



Weißklee ist aufgrund seiner Kriechtriebe hervorragend zur Beweidung geeignet, da eine hohe Narbendichte erreicht wird. Außerdem werden primär proteinreiche Blätter aufgenommen.

(Lotus corniculatus L.) zu nennen (zum Beispiel Malisch et al., 2017). Durch ihre Gehalte kondensierter

Tannine vermögen diese Leguminosen bei einem 4- bis 5%-Anteil Trockenmasseaufnahme den Befall

mit Magen-Darm Parasiten zu verringern. Durch eine Komplexierung zwischen pflanzlichem XP und Tanninen im Pansen wird der Anteil an pansenstabilem XP gesteigert, so dass insgesamt ein geringerer Teil der N-Aufnahme über Harnstoff ausgeschieden wird. Durch diese

gesteigerte N-Ausnutzungseffizienz gelangt schließlich weniger N in die Umwelt.

Dr. Martin Komainda
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 31-94 53-326
mkomainda@lksh.de

FAZIT

Warum sollten auch konventionell wirtschaftende Futterbaubetriebe Rotklee gras anbauen oder Leguminosen im Grünland fördern? Die Frage lässt sich in zweierlei Hinsicht beantworten: Erstens verwerten auch Klee grasbestände anfallenden Wirtschaftsdünger effektiv und erzeugen Rohprotein, sodass weniger Import-

futter zugekauft werden muss. Zweitens lassen sich durch Leguminosen extern importierte Mineraldünger einsparen sowie die Fruchtfolge auf bessern. Je Prozentanteil Leguminosen im Bestand werden zwischen 3 und 6 kg N/ha fixiert. Hinsichtlich der eingangs formulierten Frage lassen sich Leguminosen positiv bewerten.

Regulation von Schädlingspopulationen auf natürliche Weise

Diversität befördert Nützlinge

Insekten sind die artenreichste Klasse im Tierreich. Viele dieser auch Kerfe genannten Tiere ernähren sich von Pflanzen. Schädlich für die Landwirtschaft werden Insekten aber erst, wenn Erträge und/oder die Qualität der Kulturpflanzen negativ beeinflusst werden. Der Landwirt muss eingreifen, wenn eine kritische Schädlingsdichte in seinem Feld erreicht wird. Dass dies nicht in jedem Jahr geschieht ist auf natürliche Regulationsfaktoren zurückzuführen. Der folgende Beitrag erläutert die Zusammenhänge und zeigt auf, welchen Nutzen sie für die Landwirtschaft haben.

Insekten können große Schäden an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen verursachen. Dabei ist der einzelne Schädling grundsätzlich nicht das Problem. Dies mag das Beispiel eines Vergleichs der Körpergröße einer Blattlaus und der Größe ihrer Wirtspflanzen verdeutlichen. Im Rahmen der Schaderegerüberwachung des Pflanzenschutzdienstes werden in jedem Jahr viele Daten zur Schädlingsituation erhoben. Dabei werden sehr unterschiedliche Befalldichten für die verschiedensten Schädlinge festgestellt. Häufig werden ertragsschädigende Dichten nicht erreicht, sodass auf Insektizidmaßnahmen verzichtet

werden kann. Meist ist ein stärkeres Auftreten einzelner Schädlingsarten nur regional zu beobachten. Das Risiko für eine Massenvermehrung von Schadinsekten ist aber grundsätzlich in jedem Jahr gegeben – eine besondere Herausforderung



Weichkäfer auf Beutesuche an einer Ackerbohne Fotos: Dr. Stefan Krüssel

für den Landwirt, der seine Ernte schützen will.

Natürliche Regulation von Schädlingen

Welche Faktoren beeinflussen das Auftreten von Schädlingen? Eine herausragende Steuerungsfunktion hat die Witterung und hier insbesondere die Temperatur. Diese regelt die Entwicklungsgeschwindigkeit der Arten vom Ei

bis zum erwachsenen Insekt und beeinflusst dadurch auch die regionale Verbreitung. Insekten, die bei Frost absterben, können sich in Deutschland nicht im Freiland etablieren. Andere, wärmeliebende Arten sind durch Anpassung zu

nehmend in der Lage, sich in nördlichen Regionen anzusiedeln, begünstigt auch durch sich ändernde Klimabedingungen. Ein gutes Beispiel ist die Ausbreitung des Maiszünslers in Niedersachsen. Während der Vegetationszeit nimmt die Witterung Einfluss auf die Entwicklungsgeschwindigkeit und auf die Vermehrungsleistung der Insekten.

Neben diesen abiotischen Faktoren wird die Zahl der Schädlinge

auch von Insektenkrankheiten beeinflusst. Dazu gehören Viren, Pilze oder Bakterien. Bekannt sind zum Beispiel Bacillus-thuringiensis-Stämme, deren Toxin den Darm der Insekten zerstört und zum Tod der Tiere führt. Auch Pilzkrankungen können die Zahl der Schädlinge deutlich reduzieren.

Einen sehr wichtigen begrenzenden Einfluss auf Schädlingspopulationen üben Insekten und auch Spinnen aus. Genau wie in anderen Bereichen des Tierreichs gibt es auch unter den Gliederfüßern (Arthropoden) Jäger und Gejagte. Während die Schädlinge landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturarten von Pflanzen leben, sind räuberische Insekten auf tierisches Eiweiß in der Nahrung angewiesen. Zwischen Räubern (Prädatoren) und Beute gibt es vielfältige Wechselbeziehungen, welche die Populationsdynamik beider Tiergruppen massiv beeinflussen.

Wichtige Räuber sind unter den Insekten bei den Laufkäfern, Kurzflügelkäfern, Weichkäfern, Ohrwürmern, Wanzen, Marienkäfern, Schwebfliegen, Florfliegen, räuberischen Gallmücken und vielen anderen zu finden. Auch Spinnen leben räuberisch und jagen beziehungsweise fangen in ihren Netzen viele Schadinsekten.

An dieser Stelle sind als natürliche Begrenzungsfaktoren auch Vö-



Larve der Florfliege inmitten ausgesaugter Blattläuse auf einem Zuckerrübenblatt

gel, Säugetiere, Reptilien und Amphibien zu nennen, auf deren Speisekarte Insekten eine große Rolle spielen. Es werden allerdings sowohl Gegenspieler als auch deren Beute gefressen.

Bei den Räubern unterscheidet man zwischen Spezies, deren Nahrung viele verschiedene Arten umfasst (zum Beispiel Lauf-, Kurzflügelkäfer und Spinnen) und Spezialisten, die nur bestimmte Insekten erbeuten (Marienkäfer und Schwebfliegen). Darüber hinaus gibt es noch Arten mit einem eingeschränkten Beutespektrum, zum Beispiel Florfliegen und Wanzen.

Schädlinge, die immer oder phasenweise in und auf dem Boden leben, werden häufig Opfer von Lauf-, Weich- und Kurzflügelkäfern und deren ebenfalls räuberisch lebenden Larven. Dabei kann es sich um Eier, Larven oder Puppen von Schadddipteren wie beispielsweise Weizengallmücken, Brachfliegen, Haarmücken, Wiesenschnake et cetera, aber auch Engerlingslarven handeln. Auch kleine Schnecken und deren Eier werden gefressen. Blattläuse, die von den Pflanzen auf den Boden fallen, leben ebenfalls sehr gefährlich. Manche

Weichkäferarten erklettern auch die Kulturpflanzen, um dort Blattläuse und andere Schädlinge zu jagen. Spinnen haben ebenfalls ein weites Beutespektrum. So kann man häufig die Netze der Baldachinspinnen in Getreidefeldern beobachten, in denen sich Blattläuse, Thripse, Mücken und andere verfangen. Besonders im Frühjahr, wenn die geflügelten Blattläuse in die Felder einfliegen, sind räuberische Käfer und Spinnen schon da und können die Zahl der Schädlinge dezimieren.

Blattläuse vermehren sich rasant

Blattläuse gehören einerseits zu den bedeutendsten Schädlingen, andererseits sind sie in Ökosystemen eine immens wichtige Nahrungsgrundlage für viele räuberisch lebende Insekten. Aufgrund ihrer Fähigkeit zur ungeschlecht-



Eigelege des Marienkäfers und ein einzelnes Ei einer Schwebfliege

lichen Vermehrung – jede Blattlaus wird schon mit voll entwickelten Embryonen im Körper geboren – haben diese Schädlinge ein unglaublich hohes Vermehrungspotenzial. Dies ermöglicht speziellen Räubern wie Schwebfliegen und Marienkäfern, sich ausschließlich von diesen Schädlingen zu ernähren. Die Strategien sind unterschiedlich. Die Schwebfliegen le-

gen ihre Eier sehr gezielt nur dort ab, wo Blattlauskolonien sind. Nach dem Schlupf stürzen sich die Schwebfliegenlarven sofort auf die Läuse in der unmittelbaren Umgebung und saugen diese aus. Die erwachsenen Schwebfliegen ernähren sich hingegen ausschließlich von Blütenpollen. Die Biologie des Marienkäfers ist anders: Sowohl die Larven als auch die Käfer nutzen fast ausschließlich Blattläuse als Nahrung. Erst bei ausreichenden Blattlausdichten erfolgt eine Eiablage. Die Gelegegrößen liegen bei zehn bis 30 Stück. Eine solch hohe Zahl von Larven hat einen immensen Nahrungsbedarf. Deshalb neigen die kleinen Marienkäferlarven nach dem Schlupf auch zum Kannibalismus. In Feldern findet man häufig auch Florfliegenlarven und Wanzen, die neben Blattläusen zum Beispiel auch die Larven des Getreidehähnchens erbeuten.

Wenn das Räuber-Beute-Verhältnis in einem Feld einen bestimmten Wert unterschreitet, werden mehr Schädlinge gefressen als neu geboren, und die Blattlausdichte nimmt ab. Wenn zum Beispiel eine große Schwebfliegenlarve auf 100 Läuse trifft, kann dies den Blattlausbefall schon begrenzen.

Die Schlupfwespe als Gegenspieler

Eine weitere interessante Gruppe von Gegenspielern sind die hoch spezialisierten Schlupfwespen (Parasitoide). Diese Tiere legen mittels eines Legestachels Eier direkt im Beutetier, zum Beispiel einer Blattlaus ab. Nach dem Schlupf beginnt die Larve, das Wirtstier von innen aufzufressen. Nach kurzer Zeit stirbt die Blattlaus. Übrig bleibt eine Mumie, deren äußere Gestalt noch an eine Laus erinnert, aber ausschließlich die Puppe einer Schlupfwespe enthält. Die schlüpfende Wespe schneidet ein Loch in die Hülle und verlässt die Mumie. Die verschiedenen Parasitoidenarten unterscheiden sich durch die



Schwebfliegen: Ei in Blattlauskolonie (li.), Larve saugt Blattlaus an Rosen aus (Mitte), Fliege (r.)

SECOBRA Saatzucht

WENN SÄEN, DANN RICHTIG

WINTERGERSTE

QUADRIGA

- > Die Hohertragsgerste mit überragender Marktleistung
- > Längere Pflanzen mit stabilem Stroh
- > Auch bei späteren Saatterminen hohes Ertragsniveau

WINTERWEIZEN

JOHNNY

- > Für noch effektivere Ackerfuchschwanz-Bekämpfung!
- > Einzelährentyp mit hohem Ertragspotenzial
- > Starke Jugendentwicklung auch bei später Aussaat

WINTERWEIZEN

SHERIFF

- > Ertragsstark und standfest bis zur Ernte!
- > Entzieht hohe N- und P-Mengen, Basis für günstige Nährstoffbilanz
- > Sichere Fusariumeinstufung (APS 4)

BESUCHEN SIE UNS:
DLG FELDTAGE 2018
Stand VJ44

Getreide
& Innovationen
www.secobra.de

Spezialisierung auf Arten und bestimmte Entwicklungsstadien ihrer Wirte. So können sowohl Eier, Larven und Puppen als auch die ausgewachsenen Insekten (Imago) mit Eiern belegt werden.

Bekannte Eiparasiten kommen beispielsweise aus der Gattung *Trichogramma*, die unter anderem im biologischen Pflanzenschutz zur Bekämpfung des Maiszünslers eingesetzt werden. Die Weibchen dieser Schlupfwespe suchen die Gelege des Maiszünslers auf und legen ihre Eier in die Eier des Zünslers. Nach dem Schlupf wird der Inhalt der Zünslereier für die eigene Entwicklung genutzt, sodass statt einer Zünslereier eine Schlupfwespenlarve schlüpft.

Die genannten Beispiele für die massenhaft und parallel ablaufenden komplexen Vorgänge in der Natur sind nur ein sehr kleiner Ausschnitt dessen, was in agrarisch genutzten Landschaften an natürlicher Regulation von Schädlingspopulationen abläuft. Auch wenn die Diversität innerhalb eines Feldes durch Anbau einer einzigen



Beispiel eines unbehandeltes Spritzfensters

zum Beispiel unbearbeitete Randstreifen entlang von bestehenden Landschaftselementen wie Hecken, Wäldrändern, Gräben et cetera, ganzflächige Brachen auf Ackerflächen oder auch die Anlage von Blüh- und Brachestreifen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die einzelnen Refugien miteinander vernetzt sind, um einen Austausch für die Insekten zu ermöglichen. Auch eine tolerierbare Restverunkrautung schafft mehr Lebensräume für Insekten und damit mehr Vielfalt.

Andere Maßnahmen eines IPS können das Auftreten der Schädlinge direkt beeinflussen. Die Wahl des angepassten Saattermins bei Getreide im Herbst verkürzt den Zeitraum für den Zuflug und das Wachstum von

Blattlauspopulationen. Frühe Aussaaten fördern dagegen die Läuse und erhöhen das Risiko für Virusinfektionen. Fruchtfolgen mit vielen verschiedenen Wirtspflanzen können das Risiko einer Massenvermehrung spezifischer Schädlinge einzelner Kulturarten erheblich vermindern. Beim Maiswurzelbohrer ist ein einmaliger Fruchtwechsel – statt Mais zum Beispiel Getreide – ausreichend, um die Probleme mit diesem Schädling zu lösen. Stoppelweizen dagegen fördert die Entwicklung von Weizen- und Sattelmücken. Sortenresistenz ist ebenfalls ein wichtiger Baustein des IPS.



Blattlausmumie nach Parasitierung

Kulturart sehr eingeschränkt ist und spezialisierte Schädlinge eher fördert, profitiert die Landwirtschaft von diesen Wechselbeziehungen, weil Schädlingskalamitäten verhindert werden. Im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes (IPS) gibt es eine Reihe von Maßnahmen, welche die natürliche Regulation fördern beziehungsweise unterstützen. Ein wichtiger Beitrag ist die Schaffung von Orten, an denen Nützlinge und andere Insekten, beispielsweise Blütenbestäuber, überwintern können und wo sie Alternativnahrung finden, um beute- und blütenarme Phasen zu überstehen. Man spricht auch von Refugien. Die Erhöhung der Vielfalt von Pflanzen- und Tierarten (Diversität) kann durch verschiedenste Maßnahmen erfolgen: Schaffung von Saumbiotopen,

Der Landwirt kann die ablaufenden natürlichen Prozesse nicht direkt erfassen, er kann allerdings das für ihn entscheidende Resultat feststellen, die jeweils im Feld vorhandene Schädlingsdichte. Für viele Schadinsekten gibt es wissenschaftlich ermittelte Bekämpfungsrichtwerte, -schwellen oder Schadschwellen. Werden diese überschritten, besteht die Gefahr, dass Befallsdichten erreicht werden, die Ertrag und/oder Qualität der Feldfrüchte negativ beeinflussen. Die Erhebung dieser Daten im Feld erfolgt mittels Gelbschalen und durch eine Zählung der Insekten an der Pflanze oder bestimmten Pflanzenteilen. Der amtliche Pflanzenschutzdienst ermittelt im Rahmen der Schaderregerüberwachung den Befallsverlauf relevanter Schädlinge. Mit diesen überregional und regional gesammelten Daten werden den Landwirten Zeiträume für notwendige Bonituren mitgeteilt, sodass Feldkontrollen gezielt durchgeführt werden können. Wegen der geschilderten ökologischen Wechselwirkungen sind die Befallsituatio-



Die Schlupfwespe hat die Blattlausmumie bereits verlassen.

nen auf Feldern sehr unterschiedlich. Deshalb kann nur eine Kontrolle vor Ort ausreichend sichere Daten für eine richtige Bekämpfungsentscheidung liefern. Ist die Notwendigkeit für eine Insektizidmaßnahme gegeben, sollte immer ein unbehandeltes Spritzfenster gelassen werden (zum Beispiel halbe Spritzbreite x 10 m für jede Maßnahme). Nur so lässt sich der Bekämpfungserfolg kontrollieren. Dies ist zum einen wichtig, damit Minderwirkungen von Insektiziden frühzeitig erfasst werden. Zum anderen ermöglichen Kontrollparzellen das Sammeln eigener Erfahrungen im Umgang mit Schadinsekten. Wenn eine bestimmte Schädlingsdichte das Wachstum der Pflanzen nicht, wie vielleicht erwartet, schädigt, können diese eigenen Beobachtungen das Vertrauen in die Bekämpfungsschwellen im Laufe der Zeit erheblich steigern.

FAZIT

Insektizide dürfen nur das letzte Mittel sein, um Gradationen zu begrenzen. In vielen Fällen werden Schädlingspopulationen durch natürliche Regulationsfaktoren ausreichend begrenzt. Im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes müssen alle Maßnahmen zur Eingrenzung der Entwicklung von Schädlingen genutzt werden. Von großer Bedeutung ist eine ausreichende Diversität in den Agrarökosystemen. Für einen nachhaltigen Insektizideinsatz ist Voraussetzung, dass die vorhandenen Schadens- und Bekämpfungsschwellen laufend überprüft und verbessert und dort, wo Schwellen fehlen, neue Daten wissenschaftlich ermittelt werden. Je weniger Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, desto geringer auch das Risiko für Wirkungsverluste der Insektizide. Die Wirkstoffpalette ist schon sehr eingeschränkt und wird sich aufgrund verschärfter Anforderungsbedingungen in der Zulassung und einer kritischen gesellschaftlichen Diskussion nicht positiv entwickeln.

Dr. Stefan Krüssel
Landwirtschaftskammer
Niedersachsen
Tel.: 05 11-40 05-21 66
stefan.kruessel@
lwk-niedersachsen.de