

In contrast to the faba beans, mixed infections occurred regularly within pea seeds. The most common mixtures were *A. pisi* together with *M. pinodes*, however all other combinations of two or even all three *Ascochyta* complex pathogens were found.

Where seed infestation was high, usually the infestation of the harvested crop also was high. In addition, however, in all three years in some places the crops from initially clean seeds ended up with very high infestation rates. Pea plants growing from the sampled seeds very often were severely affected by foot and root rot with the same pathogens.

In conclusion, seed health of organic faba beans is generally much better than in organic peas. The health status of organic peas often appears extremely poor and it is likely that nitrogen fixation is reduced by the high disease levels.

18-2 - Rögner, F.-H.

Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik

Elektronenbehandlung von Saatgut – eine umweltfreundliche Pflanzenschutzmaßnahme

Electron Treatment of Seed – A clean Plant Protection Technology

Strahlenchemische Wirkungen von ionisierender Strahlung (zum Beispiel Gamma-, Elektronen-, Röntgenstrahlung) auf Polymere sind lange bekannt. Dass auch komplexe Polymere in lebenden Organismen, wie DNA-Ketten, durch Energieeintrag beeinflusst werden können, liegt nahe. Irreparable Schäden an DNA-Molekülen und damit der Zelltod sind der Schlüssel für eine desinfizierende Wirkung beschleunigter Elektronen. Die Sterilisation von Medizinprodukten mit Gammastrahlung etablierte sich auf dieser Grundlage. Da Gammastrahlung eine hohe Durchdringungsfähigkeit im Material aufweist, erfolgt eine Sterilisation im gesamten Volumen. Für die Behandlung von Saatgut ist das jedoch vollkommen ungeeignet, denn ein steriles Samenkorn kann nicht mehr keimen.

Die Lösung sind beschleunigte Elektronen. Im Gegensatz zur Gammastrahlung ist deren Eindringvermögen in Materialien deutlich geringer und zudem über die aufgeprägte kinetische Energie exakt einstellbar. Damit lässt sich die desinfizierende Wirkung auf die Oberfläche und eine definierte Randschicht von Samen begrenzen, ohne den Keimling oder den Mehlkörper im Inneren des Samenkorns zu beeinflussen.

Der technische und technologische Durchbruch wurde am Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP) mit der Entwicklung von Elektronenquellen erzielt, die eine große Längenausdehnung bei kleiner Baugröße erlauben und mit einem sogenannten Lenard-Fenster die Auskopplung der beschleunigten Elektronen an Luft ermöglichen. Damit wurde es möglich, Saatgut effektiv im Durchlaufprinzip zu behandeln. Im Rahmen eines öffentlich geförderten Verbundprojektes wurde bis zum Jahr 2000 daraus eine mobile Demonstrationsanlage im Produktionsmaßstab entwickelt und gebaut.

Seit dieser Zeit haben sich die Versuche zur Elektronenbehandlung von Saatgut in vielfältiger Weise bewährt. Durch Partnerschaften mit Anlagenbauern, mehreren Landwirtschaftsbetrieben, sowie der fachlichen Kooperation unter anderem mit der ehemaligen Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), dem heutigen Julius Kühn-Institut, und der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft konnten viele Praxiserfahrungen und Untersuchungen hinsichtlich der Sicherheit und Wirksamkeit für den Pflanzenschutz in die Optimierung der Technologie einfließen. In Deutschland wurden dabei bisher über 300.000 Hektar mit elektronenbehandeltem Getreidesaatgut bestellt. Einen eindrucksvollen Überblick über einen Teil der Untersuchungsergebnisse vermitteln die BBA-Mitteilungen 399 aus dem Jahr 2005.

Trotz der Empfehlung der ehemaligen BBA sowie der EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) zum Einsatz des Verfahrens für die konventionelle als auch für die ökologische Landwirtschaft sowie vieler Vorteile (chemiefrei, umweltschonend, nicht staubend, kosteneffizient) hat diese ausgereifte Technologie 10 Jahre lang ein Schattendasein gefristet und ist nicht über den Demonstrationsstatus hinaus gekommen. Die Ursachen sind sicher vielfältig und nicht nur objektiv, u. a.:

- Das Bestehen einer etablierten und ausgereiften Technologie zur chemischen Beizung von Saatgut.
- Keine Wirkung der Elektronenbehandlung gegen bodenbürtige Erreger.
- Nach einer Elektronenbehandlung ist das Saatgut augenscheinlich unverändert.
- Vorbehalte gegen den Einsatz ionisierender Strahlung in der Landwirtschaft.
- Hohe Anschaffungskosten für eine Elektronenbehandlungsanlage.

Die letzten zwei Jahre haben allerdings Bewegung in den Markt der Saatgutbehandlung gebracht. Etlichen chemischen Beizmitteln wurde die Zulassung entzogen, Neuzulassungen und damit auch die Neuentwicklung

von Beizmitteln sind stark zurückgegangen, ein zunehmender Druck bakteriologischer Krankheitserreger ohne wirksame Bekämpfungsmittel, ein schwerer Fall von *E. coli*-Infektionen durch Sprossensaatgut sowie die unzureichenden Behandlungsmöglichkeiten im ökologischen Landbau haben die Nachfrage nach Alternativen weltweit wieder erhöht.

Im Sommer 2011 wurde die Demonstrationsanlage von einem Konsortium aus BayWa AG und Nordkorn Saaten GmbH gekauft und im ersten Jahr bereits fast bis an die Kapazitätsgrenze (ca. 10.000 t/a) ausgelastet. Deshalb sind eine weitere stationäre Anlage mit gleicher Kapazität bereits im Bau und die gemeinsame Weiterentwicklung des Verfahrens in den Vordergrund gerückt. Ziele sind a. a.:

- Preiswertere und kompaktere Anlagentechnik.
- Flexible Anpassung an unterschiedliche Saatgutarten und Durchsätze.
- Integration in vorhandene Saatgutaufbereitungsanlagen.

Im Fokus stehen neben den traditionellen Getreidesaaten auch der wachsende Markt an Maissaatgut, sensiblen Sprossensaatgut und die hochwertigen Feinsämereien.

Die Behandlung von Saatgut ist jedoch bei weitem nicht die einzige Zielrichtung der Weiterentwicklung. Probleme mit Keimbelastungen gibt es auch im Bereich der Futtermittel (Futtergetreide sowie pelletiertes Futter), bei Braugerste sowie bei Nahrungsmitteln. Außer bei Kräutern und Gewürzen ist die Behandlung von Lebensmitteln mit ionisierender Strahlung in Deutschland jedoch verboten. Weltweit ist die Desinfektion von Lebensmitteln – meist Früchte – mit ionisierender Strahlung dagegen auf dem Vormarsch. Auf der IMRP3 spielte die Keimreduktion an Lebensmitteln durch ionisierende Strahlung eine entscheidende Rolle. Getrieben durch weltweite Fälle von Verbrauchergefährdung (z. B. EHEC in Deutschland) werden weltweit Behandlungsanlagen installiert.

Eine jüngste umfangreiche Studie der European Food Safety Authority (EFSA) weist eindeutig nach, dass von dieser Technologie keine chemische oder mikrobiologische Gefährdung der Verbraucher im Vergleich zu anderen Desinfektionsverfahren ausgeht. Damit steht ein vielseitiges, schonendes, umweltfreundliches und effizientes Verfahren zur Verfügung, um das Food-Chain-Management von der landwirtschaftlichen Produktion bis zum Endprodukt sicherer zu machen.

Literatur

Projekt "Neue Generation ökologischer Saatgut-Beizanlagen". Gefördert aus Mitteln der Europäischen Union und des Freistaates Sachsen. Förderkennzeichen: 3433/565

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem: "Die Elektronenbehandlung von Getreidesaatgut - Zusammenfassende Wertung der Freilandergebnisse" Nr. 399, 2005 (ISSN 0067-5849, ISBN 3-930037-20-3)

IMRP International Meeting of Radiation Processing, Konferenz 2011 in Montreal (Kanada)

EFSA: www.efsa.europa.eu/en/press/news/cef110406.htm

18-3 - Gärber, U.¹⁾; Idczak, E.¹⁾; Behrendt, U.²⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

²⁾ Oldendorfer Saatzzucht

Regulierung des Falschen Mehltaus an Salat – Möglichkeiten und Grenzen

Regulation of downy mildew in lettuce – possibilities and limits

Im Rahmen eines BÖLN-Projektes wurden im Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, in Zusammenarbeit mit Kultursaat e.V. verschiedene Lösungsansätze zur Regulierung des Falschen Mehltaus im ökologischen Salatanbau untersucht. Ziel war es, der Rassenproblematik bei *Bremia lactucae* an Salat dauerhaft und nachhaltig zu begegnen. Im Mittelpunkt stand dabei die Prüfung von Sorten und Linien, die von Kultursaat e.V. auf Feldresistenz gezüchtet wurden und hinsichtlich ihrer Anbauwürdigkeit in breitem Maßstab zu prüfen waren. Weitere Schwerpunkte waren Untersuchungen zu anbautechnischen Maßnahmen (Reihenanzordnung in Hauptwindrichtung, Reihenabstand, Bodenabdeckung mit Vlies) und die Testung „neuer“ biologischer Präparate (Pflanzenextrakte aus Salbei (*Salvia officinalis*) und Süßholz (*Glycyrrhiza glabra*), Bakterium *Aneurinibacillus migulanus*). Die besten Varianten sollten kombiniert und in der Praxis erprobt werden. Zur Charakterisierung der an den Standorten auftretenden lokalen Erregerpopulationen wurden versuchsbegleitend Virulenzanalysen aus den verschiedenen Regionen Deutschlands durchgeführt.

Von 2007 bis 2011 wurden jährlich 10 bis 13 Salatlinien (Kopf-, Batavia- und Eissalate) auf Feldresistenz geprüft. Der Anbau erfolgte jeweils in zwei bis drei Sätzen in ökologisch wirtschaftenden Gärtnereien (Holste, Leipzig, Müllheim, Dachau, Überlingen). Die Kopfsalat-Linien waren bei mittlerem Befallsdruck mit Falschem Mehltau gering befallen. Bei starkem Befallsdruck kam es jedoch teilweise zu starken Verlusten. Die Batavia- sowie die