

Einfluss chemischer Beizmittel auf die Keimfähigkeit von Getreidesaatgut

G. MÜLLER

Einleitung

Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass chemische Beizmittel die Keimfähigkeit nicht nur verbessern, sondern gelegentlich auch phytotoxische Nebenwirkungen entfalten können (JAHN 1991, MÜLLER 1995, 1996, 1998, 2006). Dabei war immer wieder festzustellen, dass insbesondere die Formulierung der Beizen für die Nebenwirkung verantwortlich ist. Beizmittel werden entweder als lösungsmittelhaltige Feuchtbeizen oder als wasserlösliche Suspensionskonzentrate angeboten.

Der Nutzen chemischer Beizmittel, in der richtigen Aufwandmenge dosiert, für den Feldaufgang und die frühe Entwicklung der Bestände steht außer Frage, da sie Keimlinge vor den meisten Krankheitserregern schützen. Durch die Beseitigung oder Unterdrückung der samenbürtigen Krankheitserreger ist bei erkrankten Partien meistens eine deutliche Verbesserung der Keimfähigkeit zu erreichen.

Liegen hingegen Belastungen anderer Art, wie z.B. Auswuchs, thermische Schäden infolge von Trocknung oder Selbsterwärmung sowie mechanische Beschädigungen vor, so ist damit zu rechnen, dass jeder weitere Stress dazu führt, dass die Keimfähigkeit zurückgeht. Für den Praktiker als auch für den mit der amtlichen Anerkennung betrauten Personenkreis ist es wichtig zu wissen, ob und in welchem Umfang die angebotenen Beizmittel die Keimfähigkeit beeinflussen können, um im Bedarfsfall bei vorgeschädigten Partien Mittel mit geringer phytotoxischer Nebenwirkung auszuwählen.

Material und Methoden

In einem ersten Versuch wählten wir offensichtlich mechanisch geschädigte Saatgutpartien aus dem amtlichen Anerkennungsverfahren aus, beizten diese mit zugelassenen Mitteln in der vom

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit vorgeschriebenen Aufwandmenge und bestimmten die Keimfähigkeit. Zur Verfügung standen drei Sorten Sommergerste und eine Sorte Wintergerste jeweils eines Produzenten. Die Ergebnisse sind somit als unabhängige Wiederholungen zu werten. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, die Mittelwerte einfach varianzanalytisch auf Unterschiede zu prüfen und im Fall von Signifikanz die Behandlung mit der unbehandelten Variante zu vergleichen (multipler Mittelwertsvergleich nach DUNNETT).

Im Jahr 2005 untersuchten wir die Sommergerstensorten Braemar mit 4,8%, Carafe mit 4,4% und Barke mit 2,6% keimverletzten Karyopsen.

Im folgenden Jahr stand uns Wintergerste Cinderella mit 3,0% keimverletzten Karyopsen zu Verfügung.

Um den Zusammenhang von mechanischen Beschädigungen und chemischer Beizung noch eingehender untersuchen zu können, initiierten wir einen Modellversuch mit den Winterformen von Weizen, Gerste, Roggen und Triticale. Dazu wurden jeweils zwei Saatgutproben einer Fruchtart mittels eines Einzelälhrendreschers in unterschiedlichem Umfang mechanisch geschädigt (Beschädigungsstufen 1 bis 4), chemisch gebeizt und die Keimfähigkeit bestimmt. Der Einzelälhrendrescher besteht aus einem kleinen Dreschwerk und einer Absaugeinrichtung. Die unterschiedlichen mechanischen Beschädigungen lassen sich durch die Höhe der Dreschtrommelumgangsgeschwindigkeit oder der Verweildauer des Druschgutes im Dreschwerk setzen. Es war beabsichtigt, zwei Sorten mit unterschiedlichen Ausgangsqualitäten mechanisch zu schädigen. Die Keimfähigkeit bestimmten wir nach den ISTA Vorschriften in Filterpapierrollen bei 20°C (ISTA 2006).

Die Mittelwerte wurden varianzanalytisch als zweifaktorielle Anlage ohne Messwertwiederholung verrechnet. Bei signifikanten Unterschieden war dann der multiple Mittelwertsvergleich nach Dunnett anwendbar.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse des ersten Versuches (Tabelle 1) zeigten, dass das ungebeizte Saatgut aller vier Sorten infolge mechanischer Beschädigungen unbefriedigend keimte. Damit waren die für die amtliche Anerkennung erforderlichen 92% Keimfähigkeit nicht mehr zu erreichen (RUTZ 2006). Die Saatgutpartien enthielten 2,6% bis zu 4,8% mechanisch geschädigte Karyopsen, die bei der Beschaffenheitsprüfung mit bloßem Auge zu erkennen waren. Dieser relativ hohe Anteil visuell sichtbarer Beschädigungen verbunden mit feinsten Haarrissen beeinträchtigte die Saatgutqualität merklich. Das Saatgut war somit für unsere Untersuchungen mit unterschiedlichen Beizmitteln bestens geeignet. Bei allen verwendeten Sorten führte die Flüssigbeize Abavit UF zu einem starken Rückgang der Keimfähigkeit um 2 bis 10%. Dabei waren die Mittelwertsdifferenzen bei den Sorten Braemar und Carafe zwar sichtbar, statistisch jedoch nicht gesichert. Somit wirkte von den vier verwendeten Beizmitteln Abavit UF am stärksten phytotoxisch. Verglichen mit den ungebeizten Varianten ging im Mittel die Keimfähigkeit um 6% zurück. Zardex G und Rubin waren als Beizmittel für mechanisch vorgeschädigte Saatgutproben wesentlich verträglicher, so dass die Keimfähigkeit durch die Beizung nur um jeweils 2% zurückging. Lediglich die mit Solitär gebeizten Proben keimten im Mittel ähnlich hoch wie die ungebeizten Varianten.

In Modellversuchen stuften wir die mechanischen Beanspruchungen der

Autor: Dr. Günter MÜLLER, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Saatgut, Naumberger Straße 98, D-07743 JENA, g.mueller@jena.tll.de

Tabelle 1: Keimfähigkeit von Gerste aus der amtlichen Anerkennung 2005/2006

| Beizmittel | Keimfähigkeit (%) | | | | Mittel - |
|-------------------------|-------------------|---------------|--------------|-------------------|-------------|
| | Braemar n=3 | Carafe n=4 | Barke n=7 | Cinderella n=5 | |
| ungebeizt | 84 | 74 | 82 | 86 | 82 |
| Abavit UF | 82 | 70 | 74 | 76 | 76 |
| Zardex G | 84 | 72 | 80 | 83 | 80 |
| Rubin | 85 | 71 | 82 | 84 | 81 |
| Solitär | 84 | 75 | 83 | 87 | 82 |
| GD Dunnett $\alpha=5\%$ | ns | ns | 4 | 6 | - |

Getreideproben durch unterschiedliche Verweildauer im Dreschwerk und veränderten Dreschtrummelumfangesgeschwindigkeiten ab. Die Ergebnisse verdeutlichten, dass mit zunehmenden mechanischen Beschädigungen (Tabelle 2, Beschädigungsstufe 1 bis 4) die Proben statistisch gesichert schlechter keimten. Dabei zeigten sich auch deutliche Unterschiede in der Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Beanspruchungen zwischen den vier Fruchtarten. Die Empfindlichkeit nahm in der Reihenfolge Gerste, Weizen, Triticale, Roggen merklich zu.

Bekanntlich sind Gerstekaryopsen durch die schützende Spelze besonders widerstandsfähig und Roggenkaryopsen durch den erhaben liegenden Embryo besonders empfindlich gegenüber mechanischen Beanspruchungen. Eine leichte mechanische Belastung (Tabelle 2, Stufe 1) beeinträchtigte die Gerste

beider Sorten nicht negativ, sondern führte im Gegenteil zu einem schwachen, statistisch nicht gesicherten Anstieg der Keimfähigkeit.

Nicht jedes Beizmittel ist gleichermaßen für alle Getreidearten zugelassen. So ist Abavit UF nicht für Triticale und Arena C nicht für Gerste geeignet. Zardex G und Solitär hingegen dürfen als reine Gerstenbeizmittel nicht für andere Getreidearten verwendet werden. Wie Tabelle 3 zu entnehmen ist, beeinträchtigten die verwendeten Beizmittel die Keimfähigkeit der vorgeschädigten Saatgutproben meistens negativ. Allerdings war die Wirkung der einzelnen Beizmittel recht unterschiedlich. So fiel die Keimfähigkeit bei Verwendung von Abavit UF im Vergleich zur ungebeizten Variante besonders stark ab. Dabei spielte es offensichtlich keine Rolle, ob es sich um die qualitativ bessere oder schlechtere Ausgangsware gehandelt hat

(Vergleich der Sorten). Verglichen mit den ungebeizten Proben sind für Abavit UF in allen Fällen die Mittelwertsdifferenzen signifikant. Auch die mit Rubin behandelten Proben keimten in einigen Fällen auffallend schlecht. Dies betraf Winterweizen der Sorte Cubus sowie die beiden verwendeten Roggensorten Treviso und Fernando.

Abweichend von den Ergebnissen bei Gerste, Weizen und Roggen verursachten die für Triticale zugelassenen Beizmittel keinen oder einen geringen, statistisch nicht gesicherten Abfall in der Keimfähigkeit.

Tabelle 4 enthält die Veränderung der Keimfähigkeit durch Anwendung chemischer Beizmittel. Bei Verwendung von Abavit UF keimten die gebeizten Varianten um 8 bis 11% schlechter als die ungebeizte Ausgangsware. Wurde der Roggen mit Rubin gebeizt, so ging die Keimfähigkeit des Saatgutes sogar um bis zu 12% zurück. Da beide Roggensorten gleichermaßen betroffen waren, ist dieser negative Beizeffekt durch das Rubin als recht sicher einzustufen.

Die anderen Beizmittel bewirkten in den meisten Fällen ebenfalls, dass Gerste-, Weizen-, Roggen- und Triticalesaatgut, wenn auch mit geringeren Werten, schlechter keimte. Ein positiver Beizeffekt, der bei pilzlich erkranktem

Tabelle 2: Einfluss mechanischer Beschädigungen auf die Keimfähigkeit von Getreidesaatgut (Modellversuch)

| Beschädigungsstufe | Keimfähigkeit (%) | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|--------|---------|-------|---------|----------|-----------|---------|
| | Gerste | | Weizen | | Roggen | | Triticale | |
| | Lomerit | Naomie | Bussard | Cubus | Treviso | Fernando | Talentro | Benetto |
| 0 | 83 | 94 | 96 | 88 | 88 | 78 | 92 | 92 |
| 1 | 84 | 95 | 93 | 82 | 80 | 66 | 90 | 88 |
| 2 | 81 | 93 | 90 | 75 | 78 | 61 | 86 | 77 |
| 3 | 81 | 91 | 86 | 72 | 66 | 32 | 82 | 65 |
| 4 | 77 | 91 | 86 | 69 | 48 | 13 | 66 | 41 |
| GD Dunnett $\alpha=5\%$ | 6 | 4 | 3 | 4 | 6 | 6 | 4 | 8 |

Tabelle 3: Einfluss chemischer Beizmittel auf die Keimfähigkeit von mechanisch geschädigtem Getreidesaatgut (Modellversuch)

| Beizmittel | Keimfähigkeit (%) | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|--------|---------|-------|---------|----------|-----------|---------|
| | Gerste | | Weizen | | Roggen | | Triticale | |
| | Lomerit | Naomie | Bussard | Cubus | Treviso | Fernando | Talentro | Benetto |
| ungebeizt | 85 | 95 | 93 | 82 | 80 | 55 | 84 | 73 |
| Abavit UF | 75 | 86 | 82 | 73 | 68 | 47 | - | - |
| Landor CT | - | - | - | - | - | - | 83 | 74 |
| Arena C | - | - | 93 | 79 | 73 | 53 | 83 | 74 |
| Zardex G | 80 | 93 | - | - | - | - | - | - |
| Rubin | 80 | 95 | 91 | 77 | 68 | 46 | 81 | 69 |
| Solitär | 84 | 96 | - | - | - | - | - | - |
| Legat | - | - | 92 | 75 | - | - | - | - |
| GD Dunnett $\alpha=5\%$ | 6 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | ns | ns |

Tabelle 4: Veränderung der Keimfähigkeit durch chemische Beizung (Modellversuch - Vergleich mit der ungebeizten Variante)

| Beizmittel | Veränderungen der Keimfähigkeit* (%) | | | |
|------------|--------------------------------------|------------|-------------|-----------|
| | Gerste | Weizen | Roggen | Triticale |
| Abavit UF | -9 bis -10 | -9 bis -11 | -8 bis -10 | |
| Landor CT | | | | +1 bis -1 |
| Arena C | | 0 bis -2 | -2 bis -6 | +1 bis -1 |
| Zardex G | -2 bis -5 | | | |
| Rubin | 0 bis -5 | -2 bis -4 | -10 bis -12 | -3 bis -4 |
| Solitär | +1 bis -1 | | | |
| Legat | | -1 bis -7 | | |

*- entspricht Verschlechterung der Keimfähigkeitsrückgang; + entspricht Verbesserung der Keimfähigkeit

Saatgut fast immer zu erwarten ist, trat nicht ein.

Bei der Anwendung der lösungsmittelhaltigen Feuchtbeize Zardex G zu Gerste verringerte sich die Keimfähigkeit nur um bis zu 5%, ein Beweis dafür, dass Feuchtbeizen auf Grund ihres Lösungsmittels nicht generell als besonders phytotoxisch einzustufen sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass chemische Beizmittel die Keimfähigkeit von mechanisch geschädigtem Saatgut sehr häufig negativ beeinflussen, wobei zum Teil große Unterschiede zwischen den Beizmitteln existieren. Diese Erkenntnis ist von Bedeutung für die amtliche Anerkennung von Saatgutpartien, die (verursacht durch mechanische Beschädigungen im ungebeizten Zustand) die vorgeschriebene Keimfähigkeitsnorm nach Saatgutverordnung gerade noch so erreichen. In diesen Fällen ist damit zu rechnen, dass die in den Verkehr gebrachte chemisch gebeizte Ware durch die zusätzliche phytotoxische Wirkung der Beizmittel mit einem Wert unter der Norm keimen wird. Um diese Gefahr zu verringern und den negativen Effekt auf die Keimfähigkeit nicht zu hoch ausfallen zu lassen, sollte mechanisch geschädigte Ware nicht mit der Feuchtbeize Abavit UF und im Fall

von Roggen auch nicht mit dem Suspensionskonzentrat Rubin gebeizt werden. Je nach Fruchtart und Zulassung durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit sollten in diesen Fällen Beizmittel mit einer geringen phytotoxischen Nebenwirkung ausgewählt werden.

Schlussfolgerungen

1. Mechanisch geschädigtes Saatgut von Getreide ist abhängig von Art und Umfang der Beschädigung in der Keimfähigkeit beeinträchtigt.
2. Bei Anwendung chemischer Beizmittel ist, hervorgerufen durch eine Verstärkung der Stresssituation, mit einer merklichen Abnahme der Keimfähigkeit zu rechnen. Dieser Rückgang belief sich auf bis zu 5% bei Anwendung von Arena C, Zardex G, Rubin (außer bei Roggen) und Legat. Das nur für Gerste zulässige Solitär beeinträchtigte in den Versuchen die Keimfähigkeit nur unwesentlich.
3. Die Feuchtbeize Abavit UF hingegen erwies sich als stark phytotoxisch gegenüber mechanisch geschädigtem Getreidesaatgut. Die Keimfähigkeit

verringerte sich um 10%, wenn dieses Beizmittel verwendet wurde. Bei Roggen verursachte Rubin einen ähnlich starken Rückgang.

4. Aus den oben genannten Gründen sollte mechanisch geschädigtes Getreidesaatgut nicht mit Abavit UF und lediglich Roggen nicht mit Rubin gebeizt werden.
5. Bei der amtlichen Anerkennung von Getreidesaatgut ist zu berücksichtigen, dass durch die Anwendung chemischer Beizmittel die ungebeizt auf Beschaffenheit geprüften Saatgutpartien in bestimmten Fällen auch schlechter keimen können.

Literatur

- ISTA, 2006: International Rules for Seed Testing.
- JAHN, P.E., 1991: Untersuchungen zur Beurteilung der Beizqualität bei Getreidesaatgut. Dissertation. Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität Göttingen von 1991.
- MÜLLER, G., 1995: Einfluss der Beizintensität auf die Keimfähigkeit und das Keimpflanzenwachstum von Winterweizen. 107. VDLUFA-Kongress in Garmisch-Partenkirchen, Kurzfassung der Vorträge, 237.
- MÜLLER, G., 1996: Untersuchungen zum Einfluss chemischer Beizmittel auf die Keimfähigkeit und das Keimpflanzenwachstum von Winterroggen. 108. VDLUFA-Kongress in Trier, Kurzfassung der Vorträge, 27.
- MÜLLER, G., 1998: Einfluss chemischer Beizmittel auf die Keimfähigkeit und das Keimpflanzenwachstum von Sommergerste. 110. VDLUFA-Kongress in Gießen, Kurzfassung der Vorträge, 186.
- MÜLLER, G., 2006: Untersuchungen zum Einfluss chemischer Beizmittel auf die Keimfähigkeit von auswuchsgeschädigtem Weizensaatgut. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Untersuchungsbericht 2004/2005, Schriftenreihe Heft 11/2006.
- RUTZ, H.W., 2006: Sorten- und Saatgutrecht. 11. Auflage. AgriMedia-Verlag.

