

Über den Einfluß des Dreschens und Löchtens auf die Texturmeterwerte grüner Erbsenkörner

Von J. Gutschmidt und W. Klotz

Bundeforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung, Karlsruhe

Bis 1955 wurden in unserem Institut nur gelöchtete Erbsen auf ihre Festigkeit und andere Qualitätsmerkmale hin untersucht. Im Jahr 1956 wurden bei Reifegradprüfungen mit dem Texturmeter auf dem Feld erstmals handentschotete Erbsen für die Messungen verwendet, und es trat die Frage auf, welchen Einfluß der Löchte- oder auch der Dreschvorgang auf den Texturmeterwert (T-Wert) haben.

Von Moyer, Lynch und Mitchell wurden die Veränderungen der Tenderometer- und Maturometerwerte beim Dreschen und Löchten verfolgt (2). Es ergab sich, daß die Tenderometerwerte durch den Dresch- und Löchtevorgang praktisch nicht, die Maturometerwerte dagegen jedoch sehr stark verändert wurden. Bei letzteren wurde ein Abfall um 30 bis 40 % gegenüber den Werten der mit der Hand entschoteten Erbsen festgestellt. Da die bei der Messung im Texturmeter auftretenden Scher- und Reibungskräfte weder den im Tenderometer noch den im Maturometer auftretenden entsprechen, wurde während der Ernte 1956 informatorisch überprüft, ob die T-Werte durch den Dresch- und Löchtevorgang beeinflusst werden. Es zeigte sich, daß der T-Wert bei gedroschenen Erbsen um rund 9 % tiefer lag als bei handentschoteten, wenn bei den letzteren ein T-Wert von 120 bis 140 gemessen wurde. Beim Löchten von Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ in unserer Laboratoriumslöchtemaschine wurde ein Abfall von etwa 3 % verglichen mit dem T-Wert der handentschoteten Erbsen ermittelt. 1957 wurde der Einfluß des Dreschens und Löchtens auf die Ergebnisse der T-Messungen genauer untersucht.

Durchführung der Messungen

In den Jahren 1956 und 1957 wurde der Reifeverlauf von fünf auf der Rheinschanzinsel bei Philippsburg (Baden) angebauten Erbsensorten („Surpass“, „Salzmünder Grüne“, „Edelperle“, „Juwel“ und „Salzmünder Frühe“) von uns überprüft. Erbsen dieser Sorten standen uns für die Untersuchung zur Verfügung.

1957 wurde die Sorte „Salzmünder Grüne“ während der Reife in Abständen von zwei bis drei Tagen in insgesamt fünf Pflücken geerntet und auf der Laboratoriumslöchtemaschine der Bundesforschungsanstalt gelöchtet. Der T-Wert der Erbsen aus den einzelnen Pflücken wurde an handentschoteten und gelöchteten Erbsen gemessen. Die für das Löchten bestimmten Erbsen wurden alle bei gleicher Einstellung der Laborlöchtemaschine auf eine Drehzahl von 250 U/min der Schlägertrommel, das heißt einer Umfangsgeschwindigkeit der Schläger von rund 4 m/sec, entschotet; dadurch konnte die Abhängigkeit des Abfalls der T-Werte vom Reifegrad ohne Schwierigkeit ermittelt werden.

Für die Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Löchtebedingungen auf den Abfall der T-Werte stand uns eine Betriebslöchtemaschine (Fabrikat Karges-Hammer, Baujahr 1934), in der Firma Basserman & Cie., Schwetzingen, zur Verfügung. Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ aus einem bestimmten Waggon mit einem T-Wert von 156 bei handentschoteten Körnern wurden bei verschiedener Drehzahl der Schlagtrommel im Bereich von 115 bis 150 U/min (Umfangsgeschwindigkeit der Schläger 6,7 bis 8,7 m/sec) gelöchtet und die T-Werte gemessen.

Von den Erbsen der Sorten „Surpass“, „Salzmünder Frühe“, „Salzmünder Edelperle“ und „van Waverens Ju-

wel“ wurde zum Teil an einem, zum Teil an mehreren Tagen die Festigkeit handentschoteter und gedroschener Erbsen mit dem Texturmeter gemessen. Die zum Handentschoten verwendeten Erbsen und die gedroschenen Erbsenkörner wurden stets so an der Dreschmaschine entnommen, daß sie von dem gleichen Wagen stammten. Zum Dreschen wird auf der Rheinschanzinsel eine umgebaute Schlägerdreschmaschine (Fabrikat Karges-Hammer) verwendet. Der letzte Umbau wurde 1957 durchgeführt, und zwar wurde die Siebtrommel mit Gummisiebplatten ausgerüstet. Die Drehzahl der Schlagtrommel wurde bei jeder Prüfung gemessen; sie lag zwischen 130 und 150 U/min und ergab eine Schlägergeschwindigkeit zwischen 6 und 7 m/sec.

Für alle Messungen wurde ein Texturmeter der Firma Wm. F. Christel verwendet, das vorher auf seine Meßgenauigkeit geprüft worden war und keine größeren Abweichungen als ± 1 TW vom Sollwert (Mittelwert einwandfrei arbeitender Texturmeter) zeigte. Die mitgeteilten Werte sind Durchschnittswerte aus sieben bis zehn Einzelmessungen.

Der Anteil an beschädigten Erbsen wurde durch Auszählen von 150 bis 300 der hinter der Dresch- oder Löchtemaschine für die Bestimmung der Texturmeterwerte entnommenen Erbsen ermittelt.

Ergebnisse

a) Beim Löchten

In der Tabelle 1 sind die T-Werte zusammengefaßt, die an den im verschiedenen Reifegrad gepflückten Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ vor und hinter unserer Laboratoriumslöchtemaschine ermittelt wurden. Wie die Ergebnisse der Messungen zeigen, betrug der Abfall der Werte beim Löchten stets 2 bis 3 TW, so daß der prozentuale Rückgang der T-Werte der gelöchteten Erbsenkörner gegenüber den der handentschoteten um so geringer war, je reifer die Erbsen waren. Diese Abhängigkeit des Rückgangs der Werte vom Reifegrad ist in Bild 1 dargestellt.

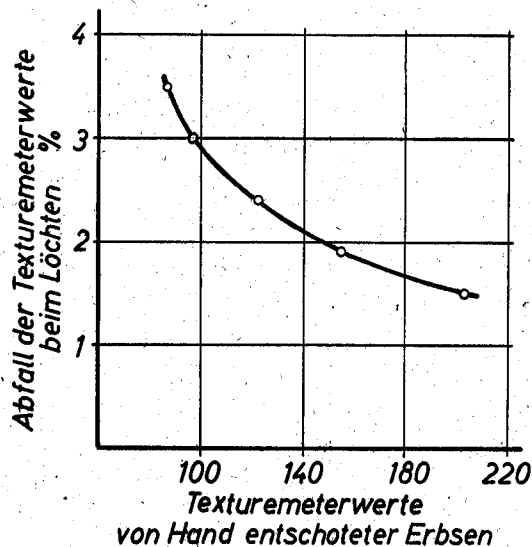


Abb. 1: Abfall der Texturmeterwerte von Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ verschiedenen Reifegrads beim Löchten in der Laboratoriumslöchtemaschine der Bundesforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung

Infolge der sehr schonenden Arbeitsweise unserer Laborlöchtemaschine ist der Abfall der Werte beim Löchten um 1,5 bis 3,5% gering; es wurden auch bei allen Pflücken praktisch keine Erbsen während des Löchtvorganges beschädigt.

Tabelle 1

Abfall der Texturemeterwerte von Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ verschiedenen Reifegrads beim Löchten in der Laboratoriumslöchtemaschine der Bundesforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung

Datum der Verarbeitung	Texturemeterwert		Abnahme des Texturemeterwertes in %
	von Hand entschotet	gelöchtet	
29. 6. 57	87	84	3,5
1. 7. 57	100	97	3,0
3. 7. 57	123	121	2,4
5. 7. 57	155	152	1,9
8. 7. 57	203	201	1,5

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse aufgeführt, die im Konservenbetrieb bei der Verarbeitung einer einheitlichen Partie Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ mit verschiedenen Drehzahlen der Betriebslöchtemaschine gefunden wurden. Aus den in Bild 2 über der Drehzahl aufgetragenen Werten der Tabelle ist zu ersehen, daß mit der Drehzahl nicht nur der Anteil an beschädigten Erbsen anstieg, sondern auch der prozentuale Abfall der T-Werte gegenüber dem an handentschoteten Erbsen ermittelten Durchschnittswert von 156 ständig größer wurde. Der Abfall vergrößerte sich — wie Bild 3 zeigt — proportional mit dem Anteil an beschädigten Erbsen. Bei der während

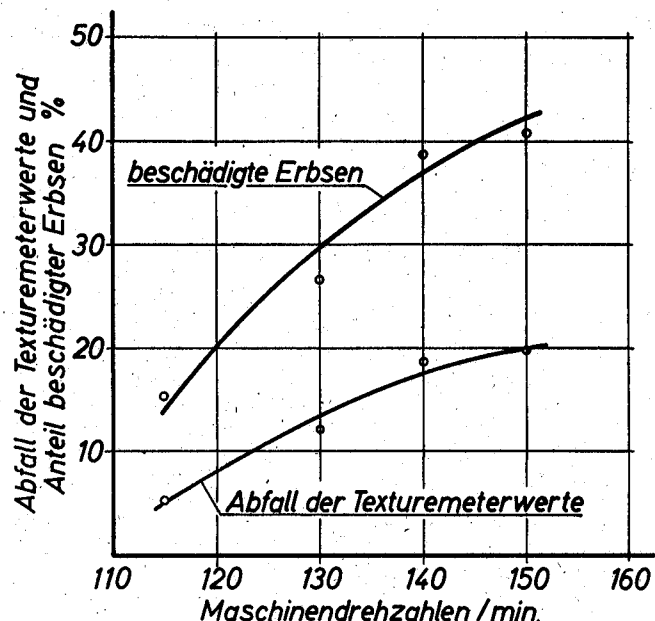


Abb. 2: Anteil der beschädigten Erbsen und Abfall der Texturemeterwerte beim Löchten der Erbsensorte „Salzmünder Grüne“ in einer Betriebslöchtemaschine (Fabrikat Karges-Hammer) bei verschiedenen Drehzahlen der Schlägertrommel

Tabelle 2

Abfall der Texturemeterwerte von Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“; beim Löchten mit verschiedenen Trommeldrehzahlen in der Betriebslöchtemaschine (Fabrikat Karges-Hammer, Baujahr 1934)

Drehzahl der Schlägertrommel	Texturemeterwert*)	Abnahme des Texturemeterwertes in %	Beschädigte Erbsen in %
115	148	5,1	15,3
130	137	12,2	26,6
140	127	18,6	38,9
150	125	19,8	40,7

*) Texturemeterwert von Hand entschoteter Erbsen 156

des Untersuchungstages im Normalbetrieb verwendeten Drehzahl von 120 U/min trat — wie aus Bild 2 und 3 hervorgeht — ein Abfall der T-Werte um 8% und ein Anteil an beschädigten Erbsen von 20% auf.

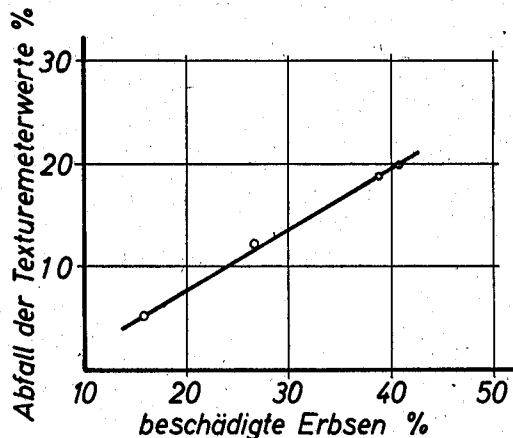


Abb. 3: Zusammenhang zwischen dem Anteil an beschädigten Erbsen und dem Abfall der Texturemeterwerte beim Löchten der Erbsensorte „Salzmünder Grüne“ in einer Betriebslöchtemaschine (Fabrikat Karges-Hammer) bei verschiedenen Drehzahlen der Schlägertrommel

b) beim Dreschen

In der Tabelle 3 sind die vor und hinter der Dreschmaschine an verschiedenen Erbsensorten unterschiedlichen Reifegrads gemessenen T-Werte und der Anteil an beschädigten Erbsen zusammengefaßt worden. Der Unterschied zwischen den T-Werten der handentschoteten und gedroschenen Erbsen ist hier durchaus nicht konstant wie bei den mit der Laborlöchtemaschine gelöchteten Erbsen verschiedener Reife; er liegt zwischen 2 und 21 TW. Auch ist hier weder eine eindeutige Abhängigkeit des prozentualen Rückgangs der Werte vom Reifegrad der Erbsen noch ein Zusammenhang zwischen dem Anteil an beschädigten Erbsen und dem Abfall der T-Werte wie beim Löchten im Konservierungsbetrieb zu erkennen.

Tabelle 3

Abfall der Texturemeterwerte von fünf Erbsensorten verschiedenen Reifegrads während des Dreschens in einer umgebauten Dreschmaschine (Fabrikat Karges-Hammer) Drehzahl der Schlägertrommel von 130 bis 150 U/min

Sorte	Tag	Texturemeterwert von Hand entschotet	gedroschen	Abfall der Texturemeterwerte in %	Beschädigte Erbsen in %
Surpass	19. 6. 57	103	82	20	18
	21. 6. 57	92	74	20	30
	21. 6. 57	101	80	20	20
Salzmünder Frühe	24. 6. 57	110	108	1,8	19
	26. 6. 57	120	108	10	8
Edelperle Salzmünder	26. 6. 57	118	113	4	15
	29. 6. 57	88	68	23	80
Grüne	5. 7. 57	138	127	8	7
Juwel	8. 7. 57	170	168	1,2	8,3

Die große Streuung der Werte, die besonders deutlich bei den zu verschiedenen Zeiten gemessenen Sorten „Surpass“ und „Salzmünder Frühe“ zu erkennen ist, muß auf verschiedene durch den Erntebetrieb bedingte Ursachen zurückgeführt werden. Die Zeitspanne zwischen dem Ausreißen der Erbsenstauden und dem Dreschen lag zwischen einigen Stunden und zwei Tagen. Infolge dieses Zeitunterschiedes und des oft wechselhaften Wetters war das Kraut sehr unterschiedlich abgetrocknet. Auch war bei der Ernte die Reife in einigen Erbsenschlägen verschieden weit fortgeschritten, so daß durchaus auf dem Wagen, von dem die Erbsen für die Messungen vor und nach der Dresch-

maschine genommen wurden, Schoten mit einem sehr unterschiedlichen Reifegrad liegen konnten. Dafür spricht auch die große Standardabweichung der Einzelmessungen, die den Durchschnittswerten in Tabelle 3 zugrunde liegen; sie lag sowohl bei den handentschoteten als auch bei den gedroschenen Erbsen in der Größenordnung von ± 5 TW.

Da bei der normalen Erntearbeit eine Auswahl einheitlich gewachsener und behandelter Erbsen nicht möglich war, hätte eine bessere Kenntnis des Einflusses des Dreschens auf die T-Werte nur durch eine größere Anzahl von Messungen gewonnen werden können. Mehr Messungen konnten wir jedoch aus arbeitstechnischen Gründen nicht vornehmen.

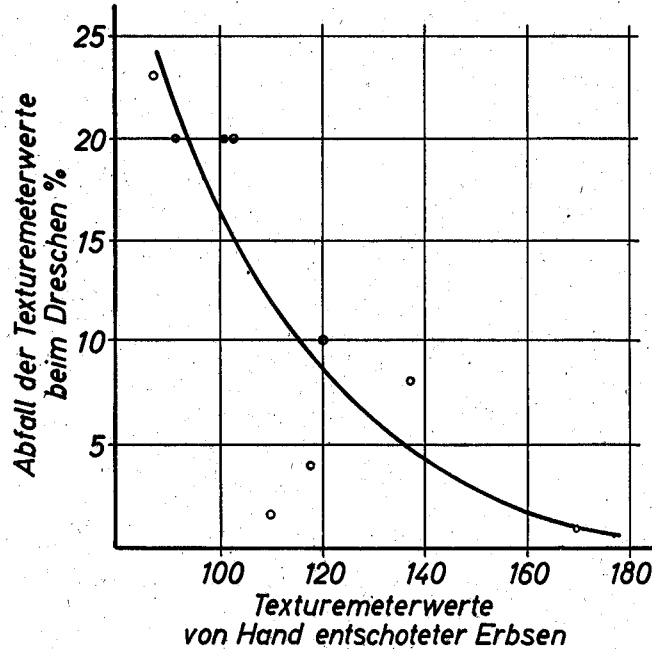


Abb. 4: Abfall der Texturmeterwerte von Erbsen verschiedener Sorten beim Dreschen in einer umgebauten Dreschmaschine (Fabrikat Karges-Hammer) in Abhängigkeit vom Reifegrad. Drehzahl der Schlägertrommel 130 bis 150 U/min.

Anhand der vorliegenden wenigen Durchschnittswerte läßt sich praktisch nichts darüber aussagen, ob und wie stark der Rückgang des T-Wertes sortenbedingt ist, das heißt ob bei gleichem Reifegrad der Wert bei einer Sorte stärker als bei der anderen zurückgeht. Die Werte in Tabelle 3 lassen jedoch trotz der großen Streuungen den Schluß zu, daß der Reifegrad einen wesentlich größeren Einfluß auf den Abfall des T-Wertes beim Dreschen hat als die Sorte. Es ist daher der prozentuale Abfall der T-Werte gedroschener Erbsen über den T-Werten der handentschoteten für alle geprüften Sorten in Bild 4 aufgetragen worden. Die Lage der Meßwerte läßt erkennen, daß auch beim Dreschen wie beim Löchten der Einfluß des Dreschvorgangs auf die T-Werte um so geringer ist, je reifer die Erbsen sind. Die Abhängigkeit des Rückgangs der T-Werte vom Reifegrad wurde durch die eingezeichnete Kurve angedeutet. Sie verläuft im unteren Teil ähnlich wie die Kurve in Bild 1.

Die gefundenen Ergebnisse können nur Hinweise auf die Größenordnung des Abfalls der T-Werte beim Dreschen geben. Untersuchungen auf breiterer Basis sind erforderlich, um in der Praxis verwendbare Umrechnungswerte zu bekommen.

Diskussion der Ergebnisse

Durch die Ergebnisse unserer Untersuchung hat sich gezeigt, daß nicht nur die Meßwerte des Maturometers, sondern auch die des Texturmeters durch das Löchten und Dreschen beeinflusst werden. Von Moyer und Mitarbeitern wurde sowohl beim Löchten als auch beim Dreschen ein wesentlich stärkerer Einfluß auf den Maturo-

meterwert gefunden als der von uns auf den Texturmeterwert beobachtete. Beim Dreschen der Sorte „Perfected Wales“ mit einem Maturometerwert von 319 (alkoholunlösliche Substanz 13,5 %, das entspricht etwa 100 bis 105 TW) in einer mit 149 U/min laufenden Dreschmaschine der Firma Chisholm Ryder ergab sich ein Abfall auf einen Meßwert von 219, also ein Rückgang um 31 %, während wir bei der unter ähnlichen Bedingungen gedroschenen „Surpass“ gleichen Reifegrads einen Rückgang von 20 % fanden, und auch bei den zartesten von uns gemessenen Erbsen (88 TW) der T-Wert nicht mehr als 23 % zurückging. Wenn auch die Bedingungen, unter denen die Versuche durchgeführt wurden, nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden können, so kann man aus den Ergebnissen doch schließen, daß die T-Werte beim Dreschvorgang weniger stark beeinflusst werden als die Maturometerwerte. Das gleiche gilt für den Einfluß des Löchtens auf die Meßergebnisse der beiden Instrumente.

Daß die Maturometerwerte durch das Dreschen und Löchten stärkeren Veränderungen unterliegen als die Texturmeterwerte ist in der verschiedenartigen Konstruktion und Wirkungsweise der beiden Geräte begründet (1). Beim Maturometer wird die Eindringkraft von 143 Nadeln in die gleiche Anzahl Erbsen gemessen, so daß sich bei dieser reinen Summation von einzelnen Meßwerten eine Beschädigung der Schale der Erbsenkörner wesentlich stärker auf das Meßergebnis auswirkt als beim Texturmeter, mit dem ein Durchschnittswert der Korn- und Schalenfestigkeit gemessen wird. Zwar kann man auf Grund dieser Tatsache mit dem Maturometer kontrollieren, ob die Erbsen mit der erforderlichen Sorgfalt gedroschen oder gelöchtet worden sind, aber die Verwendung des Maturometerwertes als Unterlage für die Berechnung eines nach der Zartheit der Erbsen gestaffelten Preises wird problematisch, wenn die Veränderung der Werte durch den Dresch- und Löchtvorgang etwa das zehnfache der Streuung der Einzelmessungen ausmachen.

Zwar beeinflusst — wie ein Vergleich zwischen den von Moyer und Mitarbeitern an der Dreschmaschine und den von uns an der Löchtemaschine gewonnenen Werten zeigt — eine Änderung der Trommeldrehzahl bei der Dreschmaschine die T-Werte weniger stark als bei der Löchtemaschine, aber auch hier ging bei einer Steigerung der Drehzahl von 150 auf 200 U/min in den amerikanischen Versuchsreihen der Abfall der Maturometerwerte von 31 auf 40 %. Normalerweise wird weder der von Moyer und Mitarbeitern noch der von uns für die Untersuchung verwendete Regelbereich voll ausgenutzt, aber eine Verschiebung der Drehzahl der Löchtemaschine von zum Beispiel 115 auf 130 U/min ist nicht ungewöhnlich; die damit verbundene Reduzierung der T-Werte um rund 7 % kann aber durchaus genügen, um die Erbsenkörner in eine höhere, besser bezahlte Güteklasse zu bringen, obgleich die Erbsenkörner minderwertiger geworden sind.

Die Ergebnisse der amerikanischen Versuche und unserer Messungen zeigen deutlich, wie wichtig eine sorgfältige Einstellung der Dresch- oder Löchtemaschine für die Erhaltung der Qualität bei Erbsen jeder Sorte und jeden Reifegrads ist. Man sollte daher bei der Wahl der Schlagleistenstellung und der Trommeldrehzahl nicht nur auf die Anzahl der beschädigten Körner einerseits und die nicht geöffneten Schoten andererseits achten, sondern es sollte vielmehr im Hinblick auf die Endqualität auch immer ein unnötig großer Abfall der Festigkeit beim Dresch- oder Löchtvorgang vermieden werden. Mit einer gewissen Abnahme der Festigkeit der Erbsen und damit der T-Werte muß jedoch auch bei günstigster Einstellung der Maschine nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen stets gerechnet werden; bei der Qualitätskontrolle der Erbsenkörner im Konservierungsbetrieb oder hinter den Dreschmaschinen ist auf diese Beeinflussung der Meßwerte Rücksicht zu nehmen. Der Rückgang der Werte hängt vom Reifegrad der Erbsen und der Arbeitsweise der Maschine ab.

Zusammenfassung

Während der Erbsenernte 1957 wurden Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ vor und hinter der Dresch- und der Löchtemaschine entnommen und die an handentschoteten Erbsenkörnern gefundenen Texturemeterwerte mit den an gedroschenen und gelöchteten Erbsen ermittelten verglichen. Dabei wurden die Drehzahlen der Löchtemaschine verändert und Erbsen verschiedenen Reifegrades untersucht. Neben Erbsen der „Salzmünder Grüne“ wurden noch diejenigen von vier anderen Erbsensorten auf die Veränderung der T-Werte beim Dreschen hin geprüft. Es ergab sich dabei, daß

1. die T-Werte beim Löchten und Dreschen zurückgehen, daß demnach die Meßwerte eine zartere Erbse vortäuschen,
2. der Rückgang der T-Werte vom Reifegrad der Erbsen abhängig ist; er geht unter den gleichen Verarbeitungsbedingungen um so stärker zurück, je zarter die Erbsen sind,
3. die Löchtebedingungen einen Einfluß auf den Rückgang der T-Werte haben; die T-Werte fallen um so stärker ab, je schneller die Schlagtrommel der Löchtemaschine läuft.

Um zu qualitativ hochwertigen Ergebnissen zu kommen und den Rückgang der T-Werte beim Löchten und Dreschen klein zuhalten, ist eine sorgfältige Einstellung der Dresch- oder Löchtemaschine erforderlich. Auch bei der Festlegung des Erntetermins muß auf die unterschiedlichen T-Werte handentschoteter und mit der Maschine gewonnener Erbsenkörner Rücksicht genommen werden.

Literaturverzeichnis

- (1) Lynch, L. J. und Mitchell, R. S.: Bulletin No. 254 der Commonwealth Scient. and Ind. Research Org., Australia/Melbourne 1950; s. a. Gutschmidt, J.: Ind. Obst- u. Gemüseverwert. 38 (1953), 389.
- (2) Moyer, I. C., Lynch, L. J. und Mitchell, R. S.: Food Technol. 8 (1954), 358; s. a. Haas, W.: Ind. Obst- u. Gemüseverwert. 41 (1956), 157.

Summary

During the 1957 pea crop, samples of peas of the "Salzmünder Grüne" brand were taken before and after passing the threshing and podding machines and the texturemeter values (T-values) obtained were compared with those of peas podded by hand. During this process, the speed of the podding machine was varied and peas of a different degree of ripeness were examined. Apart from "Salzmünder Grüne", four more brands of peas were examined with regard to the change of T-values during threshing.

The result was as follows: —

1. Owing to threshing and podding, the T-values decrease so that the values measured are deceptive as regards the tenderness of the peas,
2. the decrease in T-values depends on the degree of ripeness of the peas; under the same processing conditions, the decrease in T-value is the higher the more tender the peas are,

3. the podding conditions affect the decrease in T-values; the drop in T-values is the bigger the greater the speed of the beater drum of the podding machine.

In order to obtain high grade peas and to keep the decrease of T-values during threshing and podding as low as possible, it is necessary to adjust the threshing and podding machines very accurately. Also when fixing the date for collecting the crop, the different T-values obtained with peas podded by hand and those podded by a machine should be taken into consideration.

Résumé

Pendant la récolte de pois 1957 des petits pois étaient pris de la sorte «Salzmünder Grüne» devant et derrière les machines à battre et à égrener. Les valeurs de texturemètre (valeurs-T) trouvées des grains de pois et pris des cosses par la main étaient comparées avec les valeurs trouvées des grains battus et égrenés par machine. Pendant ce procédé le nombre de rotation de la machine à égrener était varié et des pois du degré différent de maturité étaient examinés. Indépendamment de la sorte «Salzmünder Grüne» quatre autres sortes de pois étaient encore examinées à l'égard du changement des valeurs-T pendant le battage. Il s'ensuivait de ce procédé que

1. les valeurs-T se diminuent pendant l'égrenement et le battage, c'est-à-dire les valeurs de mesurage indiquent une tendreté trop grande des pois.
2. la diminution des valeurs-T dépend du degré de maturité des pois; elle se diminue plus fortement aux mêmes conditions de fabrication, plus les pois sont tendres,
3. les conditions d'égrenement ont une influence sur la diminution des valeurs-T; ceux-ci se diminuent plus fortement, plus vite le tambour à battre de la machine à égrener est en marche.

Pour avoir des pois d'une haute qualité et tenir petite la diminution des valeurs-T pendant l'égrenement et battage, un réglage scrupuleux des machines à battre et égrener est nécessaire. A la fixation du terme de récolte aussi il faut qu'on prenne en considération les valeurs-T différentes trouvées des grains de pois égrenés par la main et des grains produits par machine.

Riassunto

Durante il raccolto dei piselli nel 1957 vennero confrontati i valori-T dei piselli del tipo «Salzmünder Grüne» sgusciati e sgranati a macchina con quelli dei piselli sbucciati a mano. All'occasione si mutò il numero dei giri della macchina per sgusciare e si esaminò piselli di diverso grado di maturazione. Si controllò il cambiamento di valore-T dei piselli durante la sgusciatura non solo dei piselli tipo «Salzmünder Grüne» ma, anche di quattro altre diverse specie. Si conclude:

1. Che lo sbucciare e lo sgranare diminuisce il valore-T dei piselli in modo tale che questi sembrano più teneri.
2. Che dal grado di maturazione dipende una diminuzione del valore-T e che questo tanto più diminuisce quanto più questi sono teneri.
3. Che le condizioni di sbucciatura influiscono sulla diminuzione dei valori-T e che quanto più velocemente il tamburo gira tanto più ne diminuiscono i valori-T.

Per ridurre al minimo una diminuzione dei valori-T durante la sbucciatura e sgranatura e per ottenere qualitativamente piselli scelti è indispensabile regolare accuratamente la macchina per sgusciare e sgranare i piselli e nel fissare la data del raccolto non bisogna dimenticare la differenza dei valori-T fra piselli sgranati a macchina ed a mano.