

EINFLUSS DER BLATTOBERFLÄCHE AUF DIE WIRKSAMKEIT
DES RÄUBERISCHEN THRIPS, *SCOLOTHRIPS LONGICORNIS*
[*THYSAN. : THRIPIDAE*]

C. SENGONCA & S. GERLACH

Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität
5300 Bonn 1, Nussallee 9, BRD.

Die Blattoberfläche von Baumwoll- und Buschbohnenblättern mit unterschiedlichem Alter zeigte grossen Einfluss auf die Wirksamkeit des räuberischen Thrips, *Scolothrips longicornis* Priesner. Auf Buschbohnenblättern wurden sowohl Larven als auch Adulte durch dichtstehende, hakenförmige Trichome verletzt und getötet. Dadurch wurde die Frassaktivität, Eiablage, Lebensdauer und Entwicklung des Thrips in hohem Masse beeinträchtigt. Von einem Thrips Weibchen wurden pro Tag durchschnittlich 78,47 Milbeneier auf alten Baumwoll-, 44,27 auf alten Buschbohnen-, 75,78 auf jungen Baumwoll- und 34,57 auf jungen Buschbohnenblättern gefressen. Die gleiche Tendenz wurde für die Eiablage festgestellt. Pro Tag wurden von einem *S. longicornis* durchschnittlich 10,01 Eier auf alten Baumwoll-, 6,08 auf alten Buschbohnen-, 8,0 auf jungen Baumwoll- und 3,06 Eier auf jungen Buschbohnenblättern abgelegt. Die Blattoberfläche hatte auch grossen Einfluss auf die Lebensdauer der Thrips. Ein Thrips lebte auf Baumwolle alt durchschnittlich 19,50, jung 11,14 Tage, auf Buschbohne alt 5,85, jung 3,67 Tage. Obwohl die Entwicklungsdauer der Larven auf den Blattarten annähernd gleich war, zeigten sich bei der Mortalität deutliche Unterschiede. Auf alten Baumwollblättern betrug die durchschnittliche Mortalität der Larven 31,18 %, auf alten Buschbohnen- 58,45 %, auf jungen Baumwoll- 21,63 % und auf jungen Buschbohnenblättern 79,34 %.

Die Struktur der Blattoberfläche einer Pflanze kann grossen Einfluss auf das Verhalten von Arthropoden haben. Raub- und phytophage Milben werden durch eine rauhe Blattoberfläche gefördert (Finney, 1953 ; Scriven & Fleschner, 1969 ; Rasmy & El-Banhawy, 1974), während insbesondere kleine Insekten und Larven durch dichte Behaarung der Blätter und Trichome stark in ihrer Beweglichkeit behindert werden können (Berker, 1959 ; Arzet, 1973 ; Elsey, 1974 ; Gepp, 1977 ; Shah, 1980). So beobachtete Gepp (1977) an Buschbohnenpflanzen, dass sich besonders Aphididen und Aleyrodiden in den Trichomen der Blätter verfangen und vorzeitig starben. Dieser Effekt ist bei Schadinsekten positiv zu bewerten, da deren Ausbreitung und Vermehrung erheblich eingeschränkt werden kann. Andererseits hat die Struktur der Blattoberfläche auch grossen Einfluss auf die Aktivität räuberischer Insekten. Berker (1959) berichtet, dass sich Larven von *Chrysoperla carnea* (Stephens) und *Scymnus punctillum* Weise häufig in

den hakenförmigen Haaren der Blattunterseite von Buschbohnen verfangen und sich nicht befreien konnten. In gleicher Weise wird die Suchaktivität von *C. carnea* und *Adalia bipunctata* L. Larven durch eine solche Struktur der Blattoberfläche stark vermindert (Arzet, 1973 ; Shah, 1980). Weiterhin stellte Elsey (1974) eine wesentlich höhere Suchgeschwindigkeit von *Chrysoperla*- und Coccinelliden Larven auf Baumwollblättern als auf Tabak fest.

Die bisherigen Arbeiten geben meist nur die Beobachtungen, jedoch keine quantitativen Ergebnisse zu dieser Fragestellung. In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss der Blattoberfläche von Baumwolle im Vergleich zu Buschbohne auf die Frassaktivität, Eiablage, Lebensdauer und Entwicklung des räuberischen Thrips, *Scolothrips longicornis* Priesner untersucht.

MATERIAL UND METHODE

In den Untersuchungen wurde der räuberische Thrips, *S. longicornis* verwendet, für den *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval als Beute diente.

Die Versuche wurden in einer Klimakammer bei 25 °C, 50 ± 10 % relativer Luftfeuchtigkeit und 16 stündiger, künstlicher Beleuchtung (6 - 22 h) bei einer Lichtintensität von ca. 4000 Lux durchgeführt.

Die Thrips wurden nach der Blattinsel Methode (Sengonca & Gerlach, 1983) auf alten (ca. 12-14 Tage alt) und jungen (ca. 4-5 Tage alt) Blättern von Baumwolle (*Gossypium hirsutum* Sorte Caroline Queen) und Buschbohne (*Phaseolus vulgaris* Sorte Saxa) beobachtet. Blattscheiben von 2,5 cm Durchmesser, die mit einem Korkbohrer aus den jeweiligen Blättern gestanzt waren, wurden mit der Blattunterseite nach oben auf feuchte Watte in 5,5 cm grosse Petrischalen gelegt. Diese wurden mit Deckeln zugedeckt, aus denen in der Mitte ein Loch herausgeschnitten und mit Gaze beklebt war.

Zu Beginn der Versuche wurden 10 adulte Milben Weibchen mit einem feinen Pinsel auf eine Blattscheibe gesetzt. Diese wurden nach jeweils 24 Stunden entfernt und die in dieser Zeit abgelegten Eier unter dem Stereomikroskop gezählt. Anschliessend wurde auf die Blattscheibe ein begattetes Thrips Weibchen gegeben. Nach 24 Stunden wurde dieses auf eine neue Blattscheibe mit einer bekannten Anzahl Milbeneier übertragen. Auf der vorherigen Blattscheibe wurden die noch vorhandenen Eier gezählt und die Differenz gebildet, die der von dem Thrips Weibchen innerhalb von 24 Stunden gefressenen Anzahl Eier, d.h. der Frassaktivität entsprach.

Mit der gleichen Versuchsdurchführung wurde auch die Eiablage des Thrips innerhalb von 24 Stunden auf den verschiedenen Blattarten beobachtet und ausgewertet. Da die Eier in das Blattgewebe gelegt werden, konnten diese nicht direkt, sondern die nach etwa 6 Tagen schlüpfenden Larven gezählt werden.

Die Bestimmung der Lebensdauer eines Thrips Weibchens erfolgte auf gleiche Weise, nur wurde das Thrips Weibchen nicht täglich, sondern je nach Fehlen von Beute und Vertrocknung der Blätter auf neue Blattscheiben umgesetzt.

Zur Feststellung der Entwicklungsdauer bzw. der Mortalität der Larven wurden die frischgeschlüpfen Larven auf mit Milben besetzte Blattinseln übertragen. Die Entwicklung der Larven wurde täglich bis zum Adult Stadium verfolgt und aufgetretene Mortalität registriert.

Zur rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung wurden die Proben im Critical Point Trockner getrocknet und im Sputter (Goldkathode in Argonatmosphäre) bedampft. Die Aufnahmen wurden mit dem Rasterelektronenmikroskop Fa. Cambridge (Stereoscan S-4) erstellt.

Zur Auswertung der Ergebnisse wurde eine Varianzanalyse durchgeführt und die Signifikanz mit dem Duncan Test geprüft.

ERGEBNISSE

Der Einfluss von Baumwoll- und Buschbohnenblättern auf die Frassaktivität von *S. longicornis* ist in Tabelle 1 dargestellt. Von einem Weibchen wurden pro Tag durchschnittlich 78,47 Eier auf alten Baumwoll-, 44,27 auf alten Buschbohnen-, 75,78 auf jungen Baumwoll- und 34,57 auf jungen Buschbohnenblättern gefressen. Die Ergebnisse zeigen zwischen Baumwolle und Buschbohne sowohl bei alten als auch bei jungen Blättern hochsignifikante Unterschiede. Auf Blättern derselben Art unterschiedlichen Alters war die Frassaktivität nicht signifikant verschieden.

TABELLE 1

*Durchschnittlich von einem Scolothrips longicornis Weibchen
gefressene Milbeneier innerhalb von 24 Stunden auf verschiedenen Blattarten*

Blattart	Anzahl der Wiederholungen	Durchschnittliche Anzahl Milbeneier pro Thrips und Tag	
		angeboten	gefressen
Baumwolle alt	108	118,42	78,47
Buschbohne alt	70	126,31	44,27
Baumwolle jung	60	104,28	75,78
Buschbohne jung	33	124,03	34,57

Bei der Eiablage der *S. longicornis* Weibchen konnten auf den verschiedenen Blattarten recht grosse Unterschiede beobachtet werden. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, wurden an einem Tag durchschnittlich 10,01 Eier auf alten Baumwoll-, 6,08 auf alten Buschbohnen-, 8,0 auf jungen Baumwoll-, und 3,06 Eier auf jungen Buschbohnenblättern abgelegt, wobei die Ergebnisse zwischen Baumwolle und Buschbohne auf alten und jungen Blättern hochsignifikante Unterschiede aufweisen. Das Eiablageverhalten der Weibchen zeigte auch auf jungen und alten Blättern derselben Art Unterschiede, die bei Buschbohne stärker ausgeprägt waren als bei Baumwolle.

TABELLE 2

*Durchschnittlich von einem Scolothrips longicornis Weibchen
abgelegte Eier innerhalb von 24 Stunden auf verschiedenen Blattarten*

Blattart	Anzahl der Wiederholungen	Durchschnittliche Anzahl abgelegter Eier pro Thrips und Tag	
Baumwolle alt	108	10,01] ***]
Buschbohne alt	70	6,08	
Baumwolle jung	60	8,00] ***] **
Buschbohne jung	33	3,06	

Die Lebensdauer von einem *S. longicornis* Weibchen auf den verschiedenen Blattarten ist in Tabelle 3 aufgeführt. Bei Baumwolle lag die durchschnittliche Lebensdauer mit 19,5 Tagen auf alten und 11,14 Tagen auf jungen Blättern deutlich höher als bei Buschbohne. Auf alten Buschbohnenblättern lebte ein Thrips Weibchen durchschnittlich nur 5,85 Tage, auf jungen 3,67 Tage. Die Ergebnisse ergaben zwischen Baumwolle und Buschbohne bei alten Blättern hochsignifikante, bei jungen Blättern signifikante Unterschiede.

TABELLE 3

Durchschnittliche Lebensdauer von einem Scolothrips longicornis Weibchen auf verschiedenen Blattarten

Blattart	Anzahl der Wiederholungen	Lebensdauer (Tage)	
		maximal	durchschnittlich
Baumwolle alt	8	37	19,50
Buschbohne alt	14	14	5,85
Baumwolle jung	7	23	11,14
Buschbohne jung	9	6	3,67

*

Für die Entwicklungsdauer der *S. longicornis* Larven bis zum Adult Stadium ergaben sich zwischen den Blattarten nur geringfügige Unterschiede, die statistisch nicht abgesichert werden konnten. In Abbildung 1A sind die Ergebnisse für die durchschnittliche Entwicklungsdauer der Larven zusammengestellt, die auf allen Blattarten bei ca. 5 Tagen lag. Bei der Mortalität der *S. longicornis* Larven konnte ein deutlicher Einfluss von Baumwoll- und Buschbohnenblättern festgestellt werden. Wie Abbildung 1B zeigt, betrug die durchschnittliche Mortalität der Larven auf alten Baumwollblättern 31,18 %, auf alten Buschbohnen- 58,45 %, auf jungen Baumwoll- 21,63 % und auf jungen Buschbohnenblättern 79,34 %. Die statistische Auswertung der Ergebnisse ergab zwischen Baumwolle und Buschbohne auf alten und jungen Blättern hochsignifikante Unterschiede.

DISKUSSION

Die Ergebnisse haben eindeutig gezeigt, dass die Frassaktivität von *S. longicornis* in hohem Masse von der Blattart beeinflusst wird. Auf Baumwollblättern wurden durchschnittlich jeweils von einem Thrips an einem Tag fast doppelt so viele Milbeneier gefressen wie auf Buschbohnenblättern (Tabelle 1). Die gleiche Tendenz wurde auch für die Eiablage von *S. longicornis* festgestellt, bei der sich, wie bei der Frassaktivität, hochsignifikante Unterschiede zwischen Baumwoll- und Buschbohnenblättern ergaben (Tabelle 2). Gleichzeitig konnte nachgewiesen werden, dass die Blattart auch grossen Einfluss auf die Lebensdauer von Thrips hat. Ein Thrips konnte auf Baumwolle alt maximal 37, jung 23, auf Buschbohne alt 14, jung 6 Tage leben (Tabelle 3). Obwohl die Entwicklungsdauer der Larven auf den Blattarten annähernd gleich war, zeigten sich bei der Mortalität der Larven hochsignifikante Unterschiede (Abbildung 1A und 1B).

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zeigen eindeutige Unterschiede zwischen Baumwoll- und Buschbohnenblättern, die nur auf die verschiedene Struktur der Blattoberfläche der beiden Pflanzen zurückgeführt werden können. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, befinden

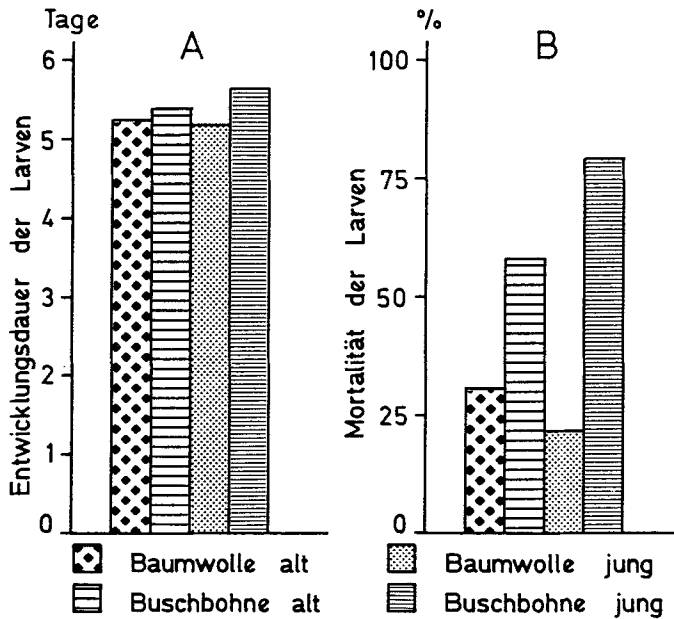


Abb. 1. Durchschnittliche Entwicklungsdauer (A) und Mortalität (B) von *Scolothrips longicornis* Larven auf verschiedenen Blattarten.

sich auf Baumwollblättern relativ lange Blatthaare in geringer Dichte. Die Behaarung ist zudem nur auf die Blattrippen beschränkt, während Buschbohnenblätter ganzflächig dicht mit Haaren besetzt sind. Bei diesen handelt es sich um nadel- und hakenförmige Trichome. Gepp (1977) berichtet, dass diese Behaarung kleinere Insekten stark in ihrer Fortbewegung behindert, wobei insbesondere Blattläuse und Weiße Fliege von den Trichomen gestochen werden oder mit ihren Gliedmassen an diesen hängen bleiben und dadurch zugrunde gehen können. Auch *C. carnea*, *S. punctillum* und *A. bipunctata* Larven verfügen sich häufig in der Blattbehaarung der Buschbohne (Berker, 1959; Arzet, 1973; Shah, 1980). Während der eigenen Untersuchungen wurde ebenfalls deutlich beobachtet, dass sowohl Larven als auch Adulte von *S. longicornis* auf Buschbohnenblättern häufig durch die Trichome verletzt und getötet wurden (Abbildung 3).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Blattoberfläche grossen Einfluss auf die Frassaktivität, Eiablage, Lebensdauer und Entwicklung von *S. longicornis* hat, und die Wirksamkeit dieses räuberischen Thrips durch dichtstehende und hakenförmige Blatthaare in hohem Masse beeinträchtigt wird.

SUMMARY

The influence of leaf surface features on the effectiveness of the predatory thrips, *Scolothrips longicornis* [Thysan: Thripidae]

The leaf surface of cotton leaves and green bean leaves of different ages had a great influence on the effectiveness of the predatory thrips, *Scolothrips longicornis* Priesner. Green bean leaves show a high density of hooked trichomes, by which thrips larvae and adults frequently were injured and killed. Thereby the prey consumption, oviposition rate, longevity and larval

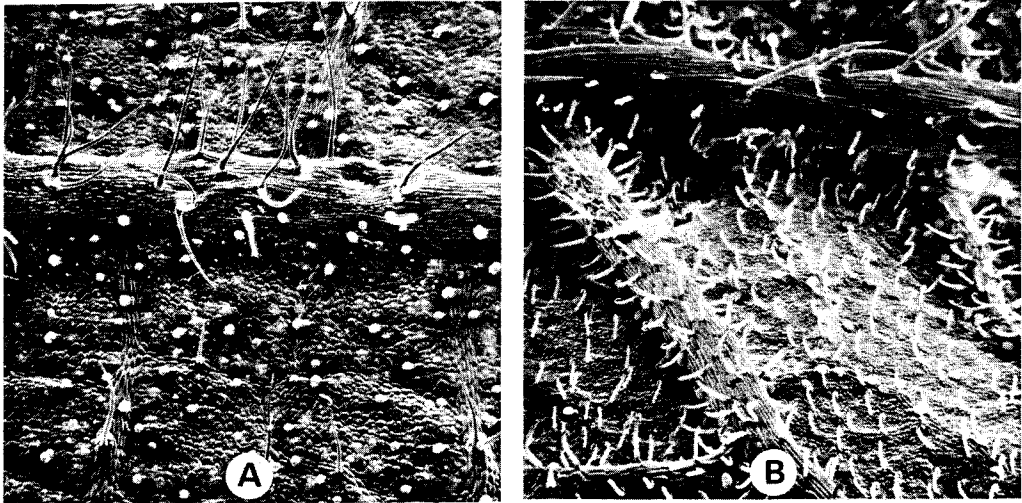


Abb. 2. Struktur der Oberfläche der Blattunterseite bei A. Baumwolle (210 x) B. Buschbohne (315 x).

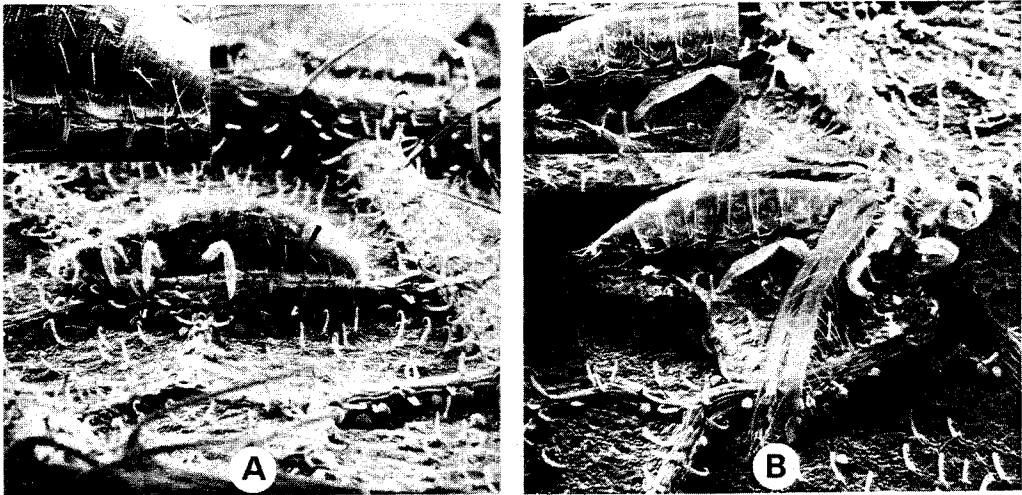


Abb. 3. An der Unterseite von Buschbohnenblättern an nadel-und hakenförmigen Trichomen festhängende und getötete *Scolothrips longicornis* A. Larve (336 x und 640 x) B. Adult (320 x und 380 x).

development of the thrips were highly reduced. The mean number of mite eggs consumed by 1 female thrips per day was 78,47 on old cotton leaves, 44,27 on old green bean leaves, 75,78 on young cotton leaves and 34,57 on young green bean leaves. The rate of oviposition was affected in the same way, the average number of eggs laid per female per day was 10,01 on old cotton leaves, 6,08 on old green bean leaves, 8,0 on young cotton and 3,06 on young green bean leaves. The leaf surface also had a great influence on the longevity of the thrips. On the average a thrips lived for 19,5 days on old, 11,14 days on young cotton leaves, 5,85 on old and 3,67 days on young green bean leaves. Although the developmental time of the larvae was almost the same on the different leaves, great differences were found in the larval mortality. The mean mortality was 31,18 % on old cotton, 58,45 % on old green beans, 21,63 % on young cotton and 79,34 % on young green beans.

LITERATUR

- Arzet, H.R. – 1973. Suchverhalten der Larven von *Chrysopa carnea* Steph [Neuroptera : Chrysopidae]. – *Z. Angew. Entomol.*, 74, 64-79.
- Berker, J. – 1959. Die natürlichen Feinde der Tetranychiden. – *Z. Angew. Entomol.*, 43, 115-172.
- Elsay, K.D. – 1974. Influence of plant host on searching speed of two predators. – *Entomophaga*, 19, 3-6.
- Finney, G.L. – 1953. A technique for mass culture of the six-spotted mite. – *J. Econ. Entomol.*, 46, 712-713.
- Gepp, J. – 1977. Bewegungsbehinderung von Arthropoden durch Trichome an Bohnenpflanzen (*Phaseolus vulgaris* L.). – *Anz. Schädlingskde.*, 50, 8-12.
- Rasmy, A.H. & El-Banhawy, E.M. – 1974. Behaviour and bionomics of the predatory mite, *Phytoseius plumifer* [Acarina : Phytoseiidae] as affected by physical surface features of host plants. – *Entomophaga*, 19, 255-257.
- Scriven, G.T. & Fleschner, C.A. – 1969. Insectary production of *Stethorus* species. – *J. Econ. Entomol.*, 53, 982-985.
- Sengonca, C. & Gerlach, S. – 1983. A new developed method "leaf-island" for observations on thrips in the laboratory. – *Türk. Bit. Kor.Derg.*, 7, 17-22.
- Shah, M.A. – 1980. Beutesuchverhalten von Coccinelliden. – *Diss. Hohenheim*.