

# Einfluß von drei Bodenbearbeitungssystemen auf bodenphysikalische Eigenschaften und Wurzelwachstum von Wintergerste auf einem Ackerstandort in Athen, Griechenland

D. Bilalis<sup>1</sup>, Christina Vakali<sup>2</sup>, N. Sidiras<sup>1</sup>, U. Köpke<sup>2</sup>,

## Einleitung

Optimierte bodenphysikalische Eigenschaften sind Grundlage der Entwicklung vitaler Getreidebestände und hoher Kornerträge. Wurzelwachstum und Wurzelaktivität stehen in engem Zusammenhang mit Bodendichte, Porenverteilung, Eindringwiderstand und dem gewogenen mittleren Aggregatdurchmesser. Konventionelle Grundbodenbearbeitung mit dem Wendepflug führt häufig zu ungünstigerem Bodengefüge, im Zusammenhang mit hohen Auflasten, zu Pflugsohlen. Ziel des Projektes war es, den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungssysteme auf bodenphysikalische Eigenschaften und das Wurzelwachstum von Wintergerste unter den klimatischen Bedingungen des Mittelmeerraums zu untersuchen.

## Material und Methoden

Auf den ökologisch bewirtschafteten Versuchsfeldern der Universität Athen wurde im Jahr 1995 ein Feldversuch als Spaltanlage angelegt, der den Einfluß der Grundbodenbearbeitung (Pflug, Fräse und Direktsaat), sowie der Düngung (Stallmist, mineralische Düngung und Kombination von Stallmist und mineralischer Düngung) auf die bodenphysikalischen Eigenschaften und die Entwicklung verschiedener Kulturen erfassen sollte. (Bodenparameter: toniger Lehm; pH: 7,2; organische Substanz: 1,17%; CaCO<sub>3</sub>: 18%; N<sub>t</sub>: 0,112%). In den Jahren 1999 und 2000 wurden bei Wintergerste der Makroporenanteil, der mittlere Aggregatdurchmesser, der Eindringwiderstand, die Wurzelichte und die Kornerträge erhoben.

## Ergebnisse und Diskussion

Mit zunehmender Eingriffsintensität in den Boden nahm der Makroporenanteil ab (Direktsaat > Fräse > Pflug). Stallmistdüngung allein oder in Kombination mit mineralischer Düngung erhöhte den Makroporenanteil in allen Bearbeitungsvarianten im Vergleich zur mineralischen Düngung und Kontrolle. Die höchsten Werte des mittleren Aggregatdurchmessers und des Anteils der Makroporen im Boden wurden somit in den Parzellen der Direktsaat unter alleiniger Anwendung von Stallmist, bzw. in Kombination mit mineralischer Düngung gemessen (Tab. 1). Der Eindringwiderstand war nach Direktsaat signifikant niedriger als in den anderen Bearbeitungsvarianten. Stallmist senkte den Eindringwiderstand im Vergleich zur mineralischen Düngung und der Kontrolle ab.

Die Wurzelichte der Wintergerste war mit zunehmender Eingriffsintensität der Bodenbearbeitung reduziert, somit in den Parzellen mit Direktsaat signifikant erhöht und von den veränderten bodenphysikalischen Eigenschaften direkt beeinflusst (Tab. 2).

Tab. 1 : Einfluß der Bodenbearbeitung und der Düngung auf den Anteil Makroporen in der Bodentiefe 0-45cm (%V/V)

---

<sup>1</sup>Agricultural University of Athens, Department of crop science, 75. Iera Odos, 11855 Athens, Greece, email : [bilalis@aua.gr](mailto:bilalis@aua.gr)

<sup>2</sup>Institut für Organischen Landbau, Katzenburgweg 3, 53115 Bonn,

	<b>Pflug</b>	<b>Fräse</b>	<b>Direktsaat</b>	Mittelwerte	<i>LSD</i>
<b>Kontrolle</b>	14,4	16,3	18,6	16,4	1,4
<b>mineralische Düngung</b>	14,9	16,4	19,1	16,8	2,1
<b>Stallmist</b>	16,1	17,2	20,0	17,8	1,6
<b>Kombination</b>	16,7	17,8	20,8	18,4	1,3
Mittelwerte	15,5	16,9	19,6		
<i>LSD</i>	1,9	1,8	1,5		

Tab. 2 : Einfluß der Bodenbearbeitung und der Düngung auf die Wurzelichte ( $\text{cm}/\text{cm}^3$ ) von Wintergerste (Bodentiefe : 0-45cm)

	<b>Pflug</b>	<b>Fräse</b>	<b>Direktsaat</b>	Mittelwerte	<i>LSD</i>
<b>Kontrolle</b>	0,55	0,61	0,67	0,61	0,05
<b>Mineralische Düngung</b>	0,53	0,60	0,69	0,61	0,07
<b>Stallmist</b>	0,57	0,67	0,73	0,66	0,08
<b>Kombination</b>	0,61	0,68	0,74	0,68	0,07
Mittelwerte	0,57	0,64	0,71		
<i>LSD</i>	0,06	0,09	0,07		

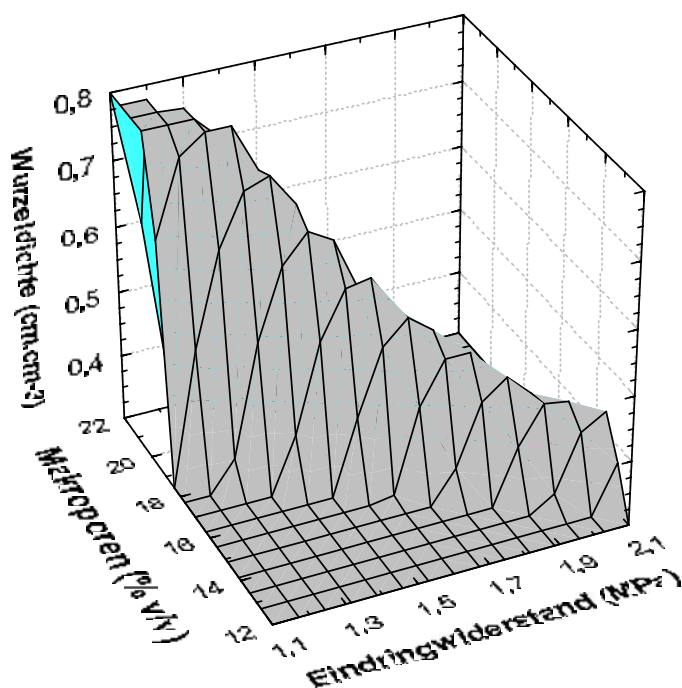


Abb. 1 : Wurzelichte von Wintergerste in Abhängigkeit von Makroporenanteil und Eindringwiderstand

Wurzelichte und Eindringwiderstand waren negativ korreliert (Pflug:  $r = -0,58^{ns}$ , Fräse:  $-0,84^{**}$ , Direktsaat:  $-0,89^{**}$ ). Wurzelichte und Makroporenanteil waren hingegen positiv korreliert (Pflug:  $r=0,77^*$ , Fräse:  $0,70^*$ , Direktsaat:  $0,88^{**}$ ). Abbildung 1 zeigt die Wurzelichte in Abhängigkeit vom Makroporenanteil und dem Eindringwiderstand, gemittelt über alle Bearbeitungsvarianten. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Arbeiten anderer Autoren, die den positiven Einfluß reduzierter Bodenbearbeitung auf Bodengefüge und Wurzelwachstum verschiedenster Feldfrüchte nachgewiesen haben (Drew, Saker 1978, Lipiec et al. 1991, Unger, Kaspar 1994)

### Literatur

- Drew, M.C. und L.R. Saker, 1978: Effects of direct drilling and ploughing on root distribution in spring barley and on the concentrations of extractable phosphate and potassium in the upper horizons of a clay soil. *J. Sci. Food Agric.* 29, 201-206.
- Lipiec, J., I. Hakansson, S. Tarkiewicz, and J. Kossowski, 1991: Soil physical properties and growth of spring barley as related to the degree of compactness of two soils. *Soil Till. Res.* 19, 307-317.
- Unger, P.W. and T.C. Kaspar, 1994: Soil compaction and root growth: a review. *Agron. J.* 86, 759-766.