

Maishäckseln mit verringerter Messeranzahl an der Häckseltrommel des Feldhäckslers E 280

Dipl.-Ing. B. Oberbarnscheidt/Ing. P. Laufeld/Dipl.-Landw. G. Wünsche
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Die Häcksellänge ist eine wichtige Kenngröße für die Arbeitsqualität des Feldhäckslers. Ein kürzeres Häckselgut, als es technologisch erforderlich ist, mindert die Leistungsfähigkeit und vergrößert den spezifischen Energiebedarf des Häckslers. Eine hohe Messeranzahl bedingt außerdem erhöhte Instandhaltungsaufwendungen, besonders im Havariefall.

Die theoretische Häcksellänge l_{th} ist eine Funktion der Zuführgeschwindigkeit des zu häckselnden Gutes v_Z , der Drehzahl der Häckseltrommel n_T und der Messeranzahl n_M :

$$l_{th} = \frac{v_Z}{n_T \cdot n_M}$$

Die tatsächlich erreichte Häcksellänge weicht bei den verschiedenen Gutarten von der theoretischen Häcksellänge stark ab. Besonders beim Häckseln von Gräsern zeigte sich ein großer Einfluß der Messeranzahl auf die Häcksellänge. Bei gleicher theoretischer Häcksellänge wird bei einer höheren Messeranzahl ein kürzeres Häckselgut mit weniger überlangen Teilen erreicht. Das führte dazu, daß die Häckseltrommeln bis zu 12 Messer aufweisen.

Günstig ist, die technologisch erforderliche Häcksellänge bei geringer Messeranzahl ohne Verminderung des Massestroms zu erreichen.

In experimentellen Untersuchungen ist die Abhängigkeit der praktisch erreichten Häcksellänge von der theoretischen Häcksellänge zu ermitteln, und es sind Empfehlungen für den Einsatz des Feldhäckslers E 280 beim Häckseln von Mais mit geringer Messeranzahl und ohne Verminderung des Massestroms zu erarbeiten. Für das Silieren von Mais in Hoch- oder Horizontalsilos ist folgende Gemischzusammensetzung technologisch erforderlich:

- 50% der Häckselmasse \cong 40 mm
- 90% der Häckselmasse \cong 100 mm.

Tafel 1. Untersuchungsvarianten

Variante	Anzahl der Häckselmesser St.	Häcksel-längen-einstellung	theoretische Häcksellänge mm
1	6	lang	45,0
2	6	kurz	9,4
3	4	lang	60,0
4	4	mittel	25,2
5	4	kurz	12,6
6	3	lang	90,0
7	3	mittel	37,8
8	3	kurz	18,9
9	2	lang	120,0
10	2	mittel	50,4
11	2	kurz	25,2
12	3 ¹⁾	lang	90,0
13	3 ¹⁾	kurz	18,9

1) plus 3 zusätzliche Messerhalter

Tafel 2. Mittlere Einsatzbedingungen; Höhe und Ertrag des Maisbestandes

Varianten	Bestandshöhe von bis mittel			Ertrag Frischmasse dt/ha
	m	m	m	
1; 6; 8; 12; 13	2,35	2,85	2,57	550
1; 2; 6; 7; 8	2,45	2,90	2,76	580
3; 4; 5; 9; 10; 11	2,55	3,15	2,81	600

2. Versuchsdurchführung

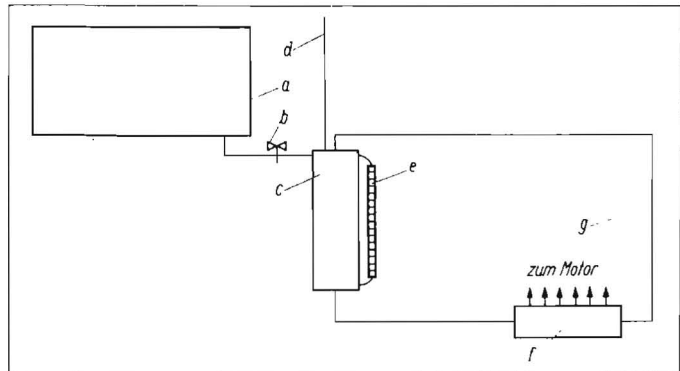
Die Untersuchungen wurden mit dem Feldhäckslers E 280 und Maisschneidwerk E 295 durchgeführt.

Variiert wurden die in 3 Stufen schaltbare Geschwindigkeit des Zuführbandes und die Messeranzahl (Tafel 1). Gemessen wurden:

- Fahrtzeit zur Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit und des Massestroms
- gehäckselte Masse zur Bestimmung des Massestroms
- Kraftstoffverbrauch zur Abschätzung der energetischen Aufwendungen (Bild 1).

Die Meßstrecke war konstant 140 m. Alle Versuche wurden auf dem gleichen Schlag durchgeführt (Tafel 2).

Bild 1. Schema der Versuchseinrichtung zum Bestimmen des spezifischen Kraftstoffverbrauchs; a Tank, b Absperrhahn, c Vorratsbehälter (V = 2000 cm³), d Entlüftung, e Füllstandsrohr mit Skale, f Kraftstoffpumpe, g Rücklauf



3. Ergebnisse

Bei den Ergebnissen muß berücksichtigt werden, daß innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit nur wenige Wiederholungen der einzelnen Versuchsvarianten möglich waren. Unterschiedliche Versuchsbedingungen, insbesondere Witterungsfaktoren, beeinflussten die Versuchsdurchführung und die Ergebnisse. Die gewonnenen Meßwerte können deshalb nur qualitativ bewertet werden.

3.1. Fahrgeschwindigkeit

Bei den Untersuchungen ist mit Fahrgeschwindigkeiten von 3,0 bis 3,7 km/h gearbeitet worden (Tafel 3). Eine Ausnahme bildet die Versuchsvariante 9, bei der infolge ungünstiger Versuchsbedingungen (starker Seitenwind und Regen) nur Geschwindigkeiten von 2,4 km/h erreicht wurden. Begrenzend auf die Fahrgeschwindigkeit wirkte sich die Funktion des Maisschneidwerks E 295 aus, das bei den gegebenen Bestandshöhen nicht in der Lage war, größere Mengen durchzusetzen.

Einzelne Versuche, mit dem Häckslers in der 2. Geschwindigkeitsgruppe zu fahren, führten zu ungünstigen Ergebnissen. Bei einer beginnenden Verstopfung am Maisschneidwerk mußte der Häckslers angehalten und auf die niedrigere Fahrgeschwindigkeit geschaltet werden.

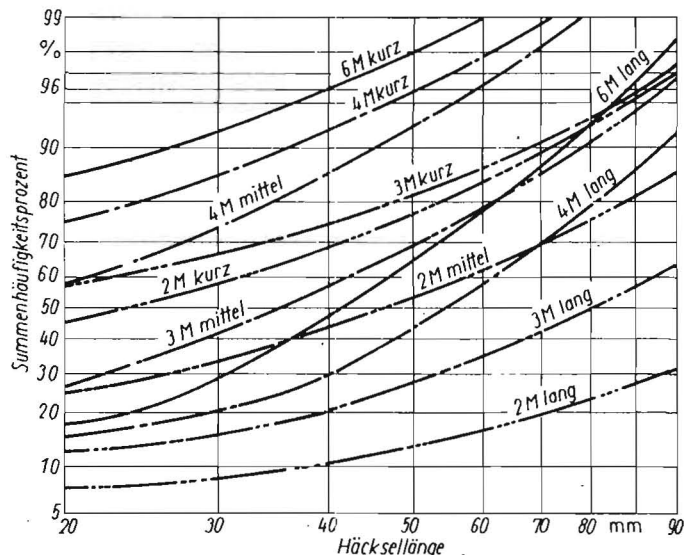


Bild 2. Häcksellängenspektrum bei unterschiedlichem Messerbesatz und Vorschub

Tafel 3. Fahrgeschwindigkeiten, Masseströme und Kraftstoffverbrauch

Variante	Messeranzahl	Häcksel-längen-einstellung	Fahrgeschwindigkeit	Massestrom	Massestrom (Trockenmasse)	spezifischer Kraftstoffverbrauch
	St.		km/h	t/h	t/h	ml/t
1	6	lang	3,3	51,7	9,4	476
2	6	kurz	3,0	46,3	8,8	569
3	4	lang	3,6	56,1	10,2	421
4	4	mittel	3,5	54,3	10,5	495
5	4	kurz	3,7	50,0	10,5	519
6	3	lang	3,6	56,9	10,3	431
7	3	mittel	3,1	47,4	9,0	494
8	3	kurz	3,2	50,8	9,6	542
9	2	lang	2,4	37,5	6,8	502
10	2	mittel	3,2	51,7	10,2	510
11	2	kurz	3,0	44,7	8,6	533
12	3	lang	3,6	55,5	10,2	487 ¹⁾
13	3	kurz	3,4	52,7	9,4	573 ¹⁾

1) Häckseltrommel zusätzlich mit 3 Messerhaltern ausgerüstet

3.2. Masseströme

Die Masseströme des Feldhäckslers wurden in erster Linie vom Maisschneidwerk begrenzt (Tafel 3). Veränderungen der Messeranzahl der Häckseltrommel und der Geschwindigkeit des Zuführbandes wirkten sich nur unwesentlich auf die Masseströme aus. Die im Prüfbericht Nr. 593 [1] genannten maximalen Masseströme wurden trotz ähnlicher Versuchsbedingungen nicht erreicht, da die Fahrgeschwindigkeit nicht erhöht werden konnte.

3.3. Kraftstoffverbrauch

Der spezifische Kraftstoffverbrauch in ml/t wird von der Messeranzahl der Häckseltrommel kaum beeinflusst. Er nimmt jedoch deutlich mit einer Verkürzung der Häckselängeneinstellung zu (Tafel 3).

3.4. Messeranzahl

Bei allen Varianten wurde funktionssicher

Tafel 4. Empfohlene Einstellwerte für das Häckseln von Mais

Messeranzahl	Häcksel-längen-einstellung	Zähnezahl des Kettenrades vom Zuführband	theoretische Häcksel-länge mm
3	mittel	17	37,8
4	mittel	17	25,2
4	lang	13	46,0 ¹⁾

1) im Prüfbericht Nr. 593 [1] genannte Einstellmöglichkeit

gehäckselt. Verstopfungen traten während der Versuche nicht auf.

3.5. Zusätzliche Messerhalter

Der Einbau zusätzlicher Messerhalter zur

Verbesserung der Wurfeigenschaften der Häckseltrommel ergab keine Vorteile.

3.6. Häcksellänge

Alle Versuchsvarianten mit einer theoretischen Häcksellänge unter 50 mm ergaben eine für die Silierung geeignete Zusammensetzung des Häckselgutgemisches (Bild 2).

4. Schlußfolgerungen

Es wird empfohlen, das Häckseln von Mais mit 3 oder 4 Messern durchzuführen (Tafel 4). Hierbei ist berücksichtigt, daß oft höhere Massestromschwankungen von der Häckseltrommel aufgenommen werden müssen und daß höhere mittlere Masseströme bei günstigeren Bedingungen möglich sind.

5. Zusammenfassung

Beim Häckseln von Mais mit dem Feldhäcksler E 280 wurde experimentell die Häckselgemischzusammensetzung in Abhängigkeit von der Messeranzahl auf der Häckseltrommel und der Vorschubgeschwindigkeit des Einzugsbandes bestimmt. Durch das gleichzeitige Bestimmen des Kraftstoffverbrauchs für jede Versuchsvariante sind Rückschlüsse auf den Energieverbrauch möglich. Für den Einsatz des Feldhäckslers im Mais, der in Hoch- oder Horizontalsilos siliert werden soll, wird empfohlen, entweder mit 4 Messern und der Getriebebestellung „lang“ oder mit 3 Messern und der Getriebebestellung „mittel“ zu häckseln.

Literatur

[1] Feldhäcksler E 280. Prüfbericht Nr. 593 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim. A 2099

Erfahrungen beim Einsatz der sechsreihigen selbstfahrenden Zuckerrübenerntemaschinen im Bezirk Rostock

Prof. Dr. sc. agr. G. Mätzold, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik

In den Jahren 1974 bis 1977 wurden in sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben des Bezirks Rostock Untersuchungen mit den sechsreihigen selbstfahrenden Zuckerrübenerntemaschinen KS-6 und 6-OCS durchgeführt. Sie verfolgten das Ziel, Aussagen zur zweckmäßigen Verfahrensgestaltung und Arbeitsorganisation, zur Ausnutzung der Einsatzzeit, zu den erreichten Leistungen sowie zum Aufwand und den Verfahrenskosten zu machen.

1. Untersuchungsmethoden und Einsatzbedingungen

Studenten der Fachrichtung Pflanzenproduktion sammelten im Rahmen eines Studentenzirkels sowie im Leitungspraktikum technologische Daten bei der Zuckerrübenerte, werteten sie aus und stellten die Ergebnisse mit entsprechenden Schlußfolgerungen zusammen, z. T. in Form von Diplomarbeiten. Wesentliche Grundlagen bildeten Bordbücher sowie zusätzliche Aufzeichnungen und De-

tailmessungen, besonders der Einsatzzeit. Komplexleiter, Mechanisatoren und Schlosser in den Betrieben leisteten hierbei wertvolle Hilfe.

Die Untersuchungen erfolgten in 16 kooperativen Abteilungen, LPG und VEG Pflanzenproduktion, die sich auf 6 Kreise des Bezirks verteilen. Von einigen Betrieben liegen allerdings nur einjährige Ergebnisse vor. Die Anzahl der untersuchten Rodelader KS-6 schwankte in den einzelnen Jahren; sie betrug

1974: 2 Maschinen
1975: 7 Maschinen
1976: 20 Maschinen
1977: 13 Maschinen.

Die von diesen untersuchten Rodeladern insgesamt abgeerntete Zuckerrübenfläche betrug 9924 ha. Unterschiedliches Niveau des Primärdatenmaterials gestattete nicht, alle Maschinen in die nachfolgend dargestellten Detailergebnisse einzubeziehen. Die Anzahl der in die Auswertung einbezogenen Maschinen wird bei den einzelnen Ergebnissen genannt.

Die Einsatzbedingungen in den Untersuchungsbetrieben sind im wesentlichen durch die Bodenarten D 4 und D 5 gekennzeichnet. Die Konzentration der Zuckerrübenanbaufläche je Betrieb schwankte zwischen 246 ha und 853 ha, die Anzahl der Zuckerrübenschnitte je Betrieb zwischen 4 und 16. Die Feldstückgröße von 11 bis 190 ha weist darauf hin, daß bisher noch nicht in jedem Fall eine dem neuen Maschinensystem angemessene Konzentration der Anbauflächen erreicht wurde.

2. Arbeitsverfahren und Arbeitsorganisation

In den Betrieben standen 1 bis 3 Rodelader KS-6 zur Verfügung, die im Komplex von 2 Rodeladern oder auch einzeln eingesetzt wurden. Zur Krauternte kamen vorwiegend die dreireihigen Köpflader E 733 und ab 1976 in einem Teil der Betriebe auch die sechsreihigen selbstfahrenden Köpflader 6-OCS zum Einsatz. Die Silierung des Rübenblatts erfolgte vorwiegend in Beton-Horizontalsilos durch ab-