Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 80 (1970)

Artikel: Beiträge zur Kenntnis der Samenverbreitung durch Ameisen

Autor: Müller-Schneider, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-56307

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: 13.07.2025

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

Beiträge zur Kenntnis der Samenverbreitung durch Ameisen

Von *P. Müller-Schneider*, Chur

Manuskript eingegangen am 3. Februar 1970

I. Einleitung

Die in dieser Arbeit geschilderten Beobachtungen und Untersuchungen wurden unternommen, um wieder einmal zur Erweiterung unserer Kenntnisse über die Samenverbreitung durch Ameisen beizutragen; denn noch heute sind weder alle Ameisenarten, die sich an der Samenverbreitung beteiligen, noch alle Pflanzenarten, deren Samen durch Ameisen verbreitet werden, bekannt. Ferner bestehen in bezug auf die Bereitstellung und die Beschaffenheit der Diasporen (Verbreitungseinheiten) myrmekochorer Pflanzen so grosse Unterschiede, dass sie nicht auf alle Ameisenarten die gleiche Anziehungskraft ausüben und unterschiedlich für den Transport geeignet sind. Es gilt daher auch abzuklären, welche Ameisenarten bei ein und derselben Pflanzenart als Verbreitungsagentien wirksam sind.

Herr Robert Göldi, St. Gallen, unterstützte die durchgeführten Untersuchungen durch Lieferung von Zwiebeln der *Puschkinia scilloides* Adams und Herr Dr. Heinrich Kutter, Männedorf, durch die Bestimmung einiger Ameisenproben. Hierfür danke ich beiden Herren bestens.

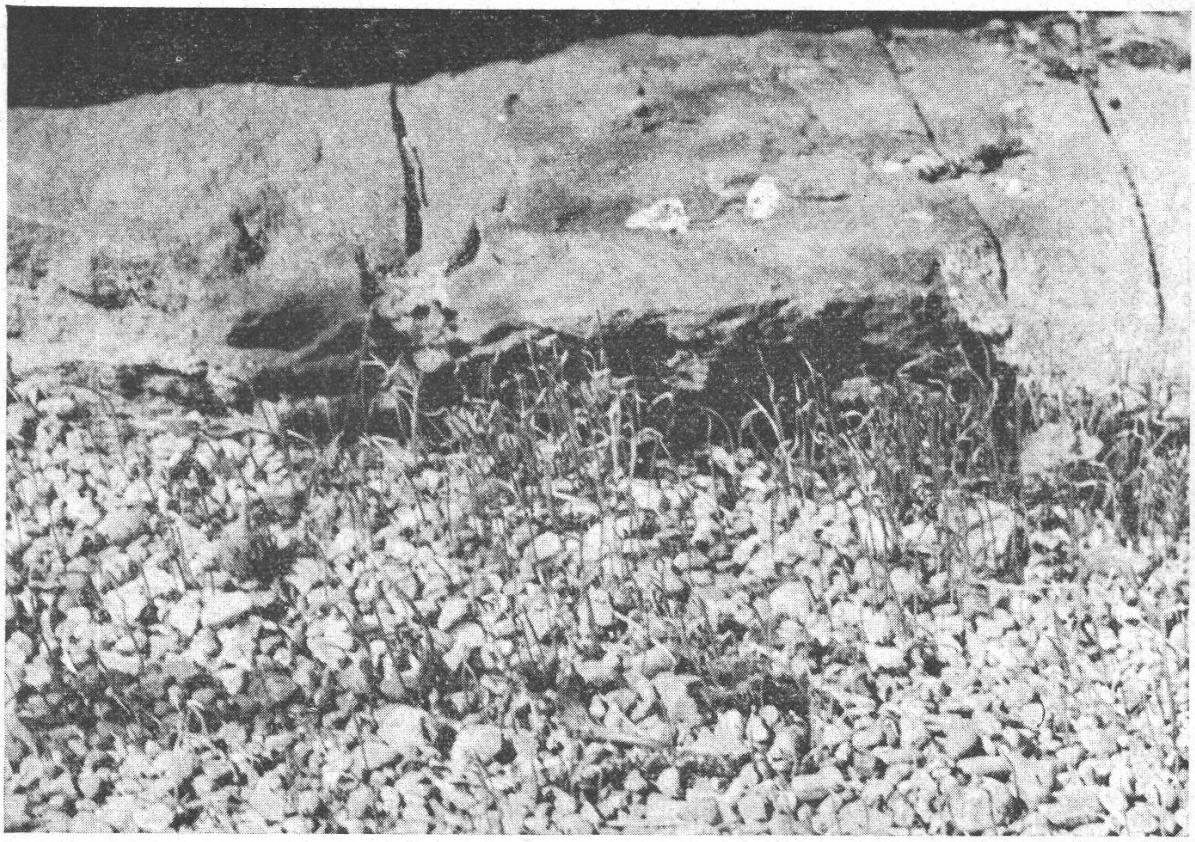
II. Über Lasius emerginatus Ol. als Verbreitungsagens

Von der Ameisenart *Lasius emerginatus*, die hauptsächlich in Südeuropa und Südasien vorkommt und nördlich der Alpen nur warme Lagen besiedelt, war bis jetzt nicht bekannt, dass sie Diasporen transportiert. Im Frühjahr und Sommer 1968 und 1969 konnte eine Kolonie derselben im eigenen Garten in Chur, wo sie sich in den Fugen der Gartenmauer einquartiert hatte, beim Transport von Samen, die sie aus dem benachbarten Rasen herbeischaffte, beobachtet werden. Ausserdem wurden ihr Diasporen von Pflanzen ausserhalb ihrer Reichweite vorgelegt und beobachtet, ob sie dieselben wegtrage.

Am 11. Mai 1968 trugen Arbeiterinnen dieser Art emsig Samen von *Scilla bifolia* in ihr Nest ein. Sie schafften dieselben aus rund 1–3 m Entfernung vom Nesteingang herbei. Zwischen 13.00 und 16.00 Uhr waren bei sonnigem Wetter ständig 2 oder 3 Arbeiterinnen mit Samen unterwegs. Das Eintragen von Samen ging auch an den folgenden Tagen weiter. Am 16. Mai lagen vor dem Nesteingang massenhaft *Scilla bifolia*-Samen, und zwar sowohl solche mit als auch ohne Ölkörper. Es schien, als sei für weitere Samen im Nest kein Platz mehr vorhanden. Trotzdem trug noch um 19.45 Uhr eine Ameise einen solchen herbei. Am 23. Mai und wohl schon vorher waren *Lasius emerginatus*-Arbeiterinnen mit dem Eintragen von *Veronica hederifolia*-Samen beschäftigt. Darnach konnten sie keine Diasporen mit Ölkörpern in ihrem Bereiche mehr finden.

1969 einzig am 25. Mai wurde die Eintragung von *Veronica hederifolia*-Samen beobachtet. Die *Scilla bifolia*-Pflanzen hatten schlecht gefruchtet, und zudem erschienen

die Ameisen nicht mehr genau an derselben Stelle der Mauer wie im Vorjahr. Vor dem alten Nesteingang hatten aber um diese Zeit eine grosse Zahl von *Scilla bifolia*-Samen und einige *Veronica hederifolia*-Samen gekeimt (Abb.).



Abbildung

Scilla bifolia-Keimlinge vor den Nesteingängen der *Lasius emerginatus*-Kolonie im Frühjahr 1969

Die Untersuchung, ob auch noch Diasporen anderer Pflanzen transportiert würden, erfolgte in der Weise, dass bei günstigem Wetter in 10–15 cm Entfernung vom Nesteingang, etwas abseits einer Ameisenstrasse, eine Anzahl Diasporen einer Pflanzenart ausgelegt und eine Zeitlang beobachtet wurden. Die Beobachtungsergebnisse sind die folgenden:

Art	1968	Zeit	Ausgelegt	Transportiert
Puschkinia scilloides	11. 5.	13.00–14.45	14	9
Puschkinia scilloides	24. 5.	14.00–17.00	15	15
Nonnea lutea	6. 6.	Einige am Nachmittag hingelegte Früchtchen werden sofort eingetragen		
Allium ursinum	3. 7.	8.00–11.00	5	0
Primula vulgaris	3. 7.	8.00–11.00	5	5
Crocus albiflorus	9. 7.	16.48–18.48	10	0
	1969			
Corydalis cava	27. 4.	8.26–10.15	10	9
Nonnea lutea (taube Früchte)	2. 5.	14.00–14.18	10	7
Corydalis cava	2. 5.	14.42–15.43	15	4
Nonnea lutea	10. 5.	13.53–19.03	8	7
Potentilla micrantha	17. 5.	14.48–15.03	20	8

Hepatica triloba	23. 5.	9.30–13.00	20	19
Leucoium vernum	30. 5.	13.18–14.30	12	10
Chelidonium majus	10. 6.	11.40–12.00	50	16
Potentilla micrantha	11. 6.	13.33–13.43	15	12
Helleborus niger	12. 6.	Nachmittag	2	sofort eingetragen
Lamium album	13. 6.	11.45–12.00	20	5
Colchicum autumnale	17. 6.	17.45–18.45	20	18
Viola odorata	2. 7.	10.35–12.00	20	14
Allium ursinum	2. 7.	13.00–14.00	10	0
Chelidonium majus	2. 7.	13.20–13.41	10	10
Chelidonium majus	29. 7.	9.45–10.31	10	10
Euphorbia lathyris	29. 7.	9.45–11.00	10	0
Corydalis lutea	30. 8.	10.45–18.15	12	0
Corydalis lutea	1. 9.	11.35–13.45	20	0
Corydalis lutea	13. 9.	11.00–14.15	10	0
Chelidonium majus	14. 9.	9.40–10.10	20	0

Die Zusammenstellung zeigt, dass die *Lasius emerginatus*-Arbeiterinnen an der Samenverbreitung regen Anteil nehmen. Ihr Interesse für die mit Elaiosomen ausgestatteten Diasporen dauerte aber 1969 in Chur nur bis Ende August. Im September transportierten sie selbst die im Sommer sehr beliebten Samen von *Chelidonium majus* nicht mehr. Zu dieser Zeit marschierten sie an denselben vorbei, um die süssen Säfte von am Boden liegenden verletzten Birnen und Zwetschgen zu naschen. Am häufigsten dürften die Pflanzenarten *Chelidonium majus* und *Veronica hederifolia*, typische Vertreterinnen der Mauerrautengesellschaft *(Tortulo-Asplenietum)* der warmen collinen und submontanen Kulturgebiete (E. Oberdorfer, 1957, S. 4), durch sie verbreitet werden, während der ebenfalls der Mauerrautengesellschaft angehörende Gelbe Lerchensporn *(Corydalis lutea)* in Chur einen grossen Teil der Samen erst reift, wenn sich die Arbeiterinnen von *Lasius emerginatus* nicht mehr für die mit einem Elaiosom ausgestatteten Diasporen interessieren. *Formica rufa* im Churer Fürstenwald hingegen trug am 3. September 1969 zwischen 10.50 und 11.09 Uhr über 15 vorgelegte Samen von *Corydalis lutea* noch ein. Die Samen von *Crocus albiflorus* und *Allium ursinum*, die keine speziellen Ölkörper besitzen, aber von gewissen Ameisenarten, wie zum Beispiel von *Formica rufa*, vom Nest weggetragen werden (siehe S. 295), wurden liegengelassen. Mit den mit einem Elaiosom ausgerüsteten *Euphorbia lathyris*-Samen befassten sie sich zwar des öftern, liessen sie aber schliesslich doch liegen, weil sie dieselben anscheinend nicht gut fassen konnten und sie ihnen wohl zu schwer waren. Die am 2. Mai 1969 um 14.00 Uhr auf einem Balken des Gartenhages ausgelegten tauben Früchtchen von *Nonnea lutea* wurden sogar um 10–15 cm weiter vom Nesteingang weggetragen und dann vom untern Ende desselben aus auf die Erde fallen gelassen.

III. Beobachtungen und Versuche zur Klärung der Verbreitungsbiologie einiger Monocotyledonen

1. *Colchicum autumnale* L.

Die bräunlichen, kugeligen, in frischem Zustande 9–10 mg schweren Samen dieser Pflanze sind mit einer feucht-klebrigen Caruncula ausgestattet. Die Klebrigkeit derselben hat A. Kerner (1898, S. 622) veranlasst, Epizoochorie anzunehmen. Schon

Sernander (1927, S. 28) und R. Nordhagen (1933, S. 11) bezweifelten aber die Epizoochorie. Letzterer vermutete Myrmekochorie, weil er bei *Colchicum speciosum* solche festgestellt hatte. Müller-Schneider (1955, S. 84) führt die Pflanze bei den Stomatozoochoren mit Elaiosom auf, die durch Ameisen verbreitet werden. Ferner konnte Endozoochorie nachgewiesen werden (P. Müller-Schneider, 1948, S. 11). A. Bresinsky, der herausgefunden hat, dass die in den Elaiosomen der meisten Myrmekochoren bzw. Stomatozoochoren vorgefundene Ricinolsäure bei den Ameisen die stärkste Sammelaktion auslöst, schreibt hingegen in seiner Veröffentlichung (1963, S. 28): «Pflanzen, die zwar elaiosomartige Anhängsel besitzen *(Colchicum autumnale, Luzula campestris)*, aber von Ameisen *nicht* verbreitet werden, weisen keine Spur Ricinolsäure auf, wohl aber Zucker.» Wie schon die Versuche mit *Lasius emerginatus* (S. 291) zeigen, irrt sich Bresinsky in bezug auf die Verbreitungsbiologie von *Colchicum autumnale*. Die Ricinolsäure scheint nicht allein der Grund dafür zu sein, dass Diasporen mit elaiosomartigen Organen von Ameisen verschleppt werden, nehmen doch zum Beispiel *Formica*-Arten von Touristen fallen gelassene Brotkrümchen sofort auf, obwohl dieselben kaum Ricinolsäure enthalten. Die nachfolgenden Beobachtungen und Versuche mit *Formica*-Arten zeigen zudem, dass ausser *Lasius emerginatus* noch andere Ameisenarten die *Colchicum*-Samen eintragen.

a) 2. Juli 1968. *Formica rufa*-Kolonie im Churer Fürstenwald[1].

Um 17.14 Uhr wurden je 10 Samen von *Colchicum autumnale* und *Allium ursinum* in 1,3 m Entfernung östlich vom Nesthaufen auf eine Ameisenstrasse gelegt. Bis 17.23 Uhr waren alle 10 *Colchicum*-Samen zum Nest transportiert worden. Innerhalb derselben Zeit trugen Ameisen 5 Samen von *Allium ursinum* weiter vom Nest weg. Bis 17.35 Uhr wurden nochmals 4 *Allium ursinum*-Samen weiter vom Nest entfernt. Ferner trug während des Versuches eine Ameise eine *Melica nutans*-Diaspore ins Nest ein.

b) 27. Juni 1969. *Formica rufa*, Churer Fürstenwald.

Um 17.00 Uhr wurden 20 Samen von *Colchicum autumnale* in Nestnähe, wo nur wenige Ameisen vorbeikamen, hingelegt. Bis um 17.30 Uhr trugen sie 4 Samen ins Nest und entfernten einen um rund 10 cm vom Nest.

c) 27. Juni 1969. Chur, Klein-Waldegg.

In einer Kapsel von *Colchicum autumnale* wurde eine Arbeiterin von *Lasius niger*, in einer andern eine solche von *Myrmeca laevinodis* festgestellt.

d) 16. Juli 1969. Churwalden, Witibachufer, Kolonie von *Formica cinerea*.

Um 11.15 Uhr wurden 25 noch nicht völlig reife, gelbliche Samen von *Colchicum autumnale* in 20–25 cm Entfernung vom Nesteingang hingelegt. Bis zum Abbruch des Versuches um 11.50 Uhr hatten die Ameisen 24 derselben ins Nest eingetragen.

2. *Allium ursinum* L.

Die Pflanze reift ihre Früchte bei Chur im Juli. Ihr Stengel ist um diese Zeit mehr oder weniger stark geneigt. Die Kapselklappen der sich öffnenden Früchte halten

[1] Alle in dieser Veröffentlichung mit *Formica rufa* im Fürstenwald durchgeführten Versuche erfolgten mit derselben Kolonie. Ihr Nesthaufen war zu dieser Zeit zirka 80 cm hoch. Er befindet sich in der Lichtung eines Waldföhrenbestandes mit etwas Buchenunterwuchs. In seiner nächsten Umgebung wachsen unter anderem *Sesleria coerulea*, *Carex alba*, *Carex digitata* und *Carex montana*.

infolge Schrumpfung die frisch zirka 11 mg, lufttrocken zirka 6 mg schweren, rundlichen, schwarzen Samen nicht lange zurück. Sernander (1906, S. 18) stellte fest, dass die Samen von *Formica rufa* transportiert werden, ihnen aber ein differenziertes Elaiosom (siehe S. 212) fehlt. Das von den Ameisen begehrte Öl befindet sich nach ihm in den innern und äussern Epidermiszellen mit ihren an Poren reichen Wänden. T. Schumacher und G. Drude (1934, S. 550), die die Verbreitungsgesetze bei *Allium ursinum* näher untersuchten, schreiben, dass sie keine Myrmekochorie beobachten konnten, scheinen aber dieselbe auch nicht näher untersucht zu haben.

Lasius emerginatus liess bei den eigenen Versuchen die Samen liegen (siehe S. 290/91), Experimente mit *Formica rufa* und *Formica cinerea* verliefen wie folgt:

a) Versuche mit *Formica rufa*, Fürstenwald, Chur.

11. Juli 1965. Um 9.40 Uhr wurden 5 Samen in 30 cm Entfernung nordöstlich vom Nesthaufen ausgelegt. Sie wurden kurz darnach von Ameisen in nordöstlicher Richtung vom Nest weggetragen. Eines der Tiere konnte auf seinem Weg genau verfolgt werden. Es liess den Samen schliesslich in einer Entfernung von 152 cm vom Nestrand zwischen Föhrennadeln fallen und kehrte um.

12. Juli 1965. Um 9.48 Uhr wurden in 30 cm Entfernung nordöstlich vom Nesthaufen 8 Samen ausgelegt. 1 Samen wurde sofort von einer Ameise erfasst und in nordöstlicher Richtung weiter vom Nest weggetragen. Nachdem sie ihn 58 cm weit transportiert hatte, liess sie ihn fallen. Eine andere Ameise ergriff ihn jedoch bald wieder und deponierte ihn um 10.21 Uhr in 122 cm Entfernung vom Nesthaufen. Sie war inzwischen von 4 Nestgenossinnen, die ebenfalls *Allium ursinum*-Samen wegtrugen, überholt worden. Bei einer derselben konnte festgestellt werden, dass sie ihren Samen in 145 cm Entfernung vom Nesthaufen ablegte.

Anschliessend an den vorausgehenden Versuch wurden um 10.23 Uhr 20 cm nordöstlich vom Nesthaufen 5 *Allium ursinum*-Samen ausgelegt, die alsbald von Ameisen wegtransportiert wurden. Zwei Tiere konnten auf ihrem Marsch verfolgt werden. Das eine davon entzog sich um 10.40 Uhr der Beobachtung in 4,35 m Entfernung vom Nesthaufen, das andere liess den Samen um 10.45 Uhr 4,61 m weit vom Nesthaufen entfernt in die Laubstreu fallen.

Gegen Mittag wurden einige Samen in 8 m Entfernung vom Nesthaufen ausgelegt. Bald darauf erfasste eine Ameise einen derselben und trug ihn 3,6 m weiter gegen Nordosten. Nachdem sie ihn zwischen Grasbüscheln verloren hatte, kehrte sie um.

b) Versuch mit *Formica cinerea* am Witibachufer in Churwalden am 3. Juli 1969.

Um 8.30 Uhr wurden 10 Samen 10 cm vom Nesteingang entfernt ausgelegt. Bis 9.00 Uhr transportierten die Ameisen 1 Samen ins Nest und 3 vom Nest weg. Eine Ameise, die auf ihrem Transportweg genau verfolgt werden konnte, verlor ihren Samen in 203 cm Entfernung vom Nesteingang. Als um 17.00 Uhr der Versuchsort nochmals besucht wurde, lag noch 1 Samen am Ort, wo sie hingelegt worden waren.

3. *Crocus albiflorus* Kit.

Die Pflanze zeigt typische Eigenschaften, die auf Myrmekochorie hinweisen. Ihre Samen reifen im Juli. Sie sind hellrosa bis bräunlich, kugelig, 6–8 mg schwer und samtartig behaart. Dem zarten, bleichen Stengel fehlt eigentliches Festigungsgewebe. Er wird daher von der schweren, dreispaltig sich öffnenden Kapsel umgebogen. Dabei

fallen die Samen grösstenteils aus. Frühere Versuche (P. Müller-Schneider, 1963, S. 158) ergaben, dass *Formica exsecta*-Arbeiterinnen die Samen transportieren, aber nicht zum Nest, sondern vom Nest wegtragen. *Lasius emerginatus* (siehe S. 290/91) vorgelegte Samen blieben liegen. Die Prüfung des Verhaltens anderer Ameisenarten zu den Samen ergab folgendes:

a) 3. Juli 1969. Kleine *Formica rufa*-Kolonie am Ufer des Seeleins ob dem zu Churwalden gehörenden Weiler Pradaschier (GR).

Direkt beim Nesthaufen um 15.45 Uhr ausgelegt 10 Samen. Bis 15.49 Uhr wurden alle in verschiedener Richtung vom Nest weggetragen. Die Ameisen verschwanden damit zwischen Grasbüscheln.

b) 3. Juli 1969. *Formica cinerea*-Kolonie am Witibachufer, Churwalden.

Um 16.45 Uhr beim Nesteingang ausgelegt 10 Samen. Innert 13 Minuten schafften die Ameisen alle weg. Eine davon konnte auf ihrem Wege verfolgt werden. Sie liess ihren Samen in 95 cm Entfernung vom Nest über einen Stein hinunterfallen und kehrte um.

c) 6. Juli 1969. *Camponotus herculeanus*-Kolonie in einer Hauswand in Churwalden.

Auf einem Balken, auf dem vereinzelte Tiere passierten, wurden um 16.00 Uhr 10 Samen ausgelegt. Nachdem wiederholt einzelne Ameisen uninteressiert an denselben vorübergegangen waren, erschien um 16.07 Uhr eine Arbeiterin, packte energisch einen Samen nach dem andern an, trug ihn jeweilen über den Balken hinunter und liess ihn von dessen unterem Ende aus auf die Erde fallen. Sie benötigte für ihre Arbeit insgesamt 6 Minuten.

4. *Puschkinia scilloides* Adams

Diese im Libanon wild wachsende Gartenpflanze blüht in Chur Ende März, gleichzeitig wie die Wildform von *Scilla bifolia*. Beide Pflanzen reifen auch zur selben Zeit ihre Früchte, nämlich Mitte Mai. Die Samen der *Puschkinia* sind gelblich, glatt und frisch 6,3 mg schwer. Der Stengel wird, bevor die Samen völlig reif sind, durch das ständig zunehmende Gewicht der schwellenden Früchte allmählich zur Erde gebogen. Wenn die Kapseln sich öffnen, sind die Samen den Ameisen daher leicht zugänglich. Zwischen dem 11. und 20. Mai 1968 konnten im eigenen Garten wiederholt *Formica fusca*- und *Lasius niger*-Arbeiterinnen beim Eintragen von Samen in ihr Nest beobachtet werden. Ausserdem wurden Samen, die der *Lasius emerginatus*-Kolonie (siehe S. 290) vorgelegt wurden, ins Nest eingetragen.

Einige Experimente mit *Formica rufa* im Fürstenwald verliefen wie folgt:

a) 11. Mai 1968. 15 um 16.57 Uhr in 20 cm Entfernung vom Nesthaufen ausgelegte Samen wurden innert 6 Minuten weiter vom Nest entfernt und gleichzeitig ständig Scheinfrüchte von *Carex*-Arten zum Nest getragen.

11. Mai 1968, 17.05 Uhr. Von einigen in 30 cm Entfernung vom Nesthaufen ausgelegten Samen wurde einer ins Nest, die andern noch weiter vom Nest weggetragen.

17.40 Uhr. Einige in 1,3 m Entfernung vom Nesthaufen ausgelegte Samen fanden sofort Interesse bei den Ameisen. Eine Ameise, die ihren Samen in östlicher Richtung weiter vom Nest wegtrug, wurde auf ihrem Weg genau verfolgt. Zwischen Seggenhorsten

entging sie schliesslich der Beobachtung. Sie hatte bis dahin den Samen um 5,9 m weiter vom Nest entfernt.

b) 14. Mai 1968, 17.21 Uhr. Auf der Ostseite des Nesthaufens wurden in 140 cm Entfernung von demselben einige Samen ausgelegt. Die Ameisen erfassten sie bald und trugen sie in östlicher Richtung weiter vom Nest weg. Drei der Ameisen konnten auf ihrem Weg genau verfolgt werden. Die erste verlor den Samen, nachdem sie ihn 90 cm weit getragen und die Ameisenstrasse verlassen hatte, bei einem *Sesleria coerulea*-Horst. Die zweite trug ihren Samen 148 cm weiter östlich und verlor ihn schliesslich zwischen Laubstreu. Die dritte Ameise trug ihren Samen zunächst 88 cm weiter nach Osten, wurde dann durch eine Nestgenossin gestört, liess ihn fallen, ergriff ihn aber erneut und trug ihn nochmals 354 cm weiter gegen Osten. Dann deponierte sie ihn zwischen *Carex alba*-Trieben. 18.00 Uhr. 20 Samen wurden in 30 cm Entfernung auf der Westseite des Nesthaufens, wo nur wenige Ameisen verkehrten, ausgelegt. Drei Ameisen trugen je einen Samen zunächst 10–12 cm gegen den Nesthaufen, kehrten dann aber um und liefen gegen Westen. Einer der Samen wurde nur 62 cm weiter transportiert, ein anderer in 182 cm Entfernung vom Auslegeort fallen gelassen und trotz eifrigen Suchens von der Ameise nicht mehr gefunden. Die dritte Ameise hatte sich unterdessen der Beobachtung entzogen.

c) 16. Mai 1968, 10.38 Uhr. Von 30 420 cm östlich vom Nesthaufen ausgelegten Samen wurden sofort einige erfasst und weiter gegen Osten transportiert. Zwei Ameisen, die auf ihrem Weg genau beobachtet werden konnten, verloren ihre Samen, nachdem sie dieselben noch 3,3 bzw. 3,4 m weiter vom Nest weggetragen hatten.

11.00 Uhr. Von 15 30 cm vom Nesthaufen ausgelegten Samen trugen die Ameisen bis 11.32 Uhr 2 ins Nest ein und 13 in östlicher Richtung vom Nest weg. Gleichzeitig wurden einige *Carex montana*-Scheinfrüchte ins Nest getragen.

Folgerungen

Vergleichen wir das Verhalten der Ameisen zu den auf Myrmekochorie untersuchten Monocotylenarten, so stellen wir fest, dass es recht verschieden ist. Während die *Colchicum autumnale*-Samen von den *Lasius*- und *Formica*-Arbeiterinnen ins Nest getragen wurden, geschah dies bei den *Puschkinia*-Samen eigentlich nur durch die *Lasius*-Arbeiterinnen. Diejenigen von *Formica rufa* transportierten sie meistens vom Nest weg. *Formica rufa* trug auch die Samen von *Crocus albidus* und *Allium ursinum* vom Nest weg. *Lasius emerginatus* kümmerte sich überhaupt nicht um dieselben. Es ist auffällig, dass es sich bei *Puschkinia scilloides*, *Allium ursinum* und *Crocus albidus* um Arten handelt, die dem ersten Sernanderschen Myrmekochorentypus, dem *Puschkinia*-Typus (1906, S. 15), angehören, der sich von den 14 andern Typen dadurch unterscheidet, dass die Samen keine differenzierten Ölkörper aufweisen, aber Öl in den Zellwänden der Samenschale führen. Es wäre deshalb auch nützlich, genauer zu untersuchen, ob ein in der Samenschale enthaltener bestimmter Stoff die Ameisen veranlasst, die Samen vom Nest wegzutragen. Ja es scheint wahrscheinlich, dass ein solcher Stoff auch in den Diasporen mit gut ausgebildeten Ölkörpern enthalten ist und die Ameisen veranlasst, dieselben nach der Ausbeutung des Ölkörpers wieder aus dem Nest hinaus- und wegzutragen. Für diese Annahme spricht ferner das Ergebnis folgenden Versuches: Von 20 am 16. Juni 1968 um 16.40 Uhr in 130 cm Entfernung vom Nesthaufen der *Formica rufa* im Fürstenwald ausgelegten *Ve-*

ronica hederifolia-Samen, die von *Lasius emerginatus* eingesammelt und aus dem Nest wieder ausgeführt worden waren, wurden bis 16.48 Uhr deren 10 noch weiter vom Nest entfernt. Die zehnte Ameise, die genau verfolgt wurde, verlor ihren Samen zwischen abgestorbenen Grasbüscheln in 108 cm Entfernung vom Auslegungsort.

IV. Die in Graubünden an der Samenverbreitung beteiligten Ameisenarten

Aufgrund von Literaturangaben und eigenen Beobachtungen gibt sich zurzeit folgende Liste von Ameisenarten, die auf dem Gebiet von Graubünden an der Samenverbreitung Anteil haben:

Myrmica laevinodis Nyl.
Myrmica ruginodis Nyl.
Aphenogaster subterranea Latr.
Tetramorium caespitum L.
Camponotus herculeanus L.
Camponotus ligniperda Latr.
Lasius niger L.
Lasius emerginatus Ol.
Lasius fuliginosus Latr.
Formica pratensis Retz.
Formica fusca L.
Formica exsecta Nyl.
Formica cinerea Mayr.
Formica sanguinea Latr.
Formica truncorum F.
Formica rufa L.
Formica aquilonia Yarrow
Formica lugubris Zett.

Während *Tetramorium caespitum* und *Aphenogaster subterranea* Samen und Früchte ohne ölhaltige Gewebe sammeln und verbreiten, halten sich alle andern aufgeführten Arten nur an Verbreitungseinheiten (Diasporen), die Öl in der Samenschale oder in einem speziellen Ölkörper, Elaiosom genannt, führen. *Lasius emerginatus* und *Aphenogaster subterranea* kommen nur in den Randgebieten des Kantons vor.

V. Zusammenfassung

1. Die wärmeliebende, Mauern bewohnende Ameisenart *Lasius emerginatus* Ol. transportiert Diasporen von verschiedenen Pflanzen, die mit einem Elaiosom ausgestattet sind.

2. Die Samen von *Colchicum autumnale* werden durch verschiedene Ameisenarten verbreitet, trotzdem ihre Caruncula, wie A. Bresinsky (1963, S. 28) feststellte, keine Ricinolsäure enthält.

3. Die Samen von *Puschkinia scilloides*, *Allium ursinum* und *Crocus albidus*, die alle dem *Puschkinia*-Typus der Sernanderschen Myrmekochoren angehören, wurden von *Formica rufa* und zum Teil auch von andern *Formica*-Arten nicht ins Nest, sondern vom Nest wegtransportiert. *Lasius emerginatus* interessierte sich nur für die *Puschkinia*-Samen, die die Arbeiterinnen eintrugen.

4. Es wird vermutet, dass die Diasporen der Myrmekochoren auch einen Stoff enthalten, der die Ameisen veranlasst, sie nach Ausbeutung der Elaiosomen wieder aus dem Nest auszuführen und wegzutragen.

5. Die Arbeit enthält eine Liste der Ameisenarten, die in Graubünden Samen verbreiten.

Summary

1. The ant species *Lasius emerginatus* Ol., preferring warm places and inhabiting walls, transports diaspores of different plants that have an elaiosom.

2. The seeds of *Colchicum autumnale* are dispersed by different species of ants although their caruncula, as A. Bresinsky (1963, p. 28) ascertains, don't contain any recinolic acid.

3. The seeds of *Puschkinia scilloides*, *Allium ursinum* and *Crocus albiflorus*, all of them belonging to the *Puschkinia* type of the myrmekochores Sernander, were not transported to the nest, but away from it by *Formica rufa* and some other species of *Formica*. *Lasius emerginatus* did only take interest in the seeds of *Puschkinia scilloides* carried in by the ants.

4. We suppose that the diaspores of the myrmekochores contain also a substance that induces the ants to carry them off, out of the nest after having them exploited.

5. The work enumerates the Grisons species of ants taking part in the dispersal of seeds.

Literatur

Bresinsky A. 1963. Bau, Entwicklungsgeschichte und Inhaltsstoffe der Elaiosomen. Studien zur myrmekochoren Verbreitung von Samen und Früchten. Bibliotheca Botanica **126**, 1–54.

Kerner A. 1898. Pflanzenleben. 2. Aufl. Leipzig und Wien.

Müller-Schneider P. 1968. Untersuchungen über endozoochore Samenverbreitung im Schwiezerischen Nationalpark. Ergebn. der wissenschaftl. Unters. im Schweiz. Nationalpark **2**, 1–13.

— 1955. Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, H. 30, 152 S.

— 1963. Neue Beobachtungen über die Samenverbreitung durch Ameisen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **73**, 153–160.

Nordhagen R. 1933. Über die Zuckerausscheidung einiger Samen der *Colchicum*-Arten und ihre biologische Bedeutung. Bergens Museums, Arbok, S. 16.

Oberdorfer E. 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Gustav-Fischer-Verlag, Jena.

Schmucker T. und G. Drude 1934. Verbreitungsgesetze bei Pflanzen, besonders *Allium ursinum*. Beih. Bot. Cbl. **52,A** 540–565.

Sernander R. 1906. Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. **41**. Uppsala und Stockholm.

— 1927. Zur Morphologie und Biologie der Diasporen. Nova Acta Regiae Soc. Scient. Uppsaliensis, Uppsala.