

Teure Knöllchen?

Soja-Impfmittel Die richtige Impfung sichert das Wachstum der Sojabestände. Auch die teuersten Mittel rechnen sich. Neue Präparate mit Flüssigformulierung sind besser zu handhaben als Torfprodukte. Hier lesen Sie die neuesten Ergebnisse aus der Praxis.

SCHNELLER ÜBERBLICK

- Mit zunehmender Anbaubedeutung der Sojabohne entwickelt sich auch der Markt für neue Impfmittel.
- Flüssige Formulierungen erleichtern die Anwendung des Präparats und bringen gute Leistungen.
- Alle Mittel liegen um 25 Euro je 100 kg Saatgut. Ein möglicher Minderertrag kommt Sie in jedem Fall teuer.



Zur Blüte im Juni zeigen die Knöllchen ihre höchste Aktivität. Aufgeschnitten sind sie dann rosarot (*oben rechts*). Taifun-Berater Fabian von Beesten (rechts) hat die Impfmittel in der Praxis verglichen und berät Anbauer.



Fotos: Talfun Tofuprodukte, Strotmann

Sojabohnen können sich in Symbiose mit Wurzelbakterien, den sogenannten Rhizobien, selbst aus der Luft mit Stickstoff (N) versorgen. *Bradyrhizobium japonicum*, das auf Soja spezialisierte Bakterium, ist aber in unseren Böden noch nicht verbreitet. Daher ist der Einsatz eines hochwertigen Impfmittels ein Schlüssel zum Anbauerfolg von Soja, auch wenn die Kultur bereits mehrfach angebaut wurde. Die Wahl des Impfmittels und die Sorgfalt bei der Anwendung haben großen Einfluss auf Ertrag und Eiweiß.

Dass diese Marktübersicht nötig ist, zeigt das Beispiel eines Vertragslandwirts. Er hat statt Tofusoya eine Menge Futterware produziert. „Ein Viertel weniger Ertrag und 20 Prozent weniger Qualität“ waren sein nüchternes Fazit – auf 25 ha Anbaufläche ein herber Verlust. Ursache war der Einsatz eines minderwertigen Impfmittels. Eine Teilfläche wurde mit einem bewährten Qualitätsimpfstoff versorgt. Dort war alles im „tiefgrünen“ Bereich.

Fix und fertig oder frisch?

Vielfach wird Sojasaatgut ab Werk geimpft angeboten. Ab dem Moment, wo die Rhizobien durch das Öffnen der sterilen Verpackung der Umwelt ausgesetzt sind, beginnt ihre Anzahl zu sinken. Das Fix-und-fertig-Saatgut enthält eine stark erhöhte Rhizobienzahl und ein schützendes Polymer. Beides soll die Monate zwischen Impfung und Aussaat kompensieren.

Versuche und Praxis zeigen aber immer wieder, dass auf die Fix-und-fertig-Impfung kein Verlass ist. Zu groß ist das Risiko, dass die Bakterien durch zu warme Lagerung oder andere Einflüsse verenden. Aktuell wird empfohlen, grundsätzlich auch vorgeimpftes Saatgut vor der Aussaat noch einmal mit frischen Rhizobien zu versehen.

Torf oder flüssig?

Jahrelang galt Torf als der optimale Träger für Rhizobien. Impfmittel auf Torfbasis waren besonders sicher, lange haltbar und effektiv. Neuere Flüssigimpfstoffe sind je-

doch den altbewährten Torfmitteln in der Wirkung teilweise überlegen, bei zudem einfacherer Handhabung.

Ein Nachteil der Flüssigimpfung besteht in der Transparenz der Mittel: Man sieht nicht gut, ob alle Samen etwas abbekommen haben. Sobald das Mittel angetrocknet ist, lässt sich praktisch gar nicht mehr erkennen, ob das Saatgut bereits geimpft ist. Umso wichtiger sind eine optimale Impftechnik mit Sprühpistole und natürlich die Beschriftung der behandelten Gebinde.

Kleber und Zusatzstoffe

Bereits bei Impfmitteln auf Torfbasis hat sich der Einsatz von Polymeren bewährt. Der kurz vor dem Impfen beigemischte Klebstoff sorgt zum einen für eine gute Haftung des Torfs am Saatgut. Das ist besonders bei pneumatischer Sätechnik wichtig, wo sonst der Torf vom Saatgut „abgesogen“ wird.

Zudem haben Versuche wiederholt bestätigt, dass der Kleber einen gewissen Schutz der Rhizobien gewährleistet. So kann unter Beimengung eines Klebers bereits zwei Tage vor der Aussaat geimpft werden; bei reinem Torf werden maximal 24 Stunden empfohlen. Auch bei schlechter Witterung nach der Aussaat bietet der Kleber einen gewissen Schutz, bis die Rhizobien vom Keimling genährt werden.

Die modernen Flüssigimpfstoffe kommen zum Teil im Gemisch mit Hilfsstoffen auf den Markt, die ebenfalls unmittelbar vor dem Impfen beigemischt werden. Auch das sind Polymere, welche die Bakterien



An Auswahl mangelt es nicht, doch welche Impfstoffe empfehlen sich? Flüssigmittel sind einfacher zu handhaben als bewährte Torfprodukte.

schützen sollen. Zudem werden vielfach Spurenelemente beigemischt.

Ein neuer Flüssigimpfstoff enthält den Pilz *Trichoderma*, der einen positiven Einfluss auf das gesamte Wurzelmilieu und auf die Knöllchenbildung entfalten soll. Der Effekt ließ sich aber bislang im Versuch nicht bestätigen.

Unterschiedliche Rhizobien

Auch bei der Wahl der Rhizobienstämme ist einiges in Bewegung gekommen. Während lange der französische G49-Stamm verbreitet war, kommen aktuell verschiedene neue Rassen von der Embrapa aus Brasilien, vom US-Landwirtschaftsministerium und auch von kanadischen und südafrikanischen Instituten zum Einsatz.

Zudem haben einzelne Hersteller nun mehrere Stämme in einem Produkt vereint. Die neuen Rassen und die Mehrfachkombination könnten neben der neuen Flüssigformulierung den Erfolg einzelner neuer Produkte erklären. Selbst in China, wo *Bradyrhizobium japonicum* reichlich in den Böden vorhanden ist und traditionell nicht geimpft wird, ist der Einsatz von Impfmitteln im Kommen, weil die modernen Stämme höhere Leistung versprechen.

Rhizobiendichte und -qualität

Die Dichte der Rhizobien im Produkt ist ein zentrales Qualitätsmerkmal bei Impfmitteln. Wie viele Keime je Gramm sind ab Werk vorhanden? Wie viele überleben bis zur Anlieferung und welche Anzahl findet sich tatsächlich an der Bohne, wenn sie in den Boden fällt? Die Herstellerangaben liegen in der Regel zwischen 1 und 3 Mrd. pro Gramm Impfstoff.

Die Zahl der Bakterien nimmt grundsätzlich kontinuierlich ab. Je höher die Ausgangszahl, desto besser die Chance, dass auch unter widrigen Bedingungen eine ausreichende Menge bis zur Keimung der Saat überdauert. Trotzdem kann ein Produkt mit geringerer Dichte überlegen sein, wenn die Qualität der Rhizobien und die Formulierung besser sind.

Entscheidend ist, dass auch bei ungünstigen Verhältnissen nach der Aussaat möglichst viele Bakterien überleben, bis die Vermehrung am Sojakeimling beginnen kann. So wirbt der Hersteller von Rhizolix und Turbosoy mit Verfahren zur Stabili-



Selbst kleine Qualitätsunterschiede der Impfmittel zeigen sich bereits zur Blüte am schwächeren Grün (mittlere Reihe).

sierung der Rhizobien. Dabei werden sie durch spezielle Zusatzstoffe zur Bildung dickerer Zellwände angeregt.

Preis und Leistung

Grundsätzlich ist der Preis nicht das wichtigste Kriterium für ein Impfmittel; entscheidend ist vielmehr die Qualität. Der Hektarpreis liegt auch bei den teuersten Mitteln noch um ein Vielfaches unter dem zu erwartenden Minderertrag nach schlechter Impfung. Doch sind oft nicht die teuersten die besten; entsprechend lohnt sich der Vergleich.

In Deutschland kostet das Impfmittel je 100 kg Saatgut rund 25 Euro; große Preisunterschiede gibt es aktuell nicht. Das eingangs erwähnte mangelhafte Impfmittel wurde deutlich günstiger in Italien gekauft – der Import hat sich nicht gerechnet. In den großen Sojaregionen werden auch hochwertige Impfmittel deutlich günstiger gehandelt.

Diese Mittel sind verfügbar

- **Biodoz** ist ein Klassiker unter den Torfmitteln. Es ist im 400-g-Beutel für 100 kg



Mit Torf vermengte Produkte enthalten oft Kleber, um das Anhaften zu verbessern. Der Kleber muss vor dem Befüllen des Sätanks unbedingt antrocknen, sonst kann das Saatgut verklumpen.



1 Diese beiden Flüssigprodukte ergänzen die Palette der bislang üblichen Torfpräparate. Mit höchsten Erträgen, auch bei früher Impfung, bringen sie vielversprechende Ergebnisse.

2 Force 48 enthält den Impfstoff aus dem HiStick-Mittel. Der zusätzliche Kleber lässt sich einfach mit dem Mixer in den Torf einrühren.

Saatgut auf den Markt. Die Rhizobien sind vom G49-Stamm. In den Versuchen rangiert Biodoz stets im oberen Bereich. Das Produkt wird von Novozymes/Monsanto produziert, der Europa-Vertrieb erfolgt über DeSangosse.

- **HiStick** entspricht in der Formulierung und auch in der Qualität laut Exaktversuchen weitestgehend Biodoz. Statt G49 wird seit ein paar Jahren ein kanadischer Rhizobienstamm eingesetzt. Der ursprüngliche Hersteller Becker Underwood wurde von BASF aufgekauft.
- **Force 48** besteht aus HiStick plus Klebstoff. Je 400 g Torf werden 800 ml Polymer mitgeliefert. Laut Hersteller ermöglicht der Schutzeffekt des Klebers eine Impfung bereits 48 Stunden vor der Aussaat, im Gegensatz zu den empfohlenen 24 Stunden bei reinem Torf. Das Präparat wird seit Jahren erfolgreich eingesetzt.

CHECKLISTE ZUR IMPFUNG ALS VIDEO

Der beste Impfstoff nützt nichts, wenn Fehler beim Einsatz gemacht werden. Zur fachgerechten Anwendung von Impfmitteln hat Taifun alle wichtigen Details als Ratgeber und in einem Video zusammengefasst:

www.sojafoerderring.de/anbauratgeber/aussaat/impfung



www.youtube.be/Q6h9900PRYk

- **Rhizoliq Top S:** Mit diesem Mittel scheint der Durchbruch der flüssigen Impfstoffe für Soja gelungen. Dem argentinischen Hersteller Rhizobacter ist es durch intensive Forschung geglückt, ein sicheres und effizientes Mittel herzustellen. Neben der verbesserten Formulierung kommen zwei aktuelle Stämme der Embrapa zum Einsatz: Semia 5079 und Semia 5080. Rhizoliq hat mehrfach in deutschen Versuchen höchste Qualitäten und Erträge gebracht, selbst wenn bereits zehn Tage vor der Aussaat geimpft wurde. Das Mittel wird in zwei flüssigen Komponenten geliefert, die vor der Impfung zusammengeschüttet werden. In Europa wird es von DeSangosse vertrieben.

- **Turbosoy** wird ebenfalls vom Argentinier Rhizobacter hergestellt, den Vertrieb macht jedoch Saatbau Linz. Offensichtlich beliefert Rhizobacter parallel zwei Vertriebspartner in Europa. Die beiden Produkte sind laut Hersteller sehr ähnlich. In aller Regel sollten sie dieselbe Wirkung erzielen. Es besteht ein geringer Unterschied in der Art, wie die Bakterien vorbereitet werden. Außerdem verkauft Saatbau Linz das Mittel im Doppelpack für insgesamt 200 kg Saatgut.

- **Rootwin Plus-S** ist ein weiteres neues Produkt, diesmal aus Südafrika, das in Versuchen bisher gute bis sehr gute Ergebnisse erzielte. Es wird als Granulat in kleinen Einheiten für jeweils 50 kg Saatgut geliefert. Der vom Schweizer Vertrieb Andermatt Biocontrol versprochene Zusatzeffekt der mitgelieferten *Trichoderma*-Pilze konnte jedoch bislang nicht bestätigt werden.

- **Radacin** entsprach in Versuchen wie auch in der Praxis wiederholt nicht den Erwartungen. Daher wurde die Produktion vom deutschen Hersteller Jost vorübergehend eingestellt.



- **Rhizofix** ist eine Neuentwicklung der Freudenberger Saaten auf Basis von Milchpulver. Auf mehreren Praxisbetrieben und auch im Exaktversuch gab es zur Markteinführung unbefriedigende Ergebnisse. Der Hersteller führt dies auf technische Startschwierigkeiten zurück. Es bleibt abzuwarten, ob das Produkt noch verbessert wird.

- **Soilbac:** Ganz neu am Markt, wird dieses Produkt von der Agrel GmbH vertrieben. Der Flüssigimpfstoff wird mit 100 l Wasser vermengt, unmittelbar vor der Aussaat auf den Boden gesprüht und flach eingearbeitet. Es gibt keine offiziellen Versuchsergebnisse. Das Ausspritzen erfordert einen extra Arbeitsgang und dürfte aufwendiger sein als die Applikation auf das Saatgut. Rhizobien sind empfindlich gegen UV-Licht, besonders bei Sonnenschein bleibt zu befürchten, dass sie geschädigt werden.

Fazit

Es sind eine Reihe sorgfältig geprüfter, bewährter Impfstoffe für Soja am Markt erhältlich. In jüngster Zeit gab es noch mal einen Fortschritt in der Produktqualität, der sich deutlich auf Eiweißgehalt und Ertrag auswirken kann. Der Preis der Impfstoffe schlägt bei Soja wenig zu Buche. Dennoch bleibt zu hoffen, dass er mit steigender Sojafläche auf das Niveau der größeren Sojaregionen gesenkt wird.

Grundlage der biologischen N-Fixierung ist ein gesunder Boden. Ackerbauliche Fehler lassen sich auch durch die besten Mikroben nicht korrigieren. *ks*



Fabian von Beesten, Sojaberater bei Life Food GmbH Taifun Tofuprodukte, Autor beim Sojaförderring

