

**DAS KEIMVERHALTEN DER ANNUELLEN UNKRAUT- UND PIONIERPFLANZE
CAPSELLA BURSA-PASTORIS (L.) MED.
MATERNALE EFFEKTE UND ENDOGENE RHYTHMIK**

Barbara Neuffer und Jutta Schultes

ABSTRACT

Seeds were collected in wild populations of *Capsella bursa-pastoris* from Germany, Norway, Switzerland and the USA. The seeds were descending from following generations in inbred lines. Germination behaviour was tested in a growth chamber (5:25 °C, 9 h photoperiod). Endogenous rhythm: we sowed in 14 day regular intervals over the period of one year. All populations showed variable germination capacity in the different seasons. Maternal effects: seeds from sister plants matured in normal light and in darkness. Then we tested germination rate and germination capacity. In all cases both characters increased with seeds matured in darkness.

keywords: *adaptation, Brassicaceae, germination behaviour, natural populations*

1. EINLEITUNG

Capsella bursa-pastoris aus der Familie der *Brassicaceae* ist eine annuelle, weltweit verbreitete, vorwiegend selbstende Unkraut- und Pionierpflanze. Ihre Samen findet man im Bodenspeicher und dort können sie außerordentlich lange lebensfähig bleiben (vgl. BOSBACH et al. 1982, FROUD-WILLIAMS et al. 1984). Gerade für *Capsella* ist das Keimverhalten von großer Wichtigkeit, sei es nun für Saatgut aus dem Bodenspeicher oder für frisch ausgebrachtes Saatgut oder für durch einen Vektor transportiertes Saatgut.

Der Same ist für das Überdauern widriger Umstände ein besonders geeignetes Stadium in der Lebensgeschichte. Der Aufbau, Erhalt und Erfolg von Populationen hängt im Wesentlichen vom gut gewählten Keimungszeitpunkt ab. Die besonderen Verhältnisse der Samenruhe (siehe KARSEN 1980/81) ermöglichen der Pflanze einen günstigen Zeitpunkt für die Keimung zu treffen. In der vorliegenden Untersuchung wurde zum einen die schwankende Samenruhe im Verlauf eines Jahres untersucht (endogene Rhythmik) und zum anderen der Einfluß von Lichtbedingungen während der Reife der Samen an der Mutterpflanze (maternale Effekte).

2. MATERIAL UND METHODE

Endogene Rhythmik: Von 4 Populationen verschiedener geographischer und klimatischer Herkunft (siehe Tab. 1) wurde das Saatgut von bis zu 5 Individuen getestet. Unter fortlaufend gleichen Umweltbedingungen (Klimakammer 5:25 °C, 9 h Photoperiode) wurde alle 14 Tage ausgesät und der Keimverlauf registriert.

Maternale Effekte: Von den aufgelaufenen Keimlingen wurden Pflanzen zum Blühen und Früchten gebracht. Geschwisterpflanzen reiften jeweils unter Lichtabschluß und unter künstlicher Beleuchtung unter konstanten Bedingungen (5:25 °C, 9 h Photoperiode). Das im Dunklen und im Licht gereifte Geschwistersaatgut (geselbstete Nachzuchten, d.h. Inzuchtlinien oder Reine Linien) wurde wiederum in der Klimakammer ausgesät.

Tab. 1: Herkunft der Populationen
(CH-Schweiz, D-Bundesrepublik Deutschland, N-Norwegen, USA-Vereinigte Staaten von Amerika)

| Pop. Nr. | Herkunft | Land | Koordinaten | | Höhe über NN in m |
|----------|------------|------|-------------|--------|----------------------|
| | | | N° | E° | |
| 83 | Tegelingen | D | 52° 38' | 7° 22' | 14 |
| 51 | Lakselv | N | 70° 40' | 25° | 2 |
| 575 | Faido | CH | 26° 29' | 8° 48' | 710 |
| 716 | Mariposa | USA | 37° | 120° | 650 |

3. ERGEBNISSE

Endogene Rhythmik (Abb. 1): Bei allen Populationen variiert die Keimschnelligkeit im Jahresverlauf, jedoch ist die Reaktion der einzelnen Populationen verschieden.

Pop. 83 zeigt ein deutliches Maximum im Juli und einen deutlichen aber unregelmäßigen Abfall der Keimschnelligkeit zum Winter (Ende November bis Anfang März).

Pop. 151 keimt kontinuierlich rasch. Auch hier ist ein leichter Rückgang der Keimschnelligkeit zum Winter hin zu erkennen. Das Optimum scheint jedoch mehr im Frühjahr (Anfang bis Mitte März) als im Sommer zu liegen.

Pop. 575 ähnelt im Verhalten Pop. 83. Eine günstige Phase existiert jedoch zusätzlich im Frühjahr (wie bei Pop. 151).

Pop. 716 hat eine ausgedehnte ungünstige Phase im Winter und Frühjahr (Dezember bis März) und während des übrigen Jahres eine sehr unregelmäßige Antwort. Keimschnelligkeitsoptima liegen im Gegensatz zu den anderen Populationen in mehreren einzelnen Peaks vor, unter anderem im Herbst (Oktober).

Maternale Effekte (Abb. 2): Populationen mit hoher Keimrate entsprechen Populationen mit hoher Keimschnelligkeit. Saatgut, das unter Lichtabschluß reifte, keimte in allen Fällen mehr und schneller.

Pop. 151 mit der höchsten Gesamtkeimrate weist unter Lichtabschluß die geringste Steigerung auf. Populationen mit niedrigerer Gesamtkeimrate im Licht (z.B. Pop. 575) steigern ihre Keimrate nach der Reifung im Dunkeln enorm. Die Keimschnelligkeit der langsamsten Population 83 ist durch Lichtabschluß am wenigsten zu fördern.

4. DISKUSSION

Hinweise auf im Jahresverlauf wechselnde Keimbereitschaft von *Capsella bursa-pastoris* wurden bereits in der Literatur gegeben (BASKIN und BASKIN 1989; POPAY und ROBERTS 1970 a, b; SALISBURY 1963). In unseren bisherigen Untersuchungen konnte das variierende Keimverhalten von Populationen sehr verschiedener Herkünfte unter verschiedenen Temperaturbedingungen im Gewächshaus und in Klimakammern gezeigt werden (NEUFFER und HURKA 1989). Die Keimbereitschaft unterliegt einem Wechsel im Jahresverlauf, der je nach Herkunft verschieden ist.

Die Pop. 83 als mitteleuropäische Flachlandpopulation zeigt erstaunlicherweise nicht im Frühjahr ein Optimum, wie es für eine sommerannuelle Pflanze zu erwarten wäre. Das Tief im Winter ist für diese, wie für andere Populationen, mit den jeweiligen ökologischen Bedingungen am Herkunftsort in Einklang zu bringen.

Die Pop. 151 weist eine gleichmäßige und rasche Keimrate auf. Das ausgeglichene Klima Skandinaviens mit geringen tageszeitlichen Temperaturschwankungen scheint ohne Keimruhekontrolle für das Saatgut auszukommen. Macht das Klima im Frühjahr Wachstum erst einmal möglich, steigt das Individuum mit der Keimung in die Entwicklung rasch ein. Gekoppelt mit einem Frühblühen (vgl. NEUFFER und HURKA 1986) scheint diese Strategie in Skandinavien sehr erfolgreich zu sein.

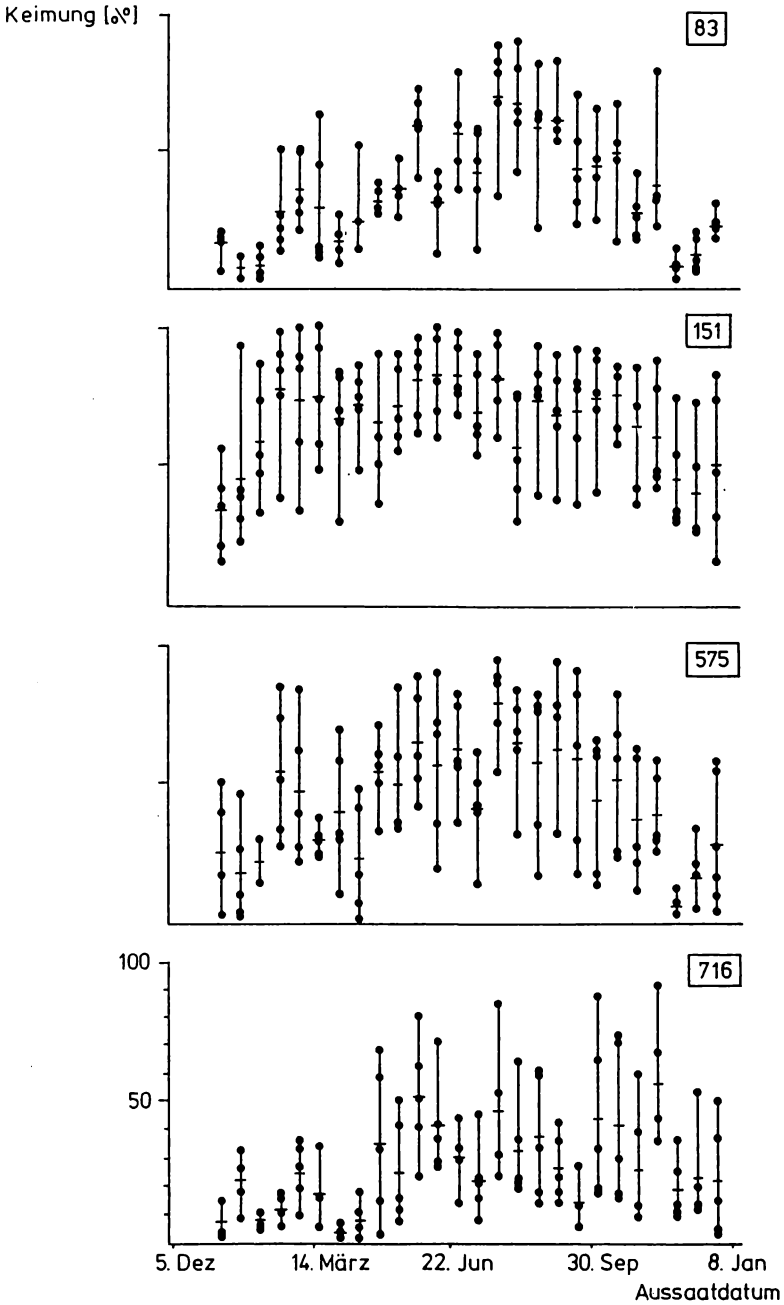


Abb. 1: Endogene Jahresrhythmik

● : Keimrate von jeweils 50 ausgesäten Samen eines Individuums am 7. Tag nach Aussaat. Die Aussaat erfolgte in 14-tägigem Abstand

Gesamtkeimraten der Populationen

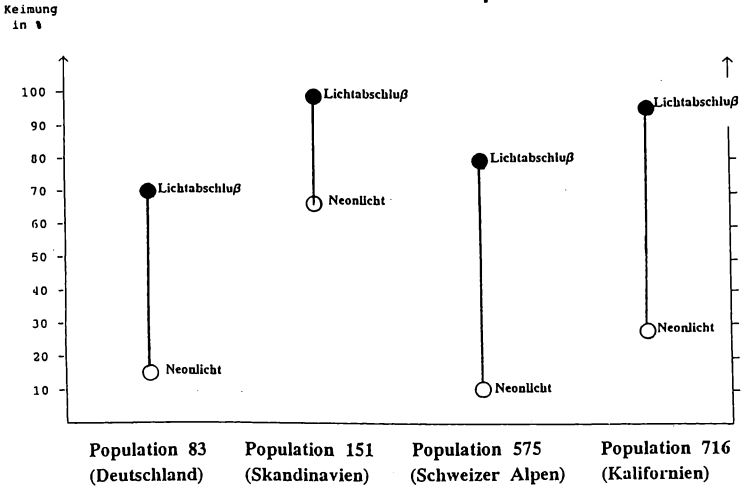


Abb. 2a: Keimraten

- - bei Reife der Samen im Licht
- - bei Reife der Samen im Dunkeln

Keimschnelligkeiten der Populationen

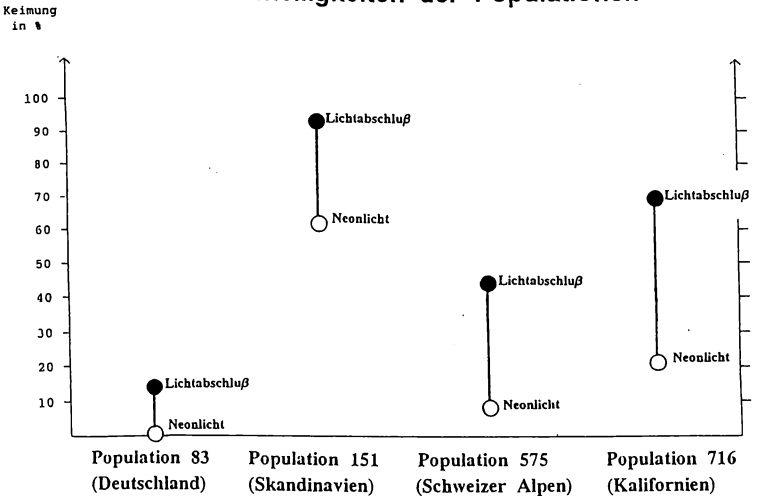


Abb. 2b: Keimschnelligkeit - Keimrate am 7. Tag nach Aussaat.

- - bei Reife der Samen im Licht
- - bei Reife der Samen im Dunkeln

Pop. 575, eine Talpopulation aus den Alpen, zeigt vor allem im Winter zwischenzeitliche Samenruhephasen. Das Keimoptimum im Frühjahr spricht für den sommerannuellen Lebenszyklus.

Die sehr große Unregelmäßigkeit bei der Pop. 716 aus den Gebirgsnadelwäldern Kaliforniens spricht für eine Herkunft aus unsicherem Klima. Eine Keimung im September/Oktober würde für die Ausbildung von winterannuellen Formen sprechen.

Die variierende Keimbereitschaft kann offensichtlich durch die Lichtbedingungen beeinflusst werden (Abb. 2). Möglicherweise können bei einer Reife im Dunkeln die für die Samenruhe verantwortlichen Faktoren nicht ausreichend aufgebaut werden. Für lichtbeeinflusste Samenruhefaktoren wird das Phytochromsystem diskutiert (z. B. PROBERT et al. 1987).

Der Vorgang der Keimung ist für *Capsella bursa-pastoris* ein Prozeß, der abhängig ist von äußeren Faktoren, also von Umweltbedingungen, von inneren Faktoren, als von endogener Rhythmik, und von herkunftsspezifischen Faktoren, die im Zusammenhang mit adaptiver Wirkung betrachtet werden müssen.

LITERATUR

- BASKIN J.M., BASKIN C.C., 1989: Germination responses of buried seeds of *Capsella bursa-pastoris* exposed to seasonal temperature changes. - Weed research 29: 205-212.
- BOSBACH K., HURKA H., HAASE R., 1982: The soil seed bank of *Capsella bursa-pastoris* (Cruciferae): its influence on population variability. - Flora 172: 47-56.
- FROUD-WILLIAMS R.J., CHANCELLOR R.J., DRENNAN D.S.H., 1984: The effects of seed burial and soil disturbance on emergence and survival of arable weeds in relation to minimal cultivation. - J. Appl. Ecol. 21: 629-641.
- KARSSSEN C.M., 1980/81: Patterns of change in dormancy during burial of seeds in soil. - Israel J. Bot. 29: 65-73.
- NEUFFER B., HURKA H., 1986: Variation of development time until flowering in natural populations of *Capsella bursa-pastoris* (Cruciferae). - Pl. Syst. Evol. 152: 277-296.
- NEUFFER B., HURKA H., 1989: Germination behaviour in populations of *Capsella bursa-pastoris* (Cruciferae). - Pl Syst. Evol 161: 35-47.
- POPAY A.J., ROBERTS E.H., 1970a: Factors involved in the dormancy and germination of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. and *Senecio vulgaris* L.. - J. Ecol. 58: 103-122.
- POPAY A.J., ROBERTS E.H., 1970b: Ecology of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. and *Senecio vulgaris* L. in relation to germination behaviour. - J. Ecol. 58: 123-139.
- PROBERT R.J., GAJJAR K.H., HASLAM J.K., 1987: The interactive effects of phytochrome, nitrate and thiourea on the germination response to alternating temperatures in seeds of *Ranunculus sceleratus* L.: A quantal approach. - J. Exper. Bot. 38: 1012-1025.
- SALISBURY E.J., 1963: Intermittent germination of *Capsella*. - Nature 199: 1303-1304.

ADRESSE

Dr. B. Neuffer
J. Schultes
Fachbereich Biologie/Chemie
Spezielle Botanik
Barbarastr. 7
D-W-4500 Osnabrück

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [19_2_1990](#)

Autor(en)/Author(s): Neuffer Barbara, Schultes Jutta

Artikel/Article: [Das Keimverhalten der annuellen Unkraut- und Pionierpflanze *Capsella bursa-pastoris* \(L.\) med. maternale Effekte und endogene Rhythmik 70-74](#)