

Die Kleine Kohlflye (*Delia radicum*): Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten

Autorinnen: Romana Schmon, Cornelia Sauer und Ute Vogler

Die Kleine Kohlflye *Delia radicum* (Diptera: Anthomyiidae) ist im Gemüsebau ein gefürchteter Schädling an Kohlgewächsen, der zu Qualitätseinbußen und Ertragsausfällen von hochwertigen Kulturen führen kann. Die Bekämpfung ist anspruchsvoll, da pro Jahr mehrere Generationen auftreten und die schädigenden Larven im Boden oder im Pflanzengewebe geschützt sind.

Lebenszyklus

Sobald im Frühjahr die Temperaturen steigen und die Kirschblüte beginnt, startet auch die Kleine Kohlflye in die neue Saison. In ihrem Aussehen ähnelt sie der Stubenfliege, ist mit einer Länge von 6 mm jedoch etwas kleiner¹. Nach dem Schlupf und der anschliessenden Paarung begeben sich die Weibchen auf Wirtspflanzensuche für die Eiablage (Abb. 1), wobei mehrere Flugkilometer zurückgelegt werden können^{2,3}.

Die Weibchen landen bevorzugt auf grünen Oberflächen und erkennen mit Hilfe charakteristischer chemischer Stoffe ihre Wirtspflanze. Landen sie auf einer Nicht-Wirtspflanze, setzen sie ihre Suche fort⁴. War die Suche erfolgreich, beginnen die Weibchen mit dem Blatt- und Stängellauf in Richtung Pflanzenbasis, bevor sie ihre Eier an den Wurzelhals der Wirtspflanze oder in benachbarte kleine Erdspalten ablegen und mit Bodenteilchen bedecken. Ein Kohlfiegenweibchen ist in der Lage, ca. 50-100 Eier auf mehrere Pflanzen verteilt abzulegen². Bei Rosenkohl, Kopfkohl und Chinakohl können die Eier auch in die Blattachseln der Pflanze abgelegt werden².

Nach der Eiablage schlüpfen die gelblich weissen Larven (Abb. 1) und beginnen mit der Frasstätigkeit am Pflanzengewebe^{2,5}.

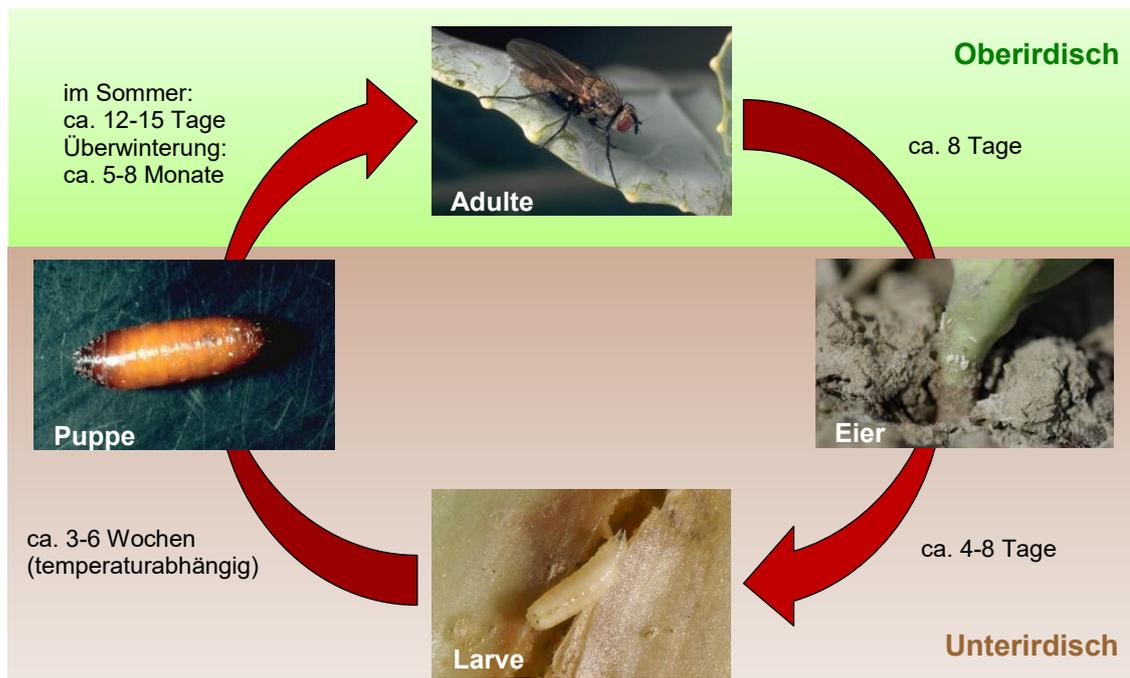


Abb. 1: Lebenszyklus der Kleinen Kohlflye (*Delia radicum*) vom Ei zur Larve und von der Larve über die Puppe zur adulten Fliege, mit Unterteilung in die ober- und unterirdischen Lebensräume während der Entwicklung (Fotos: C. Sauer, E. Städler und R. Total, Agroscope).

Zunächst fressen sie an den Wurzelhaaren und den kleineren Wurzeln, bevor sie in die Hauptwurzel eindringen. Befallene Wurzeln sind an braun verfärbten Frassgängen zu erkennen, in denen manchmal noch die ca. 9 mm langen, ausgewachsenen Larven zu finden sind. Durch diese Frasstätigkeit entstehen die für die Kleine Kohlflyge typischen Schadbilder, die zu Qualitätseinbußen und zu Ertragsausfällen führen können (Abb. 2 bis 7).

Anschliessend verpuppen sich die Larven der Kleinen Kohlflyge zu braunen, ca. 6 mm langen und an beiden Enden abgerundeten Tönnchenpuppen (Abb. 1, S. 1). Die Verpuppung findet in der Regel im Boden, seltener auch im Pflanzen-

gewebe statt. Aus den Puppen schlüpft die nächste Generation der Kleinen Kohlflyge und der Lebenszyklus beginnt von neuem (Abb. 1, S. 1) ^{2,5}.

Je nach Nahrungsangebot und Temperatur kann der Lebenszyklus zwischen 40 und 60 Tagen dauern. Bodentemperaturen über 21-27 °C können im Sommer zu einer Ruhephase führen ⁶. Während der Wintermonate erfolgt die Überwinterung als Tönnchenpuppe in ca. 5 cm Tiefe, sobald die Bodentemperaturen unter 14 °C fallen ^{2,5}.

Pro Jahr treten drei vollständige Generationen der Kleinen Kohlflyge auf, allerdings wird in den letzten Jahren fast regelmässig eine schwache vierte Generation beobachtet.



Abb. 2: Durch Kohlflygen-Larven stark geschädigte junge Kohlpflanze (Foto: C. Sauer, Agroscope).



Abb. 3: Frassschäden an den Wurzeln einer Kohlpflanze mit Larven der Kleinen Kohlflyge (Foto: C. Sauer, Agroscope).



Abb. 4: Weisser Rettich mit Frassgängen und darin vorhandenen Larven der Kleinen Kohlflyge (Foto: R. Total, Agroscope).



Abb. 5: Röschen von Rosenkohl mit Frassschäden der Kleinen Kohlflyge (Foto: H.P. Buser, Agroscope).

Wirtspflanzenkreis

Der Wirtspflanzenkreis der Kleinen Kohlflyge umfasst alle Kreuzblütler (*Brassicaceae*) aus dem Bereich der Gemüsekulturen ^{7,8} und landwirtschaftliche Kulturen wie Ölrettich, Raps, Rübse, Senf und Weisse Rübe, die unter anderem auch zur Gründüngung verwendet werden ^{7,8}.

Schadbild

Bei den gepflanzten Kohlkulturen sind vor allem Jungpflanzen gefährdet, die während der Flugaktivität und Eiablage gepflanzt werden und deren Wurzelbildung noch gering ist ². Stark geschädigte Pflanzen welken, zeigen anfangs eine bleigraue, später eine gelbe Verfärbung der Blätter und sterben zum Teil völlig ab ² (Abb. 2, 3). Frassschäden am Erntegut machen zum Beispiel Rettich (Abb. 4), Rosenkohlröschen (Abb. 5), oder Köpfe von Kopfkohl und Chinakohl (Abb. 6 + 7, S. 3) unverkäuflich und können auch im fortgeschrittenen Kulturstadium zu Ernteaussfällen führen.



Abb. 6: Frassgänge der Larven der Kleinen Kohlflyge an einem Weisskohlkopf (Foto: C. Sauer, Agroscope).



Abb. 7: Frassgang der Larven der Kleinen Kohlflyge an einem Chinakohlblatt (Foto: U. Vogler, Agroscope).

Überwachung zur Früherkennung

Die Flugaktivität der Kleinen Kohlflyge wird mit gelben Wasserfallen (Abb. 8) überwacht, um Bekämpfungsmassnahmen gezielt einsetzen zu können. Durch ein schweizweites Überwachungsnetz im Gemüsebau werden wöchentliche Informationen zur Befallssituation in der «Gemüsebau Info» herausgegeben:

www.gemuesebau-info.agroscope.ch.



Abb. 8: Gelbe Wasserfalle zur Überwachung der Flugaktivität der Kleinen Kohlflyge (Foto: C. Sauer, Agroscope).

Bekämpfungsmöglichkeiten

Die Kleine Kohlflyge tritt während der Saison in mehreren Generationen auf. Daher muss während der Flugzeiten des Schädlings über weite Teile der Saison ein optimaler Schutz gewährleistet werden. Dazu werden vor allem Insektizide und alternative Bekämpfungsmassnahmen eingesetzt. Neben den ökologischen und ökonomischen Aspekten spielt bei allen Bekämpfungsmöglichkeiten eine Rolle, ob sie sich in den Betriebsablauf integrieren lassen.

Vorbeugende Massnahmen

Durch vorbeugende Massnahmen, wie zum Beispiel eine weite Fruchtfolge, weiträumigen Standortwechsel von mehreren hundert Metern und dem Anbau von Nicht-Wirtspflanzen als Vor- und Zwischenkulturen auf Nachbarflächen, kann der Ausgangsbefall verringert werden ^{1,2,3}.

Es gibt Hinweise, dass die Bearbeitung des Bodens die Entwicklung von Schädlingen mechanisch stört ⁹. Versuche zum Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Kleine Kohlflyge in Raps haben gezeigt, dass beim Wenden des Bodens mit dem Pflug das Schlüpfen der Kleinen Kohlflyge erschwert wird, da die Puppen tiefer im Boden vergraben werden ¹⁰. Bei der nicht wendenden Bodenbearbeitung, zum Beispiel bei der Verwendung des Grubbers nach der Weizenernte bzw. vor der Rapsaussaat, konnte der Schaden ebenfalls reduziert werden ¹⁰. Grund dafür ist das an der Oberfläche mit Stoppeln durchsetzte Substrat, welches für die Weibchen der Kleinen Kohlflyge als Eiablageort nicht attraktiv ist ¹⁰.

Eine schonende Bodenbearbeitung und die Zugabe von organischem Material fördern zudem das Vorkommen natürlicher Gegenspieler ^{1,11}. Allerdings sollte bei der Verwendung von frischem organischem Material (zum Beispiel Mist) darauf geachtet werden, dass dieses sofort eingearbeitet wird. Geschähe dies nicht, würde die Kleine Kohlflyge zur Eiablage angelockt ¹². Untersuchungen zum Einfluss der Düngung auf die Eiablage haben gezeigt, dass die schwefelhaltigen Inhaltsstoffe der Kreuzblütler (Glucosinolate) zur Erkennung der Wirtspflanzen dienen. Pflanzen mit hoher Glucosinolat-Konzentration sind für die Kleine Kohlflyge attraktiver und stimulieren die Eiablage ^{13,14,15}.

Chemischer Pflanzenschutz

Die Kohlflygenbekämpfung auf diesem Weg ist problematisch, da die Auswahl an bewilligten Pflanzenschutzmitteln stark eingeschränkt ist und nicht für alle Kulturen Wirkstoffe gegen die Kohlflyge zur Verfügung stehen. Detaillierte Informationen zur aktuellen Bewilligungssituation sind dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis des BLW (psm.admin.ch) und DATaphyto (dataphyto.agroscope.info) zu entnehmen.

Alternative Bekämpfungsmöglichkeiten

Der Einsatz von Kulturschutznetzen und Vliesen zur Verhinderung der Eiablage hat sich bewährt (Abb. 9, S. 4) ². Dabei sind unter anderem die Investitionskosten, der arbeits-technische Mehraufwand und die physiologische Entwicklung der Pflanze zu berücksichtigen.



Abb. 9: Kulturschutznetz auf einer Rettichkultur zum Abhalten der Kohlflyen (Foto: C. Sauer, Agroscope).

Beim Einsatz von Kulturschutznetzen sind folgende Aspekte zu beachten ¹⁶:

- Abgedeckte Flächen sollten keinen Vorbefall mit der Kleinen Kohlflye aufweisen, damit keine Vermehrung und Eiablage unter dem Netz stattfinden kann.
- Nach dem Pflanzen und nach jeder Kulturmassnahme muss der Bestand sofort zugedeckt werden.
- Unter den Netzen herrschen höhere Temperaturen und eine geringere Verdunstung. Dadurch wird einerseits das Pflanzenwachstum, andererseits die Ausbreitung gewisser Pilzkrankheiten gefördert.
- Die sorgfältige Abdeckung im Randbereich sowie das Verwenden von unbeschädigten Netzen verhindern den Zuflug der Kleinen Kohlflye von aussen.
- Kulturkontrollen sollten trotz Netzabdeckungen regelmässig durchgeführt werden.



Abb. 10: Vertikaler Insektenschutzzaun zum Abhalten der einfliegenden Gemüsefliegen (Foto: C. Sauer, Agroscope).

Eine weitere alternative Bekämpfungsmöglichkeit stellt der Einsatz von vertikalen Schutzzaunen dar ^{17,18,19}. In Versuchen wurden Schutzzaune mit einer Höhe von 1.35 m bis 1.80 m getestet (Abb. 10). Vorteilhaft dabei ist, dass bei Kulturmassnahmen ein geringer arbeitstechnischer Mehraufwand entsteht, weil sich der Zaun öffnen lässt. Zudem sind die Investitionskosten vor allem bei grossen Flächen geringer als beim Einsatz von Netzen ²⁰. Um den Wirkungsgrad und die Umsetzbarkeit in der Praxis beurteilen zu können, müssen noch weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Die **Untersaat mit Erd-Klee** (*Trifolium subterraneum* cv. Claire) ist eine weitere Massnahme zur Bekämpfung der Kleinen Kohlflye (Abb. 11). Dabei wird die Wirtspflanzen-suche der Kleinen Kohlflye erschwert, indem das spezifische Verhaltensmuster zur Wirtspflanzenfindung gestört wird. Erfolgt die Landung auf einer gesäten Erd-Klee-Pflanze, legen die Weibchen keine Eier ab und setzen die Suche fort. Mit dieser Methode konnte in Versuchen eine Befallsreduktion von 70-80% erzielt werden ²¹. Erd-Klee ist für die Untersaat gut geeignet, da die Konkurrenz zur Hauptkultur bei regelmässigem Stutzen zu vernachlässigen ist ²¹.



Abb. 11: Kleeuntersaat in einer Wirzkultur (Foto: D.T. Baumann, Agroscope).

Schlussfolgerung

Die Bekämpfung der Kleinen Kohlflye gestaltet sich durch ihre Biologie und die beschränkten Bekämpfungsmöglichkeiten äusserst schwierig. In einigen Kulturen ist zurzeit die Verwendung von Kulturschutznetzen und Vliesen die einzige direkte Bekämpfungsmöglichkeit. Vorbeugende Massnahmen sowie die Förderung natürlicher Gegenspieler sind mit-einzubeziehen. Erneute Tests mit vertikalen Schutzzaunen, Einsaaten und weiteren alternativen Methoden sollten angestrebt werden.

Literaturverzeichnis

- ¹ Schwarz A., Etter J., Künzler R., Potter C. & Rauchenstein H.R. (1990) Pflanzenschutz im Integrierten Gemüsebau. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- ² Crüger G., Backhaus G.F., Hommes M., Smolka S. & Vetten H.-J. (2002) Pflanzenschutz im Gemüsebau; Krankheiten und Schädlinge an Kohlgemüse. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ³ Dalthorp D. & Dreves A.J. (2008) Spatio-temporal ecology and management of cabbage maggot. *Environmental Entomology* 37: 409-418.
- ⁴ Finch S. & Collier R.H. (2000) Host-plant selection by insects - a theory based on 'appropriate/inappropriate landings' by pest insects of cruciferous plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 96: 91-102.
- ⁵ Capinera J.L. (2001) *Handbook of Vegetable Pests*. Academic Press, New York.
- ⁶ Finch S. & Collier R.H. (1985) Laboratory studies on aestivation in the cabbage root fly, (*Delia radicum*). *Entomologia Experimentalis et Applicata* 38: 137-143.
- ⁷ Fritz D., Stolz W., Ventner F., Weichmann J. & Wonneberger C. (1989) *Gemüsebau*. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ⁸ Keller F., Lüthi J. & Rothlisberger K. (1996) *Gemüsearten*. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- ⁹ Stinner B.R. & House G.J. (1990) Arthropods and other invertebrates in conservation-tillage agriculture. *Annual Review of Entomology* 35: 299-318.
- ¹⁰ Ulber B., Jeché U., Keunecke H. & Wedmeyer R. (2006) Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Schlupfabundanz und Befallsstärke der Kleinen Kohlflyge (*Delia radicum* (L.)). *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* 400: 114.
- ¹¹ Fortmann M. (1993) *Das grosse Kosmosbuch der Nützlinge*. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart
- ¹² Schnitzler W.H. (1969) Über den Einfluss des Bodens, der Düngung, der Bewässerung, des Aussaattermins und der Sorten auf den Befall von Rettich und Radieschen durch die Kleine Kohlflyge, *Phorbia brassicae* Bouché (Diptera: Anthomyiidae). *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 64: 353-377.
- ¹³ Hopkins R.J., Van Dam N.M. & Van Loon J.J.A. (2009) Role of Glucosinolates in Insect-Plant Relationships and Multitrophic Interactions *Annual Review of Entomology* 54: 57-83.
- ¹⁴ Marazzi C., Patrian B. & Städler E. (2004) Secondary metabolites of the leaf surface affected by sulphur fertilisation and perceived by the cabbage root fly *Chemoeology* 14: 87-94.
- ¹⁵ Marazzi C. & Städler E. (2005) Influence of sulphur plant nutrition on oviposition and larval performance of the cabbage root fly. *Agricultural and Forest Entomology* 7: 277-282.
- ¹⁶ Lichtenhahn M., Koller M. & Van den Berge P. (1999) Krankheits- und Schädlingsregulierung im Biogemüsebau: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).
- ¹⁷ Blackshaw R., Vernon R.S. & Prasad R. (2011) The spatial distribution of a root fly in a barrier protected crop. *IOBC/wprs Bulletin* 65: 51-55.
- ¹⁸ Siekmann G. & Hommes M. (2005) Controlling root flies with exclusion fences? BBA, Institute for Plant Protection in Horticulture, Braunschweig, Germany.
- ¹⁹ Wyss E. & Daniel C. (2004) Wirkung eines Insektenzauns gegen den Einflug der Kleinen Kohlflyge *Delia brassicae* im biologischen Rettichanbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau Frick (FiBL)
- ²⁰ Vernon R.S., Blackshaw R. & Prasad R. (2011) Large scale demonstration of exclusion fences for management of cabbage root maggot, *Delia radicum*: Opportunities for IPM? *IOBC/wprs Bulletin* 65: 23-31.
- ²¹ Finch S. & Kienegger M. (1997) A behavioural study to clarify how undersowing with clover affects host-plant selection by pest insects of brassica crops. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 84: 165-172.

Impressum

Herausgeber:	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Auskünfte:	Comelia Sauer
Redaktion:	Brigitte Baur
Gestaltung:	Brigitte Baur
Copyright:	© Agroscope 2018