

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

**Herausgeber:** Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

**Band:** 52 (1975)

**Artikel:** Morphologisch-ökologische Untersuchungen an *Scabiosa columbaria* L.s.l. im mittleren und westlichen Alpengebiet

**Autor:** Grossmann, Fritz

**Kapitel:** IV: Kreuzungsexperimente

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308414>

### **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:** 20.01.2026

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

# IV . K R E U Z U N G S E X P E R I M E N T E

## A. VERSUCHTE KREUZUNGEN UND KEIMUNGSERFOLG

Kreuzungen wurden versucht einerseits zwischen möglichst vielen verschiedenen Sippen von Scabiosa columbaria s. l. und andererseits zwischen den Artengruppen S. columbaria s.l. und S. canescens s.l., sowie vergleichsweise innerhalb der S. canescens s.l..

Folgende Sippen wurden verwendet (in Klammern die Fundortnummern, siehe Liste S. 12-31):

### S. columbaria s.l.

aus dem Untersuchungsgebiet (siehe Fig. 12, S. 73)

S. lucida (5, 8, 68, 98, 99, 101, 102, 125)

mit Merkmalen von S. gramuntia (9, 31)

mit Merkmalen von S. vestita (126)

S. columbaria (70, 73, 74, 75, 78, 79, 106, 151)

mit Merkmalen von S. lucida (84, 85)

S. portae (53, 54, 58, 59)

mit Merkmalen von S. gramuntia (52)

S. gramuntia (34, 37, 69, 140)

mit Merkmalen von S. lucida (23)

S. vestita (123)

mit Merkmalen von S. gramuntia (127)

mit Merkmalen von S. candicans (118)

S. candicans (111, 113)

S. ochroleuca (150, 155 [ausserhalb Gebiet] )

S. dubia (144)

aus anderen Gebieten

S. columbaria Schweden (159, 160)

S. "Aethiopien" (109)

S. uniseta (132, 135)

S. tomentosa (110)

### S. canescens s.l.

S. canescens (162, 163, 164, 165)

S. vestina (166, 167)

Die Sippen mit Merkmalen einer anderen Sippe verhielten sich im allgemeinen wie die reinen Sippen. Sie sind im Folgenden nur extra erwähnt, wenn Unterschiede festgestellt wurden.

Ausgeführt wurden die Kreuzungen meist im Gewächshaus in den Jahren 1966 - 1969. Um Selbstbestäubung auszuschliessen, wurden die Staubblätter gleich nach Oeffnung der einzelnen Blüten entfernt, wie auch Knospen des gleichen Köpfchens, die sich erst nach einigen Tagen geöffnet hätten. Die Anzahl der bei den einzelnen Kreuzungsversuchen bestäubten Blüten schwankte stark (von einigen wenigen bis über 100).

1. Kreuzungen zwischen *Scabiosa columbaria* s.l.  
und *Scabiosa canescens* s.l.

Insgesamt wurden 27 Kreuzungsversuche von *S. canescens* s.str. mit der Gruppe von *S. columbaria* (mit *S. lucida*, *S. columbaria*, *S. gramuntia*, *S. vestita*, *S. ochroleuca*) oder reziprok und 7 Kreuzungsversuche von *S. vestina* mit dieser Gruppe (mit *S. columbaria*, *S. gramuntia*, *S. vestita*) oder reziprok ausgeführt, dabei aber nie Früchte erhalten. Innerhalb der Artengruppe der *S. canescens* wurden aber bei 4 von 5 Kreuzungen *S. canescens* x *S. vestina* Keimlinge (und dann fertile Pflanzen) erhalten, bei 2 Kreuzungen *S. vestina* x *S. canescens* dagegen keine.

2. Kreuzungen innerhalb *Scabiosa columbaria* s.l.

Bei den Kreuzungen innerhalb der Gruppe von *S. columbaria* s.l. entwickelte sich meist ein grosser Teil der bestäubten Blüten zu normalen Früchten. Vereinzelte Misserfolge kamen neben Erfolgen bei den verschiedensten Bastardtypen vor und waren wohl durch Bestäubung zur falschen Zeit oder ungünstige Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Schädlingsbefall) verursacht. Im Folgenden werden nur noch Kreuzungsversuche erwähnt, bei denen mindestens 1 mehr oder weniger normal ausgebildete Frucht erhalten wurde.

Die Kreuzungen zwischen 11 Sippen von S. columbaria s.l. und ihr Erfolg sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Bei 45 von 55 Kreuzungskombinationen zwischen den 11 Sippen (mit 101 von 135 einzelnen Kreuzungen) keimte ein mehr oder weniger grosser Teil der Früchte. Die 34 Kreuzungen, bei denen keine Früchte keimten, verteilen sich auf 24 Kombinationen mit allen 11 Sippen.

Mit einer weiteren Sippe aus dem Untersuchungsgebiet (S. dubia) konnten nur an einer geschwächten Pflanze 2 Kreuzungen (mit S. portae und S. gramuntia) versucht werden. Dabei wurden 11 Früchte erhalten, welche nicht keimten.

Die Keimungsrate der Früchte bei den einzelnen Kreuzungen schwankte stark (0-100%, bei sehr unterschiedlicher Anzahl ausgesäter Früchte). In Tabelle 5 ist für jede Kreuzung mit Keimlingen und mehr als 10 ausgesäten Früchten angegeben, ob die Keimung relativ gut (+, das heisst mehr als 50%) oder relativ schlecht (-, das heisst weniger als 50%) war. Gute Keimung war nicht häufig, kam aber bei ganz verschiedenen Kreuzungskombinationen vor. Schlechte Keimung war bei fast allen Kombinationen häufig.

Die Ergebnisse lassen also keine genetischen Hindernisse bei den Kreuzungen zwischen den untersuchten Sippen von S. columbaria s.l. erkennen. Auch bei starken morphologischen Unterschieden waren Kreuzungen möglich (Beispiele: S. lucida x S. vestita, S. columbaria x S. "Aethiopien", siehe Tabelle 5). Man darf annehmen, dass die meisten oder sogar alle möglichen Kreuzungskombinationen zwischen den untersuchten Sippen unter günstigen Umständen lebensfähige Bastarde ergeben.

Tabelle 5 Kreuzungen und Keimungserfolg bei Versuchen mit 11 Sippen von Scabiosa columbaria s.l.. Zahl der Kreuzungen bei denen Keimlinge erhalten wurden

| ♀ \ ♂ | luci              | colu            | port     | gram           | vest           | cand     | ochr           | colS     | Aeth     | unis     | tome     |
|-------|-------------------|-----------------|----------|----------------|----------------|----------|----------------|----------|----------|----------|----------|
| luci  | 5<br>(7)          | 3<br>(4)        |          | 5<br>(10)      | 3<br>(4)       |          |                | 1<br>(2) |          |          |          |
| colu  | ++<br>4<br>(4)    | ---<br>4<br>(4) | 1<br>(1) | ++<br>3<br>(5) | ++<br>4<br>(4) |          | 1<br>(4)       | 1<br>(1) | 1<br>(1) |          |          |
| port  | +<br>5<br>(5)     | +<br>2<br>(2)   | 2<br>(2) | 1<br>(2)       |                |          |                |          |          |          |          |
| gram  | +++<br>10<br>(10) | ---<br>4<br>(6) | 1<br>(3) | 3<br>(4)       |                | 1<br>(1) | 1<br>(1)       | 1<br>(1) | 1<br>(1) | 0<br>(1) |          |
| vest  | 1<br>(1)          | ++<br>4<br>(4)  |          |                | +<br>3<br>(3)  | 2<br>(2) |                |          | 1<br>(1) |          | 1<br>(1) |
| cand  | 0<br>(1)          |                 |          | 1<br>(1)       | 1<br>(1)       |          |                |          |          | 0<br>(1) | 1<br>(1) |
| ochr  |                   | 1<br>(2)        |          | +<br>1<br>(1)  |                |          | ++<br>4<br>(4) |          |          |          |          |
| colS  | 1<br>(1)          | +<br>1<br>(1)   |          | +<br>2<br>(2)  |                |          |                | 1<br>(1) |          |          |          |
| Aeth  |                   |                 |          | 0<br>(1)       |                |          | 0<br>(1)       |          | 2<br>(2) |          |          |
| unis  | 0<br>(1)          |                 |          | 2<br>(3)       |                | 2<br>(2) |                |          |          | 1<br>(2) |          |
| tome  |                   |                 |          | 0<br>(1)       | 0<br>(1)       | 0<br>(1) |                |          |          | 0<br>(1) |          |

+, - Kreuzung mit Keimlingen bei der mehr (+) oder weniger (-) als 50% von mindestens 10 Früchten keimten

luci: S. lucida colu: S. columbaria port: S. portae  
gram: S. gramuntia vest: S. vestita cand: S. candicans  
ochr: S. ochroleuca colS: S. columbaria Schweden  
Aeth: S. "Aethiopien" unis: S. uniseta tome: S. tomentosa

## B. FERTILITAET DER BASTARDE

Die Bastardkeimlinge wurden im Gewächshaus grossgezogen und dann wie die Populationen von natürlichen Fundorten im Freiland (als Bastardpopulationen) kultiviert (siehe S. 9). Bei allen Kreuzungen entwickelte sich der grössere Teil der Keimlinge zu blühenden Pflanzen.

### 1. Pollenfertilität

Die Pollenfertilität wurde durch Auszählen von mindestens 100 unbehandelten Pollenkörnern bestimmt. Alle zusammengeschrumpften Körner wurden als steril bezeichnet. Wenn die Fertilität kleiner als 90% war, wurden 200-300 Körner ausgezählt. Die Zählungen wurden an etwa 1-10 (-21) Pflanzen bei vielen Bastard- und Elterpopulationen und an einigen Elterpflanzen ausgeführt. Mehrfachzählungen innerhalb von Pflanzen zeigten, dass die Fertilität nicht nur zufällig schwankt, sondern auch noch von unbestimmten Umwelteinflüssen abhängig ist. Bei vielen Populationen von Eltern wie Bastarden gab es immer wieder einzelne Pflanzen, deren Pollenfertilität stark vom Durchschnitt abwich. In Tabelle 6 sind deshalb nur die Ergebnisse von Populationen (von S. columbaria s.l.) mit mindestens 5 untersuchten Pflanzen zusammengestellt.

Elter- und Bastardpopulationen unterscheiden sich nicht wesentlich. Bei beiden Gruppen bilden über 90% der Populationen Pollen mit einer Fertilität von mehr als 75%. In den restlichen Fällen liegt die Fertilität im Mittel immer über 50%.

Bei den Elterpopulationen sind Zählungen bei S. lucida, S. columbaria, S. gramuntia, S. vestita, S. candicans, S. ochroleuca, S. uniseta und S. tomentosa zusammengefasst. Etwas erniedrigte Fertilität (weniger als 90%) kommt bei einem Teil der Populationen von S. lucida, S. columbaria und S. uniseta vor.

Von den 19 Bastardpopulationen mit mehr als 90% Pollenfertilität sind 8 Kreuzungen innerhalb von Sippen (S. columbaria, S. portae, S. gramuntia, S. vestita, S. ochroleuca, S. columbaria

Tabelle 6 Pollenfertilität bei Elter- und Bastardpopulationen von Scabiosa columbaria s.l.. Durchschnitt von mindestens 5 Pflanzen

|                     | Zahl der Populationen mit<br>Pollenfertilität von |          |        |
|---------------------|---|----------|--------|
|                     | 90-100%   | 75-90%   | 50-75% |
| Elterpopulationen   | 8 (57%)   | 5 (36%)  | 1 (7%) |
| Bastardpopulationen | 19 (48%)  | 18 (45%) | 3 (7%) |

Schweden, S. "Aethiopien", S. uniseta). Die restlichen 11 Populationen sind Kreuzungen zwischen verschiedenen Sippen (S. lucida, S. columbaria, S. portae, S. gramuntia, S. candicans, S. ochroleuca, S. columbaria Schweden, S. uniseta). Von den 21 Bastardpopulationen mit weniger als 90% Pollenfertilität sind nur 3 Kreuzungen innerhalb von Sippen (S. lucida, S. portae, S. "Aethiopien"). Die übrigen 18 Populationen sind Kreuzungen zwischen verschiedenen Sippen (S. lucida, S. columbaria, S. portae, S. gramuntia, S. vestita, S. "Aethiopien"). Die Zählungen an der unregelmässigen, nicht symmetrischen Auswahl von Bastardpopulationen lassen aber keine sicheren Schlüsse zu.

Die Pollenfertilität der Bastarde dürfte auch stark von jener der Mutterpflanze abhängen. Doch war es nicht mehr möglich, dies in entscheidenden Fällen nachzuprüfen. Es kann deshalb kein Einfluss des Bastardtyps auf die Pollenfertilität nachgewiesen werden. Es ist aber möglich, dass bei einem Teil der Kreuzungen zwischen verschiedenen Sippen eine geringe Reduktion der Pollenfertilität (wie sie aber auch in Populationen von natürlichen Fundorten vorkommen kann) eintritt.

## 2. Fruchtfertilität

Von verschiedenen Bastardpflanzen, die im Garten bei freier Insektenbestäubung wuchsen, wurden je 40-50 Früchte gesammelt. Ausserdem wurden mit einigen Bastardpflanzen im Gewächshaus Kreuzungsversuche mit verschiedenen Sippen (meist einer Eltersippe) durchgeführt.

Bei 12 von 14 untersuchten ganz verschiedenen Bastardtypen (in 18 von 22 Versuchen mit Insektenbestäubung und in 9 von 12 Versuchen mit künstlicher Kreuzung) entwickelten sich fertile Früchte. Die wenigen erfolglosen Versuche sind nicht auffällig, denn die Keimungsrate war meist gering und immer kleiner als 50%. Ähnlich geringe oder gar keine Keimung wurde auch in Parallelversuchen mit Früchten von Populationen von natürlichen Fundorten von S. lucida, S. columbaria, S. portae und S. gramuntia beobachtet.



Die Keimlinge der Bastardnachkommen entwickelten sich wie Nichtbastarde zu normalen, blühenden und fruchtenden Pflanzen. Es darf deshalb angenommen werden, dass alle innerhalb der S. columbaria s.l. hergestellten Bastardtypen normal entwickelte Nachkommen haben könnten.

## C. MORPHOLOGIE DER BASTARDE

### 1. Abnormitäten

Alle Bastardpflanzen und ein grosser Teil der kultivierten Nichtbastarde wurden geprüft, um auffällige morphologische Abnormitäten an Blättern, Stengeln, Blüten und Früchten festzustellen. Ganz verschiedene Abnormitäten wurden gefunden wie unregelmässige, "hügelige" Blattoberflächen, verdickte oder verdrehte Blütenkopfstiele, stark zusammengedrückte Verzweigungen, Verwachsungen in Köpfchen und Blüten, Blütenkopftriebe an Stelle von Blüten, gefüllte Blüten, stark vergrösserte Spreublätter oder Aussenkelchsäume. Alle diese Abnormitäten waren relativ selten oder wenig ausgeprägt. Sie kamen bei den Bastarden und grösstenteils auch bei ganz vereinzelter Pflanze der Nichtbastarde vor.

Eine einzige Abnormität trat relativ oft bei einem Teil der Bastardpopulationen auf, konnte aber bei Nichtbastarden nie beobachtet werden. Es handelt sich um eine unregelmässige, asymmetrische Form des Aussenkelchsaumes, wobei dieser in einer Richtung deutlich länger als normal ausgebildet ist. Die Asymmetrie kann verschieden stark ausgeprägt sein und tritt nur bei einem Teil der Früchte eines Köpfchens auf. In Tabelle 7 ist das Vorkommen dieser Abnormität für alle Bastardpopulationen mit mindestens 5 beobachteten Pflanzen zusammengestellt.

Eine deutliche Tendenz lässt sich erkennen: Beim Überwiegenden Teil der Bastardpopulationen zwischen den Gruppen S. portae und S. gramuntia einerseits und S. lucida und S. columbaria andererseits tritt diese Abnormität meist häufig auf (bei mehr als 25% der Pflanzen). Sie kommt nur bei 2 von 17 Bastardpopulationen zwischen den erwähnten Gruppen gar nicht vor. Bei beiden handelt es sich, im Gegensatz zu den anderen Kreuzungen zwischen diesen Gruppen, um Kreuzungen mit einer atypischen S. lucida, welche sich in der Behaarungs-Dichte kaum von S. gramuntia oder S. portae unterscheidet (vergleiche die Uebergangsformen 31 in Fig. 13 und 126 in Fig. 15, S. 78, 80). Bei Bastarden

Tabelle 7 Abnormer Aussenkelchsaum bei Bastardpopulationen von Scabiosa columbaria s.l. mit mindestens 5 Pflanzen. Anteil der Populationen bei denen mindestens bei 25% der Pflanzen teilweise abnormer, unregelmässiger Aussenkelchsaum auftrat

| ♀ \ ♂ | luci     | colu     | port     | gram      | vest     | cand     | ochr     | colS     | Aeth     | unis     |
|-------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| luci  | 0<br>(1) | 0<br>(1) |          | 0<br>(1)* | 0<br>(2) |          |          |          |          |          |
| colu  | 0<br>(3) | 0<br>(2) | 1<br>(1) | 2<br>(3)* | 0<br>(3) |          |          |          | 0<br>(1) |          |
| port  | 1<br>(2) | 1<br>(1) | 0<br>(2) | 0<br>(1)  |          |          |          |          |          |          |
| gram  | 6<br>(7) | 2<br>(2) | 0<br>(1) | 0<br>(2)  |          | 0<br>(1) |          |          | 0<br>(1) |          |
| vest  |          | 0<br>(3) |          |           | 0<br>(2) |          |          |          | 0<br>(1) |          |
| cand  |          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |
| ochr  |          |          |          | 0<br>(1)* |          |          | 0<br>(4) |          |          |          |
| colS  |          | 0<br>(1) |          | 0<br>(1)* |          |          |          | 0<br>(1) |          |          |
| Aeth  |          |          |          |           |          |          |          |          | 0<br>(2) |          |
| unis  |          |          |          | 0<br>(2)  |          | 0<br>(1) |          |          |          | 0<br>(1) |

\* Population bei der die Abnormität vereinzelt (bei weniger als 25% der Pflanzen) auftrat.

luci: S. lucida    colu: S. columbaria    port: S. portae  
 gram: S. gramuntia    vest: S. vestita    cand: S. candicans  
 ochr: S. ochroleuca    colS: S. columbaria Schweden  
 Aeth: S. "Aethiopien"    unis: S. uniseta

innerhalb der erwähnten Gruppen kommt die Abnormität nie vor. Ganz vereinzelt tritt sie auch bei den Bastarden S. ochroleuca x S. gramuntia und S. columbaria Schweden x S. gramuntia auf.

## 2. Vererbung morphologischer Merkmale

### a. Quantitative Merkmale

Die Vererbung der auf den Seiten 37-40 definierten 7 quantitativen morphologischen Merkmale wurde bei allen Bastardpopulationen von S. columbaria s.l. geprüft, bei denen mindestens 6 Messwerte zur Verfügung standen und deren Eltern sich im betreffenden Merkmal deutlich unterschieden. Der minimale Unterschied zwischen den Eltern wurde für die Kelchborsten-Länge auf 2 Klassen, für die übrigen 6 Merkmale (Kelchborsten-Breite, Relative Blattabschnitt-Länge, Behaarungs-Dichte, Höhe, Stengel-Länge, Blühbeginn) auf 3 Klassen festgesetzt. Er wurde gewählt nach Vergleichen von Messungen aus 2 verschiedenen Jahren bei etwa 10-20 Elternpflanzen. Bei 90-95% der Pflanzen hatten sich dabei für die Kelchborsten-Länge Unterschiede bis zu 0.9 Klassen, für die anderen 6 Merkmale von bis zu 1.3 bis gegen 2.0 Klassen ergeben.

In Tabelle 8 ist für die 7 Merkmale angegeben, wie weit die einzelnen Bastardpopulationen vom Elter mit dem grösseren Klassenwert (in % des Unterschiedes zwischen den Eltern) entfernt sind. Es bedeuten also:

0%: Bastarde im Mittel wie der Elter mit dem grösseren Klassenwert;

50%: Bastarde im Mittel mit genau intermediärem Klassenwert;

100%: Bastarde im Mittel wie der Elter mit dem kleineren Klassenwert.

Bei der Kelchborsten-Länge ist die Vererbung nicht völlig intermediär. Der Durchschnitt von 36% in Tabelle 8 ist nach dem t-Test mit fast 99% Wahrscheinlichkeit von 50% (intermediär) verschieden. Das bedeutet, dass der Klassenwert von Bastarden im Durchschnitt näher beim Klassenwert des Elter mit den län-

Tabelle 8 Vererbung von 7 Merkmalen bei Bastardpopulationen von Scabiosa columbaria s.l., deren Eltern sich deutlich unterscheiden (siehe Text) und bei denen 6 Messwerte gemittelt werden konnten. Differenz zwischen dem in Klassen grösseren der beiden Elterwerte und dem Bastardmittelwert in % der Differenz zwischen den beiden Elterwerten

| Bastardtyp            | 100 • $\frac{\text{grösserer Elterwert} - \text{Bastardmittelwert}}{\text{grösserer Elterwert} - \text{kleinerer Elterwert}}$<br>(in Klassen) |     |     |     |    |    |     |
|-----------------------|---|-----|-----|-----|----|----|-----|
|                       | K-L   | K-B | L/B | H-D | Hö | St | Blü |
|                       |   |     |     |     |    |    |     |
| luc ♀ x col ♂         | 30  |     |     |     |    |    |     |
| ♂ x ♀                 | 9   | 23  |     |     | 37 |    |     |
| ♂ x ♀                 | 59  | 60  |     |     | 61 |    |     |
| luc ♂ x por ♀         |   | 40  |     |     | 9  |    | 40  |
| luc ♀ x gra ♂         | 52  | 87  | 61  |     | 50 | 74 | 41  |
| ♂ x ♀                 | 27  | 62  |     |     | 63 |    | 37  |
| ♂ x ♀                 | 17  | 74  |     |     |    |    |     |
| ♂ x ♀                 | 66  | 76  |     |     |    |    |     |
| ♂ x ♀                 | 22  |     |     |     |    |    |     |
| luc ♀ x ves ♂         | 32  | 53  |     | 33  |    |    |     |
| col ♀ x col ♂         | 45  |     |     |     |    |    |     |
| ♀ x ♂                 | 45  |     |     |     |    |    |     |
| col ♀ x gra ♂         | 19  |     |     |     |    |    | 67  |
| ♂ x ♀                 |   |     | 59  |     |    |    |     |
| col ♀ x ves ♂         |   |     |     | 45  |    |    | 40  |
| gra ♀ x gra ♂         | 29  |     |     |     |    | 62 |     |
| ves ♀ x ves ♂         |   |     |     |     |    |    | 67  |
| uni ♀ x uni ♂         |   |     | 55  |     |    |    |     |
| uni ♀ x gra ♂         |   |     | 45  |     |    |    |     |
| (gra x col) ♀ x gra ♂ | 54  |     |     |     |    |    |     |
| (gra x col) ♀ x can ♂ |   |     |     |     |    |    | 64  |
| Mittelwert            | 36*   | 59  | 55  | 39  | 44 | 68 | 51  |

\* Nach t-Test mit mehr als 95% Wahrscheinlichkeit von 50 verschiedenen

K-L: Kelchborsten-Länge K-B: Kelchborsten-Breite

L/B: Relative Blattabschnitt-Länge H-D: Behaarungs-Dichte

Hö: Höhe St: Stengel-Länge Blü: Blühbeginn

luc: S. lucida col: S. columbaria por: S. portae gra: S. gramuntia  
ves: S. vestita can: S. candicans uni: S. uniseta

geren Kelchborsten liegt, dass sich also lange Kelchborsten gegenüber kurzen teilweise dominant vererben. Für die absoluten Längen (ohne Klasseneinteilung) ist die Abweichung von genau intermediärer Vererbung geringer. Der Durchschnitt liegt noch bei 41%.

Bei der Kelchborsten-Breite sind die Bastarde im Durchschnitt 59% vom Elter mit den breiteren Kelchborsten entfernt. Die Abweichung von 50% ist aber nicht gesichert. Allerdings ist bei diesem Merkmal die Messunsicherheit bei den Eltern sehr gross (1 Klasse). Bei den hier fraglichen Messungen der Eltern dürften allfällige Ungenauigkeiten vorwiegend zu Klassenwerten geführt haben, die etwas zu klein sind. Wenn man dies berücksichtigt, müsste der Durchschnitt der Bastarde grösser als 59% sein und sehr wahrscheinlich gesichert von 50% abweichen. Wahrscheinlich sind also schmale Kelchborsten gegenüber breiten teilweise dominant.

Bei den restlichen 5 Merkmalen stehen viel zu wenig Bastardpopulationen zum Vergleich zur Verfügung. Alle vorkommenden Abweichungen können zufällig oder durch Ungenauigkeit bedingt sein.

Alle Merkmale scheinen sich also mehr oder weniger intermediär (mit höchstens teilweiser Dominanz) zu vererben. Die Ausprägung der Merkmale dürfte durch mehrere Gene gesteuert sein. So wurden durch Kreuzungen mit einer Vielzahl verschiedener Eltern bei jedem quantitativen Merkmal fast alle denkbaren Zwischenformen erhalten.

#### b. Blütenfarbe

Rötliche Blütenfarbe (Definition S. 40) trat nur bei 3 Bastardpopulationen mit wenigstens 6 Pflanzen bei mindestens der Hälfte der Pflanzen auf: bei S. vestita mit Merkmalen von S. gramuntia (Fundort 127) x S. columbaria (74), bei S. lucida mit Merkmalen von S. vestita (126) x S. vestita mit Merkmalen von S. gramuntia (127) und bei S. columbaria (74) x S. lucida mit Merkmalen von S. vestita (126). Die Blütenfarbe der Eltern ist nicht sicher bekannt. Doch lassen Beobachtungen bei anderen Kreuzungen vermuten, dass beide Eltern Gene für "rötliche Blütenfarbe" haben

müssen, damit die Farbe bei den Nachkommen sichtbar wird; das heisst, sie dürfte sich mehr oder weniger rezessiv vererben.

Dagegen erschien die Blütenfarbe bei den Bastarden zwischen S. ochroleuca und S. gramuntia qualitativ intermediär. Sie war blass gelblich, gemischt mit blassem Violett. Die violetten Töne zeigten sich vor allem an den Staubbeuteln und auch, besonders bei den Randblüten, an den Kronzipfeln, während Röhre und Schlund der Kronen vorwiegend gelblich erschienen.

#### D. ZUSAMMENFASSUNG DER KREUZUNGSEXPERIMENTE

Innerhalb der Gruppe der S. columbaria s.l. konnten mit allen für die Kreuzungsexperimente verwendeten Sippen Bastarde erhalten werden (mit Ausnahme der nur zweimal geprüften S. dubia). Samenbildung und Keimung bei den einzelnen Kreuzungen hingen stark von verschiedenen äusseren Umständen ab. Die Fertilität von Pollen und Früchten war bei den verschiedenen Bastardtypen nicht wesentlich anders als bei den Nichtbastarden. Es fanden sich keine eindeutigen Hinweise auf genetische Hindernisse bei Kreuzungen zwischen den untersuchten Sippen von S. columbaria s.l.. Bei Kreuzungen zwischen den Gruppen S. lucida und S. columbaria einerseits und S. portae und S. gramuntia andererseits trat oft teilweise eine kleine Abnormität (unregelmässiger, asymmetrischer Aussenkelchsaum) auf, die aber wohl kaum eine wesentliche Bedeutung für Entwicklung und Fortpflanzung hat.

Die 8 untersuchten Merkmale vererben sich meist mehr oder weniger intermediär. Bei einigen (Kelchborsten-Länge, Kelchborsten-Breite, Blütenfarbe) konnte eine teilweise Dominanz festgestellt oder vermutet werden. Bei den übrigen (Relative Blattabschnitt-Länge, Behaarungs-Dichte, Höhe, Stengel-Länge, Blühbeginn) sind die genauen Untersuchungen zu wenig zahlreich, um allfällige Dominanz zu erkennen. Durch Kreuzungen mit einer Vielzahl verschiedener Eltern wurden bei jedem Merkmal fast alle möglichen Zwischenformen erhalten.

Zahlreiche Kreuzungen zwischen den Gruppen S. columbaria s.l. und S. canescens s.l. führten nie zu einem Erfolg. Innerhalb von S. canescens s.l. konnten aber auch Bastarde (S. canescens s.str. x S. vestina) hergestellt werden.