

HENNING HEUER, OLGA TOMANOVA AND HEINZ-JOSEF KOCH

Institute of Sugar Beet Research
Holtenser Landstr. 77
D-37079 GÖTTINGEN

EFFECT OF REPEATED PASSES OF HEAVY AGRICULTURAL MACHINERY ON SOIL STRUCTURE AND SUGAR BEET GROWTH IN DIFFERENT SOIL TILLAGE SYSTEMS

Abstract

In mechanized agriculture high wheel loads cause major concern regarding the risk of subsoil compaction. Previous experiments show that a single pass of heavy agricultural machinery has only minor effects on subsoil properties under many conditions. In 2001 a project was started to study the influence of repeated passes of a sugar beet harvester on penetration resistance, air filled pore volume, pneumatic conductivity and sugar beet growth in different soil tillage systems.

The soil of the experimental site was an Albic Luvisol derived from loess with a history of annual ploughing. Since 1992 the tillage treatments were differentiated in ploughing (30 cm deep) and shallow mixing with a cultivator to a maximum depth of 10 cm. In October 2001, half of the plots were wheeled once by a self propelled six-row combine sugar beet harvester (7-9 Mg wheel load, tyre inflation pressure 200-300 kPa). The wheels of the harvester ran track by track. This wheeling was applied in addition to passes of very light machines for management of sugar beet and cereals which were grown as rotational crops. Wheeling with the harvester was repeated in November 2002 and 2003 on the same plots as in 2001. The soil moisture content at the time of wheeling was close to 100% field capacity (2002, 2003) and 70% field capacity (2001).

In spring 2004, soil structure and sugar beet growth was determined on triple wheeled compared to unwheeled plots. In both tillage treatments three passes of the sugar beet harvester decreased pneumatic conductivity and air filled pore volume particularly at a soil depth of 40-45 cm. In contrast, the effect of wheeling on sugar beet growth was small.

INFLUENCE DE PASSAGES REPETES AVEC DES ENGIN AGRICOLES LOURDS SUR LA STRUCTURE DE SOLS SOUMIS A DIFFERENTS ITINERAIRES TECHNIQUES ET SUR LA CROISSANCE DES BETTERAVES .

Abrégé

A la suite du développement continu de machines agricoles de plus en plus lourdes, le risque d'un compactage nocif du sol n'a cessé d'augmenter, surtout pour le sous-sol. Des recherches antérieures ont démontré qu'un seul passage d'engins lourds n'avait occasionné que des transformations minimales du sous-sol. C'est pourquoi un projet a été inauguré en 2001 pour analyser l'influence de passages répétés d'arracheuses de betteraves sur la résistance à la pénétration, la capacité d'air, la

conductivité pneumatique et la croissance des betteraves sous différentes techniques culturales.

Le site expérimental – en sol brun issu de loess – avait de longs antécédents de culture à la charrue. Depuis 1992, l'itinéraire cultural a été différencié, le labour à 30 cm de profondeur, alternant avec le non labour avec mulching au cultivateur (travail à 10 cm de profondeur). En octobre 2001, on a fait passer une fois sur la moitié de chaque parcelle une arracheuse de betteraves automotrice 6 rangs (charge par roue : 7 – 9 Mg, pression de gonflage des pneumatiques : 200 à 300 kPa). Cette charge s'ajoutait aux interventions habituelles réalisées par les machines plus légères utilisées dans un assolement betteraves à sucre – céréales – céréales. En novembre 2002 et 2003, le passage de l'arracheuse de betteraves automotrice 6 rangs a été renouvelé. Au moment du passage, l'humidité du sol atteignait presque 100 % capacité du champ (2002, 2003), tandis que en 2001 elle était à moins de 70 % capacité du champ. Au printemps 2004, après ce triple passage d'une arracheuse de betteraves 6 rangs, nous avons analysé la structure du sol et la croissance des betteraves. Le contrôle a été effectué par comparaison avec les parcelles restées sans passages.

Indépendamment de la culture du sol, la conductivité pneumatique et la capacité d'air avaient diminuées particulièrement à une profondeur de 40 à 45 cm. En revanche, l'influence du triple passage sur la croissance des betteraves était peu importante.

EINFLUSS WIEDERHOLTER BEFAHRUNG MIT SCHWEREN LANDWIRTSCHAFTLICHEN MASCHINEN AUF DIE BODENSTRUKTUR UND DAS WACHSTUM VON ZUCKERRÜBEN BEI DIFFERENZIIERTER BODENBEARBEITUNG

Kurzfassung

Infolge einer stetigen Entwicklung zu schwereren Maschinen in der landwirtschaftlichen Bodennutzung stieg das Risiko von Bodenschadverdichtungen insbesondere im Unterboden. Frühere Untersuchungen zeigten, dass nach einmaliger Befahrung mit schweren Maschinen der Unterboden nur geringfügig verändert wurde. Aus diesem Grunde wurde in 2001 ein Projekt gestartet, um den Einfluss wiederholter Befahrung mit einem Zuckerrübenroder auf Eindringwiderstand, Luftkapazität, Luftleitfähigkeit und Zuckerrübenwachstum in unterschiedlichen Bodenbearbeitungsverfahren zu untersuchen.

Der Standort (lössbürtige Parabraunerde) weist eine langjährige Vorgeschichte mit Pflugbewirtschaftung auf. Seit 1992 wurde die Bodenbearbeitung differenziert in die Verfahren Pflug (30 cm tief) und Mulch (10 cm tief gegrubbert). Im Oktober 2001 wurde jede Parzelle zur Hälfte einmalig Spur an Spur mit einem 6-reihigen selbstfahrenden Zuckerrübenroder (7-9 Mg Radlast, Reifeninnendruck 200-300 kPa) befahren. Diese Belastung erfolgte zusätzlich zu den üblichen Bewirtschaftungsmaßnahmen mit leichten Versuchsmaschinen, die in der Fruchtfolge Zuckerrüben-Getreide-Getreide eingesetzt wurden. Im November 2002 und 2003 wurde die Befahrung mit dem 6-reihigen Zuckerrübenroder wiederholt. Zum Zeitpunkt der Befahrung war die Bodenfeuchte nahe 100 % Feldkapazität (2002, 2003) oder bei weniger als 70% Feldkapazität in 2001. Im Frühjahr 2004, nach dreimaliger Befahrung mit einem 6-reihigen Zuckerrübenroder, wurden

Bodenstruktur und Zuckerrübenwachstum untersucht. Als Kontrolle diente eine nicht befahrene Variante.

Unabhängig von der Bodenbearbeitung verminderten sich Luftleitfähigkeit und Luftkapazität insbesondere in der Tiefe 40-45 cm. Dagegen war der Einfluss der dreimaligen Befahrung auf das Zuckerrübenwachstum gering.
