

# Zytologisch-embryologische Beobachtungen an Taraxacum-Arten aus der Sektion Vulgaria Dahlst. in der Schweiz

Autor(en): **Müller, Ursula**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn.  
Hochschule, Stiftung Rübél**

Band (Jahr): **41 (1970-1971)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377672>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Zytologisch-embryologische Beobachtungen an *Taraxacum*-Arten aus der Sektion *Vulgaria* Dahlst. in der Schweiz

VON URSULA MÜLLER<sup>△</sup>

## Einleitung

Die Gattung *Taraxacum* galt lange Zeit – mit einigen Ausnahmen – als total-apomiktisch. Ihre haploide Chromosomenzahl ist 8. Es treten diploide bis hexaploide Arten auf. Die Sektion *Vulgaria* Dahlst. umfasst sehr viele kleine morphologische Einheiten, deren Chromosomensatz meist triploid ist ( $2n=24$ ) und die meist als Arten oder Unterarten beschrieben wurden (aus der Schweiz sind nach VAN SOEST [1969] 123 Arten aus der Sektion bekannt). Die Meiose im Archespor verläuft abnorm unter Bildung eines Restitutionskerns: Der unreduzierte Kern der chalazalen Dyadenzelle bildet den unreduzierten Embryosack (*Taraxacum*-Typus). Der Fortpflanzungsmodus ist daher apomiktisch (parthenogenetisch). Nach VAN SOEST (1955) ist die Sektion *Vulgaria* in Holland vermutlich total-apomiktisch ( $2n=24$ ).

Diploide, sexuelle Populationen ( $2n=16$ ) aus Göteborg wurden 1937 von GUSTAFSSON, aus Wien und Niederösterreich 1949 von TSCHERMAK-WOESS und bereits 1942 von CHRISTIANSEN anhand von Samenmaterial aus der Schweiz beschrieben. Zytologische Vergleiche dieses ersten Schweizer Materials mit diploiden Verwandten aus Schweden – *T. obtusilobum* Dahlst. – wurden von SØRENSEN und GUDJONSSON 1946 gemacht. Die Pflanzen zeigen identische Idiogramme. Auch RICHARDS (1972) hat an Material (*T. brevifloroides* v. S.) aus der Schweiz (Grindelwald)  $2n=16$  gezählt. Die Gleichsetzung diploid-sexuell scheint bis heute berechtigt zu sein; dass hingegen polyploid-apomiktisch nicht mehr vertretbar ist, geht bereits aus SØRENSENS und GUDJONSSONS Arbeiten hervor (1946, 1958). Es zeigte sich, dass triploide, apomiktische Pflanzen in geringen Prozentsätzen aberrante Nachkommen erzeugen, denen ein Chromosom fehlt ( $2n=23$ ). Entsprechend der Grundzahl 8 wurden 8 verschiedene Aberranten gefunden, die morphologisch unterschieden werden können. Die genetische Kontrolle der Aberranten ergab, dass zwei davon nicht mehr total-apomiktisch sind wie ihre triploiden Eltern. Aus Kreuzungen mit diploid-sexuellen und triploiden Pflanzen liess sich der Fortpflanzungsmodus der beiden

<sup>△</sup> Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Allgemeine Botanik der Universität Zürich im Zytologischen Laboratorium unter der Leitung von Prof. Dr. A. RUTISHAUSER ausgeführt. Sie ist fragmentarisch, weil sie als Randproblem einer Dissertation verfolgt wurde, die nach dem Tode von Prof. RUTISHAUSER aufgegeben wurde.

partiell apomiktischen Aberranten ermitteln. Eine Aberrante erzeugte B<sub>III</sub>-Bastarde und vorwiegend maternelle Nachkommen, die andere neben Maternelle auch B<sub>II</sub>- und B<sub>III</sub>-Bastarde<sup>Δ</sup>.

Die Tendenz zur Sexualität beruht also auf der Befruchtungsfähigkeit unreduzierter Eizellen bei der einen Aberranten bzw. auf dem besseren Funktionieren der Reduktionsteilung bei der anderen. Auch die Arbeiten von FÜRNKRANZ (1960, 1961, 1965), in denen experimentelle und natürliche Hybriden beschrieben werden (inter- und intraspezifischer Kreuzungen), lassen den Schluss zu, dass die meisten Arten der Gattung *Taraxacum* nur partiell apomiktisch sind. Ferner sei auf die Untersuchungen von MALECKA (1965, 1971) hingewiesen. Aus diesen Resultaten geht hervor, dass offenbar bei apomiktischen Sippen in der Gattung *Taraxacum* durch Aneuploidie eine Rückkehr zur Sexualität ermöglicht werden kann. Da 1965/66 auch am Zürichsee und im Gebiet des Kantons Schaffhausen diploide *Taraxaca* gefunden wurden, bot sich eine günstige Gelegenheit, die hybride Natur der Apomixis bei *Taraxacum* zu prüfen.

### Material

Die verwendeten Pflanzen stammen von folgenden Orten (Herbarbelege sind im Herbarium der ETH [ZT] aufbewahrt).

Kanton Zürich: Oberrieden, Alte Landstrasse 78 (Langwies)

---

Fettwiese	TA-TX F1-F4	27 Pflanzen	24 mit $2n = 16$ 3 mit $2n = 24$
-----------	----------------	-------------	-------------------------------------

---

Kanton Schaffhausen: Schloss Herblingen und Sonnmattstrasse, Schaffhausen

---

Wegränder	THS1 THS2 TSO	3 Pflanzen	mit $2n = 16$ (willkürlich ausgewählt)
-----------	---------------------	------------	--

---

Kanton Graubünden: Monbiel (Klosters), beim Schulhaus

---

Fettwiese	8651-86520	20 Pflanzen	2 mit $2n = 16$ 18 mit $2n = 24$
-----------	------------	-------------	-------------------------------------

---

<sup>Δ</sup> B<sub>II</sub>-Bastarde: Entstehung aus reduzierten, befruchteten Eizellen  
 B<sub>III</sub>-Bastarde: Entstehung aus unreduzierten, befruchteten Eizellen  
 Maternelle: Entstehung aus unreduzierten, unbefruchteten Eizellen

Einige Pflanzen wurden freundlicherweise von Prof. VAN SOEST, Leiden, bestimmt. Da die Pflanzen anhand von Herbarmaterial bestimmt wurden, treten einige Lücken auf: Pflanzen, die zur Zeit der Bestimmung noch in Experimenten gebraucht wurden, und andere, die in der Zwischenzeit abgestorben waren. Nach schriftlicher Mitteilung von Prof. VAN SOEST sind zudem experimentelle Bastarde auch für den Spezialisten praktisch unbestimmbar, da ihre Blattgestaltung oft «unlogisch» ist. Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass *Vulgaria*-Pflanzen mit gelben Narben und pollenführend über ganz Europa selten vorkommen.

#### Pflanzen mit gelben Narben, pollenführend

TV	}	natürliche Pflanzen	}	verwandt, aber nicht identisch mit <i>Taraxacum latebracteatum</i> W.Koch und <i>Taraxacum scabraeforme</i> W.Koch
TL				
THS1	}	experimentelle Pflanzen		
F30				
TFA25				
TV53				
8657 × 86511/17				
*8653	}	natürliche Pflanzen		
*86512				
*86517				
TFA12	}	experimentelle Pflanzen	}	nicht bestimmt
TFA19				
TFA25				
*F22				
F52				

#### Pflanzen mit dunklen Narben, pollenführend

TA	}	natürliche Pflanzen	}	<i>Taraxacum mimulum</i> Dahlst.	
TD					
THS2	}	natürliche Pflanzen			<i>Taraxacum pseudorecurvum</i> v. Soest
8657					
TFA1					
TFA7	}	experimentelle Pflanzen			morphologisch ähnlich*
TV1					
TV47					
8654					
8657 × 86511/4	}	natürliche Pflanze			
F13					
F35					
TW23					
TW29					
TW53	}	experimentelle Pflanzen		nicht bestimmt	

## Ausgeführte Kreuzungen

### 1. *Diploid-sexuell* × *Triploid*

$\text{♀ } 2n = 16$	$\text{♂ } 2n = 24$	$F_1 = \text{Anzahl analysierte Nachkommen}$	Hybriden mit erhöhtem Chromosomensatz	Bezeichnung der Hybriden / $2n$	Samensatz nach Kastration	Embryologie
F4 ×	8654	64	3	F13 F22 F52	+- (einige Blüten steril) +- (einige Blüten steril) +- (einige Blüten steril)	Tetraden, Dyaden Tetraden, Dyaden -
TF ×	TA	47	3	TFA1 TFA2 TFA12	-- (einige Blüten steril) +- (einige Blüten steril) +- (einige Blüten steril)	Tetraden, Dyaden - Dyaden
TV ×	8653	66	1	TV24	+- (einige Blüten steril)	-
TW ×	8657	65	1	TW47	++	Dyaden
8657 ×	86511	27	1	8657 × 86511/424	+- (einige Blüten steril)	Dyaden

Die Nachkommen aus diesen 5 Kreuzungen sind Hybriden, da die verwendeten diploiden Mutterpflanzen sexuell sind und eine normale Meiose in der EMZ durchführen. Die 9 Hybriden mit erhöhtem Chromosomensatz wurden genauer untersucht. Die zu ihrer Bildung notwendigen Pollen mit  $n = 16$  Chromosomen werden neben  $n = 8$

und  $n = 12$  gebildet. Die diploiden  $F_1$ -Pflanzen setzen nach Kastrationsversuchen keine Samen an, sie sind also wie ihre Eltern sexuell. Die  $F_1$ -Pflanzen mit  $2n = 24$  bilden im Archepor sowohl Tetraden (nach Meiose) als auch Dyaden (nach Restitutionskern). Sie sind zu partiellem Samensatz fähig nach Kastration.

2. Triploid  $\times$  Diploid oder Triploid

$\text{♀ } 2n = 24$	$\text{♂ } 2n = 16$	$\text{♂ } 2n = 24$	$F_1 = \text{Anzahl}$ analysierte Nachkommen	Hybriden mit abweichendem Chromosomensatz	Bezeichnung der Hybriden / $2n$	Samenansatz nach Kastration	Embryologie
TD $\times$ TL			16	1	TDL9	++	-
86511 $\times$ 8657			48	1	86511 $\times$ 8657/40	---	Tetraden
TA $\times$ TI			20	0	-	++	-
TA $\times$	TA		26	2	TA11 TA12	++ ++	- -
8653 $\times$ TV			39	0	-	++	-
86517 $\times$ TV			35	0	-	++	-

Von diesen Kreuzungen wurden wiederum nur die zytologisch erkennbaren Hybriden untersucht. Normalerweise waren die Nachkommen maternell und triploid ( $2n = 24$ ). TDL9 ( $2n = 32$ ), TA11 und TA12

sind BIII-Bastarde. Nach Kastration wiesen sowohl Bastarde wie maternelle Nachkommen ( $2n = 24$ ) normalen Samensatz auf.

### 3. Triploid $\times$ Tetraploid

8657 $\times$ 86511/4 $\times$ TDL9	128	2	8657 $\times$ 86511/4 $\times$ TDL9/58	--	-
			8657 $\times$ 86511/4 $\times$ TDL9/117	--	-

Die meisten Rückkreuzungen bzw. Neueinkreuzungen der F<sub>1</sub>-Pflanzen schlugen aus verschiedenen Gründen fehl: schlechte Witterungsverhältnisse, verschiedene Blütezeiten der Individuen. Einzig die F<sub>1</sub>-Pflanze 8657  $\times$  86511/4 ( $2n = 24$ ) wurde mit Erfolg gekreuzt. 128 Nachkommen wurden zytologisch untersucht. Zwei davon wiesen einen erhöhten Chromosomensatz auf:  $2n = 32$ . Sie sind somit

möglicherweise B<sub>III</sub>-Bastarde. Eine andere Erklärungsmöglichkeit ist, dass von beiden Eltern 16 Chromosomen stammen. Eine dieser Hybriden weist zudem ein für die Sektion *Vulgaria* fremdes Merkmal auf: rote Achänen. Diese sind charakteristisch für die Sektion *Erythroperma*, *Rhodocarpa* und *Erythrocarpa*.

Die diploiden Mutterpflanzen führten in der EMZ eine normale Meiose durch und erwiesen sich als sexuell. Der Pollen der triploiden Pflanzen zeigte verschiedenartige Pollenkörner, die offenbar verschiedenen Chromosomenzahlen entsprachen. Die meisten der erhaltenen  $F_1$ -Pflanzen waren diploid und sexuell (sie setzten nach Kastrationsversuchen keine Samen an). Es scheint deshalb, dass Pollenkörner mit 8 Chromosomen sich am besten mit dem diploiden Narbengewebe vertrugen. Zusätzlich zu den diploiden wurden 9 triploide Nachkommen erhalten. Entsprechend kann angenommen werden, dass normal reduzierte Eizellen der Mutterpflanzen von Spermakernen mit 16 Chromosomen der triploiden Pollenpflanzen befruchtet wurden.

Die Bastarde mit abweichenden Chromosomenzahlen entsprechen offenbar verschiedenen Typen. TDL9 ( $2n=32$ ) muss als  $B_{III}$ -Bastard angesehen werden, der aus einer reduzierten Eizelle der triploiden Mutterpflanze entstand, die mit einem normal reduzierten Gameten der diploiden Pollenpflanze befruchtet wurde. Auf der anderen Seite sind  $TA_{11}$  und  $TA_{12}$  wahrscheinlich das Produkt einer unreduzierten Eizelle der triploiden Mutterpflanze und einem 8chromosomigen Gameten der triploiden Pollenpflanze. Besonders interessant ist der dritte entstandene Bastardtyp ( $86511 \times 8657/40$ ). Seine diploide Chromosomenzahl ( $2n=16$ ) lässt vermuten, dass er aus einer reduzierten Embryosackmutterzelle ( $n=8$ ) der triploiden Mutterpflanze entstanden ist, die offenbar gelegentlich auftreten können. Die Befruchtung mit einem normalen männlichen Gameten der diploiden Pollenpflanze führt dann zur diploiden Bastardpflanze.

### Zusammenfassung

Schweizerische *Taraxacum*-Sippen der Sektion *Vulgaria* Dahlst. wurden zytologisch-embryologisch untersucht und miteinander gekreuzt.

Von 269  $F_1$ -Nachkommen aus Kreuzungen zwischen diploiden Mutterpflanzen ( $2n=16$ ) und apomiktischen triploiden Pollenpflanzen erwiesen sich 260 als diploid und sexuell und 9 als triploid und teilweise apomiktisch.

Nachkommen von Kreuzungen mit triploiden apomiktischen Mutterpflanzen waren meist maternell triploid und apomiktisch. Von 312 untersuchten Pflanzen hatten indessen 9 abweichende Chromosomenzahlen; darunter befand sich eine diploide sexuelle Pflanze aus der Kreuzung ( $2n=24 \text{ ♀} \times 2n=16 \text{ ♂}$ ).

Aus den durchgeführten Untersuchungen geht einmal mehr hervor, dass die Apomixis zumindest bei einigen polyploiden Sippen von *Taraxacum* nicht ganz obligatorisch ist.

### Summary

Swiss representatives of *Taraxacum* sect. *Vulgaria* Dahlst. were studied cyto-embryologically and some experimental crosses were performed.

The first hybrid generation obtained from crosses between diploid mother plants ( $2n=16$ ) and apomictic triploids ( $2n=24$ ) was not uniform: 260 plants were diploid and sexual, yet in addition 9 triploids were found. They proved to be facultative apomicts.

Plants which appeared in crosses with triploids used as female parent were mostly 24-chromosomic. However, out of the 312 studied plants, 9 had deviating chromosome numbers;

among them, a diploid type obtained from cross-direction  $2n = 24 \text{♀} \times 2n = 16 \text{♂}$  manifested a normal sexual reproduction.

The present investigation represents a further example of the facultative nature of the apomixis in some polyploid species of *Taraxacum*.

## Literatur

- CHRISTIANSEN, M.P., 1942: En seksuel Maelebøtte-Art fra Schweiz, dyrket i Køge. Naturh. Tidende 6.
- FÜRNKRANZ, D., 1960: Cytogenetische Untersuchungen an *Taraxacum* im Raume von Wien. Österr. Bot. Z. 107, 110–150.
- 1961: Cytogenetische Untersuchungen an *Taraxacum* im Raume Wien, 2.: Hybriden zwischen *T. officinale* und *T. palustre*. Österr. Bot. Z. 108, 408–415.
- 1965: Beiträge zur Cytogenetik experimenteller und natürlicher Hybriden bei *Taraxacum*. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 78, 139–142.
- GUSTAFSSON, A., 1937: Oever forkomsten av en sexuell population inom *Taraxacum vulgare*-gruppen. Bot. Not. 90, 322–340.
- MALECKA, J., 1965: Embryological studies in *Taraxacum palustre*. Acta Biol. Cracov., Ser. Bot. 8, 223–236.
- 1971: Cytotaxonomical and embryological investigations on a natural hybrid between *T. koh-saghyz* and *T. officinale* and their putative parents species. Acta Biol. Cracov., Ser. Bot. 14, 179–197.
- RICHARDS, A.J., 1972: The karyology of some *Taraxacum* species from alpine regions of Europe. Bot. J. Linn. Soc. 65, 47–60.
- SØRENSEN, T., 1958: Sexual chromosome-aberrants in triploid apomictic *Taraxaca*. Bot. Tidsskr. 54, 1–22.
- und G. GUDJONSSON, 1946: Spontaneous chromosome aberrants in apomictic *Taraxaca*. Biol. Skr. 4, 1–48.
- SOEST, J. L. VAN, 1955: *Taraxacum Sectio Vulgaria* Dahlst. in Nederland. Acta Bot. Neerl. 4, 82–107.
- 1969: Die *Taraxacum*-Arten der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 42, 255 S.
- TSCHERMAK-WOESS, E., 1949: Diploides *Taraxacum vulgare* in Wien und Niederösterreich. Österr. Bot. Z. 96, 56–63.

Adresse der Autorin: Ursula Müller  
Zytologische Abteilung des Institutes für Allgemeine Botanik,  
Universität Zürich  
Birchstrasse 95  
CH-8050 Zürich