

AGROFÓRUM 2009. november

Energiesparende und bodenschützende Bearbeitungsverfahren in einem landwirtschaftlichen Familienbetrieb

Károly Simon, Student der Szent István Universität, Fakultät Landwirtschaft- und Umweltwissenschaften

Im November 2006, als Universitätsstudent im zweiten Jahr, habe ich im Rahmen der sich in Nagyvenyim (Bezirk Fejér) befindenden Simon Landwirtschaftliche Handels- und Dienstleistungsgenossenschaft mbH, mit der Aufnahme der für meine Diplomarbeit erforderlichen Messung, sowie die Anfertigung von Interviews begonnen und führe dies bis zum heutigen Tage weiter. Der derzeitige Leiter unserer Genossenschaft - László Simon, mein Vater - hat mit 30 ha Acker, gemietet von der Termelő Szövetkezet (Produktionsgenossenschaft) Dunaújváros und 15 ha Acker, gemietet vom Kombinat in Mezőfalva, 1991 den Grundstein für unsere Genossenschaft gelegt. Von anfangs 45 ha gemietete Fläche hat sie sich bis heute auf 2900 ha vergrößert. Auf unserer Anbaufläche findet man mehrere Typen Boden, vom schwachen humosartigen Sandboden, bis hin zum kalkbelagartigen Humosboden mit besserer Qualität. Aufgrund der Boden- und Klimagegebenheiten bauen wir Winterweizen, Winterraps, Futtermais, grüne Erbsen, Zuckerrüben, sowie Sonnenblumen an. Unter den aufgezählten Pflanzen möchte ich den Futtermais hervorheben, da er über mehrere Jahre hinweg in unserer Aussaatkonstruktion eine maßgebliche Rolle eingenommen hat, denn wir haben ihn auf 1000 ha angebaut. Die in den Jahren 2007 und 2008 gesammelten schlechten Erfahrungen (2007 - Trockenheit und Maiskäfer und 2008 - niedriger Preis) haben uns zur Verkleinerung der Anbaufläche (450 ha), sowie den Anbau von grünen Erbsen als Vorfrucht, gezwungen.

Bodenbearbeitung und Klimaveränderungen

Heutzutage bekommt das Energiesparen und eine bodenschützende Bearbeitung immer mehr Bedeutung. Die Gründe hierfür sind sehr einfach zu beantworten: die ständigen, von Jahr zu Jahr immer teurer werdenden Energiequellen, die globale Klimaveränderung (Trockenheit), sowie der Beitritt in die Europäische Union. Die teuren landwirtschaftlichen input-Materialien machen die tägliche Bodenbearbeitung immer schwerer und in den trocknen Jahren, so wie dieses Jahr, kann auf den schlecht bearbeiteten Ackerflächen eine wenig gute qualitative Ernte erwartet werden. In den nächsten Jahren wird für jeden Landwirt, im Interesse der Anpassung an die Klimaveränderungen, eine Änderung seiner Ansichten erforderlich werden, es müssen Schritte, im Interesse einer wirtschaftlichen Bodenschonung und Energieeinsparung getan werden, sodass er unter diesen Umständen den Anbau auf eine gründliche Bearbeitung umstellen kann. Man sollte darüber nachdenken, dass wir in den 90-er Jahren ein-zwei trockene Jahre hatten, jedoch kann man in den letzten Jahren schon von vier (2000, 2003, 2007, erste Hälfte des Jahres 2009) trockenen Jahren sprechen. Im Pflanzenanbau ist allgemein bekannt, dass es ein Wirtschaftszweig ist, der sich in schlechter Zeit, für ausgeführte Arbeiten mit einem nicht gerade gutem Fachwissen "recht", in erster Linie, bei trockenem Wetter! Deshalb ist es nicht erst dann angebracht sogenannte "Löscharbeiten" in der Bodenbearbeitung auszuführen, wenn das Unheil groß ist, sondern sollte man sich auch in den guten Jahren darum kümmern und nach einer qualitativen Arbeit trachten! Schlecht ausgeführte Bodenbearbeitung macht die Wasser-, Temperatur- und Luftdurchlässigkeit des Bodens kaputt, sowie erhöht es die Klimaempfindlichkeit der Fläche, welche den Pflanzenanbau auf dieser bestimmten Fläche grundsätzlich riskant macht. Die

Klimaempfindlichkeit des Bodens wird - meiner Meinung nach - von zwei Tatsachen beeinflusst:

- Scheiben- und Pflugverdichtung, sowie
- Mulch und organische Stoffe vom Ackerland abtragen

Ich halte es für wichtig, in Verbindung mit meinem Standpunkt, daran zu erinnern, dass heutzutage immer häufiger von einer Brikettherstellung und den Strohverbrennungsbetrieben zu hören ist. Viele Landwirte meinen, dass nach der Einbringung der Ernte das Stroh nicht zerstückelt werden soll, sondern es zu Strohbällen gemacht und verkauft werden kann, unter dem Motto - man bekommt gutes Geld dafür -. Neben dem Strohverkauf wird keine entsprechende Minereraldüngung durchgeführt, zusätzlich bearbeiten sie den Boden mit organischem Stoffverlust, was zur Folge hat, dass die organischen Stoffreserven im Boden immer niedriger werden. In Wahrheit verzichten wir durch das Abtragen des Strohs darauf, dass in den Boden organische Stoffe gelangen. Durch das verbleiben der Überreste auf dem Boden wird neben dem Erhalt der Feuchtigkeit durch den Mulch, auch dem Bodenoberflächenschutz eine überragende Rolle übertragen! Neben den extremen Witterungsverhältnissen ist es nicht selten, dass innerhalb weniger Minuten eine große Menge Niederschlag fällt, welcher die Bodenoberfläche beschädigen kann. Meiner Meinung nach ist es wichtig das Stroh auf jeden Fall zu zerstückeln, einzumischen und unterzuwalzen und man muss einsehen, dass das Stroh nicht zum Verbrennen und zur Brikettherstellung dient, sondern auf den Ackerboden gehört! Die Klimaempfindlichkeit verursachenden falschen Bearbeitungsverfahren können durch eine regelmäßige Überprüfung des Bodenzustandes vermieden werden, sowie durch deren Bewertung können aufgrund dessen richtige Umsätzungen entschieden werden.

Bodenzustand beurteilende Methoden

Zwischen den am häufigsten angewandten Bodenzustand beurteilenden Methoden unterscheiden wir die Bodenschicht - Sondierung, die Bodenresistenz - Messung mit einem Penetrometer, die Untersuchung durch Grabungsproben, die Untersuchung der agronomischen Zusammensetzung, sowie die Bodenfeuchtmessung. Die **Bodenschicht - Sondierung** gibt Informationen über eine lockere oder feste Bodenschicht, jedoch ist eine mechanische Messung der Resistenz nicht geeignet. Eine große Hilfe ist hierbei, wo ist eine genauere Überprüfung erforderlich. In der von Márta Birkás ausgearbeiteten Methode können die zur Ausführung der Messung erforderlichen Mittel sehr leicht erworben oder angefertigt werden.

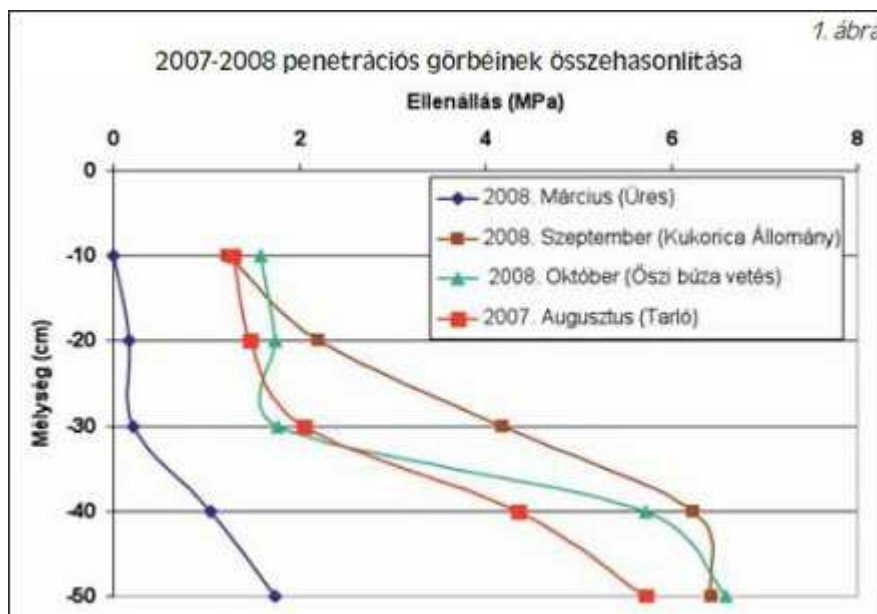
Das Gerät ist ein Eisenstab (Stabsonde) mit einem Durchmesser von ca. 1 cm und einer Länge von fast 110 cm, an welchem das eine Ende spitz ist und das andere Ende bequem in der Hand gehalten werden kann. Während der Herstellung des Gerätes muss man darauf achten, dass gerechnet ab der Spitze, über eine Länge von 50 cm, alle 5 cm eine Skaleneinteilung erfolgt. Der **Messungsablauf** erfolgt folgendermaßen: am dafür vorgesehenen Feld gehen wir an den beiden Diagonalen entlang, aller 10 - 20 Schritte stechen wir die Sonde in den Boden. Dort, wo wir Unstimmigkeiten wahrnehmen, muss der Vorgang mehrmals wiederholt werden. Am Ende der Messung können die Probenentnahmestellen auf dem Feld wie eine schematische Karte aufgezeichnet werden (mit einem + oder - Zeichen), sodaß wir später noch wissen, wie der Zustand des Bodens war. Das Ergebnis wird wie folgt bewertet:

- der Bodenzustand ist *schlecht oder ungünstig*, wenn wir an einem beliebigen Ort des Feldes die Sonde maximal 10 - 20 cm tief (oder geringere Tiefe) in den Boden stecken konnten,
- der Zustand des Boden ist **mittelmäßig oder durchschnittlich**, wenn die Einstichtiefe 26 - 30 cm erreicht,
- der Zustand ist *gut*, wenn wir die Sonde an einem beliebigen Platz auf dem Feld wenigstens 40 cm tief in die Erde stechen können.

Falls wir ein genaueres Bild über die mechanische Resistenz des Bodens erhalten möchten, können wir die **Bodenresistenzmessung mittels eines Penetrometers** anwenden, welches eines der am meist geeignetsten Geräte, ein von Sándor Daróczy und János Lelkes entwickelter 60° Kegelstift - statisches Penetrometer, ist. Das Gerät besteht aus drei Hauptteilen:

- eine mit Einteilungen versehene Sonde
- einem gefederten Stärkemesser, sowie
- aus sich einer am Griff befindenden Stärkemessungsskala.

Das **Funktionsprinzip** des Gerätes ist wie folgt: Am Griff können wir mit der Hand gegen die erforderliche Kraft der Bodenresistenz wirken. Die maximale Kraft kann an der ersten Seite des Gleitringes ablesen. Während des Eindringens der Sondenspitze in den Boden kann man die Tiefe an der Einteilung am Sondenstiel ablesen. Die Einführung des Kegels in den Boden muss mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit ausgeführt werden. Nach der Messung ist es wegen einer leichteren Analysierung der gemessenen Werte angebracht, diese am Computer aufzubereiten. In der Abbildung 1 zeigen wir eine leichte Datenanalyse.



Auf dem überprüften Feld habe ich im August 2007 die ersten Messungen (rote Kurve) durchgeführt, welche ein allgemeines Bild über den Bodenzustand gaben. An den im März 2008 durchgeführten Messungen (blaue Kurve) kann man feststellen, dass jedes Ergebnis unter 3 MPa lag. Während der Untersuchungen habe ich eine ausgereifte Ackerfläche mit einer passend gesetzten, krümeligen Struktur vorgefunden. Zur Entstehung dieses guten Bodenzustandes hat eine struktur- und wasserschonende Bodenbearbeitung beigetragen, sowie eine entsprechende Menge Niederschlag. Im Weiterverlauf der Abbildung untersuchen

wir die im September 2008 durchgeführten Messungsergebnisse (braune Kurve). In der oberen, 20 cm dicken Schicht, konnte keine Bodenverdichtung (über 3 MPa) festgestellt werden. Wenn wir jedoch die Kurve weiter untersuchen, können wir sehen, dass in der 30-40-50 cm dicken Schicht jeder Wert die 3 MPa Wertgrenze überschreitet, was bedeutet, wir sprechen hier von einer verdichteten Schicht. Einen großen Beitrag zur Entstehung der Verdichtung unterhalb der 30 cm entstandenen Region, leistete vor den Messungen der geringe Niederschlag in diesem Zeitraum (eingebrachte Maisernte), sowie hat das Pflanzenfeld diesen Niederschlag aufgenommen und dadurch die oberen Schichten ausgetrocknet.

Nach der eingebrachten Maisernte, sowie der Stoppelzerstücklung haben wir die Fläche mit einer Tiefe von 30 cm gepflügt (die Wirkung sieht man eindeutig in der Abbildung 1), dann haben wir in der ersten Dekade 2008 Winterweizen ausgesät. Die nächste Messung (grüne Kurve) erfolgte nach der Aussaat. Für die Aussaat haben wir die Amazon RPD Sämaschine gewählt, deren Rotationsegge und Gummiwalze in der Saattiefe diese "Verdichtung" bewirkt haben. Dieser Effekt ist bei diesem Typ Sämaschine natürlich. László Simon findet, dass zum Zeitpunkt der Aussaat des Winterweizens, für eine einwandfreie Entwicklung der Pflanze, eine minimale Verdichtung erforderlich ist, denn zur Entwicklung des Weizens ist "ein hartes Bett, eine lockere Decke" erforderlich. In der 40-50 cm dicken Schicht hat sich die Bodenresistenz nicht verändert, deshalb ist es ratsam, zwischen den nächsten Bearbeitungsabläufen eine Bodenlockerung von mindesten 50 cm Tiefe durchzuführen.

Der Kostenvergleich

Es stellt sich die Frage, was kostet eine strukturschonende und sparsame Bearbeitungsanzahl der Bodenbearbeitung, überschreitet sie die sich bei einer herkömmlichen Bearbeitung ergebende Summe. Zuerst sehen wir uns die Kosten einer herkömmlichen Bearbeitung, nach der Abernte der Pflanzen an und der danach folgenden Herbstaussaat der Nachfolgepflanze (Mais - Winterweizen; Tabelle 1).

Tabelle 1

Die Kosten der herkömmlichen Bearbeitung

Anzahl der Schritte	Arbeitsablauf	Gerät	(Ft/ha)
1	Stoppelzertrümmerung	Rotationsbrecher	5.800
2	Stoppelscheiben	Scheiben	7.400
3	Grundbearbeitung	Pflügen 26-32 cm	21.000
4	Abschluss der Grundbearbeitung	Ringwalze	2.950
5	Saatbettanfertigung	Scheiben	5.900
6		Ringwalze	2.950
7		Scheiben	5.900
8		Kombinator	6.350
9	Aussaat	Getreideaussaatmaschine	5.725
10	Abschluss der Aussaat	Cambridge Walze	2.500
	Gesamt		66.475

In diesem Fall können wir erkennen, dass nach der Abernte bis zur Auflockerung der Saat 10 Schritte erforderlich sind und hierfür Kosten von nahezu 66.000 Ft / ha entstehen. Wenn wir die Bodenbearbeitung nach herkömmlicher Art durchführen, dann erhöhen wir ständig den eingestampften Schaden und fördern die Verstaubung der Bodenstruktur, sowie stellen wir in der oberen Schicht dichte Schichten her, wodurch wir die Wasser-, Temperatur- und Luftdurchlässigkeit verschlechtern. Demgegenüber, schauen wir uns die Charakteren des energiesparenden und bodenschützenden Bearbeitungssystemes an, der nach der Abernte folgenden Herbstsaat der Nachfolgepflanze (Mais - Winterweizen; Tabelle 2).

Tabelle 2

Charakteren des energiesparenden und bodenschützenden Bearbeitungssystemes

Anzahl der Schritte	Arbeitsablauf	Gerät	(Ft/ha)
1	Stoppelzertrümmerung	Rotationsbrecher	5.800
		(während der Einbringung)	450
2	Stoppelscheiben	Scheiben	7.400
3	Grundbearbeitung Abschluss	Herbstliches Tiefpflügen 26-32 cm	21.000
		Multitiller (im Falle von wenig Stoppelresten)	11.700
4	Stoppelverarbeitung	Synchrogerm	7.000
5	Aussaat + Abschluss	Rotationsegge Aussaatmaschine	15.500
	Gesamt	mit Pflügen	56.700
		mit Multitiller	47.400

Wenn wir die Tabelle überprüfen, können wir erkennen, dass in diesem Bearbeitungssystem insgesamt 5 Bearbeitungsschritte erforderlich sind. Durch das Senken des Ablaufes ist die Anwendung von kombinierbaren Maschinen, bei der Ausführung der Grundbearbeitung und der Aussaat, das Wichtigste. Die Grundbearbeitung können wir auch mit zwei Methoden ausführen, hängt aber davon ab, wie die Qualität der Stoppelzerstücklung ist, sowie ist es wichtig die Problematik des Pflanzenschutzes (Fusarium) zu beachten.

Die (Investition) Kosten des energiesparenden und bodenschützenden Bearbeitungssystemes sind anfangs größer (neue Maschinen), aber auf lange Zeit gesehen wird unter anderem die Bodenstruktur geschont und die Wassererhaltungsfähigkeit verbessert, welches eine gute Basis für den Ertrag schafft. Jeder Landwirt sollte nach ausführlichen Bodenzustand - Kenntnissen (Stabsonde, Grabungsprobe) trachten, zur Verbesserung des schlechten Zustandes (Auflockerung), der Schonung von Feuchtigkeit und organischem Material (Mulch gehört auf die Oberfläche, Stoppeln und Stroh gehören in den Boden, Pflügen nur mit Verarbeitung, Saatgutbett - Anfertigung, die Aussaat in einem Ablauf), sowie die Achtgebung auf den Boden und eine bewusste Wirtschaftsführung.

Als Abschlussgedanken möchte ich anmerken, dass der Ackerboden die Pflanzen nicht nur mit Nährstoffen und Wasser versorgt, sondern gleichzeitig auch für ihr Leben sorgt,

dessen Bewahrung und Erhaltung die Aufgabe des Landwirtes ist. Diese Aufgabe kann nur mit einem entsprechenden Fachwissen, Ehrfurcht und Fleiß erfüllt werden.