

Aus der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich: Agrochemie
(Wissenschaftsbereichsleiter: Prof. Dr. habil. Th. Wetzel)

Zum Artenspektrum von Thysanopteren an verschiedenen Getreidearten im Bezirk Halle

Von **Gerald Lattauschke** und **Theo Wetzel**

Mit 1 Abbildung und 8 Tabellen

(Eingegangen am 17. Dezember 1984)

1. Einleitung

Unter den Getreideschädlingen nehmen die Thysanopteren (Blasenfüße, Thripse) eine untergeordnete Stellung ein. Obwohl sie die Getreidekulturen jährlich in hoher Abundanz befallen, ist ihre wirtschaftliche Bedeutung bislang umstritten. Bei der Lösung dieser Problematik nimmt die Erforschung des Artenspektrums der Getreide-Thysanopteren eine vorrangige Stellung ein.

Die in der deutschsprachigen Literatur vorliegenden Angaben zum Artenbestand der Getreide-Thysanopteren sind widersprüchlich und erfassen insbesondere den norddeutschen Raum bzw. den Harz (Körting 1930, v. Oettingen 1952, Holtmann 1962/63). Neuere Untersuchungen von Schliephake (1982) erlauben zudem die Schlußfolgerung, daß die Dominanzverhältnisse der Arten im Getreide Verschiebungen unterliegen. Im vorliegenden Beitrag sollen Versuchsergebnisse zum Artenspektrum der Getreide-Thysanopteren in großflächigen Getreidebeständen des Bezirkes Halle vorgestellt werden.

2. Methode

Die Ergebnisse zum Artenspektrum resultieren aus der Auswertung von Kescherfängen der Jahre 1979–1982 und aus speziellen Bonituren von Getreidepflanzen im Zeitraum 1983–1984. Alle Erhebungen erfolgten auf den Flächen der LPG (P) Peißen (Bezirk Halle; Saalkreis). Folgende Getreidearten fanden Berücksichtigung: Winterweizen, Winterroggen, Wintergerste und Sommergerste.

Den Kescherungen im Winterweizen lag ein von Wetzel (1975) begründetes Schema zugrunde, welches die vier Schlagseiten und die Schlagmitte erfaßt. Je Kontrolltermin führten wir 120 und ab 1980 je 80 Fänge durch. Jeder Fang bestand aus 50 Schlägen (Einheitsfang). Die Fänge auf Sommer- und Wintergersteflächen sowie in Roggenbeständen wurden in der Rand- und 25-m-Zone mit jeweils 10 Einheitsfängen vorgenommen. Alle Erhebungen erfolgten einmal wöchentlich in der Zeit von 16 bis 18 Uhr. Für die Determination der Thysanopteren des Winterweizens berücksichtigten wir je Kontrolltermin nur eine Seite des Schlages und bestimmten aus jeder Zone (Rand, 25 m, 50 m, 75 m und 100 m vom Rand) einschließlich der Mitte die Individuen eines Einheitsfanges. Bei Sommer-, Wintergerste und beim Roggen wählten wir je Termin 5 Einheitsfänge zur Bestimmung des Tiermaterials aus.

In den Jahren 1983 und 1984 führten wir in Winterweizen, Winter- und Sommergerste gezielte Bonituren durch. Wöchentlich wurden in der Zeit von 7–9 Uhr (MESZ) in den Beständen in einer Tiefe zu 20 m, 40 m, 60 m, 80 m und 100 m Pflanzenproben

entnommen und im Labor auf Thysanopteren-Befall an vegetativen und generativen Pflanzenteilen kontrolliert. Der Stichprobenumfang betrug bis zum Schossen des Getreides je 20 Pflanzen/Probe. Vom Ährenschieben bis zur Milchreife bonitierten wir je 50 ährentragende Halme/Probe, um diese Anzahl ab der Milchreife auf 25 Halme/Probe zu reduzieren. Die Anzahl der untersuchten Ähren war mit 50 Ähren/Probe durchgängig konstant.

3. Ergebnisse

Im Rahmen der Untersuchungen zum Artenspektrum der Getreide-Thysanopteren wurden rund 71 000 Individuen ausgezählt und determiniert.

Im Untersuchungszeitraum traten 10 Thysanopteren-Arten auf. Ihre systematische Zuordnung läßt sich wie folgt vornehmen:

Ordnung:	Thysanoptera
Unterordnung:	Terebrantia
Familie:	Aeolothripidae
Art:	<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall, 1934
Familie:	Thripidae
Art:	<i>Chirothrips manicatus</i> Haliday, 1836
Art:	<i>Limothrips cerealium</i> Haliday, 1836
Art:	<i>Limothrips denticornis</i> (Haliday, 1836)
Art:	<i>Anaphothrips obscurus</i> (Müller, 1776)
Art:	<i>Oxythrips bicolor</i> (Reuter, 1879)
Art:	<i>Bolacothrips jordani</i> Uzel, 1895
Art:	<i>Frankliniella tenuicornis</i> (Uzel, 1895)
Art:	<i>Thrips angusticeps</i> Uzel, 1895
Unterordnung:	Tubulifera
Familie:	Phlaeothripidae
Art:	<i>Haplothrips aculeatus</i> (Fabricius, 1803)

3.1. Ergebnisse der Kescherfänge

In den Jahren 1979–1982 wurden rund 30 000 Thysanopteren aus den Kescherfängen bestimmt. Die prozentuale Verteilung der einzelnen Spezies an verschiedenen Getreidearten enthält Tab. 1.

In den Kescherfängen wurden 7 Thysanopteren-Arten nachgewiesen. Die Kategorie „Sonstige“ beinhaltet durch den Kescherfang stark beschädigte Tiere, die nicht mehr bestimmbar waren. Die Einteilung in Dominanzklassen erfolgte nach Tischler (1949).

Tabelle 1 läßt erkennen, daß an allen untersuchten Getreidearten *L. cerealium* und *Th. angusticeps* eudominant ($> 10 D^0/0$) sind. Am Winterweizen nehmen beide Arten

Tabelle 1. Prozentualer Anteil einzelner Thysanopteren-Arten an verschiedenen Getreidearten in den Jahren 1979–1982

Art	Winterweizen 1979–1982 [D ⁰ /0]	Wintergerste 1979–1981 [D ⁰ /0]	Sommergerste 1979–1981 [D ⁰ /0]	Winterroggen 1979–1980 [D ⁰ /0]
<i>A. intermedius</i>	5,2	2,5	0,3	2,6
<i>L. cerealium</i>	54,2	25,6	22,5	53,3
<i>L. denticornis</i>	4,2	22,2	7,4	5,9
<i>A. obscurus</i>	2,4	0,6	2,2	1,2
<i>F. tenuicornis</i>	4,6	1,0	2,6	1,2
<i>Th. angusticeps</i>	25,9	34,4	56,4	22,8
<i>H. aculeatus</i>	2,1	7,8	1,0	8,4
Sonstige	1,4	5,9	7,6	4,6

80,1 D⁰/₀ der Thrips-Population ein. Die übrigen Arten sind subdominant (2,5–5,0 D⁰/₀) bzw. rezedent (< 2,5 D⁰/₀). Eine Ausnahme bildet *A. intermedius*. Diese zoophage Art gehört zu den dominanten Vertretern (> 5,0 D⁰/₀). Bei Wintergerste wurde ein stärkeres Auftreten von *L. denticornis* festgestellt. Diese Spezies ist neben *L. cerealium* und *Th. angusticeps* eudominant. In der Sommergerste erscheint der ungewöhnlich hohe Anteil von *Th. angusticeps* (56,4 D⁰/₀) bemerkenswert, und an Winterroggen ist auf das verstärkte Auftreten von *H. aculeatus* (8,4 D⁰/₀) aufmerksam zu machen.

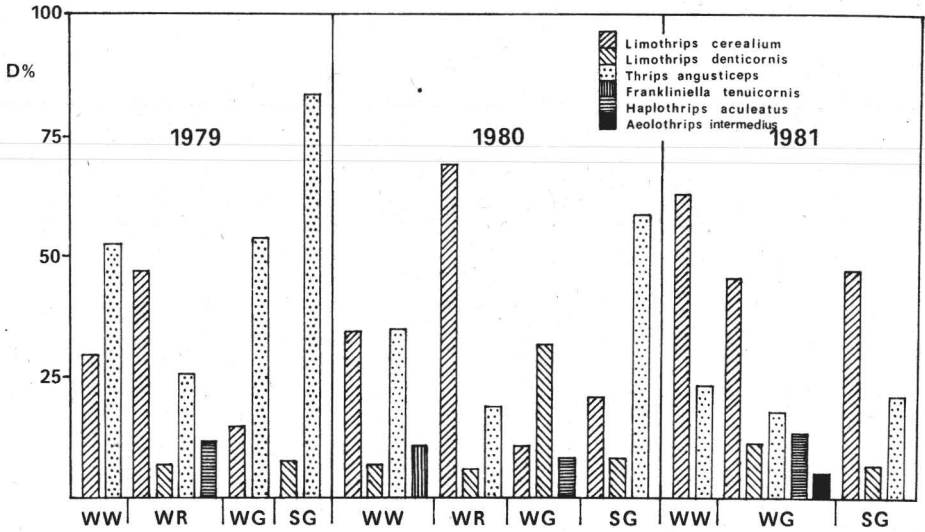


Abb. 1. Prozentualer Anteil verschiedener Thysanopteren-Arten an Getreide in den Jahren 1979–1981 (Kescherränge). – Zeichenerklärung: WW = Winterweizen, WR = Winterroggen, WG = Wintergerste, SG = Sommergerste

Der Anteil einzelner Arten an der Gesamtpopulation unterliegt jährlichen Schwankungen. Abbildung 1 veranschaulicht die Abundanzwerte der wichtigsten Thysanopteren in den Untersuchungsjahren 1979–1981.

Bemerkenswert ist, daß der prozentuale Anteil von *L. cerealium* an der Gesamtpopulation im Untersuchungszeitraum ansteigende Tendenz aufweist. Gleichzeitig verringern sich die Anteile von *Th. angusticeps*. Obwohl jährlich pro Getreideart nur 2–3 Thrips-Arten dominieren, sind meist rezedente Arten, wie z. B. *F. tenuicornis*, in einzelnen Jahren zur stärkeren Vermehrung am Getreide befähigt. So zählt die besagte Art im Jahre 1980 im Winterweizen zu den dominanten Spezies.

3.2. Ergebnisse der Pflanzenuntersuchungen

In den Jahren 1983 und 1984 wurden im Rahmen der Pflanzenbonituren rund 41 000 Thysanopteren ausgezählt und bestimmt. Ziel der Erhebungen war es, die Thrips-Population verschiedener Getreidearten getrennt für vegetative und generative Pflanzenteile zu erfassen. Der relativ hohe Genauigkeitsgrad der Untersuchungsmethode erlaubt eine mengen- und verteilungsanalytische Untersuchung der Ergebnisse. In Anlehnung an Schwerdfeger (1975) ermittelten wir, aufgeschlüsselt auf Getreidehalme bzw. -ähren, die Abundanz A (in absoluten Zahlen), den sich daraus ergebenden prozentualen Anteil der Art an der Gesamtpopulation in Dominanzprozenten D⁰/₀ und die Frequenz F (in %) des Auftretens der Spezies in den Proben. Zur Prüfung der Identität der Thrips-Populationen der einzelnen Getreidearten bzw. der Übereinstimmung in

unterschiedlichen Lebensräumen (Halm oder Ähre) einer Getreideart bestimmten wir die Artenidentität I_A (nach Jaccard) und die Dominanzidentität I_D (nach Renkonen).

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Thrips-Arten unterliegt im Verlaufe einer Vegetationsperiode bestimmten Änderungen. Wesentlichen Einfluß besitzen dabei die Prozesse der Immigration der überwinterten Imagines in die Bestände. Erst mit dem Erscheinen der Larven der 1. Generation formiert sich die Thrips-Population in ihrer prozentualen Artenzusammensetzung. Daher wurden die Mengenverhältnisse jeweils zum Höhepunkt der Immigration (d_1) und zum Zeitpunkt des Populationsmaximums (d_2) analysiert. Bei der Analyse der Thrips-Population der Ähren unterblieb die Unterscheidung nach d_1 und d_2 . Berücksichtigung fand die Verteilung der Blasenfüße über die gesamte Vegetationsperiode (Tab. 2-5).

Die prozentuale Verteilung der Thysanopteren in den Jahren 1983-1984 an den vegetativen Pflanzenteilen läßt folgende Schlußfolgerungen zu (Tab. 2-3):

Zum Zeitpunkt d_1 dominieren im Winterweizen und in der Wintergerste die Arten *L. cerealium* und *L. denticornis*. Dabei überwiegt im Winterweizen *L. cerealium* (79,8 bis 87,9 D%) und in der Wintergerste *L. denticornis* (66,0-80,9 D%). In der Sommergerste ist die Eudominanz von *Th. angusticeps* (1983: 91,1 D%) beim Anbau der Sommergerste nach Getreidevorfrüchten möglich.

Zum Zeitpunkt d_2 tritt *L. denticornis* in allen 3 Getreidearten eudominant auf. Die übrigen Arten haben nur untergeordnete Bedeutung. Über die gesamte Vegetationsperiode kommt *L. denticornis* am Weizen und an der Gerste eudominant vor. Besonders ausgeprägt ist die Eudominanz dieser Spezies in der Wintergerste (87,0-92,5 D%). Im Winterweizen unterbleibt teilweise die Entwicklung einer starken Thrips-Population in den Blattscheiden (z. B. 1984). Dann beeinflussen die Immigrationsprozesse sehr stark die prozentuale Verteilung, so daß neben *L. denticornis* auch *L. cerealium* (1984: 54,5 D%) eine Eudominanz aufweist, obwohl diese Art keine Nachkommen in den Blattscheiden erzeugt. Ein gelegentlich stärkeres Auftreten von *F. tenuicornis* ist besonders im Winterweizen wahrscheinlich.

Tabelle 6 belegt, daß die Artenidentität der 10 an vegetativen Organen nachgewiesenen Spezies sehr hoch ist ($I_A = 66,6-87,5$). Obwohl 6 Arten im Weizen und in der Gerste gemeinsam auftreten, ist die Dominanzidentität ebenfalls relativ hoch ($I_D = 34,6-87,8$). Dies unterstreicht die vorwiegende Dominanz von *L. denticornis*. Lediglich im Jahre 1984 war die Dominanzidentität zwischen Winterweizen und Winterbzw. Sommergerste niedriger ($I_D = 34,6$ bzw. 44,8). Damit wird das zusätzliche Vorhandensein einer zweiten eudominanten Art (*L. cerealium*) belegt. Die Befallsverhältnisse der generativen Organe (Tab. 4-5) charakterisieren *L. cerealium* sowohl am Tag d_2 als auch während der gesamten Vegetationsperiode als eudominant (64,5-95,0 D%). Lediglich *Th. angusticeps* ist speziell an der Wintergerste (1983/84) und im Jahre 1983 auch an der Sommergerste eudominant. *Limothrips denticornis* besiedelt die Ähren der Sommergerste nur sekundär die Art ist nur durch Weibchen vertreten (1983: 11,7 D%). Eine Vermehrung in den generativen Organen erfolgt nicht. Subdominanten und rezedenten Dominanzklassen sind die übrigen Spezies zuzuordnen.

Die Artenidentität der Getreideähren ist sehr hoch ($I_A = 88,8-100,0$) (Tab. 7). Im Jahre 1984 traten an allen Getreidearten die gleichen Vertreter auf. Die Dominanzidentität der Infloreszenzen überwiegt gegenüber der der Blattscheiden. Diese hohen Werte korrelieren mit gleichmäßig hohen Prozentanteilen von *L. cerealium*. Die niedrigeren Werte der durchschnittlichen Dominanzidentität der vegetativen Pflanzenteile sind die Folge der Besiedelung der Blätter und Blattscheiden durch typische Ährenbewohner zum Zeitpunkt des beginnenden Ährenschiebens.

Tabelle 2. Prozentuale Verteilung der Thrips-Population an Getreidehalmen im Jahre 1983

Art	Winterweizen			Wintergerste			Sommergerste		
	d ₁ 10. 5.	d ₂ 11. 7.	20. 4. —25. 7.	d ₁ 17. 5.	d ₂ 20. 6.	20. 4. —28. 6.	d ₁ 26. 4.	d ₂ 11. 7.	20. 4. —18. 7.
	[D ⁰ /o]			[D ⁰ /o]			[D ⁰ /o]		
<i>A. intermedius</i>	0,6	0,2	0,3	—	—	0,05	—	—	0,1
<i>Ch. manicatus</i>	0,6	—	0,05	—	—	—	—	—	0,1
<i>L. cerealium</i>	87,9	0,6	20,3	31,5	0,6	7,8	3,5	0,7	2,6
<i>L. denticornis</i>	8,3	97,6	76,5	66,0	97,5	87,0	2,7	94,1	54,0
<i>O. bicolor</i>	0,2	—	0,1	—	—	—	—	—	—
<i>B. jordani</i>	—	—	—	—	—	0,07	—	—	—
<i>F. tenuicornis</i>	—	0,4	1,0	0,6	0,6	1,5	2,7	—	0,6
<i>Th. angusticeps</i>	1,3	1,1	1,7	1,9	1,2	3,4	91,1	4,7	42,1
<i>H. aculeatus</i>	—	—	0,05	—	0,1	0,03	—	0,5	0,5
Artendichte	6	5	8	4	5	7	4	4	7
Wohndichte (Thripse/Halm)	0,18	3,66	—	0,64	7,57	—	1,12	3,5	—

Tabelle 3. Prozentuale Verteilung der Thrips-Population an Getreidehalmen im Jahre 1984

Art	Winterweizen			Wintergerste			Sommergerste		
	d ₁ 21. 5.	d ₂ 16. 7.	24. 4. —30. 7.	d ₁ 14. 5.	d ₂ 25. 6.	24. 4. —9. 7.	d ₁ 9. 5.	d ₂ 23. 7.	24. 4. —30. 7.
	[D ⁰ /o]			[D ⁰ /o]			[D ⁰ /o]		
<i>A. intermedius</i>	—	—	0,5	—	—	0,07	—	—	0,1
<i>Ch. manicatus</i>	—	—	0,1	—	—	0,03	—	—	—
<i>L. cerealium</i>	79,8	11,7	54,5	15,6	—	5,25	24,6	0,3	12,0
<i>L. denticornis</i>	11,3	76,6	27,1	80,9	99,7	92,5	71,8	96,1	80,3
<i>A. obscurus</i>	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—
<i>F. tenuicornis</i>	4,0	11,7	16,3	2,4	0,2	1,9	1,8	3,6	4,8
<i>Th. angusticeps</i>	1,6	—	0,7	1,1	0,1	0,2	1,8	—	2,7
<i>H. aculeatus</i>	3,3	—	0,7	—	—	0,05	—	—	0,1
Artendichte	5	3	8	4	3	7	4	3	6
Wohndichte (Thripse/Halm)	0,22	0,55	—	1,06	12,39	—	0,13	2,99	—

Tabelle 4. Prozentuale Verteilung der Thrips-Population an Getreideähren im Jahre 1983

Art	Winterweizen		Wintergerste		Sommergerste	
	d ₂	6. 6.	d ₂	26. 5.	d ₂	6. 6.
	18. 7.	—18. 7.	20. 6.	—28. 6.	11. 7.	—18. 7.
	[D ⁰ /o]		[D ⁰ /o]		[D ⁰ /o]	
<i>A. intermedius</i>	—	0,8	2,0	1,7	0,8	1,1
<i>Ch. manicatus</i>	—	0,03	—	0,1	0,2	0,1
<i>L. cerealium</i>	94,5	85,9	80,8	64,9	77,5	64,5
<i>L. denticornis</i>	3,8	3,0	0,7	5,2	14,9	11,7
<i>O. bicolor</i>	—	—	—	0,1	—	—
<i>F. tenuicornis</i>	0,1	0,1	0,5	1,0	0,3	0,4
<i>Th. angusticeps</i>	0,4	9,0	13,9	25,5	5,0	20,9
<i>H. aculeatus</i>	1,2	1,17	2,1	1,5	1,3	1,3
Artendichte	5	7	6	8	7	7
Wohndichte (Thripse/Ähre)	6,69	—	2,2	—	2,75	—

Tabelle 5. Prozentuale Verteilung der Thrips-Population an Getreideähren im Jahre 1984

Art	Winterweizen		Wintergerste		Sommergerste	
	d ₂	8. 6.	d ₂	28. 5.	d ₂	8. 6.
	23. 7.	—13. 8.	25. 6.	—9. 7.	23. 7.	—6. 8.
	[D ⁰ /o]		[D ⁰ /o]		[D ⁰ /o]	
<i>A. intermedius</i>	—	0,2	3,9	3,7	0,1	0,3
<i>Ch. manicatus</i>	0,1	0,1	0,4	0,2	—	0,1
<i>L. cerealium</i>	94,6	95,0	81,1	73,5	94,2	91,9
<i>L. denticornis</i>	1,65	1,2	0,2	1,7	0,9	1,8
<i>A. obscurus</i>	0,7	0,4	—	0,1	0,2	0,2
<i>F. tenuicornis</i>	1,65	1,4	1,6	4,3	1,2	1,5
<i>Th. angusticeps</i>	1,0	1,1	6,4	12,3	2,5	3,7
<i>H. aculeatus</i>	0,3	0,6	6,4	4,2	0,9	0,5
Artendichte	7	8	7	8	7	8
Wohndichte (Thripse/Ähre)	3,67	—	2,14	—	4,79	—

Tabelle 6. Arten- und Dominanzidentität der blattscheidenbewohnenden Getreide-Thysanopteren in den Jahren 1983–1984

	I _D 83/84	Winterweizen	Wintergerste	Sommergerste
I _A 83/84				
Winterweizen			87,1 / 34,6	59,1 / 44,8
Wintergerste		66,6 / 87,5		60,1 / 87,8
Sommergerste		87,5 / 75,0	75,0 / 85,7	

Tabelle 7. Arten- und Dominanzidentität der ährenbewohnenden Getreide-Thysanopteren in den Jahren 1983–1984

	I _D 83/84	Winterweizen	Wintergerste	Sommergerste
I _A 83/84				
Winterweizen			79,0 / 78,2	78,6 / 96,8
Wintergerste		88,8 / 100,0		81,9 / 81,2
Sommergerste		100,0 / 100,0	88,8 / 100,0	

Tabelle 8. Arten- und Dominanzidentität zwischen der Blattscheiden- und Ährenpopulation der Getreide-Thysanopteren in den Jahren 1983–1984

	Winterweizen		Wintergerste		Sommergerste	
	83	84	83	84	83	84
Artenidentität I _A	77,7	100,0	60,0	87,5	87,5	75,0
Dominanzidentität I _D	25,5	58,5	15,4	9,2	36,2	18,2

Die Einteilung der Getreide-Thysanopteren in ähren- und blattscheidenbewohnende Arten enthält Tab. 8. Danach zeichnet sich die Artenidentität (I_A = 60,0–100,0) innerhalb der Getreidepflanze durch hohe Werte aus. Die niedrige Dominanzidentität (I_D = 9,2–58,5) belegt dagegen die Bevorzugung spezieller Lebensräume durch bestimmte Spezies und berechtigt daher zur Trennung von typischen Ähren- bzw. Blattscheidenbewohnern. Zu ersteren gehören vorrangig *L. cerealium*, *H. aculeatus* und *A. intermedius*. *Limothrips denticornis* besiedelt dagegen ausschließlich die vegetativen Pflanzenteile. Beide Lebensräume werden von *F. tenuicornis* und *Th. angusticeps* genutzt.

Diese 6 Spezies stellen somit die eigentlichen Getreide-Thysanopteren dar. Alle weiteren nachgewiesenen Arten treten nur sporadisch in den Getreidebeständen zur gelegentlichen Nahrungsaufnahme auf.

Z u s a m m e n f a s s u n g

In großflächigen Winterweizen-, Wintergerste- und Sommergersteslägen des Bezirkes Halle wurden von 1979–1984 71 000 Thysanopteren determiniert. Von den 10 nachgewiesenen Arten sind folgende 6 Spezies den eigentlichen Getreide-Thysanopteren zuzuordnen: *Limothrips cerealium* Hal., *Limothrips denticornis* (Hal.), *Thrips angusticeps* Uz., *Frankliniella tenuicornis* (Uz.), *Haplothrips aculeatus* (Fabr.) und *Aeolothrips intermedius* Bag. Die Artenidentität an allen untersuchten Getreidearten ist sehr hoch. Während an den Infloreszenzen die Art *Limothrips cerealium* Hal. eindeutig dominiert, wird die Thrips-Fauna der Blattscheiden durch die Dominanz von *Limothrips denticornis* (Hal.) bestimmt.

S c h r i f t t u m

- Holtmann, H.: Untersuchungen zur Biologie der Getreide-Thysanopteren. I. Teil. Z. angew. Ent. 51 (1962/63), 1–41.
- Körting, A.: Beitrag zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der phytopathogenen Bedeutung einiger an Getreide lebender Thysanopteren. Z. angew. Ent. 16 (1930) 451–512.
- Oettingen, H. v.: Die Thysanopterenfauna des Harzes IV. Die Thysanopteren der Kulturflächen. Beitr. Ent. 2 (1952) 586–604.

- Schliephake, G.: Beitrag zum Vorkommen der Thysanopteren auf Getreide. 3. Symposium Schaderreger in der industriemäß. Getreideprod., Halle 1981, Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 37 (1982) 218–225.
- Schwerdtfeger, F.: Ökologie der Tiere. III. Synökologie. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg 1975.
- Tischler, W.: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig 1949.
- Wetzel, Th.: Zur Abundanz- und Dispersionsdynamik wichtiger Schadinsekten in großflächigen Winterweizenbeständen. 1. Symp. Schaderreger in der industriemäß. Getreideprod., Halle 1974, Manuskriptdruck der Votr., 1975, 165–183.

Prof. Dr. habil. Th. Wetzel
Dipl.-agr.-ing. G. Lattauschke
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Pflanzenproduktion
Wissenschaftsbereich Agrochemie
DDR - 4020 Halle (Saale)
Ludwig-Wucherer-Straße 2