

Nematoden: Wie gut sind tolerante Sorten?

Tolerante Rübensorten bringen auch bei Nematoden-Befall Spitzenenerträge. Aber fördern Sie damit die Vermehrung des Schädling? Dass Sie sich darüber keine Sorgen machen müssen, zeigen neue Versuchsergebnisse aus Südwestdeutschland.

Vieles spricht dafür, dass sich die Probleme durch Rübenzysten-nematoden künftig weiter verschärfen. Denn die Bedingungen für den Schädling könnten besser nicht sein:

- Durch den Wegfall der Zuckerquoten wird die Rübenanbaudichte um die verbleibenden Fabriken weiter zunehmen.
- Im Zuge des Klimawandels steigen die

Temperaturen und verlängern die Vegetationszeit der Rübe. Dadurch bilden sich bereits heute z.B. in Südwestdeutschland vier Generationen – Tendenz steigend (siehe Kasten).

Auch bisher noch nicht betroffene, kühlere Gebiete könnten dadurch für Nematoden bald eine neue Heimat werden. Wachsen zudem auf diesen noch

gering befallenen Flächen anfällige Sorten, vermehrt sich der Schädling besonders stark.

Um den Schaderreger in Schach zu halten, setzen viele Anbauer auf eine 4-jährige Fruchtfolge. Zudem bauen sie Nematoden-resistente Zwischenfrüchte an, die den Schädlingsdruck auf belasteten Flächen reduzieren sollen. Das



Foto: Berning

Tolerante Rübensorten liefern auch unter Nematodenbefall Höchstserträge und haben eine Teilresistenz gegen den Schädling.

funktioniert in der Regel aber nur in Regionen mit guter Wasserversorgung. Um den Besatz niedrig zu halten, ist jedoch die Wahl der richtigen Rübensorte entscheidend.

Verschiedene Sortentypen: Während anfällige Sorten die Nematoden stark fördern, lässt sich mit resistenten Rüben der Ausgangsbefall deutlich senken. Trotz dieses positiven Effektes entscheiden sich nur wenig Landwirte für den Anbau resistenter Sorten, da diese bei Befall niedrige Erträge bringen.

Dagegen sind die toleranten Sorten längst in der Praxis angekommen und dominieren in vielen Regionen den Anbau. Sie überzeugen als „Wachstumskünstler“, weil sie auch bei Nematoden-Befall hohe Erträge erzielen. Ihre weiteren Vorteile: Sie vermehren den Schädling kaum und zählen auch auf befallsfreien Standorten zu den ertragsstärksten Sorten. In den Rübenanbaugebieten von Südhessen und Rheinland-Pfalz, einem Starkbefallsgebiet, wachsen sie z. B. in diesem Jahr bereits auf über 80 % der Rübenanbaufläche.

Doch heizt dieser hohe Anteil toleranter Sorten die Nematoden-Belastung noch an? Da sich die Eigenschaft „tolerant“ nur auf die Ertragsstabilität bei Nematoden-Befall bezieht und nicht auf ihr Vermehrungspotenzial, können diese Sorten grundsätzlich „anfällig“ oder „resistent“ reagieren. Um langfristig den Nematodendruck in Rüben zu senken, muss daher bekannt sein, ob und wie stark gerade tolerante Sorten den Schaderreger reduzieren oder fördern können.

Daher untersucht das Projekt „Zukunft Zuckerrübe“ des Verbandes der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenbauer, wie hoch die Vermehrungsrate von Nematoden an verschiedenen toleranten Rübensorten ist. Diese Raten vergleicht man dann mit einer anfälligen und einer resistenten Sorte.

Seit 2010 wurden hierzu an 35 Standorten Feldversuche mit 10 Rübensorten angelegt. Dazu zählten anfällige, tole-

Unsere Autoren

Marie Reuther, Universität Bonn;
Dr. Christian Lang, Verband der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenbauer

Projektpartner

Ministerien für Umwelt und Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz und Hessen; Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Rheinland-Pfalz; Strube; Kuratorium für Versuchswesen und Beratung im Rübenanbau; Stiftung Südwestdeutscher Zuckerrübenanbau

Explosive Gemengelage

Der Rübenzystennematode (*Heterodera schachtii*) gilt als Hauptschädling in den Rübenanbaugebieten Europas. Vor allem im Einzugsgebiet von Zuckerfabriken hat sich der Schädling über fast drei Jahrhunderte gut vermehren und verbreiten können. Die in den Zysten enthaltenen Eier verbleiben nach der Ernte im Boden und können dort bis zu 10 Jahre überdauern. Sobald man auf dieser Fläche wieder Rüben anbaut, wirkt ein Schlupfreiz auf die Larven.

Das Vermehrungspotenzial der Zystennematoden ist groß. Ein Weibchen kann bis zu 500 Eier in ihrem Inneren bilden. In diesem Stadium ist ihr geschwollener, weißer Körper an der Rübenwurzel mit bloßem Auge zu erkennen. Später stirbt sie ab und verfärbt sich braun. Ab dann bezeichnet man sie als Zyste, die ihre Eier schützend umgibt.

Steigende Temperaturen und eine verlängerte Vegetationszeit der Rüben ist für den Nematoden günstig. Der Klimawandel wird daher den Befallsdruck noch erhöhen. Bereits jetzt bringen Nematoden in Südwestdeutschland bei hoher Wärmesumme vier Generationen hervor. Tendenziell nehmen die möglichen Generationen sogar noch zu. Das bestätigen auch die Ergebnisse einer aktuellen Bachelorarbeit. Danach begann eine 5. Generation bereits die Wurzel zu schädigen.



Foto: Bauer

An den Wurzeln zeigen sich die weißen Körper der Nematoden-Weibchen.

Diese starke Vermehrung wird sich auf bisher noch kühlere Standorte ausdehnen. Um dies zu untersuchen, führt das Projekt „Zukunft Zuckerrübe“ weitere Beprobungen durch. Weil sich im Projekt belegen ließ, dass vor allem bei geringem Ausgangsbefall mit Nematoden an anfälligen Sorten höhere Vermehrungsraten möglich sind, gilt Folgendes: Höhere Temperaturen, ein geringer Ausgangsbefall und der Anbau anfälliger Sorten können in einzelnen Jahren zu einer starken Vermehrung der Nematoden führen. Es lohnt sich daher auch künftig, die Nematoden und ihre Dynamik im Boden genau zu beobachten.

rante und resistente Sorten. Die Projektgruppe bestimmte je Sorte und Standort den Ausgangsbefall mit Nematoden nach Rübensaat (Pi) und den Endbefall nach Ernte (Pf). Daraus berechnete man die Vermehrungsraten (Pf/Pi) in 0 bis 30 und 30 bis 60 cm Bodentiefe. Die Anzahl an Larven erfasste das Team mit der Schlupftest-Methode (Details siehe Kasten auf Seite 62).

Tolerant und teilresistent: Alle geprüften, toleranten Rübensorten vermehren Nematoden deutlich geringer als die anfällige. So das Ergebnis der mehrjährigen Versuche. Sie lassen sich daher als „teilresistent“ charakterisieren. Das bedeutet: Tolerante Sorten weisen zwar meist eine Vermehrungsrate über 1,0 auf und erhöhen somit die Zahl an Nematoden im Boden, jedoch nur gering und mit weitem Abstand zu

den anfälligen Sorten. Letztere zeichnen sich eher durch Raten von über 4,0 (z.B. bei der Sorte Beretta) aus. Zwischen den Vermehrungsraten an den resistenten Sorten (kleiner 1,0) und den toleranten gibt es somit nur geringe Unterschiede.

Das belegen auch z.B. die 3-jährigen Versuchsergebnisse der Sorten Beretta (anfällig), Adrianna (tolerant) und Nemata (resistent) aus den Jahren 2010 bis 2012 (siehe Übersicht 1 auf Seite 62):

- Die anfällige Sorte Beretta vermehrt die Nematoden gegenüber der teilresistenten Adrianna und resistenten Nemata in beiden Bodentiefen deutlich.
- Die Vermehrungsrate der teilresistenten Sorte ist im Vergleich zur anfälligen z.B. in 0 bis 30 cm Bodentiefe rund viermal niedriger.
- Da an der teilresistenten Sorte Nematoden nur minimal zu- oder zum Teil

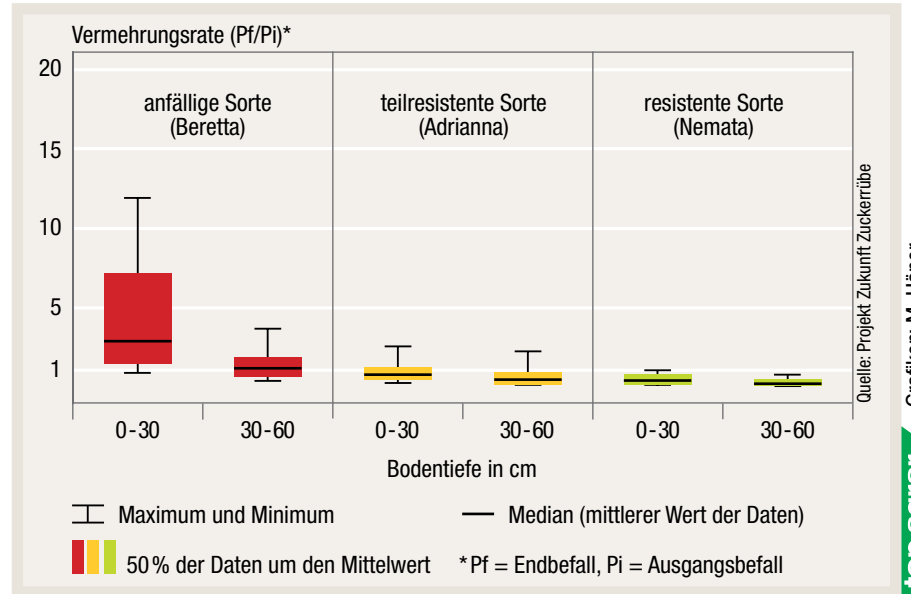
Die geprüfte tolerante/teilresistente Sorte senkt mit einer Vermehrungsrate von kleiner 1 sogar den Nematodenbefall und wirkt daher fast so gut wie die resistente.

sogar abnehmen, erzielt sie fast den gleichen Effekt wie die resistente.

Auch die 2-jährigen Ergebnisse fünf neuerer teilresistenter/toleranter Sorten bestätigen, dass sich die Nematoden an diesen deutlich weniger in 0 bis 30 cm Bodentiefe vermehren (Pf/Pi: 1,2 bis 2,3) als an der anfälligen/nicht toleranten Sorte (Pf/Pi: 3,3). Mit der Bodenprobenentnahme im Herbst 2015 liegen dann auch zu diesen Sorten die 3-jährigen Ergebnisse vor. Es ist aber nicht zu erwarten, dass sich die Einschätzung ändern wird. Im Gegenteil: Die heute im Anbau empfohlenen toleranten Sorten zeigen in den Versuchen eine Teilresistenz.

Einfluss des Ausgangsbefalls: Neben dem Sortentyp beeinflusst auch der Ausgangsbefall auf der Fläche die Nematoden-Vermehrung. Bislang geht

Übers. 1: Nematodenvermehrung geprüfter Sorten



man davon aus, dass ein geringer Ausgangsbefall den Schädling begünstigt. Umgekehrt vermehrt er sich bei hohem

Befall nicht so stark. Für die Einzelwerte aus den Feldversuchen lässt sich das nicht bestätigen. Ein anderes Bild

Projekt setzt auf Schlupftest-Methode



Um die Vermehrungsraten der Nematoden zu bestimmen, entnimmt man hydraulisch Bodenproben (links) und verpackt sie in Plastikbeutel für die Analyse.

Um den Vermehrungsraten von Nematoden an verschiedenen Sortentypen auf die Spur zu kommen, sind repräsentative Bodenproben und gesicherte Analysemethoden nötig. Im Projekt „Zukunft Zuckerrübe“ haben wir daher auf folgende Vorgehensweise gesetzt:

Die Bodenentnahme findet zu zwei Terminen – nach der Rübensaat und der Ernte – in allen Parzellen statt. Dazu nutzt man einen maschinellen Probennehmer (Durchmesser: 2 cm). Dieser entnimmt in einem Arbeitsgang den Boden in Tiefen von 0 bis 30 und 30 bis 60 cm. Um eine hohe Datensicherheit zu gewährleis-

ten, teilt man jede Probe einer Bodenschicht und lässt diese getrennt analysieren. Wegen der vier Wiederholungsparzellen analysiert man für jede Sorte 16 Bodenproben auf Nematoden.

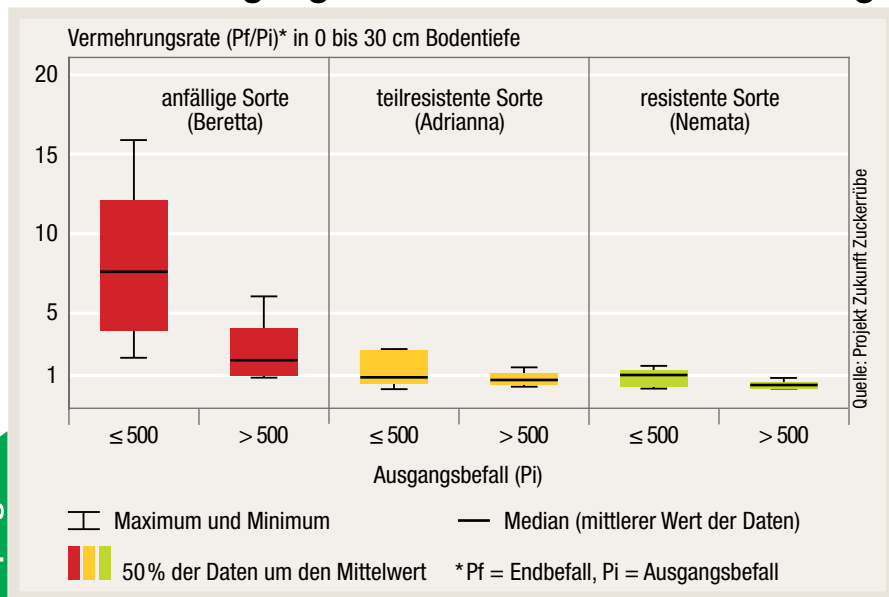
Diese Analysen ermitteln dann zur Rübensaat den Ausgangsbefall (Pi: population initial) und zur Ernte den Endbefall (Pf: population final). Die Vermehrungsrate einer Sorte errechnet sich aus dem Endbefall geteilt durch den Ausgangsbefall je Sorte und Bodentiefe.

Für die Nematodenanalyse wendet man die von der Officialberatung in Rheinland-Pfalz eingeführte Schlupftest-Methode an. Mit ihr lässt sich der

natürliche Schlupf der Nematodenlarven näherungsweise simulieren und somit der potenzielle Befall feststellen. Sie funktioniert so: Eine chemische Substanz regt die Larven in der Bodenprobe an, aus den Eiern zu schlüpfen. Anschließend gewinnt man die geschlüpften Larven und bestimmt mikroskopisch ihre Zahl in 100 g Boden.

Die Versuche im Projekt zeichnen sich insgesamt durch eine hohe Praxisnähe aus, da jede Sorte 3-jährig geprüft ist und stets neue, für die Region interessante Sorten sich dem Test bereits zwei Jahre vor der Empfehlung unterziehen.

Übers. 2: Ausgangsbefall beeinflusst Vermehrung



Selbst bei einem hohen Ausgangsbefall ist die Vermehrungsrate bei der anfälligen Sorte noch höher als bei niedrigem Befall an der toleranten.

eine fundierte Beurteilung der Sorten hinsichtlich ihrer Teilresistenz in Feldversuchen nötig. Durch diese praxisnahe Vorgehensweise lassen sich Unterschiede der Vermehrungseigenschaften von Nematoden auf verschiedenen Standorten erfassen. Da diese Prüfung der Sorten drei Jahre in Folge geschieht, kann man die Stabilität dieser Sorteneigenschaft gut für die Praxis abschätzen. Dieses Verfahren noch zu beschleunigen, ist jedoch wichtig, da der Sortenwechsel sehr zügig verläuft. Daran arbeiten wir im Projekt bereits intensiv.

Wichtig für Rübenanbauer ist daher: Ein schlechtes Gewissen beim Anbau toleranter Sorten ist unnötig. Denn eine schädigende Zunahme des Nematodenbefalls ist bei geeigneter Fruchtfolge nicht zu erwarten. Es empfiehlt sich, diese Sorten unabhängig von der Befallsstärke zu nutzen. Sie können einen wichtigen Beitrag zum integrierten Pflanzenschutz und einem nachhaltigen Rübenanbau leisten. Langfristig lässt sich der Befall mit ihnen sogar vermindern.



Die detaillierten Versuchsergebnisse und weitere Infos zum Projekt „Zukunft Zuckerrübe“ finden Sie unter: www.topagrar.com/heft+

ergibt sich jedoch, wenn man je eine Befallsklasse mit geringem Ausgangsbefall (bis 500 Larven je 100 g Boden) und eine mit hohem (mehr als 500) bildet (siehe Übersicht 2):

- Bei geringerem Befall war die Nematoden-Vermehrung aller Sortentypen stärker als bei höherem.
- Die anfällige Rübensorte Beretta reagierte besonders deutlich auf die unterschiedlichen Befallsklassen. Bei unter 500 Nematoden-Larven je 100 g Boden war ihre Vermehrungsrate viermal höher.
- Die resistente Sorte konnte Nematoden vor allem bei hohem Ausgangsbefall reduzieren.
- Die Nematoden-Vermehrung an der

teilresistenten Sorte ist unabhängig von der Befallshöhe, denn es lassen sich keine statistisch absicherbaren Unterschiede ermitteln.

Empfehlungen für die Praxis: Noch immer gilt: Auf Befallsstandorten haben anfällige Sorten nichts zu suchen. Denn diese vermehren zu 98% Nematoden. Zudem birgt ihr Anbau auf Flächen mit leichtem Befall immer die Gefahr, dass bereits im nächsten Anbauzyklus der Schlag zum Starkbefalls-Standort wird.

Mit resistenten Sorten lassen sich dagegen in 90% der Fälle die Schädlinge reduzieren. Damit vermindert dieser Sortentyp die Nematodenpopulation am stärksten. Er kann sich auf Befallsflächen in der Praxis aber wegen seiner geringen Erträge nicht durchsetzen.

Erste Wahl auf Befallsstandorten sind daher bereits heute die toleranten Sorten, die mit stabilen Erträgen glänzen. Bislang ist die Nematoden-Vermehrung bei toleranten Sorten noch kein Kriterium für die Sortenwahl. Das könnte sich künftig allerdings ändern. Denn die Versuche bestätigen ihnen eine Teilresistenz. Sie vermehren Nematoden deutlich weniger als die anfällige Referenzsorte. Zudem reduzierten sie den Ausgangsbefall halb so gut wie die geprüfte resistente Sorte. Man sollte sie daher als „tolerant und teilresistent“ bezeichnen.

Für die Sortenberatung ergeben sich daraus neue Aspekte. Die übliche Bewertung der Nematoden-Vermehrung (Vermehrungsrate größer 1 für „anfällig“ und Vermehrungsrate kleiner 1 für „resistent“) reicht nicht mehr aus. Es ist

Tipps gegen Nematoden

1. Reinigen Sie bei einem Flächenwechsel Maschinen und Geräte gründlich, um keine Zysten einzuschleppen.
2. Halten Sie einen Fruchtfolgeabstand von mindestens drei, besser von vier Jahren ein. Verzichten Sie bei dichter Rübenfruchtfolge auf Raps.
3. Bauen Sie Nematoden-resistente Zwischenfrüchte an, wie z. B. spezielle Ölrettichsorten.
4. Achten Sie künftig auf die Stärke der Teilresistenz einer toleranten Rübensorte.

Schnell gelesen

- Durch höhere Temperaturen und eine längere Vegetationszeit vermehren sich Rübennematoden stärker.
- Auf Schlägen mit geringem Ausgangsbesatz fördern anfällige Sorten den Nematodenbefall besonders.
- Tolerante Sorten vermehren Nematoden deutlich weniger als anfällige und wirken halb so gut wie die resistenten.
- Wer tolerante Sorten anbaut, riskiert bei geeigneter Fruchtfolge keine schädigende Zunahme des Befalls.
- Eine neue Sorteneinstufung ist künftig nötig.