

MARTIN-LUTHER-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Pflanzenproduktion
Wissenschaftsbereich Agrochemie
Lehrstuhl für Phytopathologie und Pflanzenschutz
Halle/Saale (DDR)

KLAUS EPPERLEIN & THEO WETZEL

Möglichkeiten zur Altersbestimmung von Larven des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* GOEZE)

Mit 2 Textfiguren

Einleitung

Bei Feldbonituren auf Larven des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* GOEZE) bestand bislang nur die Möglichkeit, durch Messen der Kopfkapsel eine Zuordnung zu einzelnen Stadien zu treffen. Um derartige Untersuchungen zu erleichtern, prüften wir, inwieweit sich die Länge der Larven zur Kennzeichnung ihres Alters eignet. In diesem Zusammenhang sollte auch festgestellt werden, ob beim Getreidelaufkäfer ein oft erwähntes viertes Larvenstadium existiert.

Methodik der Untersuchungen

Für vorliegende Untersuchungen verwendeten wir von Befallsflächen des Kreises Köthen (Bezirk Halle) stammendes Larvenmaterial. Da infolge von Deformationen der Kopfkapseln bzw. einzelner Körpersegmente nicht an allen Individuen exakte Messungen durchgeführt werden konnten, ergaben sich Unterschiede im Stichprobenumfang. Die Kopfkapselbreite wurde von 581, die Kopfkapsellänge von 605 und die Körperlänge von 552 Larven registriert. Die Untersuchungen erfolgten mittels eines Stereomikroskopes SM XX vom VEB CARL ZEISS Jena.

Für die Kopfkapselmessungen benutzten wir eine Okularmeßplatte 10×100 ($\emptyset 22$) bei einer Vergrößerung von $1,6 \times 25$, während die Längenmessungen mit Hilfe eines Gitternetzes bei einer Vergrößerung von $0,63 \times 6,3$ vorgenommen wurden. Die Maßangaben beziehen sich auf folgende Abstände:

- Kopfkapselbreite: Größte Breite hinter den Stemmata (Fig. 1/a),
- Kopfkapsellänge: Abstand vom Endpunkt der Epicalnaht zum Mittelzahn des Labrum (Fig. 1/a),
- Körperlänge: Abstand vom Labrum zum Ende des letzten Abdominalsegments (Fig. 1/b).

Im Rahmen der mathematisch-statistischen Auswertung der Körperlängen bestimmten wir die Varianz s und den Mittelwert \bar{x} ; es folgte die Prüfung auf Normalverteilung. Diese ist gegeben wenn:

- 66% der Werte im Bereich $\bar{x} \pm s$,
- 95% der Werte im Bereich $\bar{x} \pm 2s$ und
- 100% der Werte im Bereich $\bar{x} \pm 3s$ liegen.

Anschließend transformierten wir die Werte mit Hilfe der Formel $u = \frac{x - \bar{x}}{s}$ in eine standardisierte Normalverteilung.

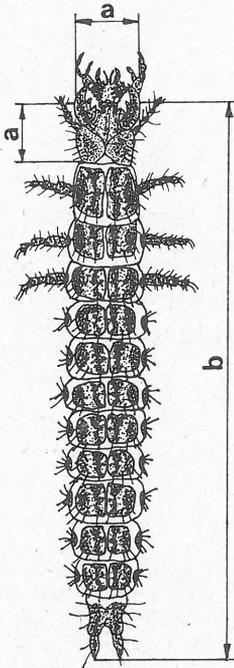


Fig. 1. Larve des Getreidelaufkäfers sowie Abstände zur Ermittlung der Kopfkapselmaße und Körperlänge

Die entsprechenden Tafelwerte entnehmen wir WEBER (1972), um den prozentualen Anteil der in den beiden Überschneidungsbereichen zum jeweiligen Larvenstadium gehörenden Tiere anzugeben.¹

Ergebnisse und Diskussion

Eine zusammenfassende Darstellung der Meßergebnisse gibt Tabelle 1. In dieser Übersicht wurden aus Gründen der Überschaubarkeit nur die extremen Daten und die Mittelwerte aufgenommen. Einen detaillierten Überblick gewährt Figur 2. Aus ihr geht hervor, daß die Larven von *Zabrus tenebrioides* GOEZE während ihrer Entwicklung drei Stadien durchlaufen. Auch die Kopfkapsellänge (Fig. 2a) kann als Kriterium zur Abgrenzung der verschiedenen Larvenstadien herangezogen werden. Allerdings erscheint der Abstand vom L1 zum L2 als sehr gering. Sehr deutlich zeigen sich dagegen die Differenzen bei Messungen der Kopfkapselbreiten (Fig. 2b) zwischen L1, L2 und L3.

Demgegenüber läßt die Körperlänge der Tiere nicht in allen Fällen eine genaue Aussage über das jeweilige Larvenstadium zu. Die Körperlängen variieren zwischen 4,0 mm und 4,5 mm (L1); 11,6 mm und 21 mm (L2) sowie >21 mm (L3).

Tabelle 1.
Extrem- und Mittelwerte der Kopfkapselbreite, Kopfkapsellänge und Körperlänge von Larven des Getreidelaufkäfers

Kopfkapselbreiten (in mm)			Kopfkapsellängen (in mm)			Körperlängen (in mm)		
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1,09	1,57	2,57	0,57	0,77	1,44	4,00	5,50	17,50
1,29	2,00	3,14	0,74	1,06	1,66	11,50	21,00	31,50
1,21	1,79	2,87	0,64	0,92	1,49	6,62	12,74	25,29

¹ Frau Dr. DÖRFEL (LK Operationsforschung und EDV der Sektion Pflanzenproduktion der MARTIN-LUTHER-Universität Halle-Wittenberg) sei hier für ihre Unterstützung besonders gedankt.

Für praktische Belange wäre es von Vorteil, Individuen bis zu einer Körperlänge von 11,5 mm dem L1-Stadium zuzuordnen. Ebenso sollten alle Tiere der Überschneidungszone zwischen L2 und L3 (17,5 mm bis 21,0 mm) als L2-Larven aufgefaßt werden. Insbesondere für die Prognose des zu erwartenden Schadens scheint eine Zuordnung zum jeweils jüngeren Stadium vertretbar, um Risiken auszuschließen. Gestützt wird dieser Vorschlag durch die Ergebnisse der mathematisch-statistischen Verrechnung der Werte. Ziel war es, den prozentualen Anteil der Tiere eines Stadiums im Überschneidungsbereich festzustellen (Tab. 2).

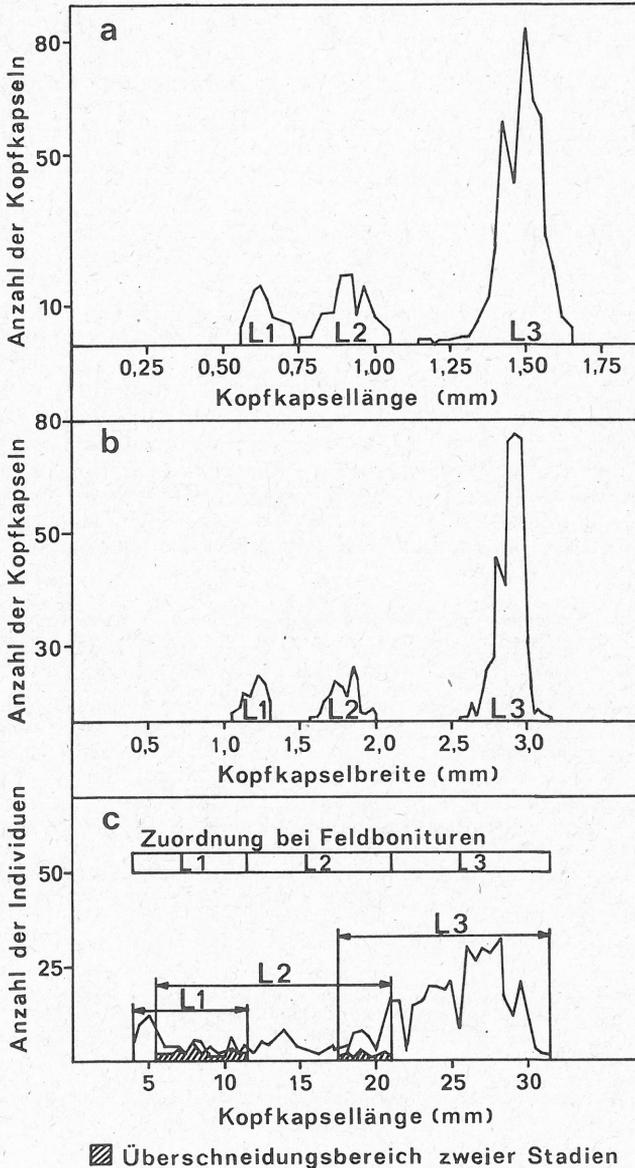


Fig. 2. Zuordnung der Kopfkapselgrößen und Körperlängen untersuchter Larven zu den einzelnen Entwicklungsstadien: 2a. Kopfkapsellängen der untersuchten Larven aller Stadien (n = 605). - 2b. Kopfkapselbreiten der untersuchten Larven aller Stadien (n = 581). - 2c. Körperlängen der untersuchten Larven aller Stadien (n = 552)

Tabelle 2.
Anteil der Tiere eines Stadiums (in %) in den Überschneidungszonen (ÜZ) laut mathematisch-statistischer Auswertung

	L1	ÜZ L1/L2	L2	ÜZ L2/L3	L3
Geamtlänge (in mm)	4,0–4,4	4,5–11,5 davon % im	11,6–17,4	17,5–21,0 davon % im	21,1–31,5
Anteil (in %)	30	$\frac{L1}{L2}$ 70 32	57	$\frac{L2}{L3}$ 11 7	93

Tabelle 3.
Vergleich der Kopfkapselbreiten der Larvenstadien des Getreidelaufkäfers unterschiedlicher Populationen (DDR, SFR Jugoslawien)

Larven- stadium	Kopfkapselbreiten (in mm)	
	DDR	SFR Jugoslawien
L1	1,09–1,29	1,10–1,25
L2	1,57–2,00	1,65–1,85
L3	2,57–3,14	2,25–3,10

Einen Überblick, wie bei praktischen Untersuchungen eine Zuordnung des Larvenstadiums durch Messen der Körperlänge erfolgen kann, vermittelt Figur 2c. Danach gehören Larven mit Größen <11,5 mm zum L1, Larven des L2 variieren zwischen 11,6 mm und 21,0 mm; bei Individuen des dritten Stadiums (L3) beträgt die Körperlänge >21,0 mm.

Abschließend sollen die ermittelten Werte für die Kopfkapselbreite mit Untersuchungsbefunden von ВЈЕГОВИЋ (1957) verglichen werden (Tab. 3). Während von uns 581 Tiere vermessen wurden, berücksichtigte ВЈЕГОВИЋ (1957) 367 Individuen. Ein Vergleich der Daten läßt erkennen, daß die Maße für das erste Larvenstadium (L1) weitgehend übereinstimmen; beim zweiten und dritten Stadium treten Abweichungen auf, die vermutlich aus den unterschiedlichen Lebensräumen der beiden Populationen resultieren.

Zusammenfassung

Messungen der Länge und Breite der Kopfkapsel sowie der Körperlänge von Larven des Getreidelaufkäfers (*Zabrus tenebrioides* GOEZE) lieferten folgende Ergebnisse: Ein oft diskutiertes 4. Larvenstadium konnte im untersuchten Larvenmaterial nicht festgestellt werden. — Die Kopfkapselbreiten verteilen sich auf die einzelnen Stadien wie folgt: L1: 1,09 mm bis 1,29 mm; L2: 1,57 mm bis 2,00 mm; L3: 2,57 mm bis 3,14 mm. — Die entsprechenden Werte für die Kopfkapsellängen lauten: L1: 0,57 mm bis 0,74 mm; L2: 0,77 mm bis 1,06 mm; L3: 1,14 mm bis 1,66 mm. — Außer den aufwendigen Kopfkapselmessungen gestatten auch einfache Längenbestimmungen der Larven eine praktischen Erfordernissen genügende Abgrenzung der einzelnen Larvenstadien. Folgende Zuordnung wird vorgeschlagen: L1: < 11,5 mm; L2: 11,6 mm bis 21,0 mm; L3: > 21,0 mm.

Summary

Measurements of the length and breadth of the head capsule and the length of the body of larvae of the corn ground-beetle (*Zabrus tenebrioides* GOEZE) brought the following results: The much discussed fourth larval stage was not found in the larvae under examination. — The breadths of the head capsule are distributed among the different stages as follows: L1: 1.09 mm to 1.29 mm; L2: 1.57 mm to 2.00 mm; L3: 2.57 mm to 3.14 mm. — The data for the lengths of the head capsule are: L1: 0.57 mm to 0.74 mm; L2: 0.77 mm to 1.06 mm; L3: 1.14 mm to 1.66 mm. — Apart from the laborious measurements of the head capsule, simple determinations of the length of the larvae also allow a delimitation of the different larval stages sufficient for practical requirements. The following classification is suggested: L1: < 11.5 mm; L2: 11.6 mm to 21.0 mm; L3: > 21.0 mm.

Резюме

При помощи измерений длины и ширины черепа и длины тела личинок хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* GOEZE) были получены следующие результаты: неоднократно обсужденный 4-ый возраст не установлен среди изученных личинок. В отдельные фазы развития измерена следующая ширина черепа: 1-ый возраст: 1,09–1,29 мм; 2-ой возраст: 1,57–2,00 мм; 3-ий возраст: 2,57–3,14 мм. Соответственные показатели длины черепа следующие: 1-ый возраст: 0,57–0,74 мм; 2-ой возраст: 0,77–1,06 мм; 3-ий возраст: 1,14–1,66 мм. — Кроме трудоемких измерений черепа измерение длины личинок тоже позволяет достаточно точное определение отдельных личиночных возрастов, удовлетворяющее требованиям практики. Предлагают следующие показатели длины тела: 1-ый возраст: < 11,5 мм; 2-ой возраст: 11,6–21,0 мм; 3-ий возраст: > 21,0 мм.

Literatur

- ВЈЕГОВИЋ, P.: Žitni bauljar (*Zabrus tenebrioides* GOEZE) Njegova parazitska muva (*Viviania cinerea* FALL.). — Diss. Beograd: Inst. za Žačitu bilja Posebna Izdania, 104 S.; 1957.
- WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik. — Jena: Fischer Verlag/7. Aufl., 706 S.; 1972.