

**FORSCHUNGEN ÜBER DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG
DER GATTUNG FORMICA (GRUPPE FORMICA
RUFAL.) IN RUMÄNIEN**

DINU PARASCHIVESCU

In vielen Ländern Europas und Amerikas zeitigten die myrmicologischen Untersuchungen des letzten Jahrzehnts komplexe Studien betreffs Morphologie, Systematik und Ökologie der roten Waldameisen, mit besonderer Berücksichtigung der Species aus der Gruppe *Formica rufa* L. In Rumänien waren, bis 1950, die myrmicologischen Forschungen im allgemeinen und die zur Gattung *Formica* sporadischer Natur. Zur Bestimmung der gesammelten Species hatte man eine internationale Zusammenarbeit mit Ländern wie Ungarn, der UdSSR, Frankreich u. a. in die Wege geleitet.

Eine Reihe von Daten über die geographische Verbreitung der Species der Formicidae in Rumänien wurden von Mocsary (1918), Jaquet (1900), Montandon (1913), und Santschi (1911) veröffentlicht.

Neuere Forschungen bezogen sich auf weiterführende Fragen mit systematischen und ökologischen Aspekten. Sie wurden von Andrei Popovici Bâznoșanu (1937), Bogoescu (1930) und A. S. Sturza (1934) durchgeführt. Pogorevici (1947) beschäftigte sich vor allem mit der Fauna der Formicidae des Banates und Transsylvaniens. V. Cîrdei (1962) führte Untersuchungen in der Moldau durch. Ebenfalls Beobachtungen praktischen Charakters über die roten Waldameisen wurden von Pascovici (1962) durchgeführt. In der Zeitspanne 1956—1967 begann Knechtel seine Studien zur Systematik und zoogeographischen Verbreitung der Gattung *Formica* in Zusammenarbeit mit Paraschivescu (1962). Diese Studien wurden später von D. Paraschivescu vertieft und in den letzten Jahren durch experimentelle ökologische Studien unter den Bedingungen Rumäniens im Vergleich zu den in Mitteleuropa vorkommenden ergänzt (1960—1972).

Gegenwärtig gibt es interessante Vorhaben in zahlreichen Ländern Europas wie auch in Rumänien, die sich auf die Species der Gattung *Formica* beziehen, dank der Tatsache, da diese von besonderem praktischen Interesse sind. So werden manche dieser Species mit Erfolg bei der biologischen Bekämpfung der Waldschädlinge eingesetzt. Ebenfalls in den letzten Jahren wurden Untersuchungen verzeichnet, die sich von

theoretischen Standpunkt aus mit Erklärung der trophischen Beziehungen zwischen Lachniden und Formiciden — Gattung *Formica* (Rote Waldameisen) — beschäftigten. Diese Untersuchungen wurden im Hinblick auf das praktische Interesse der Bienenzucht durchgeführt (die Erzielung einer erhöhten Produktion von Bienenhonig in den Waldzonen. Deshalb ist es notwendig, die trachtbringenden Zonen festzulegen, in denen diese Ameisenspecies verbreitet sind oder wo sich eine künstliche Kolonisation derselben als notwendig erweist. Im Bereich der Veterinärpathologie gibt es Untersuchungen im Hinblick auf die Klärung einiger Fragen des biologischen Zyklus des Trematoden *Dicrocoelium dendriticum*, für welche diese Species der Formiciden zusätzliche Wirte darstellen.

Dank der ökonomischen und praktischen Bedeutung, die den Species der Gattung *Formica* (Gruppe *Formica rufa* L.) zukommt, wie wir schon weiter oben anführten, wurden zwischen 1958 und 1973 Studien über die geographische Verbreitung sowie über die Systematik derselben durchgeführt. Die vorliegende Arbeit enthält ebenfalls Daten in bezug auf die Synonymie und die individuellen Abweichungen in der Pigmentation dieser Species.

MATERIAL UND METHODE

Das gesammelte Material stammt aus den verschiedenen Gegenden Rumäniens, von der Wald — und Steppenzone bis zu den extremen Höhenlagen der Karpaten (2 500 m). Beim Sammeln des Materials wurden nur Entnahmen von Nestern gemacht, was das Verfolgen der individuellen Abweichungen in der Pigmentierung ermöglichte. Das gesammelte Material wurde in 70% igem Alkohol aufbewahrt.

Zur Interpretation der Daten über die geographische Verbreitung wurden die im Lande vorhandenen *Formica*-Sammlungen herangezogen: A. Müller und Vorel (Sammlung des naturwissenschaftlichen Museums Brukenthal — Sibiu), W. Knechtel (Sammlung des Instituts für biologische Wissenschaften), die Sammlung des Museums „Gr. Antipa“ und die Sammlung des Departements für Ökologie des Instituts für biologische Wissenschaften — București.

ERGEBNISSE UND DISKUSSIONEN

Es ist bekannt, da die Gruppe *Formica rufa* L. folgende 8 Species umfasst:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Formica polyctena</i> Först. | 5. <i>Formica (Coptoformica) exsecta</i> Nyl. |
| 2. <i>Formica rufa</i> L. | 6. <i>Formica truncorum</i> Fabr. |
| 3. <i>Formica pratensis</i> Retz. | 7. <i>Formica lugubris</i> Zett. |
| 4. <i>Formica (Raptiformica) sanguinea</i> Latr. | 8. <i>Formica aquilonia</i> Yarow. |

Von den erwähnten Spezies wurden nur die ersten vier in Rumänien festgestellt: *Formica lugubris* Zett., und *Formica aquilonia* Yarow-

wurde bisher nicht identifiziert. Dagegen wurden sie in Bulgarien (Weselinoff) und Polen (Dlussky und Pisarsky 1971) erwähnt.

Für die Spezies der Gruppe *Formica rufa* L. wollen wir im Folgenden darlegen:

- I. Die Diagnose der Spezies sowie die individuellen Abweichungen in der Pigmentierung bei manchen Spezies;
- II. Den Raum ihrer geographischen Verbreitung;
- III. Die Bestimmungsschlüssel;
- IV. Die ökonomische Bedeutung derselben unter den Bedingungen Rumäniens.

I. Diagnose der Spezies: individuelle Abweichungen in der Pigmentierung bei einigen Spezies

Für Feststellung der Diagnose der Spezies wurde der spezifische Differenzierungscharakter für jeden einzelnen Körperteil und zwar Kopf, Thorax und Gaster in Betracht gezogen.

Im Folgenden legen wir die Tabellen vor, die die, aufgrund persönlicher Daten und der Fahliteratur, für jede einzelne Spezies festgestellte Diagnose enthalten:

1. *Formica polyctena* Förster 1850; *Formica rufa* L. Sensu Forel 1874; Ruzsky 1905; *Formicarufa* var. *nuda* Karawayew 1930; Hölgerson 1940; *Formica rufa rufo pratensis minor* Gößwald 1941;

BIBLIOGRAPHIE

EMERY, 1916, 1925; BONDROIT 1919; LIMNOCKI 1925; STITZ 1939; YARROW 1935; BETREM 1960; DLUSSKY 1967; DLUSSKY und PISARSKI 1971.

Charakteristiken der Spezies *Formica polyctena* Förster 1950.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe: rötlich 4—9 mm. ♀♀	— Augen unbehaart — 5 Haare unter dem Kopf — Stirnpunktierung nicht wahrnehmbar	2—4 Haare auf dem Pronotum 0—2 Haare auf dem Epinotum — Äussere Ränder der Unterschenkel unbehaart.	— Schuppe mit 2 Haaren. — glänzend kastanienbraun — hervorstehende Punktierung fehlt — unbehaart
Körperfarbe: rot-schwärzlich 9—11 mm. ♀♀	— Augen unbehaart	— Scutellum matt, erhöht — Beine unbehaart und von hellroter Farbe.	— schwärzlichbraun und glänzend mit feiner Punktierung.
Körperfarbe: braun-schwärzlich 9—11 mm. ♂♂	— Matt schwärzlich	— Scutum vollständige, behaarte Punkte weniger markiert — Pubeszenz gleich null	— Rötlich und mit feiner Punktierung

2. *Formica rufa* Linnaeus 1761
Formica mayor Nylander, 1848 ; Betrem 1953.
Formica piniphila Schenck, 1952 ; Bondrit, 1918 ;
Formica truncicola Nyl. Senu Förster, 1850 ;
Formica rufa rufa Var. *rufo-pratensis* Fösel, 1874 ;
Formica rufa Var. *meridionalis* Nasov 1889 ;
Formica rufa rufo-pratensis mayor Nyl. Senu Gös-
swald 1941 etc ;
Formica rufa var *piniphila* Schenck : Kulmatycki, 1920,
1922 ; Begdon 1932 ; Novotny 1937.
Formica rufo-pratensis Em. : Jacobson, 1940 ;
Formica rufo-pratensis For. : Koeller, 1951.

BIBLIOGRAPHIE

MAYR, 1855 ; FOREL, 1874 ; 1915 ; RUZSKY, 1905 ; EMERY 1909, 1916, 1925 ;
WHEELER, 1913 ; DONISTHORPE, 1915 ; BONDROIT, 1918 ; LOMNICKI, 1925 ;
KARAWAYEW, 1936 ; CLAUSEN, 1938 ; STITZ, 1939, YARROW, 1955 ; BETREM,
1960 ; DLUSSKY, 1967 ; DLUSSKY und PISARSKI, 1971.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : rötlich 4—9 mm ♀♀	— Kopf rot — Augen unbehaart — Stirn, Vertex, anten- nen kaffeebraun is schwärzlich. — Clypeus weist einen medianen dunklen längskiel auf Ober- kiefer kaffeebraun bis dunkelrot	— Pronotum weist ein- nen ziemlich gros- sen kaffeebraunen Fleck auf, der nicht bis zum äusseren Rand reicht. Die Grösse des Flecks ist individuell ver- schieden	— Schuppe rot oder braun, ziemlich glänzend
Körperfarbe : rötlich 9—11 mm. ♀♀	— Leicht länglich — Glänzende Stirn, feine und sehr dichte Punktierung Stirninie kut abzu- grenzen, Clypeus leicht eingedrückt, Augen unbehaart	— Scutellum sehr glän- zend schwarz, mit bronzefarb. Reflexen — Epinotum rot, Beine meist rot, manch- mal braun — Flügel dunkel — Stigma hellbraun — Tibien unbehaart	— sehr glänzend mit bronzefar- benen Refle- xen — Schuppe rot
Körperfarbe : schwärzlich matt 9—11 mm. ♂♂	— Schwärzlich matt — Mandibeln mit zwei, Zähnen — Augen von kurzen Haaren bedeckt	— Matt pubeszent — Tibien und Tarsien goldgelb — Im allgemeinen sind die Beine braun oder schwärzlich braun — Flügel von dunk- ler Farbe	— wenig glänzend — Genitalappa- rat gelbbraun — Schuppenspitze leicht konkav — Gaster meist weniger breit als der Thorax mit viel rei- cherer Pilosi- tät

A. Popovici-Bâznoșanu (1937) und W. Knechtel (1959) haben die individuellen Varianten der Pigmentierung unter den Bedingungen Rumäniens verfolgt. Bei dieser Spezies stellte A. Popovici-Bâznoșanu folgende individuelle Varianten der Pigmentierung fest:

1. Grundfarbe, ohne Pigmente.

2. einen transversalen Fleck von kaffeebraun-schwärzlicher Färbung auf dem Pronotum.

3. einen transversalen Fleck von kaffeebraun-schwärzlicher Färbung auf dem Pronotum und Mesonotum.

4. einen kaffeebraun-schwärzlichen Fleck auf dem Pronotum, der sich mit dem auf dem Mesonotum vereinigt.

5. einen kaffeebraun-schwärzlichen Fleck auf dem Pronotum, während der auf dem Mesonotum sich posterior vergrößert.

6. Pro und Mesonotum sind fast zur Gänze schwärzlich.

W. Knechtel (1959) untersuchte Arbeiterinnen-Material aus sechs Nestern mit Kuppel, die er in der Zone Coila-Cîmpina, Sinaia, Kreis Prahova gesammelt hatte. Insgesamt waren es: 2017 ♀♀ (87 ♀♀; 258 ♀♀; 358 ♀♀; 562 ♀♀; 448 ♀♀; 304 ♀♀).

Die individuellen Varianten teilte er in zwei große Gruppen: I. Mit Kopfpigmentierung, II. Mit Thoraxpigmentierung. Bei denen mit Thoraxpigmentierung zehn Formen (Abb. 2.). Wegen der Wichtigkeit der individuellen Varianten geben wir nachstehend eine kurze Beschreibung derselben.

I. Varianten mit Kopfpigmentierung

1. Subnigrescens-Form: (Abb.1.A) Clypeus rot, die seitlichen Ecken schwärzlich, der mediane Kiel schwärzlich, die Stirnrinne fehlt, Stirn, Vertex und Occipitalgegend schwärzlich (0,1%)
2. Nigriscens-Form: (Abb.1.B) Mandibeln, seitliche Ecken des Clypeus und medianer Kiel sind schwärzlich; Stirnrinne, Stirn und Vertex sind ebenfalls schwärzlich, aber das schwärzliche Stirnpigment reicht nicht bis zum Innenrand der Facettenaugen. (5,7%)
3. Nigricans-Form: (Abb.1.C) Wie die vorhergehende Form, nur daß das schwärzliche Stirnpigment sich bis in die Hälfte des Innenrandes der Facettenaugen erstreckt. (85,4%)
4. Nigrina-Form: (Abb.1.D) Wie Nigricans-Form, nur daß das schwärzliche Stirnpigment eine seitliche Verbreiterung aufweist. (7,2%)
5. Nigrifrons-Form: (Abb.1.E) Das schwärzliche Stirnpigment bedeckt die ganze Stirn bis unter die Facettenaugen (1,3%).

Von diesen Formen mit Kopfpigmentierung ist die Form Nigricans die häufigste (85,4%), die übrigen Formen kommen in einem geringen Prozentsatz vor, der 7,2% nicht überschreitet.

II. Varianten mit Thoraxpigmentierung

1. *Angustomaculata*-Form :
(Abb.2.A) Thorax zur Gänze rotbraun, nur auf dem Pronotum befindet sich in der Mitte ein kleiner schwärzlicher Fleck (0,5%).
2. *Latomaculata*-Form :
(Abb.2.B) Thorax zur Gänze rotbraun, der Fleck auf dem Pronotum ist jedoch sehr verbreitert, so daß er fast die ganze Fläche des Pronotums bedeckt, ohne den rückwärtigen Rand zu erreichen (7,1%).
3. *Transitoria*-Form :
(Abb.2.C) Wie die vorhergehende Form, auf dem Mesonotum jedoch hebt sich leicht ein schwärzlicher Fleck ab (0,9%).
4. *Bimaculata*-Form :
(Abb.2.D) Das Pronotum weist einen breiten schwärzlichen Fleck auf, der den rückwärtigen Rand nicht erreicht ; das Mesonotum weist auf dem Vordertetel zwei schwärzliche Flecke auf (1,5%).
5. *Nigrescens*-Form :
(Abb.2.E) Wie *Bimaculata*, die beiden Flecke auf dem vorderen Teil des Mesonotums gehen jedoch ineinander über und bilden einen einzigen schwärzlichen Fleck (25,3%).
6. *Subnigra*-Form :
(Abb.2.F) Auf dem Pronotum ein breiter schwärzlicher Fleck, der bis zum rückwärtigen Rand reicht, in der Randmitte ein rötlicher Fleck. Im vorderen Teil des Mesonotums zwei schwärzliche Flecke. (0,8%).
7. *Nigrina*-Form :
(Abb.2.G) Wie *Subnigra*, aber das Mesonotum weist im vorderen Teil einen zur Gänze schwarzen Fleck auf. (15,3%).
8. *Subniger*-Form :
(Abb.2.H) Das Pronotum hat einen breiten schwärzlichen Fleck, der bis zu seinem rückwärtigen Rand reicht ; auf dem vorderen Teil des Mesonotums sind zwei schwärzliche Flecke. (0,5%).
9. *Nigra*-Form :
(Abb.2.I) Das Pronotum hat einen breiten schwärzlichen Fleck, der bis zum hinteren Rand reicht ; das Mesonotum ist auf dem vorderen Teil schwärzlich gefärbt. (43,5%).
10. *Nigrrior*-Form :
(Abb.2.K) Wie *Nigra*, doch ist das Mesonotum zur Gänze schwärzlich. (4%).

Von diesen zehn Formen der Thoraxpigmentierten ist die *Nigra*-Form am häufigsten anzutreffen, wobei aber eine gewisse Differenzierung zwischen den Ameisenhaufen zu bemerken ist : so dominierte unter den bei Sinaia-Gura Pădurii und Voila-Cîmpina gesammelten Formen die *Nigrescens*-Form.

Zwischen den Kopfpigmentierten und den Thoraxpigmentierten herrscht eine gewisse Korrelation ; so entsprechen den Kopfpigmentierten

Nigricans, Nigrina und Nigrifrons die Thoraxpigmentierten Nigrina, Nigra und Nigrrior. Interessant ist die Tatsache, daß die gewöhnlich als für die *Formica rufa* L. typisch gehaltene Thoraxpigmentation, d.h. der breite Streifen, der den rückwärtigen Teil des Pronotums unbedeckt läßt, im allgemeinen weit seltener (in einer Proportion von 35,5%) angetroffen wurde als die Nigra-Form, bei der der Streifen den hinteren Teil des Pronotums erreicht. Die von W. Knechtel erkannten und von unseren späteren Forschungen bestätigten Kopf- und Thoraxpigmentationen sind von einer außerordentlichen Wichtigkeit für die Bestimmung dieser Spezies, die im allgemeinen kaum in befriedigendem Maße zu systematisieren sind.

Die Bestimmungsproben von Formiciden müssen jede mindestens 50—100 Arbeiterameisen enthalten, da diese eine große Vielfalt von Pigmentationsformen aufweisen. Das Vertrautwerden des Forschers mit solchen Pigmentationsformen, die in Proben anzutreffen sind, die nicht taxonomischen Wert haben, erleichtert um vieles die Klassifizierung der gegebenen Spezies.

Formica pratensis Retzius, 1783.

Formica pratensis f. *nigricans* Emery, 1909.

Formica rufa pratensis var. *Ciliata* Ruzsky, 1915.

Formica pratensis var. *Cordieri* Bondroit, 1917.

Formica cordieri Gößwald, 1961 etc.

Formica congerens Förts. Wierzejski, 1873; Brischde 1888.

Formica rufa r. *pratensis* var. *nigricans* Em. Kulmatycki 1920; 1922.

Formica rufa var. *nigriscens* Em. Kulmatycki, 1920.

Formica nigricans Em. Petal, 1961, 1964; Stawarski 1966.

BIBLIOGRAPHIE :

MAYER 1855; FOREL 1874, 1915; RUZSKY 1905; EMERY 1909, 1916, 1925; WHEELER 1913; DONISTHORPE 1916; BONDROIT 1918, 1939; YARROW 1955; BETREM 1960; DLUSSKY 1967; DLUSSKY und PISARSKY 1971; PARASCHIVESCU 1972.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : rötlich-schwärzlich 4—9 mm. ♀♀	— Augen behaart Stirn matt, unsichtbar punktiert — Vorderseite und Vortex behaart, seltener bei <i>F. rufa</i> L.	— Braun-schwärzliche matte Flecken mit kaum sichtbarer Punktierung, Borsten häufig, ungleichmässig verteilt, schütterer als bei <i>F. rufa</i>	schwarzglänzend Epinotum eckig behaart und matt. Behaarung ist gleichförmig

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfabe : rot-schwärzlich 9—11 mm ♀♀	— Augen behaart	— behaart, matt — Mesonotum dicht- gerillt — Flügel hellbraun. Dichte der Beha- rung sehr unterschiedlich	— matt, gerillt, unsichtbare Punktierung — fein behaart — Gastralsegmen- te mit Seiten- borsten
Körperfabe : schwärzlich 9—10 mm ♂♂	— Augen behaart — Frontalseite sch- wärzlich — Stirne matt — Wangen rund	— stark behaart — Flügel hellbraun am Costalkeäder	— schwach glän- zend

Bei der Analyse des myrmekologischen Materials der Nester wurde eine große Vielfalt der morphologischen Charaktere festgestellt, und das bezüglich der Populationen eines jeden Nestes. Würde man das Material nicht nestweise analysieren, so könnte man zu falschen Schlußfolgerungen gelangen, etwa zu neuen Spezies, zu Konfusionen in der Bestimmung der Formicide. Unsere Forschungsmethode gründete sich auf eine eingehende Analyse von aus verschiedenen Nestern stammenden Ameisenproben, so daß die Vielfalt der morphologischen Charaktere berücksichtigt werden konnte. Unsere Früherigen Forschungen haben ergeben, daß die in der Fachliteratur als *Formica pratensis* Retz und *Formica nigricans* Em. bekannten Arten bisher auf irriige Weise eingestuft worden sind, da ihre morphologischen Charakteristiken sich als identisch erwiesen. Das Haarkleid ist bloß individuellen Variationen unterworfen, es tritt bei den Weibchen eines jeden Nestes unter stark variierenden Aspekten auf; die *Formica nigricans* Em. verhalten sich also synonym zu den *Formica pratensis* Retz.

Zur Demonstration dieser Erkenntnisse wollen wir kurz die Forschungsergebnisse W. Knechtels (1959) und die unsrigen (1972) über die individuellen Variationen der Kopf- und Thoraxpigmentation zusammenfassen.

W. Knechtel verwendete als Material ungefähr 480 ♀♀, entnommen aus vier Nestern mit Kuppel aus der subkarpatischen Zone Voila-Cimpina—Valea Doftanei, und stellte folgendes fest :

I. Kopfpigmentationen (Abb.3)

1. Nigrescens- Form : (Abb.3.A)

Schwärzliche Mandibeln, die seitlichen Ecken und ein medianer Kiel des Clypeus schwärzlich, die Stirnrinne, die Stirn und der Vertex schwärzlich, doch reicht die vordere dunkle Pigmentation nicht bis zum Innenrand der Facettenaugen (1,8%).

2. Nigricans-Form : Wie bei Nigrescens; bloß erstreckt sich das vordere schwärzliche Pigment bis zur Hälfte des innern Randes der Facettenaugen (73,7%).
(Abb.3.B)
3. Nigrina-Form : Wie Nigricans, nur ist das dunkle Pigment seitlich verbreitert (20%).
(Abb.3.C)
4. Nigrifrons-Form : das vordere schwärzliche Pigment bedeckt die ganze Stirnpartie unter den Facettenaugen (4,3%).
(Abb.3.D)

Von diesen vier Pigmentformen war f. nigricans die in allen untersuchten Ameisennestern am öftesten auffindbare. Außer diesen vier Formen konnten wir bei unseren späteren Forschungen acht weitere Pigmentformen mit intermediärem Charakter feststellen.

II. Thoraxpigmentationen (Abb.4)

1. Angustomaculata-Form : Der Thorax zur Gänze rötlichbraun, bloß in der Mitte des Pronotums ein kleiner schwärzlicher Fleck (0,2%).
(Abb.4.A)
2. Latomaculata-Form : Der schwärzliche Fleck bedeckt fast die ganze Fläche des Pronotums, ohne indes seinen rückwärtigen Rand zu erreichen (1,2%).
(Abb.4.B)
3. Nigrescens-Form : Wie die Latomaculata-Form, nur ist auf dem Vorder- teil des Mesonotums ein schwärzlicher Fleck zu sehen (0,6%).
(Abb.4.C)
4. Nitritula-Form : Pigmentierung wie bei der Nigrescens-Form, mit dem Unterschied, daß der schwarze Fleck größer ist und die halbe Fläche des Mesonotums bedeckt (3,7%).
(Abb.4.D)
5. Nigricans-Form : Das ganze Pronotum, bis auf den hinteren Rand, ist von einem breiten schwärzlichen Fleck bedeckt (0,4%).
(Abb.4.E)
6. Nigra-Form : Das Pronotum hat einen breiten schwärzlichen Fleck, in der Mitte ist es rötlich gefärbt; das Mesonotum weist auf der rückwärtigen Partie einen fast runden schwärzlichen Fleck auf. (8,1%).
(Abb.4.F)
7. Nigrina-Form : Das Pronotum ist breit und bis zu seinem rückwärtigen Rand schwarz gefärbt, das Mesonotum hat auf dem vorderen Teil einen fast runden schwärzlichen Fleck (21%).
(Abb.4.G)
8. Nigrrior-Form : Wie Nigra, bloß ist das Mesonotum fast schwarz (63,5%).
(Abb.4.H)
9. Nigrissima-Form : Pronotum und Mesonotum sind zur Gänze schwärzlich, ebenso das Epinotum (1%).
(Abb.4.I)

Von diesen neun Formen der Thoraxpigmentierung ist *f. nigrior* die häufigste. Zu diesen neun Formen fügen wir noch sechs Pigmentierungsformen mit intermediärem Charakter hinzu. (Abb.5).

Bei dem Vergleich der Kopfpigmentation der beiden nahe verwandten Spezies *Formica rufa* L. und *Formica pratensis* Retz. kann eine Ähnlichkeit festgestellt werden. Der Unterschied besteht darin, daß bei der letzteren Spezies die *Subnigrescens*-Form fehlt. Die *Nigricans*-Kopfpigmentation ist auch bei dieser Spezies die häufigste. Was die Thoraxpigmentation belangt, so herrscht die von der Fachliteratur als typisch angesehene vor, d.h. die Flecken auf dem Pro- und Mesonotum gehen ineinander über, doch konnte das bei einem nur geringen Prozentsatz festgestellt werden (bei 5,8%). Bei der *Formica rufa* L. ist die *Nigra*-Form am meisten anzutreffen, während bei der *Formica pratensis* Retz. die *Nigrior*-Form dominiert. Diese beiden Ameisenspezies haben zum Teil gemeinsame Pigmentformen, mit dem Unterschied, daß bei der *Formica rufa* L. mehr Übergangsformen zu den dunkleren Kategorien vorkommen. Bei der *Formica pratensis* Retz. wurde auch eine Pigmentationsform angetroffen, bei der der Thorax und das Epinotum fast schwarz waren (*f. neग्रissima*). Zwischen der Kopf- und der Thoraxpigmentation konnte fast die gleiche Korrelation wie bei den *Formica rufa* L. festgestellt werden.

Was die Variationen der morphologischen Charakteristiken und zwar des Haarkleides anbelangt, so nennen Emery und Bondroit ein einziges Unterscheidungskriterium für die *Formica nigricans* Em. und die *Formica pratensis* Retz., nämlich das Fehlen dieses Haarkleides bei den Weibchen der *F. pratensis* und die Behaarung derer von *F. nigricans* Em. Diese Charakteristika wurden auch von A. Kutter (1963) aufgezeigt, der nachwies, daß die Behaarung der *Formica pratensis* Retz. — Weibchen unterschiedlich ist und sogar fehlen kann, und daß die systematische Einstufung der *Formica nigricans* Em. (Cordieri, Bondroit, 1917) unklar ist. — Ebenso fand der Autor Unterschiedlichkeiten in der Pigmentation des Clypeus bei den Spezies *Formica pratensis* Retz. und *Formica nigricans* Em. seines in der Schweiz, in Holland, Italien und der Bundesrepublik gesammelten Materials. Ähnliche Unterschiede wurden auch in der Form der Schuppe festgestellt. Variationen wurden auch bezüglich der Form des Tibiums sowie der Verteilung der Borsten bei den Arbeiterameisen, die bei einigen Ortschaften in der Schweiz und in Italien eingesammelt wurden, gemeldet (1965).

Unsere Forschungen (Abb. 6, 7, 8) haben ergeben, daß die oben besprochenen Charakteristiken bei den Arbeiterameisen und Weibchen ein und desselben Nestes weitgehenden Schwankungen unterworfen sind. Es sind einzig und allein individuelle Merkmale.

4. *Formica* (*Raptiformica*) *sanguinea* Latreille, 1798.
Formica sanguinea var. *clavior* Ruzsky, 1905.
Formica sanguinea var. *clara* Karawayew, 1926.
Formica sanguinea var. *leninci* Santschi, 1928.
Formica sanguinea var. *tristis* Karawayew, 1930.

BIBLIOGRAPHIE :

MAYER 1955 ; FOREL 1874, 1915 ; RUZSKY 1905 ; EMERY 1909, 1916, 1925 ; WHEELER 1913 ; DONISTHORPE 1915 ; BONDROIT 1918 ; LOMNIKI 1925 ; KARAWAYEW 1936 ; CLAUSEN 1938 ; STITZ 1939 ; DLUSSKY 1967 ; DLUSSKY und PISARSKY 1971.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : blutrot 6—9 mm. ♀♀	— Stirn und Vertex mehr oder weniger dunkel. — Fast unbehaart — Hat in der Mitte des Vorderrandes vom Clypeus eine dreieckige Vertiefung.	— Fast unbehaart	— Schwärzlich- braun, — fast unbehaart
Körperfarbe : blutrot 9—11 mm. ♀♀	— Epistomum vertieft — oberfläche matt — Stirn, Vertex und Fühler braun	— Tibien mehoder weniger braun — Flügel dunkel	— von geringem Ausmass (Volumen)
Körperfarbe : schwärzlich braun 8—10 mm. ♂♂	— Scapus gelblich-rot — Aussenrand der Mandibeln mit 4—5 Zähnen versehen — Epistomum wenig- vertieft	— Behaarung kurz und ziemlich schütter — Beine mit gelblich roter Färbung — Flügel dunkel	— umfangreich glänzend — Geschlechts- teile gelblich rot

In der Fachliteratur haben Mayr (1855), André (1881) und Stitz (1939) Hinweise bezüglich der Körperpigmentation dieser Spezies gegeben. Nach Mayr ist die Körperfarbe rötlich bis kaffeebraun ; Stirn und Vertex sind gewöhnlich kaffeebraun, der Unterleib schwarz. In der Arbeit von Adré finden wir folgende Beschreibung : ein mehr oder weniger lebhaftes Blutrot, gelegentlich kaffeebraun oder gelblich, Stirn und Vertex gewöhnlich dunkel, der Unterleib kaffeebraun bis schwärzlich. Stitz zufolge sind Thorax, Schuppe, Beine, Scapus und die beiden ersten Glieder der Fühlergeißel dunkel-oder hellbraun, oft ist bloß der Vertex und die frontalen Teile in der Mitte leicht angedunkelt, das Gaster braun bis schwärzlich.

Aus diesen Beschreibungen geht hervor, daß bei dieser Spezies Variationen in der Färbung vorkommen. W. Knechtel (1959) untersuchte Ar-

beiterameisen, entnommen aus mehreren Nestern der subkarpatinen Zone Voila-Cimpina (42 ♀♀ ; 319 ♀♀ ; 117 ♀♀), und stellte folgende Unterschiedlichkeiten in der Pigmentation fest :

I. Kopfpigmentation (Abb.9)

1. Sanguinea-Form : (Abb.9.A) Kop, außer den Mandibeln, zur Gänze rot, der vordere Rand und die seitlichen Ecken des Clypeus dunkelbraun (0,2%).
2. Fuscifrons-Form : (Abb.9.B) Wie sanguinea, bloß haben sie auf der Stirn ein dunkelbraunes Dreieck (0,6%).
3. Subniger-Form : (Abb.9.C) Stirn und Vertex schwärzlich, Stirnfeld rot, Mandibeln, Vorderrand und seitliche Ecken des Clypeus dunkelbraun (0,2%).
4. Transitoria-Form : (Abb.9.D) Wie die Subniger-Form, doch mit schwärzlichem Stirnfeld (9,2%).
5. Nigrescens-Form : (Abb.9.E) Stirn und Vertex schwärzlich, doch reicht das dunkle Pigment nicht bis zum Innenrand der Netzaugen. Mandibeln, Vorderrand und seitliche Ecken des Clypeus schwärzlich (17,5%).
6. Nigritula-Form : (Abb.9.F) Stirn, Vertex, Mandibeln und Seitenecken des Clypeus schwärzlich ; das schwärzliche Pigment der Stirn reicht bis zum Innenrand der Netzaugen ; Stirnfeld rot (0,9%).
7. Nigricans-Form : (Abb.9.G) Wie Nigritula, doch mit schwärzlichem Stirnfeld (63,9%).
8. Subtenebrosa-Form : (Abb.9.H) Wie die Nigricans-Form, doch mit dunkelbraunen Wimpern, Schläfen und Clypeus (5,2%).
9. Tenebrosa-Form : (Abb.9.I) Wie Subtenebrosa, nur erstreckt sich das frontale schwärzliche Pigment bis unter die Netzaugen (2,7%).

Von diesen neun Formen der Kopfpigmentierung ist f. nigricans am häufigsten und in allen Nestern anzutreffen. An zweiter Stelle stehen die Nigrescens- und Transitoriaformen. Die andern Formen sind seltener.

II. Thoraxpigmentation (Abb.10)

1. Sanguinea-Form : (Abb.10.A) Thorax völlig rot (80,7%).
2. Obscura-Form : (Abb.10.B) Auf dem Pronotum ein breiter, dunkler Fleck, der bis zum rückwärtigen Rand reicht (2,9%).

3. Obscurior-Form : Wie Obscura, doch mit einem ähnlichen Fleck auf dem Vorderteil des Mesonotums (7,1%). (Abb.10.C)
4. Nigrina-Form : Wie die Obscurior-Form, bloß sind die Pigmente schwärzlich (6,9%). (Abb.10.D)
5. Nigra-Form : Wie Nigrina, nur ist das Mesonotum fast zur Gänze schwärzlich (1,4%). (Abb.10.E)
6. Nigrior-Form : Wie Nigra, doch ist auch der Vorderteil des Epinotums schwärzlich gefärbt (0,6%). (Abb.10.F)

Von diesen sechs Formen der Thoraxpigmentierung ist f. sanguinea die häufigste Form (80,7%); es folgen f. obscurior und f. nigrina. Im allgemeinen gibt es eine Korrelation zwischen den Kopf- und den Thoraxpigmenten, wenn auch nicht in auffälliger Weise. Wo auf dem Kopf schwärzliche Pigmente zu sehen sind, erscheinen dieselben auch auf dem Thorax. Zu den roten Kopfpigmenten gesellen sich ebenso rote Thoraxpigmentationen (sanguinea, fuscifrons).

5. *Formica* (Coptoformica) *exsecta* Nylander, 1846.

Formica exsecta var. *Sudetica* Scholz, 1929.

Formica Konstuniemi Betrem, 1954.

Formica exsecta var. *exsecta-pressilabris* For; Kulmatychi, 1920.

BIBLIOGRAPHIE :

MAYER 1855; FOREL 1874, 1915; RUZSKY 1905; EMERY 1909, 1916, 1925; WHEELER 1913; DONISTHORPE 1915; BONDROIT 1918; LOMNICKI 1925; KARAWAYEW 1936; CLAUSEN 1938; STITZ 1939; PISARSKI 1962; DLUSSKY 1967; DLUSSKY und PISARSKI 1972.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Rötlich 4, 3—7,5 mm ♀♀	— Unterkiefertaster lang (6 Glieder) — Clypeus geradlinig, vorne vertieft — Charakteristisch : Betonte Vertiefung am Hinterkopf	— Epistomum abgerundet — Auf dem Pronotum ein dunkler Fleck — Beine dunkel-gefärbt	— Schuppe gerillt, mit einer Vertiefung an der Spitze — Grau-Braun — Wenig behaart — Unten rötlich
Körperfarbe : Dunkelrot 7,5—8,5 mm ♀♀	— Schwach glänzend — Augen behaart — Clypeus schwach kielförmig — Vorderseite Glänzend	— Fast so breit wie der Kopf — Scutumberillt schwach glänzend — Epinotum rötlich-eben — Epinotum Rötlich-braun — Tibienu. Tarsien dunkelgelb	— Schwarz — Schwach-glänzend bis matt — Eine betonte Vertiefung — Sichtbare Punktierung und Behaarung

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Dunkelrot 7,6—8 mm ♂♂	— Clypeus kielformig — Fläche vor den Augen und Frontal- seite glänzend — Frontallinie kiel- förmig — Augen behaart	— Scutellum — Schwach glänzend — Flügel braun bis Rauchfarben — Mit Braunem Geäder	— Schwarz, matt die Sagita des Genitalä Apparates ist gezähnt — Sichtbar behaart art-11 — 11-18 Zähne der funfzehnte kräftiger

6. *Formica truncorum* Fabricius, 1804.

Formica rufa truncicola var. *truncicola-pratensis* Forel,
1874.

Formica rufa pratensis var. *rufo-truncicola* Ruzsky, 1895.

Formica truncicola var. *menozzi* Krausse, 1926.

Formica truncorum ob. *Stitzi* Krausse, 1927.

Formica truncensis var. *truncicola-pratensis* For. Nasov, 1892 ;

Formica truncorum var. *Staegeri* Krausse, 1927.

Formica truncicola Nyl. Brischke, 1888 ; Novotny, 1931.
Kulmatycki, 1920.

Formica rufa truncicola Nyl. Ruzsky, 1905 ; Kulmatycki,
1922.

Formica rufa r. *truncicola* var. *truncicolo-pratensis* Forel,
Kulmatycki, 1920, 1922.

Formica truncorum var. *truncicolo-pratensis* For. Lomnicki,
1931 ; Koehler, 1951.

Formica truncicolo-pratensis For. Novotny, 1931.

Formica rufo pratensis var. *truncicolo-pratensis* Forel
Novotny, 1937.

BIBLIOGRAPHIE :

MAYER 1855 ; FOREL 1874, 1915 ; RUZSKY 1905 ; EMERY 1909, 1916, 1925 ;
WHEELER 1913 ; BONDROIT 1918 ; LOMNICKI 1925 ; KARAWAYEW 1936 ; CLAU-
SEN 1938 ; STITZ 1939 ; BETREM 1960 ; DLUSSKY 1967 ; DLUSSKY und PISAR-
SKI 1971.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Rotbraun 3,5—9 mm. ♀♀	— Erstes Glied der Fühlergeißel braun, die anderen rot — Vorderseite leicht- angedunkelt — Allgemeine feine Behaarung	— Braune Flecken auf pronotum und Mesonotum — Mesonotum behaart — Epin. abgerundet — Kurze, dichte gelb- braune Borsten	— Grau-braun — Dichte-feine Behaarung — Borsten von gelber Farbe

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Dunkelrot ♀♀	— Wenig glänzend — Zweites Glied der Fühlergeißel dreimal länger als breit — Ninterkopt rötlich	— 3 braune Längsflecken auf dem Mesonotum. — Flügel sehr dunkel : gelblich-braun	— Schwach glänzend — Punktierung des Teguments gut sichtbar
Körperfarbe : Rötlich 7—9 mm. ♂♂	— Glänzendes Stirnfeld, Ebenso die Nandibeln, die zweigezähnt und am Rande hellbraun sind.	— Dicht und kurz behaart — Beine hell braun	— Matt und schwarz

7. *Formica lugubris* Zetterstedt, 1840.
Formica rufa L. sensu Nylander, 1846 ; Bondroit, 1918.
Formica congerens Nylander, 1846.
Formica rufa pratensis Retz. sensu Forel, 1874.
Formica rufa var. *rufo-pratensis* Forel, 1874.
Formica rufa var. *alpina* Santschi, 1911 (Wheeler, 1909).
Formica rufa var. *Santschi* Wheeler, 1913.
Formica rufa prazensis var. *unicolor* Ruzsky 1914.
Formica rufa, var. Nylander Bondroit, 1919.
Formica rufa, var. *montana* Sadil, 1953.

BIBLIOGRAPHIE :

YARROW 1955 ; BETREM 1960 ; DLUSSKY 1967, DLUSSKY und PISARSKY 1971.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Dunkelrot 4—8 mm. ♀♀	— Charakteristika wie bei F. rufa L.	— Starke Behaarung — Aussenrand der Tibien und Femuren mit 15 bis 22 Borsten — Mesopleuren unbehaart — Braune, viel dunklere Flecken	— Matt
Körperfarbe : Schwärzlich 7—9 mm. ♀♀	— Zahlreiche lange Borsten an den Enden gebogen — Behaart wie F. rufa L.	— Scutellum glänzend nur schwach oder gar nicht gerillt wie bei F. rufa L.	

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Schwärzlich ♂♂	— Auf den Wangen zahlreiche Borsten, Ebenso lang wie breit — Stirn sichtbar punktiert und punktiert und gerillt	— Charakteristika wie bei F. rufa L.	— Matt — Matt — Mit einigen abstehenden Borsten

8. *Formica aquilonia* Yarrow, 1955.

Formica rufa L. sensu Nylander, 1846 ; Ruzsky, 1905.

Formica rufa var. *rufo-pratensis* Forel, 1874 ; Ruzsky, 1955 ;
Donisthorpe, 1915 ; Holgersen, 1943.

Formica rufo-pratensis mayor Nyl. sensu Hölldobler, 1944.

BIBLIOGRAPHIE :

BETRAM 1960 ; DLUSSKY 1967 ; DLUSSKY und PISARSKI 1971.

	Kopf	Thorax	Gaster
Körperfarbe : Schwärzlich-Rot 4—9 mm, ♀♀	— Die Borsten Schütterer und wenigerzahlreich als bei F. lugubris Zett	— Äusserer Rand der Tibien und Femuren I, Mit 8—12 Borsten — Flecken auf dem Thorax weniger stark — Zwischen den Flecken hellrot oder gelb	— Matt
Körperfarbe : Schwärzlich 7—9 mm. ♀♀	— Sehr wenige Borsten	— Scutellum-schwach glänzend — Feine Rillen der Länge nach — Punktierung leicht sichtbar	— Schuppe ohne lange Borsten an der Unter- seite — Körper und Appendices ohne lange Borsten — Glänzend
Körperfarbe : 7—9 mm. ♂♂	— Auf den Wangen 2-3 lange Borsten kürzer als das Auge — Stirn mit Seiten- Kielen — Feine Punktierung	— Thorax und Beine ohne Borsten	— Im Allgemein- nen ohne abstehende Borsten — Glänzend

II. Das geographische Verbreitungsgebiet

Aus dem im ersten Kapitel vorgestellten Material geht hervor, das unter den biogeographischen Bedingungen Rumäniens die zuerstgenannten sechs Spezies am häufigsten vorkommen, und zwar: *Formica rufa* L. *Formica polychtena* Förster, *F. pratensis* Retz., *F. sanguinea* Latr., *F. truncorum* Fabr., *F. exsecta* Nyl., *F. lugubris* Zett., und *F. aquilonia* Yarrow, die beiden letztgenannten Spezies, konnten bisher nicht gefunden werden, obwohl wir in unseren Forschungen der Identifizierung gerade dieser Spezies eine besondere Aufmerksamkeit schenkten. Ihre Abwesenheit läßt sich durch die hochgradige Luftfeuchtigkeit erklären, die in den Gebirgszonen zwischen 1700 und 2500 m herrscht, und die Entwicklung dieser Ameisenarten negativ beeinflussen würde.

Eine nähere Betrachtung des Verbreitungsgebietes dieser Arten in den Schweizer Alpen, wo *F. lugubris* Zett. sehr häufig sind, ergibt, daß sich dieses Gebiet durch seine geringe Luftfeuchtigkeit und Sonnenexponiertheit stark von den rumänischen Karpaten und deren Bedingungen unterscheidet. So konnte *Formica lugubris* Zett. in einer Höhe von 2100 m in den Schweizer Alpen (Interlaken) sehr häufig angetroffen werden. Diese Spezies wurde in dieser Gegend oft festgestellt, so von Kutter (1965), Coti (1963), Pavan (1959), Ronchetti (1963) und Bernard (1968).

Formica aquilonia Yarrow wird von denselben Autoren oft erwähnt, doch wurde sie meist im Nordosten Italiens und im Südwesten Österreich vorgefunden. Aus Polen kommt eine Beschreibung dieser Spezies von Dlussky und Pisarski (1971).

Die in Rumänien häufigsten Arten sind (nach ihrem Verbreitungsgrad geordnet): *Formica pratensis* Retz., *F. rufa* L., *F. polychtena* Först., *F. sanguinea* Latr., *F. exsecta* Nyl. und *F. truncorum* Fabr. Die ihren Verbreitungsgrad anzeigenden Daten sind in Abb. 11 gegeben. Aus dieser Abbildung geht hervor, daß *F. pratensis* Retz. am stärksten verbreitet ist. Sie ist im Wald- und Steppengebiet zu Hause (zwischen 50 und 2000 m Höhe) und wird abgelöst von der *F. rufa* L. in der Höhenlage zwischen 100 und 2300 m; *Formica polychtena* Först. ist zwischen 80 und 2300 m, *F. sanguinea* Latr. zwischen 25 und 1800 m, *F. exsecta* Nyl. zwischen 25 und 1000 m und *F. truncorum* Fabr. ist zwischen 300 und 2000 m anzutreffen. Von den 3150 Proben, die wir während der Jahre 1958—1973 aus 283 in verschiedener Höhe gelegenen Ortschaften Rumäniens eingesammelt haben, sind:

45%	Formica pratensis Retz.
21%	F. rufa L.
18%	F. polychtena Först.
8%	F. sanguinea Latr.
5%	F. exsecta Nyl.
3%	F. truncorum Fabr.

Die graphische Darstellung der oben angegebenen Daten erscheint in Abb.12.

Ein Vergleich der Daten führt zur Schlußfolgerung der Identität des Verbreitungsgrades der Arten im ganzen Land. Obwohl diese Arten auch in großer Höhenlage angetroffen werden, sind sie dennoch weitaus stärker vertreten in den Waldgebieten, wo sie die maximale Dichte zwischen 300 und 800 m erreichen. Von den in Rumänien existierenden Bodenformen ist die subkarpatische Zone die reichste an Formiciden dieser Gruppe. Da die *F. pratensis* Retz., *F. rufa* L. und *F. polycytena* Först. sehr stark verbreitet sind, kann dieses nur anhand der *F. sanguinea* Latr. *F. truncorum* Fabr. und der *F. exsecta* Nyl. illustriert werden, die eine begrenzte Verbreitung haben (Abb. 13, 14, 15).

Nach einer Untersuchung der Verbreitung der Formicidenarten in den wichtigsten Waldgebieten konnte festgestellt werden, daß die *Formica pratensis* Retz. in tiefliegenden Gegenden wie auch in allen Waldtypen, seien es Nadel- oder Laubwälder, verbreitet ist. *Formica polycytena* Först. hat ein engeres Areal als *F. rufa* L. und ist selten anzutreffen in Höhenlagen über 1000 m sowie in der Steppe. Sie bevorzugt Nadelwälder und Mischwälder (Fichten-Tannen- und Buchenwälder).

III. Bestimmungsschlüssel für die Spezies der Gruppe *Formica rufa* L.

(a.) Arbeiterameisen (Abb. 16)

1. Vertex gerade oder leicht konvex, Clypeus in der Mitte nicht hohl 2
 - Vertex hohl 4
 - Vertex, Stirn und Thorax unpigmentiert 3
 - Clypeus in der Mitte eingedrückt (Clypealgrube) 5
2. a Vertex und Scheitel unbehaart, Augen unbehaart, mäßige Behaarung auf Thorax und Schuppe, mitunter ein schwarzer Fleck auf dem Pronotum.
 - Einige lange Borsten unter dem Kopf . . . *Formica rufa* L.
 - Rücken und Schuppe unbehaart; auf Pro- und Mesonotum ein klar erkennbarer Fleck *Formica polycytena* F.
2. b Abstehende Borsten auf Vertex und Scheitel, Augen fein behaart.
 - Stirn und Vertex mattschwarz, mit abstehenden Borsten, der Fleck auf Pro- und Mesonotum ist nicht klar umrissen *Formica lugubris* Zett.
 - Scheitel büschelweise behaart, auf Pro- und Mesonotum ist der Fleck weniger klar umrissen als bei der *polycytena* *Formica aquilonia* Yarow.
2. c Vertex und Stirn schwarzglänzend, der Fleck auf dem Pro- und Mesonotum hebt sich klar ab von der rötlichen Farbe des Thorax, Haark-

- leid unterschiedlich *Formica pratensis* Retz.
 3. Vertex, Stirn und Rücken unpigmentiert.
 — Körper zur Gänze dicht behaart, mit bräunlich-gelblichen
 Borsten *Formica truncorum* Fabr.

(b.) Weibchen (Abb. 17)

1. Augen unbehaart, oder selten und mit sehr kurzen Haaren versehen. Occipatum ohne oder höchstens mit 1 oder 2 kurzen Borsten. Am äußeren Rand der Femuren und der Tibia 1—5 Borsten. Das Scutellum meist mit starkem Glanz *F. rufa* L.
2. Augen unbehaart, Thorax zumal auf dem Scutellum stark gerillt und matt *Formica polyclena* Först.
 — Augen fein und dicht behaart, äußerer Rand des Femurs und der Tibia mit 8—30 Borsten versehen. Das Scutellum ist entweder matt oder glänzend 3
3. die vorderen vier Gastralsegmente haben keine Seitenhärchen. Das Scutellum ist matt, gerillt, die Punktierung ist sichtbar, der Gaster matt *Formica pratensis* Retz.
 — die vier ersten Gastralsegmente sind seitlich behaart, Körper und Appendices ohne lange Haare, Scutellum leicht glänzend, der Länge nach fein gerillt, fein punktiert 4
4. Keine langen Borsten unter der Schuppe, ebenso auf Körper und Appendices. Scutellum leicht glänzend, der Länge nach fein gerillt und fein punktiert *Formica aquilonia* Yarrow.
5. Schuppe, Körper und Appendices lang und dicht behaart, Borsten an den Enden oft angebogen. Scutellum glänzend in der Mitte zwischen den Punkten, kaum oder nicht gerillt *F. lugubris* Zett.
 — das 12. Glied der Fühlergeißel ist dreimal länger als breit und rötlich, Kopf und Pronotum zur Gänze hellrot *F. truncorum* Fabr.

(c.) Männchen (Abb. 18)

1. Mandibeln zahnlos, Vorderfläche matt oder glänzend, Beine gelb oder hellrot, 2. und 3. Glied der Fühlergeißel dreimal länger als breit
2. Vorderfläche flach, sehr glänzend, die Extremitäten der Mandibeln und der Beine gelblich-braun *F. truncorum* Fabr.
 — Vorderfläche matt oder teilweise glänzend, Mandibeln zur Gänze schwarz, Beine gelb-orange bis rot 3.
3. Wangen ohne lange Haare, mit feiner, kurzer, schütterer und goldfarbener Behaarung; Flügel zur Gänze grau-schwärzlich *F. rufa* L.
 — Wangen ohne lange Haare, Thorax zur Gänze gerillt und matt, mehr oder weniger flach, wie bei der rufa *F. polyclena* Först.
 — Wangen immer lang behaart, Femur und Tibia außen dicht behaart, Gaster schwach glänzend oder matt, dicht behaart 4.
4. Flügel leicht angedunkelt, besonders in der Gegend der kostalen Äderung, Gaster schwach glänzend, Innenrand des Auges regelmäßig

- abgerundet, Stirn, Mesonotum und Scutellumsehr matt
 *Formica pratensis* Retz.
 — vordere Ränder dunkel, Gaster mehr oder weniger glänzend, der
 Innenrand des Auges mehr oder weniger winklig, er bildet einen sehr
 stumpfen Winkel zum Kopfrand; Stirn, Mesonotum und Scutellum mehr
 oder weniger glänzend 5.
 5. Wangen mit 2 oder 3 sehr langen Borsten, viel kürzer als die
 Breite des Auges; die Stirn zwischen unsichtbaren Seitenkielen . . .
 *Formica aquilonia* Yarrow.
 — Wangen stark behaart, Stirn sichtbar punktiert, angehobene Sei-
 tenkiele *Formica lugubris* Zett.

IV. Die ökonomische Bedeutung der untersuchten Spezies

Es ist bekannt, daß die Arten der Gattung *Formica* von außerordentlicher ökonomischer Bedeutung sind, und zwar dank der maßgebenden Rolle, die ihnen bei der Erhaltung des biologischen Gleichgewichts und der Hygiene der Wälder zukommt. Es ist dies ein in den meisten europäischen Ländern erforschter Problem.

Die Spezies der Gattung *Formica*, Gruppe *Formica rufa* L. sind auf dem Gebiet Rumäniens gut vertreten, wie in vorliegender Arbeit aufgezeigt wurde.

a.) Diese Spezies tragen bei zur Erhaltung des biologischen Gleichgewichts durch die Gewährleistung der Waldhygiene; sie bieten die Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung der schädlichen Insekten.

Im Hinblick auf den ökonomischen Wert der Spezies der Gattung *Formica* erweist sich deren Ansiedlung auf künstlicher Wege als notwendig. Aus demselben Grund ist auch ihre Beschützung mit Hilfe von Metall- und Plastvorrichtungen, wie sie schon in vielen Ländern Europas verwendet werden, unbedingt notwendig. Es ist notwendig, daß auch in Rumänien Maßnahmen zum Schutz dieser Spezies getroffen werden. Diese Maßnahmen werden von dem für Naturschutz zuständigen Forum der Akademie der S.R.R. durchgeführt werden.

b.) Ein anderer Aspekt der Verwertungsmöglichkeiten der Spezies der Gattung *Formica* in Rumänien ist auch der der trophischen Beziehungen, die diese mit den Lachnidenarten der Eichen eingehen: *Lachnus roboris* Mordv., und auf der Birke: *Symydobium oblongus* L.

Der Ausscheidungsüberschuß der Lachniden, der von den Ameisen nicht aufgebraucht wird, bildet eine notwendige zusätzliche Nahrungsquelle für Bienen und andere nützliche Insekten. In Gebieten, wo Spezies der Gattung *Formica* leben oder wo solche angesiedelt werden können, wäre eine Aufnahme von landwirtschaftlichen Arbeiten möglich.

c.) Einige dieser Arten, so die *Formica pratensis* Retz., sind der wichtigste Komplementärwirt des Trematodums *Dicrocoelium dendriticum*, das die Dicroceliose der Schafe erzeugt. Gegenwärtig sind komplexe biologische und biochemische Forschungen im Zusammen-

hang mit dieser Ameisenart und ihrer Rolle bei der Verbreitung des Trematodums.

SCHLUßFOLGERUNGEN

1. Von den acht zu der Gruppe *Formica rufa* L. gehörig bekannten Formicidenarten sind in Rumänien mit Sicherheit sechs Spezies vertreten, und zwar: *Formica rufa* L., *F. pratensis* Retz., *F. polyclctena* Först., *F. truncorum* Fabr., *F. sanguinea* Latr. und *F. exsecta* Nyl. Die beiden Arten *Formica lugubris* Zett. und *Formica aquilonia* Yarrow konnten bisher nicht identifiziert werden.

2. Die individuellen Pigmentierungsunterschiede, die oft und in allen Nestern dieser Arten vorgefunden wurden, müssen zur Vermeidung von Bestimmungsirrtümern gekannt werden. Diese individuellen Variationen haben keinen taxonomischen Wert.

3. Die geographische Verbreitung der untersuchten Spezies ist im Großen Gänzen fast identisch. Gemeinsam sind ihnen die Gebiete in einer Höhenlage zwischen 400 und 800 m, wobei die subkarpatische und die karpatische Zone Rumäniens am dichtesten besiedelt ist. Diese in Rumänien vorgefundenen Spezies sind in Rumänien vor allem in den Waldgebieten lokalisiert (in Tannen-Laub- und Mischwäldern).

4. Die außerordentlich große ökonomische Bedeutung der *Formica rufa* L. liegt in ihren praktischen Verwertungsmöglichkeiten: bei der biologischen Bekämpfung der Wäldschädlinge, indirekt bei der Erzeugung des Beinenhonigs, als Komplementärwirte einiger Trematoden usw.

ZUSAMMENFASSUNG

In 283 Sammelgebieten in Rumänien wurde die Artzusammensetzung der Waldameisen untersucht. Es wurden vorgefunden: *Formica polyclctena* Först., *Formica rufa* L., *Formica pratensis* Retz., *Formica truncorum* Fabr., *Formica* (Raptiformica) *sanguinea* Latr., *Formica* (Coptoformica) *exsecta* Nyl., für welche auch ein Bestimmungsschlüssel angegeben wurde. Die Anwesenheit der Arten *F. lugubris* Zett. und *F. aquilonia* Yarrow ist in unserem Land nicht erwiesen.

Die Artengruppe *Formica pratensis* Retz. dominiert stark, *Formica polyclctena* Först. und *Formica rufa* Linnaeus, ebenso *Formica truncorum* Fabricius kommen mit geringer Nestzahl in mittleren Gebirgslagen vor. Im Hochgebirge wird vorkiegend die auch in allen anderen Waldlandschaften vorkommende *F.* (Raptiformica) *sanguinea* Latreille angetroffen.

Untersucht man die Verbreitung dieser Arten, so stellt man fest, daß die Artzusammensetzung sehr unterschiedlich ist und von Bodenform, Klima und Höhe abhängt.

Es wurden die Variationen der Kopf- und Thoraxpigmentierung der Ameisenarten *F.* (Raptiformica) *sanguinea* Latr., *F. rufa* L. und *F. pratensis* Retz. untersucht. Diese Forschungen führten zum Ergebnis, daß die Färbungs-

variationen in den einzelnen Nestern ziemlich groß sind. Es konnten nomische Reihen zur Dunkelfärbung festgestellt werden. Die einzelnen Färbungstypen wurden mit Namen belegt; diese Namen haben keinen systematischen Wert, ihre Einführung bezweckt bloß eine Erleichterung der Typenbestimmung.

Das Vorkommen der einzelnen Kopf- und Thoraxfärbungen in den jeweiligen Nestern wurde auch zahlenmäßig angegeben, um die Häufigkeit derselben zu veranschaulichen. Ferner wurde auch untersucht, ob eine Korrelation zwischen der Kopf- und Thoraxpigmentierung besteht.

LITERATUR

1. ADLERZ G., 1887, *Myrmecologiska Studier. II Svenska Myror och deras lefnadsvoorhal landen*. Bih. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Stockholm, 11, 18 : 1—329.
2. ADLERZ G., 1902, *Myrmecologiska Studier. IV. Formica suecica n. sp. Eine neue schwedische Ameise*. Ofvers. Vetensk. Akad. Forhandl., Stockholm, 59 : 263—265.
3. ANDRE E., 1881, *Species des Hymenopteres d'Europe et d'Algerie*. Formicid., 2.
4. BERNARD F., 1968, *Les Fourmis, D'Europe occidentale et septentrionale*, Paris 3.
5. BETREM J. G., 1954, *De satermier — Formica exsecta Nyl., 1846 en enkele van haar problemen, Hym. Form.*, Ent. Ber. nederl. Ver., Amsterdam — Zuid 15 : 224—230, 2 ff.
6. BETREM J. G., 1960, *Über die Systematik der Formica rufa — Gruppe*. Tijd. Ent., Amsterdam, 103 : 51—81, 3 ff.
7. BISCHOFF H., 1925, *Hymenoptera (Aculeata, Ichneumonidae, Chalcidogastera)*. W : *Beiträge zur Natur — und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete*. Abh. bayer. Akad. Wiss., München, Suppl. 6—9 : 78—337.
8. BOGOESCU C., 1930, *Două observații din viața furnicilor*. Bul. Soc. Stud. București.
9. BONDROIT J., 1917, *Diagnoses de trois nouveaux Formica d'Europe (Hym.)*. Bull. Soc. ent. France, Paris, 1917 : 186—187.
10. BONDROIT J., 1918, *Les Fourmis de France et Belgique*. Ann. Soc. ent. France, Paris, 87 : 1—174, 83 ff.
11. BONDROIT J., 1919, *Notes diverses sur des fourmis d'Europe*. Ann. Soc. ent. Belg. Bruxelles, 59 : 143—158, 3 ff.
12. COTTI G., 1963, *Bibliografia ragionata 1930—1961 del gruppo Formica rufa in italiano, deutsch, englisch*. Collana verde, Roma, 8 : 1—413, 16 ff.
13. DLUSSKY G. M., 1964, *Muravii podroda Coptoformica roda Formica (Hymenoptera, Formicidae)* S.S.S.R. Zool. Zurn., Moskva, 43 : 1026—1040, 3 ff.
14. DLUSSKY G. M., 1967, *Muravii roda Formika*. Moskva, 236 pp., 90 ff.
15. DLUSSKY M., PISARSKI, B., 1971, *Rewizja polskich gatunków mrówek (Hymenoptera : Formicidae) Zrodzaju Formica L. Fragmentata Faunistica*, Nr 12, Tom XVI' Polska Akademia Nauk.
16. DONISTHORPE H., 1915, *British ants, their life-history and Classification*. Plymouth, 379 pp., 92 ff., 18 tt.
17. EMERY C., 1909, *Beiträge zur Monographie der Formiciden des palearktischen Faunengebietes (Hym)*. Teil VII. Dtsch. ent. Z., Berlin, 1909 : 179—204, 16 ff.
18. EMERY C., 1916, *Fauna Entomologica Italiana. I Hymenoptera. Formicidae*. Bull. Soc. Ent. Ital., Firenze, 47 (1915) : 80—275, 91 ff.
19. EMERY C., 1925, *Hymenoptera. Fam. Formicidae. Subfam. Formicinae. W : Genera Insectorum*, 183. Bruxelles, 302 pp., 4 tt.

20. ESCHERICH K., 1906, Die Ameise, Strasburg.
21. FABRICIUS J. CH., 1793, Entomologia systematica emendata et aucta. 2. Hafniae, 519 pp.
22. FABRICIUS J. CH., 1804, Systema Piezatorum secundum ordines, genera et species, adiectis synonymis, locis, observationibus. Brunsvigiae, 439 — 30 pp.
23. FROMUNDA, V., PARASCHIVESCU D., POPESCU S., 1966, *Cercetări privind stabilirea speciilor de Formicidae gazde complementare pentru Dicrocoelium lanceatum (Stilles și Hassel) din R.S.R.* Lucrările științifice ale Inst. de Cercetări Veterinare Pasteur. Vol. IV. Nr. 3—4, Ed. Agr. Sil.
24. FROMUNDA V., PARASCHIVESCU D., LUNGU V., 1969, *Cercetări asupra ecologiei gazdelor intermediare și complementare pentru Dicrocoelium lanceatum Stilles și Hassel în România în legătură cu epizootologia invaziei.* Lucrările Institut. I.C.H. Pasteur vol. VI. București 17—19 Febr.
25. FOERSTER A., 1850, Hymenopterologische Studien. Formicariae. Aachen, 74 pp.
26. FOREL A., 1874, *Les fourmis de la Suisse.* N. Denkschr. schweiz. Ges. Naturw., Zürich, 26 : 1—452—5, 37 ff.
27. FOREL A., 1886, *Etudes myrmecologiques en 1886.* Ann. Soc. ent. Belg., Bruxelles 30 : 131—215.
28. FOREL A., 1904, *Dimorphisme du male chez les Fourmis et quelques autres notices myrmecologiques.* Ann. Soc. ent. Belg., Bruxelles, 48 : 421—425.
29. FOREL A., 1913, *Notes sur quelques Formica.* Ann. Soc. ent. Belg., Bruxelles, 57 : 360—361.
30. FOREL A., 1915, *Die Ameisen der Schweiz.* Beilage zu Mitt. Schweiz. ent. Gest., Bern, 12 : 1—77.
31. FOREL A., 1921—1923, *Le Monde Social des Fourmis du Globe, compare a celui de l'homme.* 1—5. Geneve, 950 pp.
32. GASPAR G., 1965, *Introduction a l'etude des fourmis (Hymenoptera, Formicida).* Bull. Nat. Belge. Z.
33. GÖSSWALD K., 1941, *Rassenstudien an der roten Waldameise Formica rufa L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage.* Z. angew. Ent., Berlin, 28 : 62—124, 9 ff.
34. GÖSSWALD K., 1951, *Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene.* Metta. Kinnau Verlag.
35. GÖSSWALD K., SCHMIDT G., KLOFT W., BAGGINI A., PAVAN M., RONCHETTI G., 1961, *Ricerche morfologico-biometriche sulla differenziazione de „gruppo Formica nigricans“ e sulla sua diffusione in Italia.* Collana Verde, Pavia, 7 : 12—27, 8 ff.
36. GÖSSWALD K., 1965, *Stellung der Waldameisen (Gattung Formica) in der Lebensgemeinschaft des Walds.* Coll. Verde nr. 16.
* * * 1965, *Zur geographischen Verbreiterng der hügelbauenden Formica arten* Coll. Verde nr. 16.
37. HOLDOBLER K., 1944, *Weitere Mitteilungen über die Ameisenfauna Nordostkareliens: 3. Zur Biologie der Formica Arten.* Z. angew. Ent., Berlin, 30 : 623—644, 4 ff.
38. JAQUET M., 1900, *Fauna de la Roumanie Fam. de Formicidae.* Buletinul Soc. de Științe. Buc. IX.
39. KARAWAJEW W., 1926, *Myrmekologische Miszellene.* Ezeg. zool. Muz. Akad. Nauk, Leningrad, 27 : 104—112, 5 ff.
40. KARAWAJEW W., 1936, *Fauna rodini Formicidae (Muraski) Ukrainy.* 2. Kyiv, pp. 163—316, ff. 40—68.
41. KIELCZEWSKI B., WISNIEWSKI J., 1962, *Z badań nad akarofauna gniazd Formica rufa L. i F. polyctena Först. na the pozostałych stawonogów towarzyszących.* Pr. Kom. Nauk roln. lesn. Pozn. TPN'Poznan 13 : 3—14.

42. KIELCZEWSKI B., WISNIEWSKI J., 1963, *Arbeitschutz bei der kunstlichen Kolonienvermehrung der Ameisen durch einfache Nestaufteilung*. Z. angew. Ent., Berlin, 52 : 298—301.
43. KNECHTEL K. W., 1956, *Zur Farbungsvariation bei Formica truncorum*. Fab. Tenth International Congress of Entomology, Montreal.
- * * * 1958, *Contribuții la studiul Formicidelor din Valea Prahovei*, Bul. Științ. Acad. R.P.R. Secția de Biologie și Științe agricole, VIII, 4.
- * * * 1959, *Variația individuală la unele specii ale genului Formica*. Omagiu lui Traian Săvulescu. București, 1959.
44. KNECHTEL K. W., PARASCHIVESCU D., 1962, *Zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Ameisen in der Rumänischen Volksrepublik*. Revue de Biologie Tome VII, 2. Editeurs de l'Academie de la Republique Populaire Roumaine.
45. KNECHTEL W., PARASCHIVESCU D., 1962, *Legături trofice dintre furnici și plante*. Șt. și Cerc. biol., Seria biol. anim., 14, 3.
46. KÖEHLER W., 1962, *Z teorii i praktyki sztucznej kolonizacji Formica rufa* Zesz. probl. Post. Nauk roln., Warszawa, 35 : 185—190.
47. KRATOCHVIL I., 1936, *Rozbor mravanci zvirany pavlovskych vrchu*, Brno.
48. KRATOCHVIL I., NOVAK V., SNOFLAK I., 1944, *Mohelmo*, Brno.
49. KRAUSSE A., 1926, *Über einige Formen der Formica rufa und exsecta*. Int. ent. Z., Guben, 20 : 264.
50. KRAUSSE A., 1926, *Formica rufa Arunicola (sic') Menozzi m.f.n.* Ent. Z., Frankfurt a. M., 40 : 336.
51. KULMATYCKI W., 1920, a. *Mrowki niektórych okolic Malopolski*. Spraw. Kom. fizjogr., Krakow, 53—54 : 157—172.
52. KULMATYCKI W., 1920, b. *Przyczynek do fauny myrmekologicznej b. Krolestwa Polskiego*. Spraw. Kom. fizjogr., Krakow, 53—54 : 189—194.
53. KULMATYCKI W., 1922, *Przyczynek do fauny mrowek Wielkopolski i Pomorskiej*. Spraw. Kom. fizjogr., Krakow, 55—56 : 71—86.
54. KUTTER K., 1961, *Bericht über sammelaction schweizerischer Waldmeisen der Formica rufa — Gruppe 1960—1961*. Schw. Zeit. f. Forstw nr. 112 (12).
- * * * 1963, *Formica nigricans Em. (= Cordieri Bondr.) bonae species?* Bull. Soc. Ent. suisse XXXVII, 31.
- * * * 1965, *Über die Verbreitung der Waldameisen in der Schweiz*, Collana Verde Nr. 16.
- * * * 1956, *Beiträge zur Biologie paleartitischer Coptoformica (Hymenoptera Formicidae)* Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 29.
- * * * 1957, *Zur Kenntnis schweizerischer Coptoformica arten*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 30.
55. LATREILLE P. A., 1798, *Essais sur l'histoire des Fourmis de la France*. Brives, 50 pp.
56. LEACH W. E., 1825, *Descriptions of thirteen species of Formica and three species of Culex from Nice*. Zool. J., London 2 : 289—293.
57. LINNAEUS C., 1758, *Systema Naturae*. I. Ed. 10. Holmaiae, 824 pp.
58. LINNAEUS C., 1761, *Fauna Suecica*. Ed. 2. Stockholmiae, 578 pp. 2 tt.
59. LOMNICKI J., 1925, *Przegląd polskich gatunków rodzaju mrowki (Formica Linne)*. Pol. Pismo ent., Lwow, 3 : 151—182, 4 ff.
60. LOMNICKI J., 1931, *Przegląd mrowek (Formicidae) Tatr polskich*. Pol. Pismo ent., Lwow, 10 : 97—101.
61. MAJLERT L., WOJTUSIAK R., 1962, *Aktywnose mrowek z gatunku Formica rufa L. podczas czesciowego zamienienia slonca w dniu 2 pazdziernika 1959 r.* Zesz. nauk. U.J., Prace zool., Krakow, 6 : 95—120.
62. MAYER G., 1853, *Beschreibung einiger neuer Ameisen*. Verh. zool. bot. Ver., Wien, 3 : 277—286.
63. MAYER G., 1855, *Formicina austriaca*. Verh. zool. bot. Ver., Wien, 5 : 273—478, 2 tt.
64. MOCSARY A., 1918, *Fauna Regni Hungariae*, Budapest

65. MONTANDON A. L., 1910, *Contributions a la faune Entomologique de la Roumanie Formicides*. Buletinul Societății Științe, nr. 4, București.
66. MÜLLER G., 1923, *Le formiche della Venezia Giulia e della Dalmazia*. Boll. Soc. adriat. Sci. nat., Trieste, 28 : 11—180.
67. NYLANDER W., 1846, *Adnotationes in monographiam Formicarum borealium Europae*. Acta Soc. Sci. fenn., Helsingforsiae, 2 : 875—944, t. 18.
68. NYLANDER W., 1848, *Additamentum alterum adnotationum in monographiam Formicarum borealium*. Acta Soc. Sci. fenn., Helsingforsiae, 3 : 27—48.
69. OTTO D., 1962, Die Roten Waldameisen. Die Neue Brehm Bucherei, Halle.
70. OTTO D., PARASCHIVESCU D., 1968, *Zur Verbreitung der Arten der Formica rufa Linnaeus — Gruppe*. Beitr. Ent., Berlin 18.
71. PARASCHIVESCU D., 1961, *Contribuții la cunoașterea furnicilor din stepa și podișul Dobrogei*, Studii și Cercetări biol., seria biol. anim., XIII, 4.
- * * * 1963, *Cercetări zoogeografice asupra Formicidelor din bazinul Trotușului*. Comunicările Acad. R.P.R. Tom. XIII, 6.
- * * * 1963, *Cercetări sezonale asupra nutriției la Formica nigricans Em. (Hymenoptera Formicidae)*. Comunicările Acad. R.P.R. Tom XIII, nr. 12.
- * * * 1967, *Cercetări asupra faunei de Formicide din regiunea Porțile de Fier (I)*. Studii și cercetări de Biologie Seria zoologie Tom XIX, Nr. 5.
- * * * 1965, *Cercetări sistematice, ecologice și etologice la unele specii de Formicide din R.P.R. Teză de Doctorat*.
- * * * 1969, *Geographische Verbreitung der Formiciden in Rumänien (Hymenoptera)*. Proc. VI Congr. I.U.S.S.I., Bern.
- * * * 1972, *Cercetări trofice dintre Formica pratensis și Cinara pinea (de pe pin) și Buchneria pectinatae (de pe brad)*. Studii și Cercetări de Biologie Seria Zoologie Tom. XXIV, nr. 4.
- * * * 1972, *Fauna mirmecologică din zonele saline ale României*, Studii și Cercetări de Biologie. Seria Zoologie. Tom. XXIV, nr. 5.
- * * * *Poziția sistematică a speciilor Formica pratensis Retz. și F. nigricans Em. (Hym. Formicidae)*. St. și Cercet. Biol. seria zoologie, T. XXIV, nr. 6.
72. PASCOVICI V., 1961, *Combaterea biologică cu ajutorul furnicilor din genul Formica L.M. Agr. Editura Agro-Silvică, București*.
73. PAX F., 1921, *Die Tierwelt Schlesiens*. Jena, 342 pp., 100 ff.
74. PETAL J., 1961, *Materialy do znajomosci mrowek (Formicidae) Lubelszczyzny (I—IV)*. Fragm. faun. Warszawa, 9 : 135—151.
75. POGOREVICI N., 1947, *Contribuții la studiul faunei formicidelor din România*. Notationes Biologicae 4. Vol. V, nr. 1—3.
76. POPOVICI—BĂZNOSANU A., 1937, *Die Variabilität der Waldameise in Rumänien* Zool. Anzeiger, 11/12, 280.
77. PISARSKI B., 1953, *Mrowki okolic Kazimierza*. Fragm. faun. Mus. zool. polon., Warszawa, 6 : 465—500, 1 f.
78. PISARSKI B., 1962, *Materialy do znajomosci mrowek (Formicidae, Hymenoptera) Polski. I. Gatunki z podrodzaju Coptoformica Mull.* Fragm. faun., Warszawa, 10 : 125—136, 33 ff.
79. RETZIUS A. J., 1783, *Caroli DE GEER genera et species Insectorum et generalissimi auctoris scriptis extraxit, digessit, latinae quand. partem reddidit, et terminologiam Insectorum Linneanam addidit*. Lipsiae, 220 pp.
80. RONCHITTI G., 1963, *Caratter istiche, significats ed utilizzazione forestale delle polazioni del grupe Formica rufa della Lombardia (Italia settentrionale)*. Mem. Soc. Ital. XLII.
81. RUZSKY M., 1895, *Faunisticeskije issledovanija v Vostocnoj Rossii*. Trudy Obsc. Est. kazan. Univ. Kazan, 28 : 1—23.
82. RUZSKY M., 1902, *Murav'i okrestnostej Aral'skago Morja*. Taskent, 24 pp.
83. RUZSKY M., 1904, *O muravjah'Arhangel'skoj guberni*. Zap. russ. geogr. Obsc., St. Peterburg, 41 : 285—294.
84. RUZSKY M., 1905, *Murav'i Rossii*. Trudy Obsc. Est. kazan. Univ., Kazan, 38, wyp. 4—6 : 1—800, 176 ff.

85. SANTSCHI F., 1911, *Une nouvelle variété de Formica rufa L.* Bull. Soc. ent. France, 19 : 349—350.
86. SANTSCHI E., 1911, *Contribution a la faune entomologique de la Roumanie. Discription d'une nouvelle espece de Formicide.* Bul. Soc. Rom. de St. XX.
87. SCHENCK C., 1852, *Beschreibung Nassauischer Ameisenarten.* Jb. Nassau. Ver. Naturk., Wiesbaden, 8 : 1—149.
88. SCHOLZ E., 1924, *Formica exsecta var. sudetica nov. var.* Neue Beitr. system. Insectenk., Berlin, 3 : 48.
89. STARCKE A., 1935, Formicidae (Hymen.) W : Wissenschaftliche Ergebnisse der niederländischen Expeditionen in den Karakorum und die angrenzenden Gebiete in den Jahren 1922, 1925 und 1929/30. Leipzig, pp. 260—269, 4 ff.
90. STAWARSKI I., 1966, *Typy gniazd mrowek i ich związki z siedliskiem na terenach południowej Polski.* Zesz. przyr. Opol. TPN, Opole 6 : 93—157, 10 ff.
91. STITZ H., 1939, Hautflüger oder Hymenoptera I: Ameisen oder Formicidae. W : Die Tierwelt Deutschlands, 37. Jena, 428 pp., 197 ff.
92. STURZA S. A., 1935, *Quelques observations relatives à l'action de la température sur l'activité motrice de la fourmi rouse (Formica rufa pratensis Retz.).* Not. Biol. Vol. VIII, nr. 1.
93. WELLENSTEIN G., 1928, Beiträge zur Biologie der roten Waldameisen (*Formica rufa L.*) mit besonderer Berücksichtigung klimatischer und forstlicher Verhältnisse, Z. f. ang. Ent., 14.
94. WHEELER W. M., 1910, *Ants. Their structure, development and behavior.* New York.
95. WIACKOWSKI S., 1957, *Entomofauna pniakow sosnowych w zalezności od wieku i rozmiaru pniaka.* Ekologia pol., Warszawa, 5 : 13—140, 4 ff.
96. WIERZEJSKI A., 1873, *Dodatek do fauny błonkówek (Hymenoptera).* Spraw. Kom. fizyogr. Krakow, 8 : 1—21.
97. WISNIEWSKI J., 1961, *Proba kompleksowej oceny składu fauny stawonogow morowkolubnych u Formica rufa L i F. polyctena Forst.* Ekologia pol. B. Warszawa, 7 : 117—122.
98. WISNIEWSKI J., 1963, a. *Analiza składu gatunkowego chrząszczy występujących w mrowiskach Formica rufa L i Formica polyctena Först (Hymenoptera, Formicidae).* Pol. Pismo ent., Wrocław 33 : 183—193.
99. WISNIEWSKI J., 1965, *Pajeczaki towarzyszące mrowiskom Formica polyctena Först (Hym., Formicidae) w nadlesnictwie doświadczalnym WSR Zielonka.* Pr. Kom. Nauk roln. lesn. TPN, Poznan, 17 : 537—584.
100. YARROW I. H. H., 1955, *The British Ants allied to Formica rufa L. (Hym. Formicidae).* Trans. Soc. brit. Ent., Bournemouth, 12 : 1—48, 66 ff.
101. ZETTERSTEDT J. W., 1840, *Insecta Lapponica descripta.* Lipsiae, 315—476 pp.

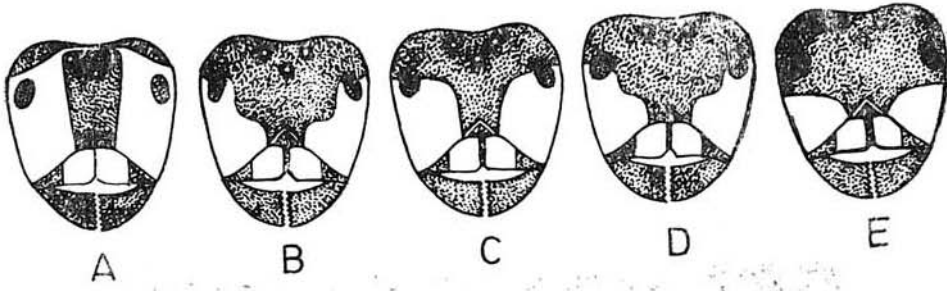


Abb. 1 A-E — *Formica rufa* L. — Kopfpigmentationen (nach W. Knechtel)

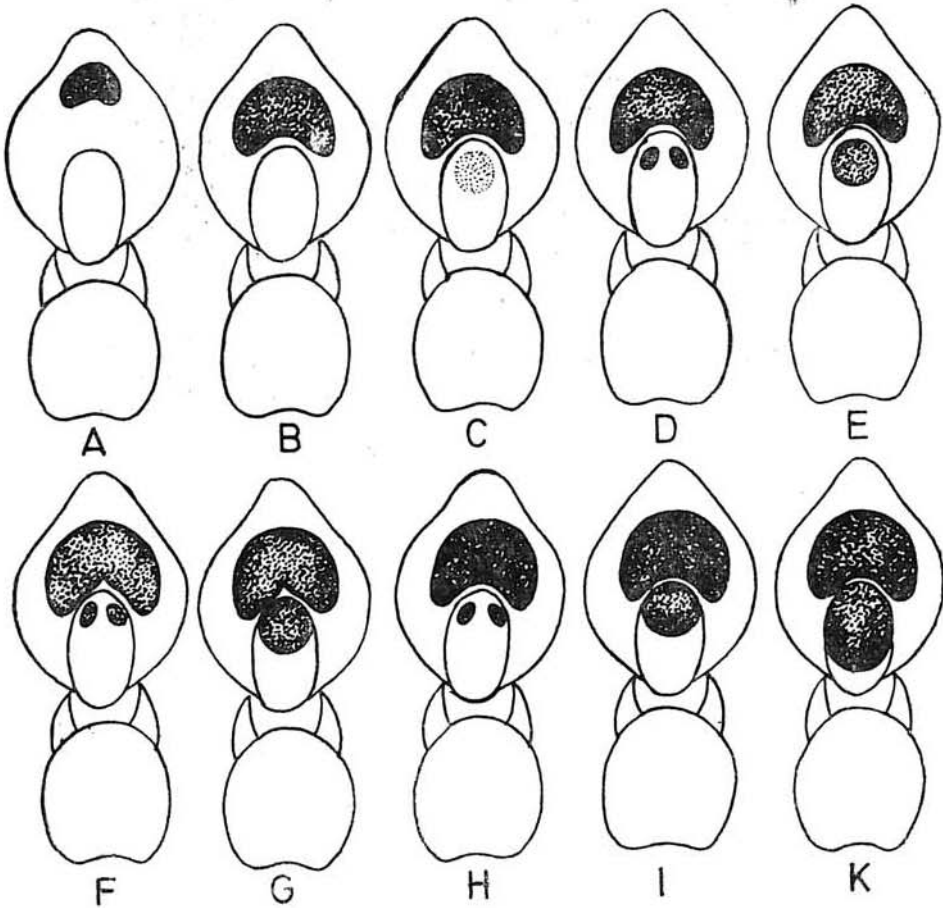


Abb. 2 A-K — *Formica rufa* L. — Thoraxpigmentationen (nach W. Knechtel)

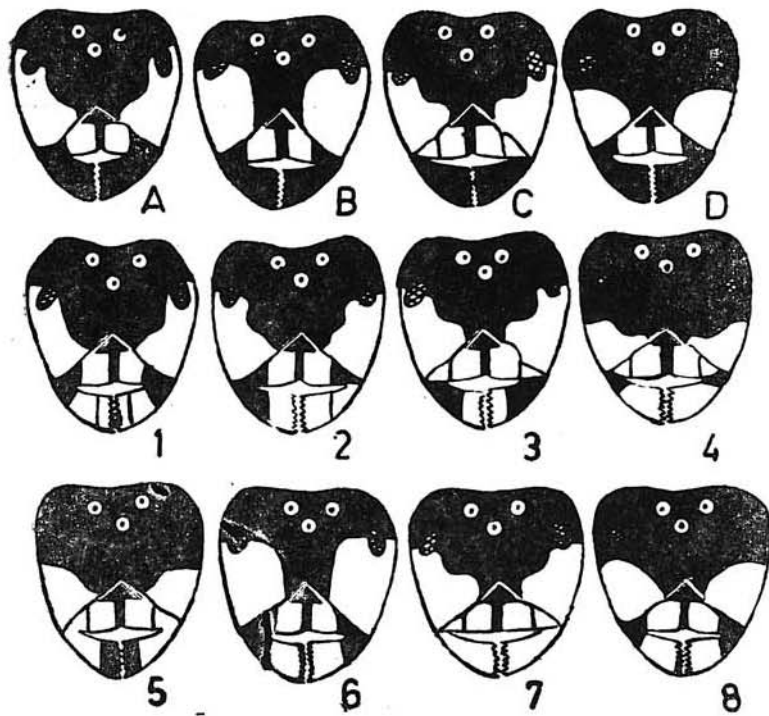


Abb. 3 A-D — *Formica pratensis* Retz. — Kopfpigmentationen (nach W. Knechtel)

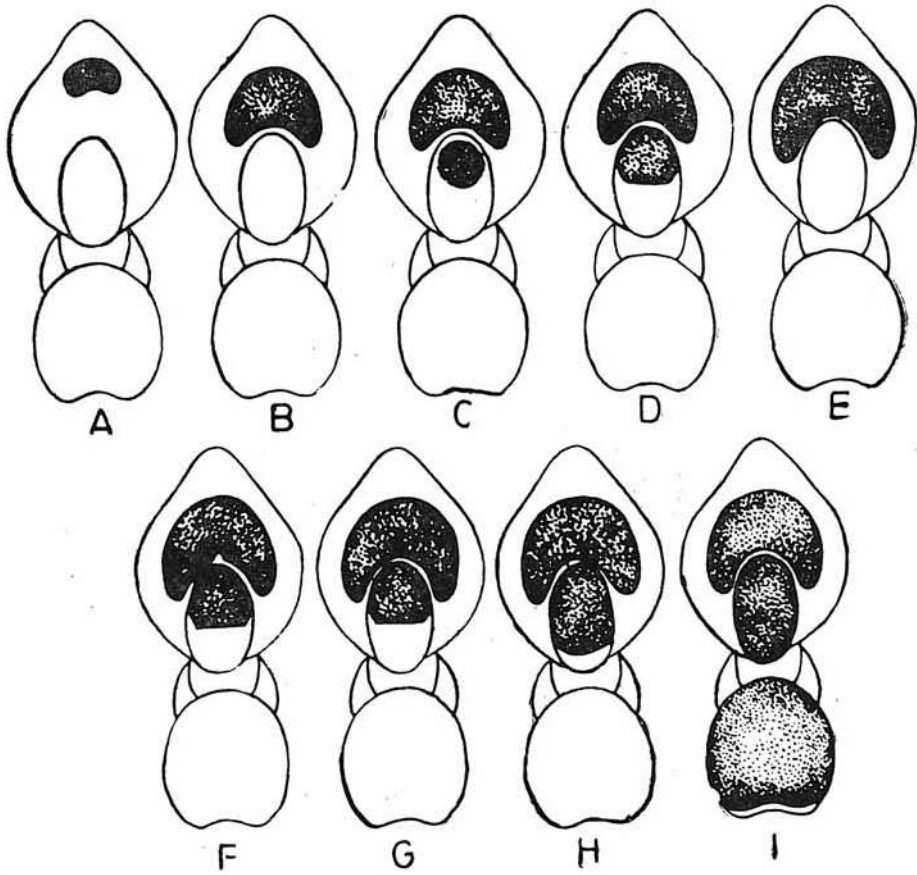


Abb. 4 A-I — *Formica pratensis* Retz. — Thoraxpigmentationen
(nach W. Knechtel)

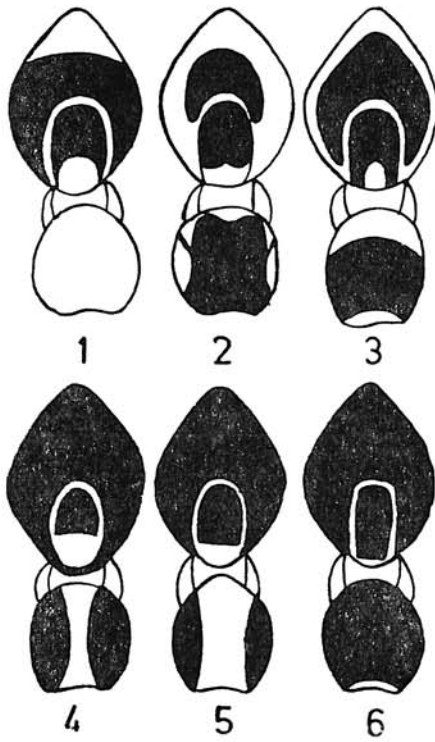


Abb. 5 1-6 — *Formica pratensis*
Retz. — Thoraxpigmentationen (eigene
Daten)

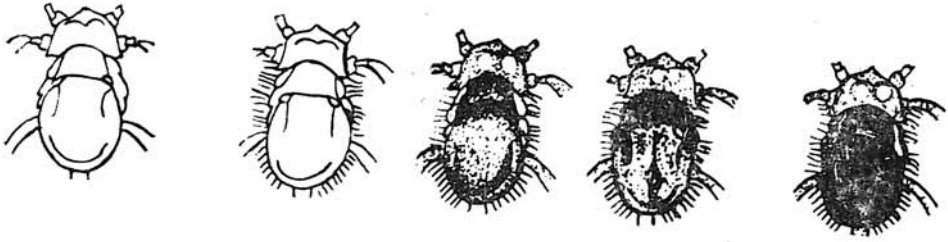


Abb. 6 — *Formica pratensis* Retz. — Variationen des Haarkleides und der Thoraxpigmentation bei Weibchen desselben Nestes (eigene Daten)

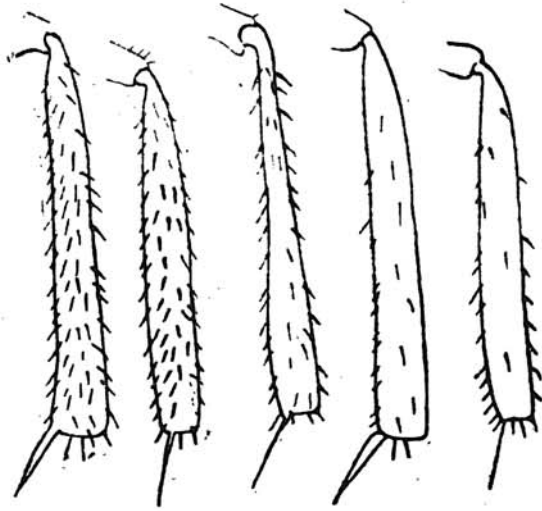


Abb. 7 — *Formica pratensis* Retz. — Form und Haarkleidvariationen der Tibia bei Arbeiterameisen desselben Nestes (auch von H. Kutter gemeldet)

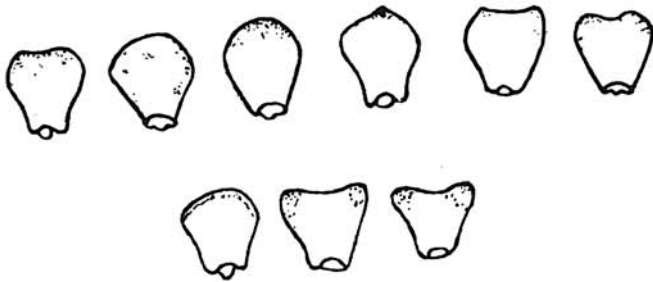


Abb. 8 — *Formica pratensis* Retz. — Variationen der Schuppe bei Arbeiterameisen desselben Nestes (auch von H. Kutter festgestellt)

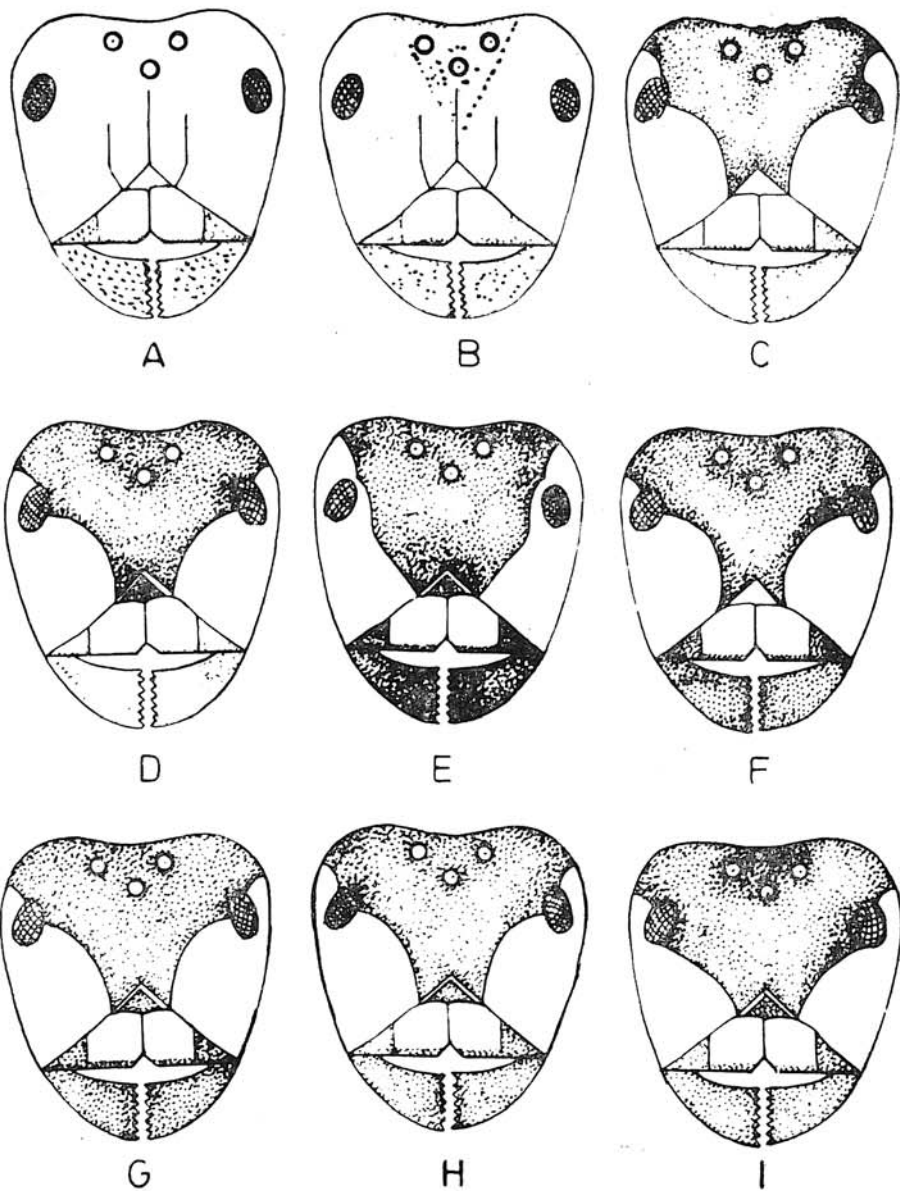


Abb. 9 A-I — *Formica* (*Raptiformica*) *sanguinea* Latr. — Kopfpigmentationen (nach W. Knechtel)

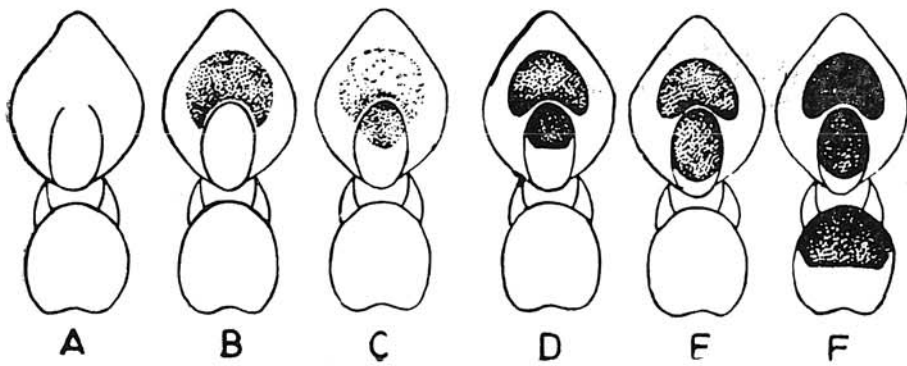


Abb. 10 A-F — *Formica* (*Raptiformica*) *sanguinea* L. — Thoraxpigmentationen (nach W. Knechtel)

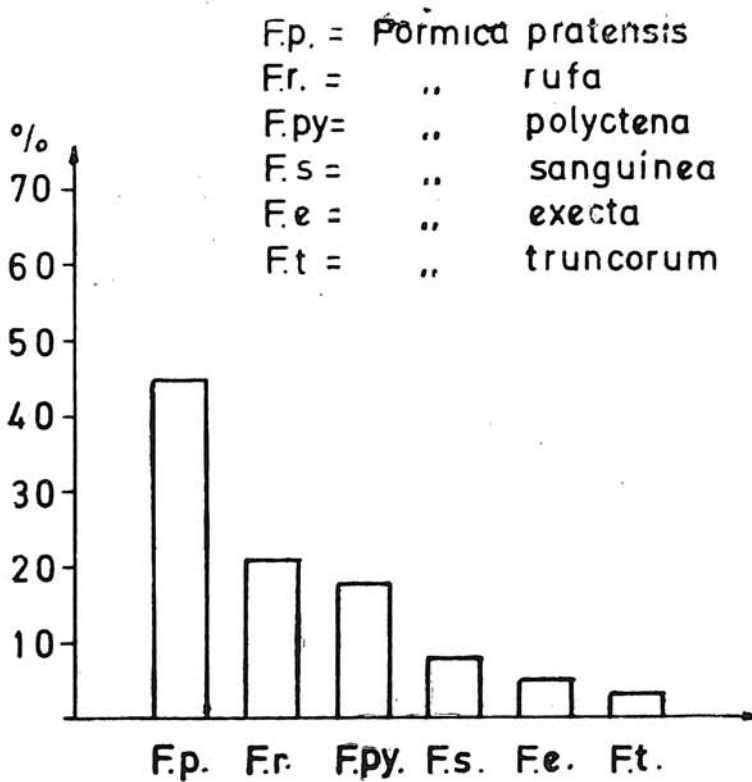


Abb. 11 — Verbreitung der Spezies aus der Gruppe *Formica rufa* L.

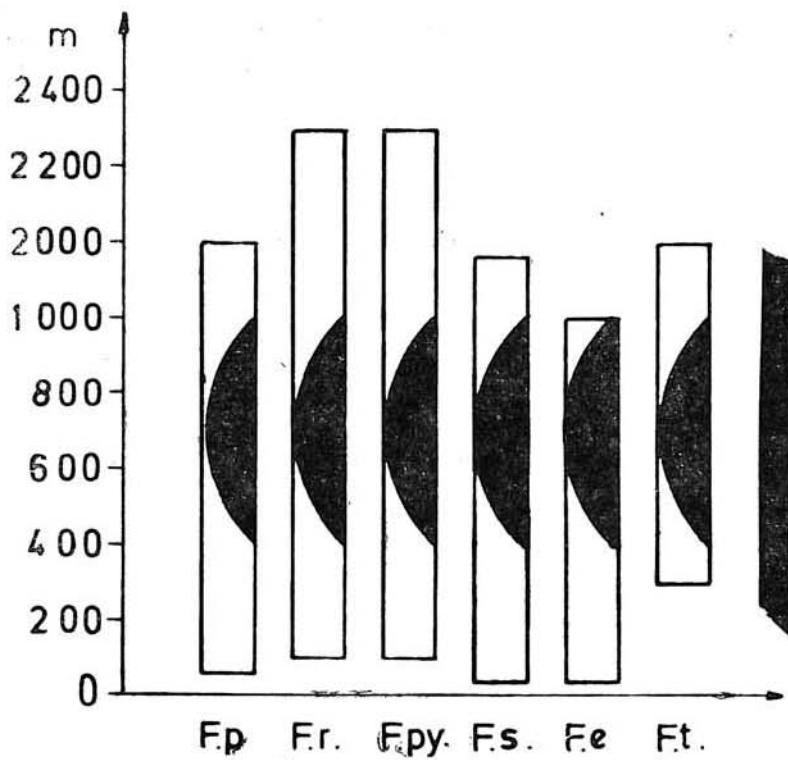


Abb. 12 — Verbreitung der Spezies aus der Gruppe *Formica rufa* L. nach Höhenlagen

Formica (Reptiformica)
sanguinea Latr.

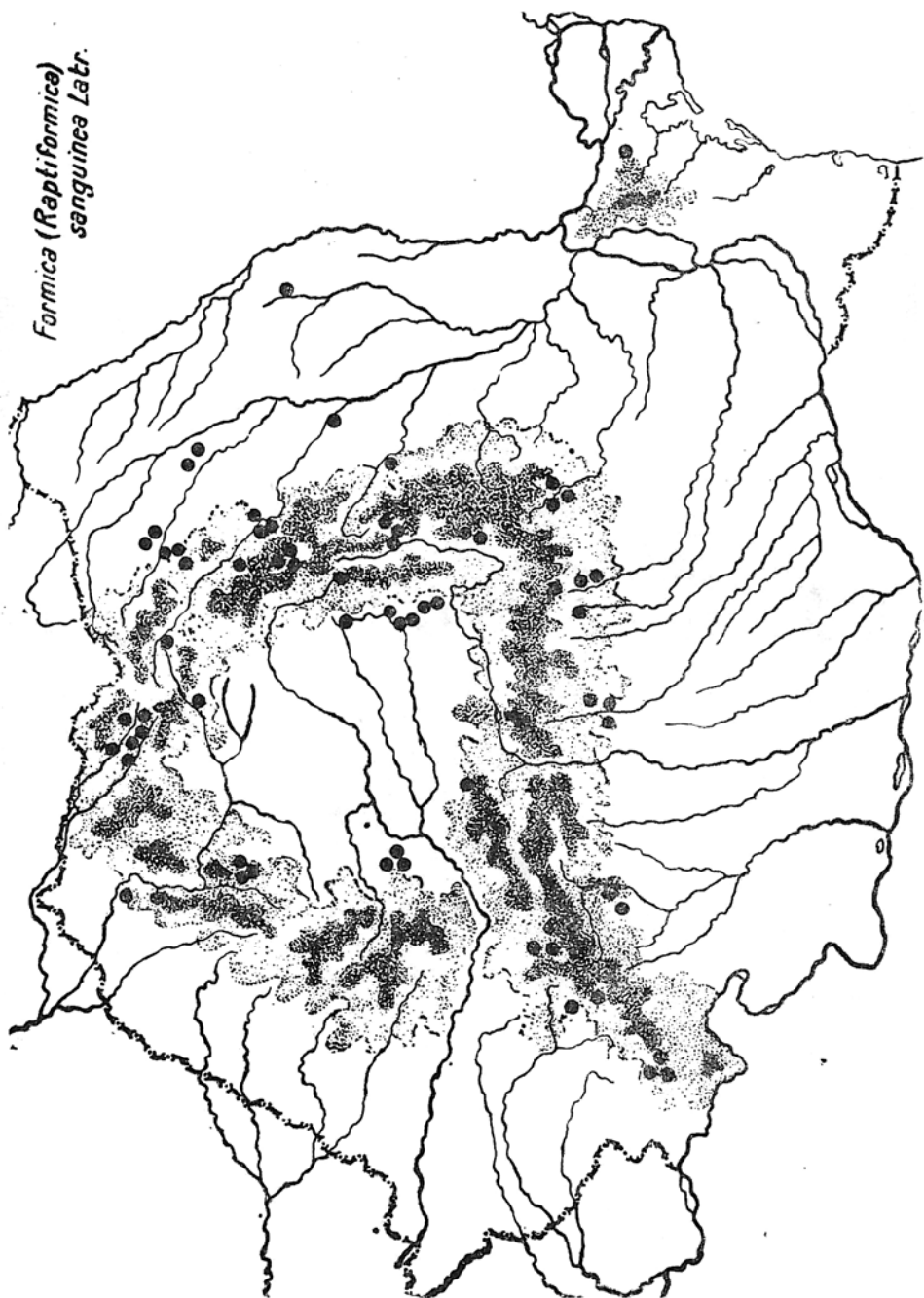


Abb. 13 — Geographische Verbreitung der *F. sanguinea* L.

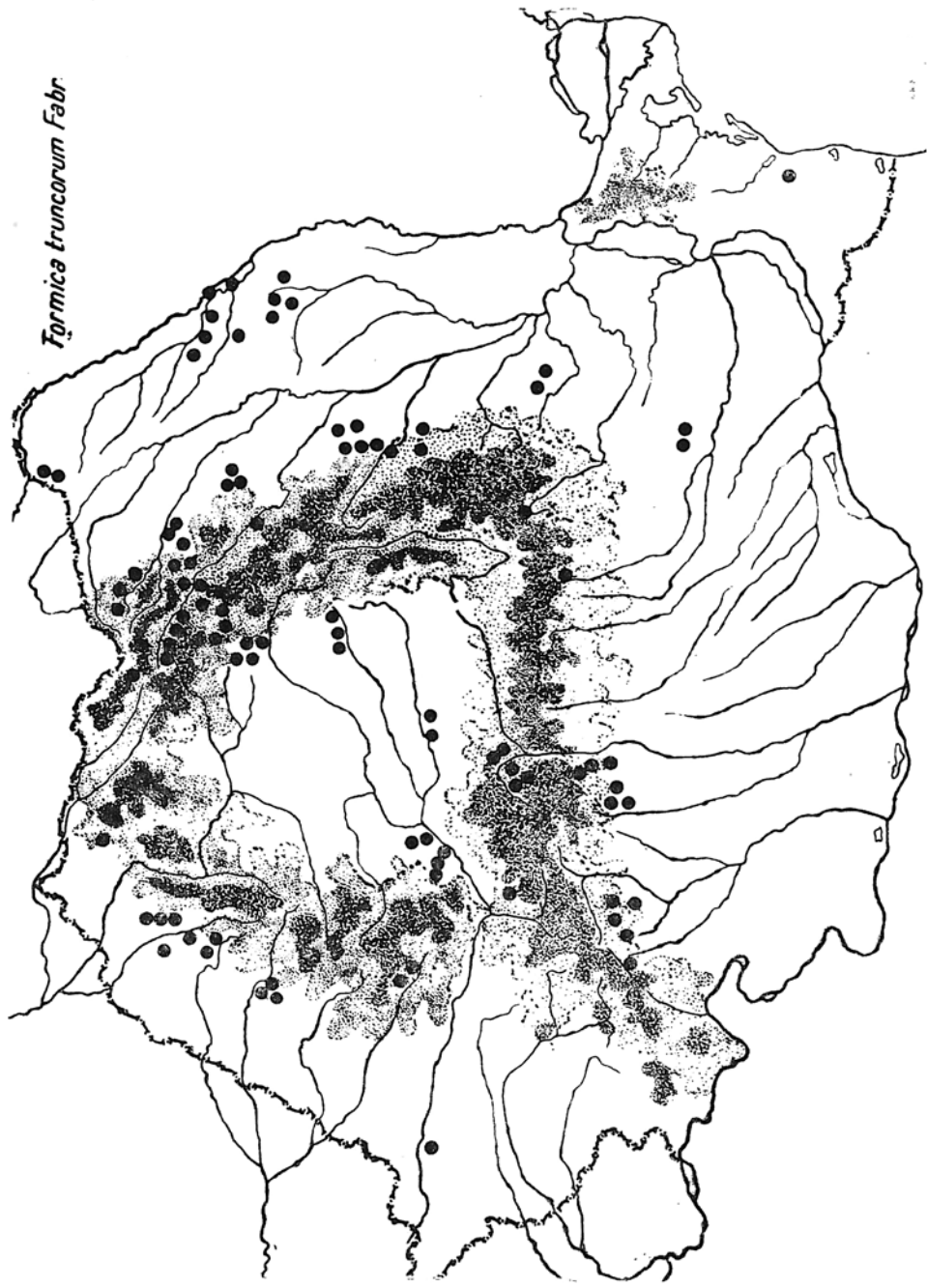


Abb. 14 — Geographische Verbreitung der *F. truncorum* Fabr.

Formica (Captoformica) exsecta Nyl.

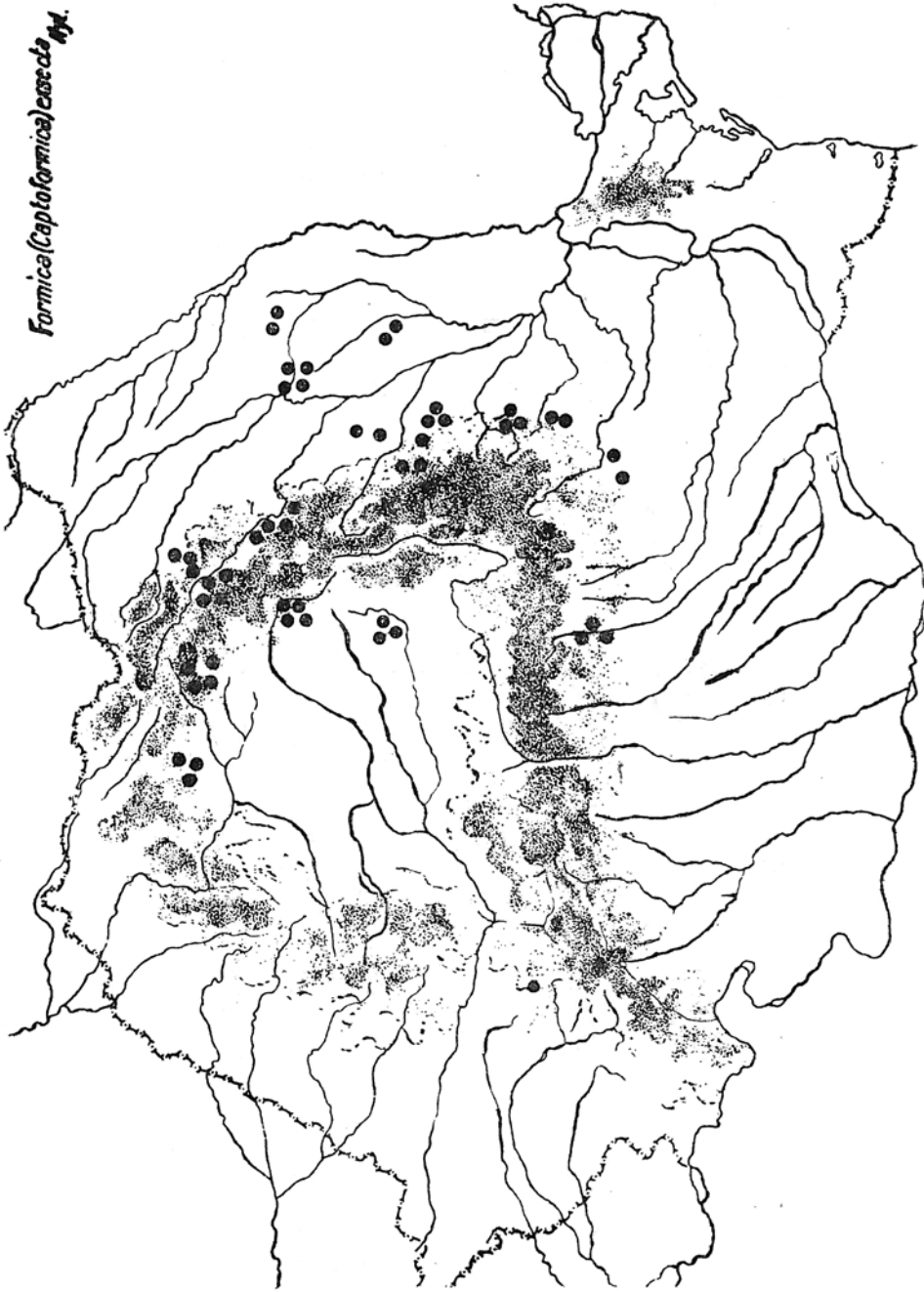


Abb. 15 — Geographische Verbreitung der *F. exsecta* Nyl.

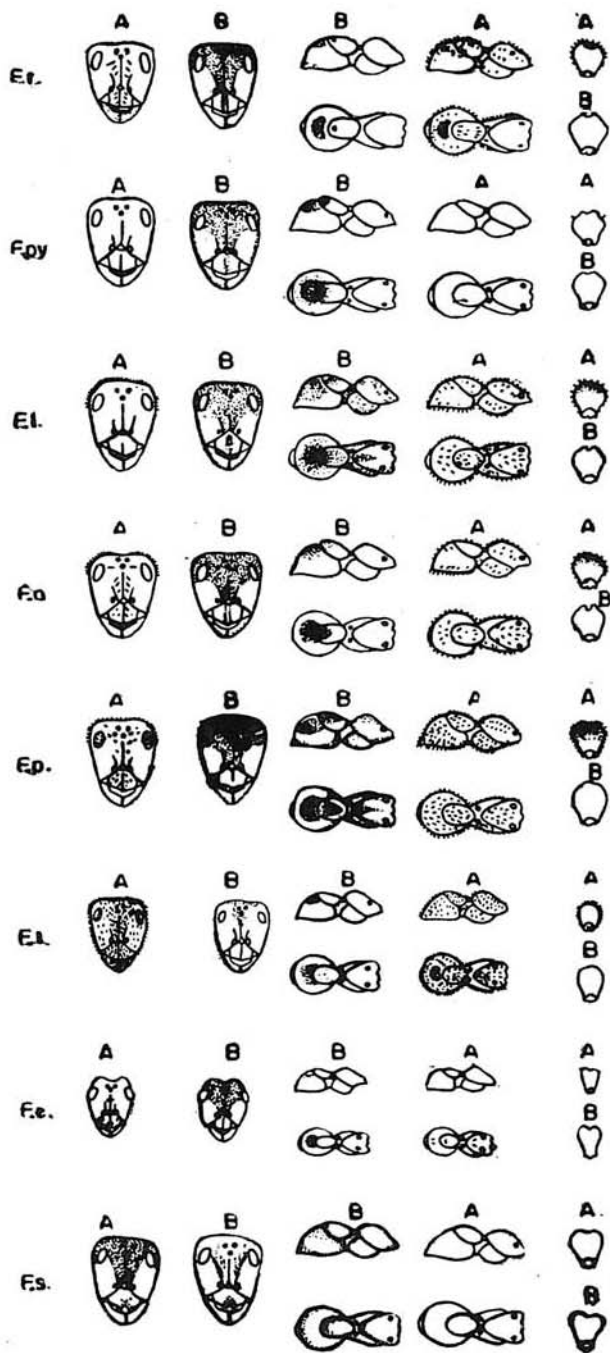


Abb. 16 — Arbeiterameisen verschiedener Spezies der Gruppe *Formica rufa*
 L. A: mit Beharung; B: mit Pigmentierung

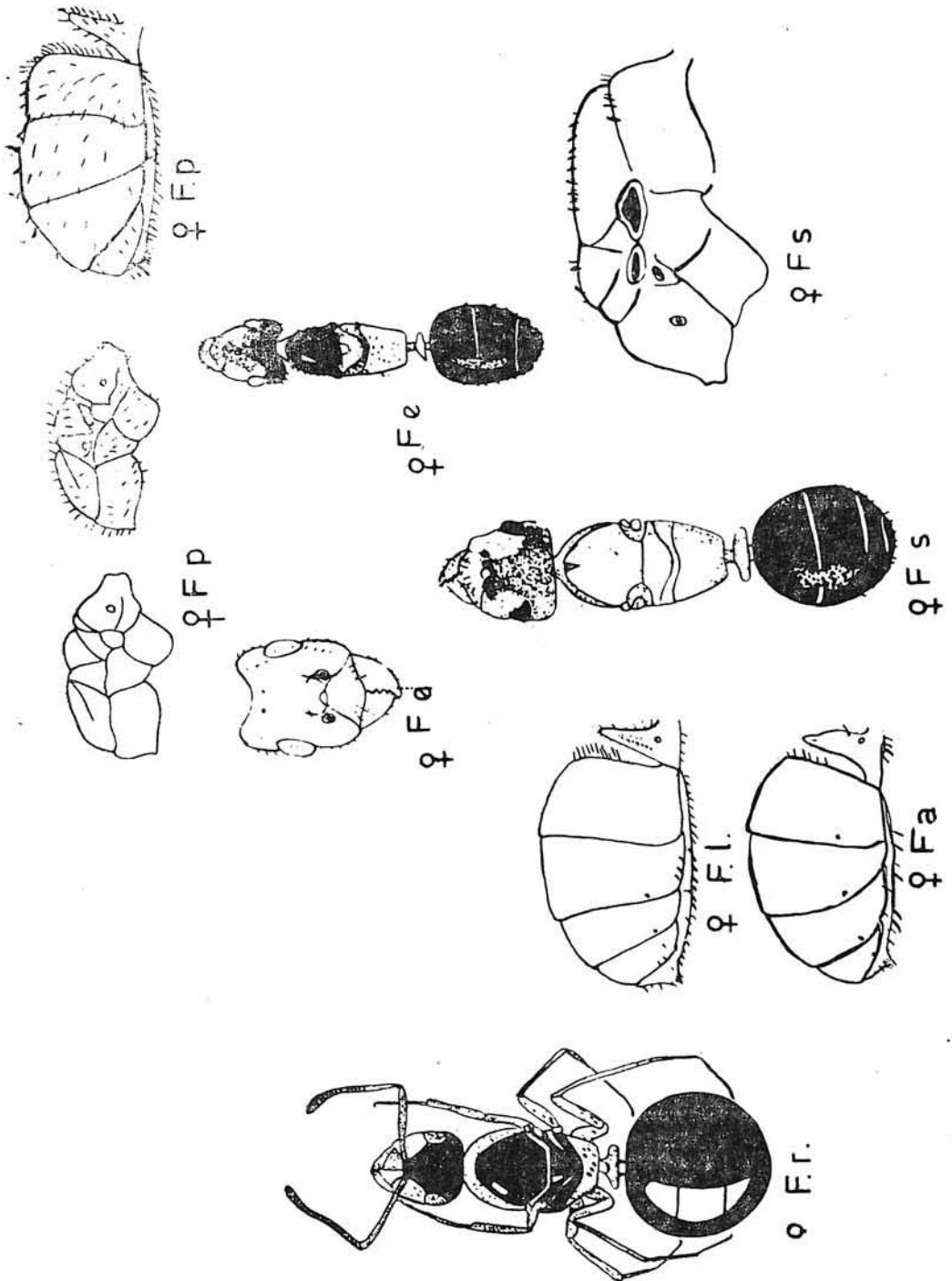


Abb. 17 — Weibchen verschiedener Spezies der Gruppe *Formica rufa* L. (nach B. Pisarski)

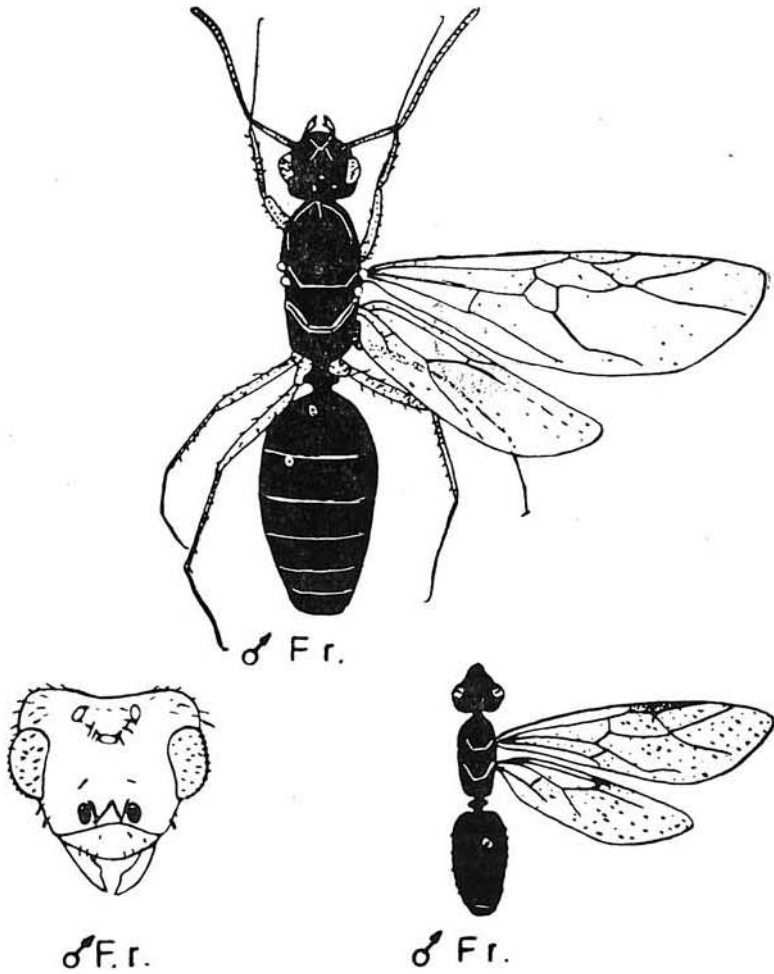


Abb. 18 — Männchen verschiedener Spezies der Gruppe *Formica rufa* L. (nach B. Pisarski)