

**Vergleichende Untersuchungen der physikalischen
Eigenschaften des enthülsten (Genmai) und
des bespelzten Reiskornes (Momimai).**

**III. Vergleich der Härte des enthülsten und bespelzten
Reiskornes, während der Trocknungszeit.**

Von

Mantarō Kondō und Tamotsu Okamura.

[27. Mai 1929]

Es ist wohl bekannt, daß durch die Trockenheit die Härte des Reiskornes sich steigert. Es gibt zwei Arten der Härte des Reiskornes u. z. „Härte gegen Brechen“ und „Härte gegen Zerquetschen“. In diesem Versuche haben die Verfasser die durch die Trockenheit verursachte Veränderung der Härte des enthülsten und des bespelzten Reiskornes verglichen. Als Versuchsobjekte haben sie zwei Sorten benutzt, u. z. „Shinriki“ und „Omachi“. Der Versuch wurde in der Zeit von April bis September 1927 durchgeführt und zweimal wiederholt.

Erster Versuch.

Die Versuchsobjekte „Shinriki“ und „Omachi“ wurden im Jahre 1926 geerntet. Vor dem Versuche wurden die bespelzten Reiskörner in feuchter Luft aufbewahrt um sie mit Feuchtigkeit zu durchtränken. Eine Probe der feuchten, bespelzten Körner wurde geschält, wodurch sie zu enthülsten Körnern wurden. Die enthülsten und bespelzten Reiskörner wurden im Exsikkator mit Kalkchlorid in Zimmertemperatur aufbewahrt. Alle zwei Tage wurde die Härte der Körner ermittelt. Der Wassergehalt der benutzten Materialien ist in Tabelle I angegeben.

Tabelle I.
Wassergehalt der benutzten Versuchsobjekte.

Sorte	Versuchsobjekte	Wassergehalt	Sorte	Versuchsobjekte	Wassergehalt
Shinriki	Enthülstes Korn	%	Omachi	Enthülstes Korn	%
	Bespelztes Korn	23.19		Enthülstes Korn	21.05
		22.81		Bespelztes Korn	20.88

Alle zwei Tage wurde die Härte gegen Brechen und Zerquetschen der Körner ermittelt. Die Ergebnisse des Versuches sind in Tabelle II angegeben.

Tabelle II.
Wechsel der Härte des Reiskornes während
der Trocknungszeit.

Dauer in Exsikkator	Shinriki				Omachi			
	Härte gegen Brechen		Härte gegen Zerquetschen		Härte gegen Brechen		Härte gegen Zerquetschen	
	Enthülstes Korn	Bespelztes Korn	Enthülstes Korn	Bespelztes Korn	Enthülstes Korn	Bespelztes Korn	Enthülstes Korn	Bespelztes Korn
Anfang des Versuches	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Nach 2 Tagen	—	—	5.7	5.7	—	—	5.6	5.6
" 4 "	—	—	6.5	6.2	—	—	6.5	6.5
" 6 "	4.8	4.7	7.1	6.3	4.8	4.5	7.3	6.9
" 8 "	6.7	6.2	8.3	8.1	5.7	6.2	8.4	8.2
" 10 "	7.9	8.0	9.9	8.6	7.2	7.6	9.6	9.1
" 12 "	8.3	8.3	10.4	10.0	8.1	8.3	10.3	10.0
" 14 "	8.8	8.8	10.1	10.2	8.8	9.0	10.9	10.2
" 16 "	9.0	9.2	10.7	10.3	8.9	9.2	11.3	10.4
" 18 "	8.9	10.2	11.0	10.3	9.3	9.6	11.3	11.0
" 20 "	9.9	10.6	11.0	11.1	9.4	10.1	11.5	11.0
" 22 "	10.0	10.7	11.1	10.9	9.4	10.0	11.8	11.0
" 24 "	9.6	11.0	11.1	11.5	9.0	10.1	11.9	11.3
" 26 "	9.8	11.3	11.4	11.9	9.4	10.0	12.0	11.3
" 28 "	9.7	11.4	11.3	12.0	9.5	10.5	12.3	11.5
" 30 "	9.8	11.3	11.6	12.7	9.3	11.0	12.4	12.2
" 32 "	9.9	10.8	11.7	12.8	9.4	11.4	12.5	12.8
" 34 "	10.0	11.4	11.8	12.6	9.5	11.4	12.4	12.2
" 36 "	10.6	11.5	11.8	13.6	9.8	11.6	12.5	12.8
" 38 "	9.9	11.8	11.7	13.5	10.3	11.7	12.6	12.3
" 40 "	9.8	11.7	12.1	13.5	10.9	11.2	13.6	12.3
" 42 "	10.1	11.7	12.6	13.7	10.7	12.1	13.4	12.7
" 44 "	10.1	11.9	12.9	13.7	10.9	11.0	12.5	12.3
" 46 "	10.4	11.8	13.0	13.8	10.3	10.8	12.6	12.8
" 48 "	10.8	12.3	13.0	13.8	10.3	11.0	12.6	12.6
" 50 "	10.9	13.0	13.5	13.5	10.4	10.7	13.3	12.4
" 52 "	11.2	12.7	13.5	13.2	10.5	10.7	14.0	12.6
" 54 "	11.3	12.1	13.5	13.5	10.5	10.5	13.3	12.6
" 56 "	10.1	12.6	13.8	13.6	10.6	10.4	13.2	13.4
" 58 "	11.3	12.3	14.1	14.0	10.8	10.8	13.3	13.5
" 60 "	11.1	12.5	12.9	13.2	10.9	10.8	13.2	13.5
" 62 "	10.5	11.2	12.8	12.4	10.6	10.8	13.0	13.3
" 64 "	10.8	11.3	12.4	12.0	10.2	10.6	12.3	13.1
" 66 "	10.5	11.0	12.3	11.6	9.3	10.2	12.4	12.2
" 68 "	9.7	11.3	12.5	11.9	10.6	10.3	12.3	12.3

Aus Tabelle II ersieht man, daß zu Anfang des Versuches die Härte des Reiskornes schnell zunimmt, später aber nur langsam; zuletzt bleibt die Härte

fast konstant. Wenn das Korn so stark ausgetrocknet wurde, dass der Wassergehalt bei enthülstem Korn bis auf 6.6%, bei bespelztem Korn auf 5.8% herabsank, so nahm die Härte manchmal ab. Vergleicht man die Härte des enthülsten mit der des bespelzten Reiskornes, so findet man, dass während des Versuches der Trocknung, die Härte gegen Brechen beim bespelzten Korn immer größer als beim enthülsten ist. (Fig. 1 und Fig. 2) Die Härte gegen Zerquetschen dagegen ist bis zu einem gewissen Trockengrade nämlich bis zu 6—8% Wassergehalt des enthülsten Kornes und bis zu 6—7% des bespelzten, beim enthülsten Korn größer als beim bespelzten Korn. Wenn der Wassergehalt noch geringer wird, gibt es keinen deutlichen Härteunterschied mehr zwischen dem bespelzten und dem enthülsten Korn. (Fig. 3 und Fig. 4)

Fig. 1.

Versuch I.

Wechsel der Härte des Reiskornes während der Trocknungszeit. „Shinriki“.
Härte gegen Brechen.

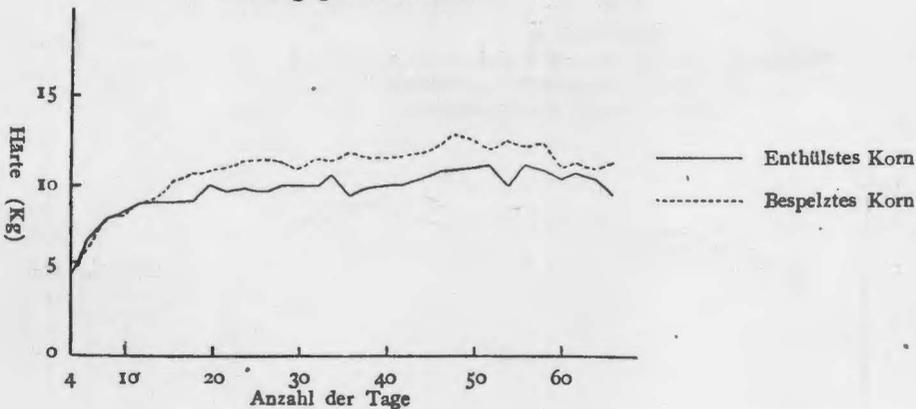


Fig. 2

Versuch I.

Wechsel der Härte des Reiskornes während der Trocknungszeit. „Omachi“.
Härte gegen Brechen.

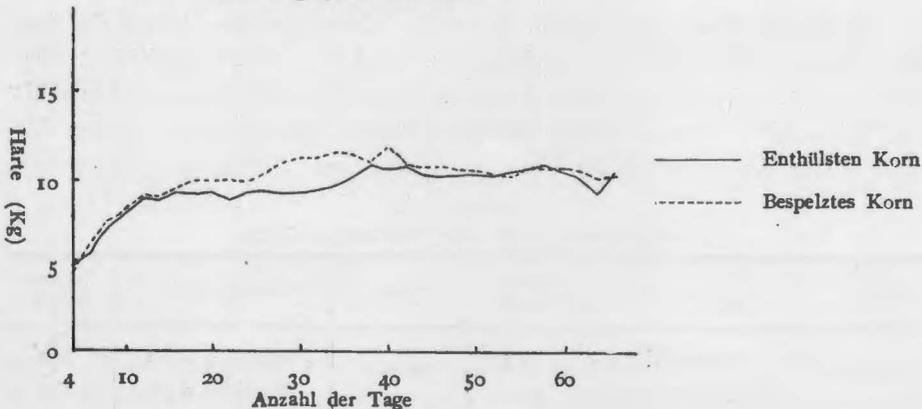


Fig. 3.
Versuch I.
 Wechsel der Härte des Reiskornes während
 der Trocknungszeit. „Shinriki“.
 Härte gegen Zerquetschen.

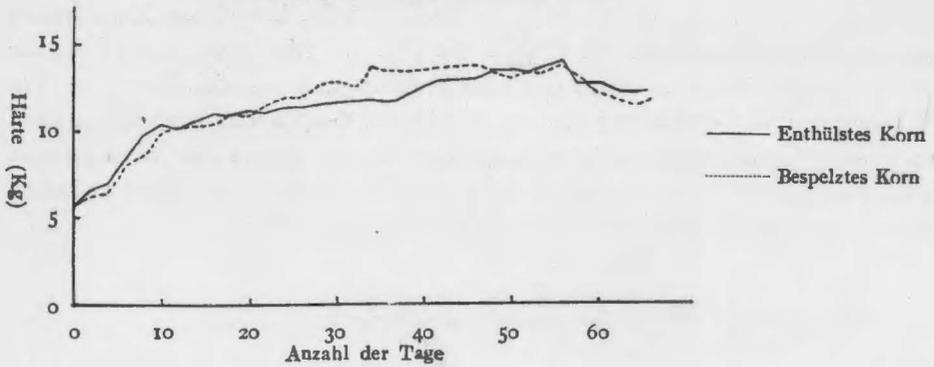
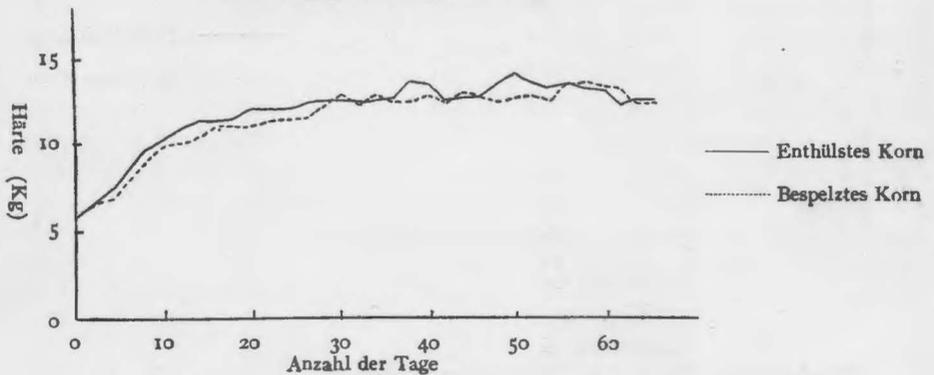


Fig. 4.
Versuch I.
 Wechsel der Härte des Reiskornes während
 der Trocknungszeit. „Omachi“
 Härte gegen Zerquetschen.



Zweiter Versuch.

Um die Ergebnisse des ersten Versuches sicherzustellen, haben die Verfasser einen zweiten Versuch durchgeführt, welchen vom 28. Juni bis 2. September 1927, d. i. 66 Tage lang dauerte. Die Materialien waren „Omachi“ und „Shinriki“. Der Untersuchungsgang ist ganz genau wie beim ersten Versuche. Der Wassergehalt der Versuchsobjekte sind in Tabelle III angegeben.

Tabelle III.

Der Wassergehalt der Versuchsobjekte.

Sorte	Versuchsobjekte	Wasser- gehalt	Sorte	Versuchsobjekte	Wasser- gehalt
Shinriki	Enthülstes Korn	22.4	Omachi	Enthülstes Korn	21.2
	Bespelztes Korn	22.5		Bespelztes Korn	21.3

Diese Versuchsobjekte wurden im Exsikkator mit Kalkchlorid getrocknet und ihre Härte gegen Brechen und Zerquetschen alle zwei Tage ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle IV angegeben

Tabelle IV.

Wechsel der Härte des Reiskornes während der Trocknungszeit.

Dauer im Exsikkator	Shinriki				Omachi			
	Härte gegen Brechen		Härte gegen Zerquetschen		Härte gegen Brechen		Härte gegen Zerquetschen	
	Enthülstes Reiskorn	Bespelztes Reiskorn	Enthülstes Reiskorn	Bespelztes Reiskorn	Enthülstes Reiskorn	Bespelztes Reiskorn	Enthülstes Reiskorn	Bespelztes Reiskorn
Anfang des Versuches	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Nach 2 Tagen	—	—	6.1	6.1	—	—	5.3	5.3
" 4 "	—	—	7.3	6.8	—	—	7.0	6.4
" 6 "	7.0	7.1	8.1	7.8	—	—	8.0	7.3
" 8 "	7.0	7.1	9.3	8.8	5.7	5.5	8.1	7.3
" 10 "	8.9	8.8	10.5	9.7	7.1	7.2	9.9	9.2
" 12 "	9.8	9.5	11.2	11.1	8.6	8.4	11.6	10.6
" 14 "	10.0	10.1	11.2	11.4	8.9	9.1	11.4	10.8
" 16 "	10.1	10.8	12.2	11.4	9.2	9.3	11.8	11.6
" 18 "	10.2	10.6	12.3	11.5	9.4	9.9	12.1	11.7
" 20 "	10.9	10.7	12.4	12.4	10.1	10.1	12.4	11.7
" 22 "	10.3	11.2	12.6	12.4	10.0	10.2	12.5	12.1
" 24 "	11.2	11.3	12.6	12.5	10.1	10.3	12.6	12.4
" 26 "	11.3	11.3	12.7	12.5	10.2	10.6	12.5	12.7
" 28 "	11.5	11.5	12.9	12.5	10.5	10.7	12.6	12.8
" 30 "	11.5	11.4	12.7	12.8	11.0	10.8	12.6	12.8
" 32 "	11.4	12.1	12.8	12.4	11.0	11.0	12.6	12.8
" 34 "	11.6	12.2	12.8	12.6	11.1	10.8	12.7	12.8
" 36 "	11.8	12.4	12.8	12.5	11.1	11.2	13.8	12.7
" 38 "	11.7	12.8	12.9	12.5	11.4	11.2	13.3	12.8
" 40 "	11.7	12.8	13.1	12.7	11.5	11.5	13.4	13.0
" 42 "	11.7	12.8	13.0	12.5	11.4	11.6	13.3	12.8
" 44 "	11.7	12.8	13.1	12.7	11.9	11.5	12.8	13.0
" 46 "	11.9	12.3	13.1	12.5	12.1	11.6	12.9	13.2
" 48 "	12.1	12.3	13.1	12.8	11.5	11.6	13.2	13.3
" 50 "	12.0	12.3	13.5	12.7	11.5	11.7	12.9	13.5
" 52 "	12.4	12.3	13.3	12.5	11.3	11.4	12.6	13.1
" 54 "	12.0	12.4	13.4	12.7	12.0	11.5	13.0	13.8
" 56 "	12.2	12.3	13.7	12.9	11.3	11.2	13.0	12.8
" 58 "	12.2	12.4	13.6	12.8	11.3	11.0	12.6	12.6
" 60 "	12.2	12.4	13.8	12.9	11.5	11.5	12.7	12.8
" 62 "	12.5	12.3	13.7	13.0	11.7	11.5	12.7	12.9
" 64 "	12.2	12.2	13.4	12.9	11.6	11.8	12.4	12.7
" 66 "	12.4	12.1	13.7	13.1	11.4	11.7	12.6	12.8
" 66 "	12.0	12.0	13.7	13.1	11.4	11.5	12.6	12.8

Aus Tabelle IV ersieht man, daß die Härte des Reiskornes zu Anfang der Trocknung schnell zunimmt, später aber nur langsam, und endlich konstant bleibt. Das Ergebnis ist ganz dasselbe wie in Versuch I.

Die Härte gegen Brechen von „Shinriki“ ist bei dem bespelzten Korn größer als bei dem enthülsten Korn. Bei „Omachi“ ist dieses Verhältnis nicht so ausgesprochen wie bei „Shinriki“ sondern ist es bei den beiden Versuchsobjekten fast gleich. (Fig. 5 und Fig. 6)

Fig. 5.

Versuch II.

Wechsel der Härte des Reiskornes während
der Trocknungszeit. „Shinriki“.
Härte gegen Brechen.

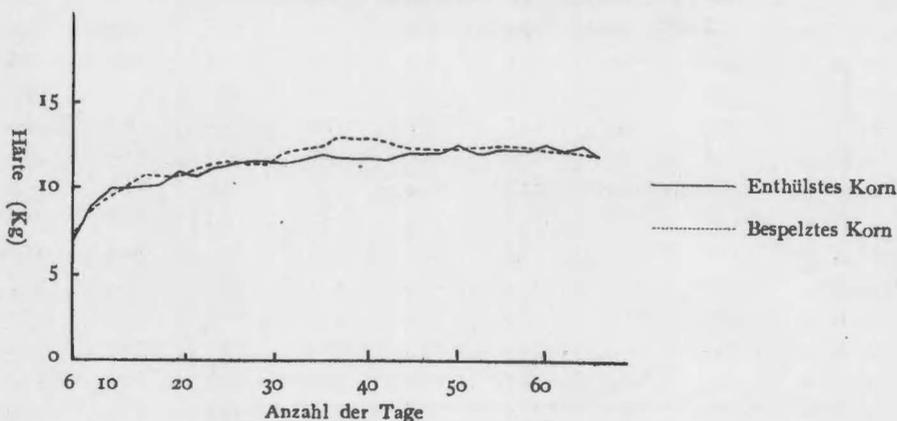
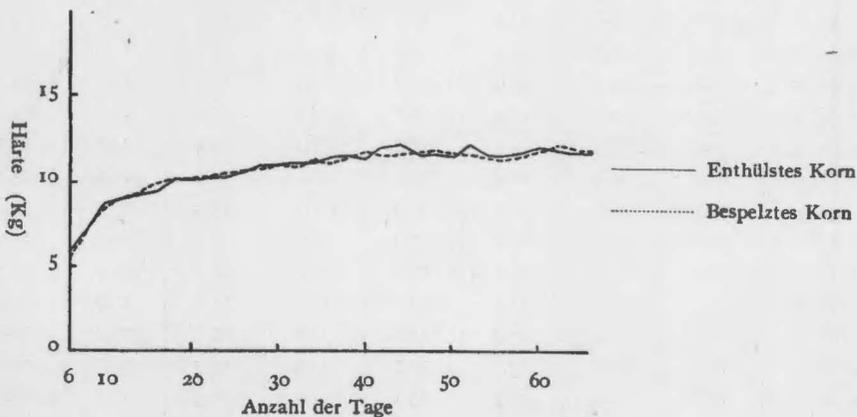


Fig. 6.

Versuch II.

Wechsel der Härte des Reiskornes während
der Trocknungszeit. „Omachi“.
Härte gegen Brechen



Die Härte gegen Zerquetschen von „Shinriki“ ist stets bei dem enthülsten Korn größer als beim bespelzten Korn. Die Härte von „Omachi“ ist, beim enthülsten Korn während der ersten 22 Tage, größer als bei dem bespelzten. Am 22. Tage war der Wassergehalt des enthülsten Reiskornes 7%, der des bespelzten Kornes 6.6%. Nach dem 22. Tage ist der Unterschied der Härte zwischen dem enthülsten und bespelzten Korn nicht mehr deutlich. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Härte gegen Zerquetschen beim enthülsten Korn bis zu einem gewissen Trockengrade größer ist als bei dem bespelzten Korn. (Fig. 7 und Fig. 8)

Fig. 7.

Versuch II.

Wechsel der Härte des Reiskornes während der Trocknungszeit. „Shinriki“.
Härte gegen Zerquetschen.

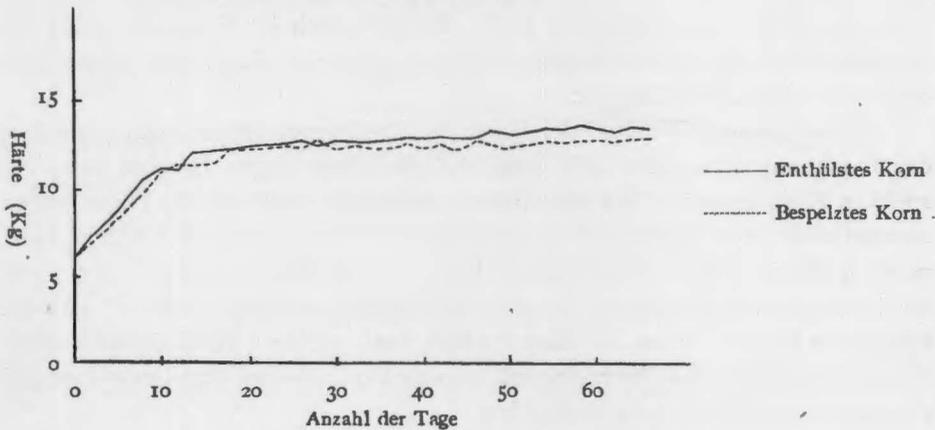
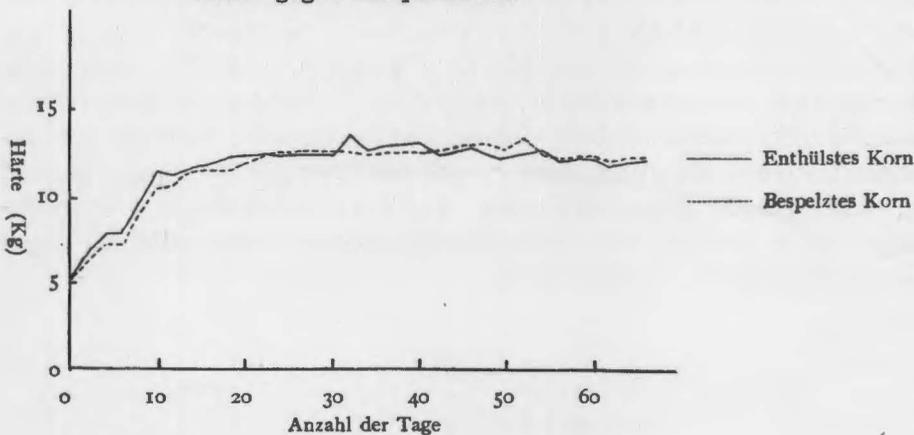


Fig. 8.

Versuch II.

Wechsel der Härte des Reiskornes während des Trocknungszeit. „Omachi“.
Härte gegen Zerquetschen.



Die Ergebnisse des zweiten Versuches stehen im Einklang mit denjenigen des ersten Versuches.

Diskussion.

Die Beziehung zwischen der Trocknung und der Härte des Reiskornes ist sehr einfach. Am Anfang des Versuches nimmt die Härte des Kornes schnell zu, später aber nur langsam und endlich bleibt die Härte fast konstant. Wenn aber das Korn zu sehr ausgetrocknet wird, nimmt die Härte manchmal ab.

Es gibt zwei Arten der Härte des Reiskornes, nämlich Härte gegen Brechen und Härte gegen Zerquetschen. Die Beziehungen zwischen beiden Arten der Härte sind eng, verlaufen aber nicht immer parallel. Es gibt zum Beispiel ein Korn, welches sehr hart und gegen Zerquetschen sehr widerstandsfähig ist, aber sehr leicht quer gebrochen wird. Es gibt auch im Gegensatz dazu ein Korn, welches sich verhältnismäßig leicht zerquetschen lässt, aber gegen Brechen sehr widerstandsfähig ist.

Wenn man den Wechsel der Härte des Reiskornes während des Versuches der Trocknung untersucht, sieht man, daß die Härte gegen Brechen beim bespelzten Korn immer größer ist als beim enthülsten, und daß die Härte gegen Zerquetschen vom Anfang der Trocknung bis zu einem gewissen Trockengrade, nämlich bis zu 7–8% Wassergehalt des enthülsten Kornes und bis zu 6–7% des bespelzten, im Gegensatz zu oben, beim enthülsten Korn größer ist als beim bespelzten Korn. Wenn der Wassergehalt noch geringer wird, ist kein deutlicher Unterschied der Härte gegen Zerquetschen zwischen dem bespelzten und dem enthülsten Korn mehr vorhanden.

Das enthülste Korn wird also leichter quer gebrochen als das bespelzte Korn, aber bis zu einem gewissen Trockengrade ist das erstere mehr widerstandsfähig gegen Zerquetschen als das letztere. Der Unterschied der Härte zwischen dem enthülsten und dem bespelzten Korn ist nur auf die Spelze zurückzuführen. Wenn das enthülste Reiskorn getrocknet wird, wird die äußere Schicht desselben schneller und leichter trocken als das innere Gewebe des Kornes. Die Trockenheit des Kornes ist deswegen nicht homogen, weshalb es auch gegen Brechen nicht widerstandsfähig ist, gegen Zerquetschen dagegen ist es verhältnismäßig mehr widerstandsfähig. Wenn aber das bespelzte Reiskorn getrocknet wird, schreitet die Austrocknung, weil das Korn mit der Spelze bedeckt ist, verhältnismäßig gleichmäßig voran. Das Korn ist deshalb viel widerstandsfähiger gegen Brechen, aber verhältnismäßig weniger widerstandsfähig gegen Zerquetschen als das enthülste Korn.

Zusammenfassung.

1) In diesem Versuche haben die Verfasser die durch die Trockenheit verursachte Veränderung der Härte des enthülsten und des bespelzten Reiskornes verglichen.

2) Es gibt zwei Arten der Härte des Reiskornes u. z. „Härte gegen Brechen“ und „Härte gegen Zerquetschen“.

3) Am Anfang der Trocknung nimmt die Härte des Reiskornes schnell zu, später aber nur langsam und endlich bleibt die Härte fast konstant. Wenn das Korn zu sehr ausgetrocknet wird, nimmt die Härte oft ab.

4) Während des Versuches der Trocknung, ist die Härte gegen Brechen beim bespelzten Korn stets größer als beim enthülsten.

5) Bis zu einem gewissen Trockengrade ist beim enthülsten Korn die Härte gegen Zerquetschen größer als beim bespelzten Korn. Wenn der Wassergehalt noch geringer wird, ist kein deutlicher Härteunterschied zwischen dem bespelzten und dem enthülsten Korn mehr vorhanden.

6) Aus 4 und 5 ersieht man, daß, während der Zeit der Trocknung das enthülste Korn weniger widerstandsfähig gegen Brechen, aber bis zu einem gewissen Trockengrade mehr widerstandsfähig gegen Zerquetschen ist als das bespelzte Korn.

7) Wenn das enthülste Reiskorn getrocknet wird, wird die äußere Schicht desselben schneller und leichter trocken als das innere Gewebe des Kornes. Die Trockenheit des Kornes ist also nicht homogen, und deswegen ist das Korn gegen Brechen wenig widerstandsfähig, gegen Zerquetschen dagegen mehr widerstandsfähig.

8) Wenn aber das bespelzte Reiskorn getrocknet wird, schreitet die Austrocknung, weil das Korn mit Spelze bedeckt ist, verhältnismäßig gleichmässig voran. Das Korn ist deshalb viel widerstandsfähiger gegen Brechen, aber verhältnismäßig weniger widerstandsfähig gegen Zerquetschen als das enthülste Korn.

