



Getreidehähnchen: Befall und Resistenz bei Winterweizen

Werner JOSSI und Franz BIGLER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), CH-8046 Zürich

In den letzten zehn Jahren wurde in der Schweiz ein verstärktes Auftreten des Rothalsigen Getreidehähnchens (*Oulema melanopus* L.) an Winterweizen beobachtet. Ein Drittel der Felder wiesen Schäden auf, die über der wirtschaftlichen Schadenschwelle liegen. Sorten mit starker Blattbehaarung werden in der Regel schwächer befallen.

Das Getreidehähnchen ist ein weitverbreiteter Schädling im Getreidebau. Beide Arten, das heisst das Rothalsige Getreidehähnchen, *Oulema melanopus* L., und das Blaue Getreidehähnchen, *Oulema lichenis* Voet., sind in der Schweiz vertreten. Das Rothalsige Getreidehähnchen dominiert bei uns in den meisten Gebieten mit einem Anteil von über 90 %. Die Larven verursachen den typischen Fensterfrass. Obschon die Käfer sämtliche Getreidearten besiedeln, werden Sommerweizen und

Hafer am stärksten befallen. In den letzten zehn Jahren wurde ein vermehrter Befall an Winterweizen festgestellt.

In diesem Artikel berichten wir über den Befall an Winterweizen in der deutschen Schweiz und die Sortenunterschiede.

Blattfrass in verschiedenen Regionen

Um die wirtschaftliche Bedeutung zu beurteilen, wurde der Blattfrass am Ende der

Larvenentwicklung in den Jahren 1992 und 1993 in mehreren Regionen der deutschen Schweiz erhoben. Die Untersuchung erfolgte in Zusammenarbeit mit den kantonalen Pflanzenschutzstellen. Im ersten Jahr wurden total 164, im zweiten Jahr 124 Winterweizenfelder kontrolliert. Pro Feld hat man 100 Halme (20 x 5 Halme) auf Larvenfrass bonitiert, das heisst, der Anteil der zerstörten Blattfläche am Fahnenblatt in Prozent geschätzt. Pro Region wurden mindestens fünf Felder bonitiert.

In Abbildung 1 ist der Befall in zwölf Regionen der deutschen Schweiz für die Jahre 1992 und 1993 dargestellt. Die Säulen geben den Blattfrass in Prozent des Fahnenblattes an. Die Resultate zeigen,

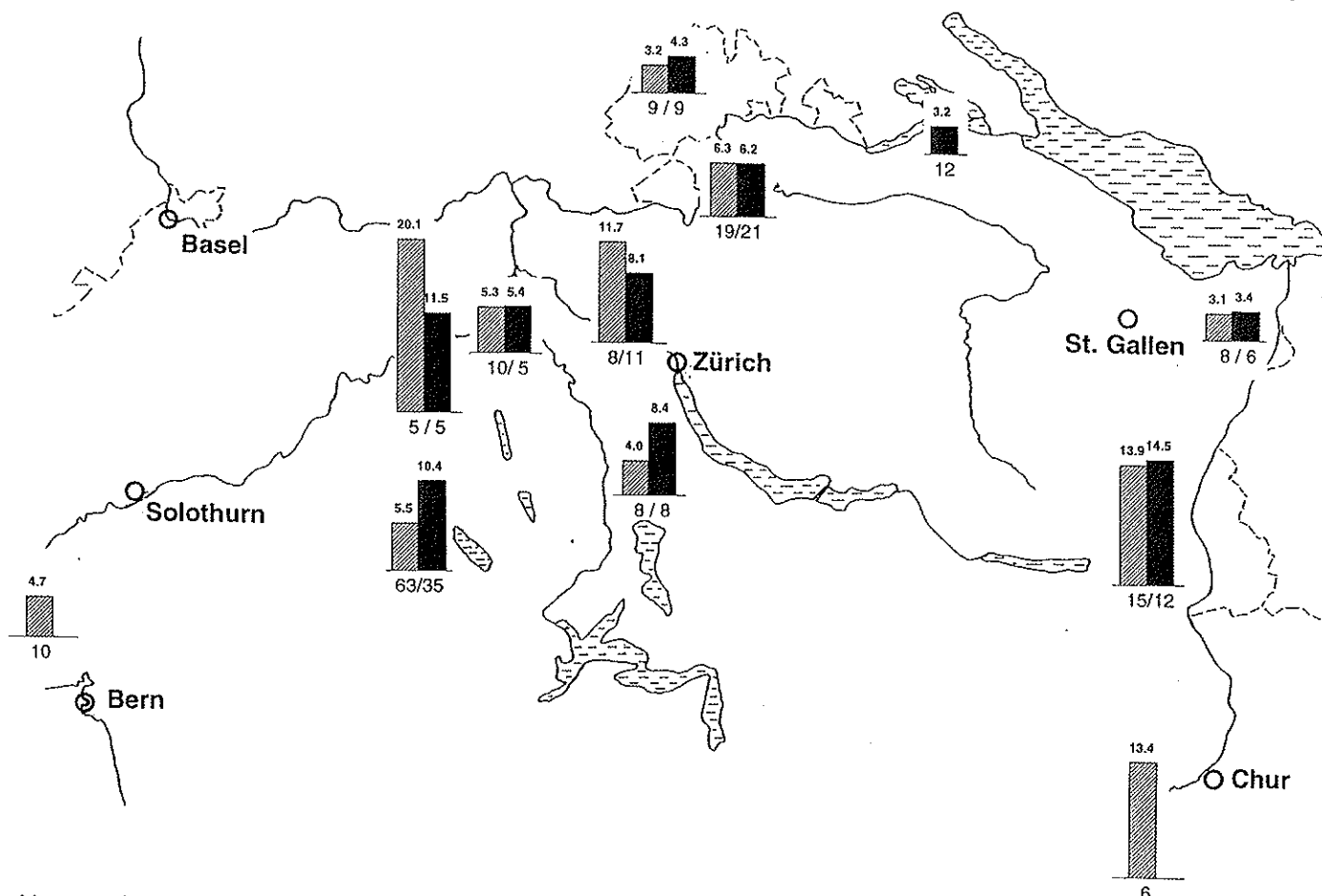


Abb. 1. Durchschnittlicher Blattfrass am Fahnenblatt von Winterweizen durch das Getreidehähnchen in verschiedenen Regionen der deutschen Schweiz in den Jahren 1992 (schraffiert) und 1993 (dunkel). Mittelwerte von mindestens fünf Feldern pro Region. Die Zahlen unter den Säulen geben die Anzahl untersuchter Felder pro Jahr an, die Zahlen über den Säulen zeigen den durchschnittlichen prozentualen Blattfrass.

dass der Befall lokal sehr unterschiedlich ist. Einige Regionen wie das Hinterrheintal von Thusis bis Realta, das Rheintal von Chur bis Sargans, die Flusstäler der Kantone Luzern und Aargau und das Limmatal waren im Durchschnitt stärker befallen als die anderen Regionen. Bei einer durchschnittlichen Ertragsersparnis von 6000 kg/ha lag der Befall 1992 in 30 % und 1993 in 40 % der Felder über der wirtschaftlichen Schadenschwelle, das heisst, eine Bekämpfung wäre aus wirtschaftlichen Gründen angezeigt gewesen (Jossi und Bigler 1996).

Eiablage und Larvenentwicklung

Um den richtigen Termin für die Befallskontrolle zu bestimmen, haben wir die Eiablage und die Larvenentwicklung in Gränichen (Kanton Aargau) 1993 genauer untersucht. In den 25 unbehandelten Parzellen eines Versuches mit fünf Sorten und fünf Wiederholungen wurden ab Beginn der Eiablage je 25 Halme (total 625 Halme) wöchentlich zweimal kontrolliert. Die Resultate der Auszählungen des Eibesatzes und des Larvenbefalls sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Daten zeigen Mittelwerte der Sorten Arina, Forno, Obelisk, Galaxie und Tamaro pro Kontrolldatum beziehungsweise Entwicklungsstadium des Weizens. Wie bereits Bigler und Schärer (1993) festgestellt haben, steht die Populationsentwicklung der Getreidehähnchen im Zu-

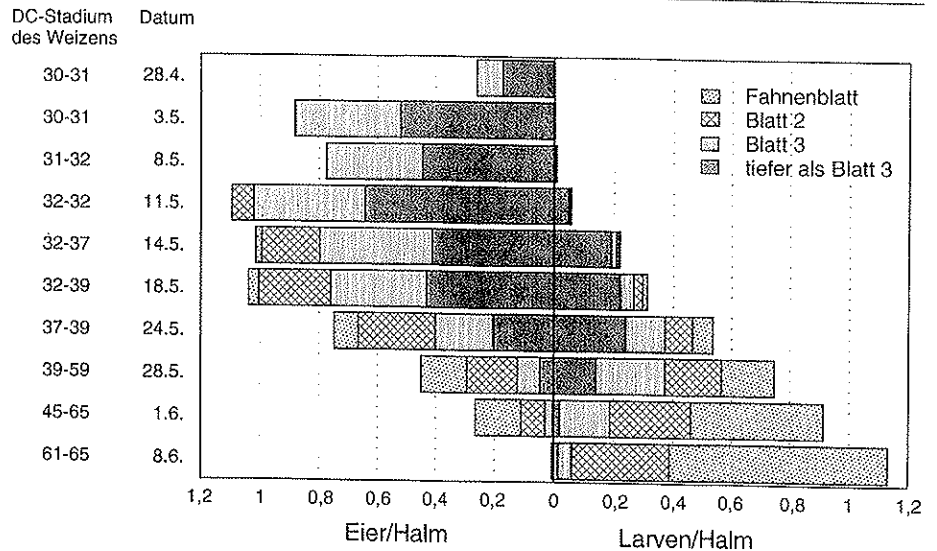
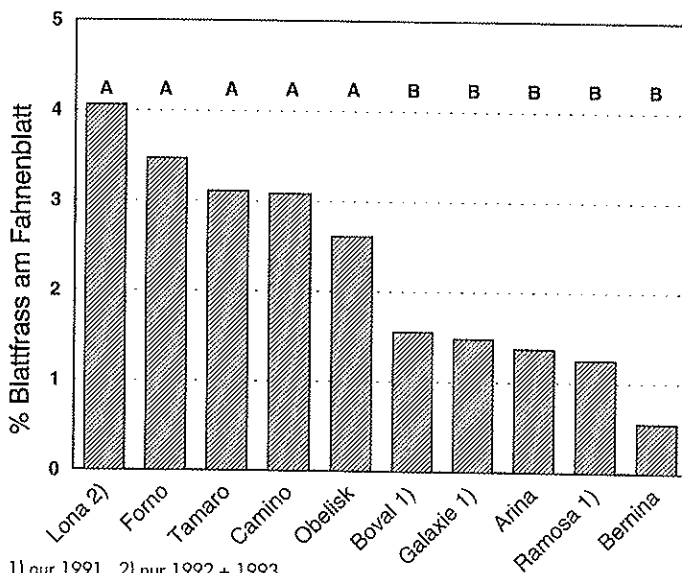


Abb. 2. Zeitlicher Verlauf der Eiablage und der Larvenentwicklung der Getreidehähnchen auf Winterweizen in Gränichen (Kanton Aargau) im Jahre 1993. Mittelwerte der fünf Sorten Arina, Forno, Obelisk, Galaxie und Tamaro.

sammenhang mit dem Wachstumsstadium des Getreides. Unsere Untersuchung zeigt, dass der Hauptanteil der Eier in den Stadien 31-39, meist unterhalb des zweitletzten Blattes, abgelegt wird. Im Mittel der fünf Sorten wurden 45 % der Eier auf das Blatt 4 und tiefer, 37 % auf das Blatt 3 und 18 % auf die beiden obersten Blätter abgelegt. Die geschlüpften Larven folgen im Getreidebestand stets den jüngsten Blättern und wandern so nach oben. Der Larvenfrass findet im Durchschnitt aller fünf Sorten zu 77 % auf dem Fahnenblatt, zu 20 % auf Blatt 2 und nur zu 3 % auf Blatt 3 statt. Die Überschneidungen der DC-Stadien des Weizens rühren daher, dass sich die fünf Sorten unter-

schiedlich schnell entwickeln und sich somit pro Kontrolldatum grosse Bandbreiten des DC-Stadiums ergeben. Die Untersuchungen von Bigler und Schärer (1993) haben gezeigt, dass sich aus etwa 50 bis 60 % der Eier auch Larven entwickeln. In den vorliegenden Untersuchungen wurde eine Überlebensrate von 60 % aus der Differenz der Eier und der Larven berechnet. Für die Eimortalität verantwortlich sind meist Witterungseinflüsse (Vertrocknen), zum Teil räuberische Insekten und seltener Parasiten (Schärer 1994). Auch die Mortalität der Larven wird in erster Linie durch die Witterung beeinflusst. Besonders warme Frühlingstemperaturen zur Eiablagezeit



1) nur 1991 2) nur 1992 + 1993

Abb. 3. Sortenanfälligkeit von Winterweizen (Lona = herbstgesäter Sommerweizen) gegenüber Blattfrass des Getreidehähnchens. Mittelwerte der Hauptversuche der FAL von 1991 bis 1993. Gleiche Buchstaben über den Säulen zeigen keine statistisch gesicherten Unterschiede (Kruskal-Wallis Test, $P = 5\%$).

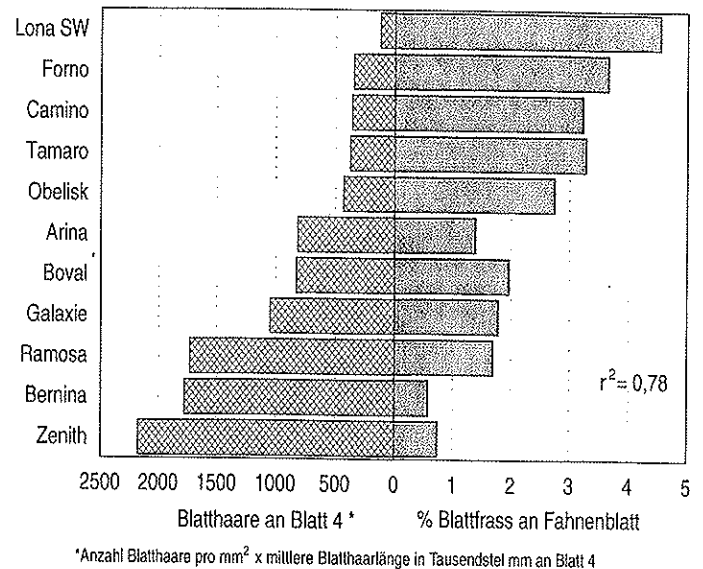


Abb. 4. Beziehung zwischen Blattbehaarung am Blatt 4 und Blattfrass am Fahnenblatt bei zehn Winterweizensorten und einer herbstgesäten Sommerweizensorte (Lona).

begünstigen die Populationsentwicklung stark. Dagegen können Wind und intensive Regengüsse die Anzahl Larven beträchtlich vermindern.

Sortenresistenz

Zur Erfassung des unterschiedlichen Sortenbefalls haben wir in den Jahren 1991 bis 1993 Hauptversuche der offiziellen Sortenprüfung im Reckenholz kontrolliert. Weitere Sortenversuche wurden 1992 und 1995 im Reckenholz sowie 1993 in Gränichen (Kanton Aargau) angelegt.

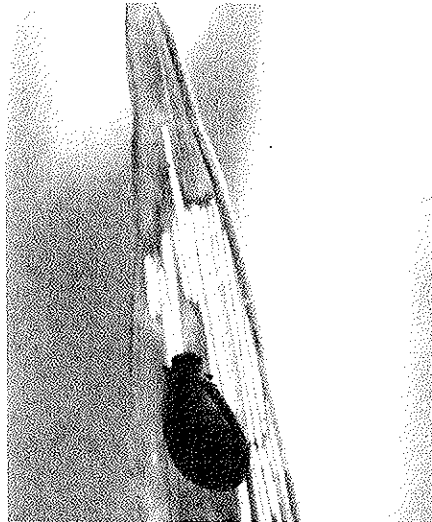
Die Hauptversuche konnten 1991 an fünf, 1992 an zwei und 1993 an vier Anbauorten ausgewertet werden.

Die Mittelwerte der drei Jahre sind in Abbildung 3 dargestellt. Die Anfälligkeit wurde anhand der zerstörten Blattfläche in Prozent des Fahnenblattes bestimmt. Der Blattfrass war in den meisten Versuchen niedrig und erreichte nie die wirtschaftliche Schadenschwelle. Der herbstgesäte Sommerweizen Lona sowie die Sorten Forno, Tamaro, Camino und Obelisk wiesen deutlich höheren Blattfrass auf als die übrigen Sorten. Den geringsten Befall zeigte die Sorte Bernina. Ähnliche Ergebnisse konnten in den Sortenversuchen Reckenholz 1992 und 1995 sowie in Gränichen 1993 festgestellt werden. Sie stimmen auch gut mit den Erhebungen von Schärer (1994) überein.

Gründe für unterschiedliche Anfälligkeit

Zwei Hauptursachen sind vorwiegend für die unterschiedliche Anfälligkeit massgebend.

■ **Blattbehaarung:** Aus der Literatur ist bekannt, dass die Eiablage mit zunehmender Blattbehaarung vermindert wird, und die Larven beim Blattfrass behindert werden. (z.B. Hoxie *et al.* 1975; Papp *et al.* 1992). Massgebend ist dabei sowohl die Dichte als auch die Länge der Haare. Diese Erkenntnis wird in den USA für die Züchtung resistenter Getreidesorten angewendet. Wir haben die Blattbehaarung der wichtigsten Winterweizensorten an den vier obersten Blättern 1993 und 1994 untersucht. Dabei wurden 1993 je fünf und 1994 je zwei Blätter nach folgender Methode kontrolliert: Im oberen, mittleren und unteren Blattbereich haben wir an je zwei Stellen von 2x2 mm die Anzahl Haare gezählt und in drei Längeklassen (kurz, mittel, lang) unterteilt. Die Haarlänge wurde bei 60facher Vergrößerung mit



Die Larve des Getreidehähnchens verursacht den typischen Fensterfrass (Foto W. Jossi).

dem Messokular ermittelt, indem pro Blatt aus jeder Längenklasse 15 Haare exakt ausgemessen wurden. Der berechnete Wert für die Blattbehaarung ergibt sich aus der Anzahl Haare pro mm² multipliziert mit der mittleren Länge der Blatthaare. Es stellte sich heraus, dass die weniger anfälligen Sorten Galaxie, Ramosa und Bernina bedeutend stärker behaart sind als die übrigen Varietäten. Das vierte Blatt weist dabei im Durchschnitt die längsten Haare auf und korreliert am besten mit der Befallsstärke. Das ist dadurch erklärbar, dass die Getreidepflanzen hauptsächlich im Stadium DC 31-32 (1 bis 2 Knoten) durch die Käfer besiedelt werden, und die Haupteiablage vor dem Erscheinen der letzten zwei Blätter erfolgt. In Abbildung 4 sind die Ergebnisse unserer Messungen der Blatthaare und des Blattfrasses einander gegenübergestellt. Die Befallsstärke der Sorten wurde aus den Durchschnittswerten der Hauptversuche und aus den Boniturwerten der anderen Sortenversuche berechnet.

■ **Entwicklungsstadium der Sorte:** Ein weiterer Grund der ungleichen Anfälligkeit besteht im unterschiedlichen Entwicklungsverlauf der einzelnen Sorten. Die Käfer bevorzugen für die Eiablage Getreidefelder in den Stadien DC 29-37. Danach beginnt die Abwanderung auf jüngere Getreidebestände (Bigler und Schärer 1993), wodurch frühreife Sorten im allgemeinen schwächer befallen werden.

DANK

Schadenbonituren wurden auch von den Zentralstellen für Pflanzenschutz der Kantone Aargau, Bern, Graubünden, Luzern, Solothurn, St. Gallen, Thurgau, Zug und Zürich durchgeführt. Für die wertvolle Zusammenarbeit und Unterstützung danken wir den Leitern der kantonalen Pflanzenschutzstellen.

LITERATUR

Bigler F. und Schärer P., 1993. Getreideart und Entwicklungsstadium beeinflussen den Getreidehähnchenbefall. *Landwirtschaft Schweiz* 8, 485-488.

Hoxie R.P., Wellso S.G. and Webster J.A., 1975. Cereal leaf beetle response to wheat trichome length and density. *Environ. Entomol.* 4, 365-370.

Jossi W. und Bigler F., 1996. Getreidehähnchen: Ertragsverluste bei Winterweizen. *Agrarforschung* 3 (3), 120-123.

Papp M., Kolarov J. and Mesterhazy A., 1992. Relation between pubescence of seedling and flag leaves of winter wheat and its significance in breeding resistance to cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) *Environ. Entomol.* 21, 700-705.

Schärer P., 1994. Analyse dichtebeeinflussender Faktoren beim Getreidehähnchen (*Oulema* sp. Chrysomelidae, Coleoptera). *Agrarökologie* 12, Verlag Paul Haupt Bern.

RÉSUMÉ

Infestation du blé d'automne par le criocère, *Oulema melanopus* L. et résistance variétale en Suisse

Les populations de criocère, *Oulema melanopus* L. ont augmenté sur le blé d'automne au cours des dix dernières années. Des inventaires en 1992 et 1993 ont montré qu'environ un tiers des champs contrôlés en Suisse alémanique présentait des dégâts supérieurs au seuil de tolérance. Les maladies cryptogamiques augmentent de 35 % en moyenne sur la dernière feuille lorsqu'elle a subi des attaques de larves par rapport à cette même feuille exempte de larves de criocère. Les différences variétales d'attaques dépendent largement de la densité et de la longueur des poils sur les feuilles ($r^2 = 0,78$).

SUMMARY

Infestation of winter wheat in Switzerland by the Cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* L., and resistance of cultivars

The populations of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* L. increased in winter wheat over the last 10 years. A survey in 1992 and 1993 has shown that larval attacks are above the economic injury level on approximately one third of the winter wheat fields. Fungal diseases are increased by 35 % on average on leaves which were previously attacked by larvae of the beetle. Differences of larval attack between cultivars depend to a great extent on leaf pubescence. Damage is decreasing with increasing density and length of trichomes ($r^2 = 0.78$).

KEY WORDS: cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*, winter wheat, resistance