



Über Insektsäfte.

Von Professor B. Bachmetjew.

Kein lebender Organismus — vegetabilischer oder tierischer — kann ohne Wassergehalt in seinem Körper, welcher entweder in Zellen oder im Blute enthalten ist, existieren.

Die Bedeutung des Wassergehaltes in Tieren und in Pflanzen für deren Leben ist unter anderm aus den letzten Untersuchungen von S. Lewith*) zu ersehen; derselbe fand, daß Eiweiß, wenn es erwärmt wird, bei verschiedenen Temperaturen gerinnt; so z. B. gerinnt Eiweiß mit 25% Wasser bei 74°—80° C., dasselbe mit 18% Wasser bei 80°—90° und Eiweiß mit 6% Wasser bei 145°; das ganz wasserfreie Eiweiß gerinnt nach Haas erst bei 160°—170°. Da die Gerinnungsfähigkeit des Eiweißes somit auch von seinem Wassergehalte abhängig ist, so wird die Widerstandsfähigkeit der Insekten in Zonen mit mäßigem Klima und unter den Tropen begreiflich werden.

In der Abhandlung „über die Temperatur der Insekten“**) habe ich unter anderm gesagt, daß ich die Beziehung des „kritischen Punktes“ des Insekts zu seinem Gewichte im gewöhnlichen und trockenen Zustande (d. h. zum Gewichte seines Saftes) noch nicht gefunden habe.

Indem ich die Untersuchungen über Insektentemperatur weiter verfolgte, sammelte ich genügendes Material auch zur Lösung dieser Frage.

Wenn man mit M das Gewicht des Insekts in gewöhnlichem Zustande, mit P sein Gewicht in trockenem Zustande bezeichnet, so bedeutet $M - P = S$ das Gewicht seines Saftes, welcher beim Trocknen verdampft. Wenn man jetzt S durch M dividiert, so erhält man einen Quotienten, welcher angiebt, wieviel Saft

*) Archiv für experimentelle Pathologie. Bd. XXVI. p. 341. 1890.

**) Dr. D. Franzers Entomologisches Jahrbuch. p. 121—131. 1899.

auf eine Gewichtseinheit des Insektenkörpers hinzukommt, d. h. $S:M=k$. Die Größe k wollen wir Säfteko effizient nennen.

I. Säftekoeffizient unter normalen Umständen.

Das betreffende Insekt wurde auf einer empfindlichen Wage zwischen zwei Uhrgläsern mit einer Genauigkeit von 0,001 g gewogen, indem man dabei beachtete, daß, wenn das Insekt „ex larva“ war, es zuerst den Saft herauslassen mußte, welcher sich in den Verdauungsorganen befand. Darauf wurde das Insekt in ein Luftbad von 120° C. gebracht, wo dasselbe innerhalb weniger Sekunden starb. Das Trocknen dauerte 1—3 Stunden, bis sein Gewicht sich nicht mehr verminderte. Das Insekt wurde hierauf noch einmal gewogen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die erhaltenen Resultate angeführt.

Datum	Name	M	P	$\frac{S}{M-P}$	$k = \frac{S}{M}$
17. IV. 99.	<i>Pieris rapae</i> ♂	0,055	0,018	0,037	0,67
"	" " ♀	0,056	0,018	0,038	0,68
19. IV. 99.	" " ♂	0,063	0,021	0,042	0,68
"	" " ♀	0,039	0,022	0,047	0,68
26. VIII. 98.	" " ♀	0,068	0,022	0,046	0,68
1. V. 99.	<i>Papilio podalirius</i>	0,261	0,078	0,183	0,70
"	" "	0,168	0,063	0,105	0,63
"	" "	0,211	0,078	0,133	0,63
"	" "	0,221	0,079	0,142	0,64
16. IV. 99.	<i>Thais rumina</i> e. l. ♀	0,097	0,036	0,061	0,63
17. VI. 98.	<i>Aporia crataegi</i>	0,270	0,115	0,155	0,58
8. VI. 98.	" "	0,175	0,077	0,098	0,56
13. VI. 98.	" "	0,183	0,070	0,113	0,62
6. VI. 99.	" "	0,143	0,057	0,086	0,60
"	" "	0,170	0,068	0,102	0,60
"	" "	0,111	0,043	0,068	0,61
17. VI. 98.	" "	0,230	0,090	0,140	0,61
9. VI. 98.	<i>Vanessa cardui</i>	0,105	0,040	0,065	0,62
6. VII. 98.	" "	0,070	0,023	0,047	0,67
13. VI. 98.	" "	0,105	0,035	0,070	0,66
22. VI. 98.	" <i>atalanta</i>	0,200	0,067	0,133	0,66
1. V. 99.	" <i>polychloros</i>	0,225	0,067	0,158	0,70
25. VIII. 98.	<i>Lycaena icarus</i> ♂	0,030	0,012	0,018	0,60
9. VIII. 98.	<i>Deilephila euphorbiae</i> [♂]	0,595	0,272	0,323	0,54 0,55

Datum	Name	M	P	$\frac{S}{M-P}$	$k = \frac{S}{M}$	
2. VI. 99.	<i>Deilephila galii</i> e. l.	0,798	0,348	0,450	0,56	0,55
20. VII. 98.	<i>Ocneria dispar</i> ♀	0,428	0,124	0,304	0,71	
21. VI. 98.	<i>Cossus cossus</i>	1,333	0,755	0,578	0,43	
31. V. 98.	<i>Phalera bucephala</i>	0,275	0,070	0,205	0,71	
24. V. 98.	<i>Saturnia pyri</i> ♂	1,450	0,820	0,630	0,43	
17. IV. 99.	„ <i>spini</i> ♂	0,527	0,262	0,265	0,50	
9. VI. 99.	<i>Lasiocampa quercifolia</i>	2,588	1,792	1,776	0,69	
4. VI. 98.	<i>Plusia gamma</i>	0,087	0,025	0,062	0,71	
1. V. 99.	<i>Abraxas adustata</i>	0,025	0,011	0,014	0,56	
Puppen:						
19. V. 99.	<i>Aporia crataegi</i> (grau)	0,378	0,122	0,256	0,68	} 0,62
„	„ „ (gelb)	0,262	0,100	0,162	0,62	
„	„ „ (grau)	0,312	0,118	0,194	0,62	
„	„ „ (gelb)	0,220	0,084	0,136	0,54	
„	„ „ „	0,230	0,102	0,128	0,64	
17. IV. 99.	<i>Deilephila galii</i> „	2,190	0,560	1,630	0,74	
„	„ „ „	1,852	0,424	1,428	0,77	
21. IV. 99.	<i>Saturnia pyri</i> „	6,515	1,832	4,683	0,72	
„	„ <i>spini</i> „	1,630	0,450	1,180	0,72	
Räfer:						
7. VII. 98.	<i>Carabus cancellatus</i>	0,235	0,053	0,182	0,77	
22. V. 99.	„ <i>coriaceus</i> v. <i>punctulatus</i>	0,907	—	—	—	
19. IV. 99.	„ <i>intricatus</i> ♂	0,812	0,272	0,540	0,67	
„	„ „ ♀	0,552	0,214	0,338	0,61	
23. VI. 98.	<i>Colosoma sycophanta</i>	0,890	0,470	0,420	0,47	
1. V. 99.	<i>Epicometis hirta</i>	0,094	0,029	0,065	0,69	
„	„ „ „	0,086	0,029	0,057	0,66	
8. VII. 98.	<i>Clytus</i> (spec.?)	0,075	0,037	0,038	0,51	
21. V. 98.	<i>Cerambyx scopoli</i>	0,400	0,394	0,006	0,15	
22. V. 99.	<i>Dorcadion fulvum</i>	0,324	0,126	0,198	0,61	
. 98.	<i>Geotrupes vernalis</i>	0,485	0,187	0,298	0,62	
7. VII. 98.	„ „ „	0,445	0,185	0,260	0,58	
22. V. 99.	<i>Meloë</i> (spec.?)	0,302	0,104	0,198	0,65	
21. IV. 99.	Biene (<i>Apis mellifica</i>)	0,094	0,034	0,060	0,64	
„	Wespe (<i>Vespa vulgaris</i>)	0,082	0,028	0,054	0,66	

Diese, obwohl keine vollständige Tabelle, erlaubt uns demnach folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Der Saftgehalt in den entwickelten Insekten macht unter normalen Umständen im allgemeinen $\frac{2}{3}$ des Gesamtgewichts des Insekts aus.

2) Bei Schmetterlingen speziell ist der Säftekoeffizient, welcher bei mehreren Exemplaren berechnet wurde, für eine und dieselbe Art charakteristisch, so z. B. für *Pieris rapae* $k=0,68$, für *Papilio podalirius* $k=0,65$, für *Vanessa*-Arten $k=0,66$, für *Aporia crataegi* $k=0,60$, für *Deilephila*-Arten $k=0,55$, für *Saturnia*-Arten $k=0,047$ zc.

3) Die Größe des Koeffizienten ist von der Insektengröße unabhängig (z. B. für *Plusia gamma*, eines verhältnismäßig kleinen Schmetterlings, und für den großen *Lasiocampa quercifolia* beträgt k ca. 0,70).

4) Die Insekten, welche selbst oder ihre Larven im Innern von Bäumen leben, haben einen kleinen Säftekoeffizient (bei *Cossus cossus* $k=0,43$, bei *Cerambyx scopoli* $k=0,15$).

5) Den größten Säftekoeffizient besitzen die Raupe (k ca. 0,8), den mittleren die Puppen (von 0,8—0,6) und den kleinsten die entwickelten Schmetterlinge (von 0,7—0,4).

Der letzte Schluß wird folgendermaßen erklärt: Die Raupe läßt mit ihrer Verpuppung eine Menge Saft von sich zur Herstellung des Cocons oder zur Bildung der Chitinhaut; es wird auf diese Art ihr Säftekoeffizient geringer als bei Raupen. Außerdem wird der Puppenkörper während der Metamorphose der Verdampfung unterworfen, während ein neuer Säftezufluß, wie er bei den Raupen stattfindet, nicht vorhanden ist. Nach der Entpuppung des Schmetterlings sind seine Säfte viel größerer Verdampfung unterworfen, da derselbe seine feste Umhüllung verlassen hat; außerdem läßt der entpuppte Schmetterling in manchen Fällen ein gewisses Quantum Flüssigkeit von sich. Alle diese Umstände müssen selbstverständlich seinen Säftekoeffizient vermindern.

II. Säftekoeffizient beim Hungern.

Zur Lösung der Frage, wie sich der Säftegehalt von Insekten beim Hungern ändert, brachte ich einige gleichzeitig gefangene Exemplare einer und derselben Art in ein Glasgefäß, welches mit einem Drahtnetz überdeckt war, und hielt dieselben dort einige Tage ohne Futter. Am 14. Mai 1899 wurden in ein solches Gefäß 50 Exemplare *Oxythyrea (Leucocelis) cinctella* gebracht, wobei dieselben nach gewissen Zeitintervallen

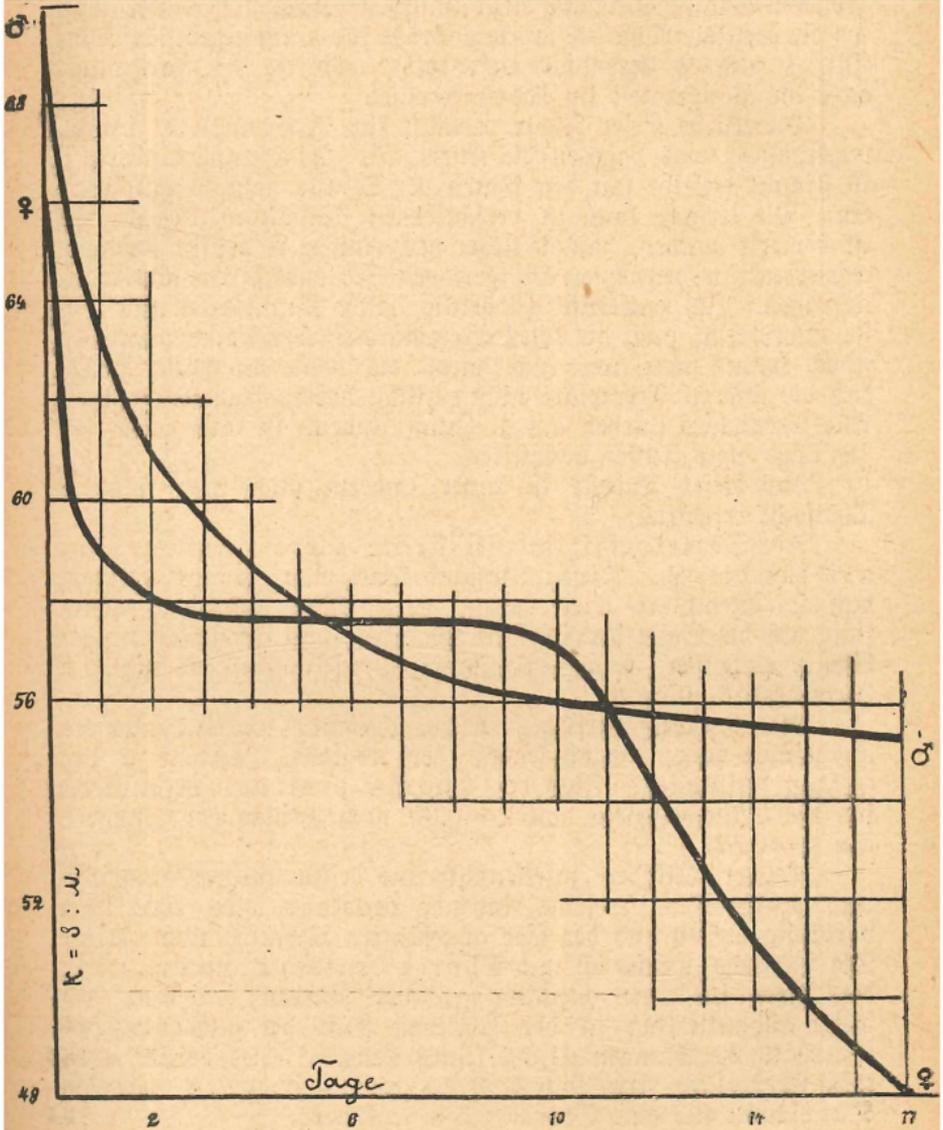
gewogen wurden; dabei sind für jeden Versuch immer andere Exemplare verwendet worden. Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate von den oben erwähnten Käfern.

Datum	Name	M	P	S	k = S : M		Wiev. Tg. dau. d. Hungertage
					für einzelne Exempl.	Mittel	
14. V. 99.		—	—	—	—	—	0
16. V. 99.	♂	0,107	0,041	0,066	0,62		2
	♂	0,120	0,048	0,072	0,60		
	♂	0,130	0,052	0,078	0,60		
	♀	0,126	0,054	0,072	0,58	k = 0,61	
	♀	0,122	0,052	0,070	0,58	k = 0,58	
	♀	0,100	0,042	0,058	0,58	für ♂ für ♀	
24. V. 99.	♂	0,113	0,047	0,066	0,58		10
	♂	0,088	0,042	0,046	0,53		
	♂	0,100	0,044	0,056	0,56		
	♀	0,098	0,042	0,056	0,57	k = 0,56	
	♀	0,096	0,040	0,056	0,58	k = 0,57	
	♀	0,078	0,035	0,043	0,55	für ♂ für ♀	
26. V. 99.	♂	0,078	0,033	0,045	0,58		12
	♂	0,104	0,048	0,056	0,54		
	♀	0,080	0,036	0,044	0,55	k = 0,56	
	♀	0,124	0,058	0,066	0,53	k = 0,54 für ♂ für ♀	
31. V. 99.	♂	0,070	0,032	0,038	0,55		16
	♀	0,096	0,050	0,046	0,48	k = 0,55 k = 0,48 für ♂ für ♀	

Leider konnte ich die Wägung dieser Käfer am Tage ihres Fanges nicht vornehmen, aber wenn man sie nach ihrer verwandten Art *Epicometis hirta* beurteilt (siehe die vorherige Tabelle), so ist für ♂ Exemplare $k = 0,69$ und für ♀ $k = 0,66$.

Aus der oben angeführten Tabelle ist ersichtlich, daß k für ♂ Exemplare in den ersten Hungertagen stark vermindert wird, nachher aber wird diese Verminderung

Hungerkurven für *Oxythya cinctella* Schaum ♂ und ♀



kaum bemerkbar. Für ♀ Exemplare wird die Größe k in den ersten Hungertagen auch stark vermindert, aber diese Verminderung folgt mit der gleichen Geschwindigkeit auch in den letzten Hungertagen. Zur größeren Veranschaulichung dient umstehende graphische Darstellung, wo die vertikale Achse die mittlere Größe für k am gegebenen Tage (für ♂ und ♀ Exemplare gesondert), während die Horizontalachse die Hungerszeit in Tagen bedeutet.

Die Kurve dieser Figur verläuft für ♂ Exemplare ziemlich regelmäßig; was dagegen die Kurve für ♀ Exemplare betrifft, so stimmt dieselbe mit den Daten der Tabelle nicht so gut überein. Die Ursache kann in verschiedenen Umständen liegen. Es ist bemerkt worden, daß die Käfer nach einigen Tagen in „copula“ waren und in den letzten Hungertagen ihre schwächeren Kameraden anfraßen. Ich entfernte gewöhnlich solche Kannibalen und wog sie nicht mehr, auch die toten Exemplare wurden hinausgeworfen, jedoch konnte man nun nicht mehr die volle Gewißheit haben, daß die andern Exemplare nicht versucht haben, dasselbe zu thun. Alle Exemplare starben am 1. Juni, indem sie auf diese Art 18 Tage ohne Futter aushielten.

Aus dieser Tabelle ist unter andern auch noch folgende Thatsache ersichtlich:

Der Säftkoeffizient ist für die ♂ Exemplare größer als für die ♀. Diesen Umstand kann man dadurch erklären, daß ♀ Exemplare Eier haben, deren Säfte bedeutend dichter sind, als die Säfte des übrigen Körpers, und deshalb weniger Wasser enthalten, welcher Umstand seinerseits auf die Größe k vermindern einwirkt.

Die ähnlichen Versuche, welche ich mit *Cetonia aurata* ausgeführt habe, die ich jedoch hier weglasse, führten zu den gleichen Resultaten. Auch bei *Aporia crataegi* verminderte sich der Säftkoeffizient von $k=0,60$ nach zweitägigem Hungern auf $k=0,57$.

Welcher Teil der Insektenäfte aus dessen Körper verdampft, und welcher Teil für seine Nahrung verwendet wird, kann man vorläufig auf Grund der hier angeführten Versuche nicht sagen. Die Versuche, welche ich mit *Aporia crataegi* anstellte, wobei die Tiere in einen Exikator gebracht wurden, ergaben, daß dieser Schmetterling in der trockenen Luft bei gewöhnlicher t innerhalb 20 Stunden 61,3% seines ganzen Saftes verliert (das erste Exemplar), resp. 45,5% (das zweite Exemplar), was im Durchschnitt für eine Stunde 2,5% ausmacht.

Bis zu welchem Minimum das Wasser aus dem Insektenkörper verdampfen kann (bei gewöhnlicher Temperatur), ohne

daß dabei das Insekt stirbt, ist die Aufgabe künftiger Untersuchungen. Die Lösung dieser Frage ist eng verknüpft mit der Frage über die Existenz der Insekten während der Trockenzeit, während des Futtermangels und allgemein mit der Frage über die geographische Verbreitung der Insekten, da dieses Minimum wahrscheinlich nicht dasselbe bei den verschiedenen Arten sein wird, wie es ja auch nicht dasselbe für den Säftekoeffizienten ist.

III. Säftekoeffizient bei toten Insekten.

Die Insekten, welche sich in Sammlungskisten befinden, waren natürlich ursprünglich getrocknet; da aber ihre Flügel, Fühler etc. einige Elastizität besitzen, so müssen dieselben noch etwas flüssigen Saft enthalten. Der Gehalt dieses Saftes in solchen Insekten wird von manchen Ursachen abhängig sein, z. B. vom Klima der gegebenen Gegend, vom Aufbewahrungsorte der Sammlung, von der Art des Trocknens des Insekts u. s. w., aber wahrscheinlich auch noch von der Insektenart. Ich führe hier einige Insektenarten an, welche ich meiner Kollektion entnahm, wo sie sich seit $2\frac{1}{2}$ Jahren in Kästen mit Nut befanden. Der Insektenschrank mit den Kästen stand in einem trockenen Zimmer bei mehr oder weniger konstanter Temperatur ($15-20^{\circ}$ C.), wobei die Lufttemperatur während des Wägens der Insekten circa 17° betrug. Nach der ersten Wägung ($M_1 + p$) wurden die Insekten in ein Luftbad von 115° C. gebracht und nach 3 Stunden von neuem gewogen ($P + p$). Hier bedeutet p das Gewicht der Nadel, die Bedeutung der übrigen Buchstaben ist in der angeführten Tabelle dieselbe wie früher.

Name	M_1	P	S_1	$k_1 = \frac{S}{M}$	k unt. normt. An- ständen
<i>Papilio podalirius</i>	0,097	0,088	0,011	0,11	} 0,65 — } 0,60
<i>Thais polyxena</i>	0,028	0,024	0,004	0,14	
<i>Aporia crataegi</i>	0,079	0,074	0,006	0,06	
" "	0,057	0,053	0,004	0,07	
" "	0,076	0,071	0,005	0,07	
" "	0,060	0,055	0,005	0,08	
" "	0,054	0,050	0,004	0,07	
" "	0,061	0,057	0,004	0,07	} 0,68
<i>Pieris rapae</i> ♀	0,028	0,024	0,004	0,14	
" " ♂	0,018	0,015	0,003	0,17	
<i>Vanessa polychloros</i>	0,089	0,083	0,006	0,07	0,70

Name	M_1	P	S_1	$k_1 = \frac{S}{M}$	k unt. norm. Umstanden
<i>Vanessa atalanta</i>	0,118	0,109	0,009	0,08	0,66
„ <i>cardui</i>	0,068	0,060	0,008	0,12	0,65
<i>Argynnis paphia</i>	0,073	0,067	0,006	0,08	—
<i>Epinephele janira</i> ♀	0,041	0,038	0,003	0,08	—
<i>Sphinx ligustri</i>	0,567	0,537	0,030	0,05	—
<i>Deilephila euphorbiae</i>	0,385	0,347	0,038	0,10	0,54
„ <i>galii</i>	0,561	0,521	0,040	0,07	0,56
<i>Smerinthus ocellata</i>	0,362	0,332	0,030	0,08	—
<i>Macroglossa stellatarum</i>	0,114	0,108	0,006	0,05	—
<i>Arctia caja</i>	0,211	0,195	0,016	0,08	—
<i>Cossus cossus</i>	0,432	0,408	0,024	0,06	0,43
<i>Leucoma salicis</i>	0,110	0,105	0,005	0,05	—
<i>Ocneria dispar</i> ♀	0,145	0,132	0,013	0,09	0,71
<i>Lasiocampa quercifolia</i>	1,417	1,317	0,100	0,07	0,69
<i>Saturnia spini</i> ♂	0,347	0,297	0,050	0,14	0,50
<i>Phalera bucephala</i>	0,179	0,165	0,014	0,08	0,71
<i>Agrotis pronuba</i>	0,122	0,110	0,012	0,10	—
<i>Plusia gamma</i>	0,041	0,039	0,002	0,05	0,71

Gestützt nur auf dieses Material, kann man bereits Schlußfolgerungen ziehen:

Zunächst springt der Zusammenhang zwischen den Größen k der letzten Kolonne und den Größen k_1 der vorletzten Kolonne in die Augen und zwar, je größer k ist, desto kleiner ist k_1 . Dieses umgekehrte Verhältnis ist klarer aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen, in der die Arten angeführt sind, für welche die Größe k bekannt ist.

Name	k	k_1	$k k_1 = c$
<i>Papilio podalirius</i>	0,65	0,11	0,072
<i>Aporia crataegi</i> (6 Exempl.)	0,60	0,07	0,042
<i>Pieris rapae</i> ♀	0,68	0,14	(0,095)
<i>Vanessa polychloros</i>	0,70	0,07	0,049
„ <i>atalanta</i>	0,66	0,08	0,053
„ <i>cardui</i>	0,65	0,12	0,078

Name	k	k ₁	k k ₁ = c
<i>Deilephila euphorbiae</i>	0,54	0,10	0,054
„ <i>galii</i>	0,56	0,07	0,039
<i>Cossus cossus</i>	0,43	0,06	(0,026)
<i>Ocneria dispar</i> ♀	0,71	0,09	0,064
<i>Lasiocampa quercifolia</i>	0,69	0,07	0,048
<i>Saturnia spini</i> ♂	0,50	0,14	0,070
<i>Phalera bucephala</i>	0,71	0,08	0,057
<i>Plusia gamma</i>	0,71	0,05	0,036
Mittel :			0,057

Daraus ist zu ersehen, daß zwischen k und k₁ wirklich eine Beziehung existiert und zwar:

$$k:k' = k_1':k_1 \quad \text{oder} \\ k \cdot k_1 = c \dots \dots \text{I,}$$

wo c eine Konstante bedeutet, welche im Durchschnitt für verschiedene Schmetterlingsarten gleich 0,057 ist.

Auf diese Art haben wir das Mittel in der Hand, um den Säfteffizient (k) irgend einer Schmetterlingsart unter normalen Umständen zu bestimmen, wenn wir nur das Gewicht dieses Schmetterlings, welcher aus der Sammlung herausgenommen wurde, und sein Gewicht nach dem Trocknen in dem Luftbad (z. B. bis zu 115° C.) kennen. Wir können auch das Gewicht eines fliegenden Schmetterlings bestimmen, wenn wir nur sein Gewicht (M₁) in der Sammlungskiste und den Wert k₁ kennen. In der That haben wir nach dem I. Kapitel:

$$\begin{aligned} M - P &= S \dots \dots 1) \\ \text{oder} \quad P &= M - S \dots \dots 2) \\ \text{Da aber} \quad S : M &= k \text{ ist, } \dots \dots 3) \end{aligned}$$

so erhalten wir, indem wir 3) mit 2) kombinieren:

$$P = M - kM = M(1 - k),$$

$$\text{und daraus} \quad M = \frac{P}{1 - k}$$

$$\text{Nun ist aber} \quad k = \frac{c}{k_1},$$

$$\text{folglich} \quad M = \frac{P}{1 - \frac{c}{k_1}} \dots \dots 4)$$

Nach dem gegenwärtigen Kapitel stellt sich heraus, daß

$$\begin{aligned} & M_1 - P = S_1 \\ \text{oder} & P = M_1 - S_1 \\ \text{Es ist aber} & S_1 = k_1 M_1 \\ \text{folglich} & P = M_1 - k_1 M_1 = M_1 (1 - k_1) \dots\dots 5), \\ \text{Indem wir 4) mit 5) kombinieren, erhalten wir:} & \\ M = & \frac{M_1 (1 - k_1)}{1 - \frac{c}{k_1}} = \frac{M_1 k_1 (1 - k_1)}{k_1 - c} \dots\dots II, \end{aligned}$$

wo $c = 0,057$ für alle Schmetterlingsarten ist.

Hier muß bemerkt werden, daß die Größe c noch nicht mit genügender Genauigkeit bestimmt werden konnte, da diese Größe nach dem I. Kapitel für ♂ und ♀ Exemplare verschieden sein muß, ($c = k k_1$, aber wie aus dem I. Kapitel zu ersehen, ist k für ♂ und ♀ Exemplare verschieden). Auch infolge des Geringseins der Größe S_1 konnte man die genaue Bestimmung von k nicht erreichen, und folglich wird auch c nicht genau werden. Deshalb sollte man auf einmal z. B. 50 Exemplare irgend einer Art (entweder nur ♂ oder nur ♀) in gewöhnlichem Zustande wägen, nachher dieselben 50 Exemplare, aber in trockenem Zustande (z. B. bei 115°C.) nochmals abwägen; dann von dem ersten Gewichte das zweite abziehen und schließlich das erste Gewicht durch diese Differenz dividieren. Auf diese Art wird die Größe k ermittelt. Um die Größe k_1 zu erhalten, muß man dasselbe und zwar mit der gleichen Insektenart, aber mit verschiedenen Exemplaren, welche eine gewisse Zeit sich in der Sammlung befanden, vornehmen. Wenn wir k mit k_1 multiplizieren, erhalten wir die Konstante c sehr genau.

Es steht den älteren Entomologen frei, da sie ja jedenfalls mehr Geduld haben als die jüngeren, diese Konstante c für ♂ und ♀ Arten weiter zu bestimmen, und zwar mit einer größeren Anzahl von Insekten einer und derselben Art, um festzustellen, ob diese Konstante für verschiedene Arten und Ordnungen von Insekten eine und dieselbe Größe habe.

Die Bedeutung der Konstanten c in der Biologie der Insekten hoffe ich in dem nächsten „Jahrbuche“ zu besprechen.

Sofia (Bulgarien),

Physikalisches Laboratorium der Hochschule.

Zur Lehre hat uns Gott den Kopf gegeben,
Und was ein Mann sich in den Kopf gesetzt,
Da setzt er fröhlich auch den Kopf daran.

Zacharias Werner.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologisches Jahrbuch \(Hrsg. O. Krancher\). Kalender für alle Insekten-Sammler](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [1900](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmetjew P.J.

Artikel/Article: [Über Insektensäfte 114-124](#)