



Foto: fotolia/Montage

Sind Mais und Biodiversität ein Gegensatz?

Mais als „grüne Brücke“ für Nützlinge

Im Mais wird oft eine eher geringe Biodiversität im Hinblick auf das Vorkommen von Insekten und Spinnentieren vermutet. Seit etwa 10 Jahren wissen wir sehr viel über die Vielfalt der Arthropodengesellschaft in Maisbeständen. Genaue Erkenntnisse wurden in zahlreichen Feldstudien im Zusammenhang mit der ökologischen Bewertung von gentechnisch verändertem Mais gewonnen. Wie ist nun die Situation im Mais wirklich?

Bernd Freier, Kleinmachnow

Arthropoden – dazu gehören Insekten, Spinnen und Milben – treten als Schädlinge, Nützlinge oder indifferente Organismen auf jedem Feld auf und stellen bedeutende Indikatoren in der Agrarökologie dar. Sie können empfindlich auf bestimmte Einflüsse, z. B. unterschiedliche Agrarstrukturen, Bewirtschaftungssysteme und Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln oder gentechnisch veränderten Kulturen, reagieren. Dabei schaut man besonders kritisch auf die Vielfalt und Häufigkeit der Arten. Neuerdings richtet sich das Interesse auf die funktionelle Biodiversität, die mit bestimmten ökologischen Leistungen verbunden ist. Ein Beispiel: je vielfältiger Nützlinggesellschaften in den Feldern auftreten, desto besser funktioniert die natürliche Regulation von Schädlingen – eine Gratisleistung für den Landwirt.

Abb. 1: Die unterschiedlichen Gruppen von Arthropoden (Insekten, Spinnen und Milben) an Mais

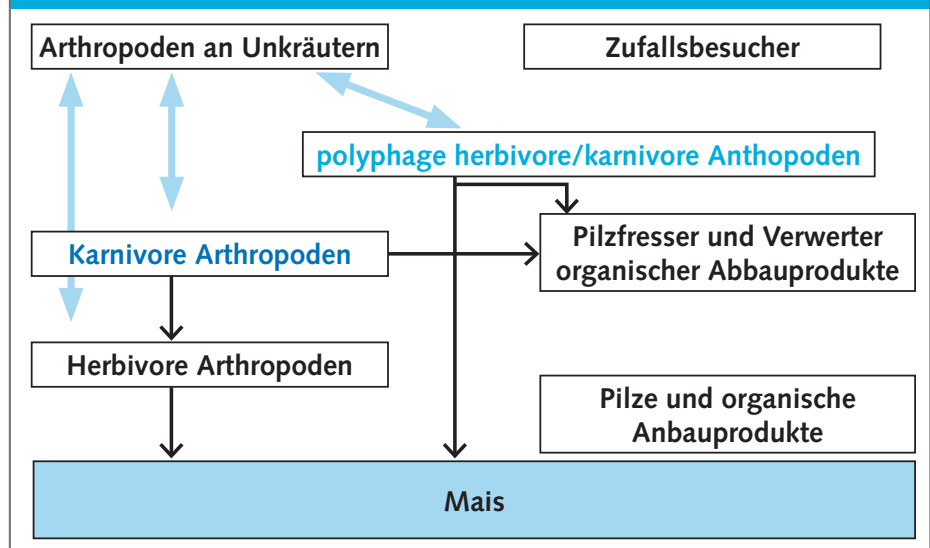


Abb. 2: Die „Top 10“ der Laufkäfer im Mais, 2000–2009, Oderbruch
Insgesamt 73 Arten

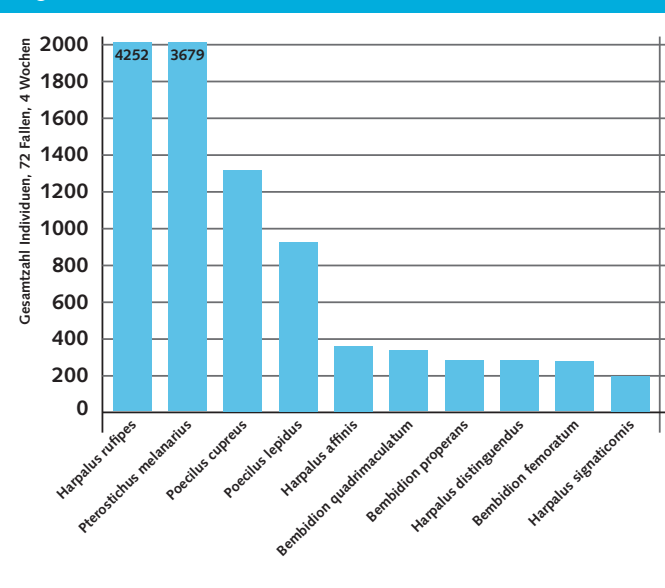
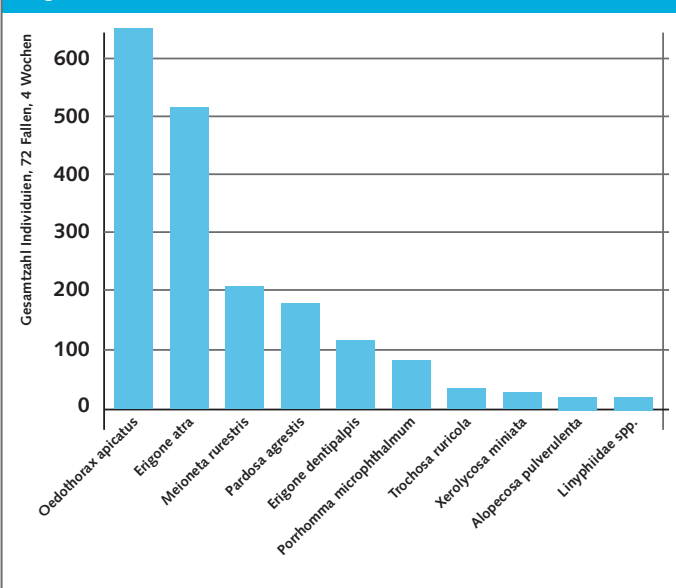


Abb. 3: Die „Top 10“ der Spinnen im Mais, 2000–2009, Oderbruch
Insgesamt 42 Arten



Was den Mais betrifft, so stellt sich die Frage, ob die Kultur im Vergleich zu anderen Ackerbaukulturen im Hinblick auf die Biodiversität der Insekten- und Spinentiergesellschaft abweicht, wobei sich einige Besonderheiten, wie lange Vegetationszeit, so gut wie keine Anwendung von Insektiziden und Fungiziden und relativ unkrautfreie Bestände, durchaus auswirken können.

Dank mehrerer Forschungsprojekte, z. B. an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, am Julius-Kühn-Institut Kleinmachnow und an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft Freising, zu den ökologischen Auswirkungen von gentechnisch verändertem Mais, insbesondere Bt-Mais, seit dem Jahre 2000 existiert ein solides Wissen über das Auftreten von Arthropoden in Maisfeldern. Andererseits existieren auch gute Kenntnisse über die Biodiversität der Arthropoden in anderen Kulturen, insbesondere in Weizenfeldern. Diese erlauben auch einen Vergleich der beiden Kulturen.

Arthropoden im Mais

Mit Hilfe von Ganz- oder Teilpflanzenernten, Zählungen an den Pflanzen und Bodenfallenfängen wurde die Arthropodengesellschaft im Mais analysiert. Sie umfasst die Pflanzenfresser (Herbivore), Konsumenten tierischer Nahrung (Karnivore), Arten, die beides tun, Pilzfresser und Verwerter organischer Abbauprodukte sowie Arthropoden an den Unkräutern und Zufallsbesucher (Abbildung 1).

Daneben treten zahlreiche andere Arthropoden an den Unkräutern auf, so dass davon ausgegangen werden kann, je größer die Verunkrautung und Vielfalt der Begleitkräuter, desto höher die Biodiversität. Schließlich findet man in den Maisbeständen oft auch Zufallsbesucher, die dort aus welchen Gründen auch immer gelandet sind, aber nicht mit dem Mais, den Unkräutern oder dem Ackerboden in irgendeiner Beziehung stehen. Beispielsweise treten mancherorts im Mais häufig Eintagsfliegen auf.

Arthropoden im Mais

Herbivore Arthropoden

- Fresser an Stängeln: Maiszünsler
- Fresser an Blättern und Stängeln: Fritfliege, Erdflöhe
- Fresser an Wurzeln und Sprossen: Drahtwürmer, Erdruppen, Westlicher Maiswurzelbohrer
- Pollenkonsumenten: einige Wanzenarten, Honigbiene, Wildbienen
- Pflanzensaftsauger: Blattläuse, Blattflöhe, Zikaden, einige Wanzenarten, Thripse

Karnivore Arthropoden

- Blattlausfresser: Marienkäfer, Schwebfliegen, Florfliegen, Blattlauslöwen
- Epigäische (d. h. auf dem Boden lebende) Raubarthropoden: Laufkäfer, Kurzflügler, Spinnen

In 10-jährigen Studien im Oderbruch konnten in den Maisfeldern etwas mehr als 1.000 unterschiedliche Arthropodenarten festgestellt werden.

Ein Blick auf die Bodenfallenfänge der Laufkäfer und Spinnen in Maisbeständen des Oderbruchs in den Jahren 2004 bis 2006 zeigt, dass 73 bzw. 42 unterschiedliche Arten vorkamen, von denen die meisten typische Ackerbauvertreter sind und einige sogar Rote-Liste-Arten, wie die Laufkäfer *Dolichus halensis* und *Ophonus azureus*, darstellen. Abbildungen 2 und 3 zeigen die „Top 10“ der Laufkäfer und Spinnen.

- Andere polyphage Raubarthropoden: Spinnen an Pflanzen, räuberische Fliegen
- Parasitisch lebende Arthropoden: Blattlausparasiten, Trichogramma-Eiparasiten u. a.

Polyphage herbivore/karnivore Arthropoden

- Einige Wanzenarten, Gemeiner Ohrwurm, einige Laufkäferarten

Verwerter organischer Abbauprodukte und Pilzfresser

- An der Pflanze: Springschwänze, Schimmelkäfer, Schwammkugelkäfer, Faulholzkäfer, Glattkäfer
- Auf dem oder im Boden: Springschwänze, Fliegen- und Mückenlarven, Milben.



Schwebfliege (Syrphidae)



Blütenmulmkäfer (Anthicidae)



Marienkäferlarve (Coccinellidae)

Fotos: Autor

Vergleich Mais und Winterweizen

Besonders interessant erscheint ein Vergleich der Arthropoden-Biodiversität im Mais mit jener im Winterweizen, da Winterweizen die wichtigste Kultur im Ackerbau darstellt und beide Kulturen Gramineen sind. Bei genauer Betrachtung fällt auf, dass es einerseits Ähnlichkeiten und andererseits doch deutliche Unterschiede gibt.

Beide Kulturen werden von den gleichen Blattläusen befallen und von den gleichen natürlichen Feinden der Blattläuse besiedelt, und das sind ziemlich viele

Arten. Beide Kulturen sind typische einjährige Ackerbaukulturen, so dass auch jeweils die typischen Vertreter der epigäischen, d. h. auf dem Boden lebenden Raubarthropoden, wie Laufkäfer und Spinnen, vorkommen.

Im Winterweizen gibt es jedoch wesentlich mehr Schädlinge als im Mais. Dagegen befallen der wichtigste Maischädling in Europa, der Maiszünsler und der sich immer mehr ausbreitende Westliche Maiswurzelbohrer, nicht den Winterweizen. Die lange Vegetationszeit über den Sommer fördert das Auftreten

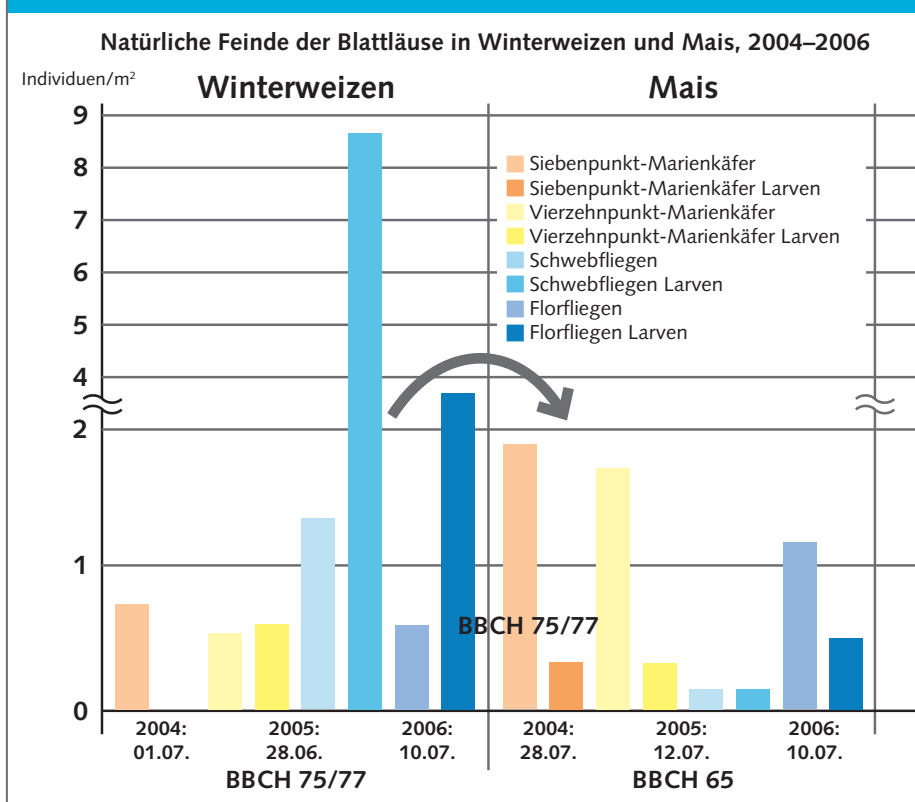
bestimmter angepasster Arten. So erscheinen im Mais in großer Zahl räuberische Wanzenarten und Schimmelkäfer und Glattkäfer, die von organischen Abbauprodukten leben. Im Winterweizen findet man diese selten oder gar nicht.

Vergleicht man Bodenfallenfänge in Mais- und Winterweizenfeldern in verschiedenen Gebieten Deutschlands, so zeigt sich, dass zahlreiche Laufkäfer- und Spinnenarten als typische Ackerlandarten in beiden Kulturen auftreten, allerdings mit unterschiedlichem Ranking. Besonders auffällig waren die hohen Fangzahlen pro Bodenfalle und Woche im Mais im Vergleich zum Winterweizen, jeweils zur Blüte in den Jahren 2004 bis 2006 (Abb. 4). Diese hohe Aktivitätsdichte muss allerdings vorsichtig gewertet werden, da sich die Laufkäfer im Mais schneller fortbewegen können und demzufolge häufiger gefangen werden.

Einen Unterschied erkennt man auch beim Auftreten der Marienkäfer. Während im Winterweizen nur der Siebenpunkt-Marienkäfer und der Vierzehnpunkt-Marienkäfer auftreten, findet man im Mais außerdem auch noch den Zweipunkt-Marienkäfer, den Zweiundzwanzigpunkt-Marienkäfer und den Asiatischen Marienkäfer.

Es wurde bereits erwähnt, dass in den 10-jährigen Untersuchungen in Maisfeldern im Oderbruch etwas mehr als 1.000 unterschiedliche Arthropodenarten festgestellt werden konnten. WETZEL (2004) resümierte in seinem Buch „Integrierter Pflanzenschutz und Agroökosysteme“, dass auch in Getreidefeldern mehr als 1.000 Arthropoden-Arten vorkommen. Das heißt, dass Mais in der Artenvielfalt der Arthropoden dem Winterweizen nicht nachsteht.

Abb. 4: Mais als „grüne Brücke“ für Nützlinge



„Grüne Brücke“ für Nützlinge

Langjährige Erhebungen zeigen, dass es Mitte Juni in der Regel zu Massenvermehrungen von Blattläusen im Winterweizen kommt. Dies hat auch Zuflug und Massenvermehrung ihrer natürlichen Feinde, wie Marienkäfer, Schwebfliegen und Florfliegen, zur Folge. Wenn Anfang Juli die Weizenfelder langsam gelb werden, brechen die Blattlauspopulationen zusammen und Millionen von Nützlingen wandern ab – bevorzugt in Maisfelder, denn dort haben sich bereits auch aus dem Weizen zugewanderte Blattläuse etabliert. Populationsdichten von mehreren Tausend Blattläusen pro Pflanze während der Maisblüte sind nicht selten. Somit finden die Blattlausräuber eine ausreichende Nahrungsgrundlage. Der Mais fungiert also als „grüne Brücke“ für Nützlinge (Abb. 4).

Fazit

Mais hat mit mehr als 1.000 unterschiedlichen Arthropodenarten, die an den Pflanzen und auf dem Boden leben, eine hohe Biodiversität. Begünstigende Faktoren sind die lange Vegetation, das Massenaufreten von Blattläusen – sie ziehen Heerscharen von Nützlingen an – und der weitestgehende Verzicht auf Insektizide. Das Artenspektrum ist quantitativ ähnlich dem in Winterweizen, allerdings zeigen sich auch zahlreiche Arten nur in einer der beiden Kulturen. Mais fungiert als „grüne Brücke“ für Blattläuse und deren unzählige Gegenspieler, die im frühen Sommer aus dem Weizen in die Maisbestände einwandern. Diese Wechselwirkung spricht gegen eine Monokultur und für den Anbau von Mais in einer Fruchtfolge mit Winterweizen und anderen Kulturen. <<

■ KONTAKT ■ ■ ■

Prof. Dr. Bernd Freier

Julius-Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz Kleinmachnow

Telefon: 033203 48322
Telefax: 033203 48425
Bernd.Freier@jki.bund.de

■ KOMMENTAR ■ ■ ■

Mais steht auch bei der Biodiversität im Rampenlicht

„Biodiversität“ stellt als „biologische Vielfalt“ die Summe aller Unterschiede in der genetischen Ausstattung einzelner Arten, die der Arten insgesamt sowie deren Lebensräume in einer Region dar. „Agrobiodiversität“ erweitert die Vielfalt der wild lebenden Arten um die von Zuchtformen bei Pflanzen- und Tierarten der landwirtschaftlichen Produktion. Seit dem 19. Jahrhundert sinken die Zahlen wild lebender Pflanzen- und Tierarten in genutzten Landschaften Mitteleuropas, aber nicht nur dort. Die stärksten Rückgänge verzeichneten die letzten 60 Jahre. Das international vereinbarte Ziel, dies bis 2010 zu stoppen, wurde verfehlt.



Dr. Armin Werner

Biodiversität zu schützen und zu fördern bedarf also gezielter Anstrengungen. In Deutschland leben 25 Prozent der gefährdeten Arten in Schutzgebieten (2 Prozent der Fläche Deutschlands), aber 75 Prozent in land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen (50 / 30 Prozent). Auf Letzteren müsste somit vorrangig Biodiversitätsschutz erfolgen. Naturschutzbezogene Forschung und Entwicklung war aber traditionell eher auf naturbelassene Lebensräume ausgerichtet. Dieses ändert sich in den letzten Jahren deutlich und wir lernen zunehmend, wie Biodiversität konkret durch agrarische Landnutzung beeinflusst wird. Neben der Bewirtschaftung sind dabei Vorhandensein und Qualität von Landschaftselementen entscheidend. Auch die Suche, welche Funktionen die „biologische Vielfalt“ für die Ökosysteme oder den Menschen ausübt, hat Konjunktur. Vermehrt werden zudem Konzepte entwickelt, mit denen im landwirtschaftlichen Handeln Biodiversität gezielt berücksichtigt werden kann. Für deren erfolgreiche Umsetzung reichen oft die Anreize für die Landnutzer, aber wohl auch für die Gesellschaft nicht.

Ist Mais da etwas Besonderes? Ein klares: Jein. Einige mit dem Anbau von Mais verbundene Umweltrisiken und deren unsachgerechte Handhabung haben ihn seit Jahrzehnten immer wieder ins Rampenlicht gestellt. Auch aus Sicht des Naturhaushaltes gilt der Mais häufig als wenig attraktiv und als eher exotischer Wirt für die heimische Tier- und Pflanzenwelt.

Die Beiträge in diesem Heft erörtern, wie Maisanbau auf Flora und Fauna wirkt. Danach kann Mais – wie andere Fruchtarten auch – eine bedeutende Rolle für die in ihm und von ihm lebenden Arten einnehmen. Viele Untersuchungen zeigen, dass sich bei sinkender Vielfalt an Kulturpflanzenarten in einer Region, weil eine oder wenige Arten überproportional zunehmen, die Biodiversität verringert. Dies gilt auch bei steigendem Maisanbau.

Der Biodiversität mit Mais auf die Sprünge helfen? Eine realistische Herausforderung. Hinweise dazu werden durch die Autoren im Heft bereitgestellt. Das Grundprinzip zur Förderung von Biodiversität lautet: Schaffung von zusätzlichen Lebensräumen sowie Nahrung und Deckung in jeweils neuen Qualitäten. Dies geht auch mit Mais. Hierfür bieten sich in Deutschland aktuell hervorragende Chancen. Zum einen in der Weiterentwicklung der EU-Agrarpolitik ab 2013 und ihrer „zweiten Säule“: Förderung von Naturschutzbrachen in den Flächen und weiteren die Biodiversität unterstützenden Anpassungen. Zum anderen mit der kürzlich vereinfachten Beantragung von Betriebsprämien für Maisflächen mit Bejagungsschneisen.

Nun sollten Landwirte, Jäger, Berater, Naturschützer und Betreiber von Biogasanlagen in den Regionen rasch Allianzen schmieden und gemeinsam die Gestaltung dieser Schneisen so vereinbaren, dass damit Biodiversität gefördert wird. Ein großer Imagegewinn für alle ist erreichbar. Und wenn dann noch die tierischen Räuber besser reguliert werden, kann der Mais als positives Beispiel für „Artenvielfalt trotz Ackerbau“ mit Recht ins Rampenlicht rücken.

Dr. Armin Werner, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Institut für Landnutzungssysteme, 15374 Müncheberg, Telefon: 033432 82-312; Fax: 033432 82-387, E-Mail: awerner@zalf.de