

## **Effekte veredelter Rohmaterialien angewandt als Dünger oder Wachstumsstimulatoren auf Pflanzenwachstum und -gesundheit**

### **Crop growth and plant health effects of processed raw materials applied as fertilisers or growth stimulators**

E. Schulte - Geldermann<sup>1</sup>, M. Behrens<sup>2</sup>, M. R. Finckh<sup>2</sup>,  
J. Heß<sup>1</sup> und C. Bruns<sup>1</sup>

**Keywords:** plant nutrition, plant protection, soil fertility

**Schlagwörter:** Pflanzenernährung, Pflanzenschutz, Bodenfruchtbarkeit

#### **Abstract:**

*In an EU CRAFT project (COOP-CT-2004-508458) running from March 2004 to March 2006, an international consortium of producers of environmentally benign crop inputs, RTD performers and end users, evaluated the production and use of products manufactured from different raw materials such as seaweeds, pine needles, trees and herbaceous species or physically hydrolysed bovine fur and hair residues. At the field level, the products were applied as solid pellets or liquids, as fertilisers or sprays, respectively. This paper presents as an example results from field trials of organically grown potatoes and tomatoes at the University of Kassel. Assessments were performed on yield, plant health and quality aspects. In most of the experiments solid products (pellets) with nitrogen contents between 7 to 12% resulted in comparable growth effects as obtained with hornmeal fertilisers. However, one of the liquid products applied as a spray in potatoes increased yield significantly. A combination of the same liquid and a solid product based on plant raw materials reduced plant and fruit late blight in a field trial with open-field tomatoes. It is concluded that especially the combination of well adapted liquid and solid products can have promising effects on crop performance.*

#### **Einleitung und Zielsetzung:**

Im Rahmen eines EU CRAFT Projektes (COOP-CT-2004-508458) (März 2004 bis März 2006) kamen Hersteller von organischen Zukaufdüngern und Pflanzenstärkungsmitteln, Wissenschaftler und Landwirte aus sechs europäischen Ländern zusammen, um neue organische Zusätze zur Düngung und Pflanzenstärkung im Gemüseanbau zu testen und weiterzuentwickeln.

Bei den Produkten handelte es sich um Dünge- und Pflanzenstärkungsmittel, hergestellt auf Basis pflanzlicher und tierischer Rohstoffe. Bei der Produktion sollen aktive organische Verbindungen extrahiert werden, die sich laut Hersteller positiv auf Pflanzenwachstum, Bodenleben, Pflanzengesundheit und Ernteproduktqualität auswirken. Als Basissubstanzen der Produkte wurden u. a. Seetang, Algen, Komposte, mehrere Kräuterarten, Kiefernadeln sowie physikalisch hydrolysiertes Rinderfell verwendet.

Die Zielstellung des Projektansatzes war die Überprüfung von Qualität und Wirkungsweisen innovativer organischer Dünge- und Pflanzenstärkungsmittel. Produktqualität und -konsistenz wurden in Laboranalysen untersucht. Wirkungen auf Boden, Pflanzenwachstum und -gesundheit an mehreren Versuchskulturen aus Obst- und Gemüsebau an mehreren Standorten in Europa erhoben.

---

<sup>1</sup>Fachgebiet Ökologischer Landbau, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland

<sup>2</sup>Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland

Neben Ertragserhebungen wurden Qualitätsparameter beim Erntegut wie z.B. Lagerfähigkeit, Stärke- und Zuckergehalte sowie Gehalte an sekundären Metaboliten untersucht. Feld- und Gewächshausversuche wurden sowohl in konventionellen als auch ökologische Bewirtschaftungssystemen durchgeführt. Hinsichtlich ökologischer Bewirtschaftungssysteme sollten potentielle Alternativen zu anderen organischen Düngemitteln (z.B. Hornmehl), sowie mögliche Effekte von Pflanzenstärkungsmitteln getestet und ggf. in die Anbausysteme integriert werden.

Die Versuche in Ökologischen Bewirtschaftungssystemen wurden an der Universität Kassel durchgeführt, ausgewählte Ergebnisse werden im Artikel dargestellt.

### Methoden:

Auf Versuchsflächen der Universität Kassel wurden Wirkungsweisen ausgewählter, für den Ökologischen Landbau nach EU-Verordnung 2092/91 zugelassener organischer Zukaufdünger und Pflanzenstärkungsmittel (Wachstumsstimulation) im Feldversuch mit Kartoffeln, Tomaten und Spinat getestet (Tab. 1 u. 2).

Tab.1: Auflistung der eingesetzten Düngemittel

Produkt	Hersteller	N:P:K (%)	Rohmaterial	Kultur (Anwendungsjahr)
Bio-Ilsa No.12	ILSA, Italien	12:0:0	Phys. Hydrol. Rinderfell	Kart. (04-06), Tom. (05); Spinat. (05)
Bio-Ilsa No.10	ILSA, Italien	10:0:0	Phys. Hydrol. Rinderfell	Spinat (05)
BioFeed Basis	AgroBio Products, NL	7,5:2:4	Pflanzen incl. Seetang; bakterielle u. pilzliche Extrakte, P u. K	Kart. (05-06); Tom. (05-06); Spinat. (05)
BioFeed Ecomix	AgroBio Products, NL	7,5:4:4	Tier. u. pflanzl. Mat.; bakterielle u. pilzliche Extrakte, P u. K	Kart. (04); Spinat. (05)

Tab.2: Auflistung der eingesetzten Pflanzenstärkungsmittel bzw. Wachstumsstimulatoren

Produkt	Hersteller	Rohmaterial (extrahiert)	Kultur
BioFeed Quality	AgroBio Products, NL	Seetang, Knoblauch	Kart. (05-06); Tom. (05-06); Spinat
BioFeed Enzym	AgroBio Products, NL	Seetang, <i>Aspergillus aculeatus</i>	Kart.( 04)
Ausma	Biolat, Litauen	Kiefernadeln	Kart.(04), Tom. (05-06)

Der Versuchsaufbau basierte jeweils auf einer voll randomisierten Blockanlage in vier Wiederholungen. Die varianzanalytische Auswertung der Versuche erfolgte mittels der GLM-Prozedur im Softwarepaket SPSS 11.5, Mittelwertvergleiche erfolgten nach Bonferroni-Holm ( $p \leq 0,05$ ). Ergebnisse aus drei Kartoffelversuchen (2004 bis 2006) und einem zweijährigen Feldversuch mit Tomaten (2005 u. 2006) werden im Vergleich zu einer Referenzbehandlung dargestellt (Daten aus 2006 z. T. noch nicht vorhanden).

**Ergebnisse und Diskussion:**

Die getesteten Dünger zeigten in allen Versuchen ein mit der Referenz (Hornmehl) vergleichbares N-Mineralisationsverhalten im Boden. Im Versuchsjahr 2004 bei Kartoffeln war eine leicht verzögerte Mineralisation der Dünger *Bio-Ilsa No. 12* und *Bio-Feed Ecomix* zu erkennen, welches sich auch bei der Ertragserbung Mitte Juli abzeichnete. Zu diesem Zeitpunkt lagen sie um 8 bzw. 10% unter dem Ertrag der Referenz, diese Ertragsdifferenz wurde allerdings bis zum Ende der Vegetation kompensiert (Tab. 3). In den anderen Versuchsjahren sowie bei den Tomaten- und Spinatversuchen

(Daten nicht dargestellt) waren das N-Mineralisationsverhalten und der Ertragsaufbau kaum unterschiedlich zur Referenzdüngung. Allerdings war der Kartoffelertrag zur Haupternte 2006 in den Parzellen gedüngt mit *Bio-Ilsa No. 12* und *BioFeed Basis* signifikant höher als in der Referenz, wenn auch absolut nur um jeweilig etwa  $1\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Tab. 3 : Relative Kartoffelerträge Mitte Juli und zur Endernte beim Einsatz von ausgewählten organischen Zukaufdüngern ( $40\text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) im Vergleich zur Referenzdüngung mit Hornmehl (=100)

Produkt	<i>Bio-Ilsa No. 12</i>		<i>BioFeed Basis</i>	<i>BioFeed Ecomix</i>
Jahr	2004	2006	2006	2004
<b>Ertrag Mitte Juli</b>	92 *	101 <sup>n.s.</sup>	103 <sup>n.s.</sup>	90 *
<b>Endertrag</b>	103 <sup>n.s.</sup>	103 *	103 *	100 <sup>n.s.</sup>

\* = signifikante Differenz zur Referenzdüngung

Im Spinatversuch (2005) verursachte die Düngung mit *BioFeed-Ecomix* Auflaufschäden von 60-100%. Unter anderem aufgrund dieser Erkenntnisse wird *BioFeed-Ecomix* vom Produzenten nicht mehr hergestellt (STUTTERHEIM 2006). Die eingesetzten flüssigen Produkte zeigten keine befallsmindernde Wirkung bei den wichtigsten Kartoffelkrankheiten wie *P. infestans*, *R. solani* und *Alternaria*-Arten. Allerdings waren die Knollenerträge durch die Behandlung mit dem Wachstumsstimulant *BioFeed-Quality* im Jahr 2005 signifikant höher als in der Kontrolle ( $+2\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) (Tab. 4). Da *BioFeed-Quality* keinen Einfluss auf den Krautfäulebefall oder sonstige wachstumsbegrenzende Faktoren hatte sowie die Menge an applizierten Nährstoffen nach Laboranalyse im Bereich von wenigen Milligramm lag, ist die Wahrscheinlichkeit einer physiologischen Anregung gegeben. Dieses wurde untermauert durch höhere Krautmasseerträge bei Behandlung mit *BioFeed-Quality* bei den Zeiternten (75 und 97 Tage nach dem Legen). Ähnliches stellten NEUHOFF et al. (2002) bei Kartoffeln fest.

Tab. 4.: Kartoffelerträge zur Endernte beim Einsatz von ausgewählten organischen Zukaufdüngern ( $75\text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) und eines Wachstumsstimulators im Vergleich zu den jeweilig unbehandelten Kontrollen in einem Versuch aus dem Jahr 2005. Unterschiedliche Buchstaben bezeichnen signifikante Unterschiede (Bonferroni-Holm  $P = 0,05$ )

	Kontrolle		<i>BioFeed-Quality</i>	
	$\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$	rel. Ertrag	$\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$	rel. Ertrag
Keine N- Düngung	25,1 A	100	26,9 A	107
<i>BioFeed-Basis</i>	33,4 B	133	35,1 B	140
Bio-Ilsa 12	34,4 B	137	36,6 B	146
Mittelwert	32,8 a	100	34,7 b	106

Durch Anwendung mit Braunalgenextrakten wurde eine Stimulation des Krautwachstums erreicht, welches die Photosyntheseleistung und somit den Ertrag erhöhte, wohingegen KOLBE et al. (1998) durch Anwendung von Algenextrakten keine Ertragswirksamkeit feststellen konnte. Zur Bewertung des Pflanzenstärkungsmittels sind weitere Untersuchungen bezüglich der Art und Häufigkeit der Mittelapplikation sowie der Mittelformulierung hinsichtlich der Blatthafteigenschaften von Interesse. Nach NEUHOFF et al. (2002) hängt die Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln in hohem Maße von den genannten Faktoren ab.

Im Freiland-Tomatenversuchsjahr 2005 wurde der Blattbefall mit *Phytophthora infestans* bei der Sorte Matina (Dreschflügel e.V. Witzenhausen) durch die *BioFeed-Basis*, *BioFeed-Basis + BioFeed-Quality*, *BioFeed-Basis + Ausma* und *Ilsa 12* signifikant gegenüber der Referenz (Hornmehl) verringert (Daten nicht dargestellt). Die deutlich geringste Infektion wies eine Kombinationsbehandlung von *BioFeed-Basis + Ausma* auf. Diese Unterschiede ergaben sich auch im Anteil braunfauler Früchte, so dass der vermarktungsfähige Fruchtertrag der oben genannten Mittel-/kombinationen höher war als in der Referenz mit Hornmehl. Ein signifikanter Unterschied zur Referenz konnte durch die Behandlungen *BioFeed-Basis* und *BioFeed-Basis + Ausma* nachgewiesen werden. Im laufenden Versuchsjahr (2006) bestätigen sich nach den bisher erhobenen Daten, bei insgesamt sehr geringem Befall mit *P. infestans*, diese Wirkungen allerdings nicht.

#### **Schlussfolgerungen:**

In den durchgeführten Versuchen zeigten sich insbesondere die eingesetzten organischen Dünger auf Pflanzenbasis als taugliche Alternative zu Hornmehldüngern in Bezug auf Mineralisationsverhalten und Ertragsaufbau. Die positiven Ergebnisse des eingesetzten Pflanzenstärkungsmittels *BioFeed Quality* auf den Kartoffelertrag, sowie die teilweise positiven Effekte der Kombination der getesteten neuartigen Dünger und Pflanzenstärkungsmittel auf den Befall von Blatt und Früchten mit *P. infestans* sowie Qualität bei Tomaten zeigen mögliche Anwendungsgebiete auf. Weitere Untersuchungen wären allerdings erforderlich um genauere Wirkungen, Mengendosierungen und optimale Applikationszeitpunkte zu erkennen um mögliche Anwendungen zu optimieren.

#### **Danksagung:**

Das CRAFT-Projekt wurde von der Europäischen Kommission im Rahmen des Sixth Framework Programme unterstützt (EC contract COOP-CT-2004-508458-BFPs).

#### **Literatur:**

- Kolbe H. und Blau B. (1998) : Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln auf verschiedene Kulturarten, Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft; 3. Jahrgang Heft 5.
- Neuhoff D., Klinkenberg H. J., Köpke U. (2002): Kartoffeln im organischen Landbau: Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) (Mont. de Bary). Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 89, Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn.

Stutterheim N.C. (2006): Persönliche Mitteilungen, AgroBioProducts, Wageningen, Niederlande.