

Bodenphysikalische Eigenschaften bei langjährig konservierender Bodenbearbeitung und ihr Einfluss auf Zuckerrübenwachstum und -ertrag

O. Tomanová¹⁾, H.-J. Koch¹⁾, H. Rogasik²⁾ und I. Onasch²⁾

¹⁾Institut für Zuckerrübenforschung, D-37079 Göttingen

²⁾Institut für Bodenlandschaftsforschung des ZALF Müncheberg e. V., D-15374 Müncheberg

Einleitung

In einem Versuch bei Göttingen wurde ein erheblicher Minderertrag von Zuckerrüben bei langjährig flach mischerender im Vergleich zu tief wendender Bodenbearbeitung mit dem Pflug festgestellt. Früheren Untersuchungen zu Folge tritt dieser Minderertrag auch bei optimaler N-Düngung auf und ist nicht durch eine geringere Nährstoffversorgung der Pflanzen

zu erklären (Tomanová et al. 2005). Es wurde daher vermutet, dass er viel mehr durch einen höheren mechanischen Bodenwiderstand bedingt ist, der das Wurzel- und vor allem das Dickenwachstum des Rübenkörpers beeinträchtigt. Diese Hypothese wurde mit wachstumsbegleitenden bodenphysikalischen Untersuchungen überprüft.

Material und Methoden

Versuchsstandort und -varianten:

Pseudovergleyte Parabraunerde aus Löß, Ap-Horizont langjährig konventionell (30 cm tief gepflügt, Lockerbodenwirtschaft = LBW) und konservierend (ca. 10 cm tief gegrubbert, Festboden-Mulchwirtschaft = FBMW) bearbeitet. N-Düngung zur Zuckerrübe 110 kg N ha⁻¹. Gleiche Bestandesdichte.

Jährlicher Anbau von Zuckerrüben auf einem von drei benachbarten Teilschlägen (dreijährige Fruchtfolge).

Untersuchungen:

Pflanzenuntersuchungen (1993-2004) – Ertrag, Beinigkeit, Scheitelhöhe. Bodenuntersuchungen (2004) – röntgen-computertomographische Untersuchungen an ungestörten Bodensäulen (Tiefe 10-20 cm, Mai) sowie ungestörten Bodensäulen mit mittig angeordneter Zuckerrübe (Tiefe 1-19 cm, August – ca. 130 Tage nach der Aussaat) (Abb.1).



Abb. 1: Entnahme ungestörter Bodenproben incl. Rübenkörper; August 2004, Variante LBW.

Ergebnisse

- FBMW führte im Vergleich zu LBW zu einem um ca. 10 % niedrigeren Trockenmasseertrag bei der Einzelpflanze (TME, Abb. 2a).
- Der Anteil beiniger Rüben (Abb. 2b) und die Scheitelhöhe (Abb. 2c) waren nach FBMW erhöht.

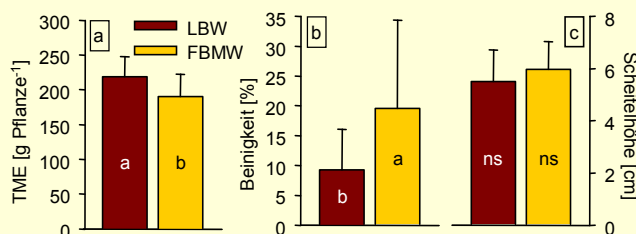


Abb. 2: Trockenmasseertrag der Einzelpflanze (a), Beinigkeit (b) und Scheitelhöhe (c) nach LBW und FBMW; a, b signifikante Unterschiede, ns = nicht signifikant; 1993-2004.

- Im Mai zeigten die CT-Untersuchungen eine deutliche bodenbearbeitungsbedingte Differenzierung in der Lagerungsdichte (LD) und der Makroporosität (Abb. 3).
- Im August wurde in der Tiefe 1-10 cm bei LBW und FBMW eine etwa gleiche LD von ca. 1,32 g cm⁻³ festgestellt. In der Tiefe 10-19 cm blieb die LD ähnlich differenziert wie im Mai (Abb. 4).
- Im August wurde keine ausgeprägte Bodenverdichtung um den Rübenkörper herum gefunden, dafür traten radiale Risse bis in 20 cm Tiefe auf (Abb. 4).

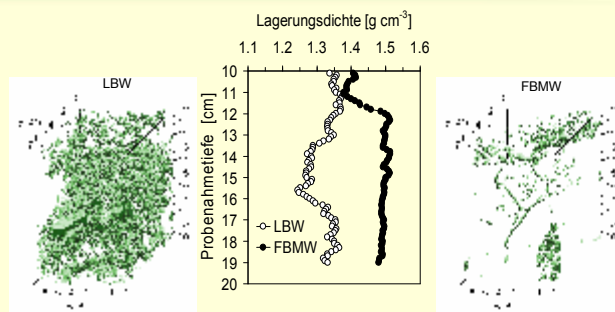


Abb. 3: Vergleich der Makroporosität in 3-dimensionaler Darstellung (Makroporen: grün; Bodenmatrix: weiß) und der Lagerungsdichte zwischen LBW und FBMW; Mai 2004.

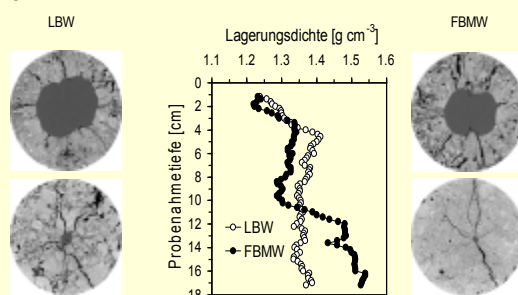


Abb. 4: Einfluss der Bodenbearbeitung und des Rübenkörperwachstums auf die Gefügeausprägung und die Lagerungsdichte; August 2004.

Schlussfolgerungen

Ø Die im Mai sowie auch im August beobachtete höhere Lagerungsdichte nach FBMW im Vergleich zu LBW führte zur höheren Beinigkeit und zum stärkeren Herauswachsen des Rübenkörpers (Scheitelhöhe) aus dem Boden. Die Folge könnten ein gehemmtes Rübenkörperwachstum und ein niedrigerer Ertrag nach FBMW sein.

Ø Die vom Rübenkörper ausgehenden radialen Risse sind durch das Verdrängen des Bodens durch den wachsenden Rübenkörper entstanden.

Ø Unklar bleibt, durch welche Prozesse die höhere Lagerungsdichte das Rübenwachstum limitiert.

Literatur: Tomanová, O., N. Stockfisch & H.-J. Koch: Einfluss langjährig pflugloser Bodenbearbeitung auf Wachstum und Nährstoffversorgung von Zuckerrüben während der Vegetationsperiode. (eingereicht Pflanzenbauwiss.).