agg.
diploide Pflanze
Justistal, Koord. 625100/173700
Bachufer, Höhe 1150 m
Metaphase aus Wurzelknollenmitose
2n = 16 ca 1000x

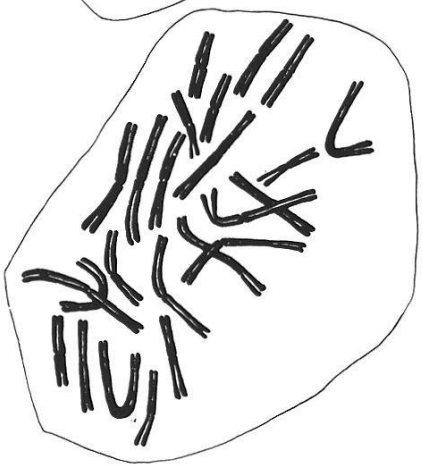


Abb. 2
Ranunculus ficaria agg.
triploide Pflanze
Grönhütte, Justistal
Koord. 624650/173550
Bachufer, Höhe 1120 m
Metaphase aus Wurzelknollenmitose
2n = 3x = 24 ca 1000x

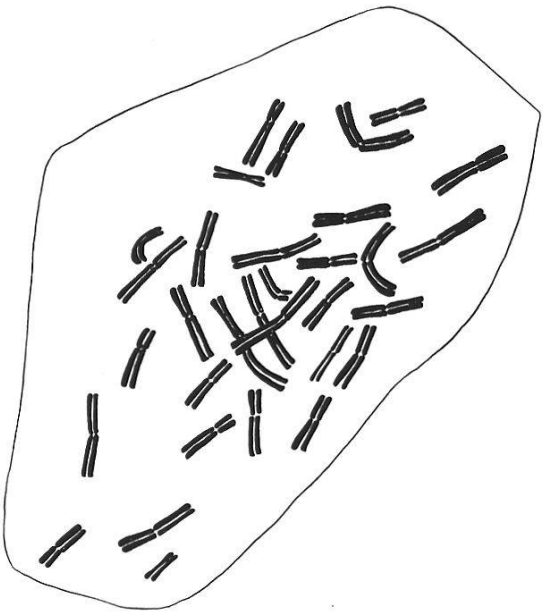
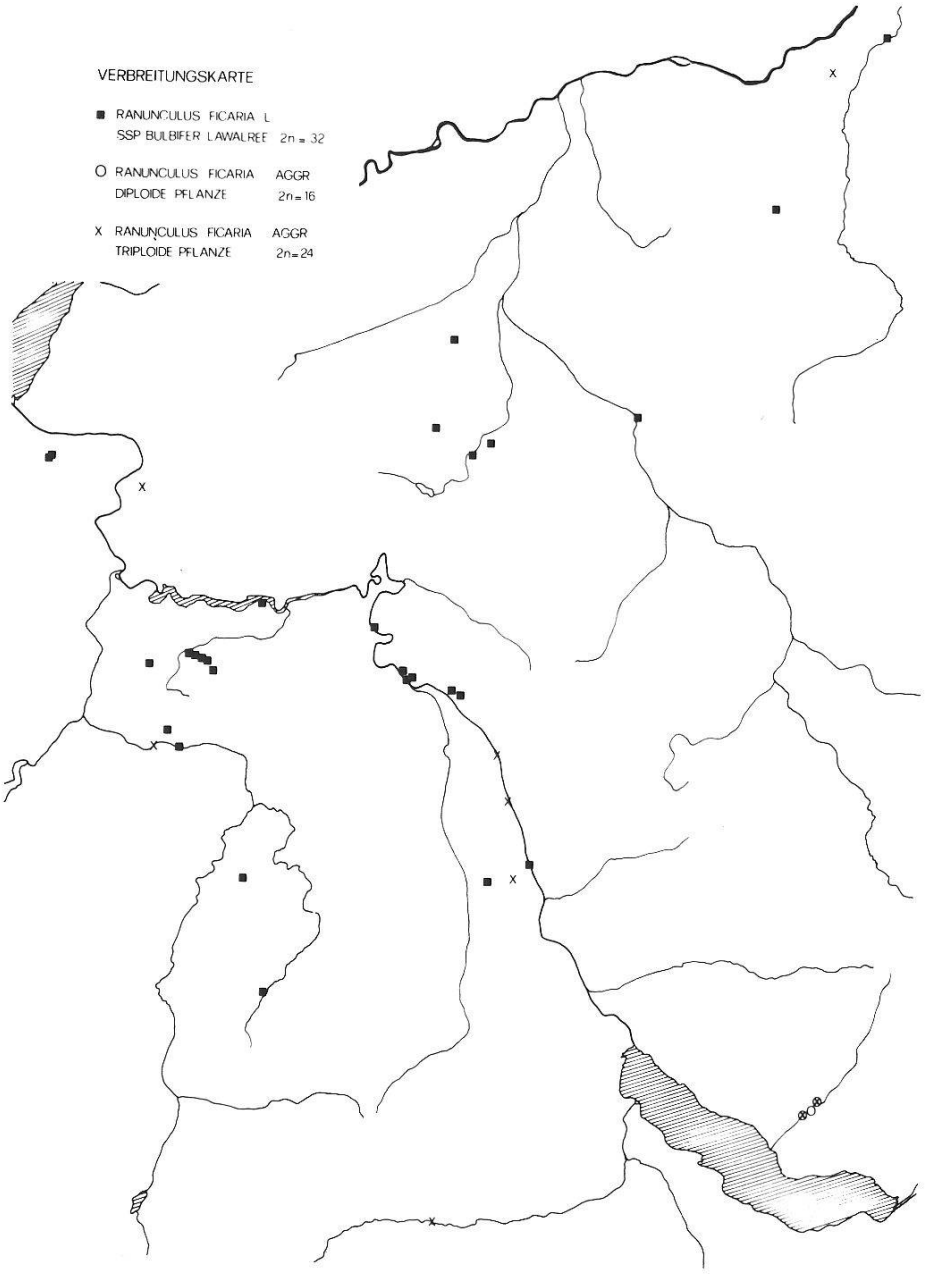


Abb. 3
Ranunculus ficaria L. ssp. *bulbifer* Lawalree
Mühledorf, Koord. 606900/186400
Waldrand, Höhe 540 m
Metaphase aus Wurzelknollenmitose
2n = 4x = 32 ca 1000x



Verzeichnis der untersuchten Populationen

Nr.	Ort	Koord.	Höhe	Standort	Chromosomenzahl
1–75	Bot. Garten	600550/200150	530 m	Hecke	2n = 4x = 32
2–75	Riedbach	591150/198175	580 m	Waldrand	2n = 4x = 32
3–75	Riedbach	590850/198300	574 m	Wiese	2n = 4x = 32
4–75	Riedbach	590700/198475	573 m	Buchenwald	2n = 4x = 32
5–75	Chräjigen	604950/196850	586 m	Waldrand	2n = 4x = 32
6–75	Vord. Märchligen	605075/196475	560 m	Bachlauf	2n = 4x = 32
7–75	Elfenau	602400/197800	540 m	Wiese	2n = 4x = 32
8–75	Elfenau	602175/197500	507 m	Aarebord	2n = 4x = 32

Nr.	Ort	Koord.	Höhe	Standort	Chromosomenzahl
9–75	Elfenau	602350/197575	630 m	Buchenwald	2n = 4x = 32
10–75	Neuenegg	588350/193575	510 m	Bachufer	2n = 3x = 24
12–75	Neuenegg	589700/193425	527 m	Senseufer	2n = 4x = 32
13–75	Brüggelbach	589100/194360	660 m	Sumpf	2n = 4x = 32
14–75	Niederfeld	591550/197775	613 m	Wegbord	2n = 4x = 32
17–75	Wolei	593935/201575	482 m	Sumpf	2n = 4x = 32
20–75	Radelfingen	587485/207875	510 m	Kirchenmauer	2n = 3x = 24
22–75	Siselen	582300/209400	440 m	Wiese	2n = 4x = 32
23–75	Siselen	582200/209350	440 m	Hecke	2n = 4x = 32
25–75	Rubigen	607350/193175	518 m	Auenwald	2n = 3x = 24
26–75	Münsingen	608000/190750	530 m	Auenwald	2n = 3x = 24
27–75	Thalgut	609225/187275	532 m	Aarebord	2n = 4x = 32
29–75	Gerzensee	608325/186350	600 m	Seeufer	2n = 3x = 24
30–75	Mühledorf	606900/186400	540 m	Waldrand	2n = 4x = 32
32–75	Gambach	594500/180000	975 m	Bachufer	2n = 4x = 32
33–75	Wahlernkirche	593410/186125	837 m	Friedhofmauer	2n = 4x = 32
34–75	Juchlishaus	690000/198800	566 m	Waldrand	2n = 4x = 32
35–75	Rosshäusern	588150/198100	600 m	Wegrand	2n = 4x = 32
37–75	Justistal	624650/173550	1120 m	Bachufer	2n = 16 u. 24
38–75	Justistal	625400/174250	1180 m	Bergwiese	2n = 16 u. 24
39–75	Justistal	625100/173700	1150 m	Bergwiese	2n = 16
51–75	Roggwil	628800/233100	430 m	Teichufer	2n = 4x = 32
53–75	Burgdorf	614750/212075	536 m	Emmeufer	2n = 4x = 32
54–75	Oberdorf	622600/223800	505 m	feuchte Wiese	2n = 4x = 32
55–75	Münchringen	606825/210600	512 m	Eschenwald	2n = 4x = 32
58–75	Därstetten	604250/167400	750 m	Hofstatt	2n = 3x = 24
59–75	Boll, Jegenstorf	603650/211250	650 m	Eichenmischwald	2n = 4x = 32
60–75	Büren z. Hof	605000/216075	518 m	Bacheschenwald	2n = 4x = 32
62–75	Münchringen	605800/209900	512 m	Hecke	2n = 4x = 32
65–75	Hardwald	625850/231200	480 m	Eichenmischwald	2n = 3x = 24

Morphologie

Tetraploide und triploide Pflanzen sind von der Morphologie her kaum zu unterscheiden. Das in der Literatur viel diskutierte Bulbillenmerkmal kann nicht zur Unterscheidung der beiden Sippen dienen, da neben den bulbillentragenden, tetraploiden ebenfalls die triploiden Pflanzen Bulbillen ausbilden können, was in der englischen Arbeit von Gill, Jones, Marchant, McLeish und Ockendon (1971) auch erwähnt wird.

Eine zusätzliche Schwierigkeit ergibt sich aus dem Zeitpunkt, in dem die Bulbillen ausgebildet werden, denn es kommt oft vor, dass in den Blattachseln einer Pflanze erst nach dem Abblühen Bulbillen sichtbar werden.

Ein brauchbares Unterscheidungsmerkmal zwischen tetraploiden und triploiden Pflanzen scheinen hingegen die Längen der Spaltöffnungen zu sein.

An je 8 verschiedenen Herbarpflanzen der beiden Ploidiestufen wurden 50 Stomata des untersten Blattes ausgemessen (Abb. 4).

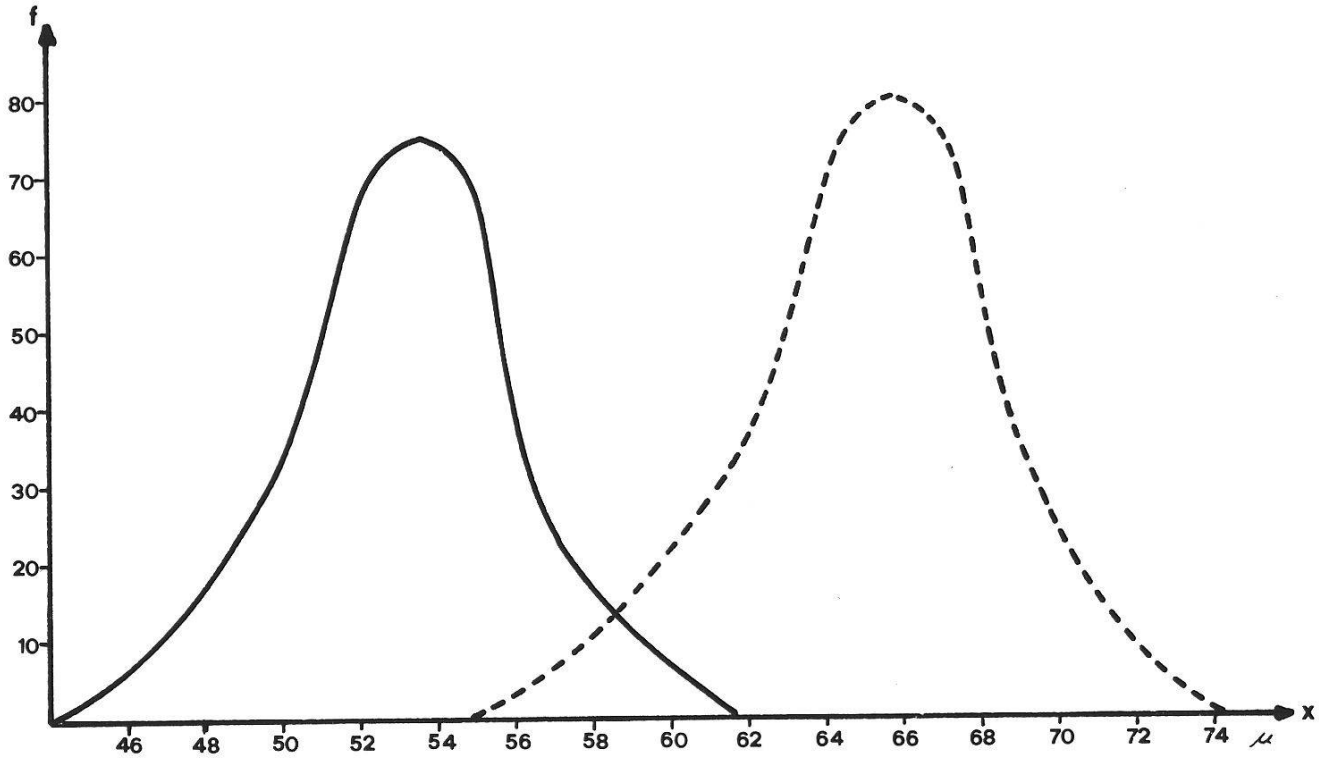


Abb. 4

——— 2n = 4x = 32

– – – – 2n = 3x = 24

x = Spaltöffnungslänge im μ

f = Anzahl Spaltöffnungen

	2n = 4x = 32	2n = 3x = 24
Zahl der Belege	$n_1 = 8$	$n_2 = 8$
Mittel der Stomatenlängen	$x_1 = 53{,}13\mu$	$x_2 = 65{,}01\mu$
Standardabweichung	$\sigma_1 = 3{,}17$	$\sigma_2 = 3{,}55$
Umfang bei 2σ	$46{,}79–59{,}47\mu$	$57{,}91–72{,}11\mu$
Differenz der Mittelwerte	$11{,}88\mu$	
Standardabweichung der Differenz der Mittelwerte	$\sigma_\alpha = 1{,}68$	

Die Differenz der beiden Mittel erwies sich nach dem t-Test als signifikant.

Die Längenmessungen an der einzigen diploiden, im Justistal gefundenen Pflanze streuten von 47,8 μ bis 64,2 μ. Das Mittel lag bei 55,0 μ. Eine Abgrenzung von der tetraploiden Sippe anhand dieses Merkmals scheint nicht möglich zu sein.

Diskussion

Die Existenz von verschiedenen Ploidiestufen von *Ranunculus ficaria* ist im untersuchten Gebiet nachgewiesen. Um die Verbreitung genau abzuklären, sind noch breitere Untersuchungen notwendig. Aber aus den vorhandenen Resultaten lässt sich dennoch ein Trend feststellen: In der weitern Umgebung von Bern ist vorwiegend die tetraploide Sippe verbreitet.

Überraschend ist, dass verschiedene triploide Sippen gefunden wurden, aber nur eine rein diploide (Justistal). Es stellt sich die Frage, ob die diploiden Pflanzen wirklich so selten sind. Falls die triploiden Pflanzen Bastarde zwischen tetraploiden und diploiden sind, sollten die diploiden Sippen häufiger sein. Da triploide Pflanzen aber auch Bulbillen ausbilden können, ist es möglich, dass sie sich bei uns vorwiegend vegetativ verbreitet haben. Es müsste abgeklärt werden, ob sie steril sind, wie das bei Bastarden häufig der Fall ist.

Das Problem erwies sich als schwieriger und komplexer als am Anfang vermutet, nicht zuletzt deshalb, weil die drei Sippen oekologisch auch bei uns nicht getrennt sind.

Zusammenfassung

1. In der weiteren Umgebung von Bern konnten zwei Ploidiestufen des *Ranunculus ficaria* agg. nachgewiesen werden. Die eine Sippe ist tetraploid mit $2n = 4x = 32$ Chromosomen, die andere triploid mit $2n = 3x = 24$ Chromosomen.
2. Im Justistal BO wurde eine diploide Sippe mit $2n = 16$ Chromosomen festgestellt.
3. In der weitern Umgebung von Bern ist vorwiegend die tetraploide Sippe verbreitet.
4. Die tetraploide Sippe bildet in den Blattachseln Bulbillen aus. Bei den triploiden Populationen konnte ebenfalls Bulbillenbildung festgestellt werden.
5. Es wurde versucht, anhand von Spaltöffnungslängen die triploide von der tetraploiden Sippe abzugrenzen.
6. Es bleibt abzuklären, ob die triploiden Pflanzen Bastarde der diploiden und der tetraploiden Sippen sind und ob sich die triploide Sippe nur vegetativ vermehrt.

Prof. Dr. M. Welten möchte ich für das rege Interesse, mit dem er diese Arbeit verfolgt hat, meinen Dank aussprechen. Mein besonderer Dank geht an PD Dr. S. Wegmüller, unter dessen Leitung die Arbeit entstanden ist, und der mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand. Ich danke auch Herrn A. Lieglein, Spiez, der mich auf den Standort der diploiden Pflanzen im Justistal aufmerksam gemacht hat.

Literatur

DARLINGTON, C. D., LACOUR, L. F. (1962): Methoden der Chromosomenuntersuchung, Stuttgart, 1–162.

GILL, J. J. B., JONES, B. M. G., MARCHANT, C. J., MC LEISH, J., and OCKENDON, D. J. (1971): The Distribution of Chromosome Races of Ranunculus ficaria L. in the British Isles, Annals of Botany *36,* 31–47.

HESS, H. E., LANDOLT, E. und HIRZEL, R. (1970): Flora der Schweiz *2,* 76.

HEYWOOD, V. H. and WALKER, S. (1961): Mophological separation of Cytological Races in Ranunculus ficaria L., Nature Vol. *189,* 604.

LAEGAARD, S. (1965): Ranunculus ficaria ssp. fertilis in Denmark, Botanisk Tidskrift *61,* Kopenhagen, 295–97.

MARSDEN-JONES, E. M. and TURRILL, W. B. (1952): Studies on Ranunculus Ficaria, Journal of Genetics *50,* 522–34.

POGAN, E. and WCISLO, H. (1972): Studies in Ranunculus ficaria I. Karyological analysis of R. ficaria L. ssp. bulbifer (Marsden-Jones) Lawalrée and R. ficaria L. ssp. calthifolius (Rchb.) Arcangeli, Acta Biol. Cracoviensia, Series Botanica Vol. XVI/1, 135–43.

SOO, R. and BORHIDI, A. (1964): Über einige Formenkreise in der ungarischen und karpatischen Flora IV. Ficaria, Annales Univ. Scientiarium Budapestiensis, Sectio Biol. *8,* 297–300.

TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGES, N. A., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. H., (1964): Flora Europaea *1,* 233–34.