



B. Carex arenaria L. Sand-Segge.



Ameisen (Insecta: Formicidae)

Bionomie der Insekten niederrheinischer Sandbiotope - Teil 2

Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld, Vol. 3 (2007)
ISSN 1865-9365

Bionomie* der Insekten niederrheinischer Sandbiotope - Teil 2 Ameisen (Insecta: Formicidae)

Martin Sorg & Werner Stenmans

Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld, Vol. 3 (2007)

Zitiervorschlag:

SORG, M. & W. STENMANS (2007): Bionomie* der Insekten niederrheinischer Sandbiotope, Teil 2: Ameisen (Insecta: Formicidae).- Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld, 2007(3): 1-12.

Herausgeber:

Entomologischer Verein Krefeld e.V., gegründet 1905
c/o Entomologische Sammlungen Krefeld; Marktstraße 159; 47798 Krefeld
URL: <http://www.entomologica.de>
eMail: post@entomologica.de

© 2007 UWM, Verlag für Unterrichts- und Wissenschaftsmedien, Krefeld.

Text und Abbildungen dieses Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISSN 1865-9365

Abbildungsnachweis:

Alle Fotografien Entomologischer Verein Krefeld, M. SORG.

Titelbild:

Sandbiotop am Niederrhein, Nesteingang der Rasenameisen (*Tetramorium* sp.).

Rückseite: Sand-Segge (*Carex arenaria*) nach Prof. Dr. Otto Wilhelm THOMÉ: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 1885, Gera, Germany.

Die Herausgabe dieser Broschüre wurde gefördert durch die Nordrhein-Westfalen-Stiftung Naturschutz, Heimat- und Kulturpflege.



*1 Bionomie: Wissenschaft von den Gesetzen des Lebens, von griechisch bios „Leben“ und nomos „Gesetz“.

- Formen und Funktionen nachvollziehen.
- Fähigkeiten und Leistungen der Arten durch Experimente verstehen.
- Hilfsmittel zur Erstellung von Zeichnungen.
- Projektion von Filmmaterial oder „live“ - Projektionen aus Beobachtungsgefäßen.
- Herstellung und Pflege eines Formicariums.
- Kommunikation mit Pheromonen, Beutespektren der Ameisen.
- Anpassungen an das Mikroklima der „heißen“ Sandbiotope.
- Sinnesleistungen und speziell angepasste Sinnesorgane.
- Funktionen im Lebensraum, Stellung in Nahrungsnetzen und Wechselbeziehungen mit anderen Arten.

Die Bildungsangebote für Schulen erfolgen in Anpassung an die jeweiligen Lehrpläne der Jahrgänge für die Sekundarstufen I und II.

S. Literatur

HÖLDOBLER, B. & WILSON, E. O. (1990): The Ants. Cambridge, Belknap Press.

KLINGENBERG, C. & VERHAAGH, M. (2005): Myrmecology in the internet: Possibilities of information gathering (Hymenoptera, Formicidae). Beiträge zur Entomologie 55 (2): 485- 498, with 12 tables.

SEIFERT, B. (1996): Ameisen: beobachten, bestimmen Naturbuch Verlag, Augsburg. 352 pp.

SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, 368 pp.

Kontaktadresse

Fragen zum Thema, Besuch und Ausleihe der Ausstellung, Durchführung von Seminaren, Exkursionen, Unterricht und Unterrichtsbegleitung.



Entomologischer Verein Krefeld e.V.
c/o Entomologische Sammlungen
Marktstraße 159; 47798 Krefeld
eMail: post@entomologica.de
Tel.: 02845 1694; 0172 8013056

Duftstoffe, sogenannte Spurpheromone markiert.

Spurpheromone werden von Insekten insbesondere für solche Wegbeschreibungen verwendet. Bei Ameisen werden sie in kleinsten Mengen in verschiedenen Drüsen gebildet und ausgeschieden. Die Spur wird direkt auf den Boden oder auf Pflanzen abgegeben. Die Arbeiterinnen folgen dieser Spur - einem imaginären Dufttunnel - zu Nahrungsquellen oder zurück zum Nest. Die gelegten Duftspuren besitzen je nach Art unterschiedliche Flüchtigkeit und müssen daher immer wieder erneuert werden. Haben z.B. einige Arbeiterinnen geeignete Nahrung gefunden, legen sie eine Spur, der viele weitere Ameisen folgen, die ebenfalls Spurpheromone abgeben. Die hohe Konzentration zieht noch mehr Ameisen an.

Falls die Nahrung ausgeht, wird die Spur zunehmend schwächer und verflüchtigt sich schließlich vollständig und der „Ameisenverkehr“ versiegt.

Chemisch sind die Spurpheromone verschiedensten Substanzklassen zuzuordnen. Spurpheromone sind bei Ameisen art-, oftmals sogar nestspezifisch. So wird gewährleistet, daß sich Arbeiterinnen aus einem Nest nicht in ein fremdes verlaufen. Ameisen bewegen sich auf ihren Straßen in Schlangenlinien fort. Sie riechen mit Ihren links und rechts am Kopf angeordneten Antennen die Spur und korrigieren dann nach Stärke des Signals. Die Abbildung oben links zeigt einen „Normalfall“ dieses Bewegungsmusters. Entfernt man einer Ameise die linke Antenne so ergibt sich das in der Abbildung oben rechts gezeigte „Laufbild“. Die Ameise kompensiert dann zu spät nach links und das Bewegungsmuster verläßt die Ideallinie.

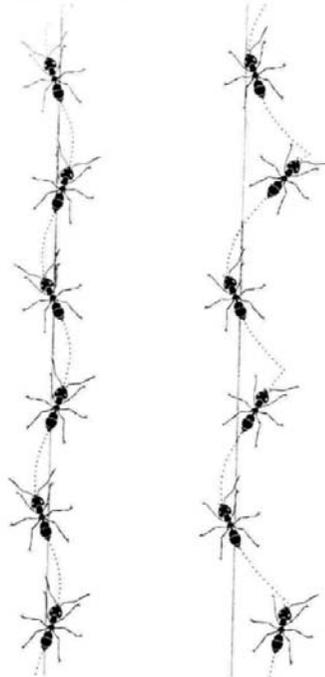


Abb. 9 - Glänzenschwarze Holzameise (*Lasius fuliginosus*), Bewegungsmuster auf den Ameisenstraßen.

4. Fortbildung

Im Rahmen unseres Fortbildungsangebotes können die Dateils zum Sozialverhalten, dem Körperbau, der besonderen Anpassungen der Ameisen sowohl im Freiland, als auch im Seminarraum „erlebt“ werden.

Aktionen in den angebotenen Kursen beinhalten:

- Beobachtungen im Freiland und Arbeitsraum.
- Einsatz von Lupen, Stereomikroskopen und Mikroskopen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Sandbiotope am Niederrhein	5
3. Biologie der Ameisen	6
4. Fortbildung	10
5. Literatur	11

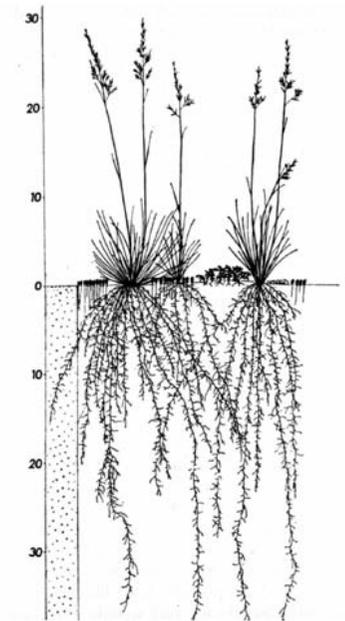
1. Einleitung

Der Entomologische Verein Krefeld möchte mit einer kleinen Serie von Broschüren auf die interessanten Insektenarten der niederrheinischen Silikatmagerrasen, Sandheiden und ähnlicher Biototypen aufmerksam machen. Die hierzu vermittelten Informationen sollen in allgemein verständlicher Form ausgewählte Gruppen der Insekten auch als Thema für Fortbildungsveranstaltungen darstellen. Zu den Einzelthemen bietet der Entomologische Verein Krefeld Lehrveranstaltungen, Exkursionen und weiteres Schulungsmaterial, insbesondere für Bildungsträger in der Region Niederrhein an.

Eine Anzahl von Arten der Sandbiotope sind in besonderem Maße geeignet, spezielle Anpassungen und Verhaltensweisen der Arten auch selbst zu beobachten. Dies kann bei einer Exkursion schon am Wegrand entsprechend geeigneter Gebiete erfolgen.

Abb. 1 - Oben: Silbergras (*Corynephorus canescens*) als Charakterart der Silikatmagerrasen mit tiefer Verwurzelung im trockenen Sandboden.

Unten: Sandweg am Waldrand zwischen angrenzenden Flugsanddünen, Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Offensandflecken und einer von vielen Insektenarten der Sandbiotope besiedelten Wegsohle.



Die lückige Vegetation entlang solcher „Sandwege“ erleichtert das Erkennen der Insekten und gestattet bei den Teilen der für die Öffentlichkeit zugänglichen Wege auch einen Besuch in Naturschutzgebieten. Über unser Angebot zu Exkursionsführungen, Begleitung oder Durchführung von Unterrichtsveranstaltungen für Schulen und andere Bildungsträger erhalten sie Auskunft über die genannten Kontaktadressen.

Für die Unterstützung der Herstellung der ersten Serie dieser Broschüren und auch der Anschaffung mancher Untersuchungsgeräte bedanken wir uns bei der Nordrhein-Westfalen-Stiftung Naturschutz, Heimat- und Kulturpflege. Die Broschüren können zum Herstellungspreis von Bildungsträgern angefordert werden. Darüber hinaus sind sie online als druckfähige PDF-Dateien verfügbar. Die Serie wird auf ehrenamtlicher Basis von Mitgliedern des Vereins fortlaufend aktualisiert und ergänzt. Sie wird künftig als „Print-on-Demand“ sowie in angepasstem Layout als E-Book mit den ergänzend möglichen, medientypischen Eigenschaften der PDF-Dateien (Portable Document Format) verfügbar sein.

2. Sandbiotope am Niederrhein

Lebensräume auf Sandböden gehören zu den faszinierendsten Biotopen. Viele Tiere und Pflanzen die sich an diesen Biotoptyp angepasst haben, können Hungerperioden und Wasserarmut mit besonderen Techniken überdauern. Viele zeigen auch raffinierte Methoden im Beutefang, der Tarnung, Energieersparnis und dem Umgang mit dem Sand als Medium für das Überleben. Es sind die kargen Bedingungen auf und im nährstoffarmen, im Sommer heißen Sand, die diese Anpassungen im Laufe der Evolution hervorgebracht haben. Die Beschäftigung mit den Arten der Sandbiotope eröffnet uns einen Einblick in eine Welt mit besonders interessanten Arten.

Offene Sandbiotope mit ihren ureigenen Artenspektren werden immer seltener. In den letzten Jahrhunderten sind sie um mehr als 90% ihrer ursprünglichen Ausdehnung geschrumpft. Dieser Rückgang hat schon sehr viele der typischen Arten der Sandbiotope, der Silikatmagerrasen und Sandheiden auf die Roten Listen der bestandsgefährdeten Arten gedrängt.



Abb. 2 - Übergänge zu lichten Waldbiotopen, offene Sandflächen und Silikatmagerrasen, Sandheide und nährstoffarme Heideweihen. In dieser Konstellation artenreiche Lebensgemeinschaften der hier lebenden, speziell angepassten Arten.

den z.B. auch in von Menschen geschaffenen Zaunpfählen, Schuppen oder Dachbalken.

Mit bis zu 2 Millionen Arbeiterinnen kann ein Nest sehr volkreich werden, zudem entwickeln sich mehrere Zweignester in denen jeweils auch eine oder mehrere Königinnen leben (polygyn).

Alte Arbeiterinnen sammeln außerhalb des Nestes Feststoffe und transportieren diese in das Nest. Diese sammeln auch Honigtau der Rindenlaus, zeitweilig werden aber auch Insekten und andere Gliedertiere erbeutet. Der ins Nest eingetragene Honigtau wird weiteren Arbeiterinnen übergeben welche die Hauptaufgabe der Brutpflege übernehmen. Eine weitere wichtige Aufgabe der Arbeiterinnen ist die Herstellung der Masse die zum Nestbau benötigt wird. Diese besteht aus verschiedenen Feststoffen wie z.B. zerkaumtem Holz und zu fast 50% aus Zucker.

Das kartonartige Nest ist die Grundlage für einen mit *L. fuliginosus* zusammen lebenden Pilz: *Cladosporium myrmecophilum*. Dieser überwuchert und durchdringt mit feinen Fäden die dünnen Wände und verstärkt diese so um ein Vielfaches. Die Arbeiterkaste hat zusätzlich die Aufgabe Teile des Pilzes an neugebaute Nestteile anzusiedeln damit sich dieser auch dort verbreiten kann. Auch wird der Pilz von den Ameisen daran gehindert unkontrolliert das komplette Nest zu überwuchern. Der Zweck dieser Pilzzucht ist die Stabilisation der Nestwände durch die netzartige Geflechtstruktur.

Auf dem Erdboden, an Ästen entlang, auf der Rinde von Bäumen und an vielen anderen Orten bilden verschiedenste Ameisenarten oft Straßen. Diese Wege sind unsichtbar über

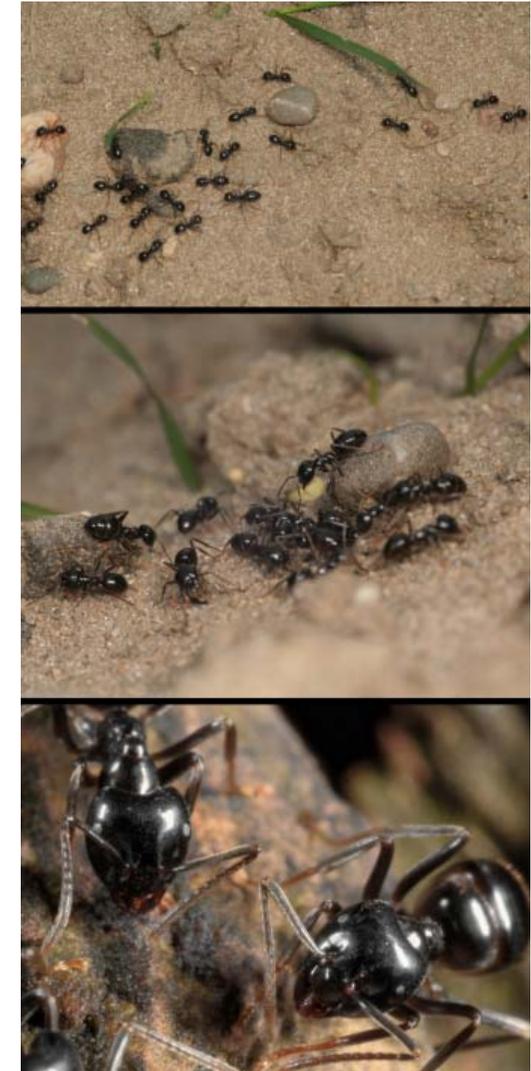


Abb. 8 - Glänzenschwarze Holzameise (*Lasius fuliginosus*). Oben und Mitte: Bei der Überquerung der offenen Sandflächen auf „Ameisenstraßen“. Unten: Beim Aufsaugen des Honigtaus.

Nestern gezüchtet werden. Während der von den Wiesenameisen gehaltenen Winterruhe werden auch die Wurzelläuse selbst verzehrt. Durch diese Art der Nahrungsversorgung verlässt die Wiesenameise nur selten das Nest um nach Nahrung zu suchen.

Die Koloniegründung erfolgt oft durch mehrere Königinnen, schon über 20 zusammenarbeitende Königinnen wurden beobachtet (Pleometrose). Zur Herstellung der Monogynie können die Königinnen nach erfolgter Gründung kämpfen bis nur noch eine übrig bleibt, oder sie separieren sich und getrennte Nester werden gebildet.

Die **Rasenameisen** (*Tetramorium* sp.) dominieren oft in den offenen Sandflächen. Die dunkelbraun gefärbten Arbeiterinnen der Rasenameisen sind nur 2-4 mm groß, die Königinnen erreichen 6-8 mm, und die Männchen etwa 5-7 mm. Der erhebliche Größenunterschied zwischen Königin und Arbeiterinnen ist auffällig. Auf Sandböden des Tieflandes sind sie oft die häufigsten Ameisen mit Nestern die bis zu 80.000 Arbeiterinnen aufweisen.

Viele unserer Sandbiotope sind ehemalige Hutweiden in denen auch alte Laubgehölze stehen. Hier finden wir die **Glänzendschwarze Holzameise** (*Lasius fuliginosus*) - im Gegensatz zu den vorgenannten Arten ein Hohlraumnistler. Typisch sind Nestanlagen in älteren, hohlen Bäumen. *Lasius fuliginosus* weist eine tief schwarze Färbung auf, die durch einen starken Glanz noch verstärkt wird. In der Nähe der Nester ist ein für den menschlichen Geruchssinn süßlicher Duft wahrnehmbar. In ihren Mandibeldrüsen produzieren die Ameisen Dendrolasin und Undekan. Diese Sekrete werden bei Störung oder Bedrohung des Nestes abgegeben. Was für den Menschen nur ein süßlicher Duft, ist für das Ameisenvolk eine effiziente Methode das komplette Nest in Alarmbereitschaft zu versetzen. Zudem hat dieser Geruch eine sehr starke abschreckende Wirkung auf andere Ameisenarten.

Die Kartonnester von *L. fuliginosus* befinden sich nicht nur in hohlen Baumstämmen son-



Abb. 7 - Oben: Offensandflächen mit der Sandsegge. Unten: Arbeiterinnen der Rasenameisen (*Tetramorium*) am Nesteingang.



Abb. 3 - Ohne die „Störungen“ durch Beweidung, Viehtritt oder Brand überdecken oft Becherflechten und Moospolster den Sandboden und verhindern eine Besiedlung der auf offene Sandflächen angewiesenen Insekten.

Heute gibt es viele Bemühungen, diesen negativen Trend aufzuhalten. Um aber einen effektiven Schutz zu gewährleisten, ist es notwendig zu wissen:

- Welche Arten in welchen Teillebensräumen überhaupt vorkommen.
- Wie ihre Anspruchsprofile aussehen.
- In welcher Abhängigkeit sie untereinander stehen (Nahrungsnetze, Wechselbeziehungen etc.).
- Welche Schlüsselarten die Grundlage für die Existenz anderer Arten oder Artengruppen gewährleisten.
- Welche natürlichen wie künstlichen, dynamischen Vorgänge in den Ökosystemen von Bedeutung sind.



Abb. 4 - Heute sind unsere „Flugsanddünen“ nicht mehr in Bewegung. Ein Auftreten von Offensandflächen durch „Störungen“ ist daher ein wichtiger Aspekt für die seltenen Spezialisten der Flugsanddünen.

3. Biologie der Ameisen

Ameisen gehören aufgrund ihrer hohen Biomasse neben den Menschen weltweit zu den vorherrschenden Landorganismen und beeinflussen in hohem Maße das Leben zahlloser anderer Pflanzen und Tiere (HÖLDOBLER & WILSON 1990). Nach jüngeren Schätzungen wird mehr als 50% der weltweiten Insektenbiomasse von Ameisen und anderen sozialen Insekten gebildet. Ihre soziale Lebensweise ermöglicht ihnen eine sehr effektive Nutzung vorhandener Ressourcen. Durch Kooperations- und Kommunikationsleistungen sind sie in der Lage ihre Umwelt in hohem Maße zu kontrollieren und zu verändern (HÖLDOBLER & WILSON 1990). So gehören Ameisen in vielen Lebensräumen - und auch in den Sandbiotopen - zu den dominanten Arthropoden über und unter der Bodenoberfläche, wodurch sie eine zentrale Stellung in vielen biologischen Gemeinschaften einnehmen.

Ameisenkolonien haben im Vergleich zu vielen anderen Wirbellosen sehr hohe Stoffumsätze und Biomassezunahmen, wodurch sie einen erheblichen Einfluss innerhalb dieses Nahrungsnetzes haben können und somit auch als Modellorganismen für die Untersuchung und das tiefere Verständnis von ökologischen Zusammenhängen sehr geeignet sind.

Die bodenbiologische Bedeutung von Ameisen ist beträchtlich, sie können sehr große Mengen an Bodenmaterial umschichten, mit Leistungen, die sonst nur von Regenwürmern übertroffen werden. Die punktuelle Anreicherung von Stickstoff, Phosphor, austauschbaren Kationen und Bodenpartikeln in Ameisennestern der Sandbiotope bildet auf den Rohböden die Voraussetzung für eine erste Ansiedlung von höheren Pflanzen (SEIFERT 1996). Durch die Zerkleinerung von Totholz und andern organischen Materialien sind Ameisen Vorarbeiter für biologische Abbauprozesse. Sie tragen außerdem zur Verbreitung von Samen zahlreicher Pflanzenarten bei und gehören im Ökosystem meist zu den wichtigsten Räubern, die die Bestände anderer Arthropoden regulieren (SEIFERT 1996). Ihre Körperoberfläche ist durch ein keimminderndes Sekret geschützt.

Ameisen stellen damit eine Grundlage für die Stoffkreisläufe und Energieflüsse in ökologischen Systemen dar. Neben Produktivität (bottom-up-Wirkung) und Feinddruck (top-down-Effekt) spielen viele weitere Einflussgrößen, wie indirekte Effekte oder Interaktionen



Abb. 5 - Die dichten Nestkolonien der Gelben Wiesennameise geben manchen Biotopen eine regelrechtes „Buckelrelief“.

eine Rolle. Eine wichtige Funktion haben dabei sogenannte Schlüsselarten (keystone species), durch deren Wegfallen sich ein Ökosystem stark verändern würde. Die entscheidenden Beziehungen dabei werden meist trophisch definiert. Für Organismen, die ihren Lebensraum gestalten, verändern und erhalten, wurde der Begriff „Ecosystem Engineers“ eingeführt. Für Ameisen sind Beispiele für solches „ecosystem engineering“ das Verändern der Bodenstruktur, das Schaffen von Kleinlebensräumen und die Beeinflussung der Vegetation.

Ameisen haben ihrerseits aber auch recht hohe Ansprüche an ihre Umwelt, besonders an die Temperatur: die meisten Arten werden erst über 10°C aktiv, ihre Larven sind auf Temperaturen über 20°C angewiesen (HÖLDOBLER & WILSON 1990). In gemäßigtem Klima gehören sie, in erster Linie auf der Bodenoberfläche, zu den wichtigsten, räuberisch lebenden Tieren. Durch konstruktive Thermoregulation (z.B. Unter-Stein- und Hügelnester) und Trophobiosen, d.h. Symbiosen mit Blattläusen und anderen Pflanzenfressern, die eine gleichbleibend hohe Nahrungsversorgung sichern, eroberten die Ameisen auch in Mitteleuropa fast alle Ökosysteme.

Ameisen sind damit auch eine ideale Tiergruppe für umweltpädagogische Maßnahmen und vermitteln insbesondere Einblicke in ein komplexes Sozialverhalten, eine starke Präsenz und Beeinflussung der sie umgebenden Ökosysteme.

Die **Gelbe Wiesennameise** (*Lasius flavus*) ist eine der häufigsten Ameisenarten in Mitteleuropa.

Ihre Farbe variiert zwischen einem zartem Gelb und Braungelb. Die Königin und die Männchen sind etwas dunkler gefärbt. Die Gelbe Wiesenameise ist auf vielen mit Gräsern bestandenen Sandbiotopen, und auch auf fast allen Viehweiden und Wiesen meist unterirdisch anzutreffen. Diese Erdnester sind oft komplett von Gras überwachsen. Sie geben der Oberfläche ein regelrechtes „Buckelrelief“, wenn die Gelbe Wiesennameise hier in hoher Nestdichte präsent ist.

Lasius flavus ernährt sich von Honigtau der von Wurzelläusen stammt, die in den unterirdischen

Abb. 6 - Arbeiterinnen und Larven der Gelben Wiesennameise (*Lasius flavus*).

