



Die Wickenblattlaus (*Megoura viciae*) saugt an einem Blatt der Ackerbohne (*Vicia faba*) und ist Vektor des persistenten Pea enation mosaic virus.

DOUBLE TROUBLE: BLATTLAUS- UND VIRUSBEFALL IM FELD

Schadinsekten, die Kraft kosten und krankmachen

Regina Kölzsch, Dr. Torsten Will · Quedlinburg

Hauptvektor für viele Viren sind Blattläuse, welche gut an Wirt und Umgebung angepasst sind. Gemeinsam mit dem Nährstoffentzug durch Blattläuse führen pflanzliche Virosen in den landwirtschaftlich relevanten Kulturen zu erheblichen Ertragseinbußen. So ist ein Befall mit Blattläusen in der Kultur in mehrfacher Hinsicht eine Gefahr.

Infektionen von Pflanzen mit Viren können generell durch verschiedene Überträger (Vektoren) erfolgen, wobei Insekten die größte Gruppe darstellen. Neben Zikaden, Weißen Fliegen und Thripsen (u. a.) sind Blattläuse für jede zweite Virusinfektion verantwortlich und stellen somit eine wichtige Vektorgruppe dar. Blattläuse sind in der Lage, Pflanzenzellen anzustechen, ohne primäre Schäden zu verursachen, was einen längeren Verbleib des Schadinsektes auf dem Wirt ermöglicht. Die Mundwerkzeuge, auch Stilet oder Stechborste genannt, dienen dem Anstechen der Pflanze und der Nahrungsaufnahme aus den Nährstoff transportierenden Leitbündeln (Phloem).

Die Beziehung Virus – Vektor – Wirt

Trägt eine Pflanze ein Virus, ist es möglich, dass sich eine Blattlaus bereits beim Anstechen einer beliebigen Pflanzenzelle infiziert. Dies ist bei solchen Viren der Fall, die sich in Epidermis und Mesophyll der Pflanze ausbreiten. Solche Viren lagern sich nach der Aufnahme durch einen Vektor im Inneren des Stiletts an und werden nur für kurze Zeit übertragen (schnelle Abnahme

der Infektiosität; nicht-persistent), nämlich dann, wenn Speichel die Viruspartikel von ihren Bindungsstellen im Stilet verdrängt.

Im Phloem lokalisierte Viren, die sich entlang von Leitbündeln in der Pflanze verteilen, sind darauf angewiesen, dass der Vektor (z. B. eine Blattlaus) das Phloem erreicht. Nach Aufnahme solcher Viren gelangen diese in das Verdauungssystem des Vektors, dann weiter in dessen Hämolymphe (das Blut) und letztendlich in die Speicheldrüsen. Aus diesen werden sie dann wieder in eine Wirtspflanze abgegeben. Diese Gruppe von Viren wird als persistent übertragbar bezeichnet, wobei das virustragende Insekt zeitlebens infektiös bleibt.

Betrachtet man die Interaktion von Pflanze, Virus und Vektor am Beispiel einer Infektion von Gerste durch das Gerstengelverzweigungsvirus, so zeigt sich, dass ein Virusbefall bei Gerste einen starken Einfluss auf die Abwehr innerhalb der Pflanze hat. Hierbei wird u. a. die Ausbreitung von Langstreckensignalen in Pflanzen unterdrückt, was diese vermutlich anfälliger

Tab. 1: Einige Beispiele zur Komplexität des Zusammenspiels von Virus – Vektor – Wirt.

Virus	Übertragung	Vektor(en)	Wirtspflanze(n) des Virus
Gerstengelverzweigungsvirus (Barley yellow dwarf virus, BYDV) und Getreidegelbverzweigungsvirus (Cereal yellow dwarf virus, CYDV)	persistent	Große Getreideblattlaus (<i>Sitobion avenae</i>), Haferblattlaus (<i>Rhopalosiphum padi</i>), Maisblattlaus (<i>Rhopalosiphum maidis</i>)	Hafer, Gerste, Weizen, Roggen
Wasserrübenvergilbungsvirus (Turnip yellows virus, TuYV)	nicht-persistent	Grüne Pflirsichblattlaus (<i>Myzus persicae</i>)	Raps, Blumenkohl, Kohlrabi, Schwarzer Senf, u.v.m.
Nekrotisches Rübenvergilbungsvirus (Beet yellows virus; BYV)	semi-persistent	Grüne Pflirsichblattlaus (<i>Myzus persicae</i>), Schwarze Bohnenlaus (<i>Aphis fabae</i>)	Rübe

gegenüber Blattläusen macht. In virustoleranten Pflanzen ist dieser Effekt nicht zu beobachten. Darüber hinaus werden infizierte, anfällige Pflanzen durch Veränderungen des Pflanzenduftes attraktiver für Vektoren, was sich für das Virus günstig auf dessen Ausbreitung auswirkt.

Ob ein Virus ein oder mehrere Pflanzenarten befällt und mit welcher Effektivität es sich ausbreitet, hängt neben dem Virus auch von den Vektoren ab. Hierbei unterscheidet sich das Wirtspflanzenspektrum zwischen den Vektor-

arten stark und reicht von einigen wenigen bis zu mehreren hundert Pflanzenarten.

Fallbeispiel Raps

Besonders deutlich wurde die Relevanz von Blattläusen als Vektor am Beispiel des TuYV in Raps. Als im Jahr 2012 durch Whitehorn und Kollegen ein negativer Einfluss von Neonicotinoiden auf Wildbienen beschrieben wurde, erfolgte im Jahr 2013 für Raps und andere Kulturarten eine Änderung der Durchführungsverordnung einiger Wirkstoffe dieser Insektizidklasse. Die Beize des

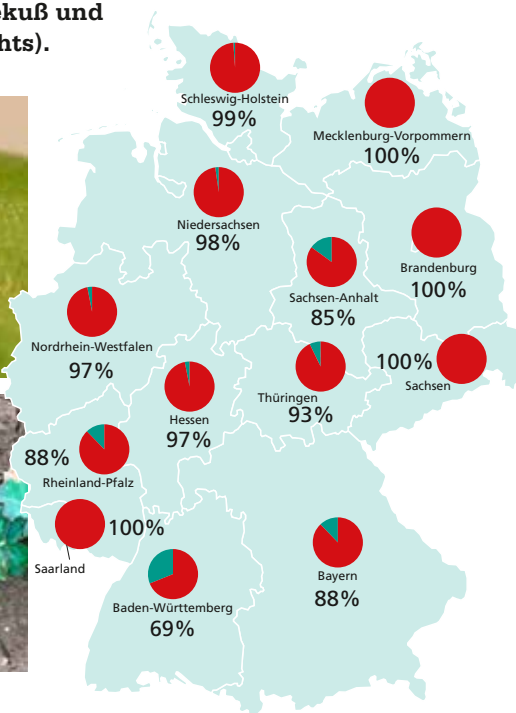
Saatguts, als bis dahin effiziente Methode zur Kontrolle des Befalls junger Rapspflanzen durch die Grüne Pflirsichblattlaus (*M. persicae*), welche als Hauptvektor für das TuYV gilt, entfiel. Nach 2014 konnte einerseits ein erhöhter Befallsdruck durch *M. persicae* und andererseits ein Anstieg der Infektion mit TuYV beobachtet werden. Infizierte Pflanzen zeigen kurz nach Infektion sichtbare Rötungen an Blattspitze und -rand sowie u. a. eine verringerte Blattfläche und Wuchshöhe. Darüber hinaus zeigt sich ein negativer Einfluss auf den Ertrag in Form eines reduzierten Samenansatzes sowie einer ungünstigen Veränderung des Gehalts an Erucasäure und Glucosinolaten. Mittlerweile liegt ein fast flächendeckender Befall von TuYV im deutschen Rapsanbau vor. In angrenzenden EU-Ländern ist eine ähnliche Entwicklung zu beobachten.

Auf den Befall wird mit einer steigenden Anzahl an neuen TuYV-resistenten/toleranten Rapsorten reagiert. Die zugrundeliegende genetische Resistenz führt bei niedrigen Temperaturen zu einer Unterdrückung der Virusreplikation und -verbreitung innerhalb der Jungpflanzen. Ab dem späten Frühjahr kommt es als Folge höherer Temperaturen zu einem Anstieg des Virusgehaltes, welcher in der Regel jedoch unter dem anfälliger Pflanzen bleibt. Die Mechanismen dieses Systems sind jedoch unbekannt.

Blattläuse passen sich an

Anhand von *M. persicae* zeigt sich deutlich, warum Blattläuse so effizient in der Virusübertragung sind. *M. persicae* hat – wie der deutsche Name erkennen lässt – u. a. den Pflirsich als Primärwirt, auf dem die Laus Eier ablegt, welche dann über-

Abb. 1: Der TuYV übertragende Vektor *M. persicae* (oben links), Symptome im Frühjahr bei TuYV-infiziertem Raps (unten links), TuYV-Befall in Deutschland (Habekuß und Will 2018, DLG-Mitteilungen) (rechts).





Für alle Fälle: BOSS_B

Der robuste Vielzweckweizen

- Top Gesundheit von Fuß bis Ähre
- Einfach im Anbau
- Flexibel in der Fruchtfolge und Verwertung

CHAPLIN_E

Die E-Sorte für neue Zeiten

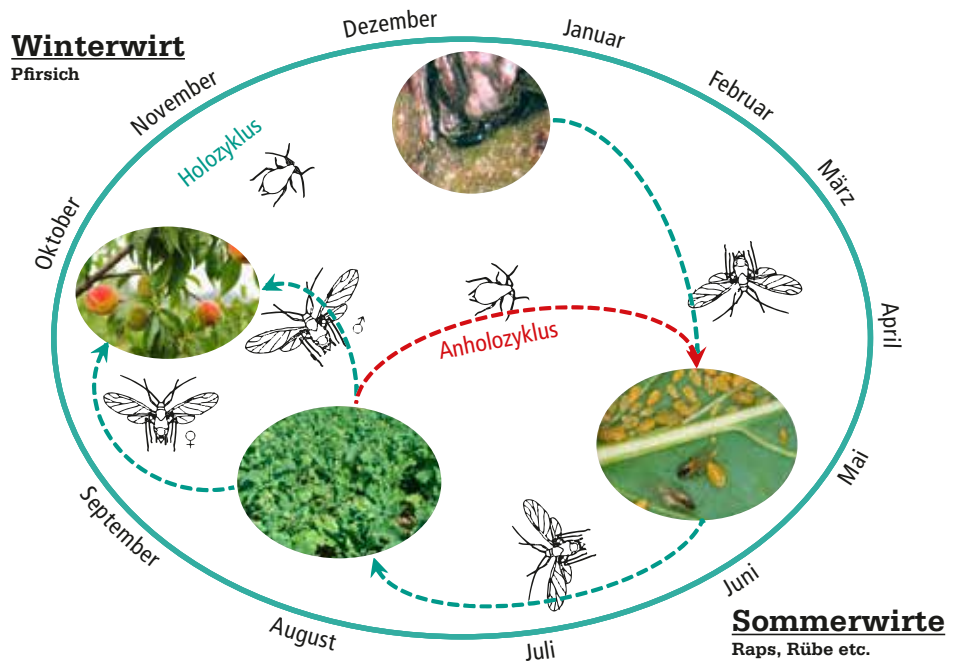
MIRABELLE mehrzeitige Wintergerste Schönheit bis ins Korn

Ihre DSV Beratung vor Ort ist gerne für Sie da.



Innovation für
Ihr Wachstum

Abb. 2: Der Jahreszyklus von *M. persicae* (Edgar Schliephake).



wintern. Als Sekundärwirt werden neben Raps oder Rübe noch über 300 weitere Pflanzenarten befallen, auf denen sich die Tiere asexuell vermehren (Jungfernzeugung). Dabei kann eine Vielzahl dieser Pflanzenarten mit TuYV infiziert werden. Das Virus wechselt somit im Gepäck von *M. persicae* zwischen den Wirten hin und her.

Neben dem Generationszyklus mit einem Wechsel vom Sommer- auf den Winterwirt (holozyklisch), sind erwachsene Tiere auch in der Lage, auf ihren Sekundärwirten (anholozyklisch) zu überwintern. Dies führt dazu, dass bereits früh im Jahr besonders hohe Vermehrungsraten und ein hoher Befallsdruck beobachtet werden. Die zunehmend milderen Winter begünstigen das Überleben der Tiere auf den Sekundärwirten und führen darüber hinaus zu einem früheren Schlupf der als Ei überwinterten Tiere.

Neben der Beschränkung des Einsatzes von Insektiziden erschwert Insektizidresistenz bei Blattläusen im Feld deren Bekämpfung zusätzlich. Zudem zeigt sich, dass auch eine Reduktion des Blattlausbefalls mittels Insektiziden (wenn überhaupt) nur zu einem geringen Rückgang der Infektion mit TuYV führt.

Fazit

Blattläuse, als prominenteste Vertreter der Virus übertragenden Insekten, zeigen teils ein sehr breites Wirtsspektrum sowie eine hohe Anpassungsfähigkeit bei Selektionsdruck und sich verändernden Umweltbedingungen. Da es bei vielen landwirtschaftlichen Kulturen zum jetzigen Zeitpunkt keine blattlausresistenten Sorten gibt, ist in Hinblick auf die Begrenzung des Schadens durch Pflanzenviren der Einsatz virusresistenter Sorten eine Alternative vor dem Hintergrund der Reduktion des Insektizideinsatzes.

Dr. Torsten Will
Institut für Resistenzforschung
und Stresstoleranz
Julius Kühn-Institut
Fon +49 3946 47632



Regina Kölzsch
Institut für Resistenzforschung
und Stresstoleranz
Julius Kühn-Institut
Fon +49 3946 47631

