

Pflanzenbauliche Alternativen zu gentechnisch veränderten Pflanzen am Beispiel von Bt-Mais gegen Maiszünsler

Biologie

Der Maiszünsler (ein Schmetterling) befällt auch Hopfen und Hanf. Reife Larven überwintern in Stängeln oder anderem schützenden Pflanzenmaterial. Verpuppung im Frühjahr. Im späten Frühling entstehen die erwachsenen Maiszünsler, die sich nach wenigen Tagen paaren. Eier werden auf die Blattunterseite der Maispflanze gelegt. Larven schlüpfen nach 3 bis 12 Tagen. Fraßbeginn an der Blattunterseite, später in Mittelblattader und Blattstiel. 4. Larvenstadium bohrt sich in den Maisstängel oder Kolben. Hauptschaden liegt in verringertem Stärke- und Zuckergehalt des Maises, ein Teil des Schadens entsteht auch durch Abknicken von Kolben oder Stängeln. In Deutschland produziert der Zünsler i. d. R. nur eine Generation, in Spanien drei. Wärmeliebend, d. h. in Deutschland v. a. in Tieflagen und wärmeren Gebieten. In Ausbreitung (u. a. durch Klimawandel begünstigt).

Bekämpfung in gentechnikfreier konventioneller und ökologischer Landwirtschaft

Der Maiszünsler ist in Deutschland im Maisanbau kein schwerwiegendes Problem. Er lässt sich durch Fruchtfolge, mechanische Stoppelbearbeitung, Pflügen und durch Schlupfwespen-Einsatz gut eindämmen. Neben einer vielfältigen Fruchtfolge ist die beste und in der Praxis bewährteste Maßnahme das Schlegeln oder Häckseln von Maisstopplern und Maisstroh (wo die Larven überwintern) sowie tiefes und sauberes Unterpflügen der Stoppel und des Strohs. Wird die tiefwendende Bodenbearbeitung im gesamten Einzugsgebiet praktiziert, hat der Maiszünsler keine großen Entwicklungsmöglichkeiten mehr (die Population wird auf einem sehr niedrigen Niveau gehalten). Bei Minimalbodenbearbeitung und Direktsaat – wo nicht gepflügt wird – intensives Häckseln von Maisstroh auf 3 cm lange Stücke. Dadurch deutliche Verringerung der Population und verbesserter Vogelfraß.

Einsatz biologischer Verfahren

Sehr effizient ist die Einhaltung weitgestellter **Fruchtfolgen**, wie im ökologischen Landbau üblich. Der Maiszünsler ist auch ein Problem der Mais-Monokulturen und der zu engen Fruchtfolgen. Bei erhöhtem Befall ist der Einsatz von **Trichogramma-Schlupfwespen** erfolgreich. Die Bekämpfung erfolgt durch Parasitierung der durch den Maiszünsler abgelegten Eier. Das Verfahren ist in der Praxis akzeptiert und verbreitet, ist kostengünstig, einfach zu handhaben und hat eine hohe Wirkungssicherheit. Schädliche Wirkungen auf Nutzinsekten sind nicht bekannt.

Bacillus-thuringensis-Präparate werden in Bayern nicht oder kaum mehr verwendet, sind aber als biologische Mittel für die Maiszünslerbekämpfung zugelassen. Das Toxin muss in einem schmalen Zeitfenster nach dem Schlüpfen der Zünslerlarven ausgebracht werden. Aufgrund der Bestandshöhe des Mais ist dafür i. d. R. ein Stelzenschlepper notwendig. Bt-Präparate haben eine hohe Wirkung auf den Maiszünsler und eine sehr geringe auf andere Insekten. Die Toxine werden leicht durch Regen abgewaschen und durch UV-Strahlen inaktiviert, so dass u. U. eine mehrmalige Ausbringung notwendig sein kann. Bt-Präparate spielen im deutschen Maisanbau kaum eine Rolle. Im ökologischen Landbau wird der Maiszünsler zum allergrößten Teil mechanisch und im Einzelfall mit Trichogramma-Schlupfwespen bekämpft.

Konventionelle Insektizide gegen Maiszünsler

Insektizide zur Maiszünslerbekämpfung werden nur auf 2 % der bundesdeutschen Maisanbauflächen ausgebracht.

Bemerkungen zur Maiszünslerbekämpfung mit Bt-Mais

Der gentechnische Ansatz erfolgt über die Konstruktion von Genen, die ursprünglich aus *Bacillus thuringensis* (Bt) gewonnen wurden (daher „Bt“-Mais). Die konstruierten Gene sind aus Abschnitten zusammengesetzt, die aus unterschiedlichen Organismen stammen. Das Gen veranlasst die Produktion eines Insektengiftes (Toxins) durch die Zellen der Maispflanze. Durch Blattfraß gelangt das Toxin in den Verdauungstrakt der Zünslerlarve, deren Darm sich dadurch auflöst, so dass der Schmetterling stirbt

Umweltrelevante Effekte konventioneller, biologischer und gentechnischer Maßnahmen

Die mechanische Bekämpfung als Standardmaßnahme hat eine hohe ökologische Verträglichkeit, einen hohen Wirkungsgrad und macht die Anwendung von Insektiziden oder Schlupfwespen fast vollständig überflüssig.

Aufgrund der geringen Verwendung (2 % der Maisfläche) von Insektiziden im deutschen Maisanbau, kann durch Bt-Mais keine relevante Menge an Insektiziden eingespart werden. Ein Teil der Insektizide wird auch gar nicht gegen den Maiszünsler, sondern gegen die Fritfliege eingesetzt. Ob sich der Einsatz von Insektiziden im Maisanbau wirtschaftlich überhaupt lohnt, ist umstritten.

In den USA wird in einigen Resistenzmanagement-Plänen für Bt-Maisanbau ein Anbau von konventionellen Nicht-Bt-Sorten empfohlen, deren Behandlung mit Insektiziden empfohlen wird. Dadurch wird auch die geringe mögliche Einsparung von Insektiziden wieder aufgehoben. Eine Resistenz des Maiszünslers im Feld gegen Bt-Mais konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Die US-Behörden sehen das Risiko jedoch als sehr hoch an und fordern deshalb beim Anbau von Bt-Mais Resistenzmanagement-Strategien. Alle wissenschaftlichen Modelle nehmen an, dass Resistenzmanagement die Resistenzentwicklung hinauszögern, aber nicht verhindern kann. Die Frage, wie lange Bt-Mais gegen den Maiszünsler wirken kann, ist eng mit der Durchsetzbarkeit von großflächigen Resistenzmanagement-Strategien verknüpft.

Das Argument, Bt-Mais würde die Fusarien (deren Ausbreitung durch den Maiszünsler-Fraß begünstigt wird) reduzieren, ist richtig. Der gleiche Effekt wird aber auch mit mechanischen und biologischen Bekämpfungsverfahren erreicht.

In den USA gibt es viele Studien über den Effekt von Bt-Mais auf Tagfalter (Monarch u. a.). Bestimmte Bt-Maissorten sind aufgrund hoher Toxinkonzentration im Pollen toxisch, andere weniger oder nicht. In Europa gibt es für heimische Schmetterlinge keine umfangreichen Feldstudien dazu. Eine Schweizer Untersuchung nimmt an, dass 124 heimische Tag-schmetterlingsarten potentiell gefährdet sind, weil sich Larvenentwicklungs- und Maispollenflugzeiten überschneiden. In Deutschland gibt es seit 2001 ein großes Verbundprojekt von Forschungseinrichtungen, die Nebenwirkungen von Bt-Mais auf sog. „Nicht-Ziel-Organismen“ untersucht. Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Bt-Mais gibt über die Wurzeln Bt-Toxine an den Boden ab. Diese Toxine sind voll wirksam. Die Toxine reichern sich in Tonmineralen an. Die insektizide Wirkung im Boden bleibt bis zu über 7 Monaten erhalten.

Quelle: Umweltbundesamt (Hrsg.) (2003): Alternativen zu gentechnisch veränderten Pflanzen. – Texte 68/03, bestellbar über www.umweltbundesamt.de