

## Nachhaltig-intensives Anbausystem verbessert die Bodenqualität im ökologischen Gemüsebau

Hefner M <sup>1,2</sup> & Kristensen H L <sup>2</sup>

*Keywords: Reduzierte Bodenbearbeitung, Pflanzenbasierte Düngung, Zwischenfrüchte*

### Abstract

*Organic yields are often lower than conventional ones, therefore yields need to be increased without hampering soil quality. A sustainably intensified system was implemented in a Danish vegetable field trial, combining management strategies such as reduced tillage, crop rotation, cover crops and plant-based fertilisers. This system improved soil biological quality, measured as potential N mineralization and microbial enzyme activities, in the third year after implementation compared to common practice, where ploughing, no cover crops and pig slurry were employed, making it promising for wide implementation.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die intensive zeitliche und räumliche Bearbeitung des Bodens im Gemüsebau wirkt sich negativ auf die Bodenqualität aus. Daher sind nachhaltige Anbauverfahren für den ökologischen Gemüsebau nötig, die die Bodenqualität verbessern, und die idealerweise auch zu einer Ertragssteigerung führen um die Ertragsdifferenz zum konventionellen Anbau zu schließen. Einzelmaßnahmen können zur Nachhaltigkeit beitragen, jedoch ist die Kombination mehrerer Maßnahmen vielversprechender (Pittelkow et al. 2015). In einem nachhaltig-intensiven (NI) Anbausystem im ökologischen Gemüsebau wurden alternative Anbaumethoden untersucht und mit einem betriebsüblichen (BÜ) Anbausystem verglichen. Die Auswirkungen auf die Bodenqualität wurden gemessen.

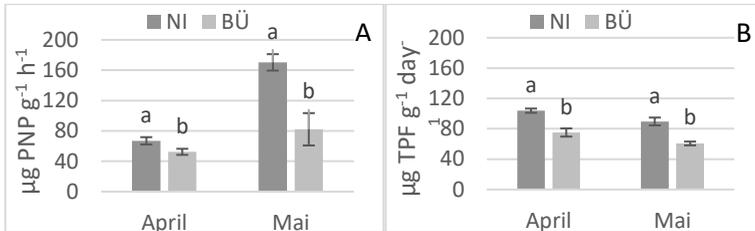
### Methoden

In dem NI-System wurden mehrere Elemente im Anbauverfahren zugleich geändert: reduzierte Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtanbau, pflanzenbasierte Düngung (frischer Rotklee) und Anbau von zwei Gemüsesätzen pro Saison. Im BÜ-System wurden gepflügt, keine Zwischenfrüchte angebaut, mit Schweinegülle gedüngt und typischerweise ein Satz Gemüse angebaut. Die zwei Kulturen Lauch (*Allium ampeloprasum* L.) und Salat (*Lactuca sativa* L.) der 5-gliedrigen Fruchtfolge wurden im 3. Anbaujahr, vor (April) und nach (Mai) der Düngung, beprobt. Hefner et al. (2022) beschreibt die Details zum Fruchtfolgeversuch. Die biologische Bodenqualität wurde anhand von Bodenzymanalysen ( $\beta$ -glucosidase und Dehydrogenase) und potentieller N Mineralisierung nach 28 Tagen gemessen.

---

<sup>1</sup> Leibniz Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979, Großbeeren, Deutschland, [hefner@igzev.de](mailto:hefner@igzev.de), [www.igzev.de](http://www.igzev.de)

<sup>2</sup> Aarhus University, Department of Food Science, Agro Food Park 48, 8200, Aarhus, Denmark



**Abbildung 1: Mittlere A)  $\beta$ -glucosidase und B) Dehydrogenase Aktivität vor und nach der Düngung mit Standardfehler (n=6). Verschiedene Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede pro Bodenzym und Monat ( $P < 0.05$ ).**

**Tabelle 1: Potentielle N Mineralisierung (kg/ha) vor und nach der Düngung**

	April	Mai
Lauch - NI	61±5 b	65±8 a
Lauch - BÜ	44±5 c	60±14 a
Salat - NI	73±5 a	64±3 a
Salat - BÜ	42±2 b	11±5 b

Verschiedene Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ( $P < 0.05$ )

## Ergebnisse und Diskussion

Das nachhaltig-intensive Anbausystem verbesserte die biologische Bodenqualität, gemessen als Bodenzymaktivität (Abbildung 1) und potentielle N Mineralisierung (Tabelle 1) im dritten Anbaujahr (2019) von Lauch und Salat. Die Kombination von reduzierter Bodenbearbeitung mit einer Zufuhr von organischem Material mittels pflanzenbasierter Düngung und Zwischenfrüchten führte zu einer verbesserten mikrobiellen Aktivität und ist somit förderlich für den Aufbau der biologischen Bodenqualität. Das nachhaltig-intensive Anbausystem erhöhte den marktfähigen Ertrag von Lauch und Salat (Ergebnisse nicht dargestellt). Laut der Meta-Analyse von Pittelkow et al. (2015) dient die Kombination dieser Maßnahmen der Ertragssteigerung im ökologischen Anbau ohne umweltschädliche Auswirkungen. Jedoch ist zu beachten, dass die Fläche für die Kleeproduktion keinen monetären Ertrag liefert und somit die Gesamt-Produktivität des nachhaltig-intensiven Anbausystems verringern kann.

## Schlussfolgerungen

Das nachhaltig-intensive Anbausystem ermöglicht eine umweltfreundliche Gemüseproduktion und ist vor allem im Zuge des Klimawandels eine vielversprechende Alternative zum betriebsüblichen Anbausystem.

Der Versuch wurde gefördert durch Organic RDD3 des ICROFS und GUDP des Dänischen Ministeriums für Umwelt und Ernährung.

## Literatur

- Hefner, M., Sorensen, J. N., de Visser, R., Kristensen, H. L. (2022). Sustainable intensification through double-cropping and plant-based fertilisation: production and plant-soil nitrogen interactions in a 5-year crop rotation of organic vegetables. *Agroecol Sust Food* 46, 1118-1144
- Pittelkow, C. M., Liang, X. Q., Linquist, B. A., van Groenigen, K. J., Lee, J., Lundy, M. E., van Gestel, N., Six, J., Venterea, R. T., and van Kessel, C. (2015). Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature* 517, 365-U482