

# Fragmentiertes Zweigholz (FZH)

Merkblatt 1-08001

Autoren: Céline Gilli, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Vincent Günther, Amt für Landwirtschaft – Châteauneuf/Sion

## Einführung

Der Boden ist ein komplexes und empfindliches Gebilde, er wird aber in gedeckten Kulturen oft schlecht behandelt. Es tauchen oft verschiedene Probleme, wie vermehrtes Vorkommen von bodenbürtigen Krankheiten, erhöhter Salzgehalt, Verdichtung oder sogenannte «Bodenmüdigkeit» auf. Im Jahr 2011 hat das Forum Gemüseforschung eine Anfrage zum Einsatz von fragmentiertem Zweigholz (FZH) erhalten. Konkret wurde angefragt ob FZH den Salzgehalt und die Verdichtung des Bodens verringern kann und ob es das mikrobielle Leben in Böden von gedeckten Kulturen stimulieren kann. In diesem Merkblatt werden, die im Ausland erhaltenen Erkenntnisse über die Wirkung von FZH zusammengefasst.

## Was bedeutet fragmentiertes Zweigholz?

Die Zugabe von fragmentiertem Zweigholz ist eine Technik die vor ca. 20 Jahren in Kanada entwickelt worden ist. Sie besteht darin, der obersten Bodenschicht zerkleinerte Zweige mit einem Durchmesser von weniger als 7 cm Durchmesser zuzugeben. Die Bezeichnung fragmentiertes Zweigholz (FZH) bezieht sich sowohl auf die Technik wie auch auf das Material. Ziel ist es, auf landwirtschaftlich genutztem Boden denselben Ablauf zu imitieren, wie er sich im Wald auf natürliche Weise abspielt.

## Welche Vorteile werden dieser Technik zugeschrieben?

Die Wirkungen von FZH sind abhängig von mehreren Faktoren wie: verwendete Baumart, Dosierung der Zugabe, Grösse der Fragmente, Zeitpunkt der Zugabe, Bodentyp usw. Als positive Auswirkungen von FZH gelten:

- Verbesserung der physikalisch-hydrologischen Bodeneigenschaften (Feuchtigkeit, Durchlässigkeit, Struktur).
- Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz.
- Stimulation der biologischen Aktivität.
- Bessere mittelfristige Verfügbarkeit von Nährstoffen.
- Verringerung der Auswirkungen durch gewisse Pilze und Schädlinge.
- Erhöhung des landwirtschaftlichen Ertrags.

FZH verdankt die Wirkung unter anderem dem Abbau von Lignin, der ersten Phase der Bodenbildung. FZH unterscheidet sich durch den Gehalt an Lignin (Bissau 1996) von anderen landwirtschaftlichen Bodenverbessern (Dünger, Mist, Kompost). Es sind die Lignin-Bestandteile Guaiacyl und Syringyl sowie Tannine welche bei der Bodenbildung eine wichtige Rolle spielen (Lemieux und Lachance, 2000). Es wird ein Nahrungsnetz aufgebaut und die Humusbildung beginnt.

## Wie lauten die Ergebnisse?

### Im Ackerbau

Barthès *et al.* (2010) haben die statistisch signifikanten Resultate verschiedener Studien mit eingegrabenem und gemulchtem FZH zu einer Synthese zusammengefasst. Gemäss den Autoren hat die Beigabe von FZH eine positive Wirkung auf den landwirtschaftlichen Ertrag (Weizen, Gerste, Gras, Kartoffel) ausser bei der Kultur, welche unmittelbar auf das Einarbeiten in sandigen Boden folgt. Dies ist auf die Immobilisierung von Stickstoff durch die Mikroflora zurückzuführen, der Stickstoff steht dadurch den Pflanzen nicht mehr zur Verfügung. Dieses Phänomen kann durch Stickstoff-Beigaben kompensiert werden. Die bessere Verfügbarkeit von Stickstoff erklärt die Erhöhung der Erträge in den Folgejahren. Die Beigabe von FZH beeinflusst auch die physikalischen und hydrologischen Bodeneigenschaften: erhöhte Infiltration, Feuchtigkeit, Porosität und strukturelle Stabilität, geringere Kompaktheit, stabilere Temperaturen. Sie bereichert den Boden mit organischer Substanz und stimuliert die biologische Aktivität des Bodens. Gemäss den Autoren ist jedoch die Bedeutung von FZH im Vergleich zu nicht-verholzten organischen Bodenzusätzen kaum bekannt.

### Im Gemüsebau

Die Wirkung der Zugabe von FZH in Gemüsekulturen ist nur wenig dokumentiert. Die "Station Expérimentale Horticole de Bretagne Sud" (SEHBS) hat zwischen 2008 und 2010 einen Versuch, im Freiland und im kalten Tunnel, im biologischen Anbau durchgeführt. Im ersten Jahr wurden 300 m<sup>3</sup>/ha FZH eingearbeitet, in den Folgejahren zusätzliche 300 m<sup>3</sup>/ha pro Jahr als Mulche zugegeben. Der Boden ist danach nicht mehr bearbeitet worden. In den ersten Kulturen konnte ein grosser Mangel an Stickstoff festgestellt werden, was Einbussen auf den Ertrag zur Folge hatte (-60% bei Zucchini im Freiland, -52% bei Bohnen). Er verringerte sich gegen Ende des ersten



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de  
l'économie DFE  
Station de recherche  
Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Jahres. Im zweiten Jahr sind die Erträge bei der Variante mit FZH und der Standardvariante identisch. Die Resultate sind unter Tunnel besser als im Freiland. Dieser Unterschied lässt sich durch eine besser kontrollierbare Bewässerung im Tunnel erklären. (Le Lan und Thivolle, 2010). Im Freiland hat sich die FZH-Mulche infolge der meteorologischen Bedingungen mit Wasser vollgesaugt und das Wachstum verlangsamt. Die „Nichtbearbeitung“ des Bodens hatte ebenfalls negative Auswirkungen auf die Entwicklung der Kartoffeln. In Bezug auf die sanitären Aspekte, beobachteten die Autoren bei der Variante mit FZH Schäden durch Nacktschnecken, aber ein geringeres Auftreten von echtem Mehltau auf Zucchini.

Zwischen 2008 und 2011 hat das Ctifl einen Versuch mit Zugaben von eingearbeitetem oder gemulchtem FZH bei Melonen durchgeführt (Brachet, 2012). Im Februar 2009 wurden 250 m<sup>3</sup>/ha zugegeben. Während der gesamten Dauer der Studie ist keine tiefe Bodenbearbeitung durchgeführt worden. Im 2009 sind bald Symptome von Stickstoffmangel in der Kultur beobachtet worden. Im Beigabe- und im Folgejahr ist eine positive Auswirkung des FZH auf die Symptome von Fusariumwelke beobachtet worden. Diese Resultate müssen aber noch bestätigt werden.

Die „Chambre d'Agriculture du Gard“ hat 2009 und 2010 ebenfalls Versuche in verschiedenen Kulturen wie Zwiebel, Melonen, Spargel, Bohnen, Salat, Petersilie und Weizen (Anonyme, 2011) durchgeführt. Mehrere Varianten mit Beigaben von FZH (250 m<sup>3</sup>/ha eingearbeitet, 250 m<sup>3</sup>/ha eingearbeitet + 20 t/ha Traubentrester, 250 m<sup>3</sup>/ha eingearbeitet + 20 t/ha Traubentrester + 125 m<sup>3</sup>/ha BRF als Mulch) sind mit einer Standardvariante, welche der Praxis der Produzenten entspricht, verglichen worden. Die Resultate sind unterschiedlich, je nach Kultur, Boden, Art und Weise der Zugabe von FZH, Dosis der Zugabe und der verwendeten Baumarten. Bei 4 von 8 Kulturen hatte die Zugabe von FZH keine Auswirkungen auf die Wasserversorgung. Aber die Spargelkultur (ohne Bewässerung) konnte den Regen besser verwerten mit FZH. Ein Mangel an Stickstoff für die Pflanzen konnte in drei Kulturen beobachtet werden, was den Ertrag beeinträchtigte. Global betrachtet, bewertet der Autor, dass die FZH-Zugabe die Produktivität, wenn auch nur in begrenztem Ausmass, verbessert.

## Wie lauten die Empfehlungen für FZH-Beigaben?

Zurzeit gibt es keine präzisen Empfehlungen für die Beigaben von FZH. Gemäss den Studien, variieren die Beigaben zwischen 50 und 300 m<sup>3</sup>/ha. Es gibt zwei Beigabe-Methoden: durch Einarbeiten in die obersten 10 bis 20 Zentimeter des Bodens oder durch Mulchen. Die Beigabe-Frequenzen variieren je nach Arbeit. Für einige Autoren ist es möglich, der Mischung Nadelbäume bis zu einem Anteil von 20% zuzugeben

Lemieux und Lachance (2000) empfehlen folgende Anwendungen:

- In den gemässigten Regionen erstreckt sich die ideale Erntezeit von Oktober bis März. Das FZH muss vor durch die Kompostierung ausgelöstem Abbau geschützt werden.

- Die Zerkleinerung (Fragmentierung) muss mit frischen Zweigen durchgeführt werden.
- Das Ausbringen von 150 m<sup>3</sup> wird normalerweise mit einem Mistzetter durchgeführt. Das FZH wird sofort bei der Ausbreitung in die obersten 10 cm des Bodens eingearbeitet. Möglicherweise sind in den Folgejahren weitere Zugaben nötig, aber in geringeren Mengen. Es wird eine Gabe von 20t/ha alle drei Jahre empfohlen.
- Die Einarbeitung im Herbst, gefolgt von einer Ruheperiode von 6 bis 7 Monaten, wird empfohlen. Dies verringert die Probleme durch die Immobilisierung des Stickstoffs.
- Während der ersten drei Jahre wird von einer tiefen Bodenbearbeitung durch pflügen abgeraten.
- FZH als Mulch kann zu einer verspäteten Erwärmung des Bodens im Frühling führen.
- Die Resultate variieren je nach verwendeter Baumart. Sie scheinen vom Gehalt an Ligninen und leicht hydrolysierbaren Polyphenolen abhängig zu sein. Es wird empfohlen ein Gemisch von Laubbälzern zu verwenden.

## Schlussfolgerungen

- Zum jetzigen Zeitpunkt, reichen die Resultate im Gemüsebau noch nicht aus, um präzise Empfehlungen herausgeben zu können.
- Die Vorteile von FZH im Vergleich zu anderen organischen Bodenverbessern wie Kompost, konnten nicht eindeutig aufgezeigt werden.

## Bibliographie

- Anonyme, 2011. Augmenter la capacité de rétention en eau des sols, en cultures légumières, par l'utilisation des Bois Raméaux Fragmentés. Chambre d'agriculture du Gard. [Avril 2012].
- Barthès B. G., Manlay R.J. & Porte O., 2010. Effets de l'apport de bois raméal sur la plante et le sol: une revue des résultats expérimentaux. *Cah Agric* **19** (4), 280-287.
- Brachet M. L., 2012. La fusariose du melon. Evaluation de certaines rotations et/ou pratiques alternatives. Bilan d'une étude réalisée entre 2008 et 2011. *Infos CTIFL* **279**, 68-72.
- Lemieux G. & Lachance L., 2000. Une tentative d'évaluation de la technologie BRF pour des fins maraîchères. Université de Laval, groupe de coordination sur les bois raméaux, 16 p.
- Le Lan M. & Thivolle M., 2010. Bois Raméal Fragmenté. Intérêt agronomique, environnemental et économique du BRF en cultures légumières agrobiologiques. Synagri.. [Avril 2012].
- Tissaux J.C., 1996. Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal fragmenté (BRF) dans le processus d'humification. Université de Laval, groupe de coordination sur les bois raméaux, 40 p.

---

Version: Septembre 2012

Éditeur: Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Reproduction autorisée avec indication de la source.