© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Zur Biologie der Rubus-Bewohner.

Von **Hans Höppner** in Crefeld.

(Mit 18 Abbildungen.)

II. *Osmia parvula* Duf. et Perr., *Osmia leucomelaena* K. und ihr Schmarotzer *Stelis ornatula* Nyl.

Im „Zoologischen Anzeiger", No. 383, 1892, p. 1—3, hat C. Verhoeff interessante Beobachtungen über das biologische Verhältnis der *Stelis minuta* Nyl. zu ihrem Wirte *Osmia leucomelaena* K. (*parvula* Duf. et Perr.) veröffentlicht. Bei Freißenbüttel (Unterweser) konnte ich dieselben Verhältnisse für *Stelis ornatula* Nyl. und ihre Wirte *Osmia parvula* Duf. et Perr. und *Osmia leucomelaena* K. feststellen.*)

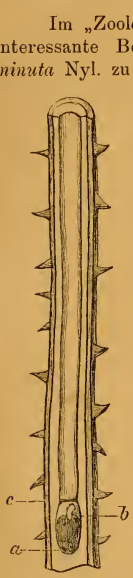

Fig. 3.

Osmia parvula Duf. et Perr. und *Osmia leucomelaena* K. sind beide Bewohner trockener *Rubus*-Stengel. Die Bauten sind Linienbauten. Beide haben bei Freißenbüttel die *Stelis ornatula* Nyl. zum Schmarotzer.

Von beiden Wirtbienen habe ich Nester in allen Stadien beobachtet. Fig. 3 stellt eine Nestanlage der *Osmia leucomelaena* K. dar, welche eine fertige Zelle enthält. Sie wurde am 28. Juli 1901 bei Freißenbüttel (nördlich von Bremen) gefunden. Die Untersuchung, nachmittags $2^1/_2$ Uhr, ergab folgendes Resultat:

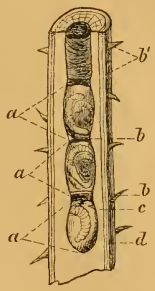

Fig. 4.

Die Zelle war etwa $^2/_3$ mit Larvenfutter gefüllt. (Nektardurchtränkter Pollen in Form eines Ballens.) Oben war sie durch eine Querwand aus zerkauten Pflanzenteilen geschlossen. Auf dem Futterballen stand ein Ei der Wirtbiene. Am unteren Ende des Futterballens in den trockenen Pollenkörnern lag eine kleine Larve des Schmarotzers *Stelis ornatula* Nyl. und sog. Am 29. 7. '01, mittags 12 Uhr, war die *Osmia*-Larve ausgeschlüpft und sog am oberen Ende des Ballens. Die *Stelis*-Larve war mit ihrem ganzen Körper in den Futterballen eingedrungen.

Fig. 4 ist ebenfalls eine Nestanlage von *Osmia leucomelaena* K., welche uns aber das Verhältnis der Wirt- und Schmarotzerlarve in einem vorgeschritteneren Stadium zeigt. Das Nest enthält drei Zellen. Oben sehen wir den charakteristischen Verschluß aus zerkauten Pflanzenteilen, welcher hier auffallend stark ist. In den beiden oberen Zellen sehen wir sowohl die Larve des Wirtes wie die des Schmarotzers. In der unteren saugt auf den Futterresten eine *Stelis*-Larve.

*) *Osmia leucomelaena* Schmiedeknecht, Verhoeff et auct. = *Osmia parvula* Duf. et Perr. — *Osmia claviventris* Thoms. = *Osmia leucomelaena* Kirby.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Oben auf dem Futterballen der oberen Zelle saugt eine *Osmia*-Larve. Die größere *Stelis*-Larve hat sich von unten her durch den Futterballen hindurch gearbeitet und greift gerade die kleinere *Osmia*-Larve an. Diesen Vorgang konnte ich, wie auch Verhoeff unter der Lupe beobachten. Schwierig ist es anfangs, sich das nötige Material an Nestanlagen gerade in diesem Stadium zu verschaffen. Kennt man aber erst die Nistplätze der Wirtbienen und beobachtet sie hier tagtäglich bei ihrem Treiben, so hält es nicht schwer, wenigstens eine kleine Anzahl Nestanlagen mit Larven des Wirtes und des Schmarotzers in den verschiedenen Stadien zu entdecken. Den Augenblick, in welchem die *Stelis*-Larve die *Osmia*-Larve angreift, habe ich im Sommer 1901 fünfmal unter der Lupe beobachtet. Von einem Kampfe zwischen den beiden Larven habe ich aber nie etwas bemerkt. Die Wirtlarve lag ruhig auf dem Futterballen. Mir schien es, als ob ihr Körper durch die Feuchtigkeit derselben festgehalten würde. Nur der Kopf zeigte schwache, zuckende Bewegungen, als die *Stelis*-Larve ihre Mandibeln auf dem vierten Körpersegmente einschlug und zu saugen begann. Diese Bewegungen dauerten noch eine Zeitlang fort. Offenbar war die *Osmia*-Larve nicht imstande, sich gegen ihren Feind zu wehren. Erst nach längerer Zeit hörten die Bewegungen des Kopfes auf, ein Zeichen, daß die Wirtlarve durch die Verletzung und die Entziehung des Nahrungssaftes getötet war.

Der von Verhoeff beobachtete Kampf zwischen der *Stelis*- und *Osmia*-Larve ist leicht zu erklären.*) Als die *Stelis*-Larve sich durch den Ballen gefressen hatte, traf sie zufällig auf das Kopfende der Wirtlarve, und so fand ein kurzer Kampf statt. Daß aber der Parasit immer zunächst die Wirtlarve tötet, indem er die Gehirnganglien seines Opfers vernichtet, ist nach meinen Beobachtungen nicht anzunehmen.

In Zelle 2 hat die *Stelis*-Larve die *Osmia*-Larve fast ganz verzehrt. Der Gang, den sich die Schmarotzerlarve von unten her durch den Futterballen gearbeitet hat, ist deutlich erkennbar.

Die untere Zelle enthält eine *Stelis*-Larve, welche den Futtervorrat schon fast bis zur Hälfte verzehrt hat.

Was zeigen uns nun diese Nestanlagen hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Wirt- und Schmarotzerlarve?

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Schmarotzerbiene ihr Ei am unteren Ende des Futterballens in die trockenen Pollenkörner ablegt, ebenso aus Fig. 4, Zelle 1 und 2. Dann sehen wir in Fig. 3, daß die Wirtbiene ihr Ei später oben auf den Ballen anbringt. Die Larve schlüpft erst etwa einen Tag nach Ablage des Eies aus. Aus den angeführten Tatsachen erklärt es sich, daß die Schmarotzerlarve stärker entwickelt ist als die Wirtlarve.

Weiter zeigen die Abbildungen, daß die Schmarotzerlarve sich regelmäßig einen Gang nach oben durch den Futterballen bahnt, um möglichst rasch die Wirtlarve zu vernichten. In allen untersuchten Zellen konnte ich dies konstatieren. Die Schmarotzerlarve saugt also nicht ruhig am unteren Ende des Futterballens weiter und wartet ab, bis sie auf die Wirtlarve

*) C. Verhoeff schildert den Kampf mit folgenden Worten: „Die *Stelis*-Larve näherte sich dem Kopfende der *Osmia*-Larve, einige Sekunden operierten die Mandibeln beider Tiere gegeneinander, dann siegte der Parasit. Er schlug seine Mandibeln in den Kopf des Opfers. Nachdem er offenbar die Gehirnganglien vernichtet, sog er eine halbe Minute daselbst, ließ dann den Kopf fahren und biß in die Mitte des Larvenkörpers, wo er dauernd weiter sog. Das Auffressen der Wirtlarve dauerte 1—2 Tage.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

trifft, sondern sie ist bestrebt, die *Osmia*-Larve auf dem kürzesten und schnellsten Wege zu erreichen.

Auf eine Erscheinung möchte ich hier noch kurz hinweisen. Man findet nicht selten *Osmia*-Nester, deren obere Zelle nicht verschlossen ist und die nur teilweise Larvenfutter enthält. Ebenso fehlt der Hauptverschluß. Reste von einer Larve oder diese selbst findet man nicht. Warum hörte das *Osmia*-Weibchen plötzlich auf zu bauen? — Es kann sein, daß es durch irgend einen Umstand zugrunde gegangen ist und so das Nest nicht hat vollenden können. Dies wird wohl in den meisten Fällen die Ursache sein. Aber es könnte noch ein anderer Fall eingetreten sein, der das *Osmia*-♀ veranlaßt hätte, das Weiterbauen aufzugeben. Nehmen wir an, ein *Stelis*-♀ hat in der oberen, unvollendeten Zelle am unteren Ende sein Ei an dem Pollenballen abgelegt. Das *Osmia*-♀ trägt ruhig weiter ein. Da tritt plötzlich Regenwetter ein und verhindert das Weibchen am Weitersammeln. Unterdessen kriecht die *Stelis*-Larve aus dem Ei, beginnt an dem vorhandenen Futtervorrat zu saugen und erscheint plötzlich am oberen Ende des Futterballens. Hier wird sie von dem *Osmia*-♀ bemerkt. Dieses erkennt den Feind vermittels des Geruchssinnes und verläßt das Nest, nachdem es vielleicht die Schmarotzerlarve getötet hat. Bei einem anderen *Rubus*-Bewohner, *Odynerus laevipes* Sh., konnte ich mehrfach beobachten, daß er sein Nest unvollendet läßt, wenn er bemerkt, daß es von Schmarotzern besucht wird. Jedenfalls möchte ich auf diese interessanten Nestanlagen hinweisen und zu weiteren Beobachtungen anregen.

Vielleicht läßt sich eine weitere Erscheinung auf ähnliche Weise erklären.

Zuweilen sind die Zellen eines Nestes durch große Zwischenräume unterbrochen, die an ihrem Boden nur spärliche Futterreste zeigen. Es ist nicht recht verständlich, warum das *Osmia*-♀ diesen Raum nicht ausnutzte. Auch hier bin ich geneigt, diese auffallende Erscheinung in der oben angegebenen Weise zu erklären, daß nämlich das *Osmia*-♀ einen Teil des Futtervorrates eingetragen hat und dann durch schlechte Witterung am Weitersammeln verhindert worden ist. Auch hier wurde die Zelle mit einem *Stelis*-Ei beschenkt. Wenn nun auch der Wirt durch die auskriechende *Stelis*-Larve nicht gänzlich vertrieben wurde, so ist er doch durch dieselbe veranlaßt worden, einen größeren Raum in der Neströhre zu opfern und erst weiter oben mit der Anlage neuer Zellen fortzufahren.

C. Verhoeff konnte bei den Larven der *Osmia parvula* Duf. et Perr. feststellen, daß die Exkremente schon entleert werden, bevor der Kokon gesponnen wird und der Futtervorrat ganz verzehrt ist, daß also die Vereinigung von Vorder- und Enddarm vor dem völligen Verzehren der Nahrung geschieht. Diese Beobachtung kann ich bestätigen. In allen Nestanlagen von *Osmia parvula* Duf. et Perr., *Osmia leucomelaena* K. und *Osmia rufa* L., welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, exkrementierten die Larven vor dem völligen Verzehren des Futtervorrates.

In dem Neste der *Osmia parvula* Duf. et Perr., welches C. Verhoeff zur Untersuchung vorlag, waren die fünf Zellen des Schmarotzers *Stelis minuta* Nyl. von Zellen des Wirtes eingeschlossen. Hieraus vermutet Verhoeff, daß „die Zahl 5 vielleicht die absolute Menge der Nachkommen jener Parasitenbiene angibt“. Für *Stelis ornatula* Nyl. trifft dies nicht zu. In einem Neste von *Osmia leucomelaena* K., welches zehn Zellen enthielt, waren sieben Zellen von *Stelis ornatula* Nyl. befallen. Eine andere Nestanlage von *Osmia parvula* Duf. et Perr. mit zehn Zellen enthielt neun Zellen, welche von *Stelis orna-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tula Nyl. besetzt waren. Ich glaube, daß diese Zahlen für die absolute Menge der Nachkommen dieses Parasiten eher zu niedrig als zu hoch gegriffen ist. Zu dieser Annahme veranlaßt mich auch folgende Beobachtung:

An einer günstigen Stelle bei Freißenbüttel hatte ich eine Anzahl trockener *Rubus*-Stengel ausgelegt. Von diesen waren fünf von *Osmia parvula* Duf. et Perr. zur Anlage ihres Nestes benutzt worden. Vier dieser Nestanlagen enthielten zusammen 14 *Stelis*-Kokons. Fast jeden Tag habe ich das Treiben dieser Tierchen beobachtet, an dieser Stelle aber immer nur ein *Stelis*-♀ gesehen. Mehrfach übernachtete dies Weibchen in einem der Stengel nahe dem Eingang der Röhre. Es ist anzunehmen, daß dies *Stelis*-♀ alle Nester mit Eiern versorgt hat, und zwar liegt die Vermutung nahe, daß es nicht ein Nest nach dem andern, sondern alle vier gleichzeitig versorgte.

Einige Bemerkungen über den Bau der *Osmia parvula* Duf. et Perr. und *Osmia leucomelaena* K. mögen hier noch Platz finden.

Auf p. 736 in seinen „Beiträgen zur Biologie der Hymenopteren" sagt C. Verhoeff: „Die Behauptung Schmiedeknechts (*Apidae europaeae*, p. 874), daß die Biene (nämlich *Osmia parvula* Duf. et Perr. = *O. leucomelaena* Schmiedekn.) zwischen den Zellen „das Mark weniger ausnagt, muß als ein Irrtum bezeichnet werden." Die Beobachtung Schmiedeknechts trifft aber doch das Rechte.

Tatsächlich „nagt" die Biene das Mark zwischen den Zellen weniger aus. Die Aushöhlung ist freilich nur schwach, aber doch vorhanden. Am besten kann man sich davon überzeugen, wenn man die einzelnen Kokons und Verschlüsse aus der Neströhre vorsichtig entfernt. Die Stellen zwischen den einzelnen Verschlüssen zeigen eine deutliche Aushöhlung. Da, wo die Zellverschlüsse saßen, ist eine Einengung. Das *Osmia*-♀ legt das Nest in folgender Weise an. Zunächst wird die Neströhre ausgenagt. Dann wird der Raum für die untere Zelle erweitert. Nachdem diese mit Futter versorgt und mit einem Ei beschenkt ist, wird sie durch eine Scheibe aus zerkauten Pflanzenteilen geschlossen. Da, wo dieser Verschluß angebracht ist, wird das Mark nicht weiter ausgenagt. Die zweite Zelle und die folgenden werden geradeso hergestellt. Daß das *Osmia*-♀ nur immer eine Zelle ausnagt und nicht mehrere oder alle zugleich, kann man bei unvollständigen Nestanlagen beobachten.

Während bei den *Osmia parvula*-Bauten die Aushöhlung der einzelnen Zellen nur sehr schwach ist, ist diese bei den Bauten der *Osmia leucomelaena* K. auffallend stark. In der Mitte hat die Zelle einen Durchmesser von $5^1/_2$ mm, an den Enden beträgt die Weite kaum 4 mm. Durch die stärkere Aushöhlung der Zellen lassen sich die Nestanlagen der *Osmia leucomelaena* K. von den sonst sehr ähnlichen der *Osmia parvula* Duf. et Perr. gut unterscheiden.

C. Verhoeff schreibt weiter l. c. p. 736 von dem Zell- und Hauptverschluß bei *Osmia porvula* Duf. et Perr.: „Jede Zelle erhält von der Mutter ein grünes Pflanzendeckelchen, aber ein Hauptverschluß fehlt." Die letzte Behauptung ist aber nur für unvollständige Bauten zutreffend. Vollständige Nestanlagen der *Osmia parvula* Duf. et Perr. sowohl, wie der *Osmia leucomelaena* K. haben stets einen Hauptverschluß, manchmal sogar von auffallender Länge. Dieser Hauptverschluß unterscheidet sich von den Zellverschlüssen auch durch seinen Bau. Zunächst bemerken wir eine Querwand aus zerkauten Pflanzenteilen, welche in den meisten Fällen aus mehreren Platten besteht. Am Ausgange der Röhre ist ein gleicher Verschluß angebracht. Zwischen diesen massiven Deckeln befindet sich eine Schicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

loser, nicht vollständig zerkauter Pflanzenteile. So fand ich z. B. darin Stengelteile von *Calluna vulgaris* Salsb. und Spelzen von Graminaceen. Oben ist der Verschluß sauber abgeputzt und geglättet, so daß er sich nur bei aufmerksamer Betrachtung von den umgebenden Markteilen unterscheiden läßt. So ist der Eingang der Neströhre täuschend verdeckt und gut geschützt.

Nach meinen Beobachtungen ist es bei allen *Rubus*-Bewohnern Regel, einen Hauptverschluß anzufertigen. Alle Nestanlagen, wo dieser fehlt, sind als unvollständige Bauten anzusehen, bei denen die Mutter durch irgend einen Umstand verhindert worden ist, den Bau zu vollenden (Schmarotzer, Schimmelpilze, Nässe, Tod der Mutter usw.). Analoge Erscheinungen finden wir bei den in altem Holz und Lehmwänden nistenden Hymenopteren. Soweit mir bekannt, fertigen alle einen Hauptverschluß an.

Zum Schluß noch eine Zusammenstellung, aus der die Erscheinungszeit der Wirte und des Schmarotzers zu ersehen ist.

Nest I.

Zelle	*Osmia parvula* Duf. et Perr.					
1.	♂.	1. 5. '02:	Larve.	3. 5. '02:	Nymphe.	7. 6. '02: Imago.
2.	♂.	„	„	3. 5. '02:	„	7. 6. '02: „
3.	♂.	„	„	3. 5. '02:	„	6. 6. '02: „
4.	♂.	„	„	7. 5. '02:	„	10. 6. '02: „
5.	♂.	„	„	3. 5. '02:	„	10. 6. '02: „
6.	♂.	„	„	3. 5. '02:	„	5. 6. '02: „
7.	♂.	„	„	7. 5. '02:	„	7. 6. '02: „
8.	♂.	„	„	7. 5. '02:	„	7. 6. '02: „
9.	♂.	„	„	7. 5. '02;	„	10. 6. '02: „
10.	♂.	„	„	7. 5. '02:	„	7. 6. '02: „
11.	♂.	„	„	7. 5. '02:	„	5. 6. '02: „
12.	♀.	„	„	9. 5. '02:	„	17. 6. '02: „
13.	♀.	„	„	9. 5. '02:	„	15. 6. '02: „
14.	♀.	„	„	9. 5. '02:	„	17. 6. '02: „
15.	♀.	„	„	10. 5. '02:	„	17. 6. '02: „
16.	♀.	„	„	9. 5. '02:	„	17. 6. '02: „
17.	♀.	„	„	9. 5. '02:	„	17. 6. '02: „
18.	♀.	„	„	10. 5. '02:	„	18. 6. '02: „
19.	♀.	„	„	10. 5. '02:	„	23. 6. '02: „

Nest II.

Zelle	*Osmia leucomelaena* K.		
2.	Imago.	♂.	16. 6. '02.
4.	„	♂.	17. 6. '02.
5.	„	♂.	19. 6. '02.
6.	„	♀.	23. 6. '02.
7.	„	♀.	23. 6. '02.
8.	„	♀.	23. 6. '02.
9.	„	♀.	23. 6. '02.
10.	„	♀.	24. 6. '02.
	Stelis ornatula Nyl.		
1.	Imago.	♂.	15. 6. '02.
3.	„	♀.	16. 6. '02.

Nest III.

Zelle	*Osmia parvula* Duf. et Perr.		
3.	Imago.	♂.	21. 6. '02.
4.	„	♀.	17. 6. '02.
6.	„	♂.	17. 6. '02.
8.	„	♀.	23. 6. '02.
9.	„	♀.	23. 6. '02.
11.	„	♀.	23. 6. '02.
13.	Nymphe tot.		
14.	leer.		
	Stelis ornatula Nyl.		
1.	Nymphe tot.		
2.	♂.	Imago.	21. 6. '02.
5.	Nymphe tot.		
7.	Imago.	♂.	16. 6. '02.
10.	„	♀.	22. 6. '02.
12.	„	♀.	21. 6. '02.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nest IV.

Zelle	*Osmia leucomelaena* K.		
2.	Imago.	♂.	21. 6. '02.
4.	„	♂.	21. 6. '02.
5.	„	♀.	25. 6. '02.
6.	„	♀.	27. 6. '02.
7.	„	♀.	29. 6. '02.
8.	„	♀.	27. 6. '02.
9.	„	♀.	30. 6. '02.
10.	„	♀.	30. 6. '02.
11.	„	♀.	30. 6. '02.
12.	„	♀.	2. 7. '02.
	Stelis ornatula Nyl.		
1.	Imago	♂.	21. 6. '02.
3.	„	♀.	26. 6. '02.

Nest V.

Zelle	*Osmia leucomelaena* K.		
1.	Imago.	♂.	21. 6. '01.
	Stelis ornatula Nyl.		
2.	Imago.	♂.	22. 6. '01.
3.	„	♂.	27. 6. '01.
4.	„	♀.	29. 6. '01.
5.	„	♀.	2. 7. '01.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß sowohl bei *Osmia leucomelaena* K. und *O. parvula* Duf. et Perr., wie auch bei ihrem Schmarotzer *Stelis ornatula* Nyl. die ♂ eines Nestes früher erscheinen als die ♀. Bei allen drei Arten findet demnach Proterandrie statt. Weiter sehen wir daraus, daß im allgemeinen *Osmia parvula* etwas früher erscheint als *Osmia leucomelaena* K., und daß der Schmarotzer sich ungefähr so schnell entwickelt wie der Wirt.

Die erste Nestanlage bestätigt aber auch noch ein wichtiges Resultat, welches C. Verhoeff bei der Untersuchung von *Crabro sambucicola* Verh. erzielte, daß nämlich „die Proterandrie vorwiegend durch schnellere Entwickelung der ♂♂ im Nymphenstadium erzeugt wird".

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 3: Nestanlage von *Osmia leucomelaena* K. mit einer Zelle. Am Futterballen saugt bei *a* die Larve der *Stelis ornatula* Nyl. *b* Ei der *Osmia leucomelaena* K. *c* Verschluß aus zerkauten Pflanzenresten.

Fig. 4: Nestanlage von *Osmia leucomelaena* K. *a* *Osmia leucomelaena* K.-Zellen. In der unteren eine *Stelis ornatula* Nyl.-Larve, in den beiden anderen die *Stelis*-Larve saugend auf der Wirtlarve. *b* Zellverschluß, hergestellt von der *Osmia*-Mutter aus zerkauten Pflanzenteilen. b^1 Hauptverschluß aus demselben Materiale. *c* Exkremente der *Stelis*-Larve. *d* Futterreste.

Durch Einwirkung niederer Temperaturen auf das Puppenstadium erzielte Aberrationen der Lycaena-Arten: corydon Poda und damon Schiff. (Lep.).

Von **Ernst Krodel**, Würzburg.

(Mit 21 Figuren.) (Schluß aus No. 5/6.)

Es unterliegt nach dem Voraufgeführten wohl keinem Zweifel, daß die von mir experimentell erhaltenen *damon*-Aberrationen in gleicher Intensität der Zeichnungsanomalie auch in der freien Natur vorkommen werden, wenngleich mir persönlich derartige Stücke nicht bekannt geworden sind. Für meine Vermutung spricht der Umstand, daß, wie gezeigt, die dem *damon* Sch.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Allgemeine Zeitschrift für Entomologie

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Höppner Hans

Artikel/Article: Zur Biologie der Rubus- Bewohner. 129-134