

Ausfallgetreide im Raps fördert die Verseuchung mit Gelbmosaikvirus

Gelbmosaikvirose der Wintergerste: Ursachen, Auswirkungen, Bekämpfungsmöglichkeiten

Dr. W. Friedt, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Resistenzgenetik, Grünbach, 8059 Bockhorn

In wenigen Jahren hat sich die Wintergerste von einer eher untergeordneten Fruchtart begrenzter, traditioneller Anbauggebiete zu einer bundesweit dominierenden Fruchtart entwickelt, die heute ein Viertel der Getreidefläche und mehr als ein Sechstel der Ackerfläche einnimmt. Dabei ist es nicht allein die hohe Ertragsleistung, die den Anbau der Wintergerste so interessant macht. Die frühe Ernte bringt vor allem auch eine Entschärfung der Arbeitsspitze in der Getreideernte und die Möglichkeit zur zeitigen Aussaat einer Zwischenfrucht. Auch eine Hauptfrucht mit Anspruch auf frühe Saat, wie der Winterraps, kann nach keinem anderen Getreide als nach Wintergerste rechtzeitig angebaut werden. Daher ist die Wintergerste heute die wichtigste Vorfrucht für den Winterraps. Die Fruchtfolge Wintergerste-Winterraps stellt eine arbeitswirtschaftlich optimale Lösung dar, die aus diesem Grunde in den intensiven Rapsanbaugebieten, wie z. B. in Ost-Holstein, heute häufig praktiziert wird.

Vorkommen und Auswirkungen der Gelbmosaikvirose

In vielen Wintergerstenbeständen wurden in den letzten Jahren großflächige Vergilbungen beobachtet. Sie sind auf die verschiedensten Ursachen zurückzuführen, wie etwa Wasser- und Nährstoffmangel, Stau-nässe, Pilzbefall oder Schäden durch unsachgemäße Herbizidanwendung. In verschiedenen Anbaugebieten, vor allem in Hessen, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen, aber auch in Schleswig-Holstein, führt darüber hinaus der Befall durch das bodenbürtige Gelbmosaikvirus der Gerste (Barley Yellow Mosaic Virus, BaYMV) zunehmend zu Vergilbungen (1). Diese sind bei näherem Hinsehen durch ihr strichelförmiges Erscheinungsbild deutlich von den übrigen Vergilbungserscheinungen zu unterscheiden. An BaYMV-verseuchten Standorten werden regelmäßig Schädigun-

gen der Wintergerste festgestellt, die hohe Ertragsverluste zur Folge haben (1) und in bestimmten Anbaugebieten (z. B. Westfalen-Lippe) und in Jahren mit extremen Witterungsbedingungen sogar den Umbruch der Bestände im Frühjahr erforderlich gemacht haben. Die Gelbmosaikvirose ist deshalb in diesen Gebieten zur gefährlichsten Krankheit für den Wintergerstenanbau geworden. Besonders problematisch sind Rotationen mit einem hohen Wintergersteanteil, wie etwa eine Wintergerste-Winterraps-Fruchtfolge, denn das Auflaufen von Ausfallkörnern und der Durchwuchs von Wintergerste in den Rapsbeständen kann nur schwer und nie vollständig unterbunden werden. Es kommt dadurch praktisch zu einer durchgehenden Wintergerste-Monokultur und damit zu einer ununterbrochenen Vermehrung und Ausbreitung des Virus.

Das Virus und seine Bekämpfung

BaYMV ist ein stäbchenförmiges Partikel, etwa halb so lang wie ein Tausendstel Millimeter. Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand werden die Partikel in Dauersporen von Bodenpilzen, wie *Polymyxa graminis* erhalten und durch die Pilzhyphen in die Gerstenwurzeln gebracht (1). Von dort breiten sich die Viruspartikel in den Pflanzen aus und benutzen dabei deren Stoffwechsel für ihre eigene Vermehrung. Die Übertragung von BaYMV durch Bodenpilze macht seine chemische Bekämpfung sehr schwierig. Es stehen zwar Bodenentseuchungsmittel zur Verfügung, deren Einsatz jedoch wegen ihrer Toxizität bei unsachgemäßer Anwendung (z. B. Methylbromid) bedenklich ist. Darüber hinaus sind wirksame Bodenentseuchungsmaßnahmen wegen der hohen Kosten unwirtschaftlich. Als einzige sinnvolle Bekämpfungsmaßnahme der Gelbmosaikvirose der Gerste kommt daher die genetische Widerstandsfähigkeit, also die sortenspezifische Resistenz, infrage.

Widerstandsfähige Sorten

Für die Wintergerstenzüchtung ist Resistenz gegen BaYMV heute eines der wichtigsten Zuchtziele. Zwar sind mit „Birgit“, „Franka“, „Ogra“, „Diana“, „Gloria“ und „Sonate“ eine ganze Reihe von widerstandsfähigen Sorten auf dem Markt, sie werden jedoch wegen teils mangelnder Kornausbildung von der Praxis vielfach nicht angenommen. Allerdings ist für 1983 und 1984 ein Trend zum verstärkten Anbau von resistenten Sorten ablesbar.

Die Widerstandsfähigkeit der genannten einheimischen Wintergerstensorten wird von einem rezessiv wirkenden Resistenzgen vererbt (2). Die F₁-Generation von Kreuzungen dieser resistenten Sorten mit anfälligen reagiert daher stets anfällig, während die F₂-Generation in etwa 75% anfällige 25% resistente Pflanzen aufspaltet. Kreuzt man die resistenten Sorten untereinander, so ist sowohl die F₁, als auch die F₂ voll resistent.

Tab. 1: Ergebnis der Linien-Selektion auf BaYMV-Resistenz in F₂ und allgemeinen Eindruck im Feld in F₃, 1984

Kreuzung	Anzahl Linien: Insgesamt	mehrzeilig	(%)	zweizeilig	(%)
Birgit* × Igri	149	52	34,9	97	65,1
Mokusekko** × Igri	109	25	23,1	83	76,9

*) rezessives Resistenzgen; **) dominantes Resistenzgen

Daraus ist weiter zu schließen, daß alle einheimischen Resistenzträger dasselbe rezessive Resistenzgen besitzen, das vermutlich von einem gemeinsamen früheren Kreuzungselter abstammt. Das gilt höchstwahrscheinlich auch für die etwa 10 neuen, resistenten Zuchtstämme, die sich derzeit beim Bundessortenamt im Zulassungsverfahren befinden.

Frühselektion auf BaYMV-Resistenz

Die praktischen Zuchtbetriebe führen die Prüfung auf Gelbmosaikvirusresistenz bisher noch überwiegend in Feldversuchen an Standorten mit möglichst einheitlicher BaYMV-Verseuchung des Bodens durch (z. B. in Sunstedt/Königsflutter). Die Prüfergebnisse der letzten Jahre haben jedoch gezeigt, daß die Symptomausprägung je nach Witterung sehr unterschiedlich und daher die Bonitur sehr unsicher ist. Darüber hinaus ist eine Freilandprüfung immer zeitaufwendig (nur eine Generation im Jahr) und umständlich. Mit einem in Grünbach entwickelten Test der Virusübertragung durch mechanische Inokulation (Abreibung) kann die praktische Zuchtarbeit wesentlich erleichtert und die Auslese vereinfacht werden (3). Dadurch wird der Zuchtgang insgesamt abgekürzt. Die so im Labor erhaltenen Ergebnisse zeigen in bisher allen untersuchten Fällen volle Übereinstimmung mit Freilandergebnissen in Sunstedt/Königsflutter. Zu vergleichbaren Resultaten führt ein in Göttingen entwickelter Test über die künstliche Verseuchung des Bodens mit virushaltigem Wurzelmehl (ZERLIK, pers. Mitt.).

Züchtung auf BaYMV-Resistenz

Der Labortest durch mechanische Inokulation kann aufgrund seines hundertprozentigen Infektionsergebnisses bereits für die Prüfung von Sämlingen in der jüngsten, spaltenden Generation, der F_2 , eingesetzt werden. Dadurch kann das Zuchtmaterial sehr früh auf BaYMV-Resistenz selektiert werden. Die resistenten F_2 -Pflanzennachkommenschaften werden in der F_3 -Generation in Feldparzellen auf weitere agronomische Leistungsmerkmale ausgelesen. Als Beispiel zeigt die Tabelle 1 die Ergebnisse der Selektion in zwei Kreuzungspopulationen, die auf die resistenten Eltern „Birgit“ bzw. „Mokusekko“ zurückgehen. Die Mehrzahl der als brauchbar ausgelesenen Nachkommenschaften weist die Zweizeiligkeit und aufgrund der bisherigen Ergebnisse auch den agronomischen Wert von „Igrü“ auf. Es wird deshalb erwartet, daß aus den weiteren Auslesezyklen der kommenden Generationen einige der Linien als Kandidaten für neue Sorten hervorgehen. Diese unter-



Vom Gelbmosaik befallene Gerste: Links: Resistente Gerstensorte

(Fotos: Bayer AG)

scheiden sich im Falle der „Mokusekko“-Kreuzung durch ein neues, dominantes Resistenzgen von den bisher zugelassenen oder angemeldeten Sorten. Durch die Kombination dieses Gens mit dem rezessiven Gen des einheimischen Sortenmaterials wird eine mögliche Überwindung der Resistenz durch das Virus erschwert. Die Widerstandsfähigkeit der Wintergerste gegen das Gelbmosaik-

Vom Gelbmosaik befallene Gerste.



saikvirus kann dadurch dauerhafter gemacht werden.

Schlußfolgerung

Mit dem Anbau von BaYMV-resistenten Wintergerste-Sorten können gravierende Ertragsausfälle vermieden und die weitere Ausbreitung der Virose kann gebremst werden. Die Verfügbarkeit neuer, leistungsfähiger und BaYMV-resistenter Sorten wird den Trend zum Anbau widerstandsfähiger Wintergersten weiter verstärken. Insbesondere in Rotationen mit hohem Wintergersteanteil können dadurch Ertragseinbußen durch das Gelbmosaikvirus verhindert werden. Das Anbausystem Wintergerste-Winterraps kann damit auch weiterhin mit Erfolg praktiziert werden.

Literatur

- ¹⁾ HUTH, W., 1984: Die Gelbmosaikvirose der Gerste in der Bundesrepublik Deutschland – Beobachtungen seit 1978. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 36, 49–55.
- ²⁾ FRIEDT, W. und FROUGHI-WEHR, B., 1984: Zur Genetik der Resistenz gegen Barley Yellow Mosaic Virus in europäischen und asiatischen Gersten und deren Eignung für die Wintergerstenzüchtung. Ber. Arbeitstag. Saatzucht. Gumpenstein 34, 125–134.
- ³⁾ FRIEDT, W., 1984: Frühselektion auf Resistenz gegen Barley Yellow Mosaic Virus durch mechanische Inokulation. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 36, 179–182. ■