

Farben und Muster

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **27 (1975)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ionisierende Strahlen die zwei Molekülketten gleichzeitig an der genau gleichen Stelle treffen würden. Sperma- und Eizellen enthalten nach der Reduktionsteilung nur je einen Chromosomensatz und somit möglicherweise an Stelle einer bisherigen eine neue Erbanlage in «einfacher Ausführung». Bei solchen Programmänderungen handelt es sich meist um «rezessive» Gene, die in der Vererbung gegen das ursprüngliche, vom andern Partner gelieferte Programm nicht aufkommen. Ein rezessives Gen wird nur wirksam, wenn es bei der Befruchtung mit seinesgleichen zusammentrifft. Dies kann experimentell durch Inzucht erzwungen werden. In der Natur treten solche Mutationen erst nach sehr langer Zeit in Erscheinung. Mutationen wirken sich ausserdem in den allermeisten Fällen für das Lebewesen negativ aus, bringen nur Nachteile, ihre Träger werden von der Selektion ausgemerzt. Positive Mutationen, die einen Vorteil bringen, der in der Selektion ausgewertet werden kann, sind selten. Kann unser Verstand ermessen, wie ungeheuer viele Mutationen unter diesen Voraussetzungen nötig waren, damit die wenigen positiven unter ihnen durch glückliche Kombinationen im Laufe der Zeiten so hochspezialisierte Wesen entstehen liessen, wie wir sie bei den Spinnen kennenlernten? Hier zitiere ich nochmals Konrad Lorenz aus dem schon vorhin erwähnten Buch: «Wenn die Geschwindigkeit der Evolution auf die rein zufällige Ausmerzung des Ungeeigneten angewiesen wäre, würde die Zeit von wenigen Milliarden Jahren, die von den Physikern aus der Zerfallszeit radioaktiver Substanzen als das Alter unseres Planeten errechnet wurde, sicherlich nicht ausreichen für die Entstehung des Menschen aus einfachsten Organismen.»

Farben und Muster

Die heutigen Massenmedien, wie etwa illustrierte Zeitschriften und das Fernsehen, überschwemmen uns fast täglich mit einer Flut von Pflanzenfotos oder Tierfilmen. Sie verleiten uns, flüchtigen Blickes von einem Eindruck zum andern zu hasten, lassen uns kaum Zeit, die mannigfaltigen Farben und Formen des Dargebotenen forschend zu erleben. Wer sich die Mühe nimmt, den ornamentalen Schmuck einer Radnetzspinne eingehend zu betrachten, dem mögen sich ungeahnte Schönheiten der tierischen Gestaltenwelt öffnen. Von der Gattung der Kreuzspinnen überraschen uns die meisten Arten durch ausgeprägte, artspezifische Muster. Bei der Eichblatt-Radspinne (*Aranea ceropegia*, 34) verläuft eine schmale Blattzeichnung über den ganzen Rücken des Hinterleibes. Grellweiss hebt sich das Muster vom nahezu schwarzen Untergrund ab. Erst gegen die Seiten des Abdomens hellt die Farbe in ein Braun auf und ist weiterhin von regelmässigen weissen Flecken durchsetzt. Durch die Blattzeichnung selbst führt

eine schwarze, kräftige Mittelrippe, von einigen weissen Punkten aufgelockert. Unwillkürlich muss sich uns der Gedanke aufdrängen, dass diese augenfällige Gestaltung gesehen sein will, dass sie konsequent auf Anschauung gebildet ist. Bei der Radnetzspinne (*Aranea undata*, 35) lässt ein samtiger Pelz den braunen Körper silbern erschimmern. Auf dem Rücken hebt sich eine barocke Zeichnung ab, in allen Schattierungen, von Braun bis Weiss fein abgestuft. Die Marmorierte Kreuzspinne (*Aranea raji*, 33) weist einen unruhig ziegelrot und weiss gefleckten Hinterleib auf. Viele Arten fallen uns auf durch reiche Variationen in Farbe und Zeichnung. Bei der Grossen Quadratspinne (*Aranea reaumurii*, 37) wechselt die Färbung des Abdomens von Rahmweiss oder einem hellen Olivgrün über Braunrot bis zu einem brennenden Rot, aus dem vier weisse Flecken herausleuchten. Die bekannteste Spinne, die «Kreuzspinne» im engeren Sinn, trägt als ornamentalen Schmuck das «Kreuz». Diese Zeichnung ist ein recht variables und kompliziertes Gebilde aus Kreisen, Ellipsen, nierenförmigen Flecken und kleinen Tupfen (16, 20—26). Als weiterer Schmuck kommen zwei wellenförmig verlaufende Sattellinien hinzu. Sie beginnen am vorderen Rande des Abdomens und verlaufen gegen die Hinterleibsspitze. Alle diese Elemente zeigen eine streng geometrische Anordnung, alle heben sich rein weiss von einem dunkleren Hintergrund ab. Bisweilen ist dieser gleichmässig ockergelb oder grünlich getönt, doch herrschen braunrote Töne vor. Meist weist die Rückenfläche zwischen den Sattellinien einen dunkleren Ton auf, der um die Fleckenzeichnung bis ins Schwarze verlaufen kann und so die optische Wirkung der Ornamente wesentlich steigert. In den Mustern der Radnetzspinnen finden wir immer wieder ausgeprägte Farbkontraste: Weiss und Schwarz, Rot auf grünem Hintergrund des Milieus, Rot und Weiss, grelles Gelb mit Schwarz, bisweilen sind weisse Flecken schwarz umrandet. Diese Zeichnungen beschränken sich auf einen bestimmten, gut sichtbaren Körperteil, weniger gut sichtbare Teile des Tierkörpers weisen eine mehr indifferente Färbung auf. So ist kaum ein Zweifel möglich, dass die Anordnung der Muster keine zufällige sein kann, sondern planmässig erfolgt und erblich festgelegt ist.

Spinnen sind befähigt, dank dem Bau und der Funktion ihrer Organe und den Instinkthandlungen des Netzbaues fliegende Insekten zu fangen. Die Organe des Nahrungserwerbes und die Art der Beute stehen zueinander in enger Beziehung, sie bilden zusammen einen festgelegten Funktionskreis. In gleicher Weise müssen Farbe und Zeichnung der Spinnen als Organe zum Anschauen, als «visuelle Organe» gewertet werden, die irgendwie in Beziehung stehen zum wahrnehmenden Auge eines anderen Wesens. Hier erhebt sich sogleich die Frage: Für wen und wozu sind diese visuellen Organe gestaltet? Die Deutung der Farben und Muster tierischer Gestalten hat die Forscher seit langem beschäftigt. Sie sahen darin Warn- oder Schreckfarben, geschlechtliche Reizmittel, Schutzfarben

und -formen als Anpassung an die Umgebung. Versuchen wir, diese auf den optischen Sinn ausgerichteten Organe etwas zu ordnen.

Bei den meisten nicht Radnetze webenden Spinnen dominieren Farben und Formen, die das hinsehende Auge täuschen, das Tier verschwinden lassen. Fast alle am Boden jagenden Arten zeigen ein dunkleres oder helleres Braun oder Grau, lösen den Träger in der Farbe des Bodens auf. Die im Laubwald lebende Grüne Jagdspinne (*Micrommata typica*, 14) trägt das grüne Kleid der Blätter. Nur die kleinen, schwarzen Augen sitzen auf kurzen, weissen Stielchen. Die Krabbenspinne *Misumena* (1, 3, 4), die mit Vorliebe auf hellen Blüten lauert, wechselt ihr Kleid je nach Blütenfarbe von Weiss bis in ein mattes Gelb. So macht sie sich für Feinde und zugleich für anfliegende Beute unsichtbar. Die Grosse Schattenspinne (*Aranea umbratica*, 39) haust mit Vorliebe an Pfählen, Holzzäunen und dergleichen. In Farbe und Musterung erinnert sie uns an rissiges Holz. Die Sektorspinne (*Hyptiotes paradoxus*, 41) mag das extremste Beispiel eines verbergenden Musters zeigen. Diese Spinne bevorzugt mit Flechten überzogene Fichtenzweige. Duckt sie sich an einen solchen Zweig, so ist sie für unser Auge kaum erkennbar. Wir werden uns aber hüten müssen, auf Grund solch extremer Fälle Muster und Zeichnungen allgemein als Schutzfarben zu werten und sie in allzu enge Beziehung zur Selektionstheorie zu bringen. Neben all den «geschützten» Formen leben im gleichen Lebensraum völlig ungeschützte, ja sogar recht auffällige Arten, die ebensogut ihr Fortkommen finden: Neben der getarnten Krabbenspinne *Misumena* lauern auf gleichen Blüten andere, dunkelbraune Arten (z. B. *Xysticus bifasciatus*, 2, und *viaticus*, 5), die sich von den hellen Blüten recht gut abheben. Am Ufer seichter Gewässer jagt die Umsäumte Listspinne (*Dolomedes fimbriatus*, 17) über die Wasserfläche. Ueber den ganzen, samtartig braunen Körper verlaufen zwei breite, gelbe Bänder von der Stirne bis zur Hinterleibsspitze und heben das Tier deutlich vom Untergrund ab.

Eine verbergende Tracht kann ein Tier nur dann schützen, wenn sein natürlicher Feind mit dem Auge, nicht aber mit der Nase sucht. Ein in einer Ackerscholle sich duckender Hase wird von uns meist übersehen, gegenüber dem Hund nützt die erdfarbene Tarnung gar nichts. Nun sind die meisten Feinde der Spinnen optisch eingestellte Tiere, z. B. Vögel, Eidechsen, Kröten, Frösche und Wegwespen (Pompiliden). Alle Pompiliden sind Spinnenjäger, sie ernähren ihre Larven ausschliesslich mit Spinnen. Ein Stich der Wespe lähmt diese, dann wird



Fig. 10

die Spinne mit den Kiefern an einem Bein im Rückwärtsgang zu einer sandigen Stelle geschleppt (Fig. 10) und in eine Nestkammer gestopft. Nachdem die Wespe ein Ei an die gelähmte Spinne geklebt hat, verschliesst sie das Brutnest. Die ausgeschlüpfte Wespenlarve

frisst die gelähmte, aber immer noch lebende Spinne langsam auf. Unter den Wegwespen haben sich gewisse Arten auf bestimmte Spinnen spezialisiert. Einige erbeuten nur Wolf- und Springspinnen. Andere Wegwespen (*Episyron rufipes* und *albonotatus*) versorgen ihre Brut ausschliesslich mit Radnetzspinnen, doch holen sie diese nie aus dem Netz, in dem sie, wie andere Wespen und Bienen, hoffnungslos verloren wären. Sie locken die Kreuzspinnen aus dem Netz durch zupfende Bewegungen an einem der Verankerungstae. Geht die Spinne der Störung nach und gleitet an einem Sicherheitsfaden zu Boden, so spürt die Wespe sie auf und versetzt ihr den lähmenden Stich. Dieses «Wissen» der Wespe um die Verhaltensweise der Spinne, das Ausnützen ihrer Reaktion beim Weglocken vom Netz, ist ein ganz erstaunliches Verhalten der Wegwespe.

An Eidechsen, Molchen, Fröschen und Libellenlarven, die ich in Terrarien und Aquarien beobachtete, musste ich immer wieder feststellen, wie diese optisch eingestellten Tiere auf Beute nur dann reagierten, wenn sie sich bewegte. Fröschen konnte ich die fetteste Fliege ruhig vor die Nase halten, sie reagierten nie darauf, sprangen aber sofort nach einem Holzstückchen, das ich an einem Faden baumeln liess. Form und Farbe der Beute spielten also keine Rolle, ausschlaggebend für die Beutefangreaktion war einzig die Bewegung. Die schönste Schutztracht hilft einem Tier also nichts, wenn es vor dem Feind nicht stillhält. Das «Sichtotstellen» bei drohender Gefahr ist deshalb eine weitverbreitete Erscheinung bei schutzgefärbten Tieren. Manche der auf dem Boden jagenden Spinnen erstarren bei der leisesten Berührung zu einem Krümelchen Erde. Die Streckfussspinne (*Tetragnatha extensa*, 40) baut ihre Fangnetze zwischen Pflanzen seichter Gewässer. Bei jeder Beunruhigung streckt sie sogleich zwei Beinpaare nach vorn und zwei nach hinten und verharrt bewegungslos in dieser Stellung (Fig. 11). Da viele Blätter von Wasserpflanzen parallelnervig sind, verschmilzt die Spinne mit deren Struktur.

Viele Farben und Muster der Spinnen sind so gestaltet, dass sie sich eindrücklich von der Umgebung abheben. Es sind Bildungen, die konsequent auf Anschauung gebaut sind. Wir kennen solch signalartig wirkende Muster bei vielen Tagfaltern mit auffallend hervortretenden Augenflecken auf den Flügeln. Wie der holländische Biologe Tinbergen in vielen Versuchen feststellte, haben diese Ocellen auf Feinde eine abschreckende Wirkung. Goldammern und Buchfinken setzte er Abendpfaueaugen vor. «Wenn sie ein still dasitzendes Abendpfaueauge entdeckten, tippten sie es prüfend mit dem Schnabel an, sowie es die Flügel ausbreitete und sie langsam ein paar mal auf- und niederschlug, fuhren sie wie von der Tarantel gestochen zurück.» Beim Ausbreiten der Flügel wurden die Vögel plötzlich



Fig. 11

von zwei Augen angestarrt. Aehnliche Augenflecken findet man auch bei Raupen und Käfern. Die Zeichnungen der Radnetzspinnen zeigen eine ganz andere Musterung, man wird sie deshalb kaum als Schreckfarben deuten dürfen.

Neben den Schreckfarben gibt es noch eine weitere Gruppe von Farbanpassungen zum Abschrecken der Feinde, die Warnfarben, z. B. das schwarz-gelb geringelte Wespenkleid. Arten mit echten Warnfarben sind nicht von vorneherein geschützt, auf unerfahrene Jungvögel ist das Signal wirkungslos, doch lernen sie rasch, dass solche Insekten ungeniessbar sind, und meiden fortan alles, was wespenähnlich aussieht. Harmlose und durchaus essbare Insekten «ahmen» solche Warnfarben nach, etwa eine Schwebfliege oder die Wespenspinne (*Argiope bruennichi*, 45). Ich darf wohl behaupten, mich bei Spinnen etwas auskennen. Begegne ich einmal einer Wespenspinne, ist meine erste, instinktive Reaktion: Vorsicht, Gefahr! Erst die Ueberlegung, dass die ganze Tracht der Spinne nur Bluff ist, lässt mich die Vorsicht überwinden.

Bei vielen Vögeln, bei denen die Männchen zur Zeit der Paarung in einem besonderen «Hochzeitskleid» prangen, ist es naheliegend, dieses mit den Instinkten der Fortpflanzung in Zusammenhang zu bringen. Wie wir bereits wissen, spielt der optische Sinn gerade bei den auffallend gezeichneten Radnetzspinnen eine ganz untergeordnete Rolle. Farben und Muster als optische Reizmittel für das Männchen deuten zu wollen wäre deshalb bei den Spinnen verfehlt. Es ist auch eigenartig, dass ausgerechnet die optisch eingestellten Arten, z. B. die Springspinnen (*Attidae*, 7, 8, 9), keinerlei auffallende Zeichnungen aufweisen.

Fassen wir zusammen: Bei den Spinnen finden wir Farben und Muster, visuelle Organe, wie sie in der Regel nur optisch hochentwickelten Tieren zukommen. Das Sehvermögen der Spinnen ist jedoch sehr gering und erscheint hinter dem überragenden Tastsinn recht bedeutungslos. Mit Ausnahme weniger Tarn- und Warnformen sind wir denn auch weit davon entfernt, die mannigfaltige Gestaltung der Spinnentiere werten zu können oder gar ihre Entstehung zu deuten. Ob eine Erklärung überhaupt je gelingen mag aus der Perspektive des Nützlichkeitsprinzips, welches das ganze Aeussere eines Tieres nur als Sicherung der verschiedensten Organfunktionen erkennen will, scheint wohl fraglich. Es mag sein, dass eines Tages eine andere Auffassung der tierischen Erscheinung uns ein Tor öffnet zum Verständnis solcher Gestaltungen. Bis dahin wollen wir ohne Beschämung gestehen, dass wir wieder einmal einen jener unzähligen Wege beschritten haben, aus denen uns die Natur zwangsläufig aus dem Wissen hinausführt in die wundersame und unendlich weite Welt des Rätselhaften.





2

3

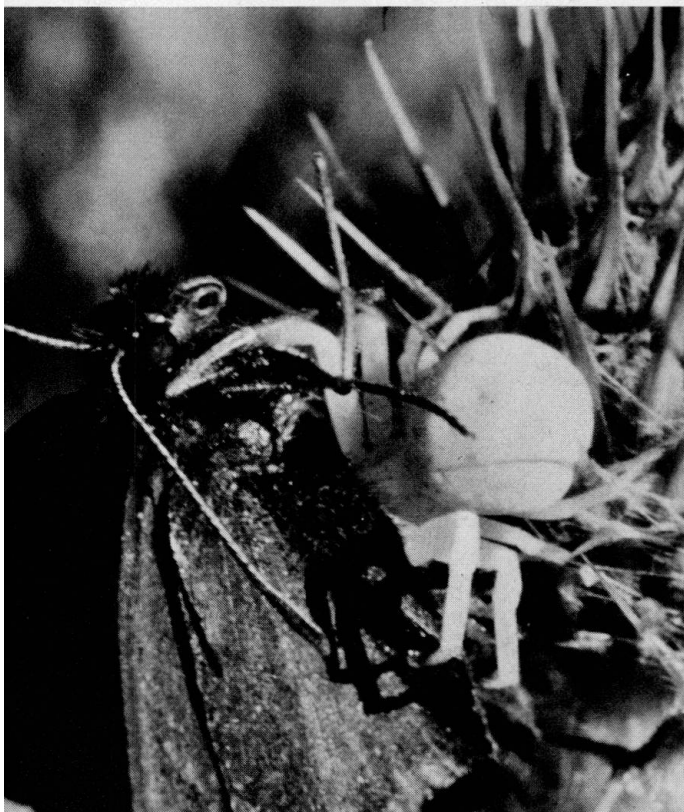




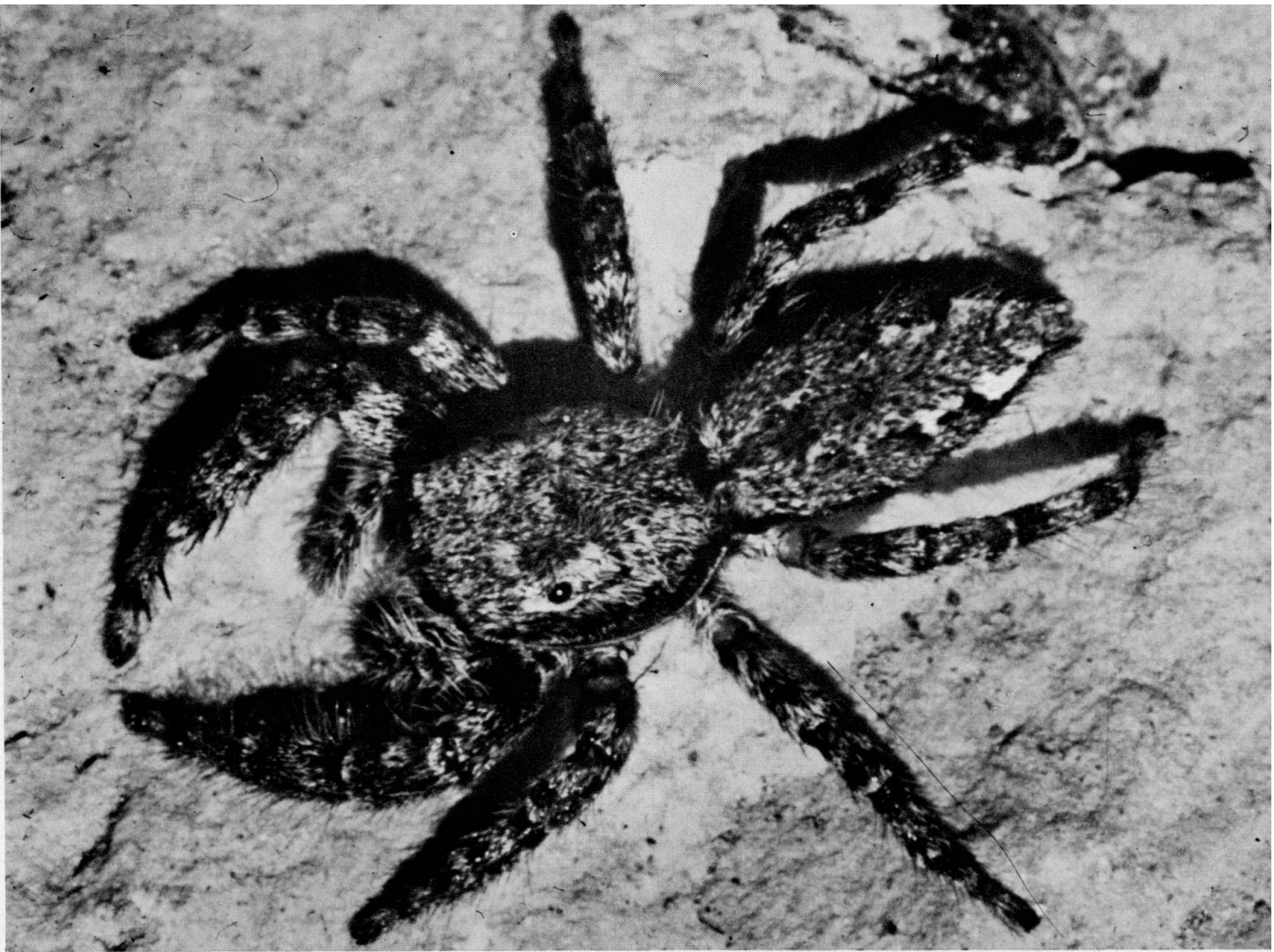


5

6 7



8



9

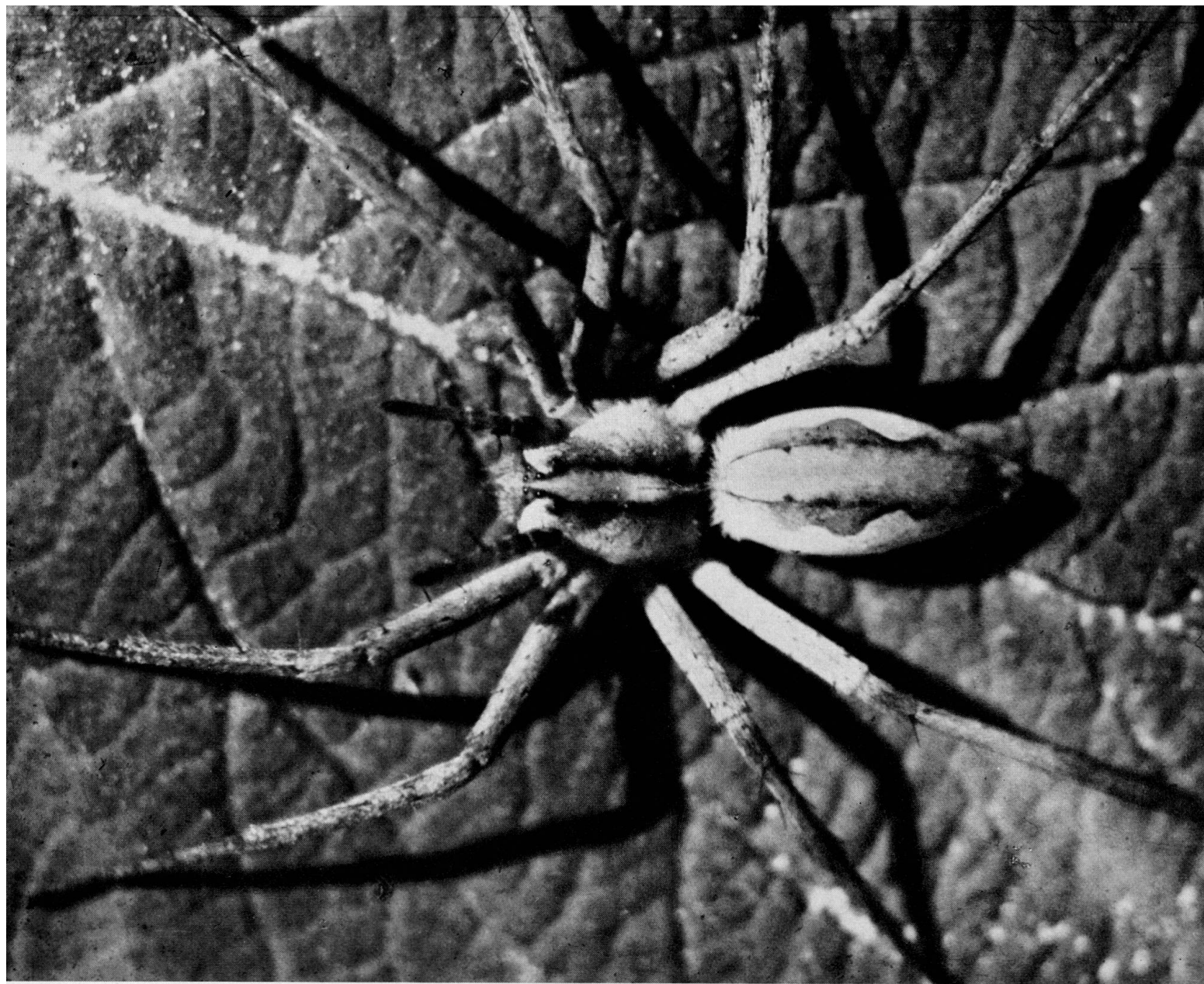




10

11





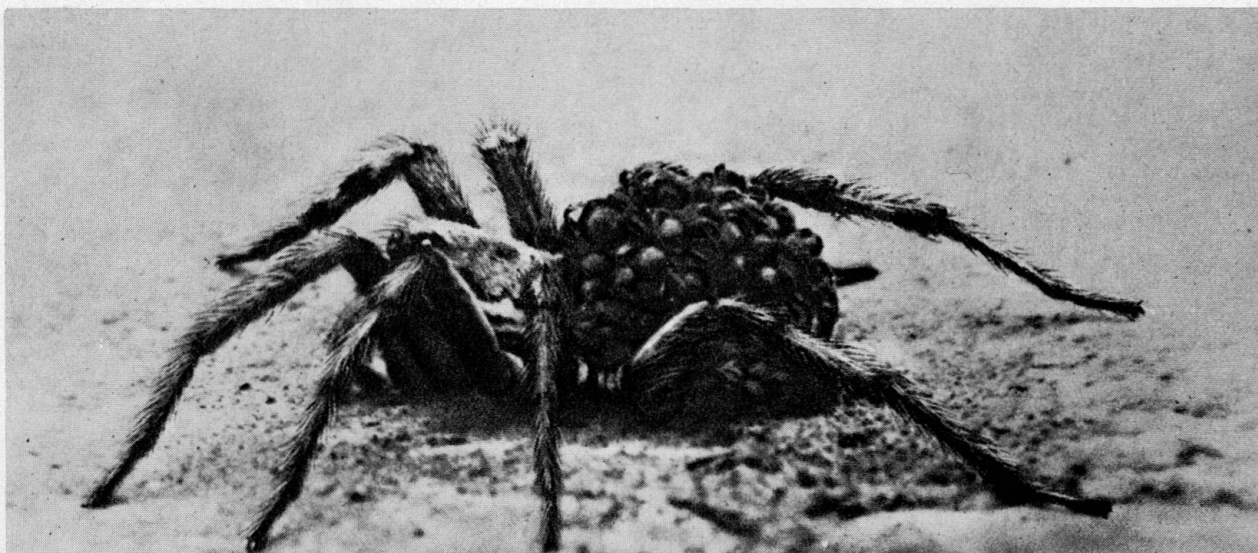
12 13





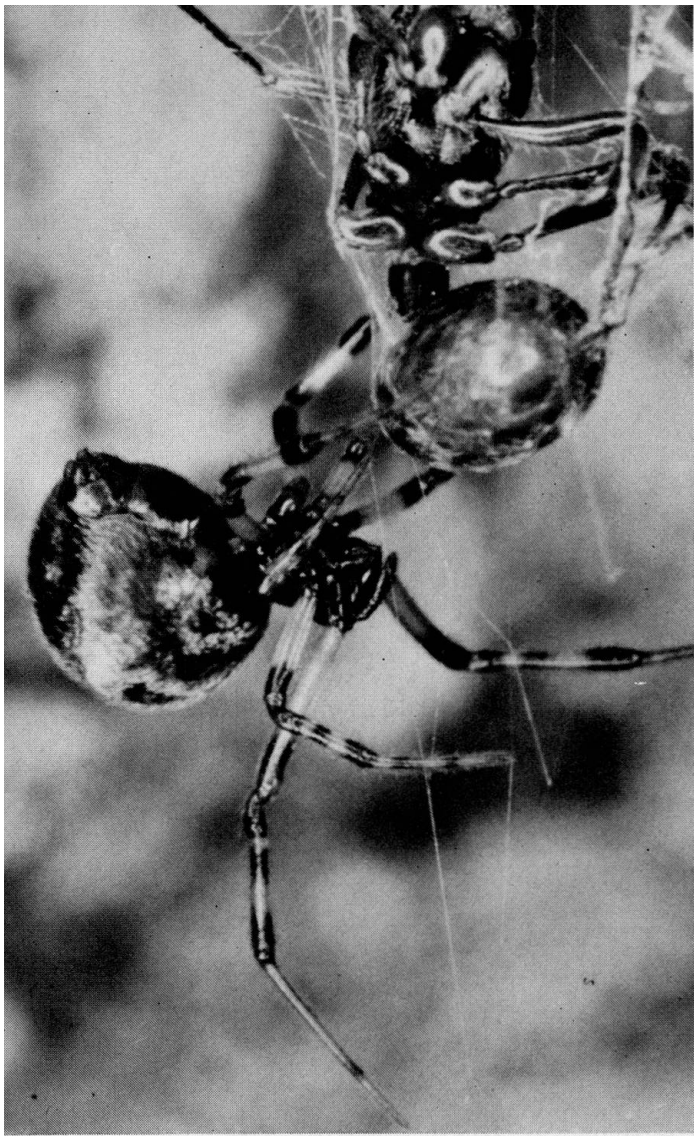
14

15





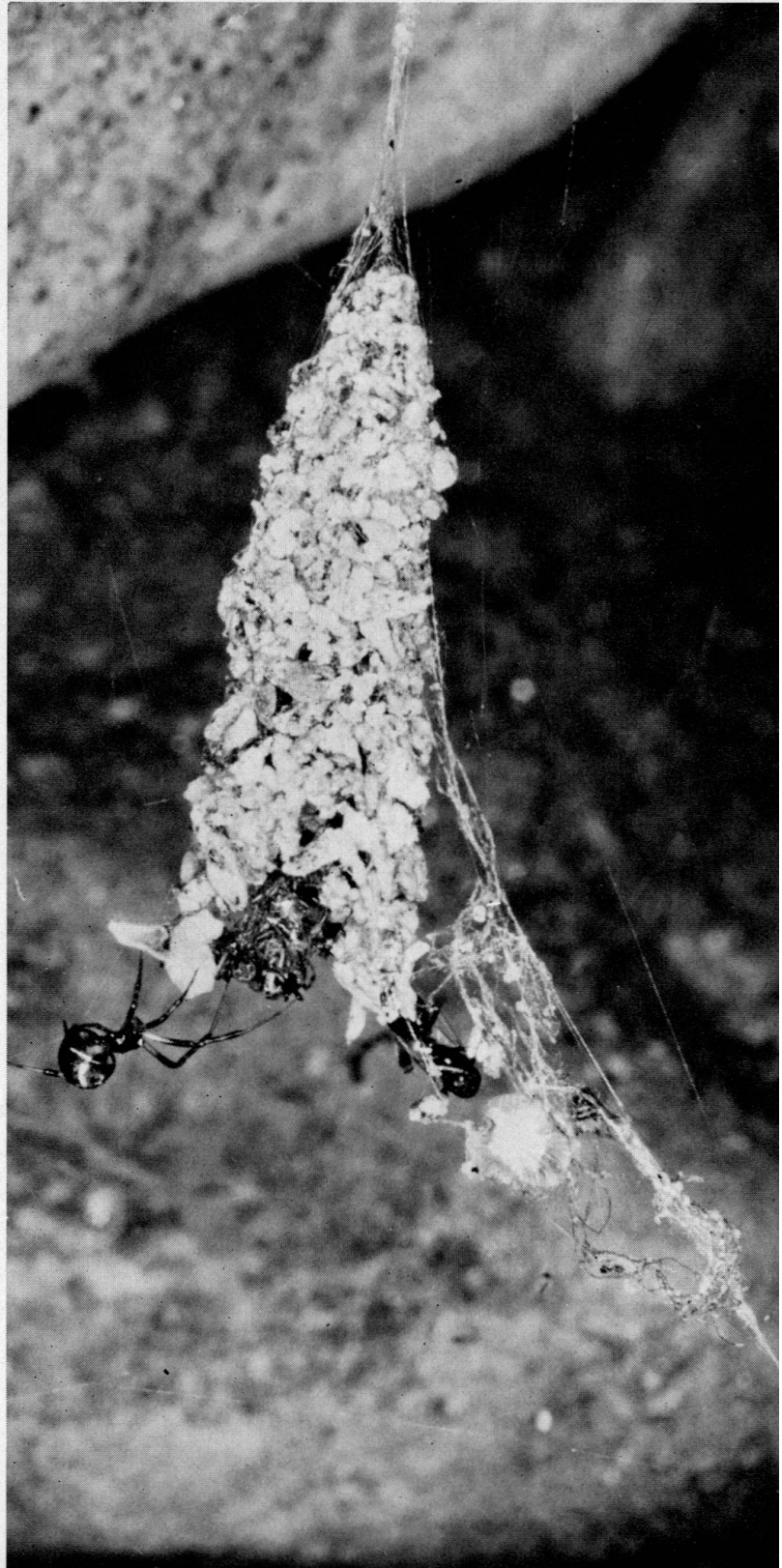




18

20

19



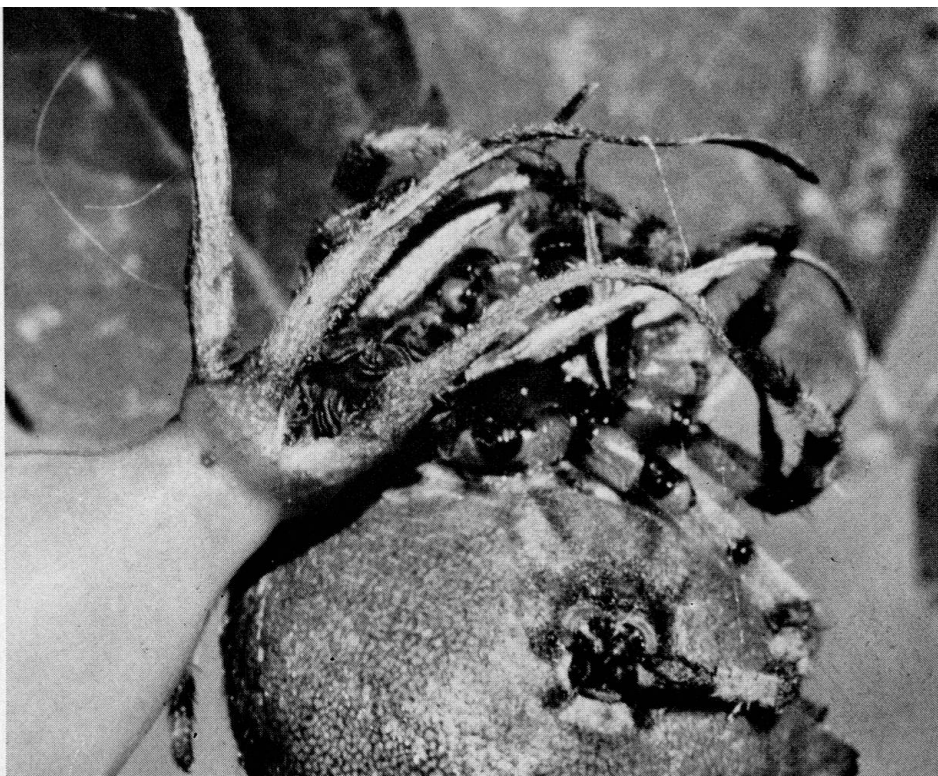




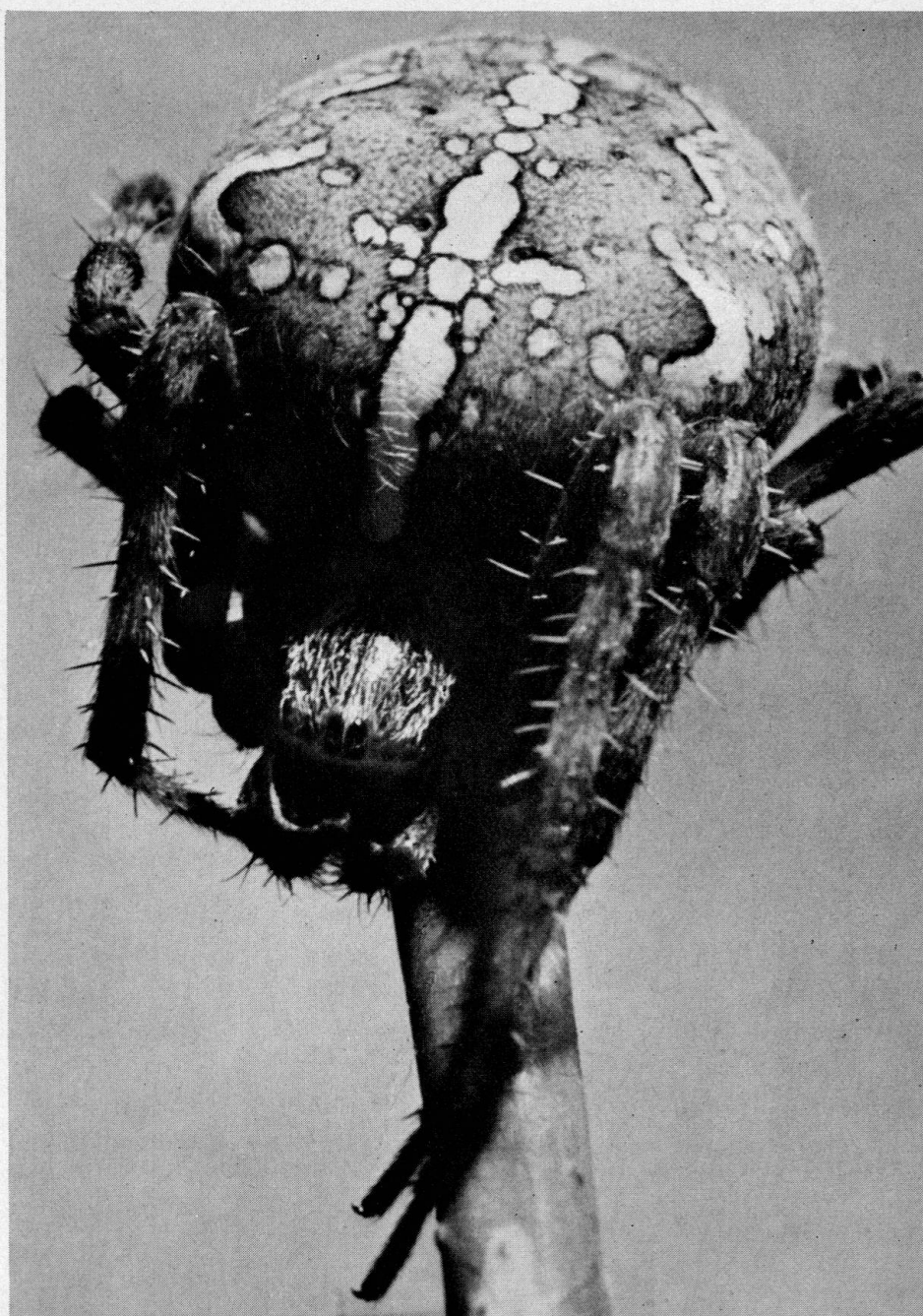
21 22

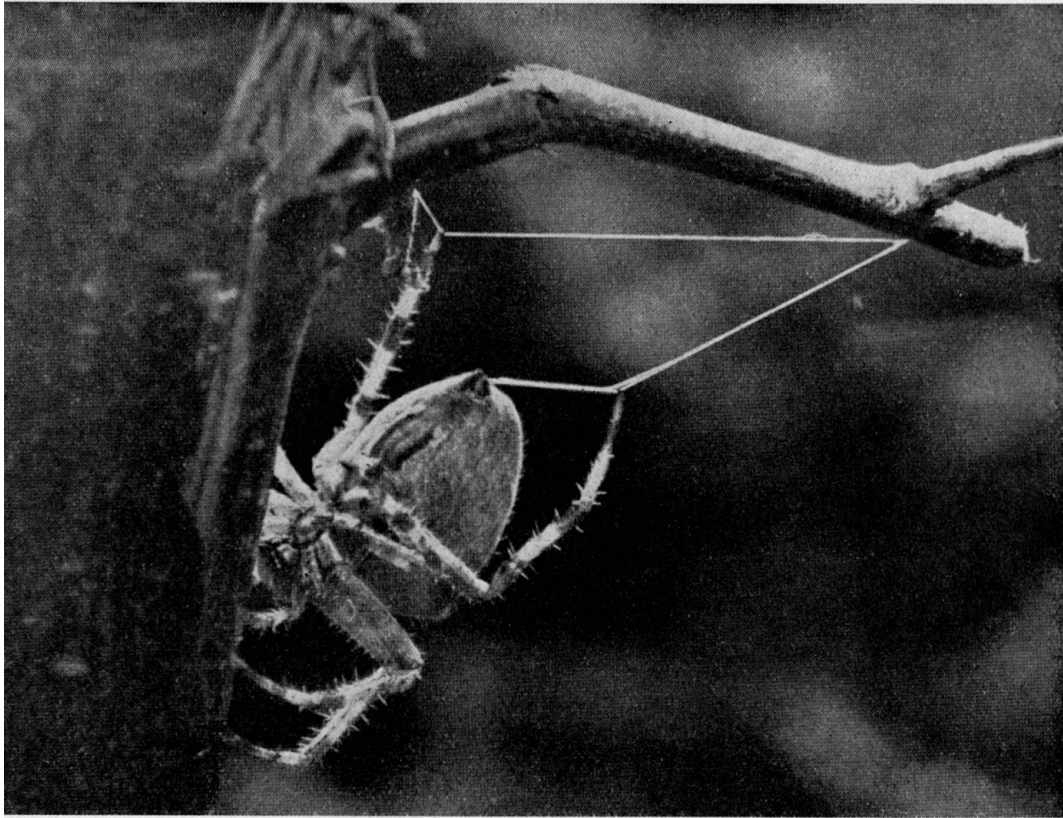
23 24

25



26





27

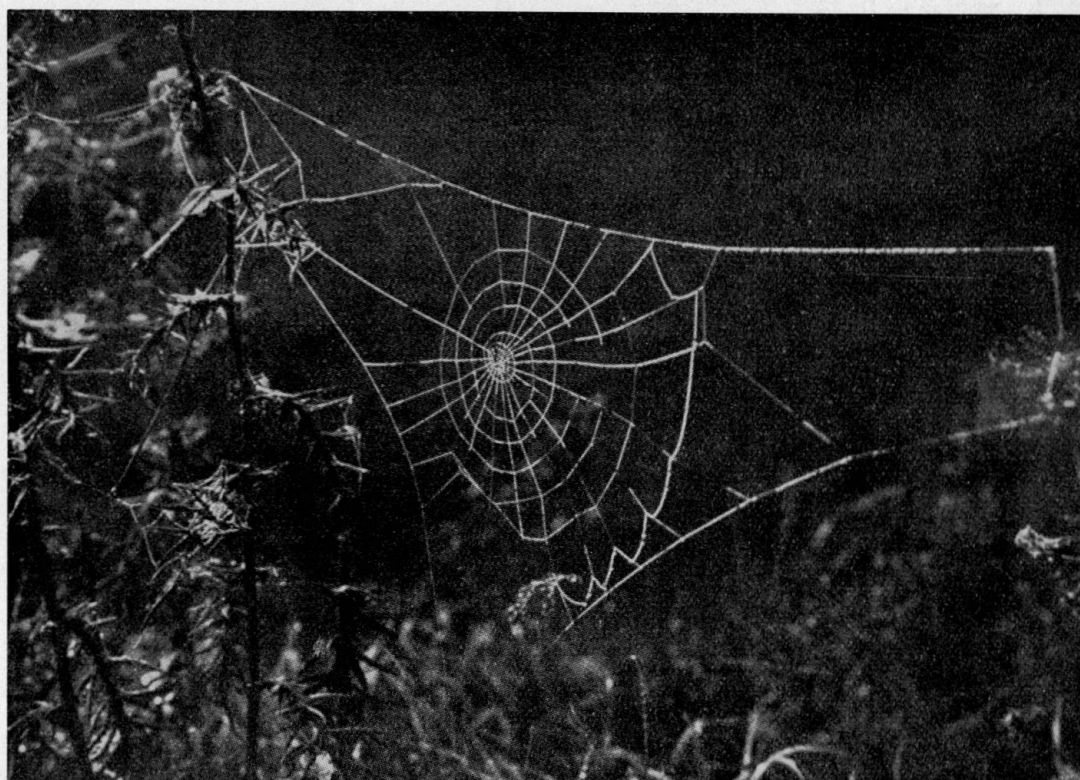


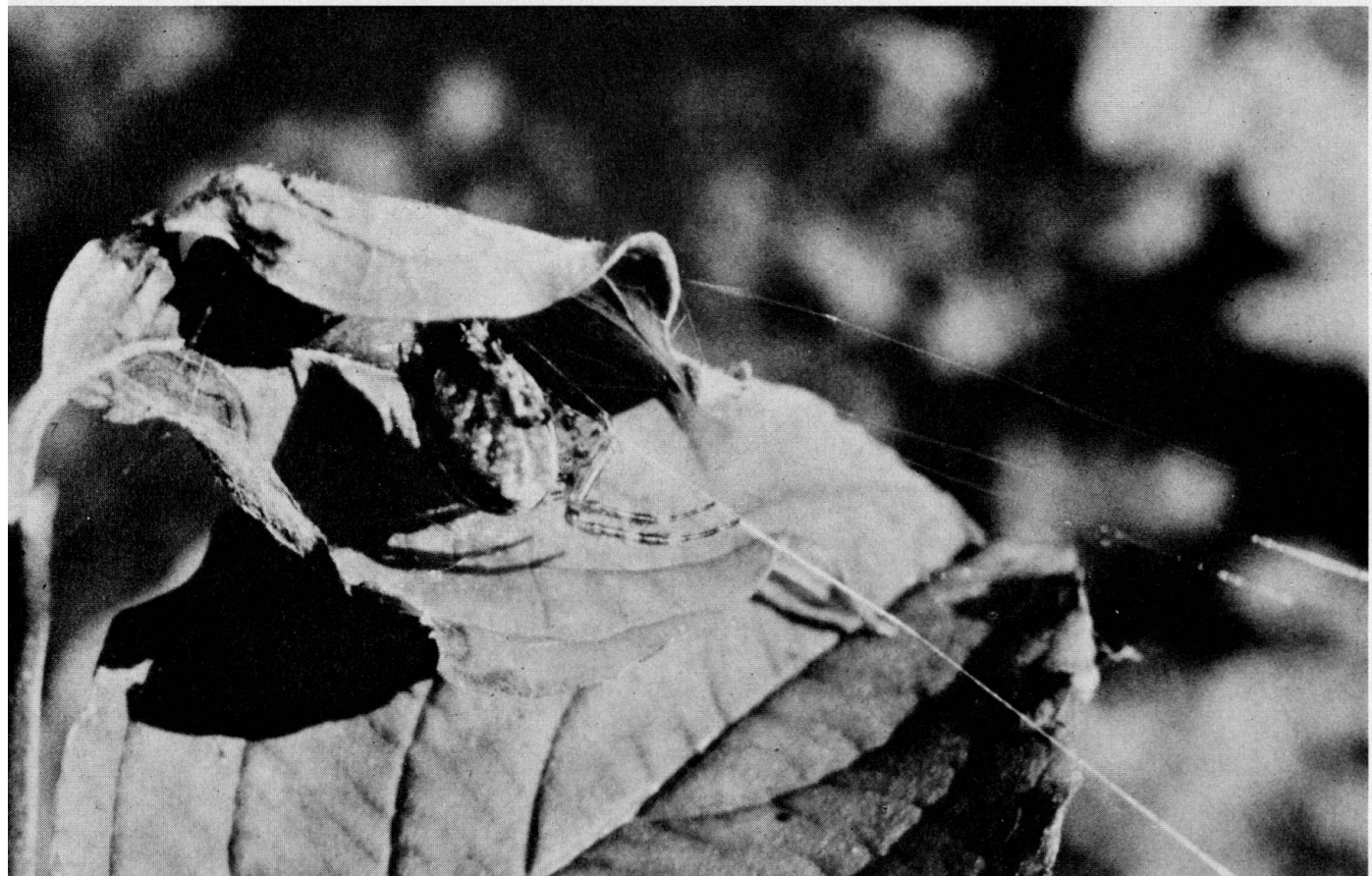
28



29

30





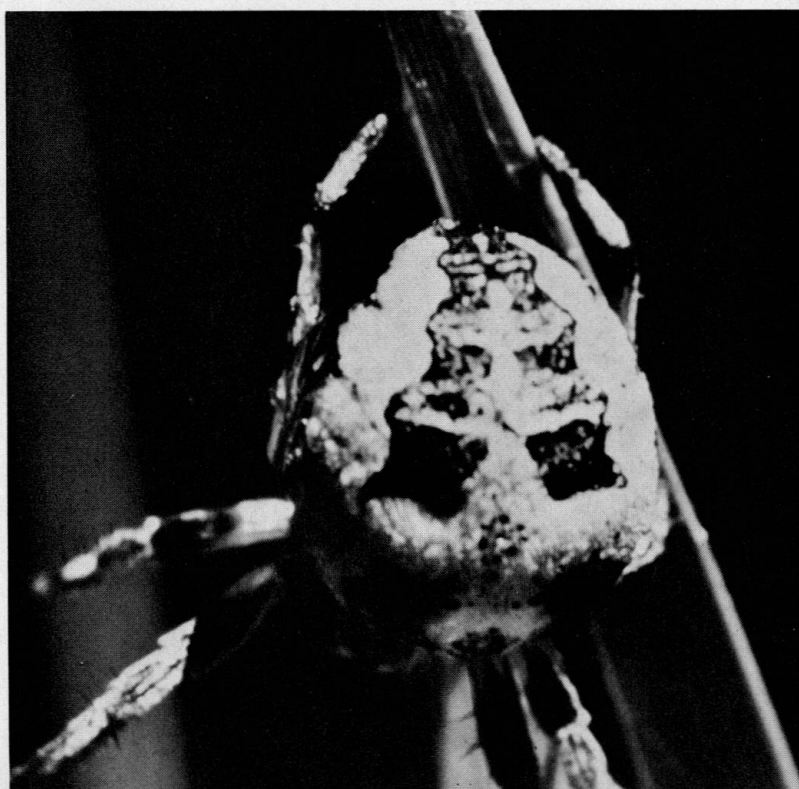




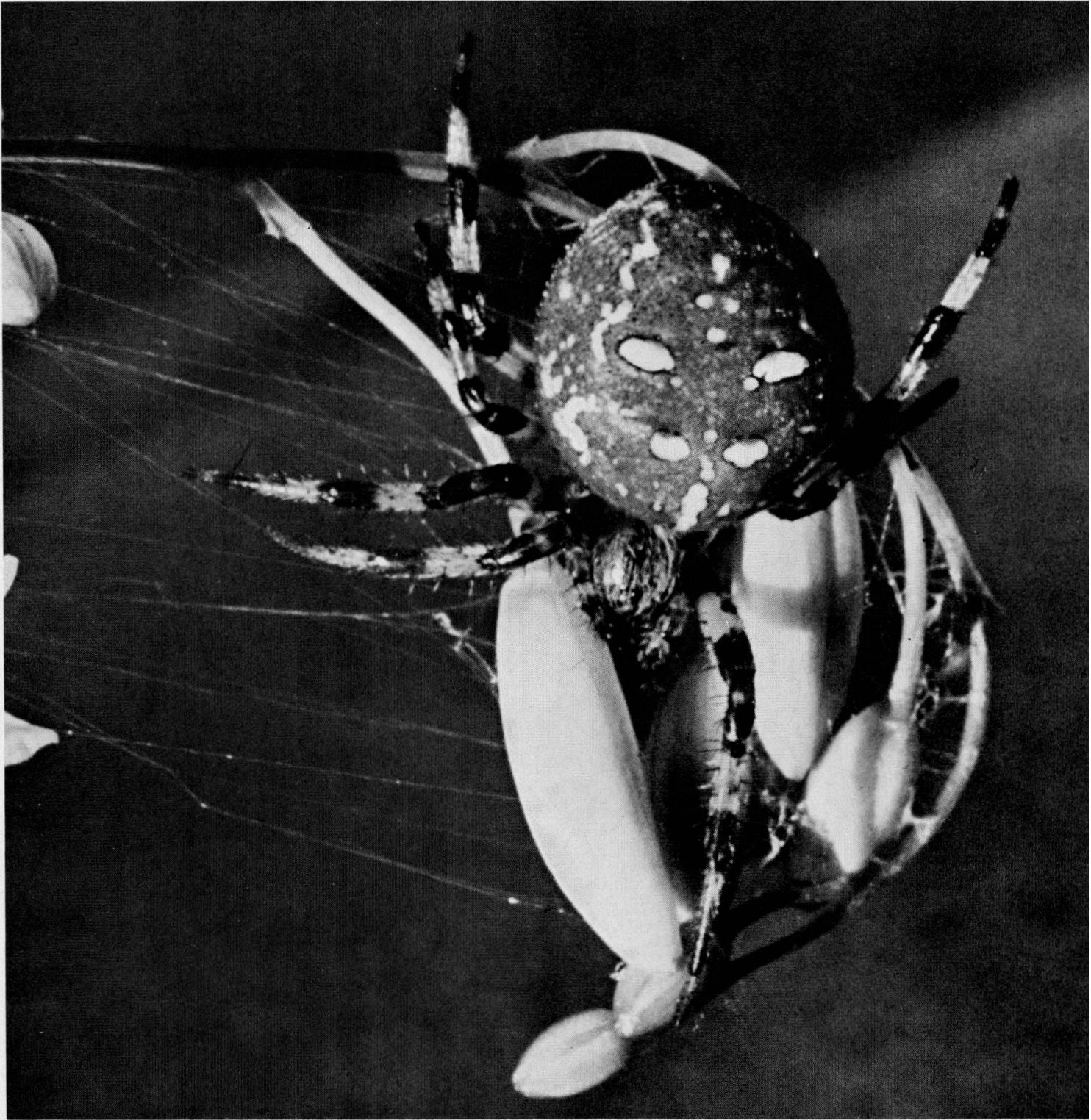


35

36



◀ 34



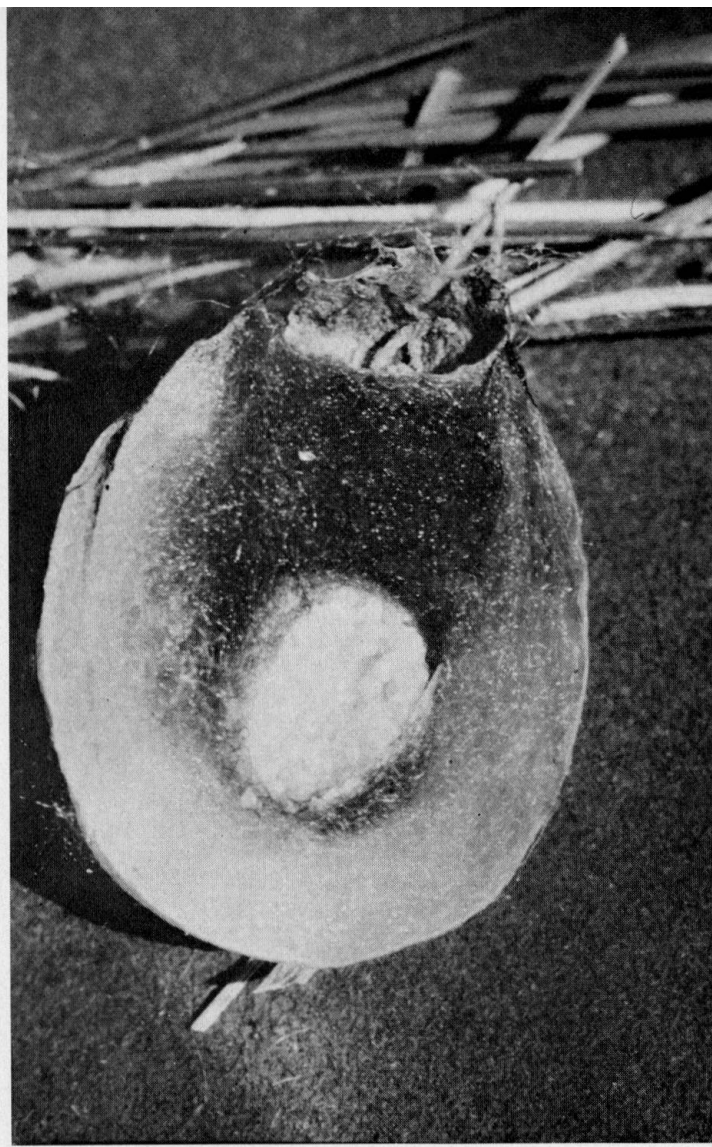


38

39







41 42
43 44

45

