

# Getreidebrände und Gerste-Streifenkrankheit sanft behandeln

Walter WINTER, Irene BÄNZIGER, Heinz KREBS und Andreas RÜEGGER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich  
Peter FREI und Daniel GINDRAT, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins (RAC), CH-1260 Nyon

**Getreideflugbrände und die Gerste-Streifenkrankheit sind wirtschaftlich wichtige Krankheiten, die mit chemischen Saatgutbeizungen wirksam bekämpft werden. Als Alternative zur chemischen Beizung wirkte in unseren Versuchen die Heisswasserbehandlung gegen Flugbrände sehr gut. Negativ dabei ist, dass die Keimfähigkeit der Gerste beeinträchtigt werden kann. Gegen starken Weizen-Stinkbrandbefall war eine Behandlung mit Elektronen sehr befriedigend.**

Mit der Feld- und Saatgutenerkennung (Saatgutertifizierung) wird die gesetzlich vorgeschriebene Mindestqualität des Saatgutes sichergestellt. Bei der Feldbeobachtung werden folgende Kriterien kontrolliert: Sortenechtheit und -Reinheit, Besatz mit anderen Getreide- und Unkrautarten, die schwer aus dem Saatgut herauszureinigen sind, Befall mit Krankheiten (z.B. Stinkbrand) und Schädlingen sowie bei fremdbestäubenden Arten die Mindestentfernung zu benachbarten Beständen. Dank der Verwendung von zertifiziertem Saatgut und der Behandlung des Saatgutes mit wirksamen Beizpräparaten konnte der Weizenstinkbrand (*Tilletia caries*) in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz unter Kontrolle gehalten werden (Winter *et al.* 1997a). Auch die verschiedenen, nur sporadisch in stärkerem Ausmass auftretenden Getreide-Flugbrände, der Hartbrand und die Streifenkrankheit der Gerste werden ständig im Feld und durch Saatgutuntersuchungen überwacht.

Würde mit Stinkbrandsporen kontaminiertes Saatgut ohne eine wirksame chemische Beizung in verschiedenen Regionen ausgesät, könnte sich diese Krankheit wieder schnell ausbreiten. Um dies zu vermeiden, müssen für Biobetriebe nicht-chemische Verfahren der Krankheitsbekämpfung verfügbar sein. Während der Jahre 1992 bis 1997 haben wir deshalb im Felde und im Labor die Wirkung und Pflanzenverträglichkeit verschiedener nicht-chemischer Saatgutbehandlungen mit einer in der Praxis gebräuchlichen chemischen Beizung verglichen. Einbezogen wurden die Behandlungen mit Warmwasser (45°C, 2 h), Heisswasser (52°C, 10 Minuten), Elek-

tronen<sup>1</sup> und Magermilchpulver. Die praktische Durchführung dieser Behandlungen ist in Winter *et al.* 1997b beschrieben. Die Wirkung der Magermilchpulver-Behandlung gegenüber dem Weizenstinkbrand kann bei Winter *et al.* 1997a nachgelesen werden.

Folgende chemische Beizmittel wurden verwendet: Vitavax fluid (45 % Carbo-

xin) 4 ml/kg Saatgut, Prelude UW (29,5 % Carboxin + 6,19 % Prochloraz) 2,4 ml (Weizen) und 3 ml (Gerste)/kg Saatgut, Beret Spezial 060 FS (4,7 % Fenpiclonil + 0,95 % Imazalil) 4 ml/kg Saatgut, Panoctine Universal (27 % Guazatine + 13,5 % Fenfuram + 3,6 % Imazalil) 2 ml/kg Saatgut und Panoctine DL (18,9 % Guazatine + 2,36 % Difenconazol) 3 ml/kg Saatgut.

Als Signifikanz-Prüfverfahren diente für normalverteilte Werte der multiple-range Test nach Duncan, bei nicht-normalverteilten Werten der Kruskal-Wallis- und Friedman-Test.

## Brandkrankheiten

**Weizenstinkbrand (*Tilletia caries*):** Körner der Sorten Arina und Galaxie wurden mit 1 bis 2 g Sporen je kg Saatgut kontaminiert. Die verschiedenen Behandlungsverfahren hatten keinen negativen



**1a. Stinkbrand (*Tilletia caries*) an Winterweizen:** Links: Eine gesunde Ähre mit normal ausgebildeten Körnern; rechts zwei Brandähren: Die Körner wurden durch die Brandsporen mit stinkendem, fischigem Geruch ersetzt.

**1b. Hartbrand (*Ustilago hordei*) an Wintergerste:** Links: Drei gesunde Ähren; rechts: drei kleine Brandähren. Die Brandbutten sind von einem Häutchen umschlossen. Beim Dreschen kontaminieren die Brandsporen beider Brandarten die gesunden Weizenkörner und infizieren nach der Saat die Keimlinge. (Fotos: Gabriela Brändle, FAL)

Einfluss auf die Keimfähigkeit und den Pflanzenaufbau (Tab. 1). Bei 3 bis 49 % befallenen Ähren wurde die Anzahl Brandähren je m<sup>2</sup> im Vergleich zu unbehandelt nur durch die chemische Beizung und die Elektronenbehandlung gesichert reduziert. Die mittlere Wirkung der Behandlungen betrug: Warmwasser 73 %; Heisswasser 71 %; Elektronen 98 %; chemische Beizung 99 % (Tab. 3).

**Weizenflugbrand (*Ustilago tritici*):** Die blühenden Ähren anfälliger Sorten (Kranich und Jubilar) wurden mit Pilzsporen infiziert. Alle Behandlungen waren gut pflanzenverträglich (Tab. 1). Bei einem Befall von 0,5 bis 6 % Brandähren (gering bis mittel) war die durchschnittliche Wirkung der Heisswasserbehandlung und der chemischen Beizung (99-100 %) jener der Warmwasserbehandlung (75 %) gesichert überlegen (Tab. 3).

**Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*):** Wie beim Weizenflugbrand erfolgte eine Blüteninfektion der Sorten Astrid und Gold. Verglichen mit unbehandelt wurde die Keimfähigkeit durch die Heisswasserbehandlung statistisch gesichert um 17 % verringert (Tab. 2). Auch die Beizung mit Vitavax fluid verminderte öfters die Keimfähigkeit. Bei einem Befall von 1 bis 19 % Brandähren (gering bis stark) betrug die Wirkung der chemischen Beizung und

der Heisswasserbehandlung 97 bis 100 %, jene der Warmwasserbehandlung 89 % (Tab. 3).

**Gerstenhartbrand (*Ustilago hordei*):** Körner der Sorten Narcis und Triton wurden mit 1 g Sporen je kg Saatgut kontaminiert. Bei diesen Sorten bewirkten alle Behandlungsverfahren - verglichen mit ungebeizt - einen gesicherten Rückgang der Keimfähigkeit (Tab. 2). Während aber mit der chemischen Beizung und der Warmwasserbehandlung immer noch die minimale vorgeschriebene Keimfähigkeit von 85 % erreicht wurde, war dies mit der Heisswasserbehandlung nicht mehr der Fall. Bei einem mittelstarken Befall von 5 bis 10 % Brandähren betrug die mittlere Wirkung der Wasserbehandlungen 90 %, jene der chemischen Beizung 98 % (Tab. 3). Nur die chemische Beizung reduzierte die Anzahl Brandähren je m<sup>2</sup> statistisch gesichert (Tab. 2).

**Haferflugbrand (*Ustilago avenae*):** Die Pilzsporen (4 g je kg Saatgut) wurden unter Vakuum zwischen die Spelzen und das Korn der Sorten Lustre, Belwi (Winterhafer) und Pirol (Sommerhafer) gebracht. Der Befall bei ungebeizt war gering bis stark: 0,1 bis 33 % Brandrispen. Alle Behandlungen waren gut pflanzenverträglich und zeigten eine 100-%ige Wirkung (Tab. 3).

## Helminthosporien der Gerste

**Streifenkrankheit (*Helminthosporium gramineum* = *Drechslera graminea*):** In den Feldversuchen wurde mittel bis stark befallenes Saatgut (15 bis 40 % infizierte Körner) der Wintergerstesorten Express, Mammut, Triton und Hauter verwendet. Alle Behandlungen - besonders die Heisswasserbehandlung - wirkten sich negativ auf die Keimfähigkeit aus (Tab. 2). Bei starkem Befall von 300 bis 1'300 infizierten Trieben je Are (ca. 0,6 bis 2,6 %) betrug die mittlere Wirkung der Warmwasser- und Heisswasserbehandlung 80 bis 82 %, die der chemischen Beizung 98 % (Tab. 3). Während aber die Wirkungsunterschiede mit der chemischen Beizung klein waren (91 bis 100 %), waren sie mit den Wasserbehandlungen gross (32 bis 100 %).

**Netzfleckenkrankheit auf dem Saatgut (*Helminthosporium* = *Drechslera teres*):** In den Laborversuchen wurde eine Mischung von verschiedenen Wintergerstesorten mit 30 bis 80 % infizierten Körnern verwendet. Die chemische Beizung (Beret Spezial 060 FS) zeigte eine Wirkung von 82 %. Die Heisswasserbehandlung ergab eine Teilwirkung von 51 %. Die Wirkung der Warmwasserbehandlung war ungenügend: 33 % (Tab. 3).

**Tab. 1. Einfluss der Warmwasser-, Heisswasser- und Elektronenbehandlung sowie einer chemischen Beizung von Winterweizen-Saatgut (Stinkbrand: Sorten Arina und Galaxie; Flugbrand: Sorten Jubilar und Kranich) auf die Keimfähigkeit, Anzahl Pflanzen, Anzahl Brandähren und Ertrag in Zürich-Reckenholz und Changins-Nyon, 1992 bis 1997; Haupterreger: Stinkbrand (*Tilletia caries*) und Flugbrand (*Ustilago tritici*)**

| Verfahren/<br>Krankheit                         | Keimfähig-<br>keit in % | *P = 5 % | Pflanzen je<br>Laufmeter | *P = 5 % | Brandähren<br>je m <sup>2</sup> | **P = 5 % | Ertrag<br>relativ in % (in Klammer Durchschnitt) | *P = 5 % |
|---|-------------------------|----------|--------------------------|----------|---------------------------------|-----------|--|----------|
| <b>Stinkbrand</b><br>( <i>Tilletia caries</i> ) | 12 Versuche             |          | 12 Versuche              |          | 12 Versuche                     |           | 4 Versuche                                       |          |
| Ungebeizt                                       | 92                      | A        | 52                       | A        | 100                             | A         | 100,0 (46,0 kg/a)                                | B        |
| Chemische<br>Beizung (1)                        | 92                      | A        | 54                       | A        | 1                               | B         | 120,2 (55,3 kg/a)                                | A        |
| <b>Warmwasser</b><br>45 °C, 2 h                 | 95                      | A        | 49                       | A        | 27                              | AB        | 110,7 (50,9 kg/a)                                | AB       |
| <b>Heisswasser</b><br>52 °C, 10 Min.            | 93                      | A        | 50                       | A        | 29                              | AB        | 119,6 (55,0 kg/a)                                | A        |
| <b>Elektronen</b>                               | 95                      | A        | 52                       | A        | 2                               | B         | Nur in einem Versuch erhoben                     |          |
|   | Keimfähig-<br>keit in % | *P = 5 % | Pflanzen je<br>Laufmeter | *P = 5 % | Brandähren<br>je m <sup>2</sup> | **P = 5 % | Ertrag<br>relativ in % (in Klammer Durchschnitt) | *P = 5 % |
| <b>Flugbrand</b><br>( <i>Ustilago tritici</i> ) | 4 Versuche              |          | 6 Versuche               |          | 6 Versuche                      |           | 3 Versuche                                       |          |
| Ungebeizt                                       | 90                      | A        | 61                       | A        | 8                               | A         | 100 (42,3 kg/a)                                  | A        |
| Chemische<br>Beizung (2)                        | 96                      | A        | 57                       | A        | 0,1                             | B         | 106,9 (45,2 kg/a)                                | A        |
| <b>Warmwasser</b><br>45 °C, 2 h                 | 96                      | A        | 59                       | A        | 2                               | AB        | 108,0 (45,7 kg/a)                                | A        |
| <b>Heisswasser</b><br>52 °C, 10 Min.            | 96                      | A        | 54                       | A        | 0                               | B         | Nur in einem Versuch erhoben                     |          |

Signifikanz-Test: \*DUNCAN P = 5 %, \*\*Kruskal-Wallis-Test P = 5 %. Werte mit den gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden. (1): Beret 050 FS oder Panocrine DL oder Prelude UW. (2): Vitavax fluid

**Tab. 2. Einfluss der Warm- und Heisswasserbehandlung sowie einer chemischen Beizung von Wintergerste-Saatgut (Flugbrand: Sorten Astrid und Gold; Hartbrand: Sorten Narcis und Triton; Streifenkrankheit: Sorten Express, Mammut, Triton, Hauter) auf die Anzahl Pflanzen, Anzahl Brandähren, Anzahl befallene Triebe und Ertrag in Zürich-Reckenholz und Changins-Nyon 1992-1997; Haupterreger: Flugbrand (*Ustilago nuda*), Hartbrand (*Ustilago hordei*) und Streifenkrankheit (*Helminthosporium gramineum*).**

| Verfahren/<br>Krankheit                                      | Keimfähig-<br>keit in % | *P = 5 % | Pflanzen je<br>Laufmeter | *P = 5 % | Brandähren<br>je m <sup>2</sup>       | **P = 5 % | Ertrag<br>relativ in % (in Klammer Durchschnitt) | *P = 5 % |
|--|-------------------------|----------|--------------------------|----------|---------------------------------------|-----------|--|----------|
| <b>Gerstenflugbrand (<i>Ustilago nuda</i>)</b>               |                         |          |                          |          |                                       |           |  |          |
|  | 10 Versuche             |          | 10 Versuche              |          | 10 Versuche                           |           | 5 Versuche                                       |          |
| Ungebeizt  | 92                      | A        | 55                       | A        | 23                                    | A         | 100,0 (49,1 kg/a)                                | A        |
| Chemische<br>Beizung (1)                                     | 88                      | A        | 54                       | A        | 0,6                                   | B         | 100,0 (49,1 kg/a)                                | A        |
| <b>Warmwasser</b><br>45 °C, 2 h                              | 92                      | A        | 57                       | A        | 2,5                                   | B         | 106,3 (52,2 kg/a)                                | A        |
| <b>Heisswasser</b><br>52 °C, 10 Min.                         | 75                      | B        | 50                       | A        | 0,1                                   | B         | 104,5 (51,3 kg/a)                                | A        |
|  | Keimfähig-<br>keit in % | *P = 5 % | Pflanzen je<br>Laufmeter | *P = 5 % | Brandähren<br>je m <sup>2</sup>       | **P = 5 % | Ertrag<br>relativ in % (in Klammer Durchschnitt) | *P = 5 % |
| <b>Gerstenhartbrand (<i>Ustilago hordei</i>)</b>             |                         |          |                          |          |                                       |           |  |          |
|  | 10 Versuche             |          | 10 Versuche              |          | 10 Versuche                           |           | 7 Versuche                                       |          |
| Ungebeizt  | 96                      | A        | 54                       | A        | 23                                    | A         | 100 (66,2 kg/a)                                  | A        |
| Chemische<br>Beizung (2)                                     | 91                      | B        | 54                       | A        | 0,4                                   | B         | 101,1 (66,9 kg/a)                                | A        |
| <b>Warmwasser</b><br>45 °C, 2 h                              | 86                      | B        | 50                       | A        | 2,0                                   | AB        | 99,5 (65,9 kg/a)                                 | A        |
| <b>Heisswasser</b><br>52 °C, 10 Min.                         | 81                      | C        | 46                       | A        | 2,5                                   | AB        | 107,1 (70,9 kg/a)                                | A        |
|  | Keimfähig-<br>keit in % | *P = 5 % | Pflanzen je<br>Laufmeter | *P = 5 % | Befallene Triebe<br>je m <sup>2</sup> | **P = 5 % | Ertrag<br>relativ in % (in Klammer Durchschnitt) | *P = 5 % |
| <b>Streifenkrankheit (<i>Helminthosporium gramineum</i>)</b> |                         |          |                          |          |                                       |           |  |          |
|  | 13 Versuche             |          | 13 Versuche              |          | 13 Versuche                           |           | 7 Versuche                                       |          |
| Ungebeizt  | 96                      | A        | 56                       | A        | 6                                     | A         | 100,0 (56,3 kg/a)                                | A        |
| Chemische<br>Beizung (2)                                     | 89                      | AB       | 56                       | A        | 0,1                                   | B         | 104,4 (58,8 kg/a)                                | A        |
| <b>Warmwasser</b><br>45 °C, 2 h                              | 88                      | AB       | 54                       | A        | 1,2                                   | B         | 108,3 (61 kg/a)                                  | A        |
| <b>Heisswasser</b><br>52 °C, 10 Min.                         | 82                      | B        | 53                       | A        | 1,1                                   | B         | 104,1 (58,6 kg/a)                                | A        |

Signifikanz-Test: \*DUNCAN P = 5 %, \*\*Friedman Test P = 5 %: Werte mit den gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden.  
(1): Vitavax fluid oder Prelude UW. (2): Beret Spezial 060 FS oder Prelude UW

**Tab. 3. Wirkung der Warmwasser-, Heisswasser- und Elektronenbehandlung sowie einer chemischen Beizung gegenüber samenbürtigen Getreide-Krankheiten. Feld- und Laborversuche 1992 bis 1997**

| Kultur/<br>Krankheiten  | Befallsstärke<br>bei ungebeizt | *Wirkung in %        |  |   |                           |
|---|--------------------------------|----------------------|--|---|---------------------------|
|   |                                | Chemische<br>Beizung | Warmwasser-<br>behandlung<br>(45°C, 2 h) | Heisswasser-<br>behandlung<br>(52°C, 10 Min.) | Elektronen-<br>behandlung |
| <b>Winterweizen</b>   |                                |                      |  |   |                           |
| Stinkbrand<br><i>Tilletia caries</i>  | mittel bis<br>stark            | 99<br>(98-100)       | 73<br>(41-88)                            | 71<br>(53-99)                                 | 98<br>(97-100)            |
| Flugbrand<br><i>Ustilago tritici</i>  | gering bis<br>mittel           | 99<br>(95-100)       | 75<br>(32-98)                            | 100<br>(100-100)                              | nicht geprüft             |
| <b>Wintergerste</b>   |                                |                      |  |   |                           |
| Flugbrand<br><i>Ustilago nuda</i>   | gering bis<br>stark            | 97<br>(96-100)       | 89<br>(83-100)                           | 100<br>(100-100)                              | nicht geprüft             |
| Hartbrand<br><i>Ustilago hordei</i>   | mittelstark                    | 98<br>(90-100)       | 91<br>(70-100)                           | 89<br>(79-100)                                | nicht geprüft             |
| Streifenkrankheit<br><i>Drechslera (Helminthosporium) graminea</i>                    | stark                          | 98<br>(91-100)       | 80<br>(32-100)                           | 82<br>(66-100)                                | nicht geprüft             |
| Netzfleckenkrankheit<br>auf dem Saatgut<br><i>Drechslera (Helminthosporium) teres</i> | stark                          | 82<br>(76-97)        | 33<br>(25-42)                            | 51<br>(28-80)                                 | nicht geprüft             |
| <b>Winter- und Sommerhafer</b>  |                                |                      |  |   |                           |
| Flugbrand<br><i>Ustilago avenae</i>   | gering bis<br>stark            | 100<br>(100-100)     | 100<br>(100-100)                         | 100<br>(100-100)                              | nicht geprüft             |

\*Wirkung in %: Mittlere Wirkung; Werte in Klammern: minimale und maximale Wirkung.  
Chemische Beizmittel: Weizen: Stinkbrand: Beret 050 FS oder Panocrine DL oder Prelude UW, Flugbrand: Vitavax fluid; Gerste: Flugbrand: Vitavax fluid oder Prelude UW, Hartbrand, Streifenkrankheit, Netzfleckenkrankheit: Beret Spezial 060 FS oder Prelude UW; Hafer: Panocrine Universal.

## Ertragserhebungen

Während der Jahre 1992 bis 1997 wurden in 26 Beizversuchen mit verschiedenen Sorten und gegen verschiedene Krankheiten Ertragserhebungen durchgeführt. Die verschiedenen Behandlungen ergaben beim Weizenstinkbrand einen teilweise gesicherten Ertragszuwachs von 11 bis 20 %. Bei den anderen Krankheiten waren diese Unterschiede bedeutend geringer und betragen im Mittel 5 % (Tab. 1 und 2).

## Folgerungen

**Chemische Bekämpfung:** Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass bei starkem Brand- oder *Helminthosporium*-Saatgutbefall die chemische Beizung meistens die beste Wirkung erbringt (Tab. 3). Unsere Saatgutaufbereitungszentren sind mit modernen Maschinen ausgerüstet, was eine qualitativ gute Beizung gewährleistet. Mögliche Nachteile der chemischen Beizung sind Belastungen der Böden mit synthetischen Pflanzenschutzmitteln und

eventuell die Bildung von resistenten Pilzstämmen.

Im Getreidebau der Zukunft sollte nur behandelt werden, wenn die Schadschwellen für wirtschaftlich wichtige, samenbürtige Krankheiten überschritten werden (Winter *et al.* 1997c).

#### Nicht-chemische Bekämpfung:

■ **Elektronenbehandlung:** Dieses Beizverfahren wurde speziell für die Bekämpfung des Weizenstinkbrandes entwickelt (Lindner *et al.* 1992, 1996). In Deutschland kann die Elektronenbehandlung für ökologisch produziertes Saatgut verwendet werden (= Biosaatgut). In unseren Versuchen war die Wirkung der Elektronenbehandlung gegen den Stinkbrand praktisch gleich gut wie jene der chemischen Beizung. Da aber die Keimlings- und Auflaufkrankheiten mit der Elektronenbehandlung weniger gut eingedämmt werden, untersuchen wir die Wirkung und die Pflanzenverträglichkeit einer Doppelbehandlung mit Elektronen und Warmwasser. In der Schweiz gibt es bis heute noch keine spezielle Anlage zur Saatgutbehandlung mit niederenergetischen Elektronen.

■ **Heisswasserbehandlung:** Dieses Verfahren hat eine ausgezeichnete Wirkung gegen Getreideflugbrände. Die Behandlung wird deshalb speziell für Bio-Saatgutposten mit Flugbrandbefall empfohlen. Gegenüber der Netzfleckenkrankheit auf dem Saatgut wurde eine Teilwirkung festgestellt. Bei starker Kontamination der Körner mit Weizenstinkbrand- oder Gerstenhartbrandsporen sowie bei stark befallenem Saatgut mit der Streifenkrankheit der Gerste kann dieses Verfahren jedoch nicht empfohlen werden.

Bei Gerste kann sich die Heisswasserbehandlung negativ auf die Keimfähigkeit auswirken. Im Gegensatz zur Warmwasserbehandlung fehlen noch die Ergebnisse über die Wirkung und die Pflanzenverträglichkeit aus der Praxis.

■ **Warmwasserbehandlung:** Das Verfahren eignet sich sehr gut für Biosaatgut. Die Stärke dieser Behandlung liegt bei der Bekämpfung von Keimlings- und Auflaufkrankheiten: *Fusarium nivale*, *Fusarium graminearum* und *Septoria nodorum* (Winter *et al.* 1997b). Das Verfahren kann auch zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes für zertifiziertes Saatgut empfohlen werden. Es eignet sich nicht für Saatgutposten mit starkem Weizenstinkbrand- oder Gerstenhartbrand-Befall sowie bei starker Saatgutinfektion mit der Streifenkrankheit der Gerste. Die Wirkung gegen-

über der Netzfleckenkrankheit auf dem Saatgut ist ungenügend. Die Behandlung ist allgemein gut pflanzenverträglich.

Um zu testen, ob dieses Verfahren für Biosaatgut in der Praxis angewendet werden kann, wurden mehrjährige Feld- und Laborversuche angelegt. Erste Ergebnisse werden noch in diesem Jahr publiziert.

#### LITERATUR

Lindner K., Jahn M. und Burth U., 1992. Saatgutbehandlung auch mit Elektronen möglich? *Pflanzenschutz-Praxis* 2, 22-23.

Lindner K., Burth U. und Röder O., 1996. Einführung der Saatgutbehandlung von Winterweizen mit niederenergetischen Elektronen in die landwirtschaftliche Praxis. *Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. H.* 321, 50.

Winter W., Rogger C., Bänziger I., Krebs H., Rüeegger A., Frei P. und Gindrat D., 1997a. Weizenstinkbrand: Bekämpfung mit Magermilchpulver. *Agrarforschung* 4 (3), 137-140.

Winter W., Bänziger I., Krebs H., Rüeegger A., Frei P. und Gindrat D., 1997b. Warm- und Heisswasserbehandlung gegen Auflaufkrankheiten. *Agrarforschung* 4 (11-12), 449-452.

Winter W., Rüeegger A., Bänziger I., Krebs H., Frei P. und Gindrat D., 1997c. Beizung nach Schadschwellen: Ergebnisse mit Sommerweizen. *Agrarforschung* 4 (1), Farbteil.

#### RÉSUMÉ

##### Alternatives au traitement chimique des semences de céréales contre les caries, les charbons et les helminthosporioses

Des traitements à l'eau chaude des semences de céréales (2h à 45 °C ou 10 min à 52 °C) ont été comparés à la désinfection par des fongicides dans des essais au champ durant 6 ans. Les fongicides examinés ont été: Vitavax Fluide (45 % carboxine), 4 ml/kg; Prelude UW (29,5 % carboxine + 6,19 % prochloraz), 2,4 ml/kg (blé) ou 3 ml/kg (orge); Beret Special 060 FS (4,7 % fenpiclonil + 0,95 % imazalil), 4 ml/kg; Panocline Universal (27 % guazatine + 13,5 % fenfuram + 3,6 % imazalil), 2 ml/kg; Panocline DL (18,9 % guazatine + 2,36 % difénoconazole), 3 ml/kg. Un traitement des semences par des électrons a été également comparés aux traitements à l'eau chaude et aux traitements chimiques pour la lutte contre la carie ordinaire du blé pendant deux ans.

Dans le cas d'une forte attaque sur épis (3-49 % d'épis malades) de la carie ordinaire du blé (*Tilletia caries*), de charbon nu du blé, de l'orge et de l'avoine (*Ustilago tritici*, *Ustilago nuda*, *Ustilago avenae*), de charbon couvert (*Ustilago hordei*), ainsi que lors d'une infection de 0,6 à 2,6 % d'helminthosporiose de l'orge (*Drechslera graminea*), l'efficacité moyenne du traitement à l'eau à 45 °C a été de 80 %, celle du traitement à l'eau à 52 °C de 90 %, et celle du traitement chimique de 99 %. Les traitements à

l'eau chaude de semences d'orge contaminées à 30-80 % par *Drechslera teres* (maladie des taches brunes) ont été moins efficaces (52 °C: 51 % d'efficacité; 45 °C: 33 % d'efficacité) que le traitement chimique (82 % d'efficacité). L'incidence de la carie ordinaire du blé d'automne a été également fortement réduite par un traitement aux électrons (semences non traitées: 60 épis cariés/m<sup>2</sup>; semences traitées: 1 épi carié/m<sup>2</sup>).

Le traitement à l'eau à 45 °C n'a pas eu d'influence sur la germination des semences. En revanche, celui à 52 °C a parfois diminué le pouvoir germinatif de certaines variétés d'orge. Le traitement aux électrons n'a pas eu d'incidence sur la germination des semences de la variété de blé d'automne Arina.

#### SUMMARY

##### Alternatives to the chemical dressing against bunts and Helminthosporium diseases of cereal seeds

Warm and hot water treatments (45 °C, 2 hours and 52 °C, 10 minutes) of cereal seeds were compared with chemical seed dressing in 6-year field experiments. Fungicides used were Vitavax fluid (45 % Carboxin), 4 ml/kg seeds, Prelude UW (29.5 % Carboxin + 6.19 % Prochloraz) 2.4 ml (wheat) and 3 ml (barley)/kg seed, Beret Spezial 060 FS (4.7 % Fenpiclonil + 0.95 % Imazalil), 4 ml/kg seed, Panocline Universal (27 % Guazatine + 13.5 % Fenfuram + 3.6 % Imazalil), 2 ml/kg seed and Panocline DL (18.9 % Guazatine + 2.36 % Difenoconazole), 3 ml/kg seed. Also a seed treatment with electrons was compared with seed fungicides and with water treatments against common bunt of winter wheat.

At a high level of infection in the field (3-49 % diseased ears) by common bunt (*Tilletia caries*), loose smut (*Ustilago tritici*, *Ustilago nuda*, *Ustilago avenae*), covered smut (*Ustilago hordei*) of wheat, barley and oats as well as at a 0.6 to 2.6 % infection of stripe disease of barley (*Drechslera graminea*) in the field, the average efficacy of warm water, hot water and chemical seed treatments was 80 %, 90 % and 99 % respectively. When 30-80 % of barley seeds were infected by the net blotch pathogen (*Drechslera teres*) water treatments showed a lower efficacy (hot water: 51 % efficacy; warm water: 33 % efficacy) than the chemical dressing (82 % efficacy). The incidence of common bunt in winter wheat was also strongly reduced by the seed treatment with electrons: untreated seeds: 60 diseased ears per m<sup>2</sup>; treated seeds: 1 diseased ear per m<sup>2</sup>. While the warm water treatment had no damaging effect on the germination, the hot water treatment had sometimes a negative influence on the germination of barley cultivars. No negative influence of the electron treatment on germination of winter wheat cultivar "Arina" was observed.

**KEY WORDS:** warm and hot water seed-treatments, electron seed treatment, organic farming, alternatives to chemical dressing, common bunt, loose smut, stripe disease of barley, germination