

Berichte

des

Ōhara Instituts

für landwirtschaftliche Forschungen

1932

Untersuchungen über „Photoperiodismus“ der Reispflanzen.

Erste Mitteilung.

Von

Mantarō Kondō, Tamotsu Okamura, Shigeo Isshiki
und Yasuo Kasahara.

[Beendet am 5. Februar 1932]

Einleitung.

Über den Einfluß von Beleuchtungsverhältnissen auf das Wachstum und die Blüte der Pflanzen sind bisher verschiedene Untersuchungen angestellt worden. Unter ihnen waren besonders die Untersuchungen des sogenannten Photoperiodismus der Pflanzen von GARNER und ALLARD¹⁾ im Jahre 1920 sehr interessant und haben auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie und des Pflanzenbaues großes Aufsehen erregt. Seitdem sind verschiedene weitere Veröffentlichungen über den Photoperiodismus verschiedener Pflanzen erschienen; mit dem Photoperiodismus der Reispflanzen haben sich in Japan YOSHII²⁾ (1926), NOGUCHI^{3), 4)} (1927), CHŌ⁵⁾ (1930), HARA⁶⁾ (1930), FUKU⁷⁾ (1931) beschäftigt. Die Verfasser haben seit 1929 auch über den Einfluß von Beleuchtungsverhältnissen auf das Wachstum und die Blüte der Reispflanzen Untersuchungen angestellt. Diese Versuchsreihe soll indessen noch weiter fortgesetzt werden.

Kapitel I. Photoperiodismus der jungen Reispflanzen.

1. Versuchsverfahren.

Die Verfasser haben den Einfluß der Belichtungsdauer der jungen Reis-
pflanzen sowohl auf das Wachstum der jungen Pflanzen während der Zeit des
Saatbeetes als auch auf die Blüte der Pflanzen nach der Umpflanzung untersucht.

a) *Materialien.*

Als Versuchsmaterialien wurden junge Pflanzen folgender 6 Reissorten
verwandt.

Frühreife Sorte: „Kinaishijō-wase“ Nr. 16.

Sorten mittlerer Reifezeit: „Kokuryōmiyako“, „Sekitori“.

Spätreife Sorte: „Asahi“, „Hinodezen“, „Ooba“ Nr. 2.

b) *Belichtungsdauer und Zeit.*

Folgende Belichtungsdauern wurden angewandt:

1. *4 Stunden.* Die jungen Pflanzen wurden täglich von 8 Uhr Vormittag bis
zum Mittag dem Sonnenschein ausgesetzt, für die übrige Zeit in die Dunkel-
kammer gebracht.
2. *8 Stunden.* Die jungen Pflanzen wurden täglich von 8 Uhr Vormittag bis
4 Uhr Nachmittag dem Sonnenschein ausgesetzt, für die übrige Zeit in die
Dunkelkammer gebracht.
3. *12 Stunden.* Die jungen Pflanzen wurden täglich von 8 Uhr Vormittag bis
8 Uhr Nachmittag dem Sonnenschein und elektrischem Licht ausgesetzt, für
die übrige Zeit in die Dunkelkammer gebracht.
4. *24 Stunden.* Die jungen Pflanzen wurden am Tage dem Sonnenschein und
in der Nacht dem elektrischen Licht ausgesetzt.
5. *Natürliche Beleuchtung.* Die jungen Pflanzen wurden, am Tag und in der
Nacht, im natürlichen Zustande, draußen belassen.

Die Intensität des elektrischen Lichtes betrug 100 Volt und 200 Watt.
Die elektrischen Lampen wurden 9 fuß hoch gehängt und darunter wurden
die Töpfe der jungen Reispflanzen aufgestellt. (Tafel XIII, Photo. Nr. 1.)

Die Zeitdauer, während der die jungen Reispflanzen im Saatbeete verblieben,
betrug 45 Tage. Diese Zeitdauer wurde in drei Perioden eingeteilt und so
die Belichtungsversuche durchgeführt.

- 1) 15 Tage nach der Saat wurden die jungen Pflanzen täglich 4, 8, 12 und
24 Stunden belichtet und nachher natürlichen Lebensbedingungen zurück-
gegeben.
- 2) 30 Tage nach der Saat wurden die jungen Pflanzen täglich 4, 8, 12 und
24 Stunden belichtet und nachher wieder natürlichen Lebensbedingungen
überlassen.
- 3) 45 Tage nach der Saat, also die ganze Periode der Saatbeete hindurch,
wurden die jungen Pflanzen täglich 4, 8, 12 und 24 Stunden belichtet.

Zur Kontrolle wurden andere junge Pflanzen in natürlichen Lebensbedin-
gungen beobachtet.

Jede Sorte wurde in 13 Sektionen eingeteilt. So betrug also die Gesamtzahl der Sektionen, wie oben erwähnt 6 Sorten zur Verwendung kamen, im ganzen 78 Saatbeete, die alle bereit und untersucht wurden.

c) *Junge Pflanzen.*

Die Reissamen wurden am 3. Mai 1930 eingeweicht und am 7. Mai ausgesät. Als Saatbeete wurden Töpfe mit Ackererde verwandt. Diese Saatbeete wurden gut gedüngt. Am 8. Mai wurde mit dem Belichtungsversuch begonnen. Die jungen Pflanzen wurden am 23. Juni umgepflanzt und die Zeit des Rispenaustretens und der Blüte festgestellt.

d) *Untersuchte Eigenschaften der Reispflanzen.*

Die Länge der Pflanzen, die Anzahl der Halme, die Farbe der Blätter und die Zeit des Rispenaustretens und der Blüte wurden untersucht.

2. Ergebnisse des Versuches.

A) *Länge der Pflanzen, Bestockung, Farbe der Blätter usw.*

Die Sektionen, deren Belichtungsversuchsdauer sich auf 15, 30 und 45 Tage belief, wurden beziehungsweise am 15, 30 und 45 Tage nach dem Beginn des Versuches bezüglich der Länge der Pflanzen und der Anzahl der Zweige bzw. Stocktriebe einer Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1.

Beziehung zwischen der täglichen Belichtungsdauer einerseits und der Länge der jungen Pflanzen und der Anzahl der Stocktriebe bzw. Zweige der Pflanzen andererseits.

Dauer des Versuches	Tägliche Belichtungsdauer	Ōoba Nr. 2		Kinai-wase Nr. 16		Kokuryō-miyako		Sekitori		Asahi		Hinodesen	
		Länge d. Pfl.	Anzahl d. Zweige	Länge d. Pfl.	Anzahl d. Zweige	Länge d. Pfl.	Anzahl d. Zweige	Länge d. Pfl.	Anzahl d. Zweige	Länge d. Pfl.	Anzahl d. Zweige	Länge d. Pfl.	Anzahl d. Zweige
15 Tage	4 St.	em 12.4	1	em 18.3	1	em 12.2	1	em 11.4	1	em 13.2	1	em 12.9	1
	8 "	10.9	1	15.5	1	12.5	1	10.4	1	12.9	1	13.1	1
	12 "	9.8	1	14.3	1	11.0	1	10.0	1	10.3	1	11.2	1
	24 "	7.0	1	8.6	1	7.9	1	6.7	1	7.1	1	7.8	1
30 Tage	4 "	25.3	1	25.8	1	27.4	1	24.3	1	26.8	1	29.2	1
	8 "	22.1	1	34.0	1	25.0	1	27.8	1	21.1	1	24.8	1
	12 "	21.8	1	25.2	1	19.3	1	23.0	1	17.8	1	22.4	1
	24 "	20.4	2.2	21.8	2.2	14.9	1	15.5	1	16.2	1	15.0	1
45 Tage	4 "	30.9	1	abgestorben	abgestorben	29.1	1	28.7	1	31.1	1	30.2	1
	8 "	30.0	1	45.7	1	35.1	1	34.0	1	30.7	1	33.3	1
	12 "	27.7	1	38.4	1	35.5 (?)	1	29.4	1	27.3	1.1	31.4	1
	24 "	23.4	1.2	32.2	2.3	27.6	1	22.9	1	23.4	1	24.3	1

Aus Tabelle 1 ersieht man folgendes :

1. Je länger die Dauer der täglichen Belichtung ist, desto kleiner ist die Länge der jungen Reispflanzen. Bei kurzer d. h. künstlich beschränkter Tagesdauer nimmt die Länge der Reispflanzen zu. Eine Belichtung von 4 Stunden ist aber für das Wachstum der Pflanzen nicht hinreichend und die Länge der Pflanzen, die bei 4 stündiger Belichtungsdauer heranwuchsen, ist oft kleiner als bei den Pflanzen von 8 stündiger Belichtung.
2. Bei längerer Tagesbelichtung nahm die Anzahl der Zweige bzw. Stocktriebe von „Ooba“ Nr. 2, und „Kinaishijō-wase“ Nr. 16 zu ; bei den übrigen 4 Sorten aber liess sich eine Zunahme der Zweige bzw. Stocktriebe noch nicht feststellen.

In Bezug auf die Farbe der Blätter und das Wachstum der Pflanzen haben die Verfasser folgendes beobachtet :—

1. Je größer die Dauer der täglichen Belichtung ist, desto dunkler wird die Blattfarbe und desto stärker werden dabei die jungen Pflanzen.
2. Bei einer Belichtung von 4 Stunden sterben die jungen Reispflanzen entweder schon in den Saatbeeten oder doch nach der Umpflanzung regelmässig ab. 4 Stunden Belichtung genügt nicht für das Wachstum der Reispflanzen. Dagegen sind die jungen Pflanzen, welche täglich 8, 12 und 24 Stunden belichtet wurden, nach der Umpflanzung gut gediehen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Pflanzen um so kleiner werden je länger sie täglich belichtet werden, daß aber zugleich die Bestockung um so stärker, die Blattfarbe dunkler und die Pflanzen um so stärker werden.

Am 22. Juni, am 45. Tage nach der Aussaat, wurden alle jungen Pflanzen herausgenommen und ihre Länge sowohl wie die Anzahl der Stocktriebe untersucht. Wir übergangen hier das zahlenmässige Ergebnis und teilen nur das Resultat der Beobachtungen mit.

Die jungen Reispflanzen, welche 15 oder 30 Tage, täglich unter der verschiedenen Zeitdauer belichtet wurden, zeigten, je nach der verschiedenen Dauer der täglichen Belichtung, auffallende Unterschiede in ihrem Wachstum. Wenn aber die Pflanzen nach dem Versuche von 15 oder 30 Tagen in normalen Lebensbedingungen gebracht und bis zum 45. Tage darin erhalten werden, so nähern sie sich mehr und mehr dem Wachstum der Kontrollpflanzen, und mit fortschreitender Dauer verwischen sich die Unterschiede. (Tafel XIV, Photo. Nr. 2, 3.)

B) Rispenaustreten und Blüte.

Die jungen Pflanzen, welche verschiedene lange Zeit im Saatbeete belichtet wurden, wurden am 23. Juni in das freie Feld umpflanzt und im natürlichen Zustande kultiviert, sodann zu Beginn des Rispenaustretens untersucht. In einigen Sektionen liess sich ein primäres sowie ein sekundäres Rispenaustreten beobachten. Bei dem primären Rispenaustreten ist nur eine Rispe, welche aber nicht gut wachsen konnte, sehr früh zu Tage getreten ; im sekundären Rispenaustreten erschienen die übrigen Rispen, welche normalerweise sich entwickeln konnten, sehr spät.

Tabelle 2.
 Beziehung zwischen der Belichtungsdauer der jungen Pflanzen
 und der Zeit des Rispenaustretens.

Sorten	Stunden d. täglichen Belichtung				4 Stunden	8 Stunden	12 Stunden	24 Stunden	Kontrolle
	Dauer des Belichtungsversuches								
Kinaishijō- wase Nr. 16	15 Tage nach der Aussaat				15. Aug.	15. Aug.	15. Aug.	15. Aug.	15. Aug.
	30	30	30	30	14. Aug.	16. Aug.	17. Aug.	11. Aug.	15. Aug.
	45	45	45	45	abgestorben	18. Aug.	Primäres 13. Juli Sekundäres 20. Aug.	11. Aug.	15. Aug.
Kokuryō- miyako	15	15	15	15	29. Aug.	29. Aug.	29. Aug.	29. Aug.	29. Aug.
	30	30	30	30	30. Aug.	30. Aug.	1. Sept.	29. Aug.	29. Aug.
	45	45	45	45	abgestorben	4. Sept.	Primäres 11. Juli Sekundäres 5. Sept.	29. Aug.	29. Aug.
Sekitori	15	15	15	15	31. Aug.	31. Aug.	31. Aug.	31. Aug.	31. Aug.
	30	30	30	30	1. Sept.	1. Sept.	1. Sept.	31. Aug.	31. Aug.
	45	45	45	45	abgestorben	5. Sept.	Primäres 10. Juli Sekundäres 6. Sept.	31. Aug.	31. Aug.
Ooba Nr. 2	15	15	15	15	6. Sept.	6. Sept.	6. Sept.	6. Sept.	6. Sept.
	30	30	30	30	7. Sept.	7. Sept.	7. Sept.	6. Sept.	6. Sept.
	45	45	45	45	abgestorben	Primäres 14. Juli Sekundäres 15. Sept.	Primäres 8. Juli Sekundäres 15. Sept.	7. Sept.	6. Sept.
Asahi	15	15	15	15	6. Sept.	7. Sept.	6. Sept.	6. Sept.	6. Sept.
	30	30	30	30	7. Sept.	7. Sept.	7. Sept.	6. Sept.	6. Sept.
	45	45	45	45	abgestorben	Primäres 13. Juli Sekundäres 15. Sept.	Primäres 10. Juli Sekundäres 14. Sept.	6. Sept.	6. Sept.
Hinodesen	15	15	15	15	5. Sept.	5. Sept.	5. Sept.	5. Sept.	5. Sept.
	30	30	30	30	6. Sept.	6. Sept.	6. Sept.	6. Sept.	5. Sept.
	45	45	45	45	abgestorben	14. Sept.	14. Sept.	6. Sept.	5. Sept.

Die Beziehungen zwischen der Zeit des Rispenaustretens in Felde und
 der Belichtungsdauer der jungen Pflanzen im Saatbeetes sind in Tabelle 2
 angegeben.

Die Daten in Tabelle 2 zeigen die Ergebnisse der Beobachtungen über das Rispenaustreten auf dem Versuchsfelde an. Aus diesen Daten lässt sich folgendes über den Einfluß des verschiedenen Belichtungsdauer der jungen Pflanzen auf die Zeit des Rispenaustretens klar erkennen.

1. Tägliche 4-stündige Belichtung der jungen Pflanzen auf dem Saatbeete hat keinen Einfluß auf das Rispenaustreten. Wenn die jungen Pflanzen während der ganzen Saatbeetzeit, täglich 4 Stunden belichtet werden, so sterben die Pflanzen spätestens nach der Umpflanzung ab.
2. Wenn die jungen Pflanzen, während der ganzen Saatbeetzeit, täglich 8 Stunden belichtet werden, so verspätet sich das Austreten der Rispen. Manchmal tritt eine Rispe abnormalerweise sehr früh aus. (Primäres Rispenaustreten). In diesem Falle erfolgt das normale Rispenaustreten (Sekundäres Rispenaustreten) im Gegensatz zu oben stark verspätet. Diese Kurztag-Behandlung während 15 und 30 Tagen übt aber auf die Zeit des Rispenaustretens keinen Einfluß aus.
3. Wenn die jungen Pflanzen, während der ganzen Saatbeetzeit täglich 12 Stunden belichtet werden, so findet abnormalerweise das primäre Rispenaustreten stets sehr früh statt, das sekundäre Rispenaustreten dagegen in der Regel sehr spät. Diese Erscheinungen sind genau wie bei der 8-stündigen Belichtung, aber noch mehr auffallend. Die 12-stündige Belichtung während 15 oder 30 Tagen, hat keinen merkbaren Einfluß auf das Rispenaustreten ausgeübt.
4. Wenn die jungen Pflanzen, während 30 oder 45 Tagen auf dem Saatbeete täglich 24 Stunden belichtet werden, so beschleunigt sich das Rispenaustreten bei „Kinaishijō-wase“ Nr. 16 um einige Tage, aber bei den übrigen 5 Sorten läßt sich ein solcher Einfluß nicht wahrnehmen.

3. Zusammenfassung von Kapitel I.

1. Je länger die Dauer der Belichtung pro Tag während der Saatbeetzeit ist, um so kleiner werden die jungen Pflanzen, um so stärker zugleich ihre Bestockung, um so dunkler ihre Blattfarbe und um so stärker das Wachstum.
2. Wenn die jungen Pflanzen bei kurzen bzw. langen (künstlichen) Tage kultiviert werden, während der Saatbeetzeit, so zeigen sie je nach der Belichtungsdauer einen Unterschied. Wenn aber die Dauer des Belichtungsversuches kurz ist, und die Pflanzen im natürlichen Zustande weiter kultiviert werden, verwischt sich der Unterschied.
3. Unter 4-stündiger Belichtung während der ganzen Saatbeetzeit, so hört das Wachstum der jungen Pflanzen auf im Saatbeete oder die Pflanzen sterben nach der Umpflanzung im Felde ab. Die jungen Pflanzen, welche bei 8-, 12-, 24-stündiger Belichtung kultiviert wurden, wuchsen nach der Umpflanzung sehr gut weiter.

4. 4-stündige Belichtung der jungen Pflanzen während der Saatbeetzzeit hat keinen Einfluß auf das Rispenaustreten.
5. 8-, oder 12-stündige Belichtung von 15 oder 30 Tagen während der Saatbeetzzeit hat keinen Einfluß auf das Rispenaustreten. Wenn aber die Pflanzen täglich 8 oder 12 Stunden belichtet werden während der ganzen Saatbeetzzeit, so findet das primäre Rispenaustreten sehr früh das sekundäre dagegen sehr spät statt.
6. 24-stündige Belichtung von 30 oder 45 Tagen während der Saatbeetzzeit hat bei einer frühreifen Sorte das Rispenaustreten beschleunigt, bei anderen spätreifen oder mittelfrühreifen Sorten aber gar nicht.

Kapitel II. Beleuchtungsverhältnisse der Reispflanzen und die Zeit ihres Rispenaustretens.

Die Verfasser haben die Reispflanzen von der Saatzeit bis zur Zeit des Rispenaustretens hindurch täglich 4, 8, 12 und 24 Stunden beleuchtet und die Zeit des Rispenaustretens untersucht. Zur Kontrolle wurden andere Pflanzen im natürlichen Zustande kultiviert.

a) *Materialien.*

Als Versuchsmaterialien kamen die 6 Reissorten, „Kinaishijō-wase“ Nr. 16, „Kokuryōmiyako“, „Sekitori“, „Asahi“, „Hinodesen“ und „Ooba“ Nr. 2 zur Verwendung.

b) *Belichtungsdauer.*

Folgende Belichtungsdauer wurden angewandt:

1. *4 Stunden.* Die Pflanzen wurden von 8 Uhr Vormittag bis Mittag, durch die Sonnenstrahlen belichtet, sonst für die übrige Zeit in die Dunkelkammer gebracht.
2. *8 Stunden.* Die Pflanzen wurden von 8 Uhr Vormittag bis 4 Uhr Nachmittag dem Sonnenschein ausgesetzt und dann in die Dunkelkammer gebracht.
3. *12 Stunden.* Die Pflanzen wurden von 8 Uhr Vormittag bis 8 Uhr Nachmittag durch die Sonnenschein und das elektrische Licht belichtet, die übrige Zeit waren die ebenfalls in der Dunkelkammer.
4. *24 Stunden.* Die Pflanzen wurden andauernd, am Tage durch die Sonnenstrahlen und in der Nacht durch das elektrische Licht belichtet.
5. *Natürliche Beleuchtung.* Die Pflanzen wurden stets im natürlichen Zustande belassen. Das Verfahren des Belichtungsversuches ist, dasselbe wie oben in Kapitel I. (Tafel XIII, Photo. Nr. 1.)

c) *Zeit der Saat und Umpflanzung.*

Die Reissamen wurden am 7. Mai 1930 gesät und die jungen Pflanzen am 23. Juni umgepflanzt.

d) *Zeit des Rispenaustretens.*

Die Zeitpunkte des Rispenaustretens der Pflanzen, entsprechend der verschiedenen Dauer der täglichen Belichtung sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3.
Dauer der täglichen Belichtung und entsprechende
Daten des Rispenaustretens.

Stunden d. täglichen Belichtung Sorten	4 Stunden	8 Stunden	12 Stunden	24 Stunden	Kontrolle
Kinaishijō-wase Nr. 16	abgestorben	24. Juli	8. Aug.	7. Sept.	12. Aug.
Kokuryōmiyako	abgestorben	16. Juli	12. Juli	26. Sept.	27. Aug.
Sekitori	abgestorben	30. Juli	23. Juli	keine Rispe ausgetreten	2. Sept.
Asahi	abgestorben	22. Juli	16. Juli	keine Rispe ausgetreten	13. Sept.
Hinodesen	abgestorben	21. Juli	17. Juli	keine Rispe ausgetreten	10. Sept.
Ooba Nr. 2	abgestorben	17. Juli	12. Juli	keine Rispe ausgetreten	14. Sept.

Aus Tabelle 3 ersieht man, 1.) daß wenn die Reispflanzen von der Zeit der Aussaat bis zur Zeit der Blüte, täglich 8 oder 12 Stunden belichtet werden, ihre Rispen bei den mittelfrüh- oder spätreifen Sorten 34—64 Tage, bei der frühreifen Sorte 4—19 Tage früher austreten als die der Kontrollpflanzen. 2.) Dagegen treten ihre Rispen 26—30 Tage später aus als die der Kontrollpflanzen oder es werden keine Rispen gebildet, wenn die Pflanzen andauernd 24 Stunden hindurch belichtet werden. 3.) Wenn die Pflanzen stets 4 Stunden täglich belichtet werden, so sterben sie schließlich immer ab.

Kapitel III. Einfluss der Beleuchtungsverhältnisse in der verschiedenen Zeit des Wachstums der Reispflanzen auf das Wachstum, die Blüte und die Kornbildung.

1. Versuchsverfahren.

Verfasser haben die Reispflanzen, in der verschiedenen Zeit des Wachstums, 15 Tage lang, sowohl künstlich verlängerter wie künstlich beschränkter Tagesbeleuchtung ausgesetzt und den Einfluß der Beleuchtungsverhältnisse auf das Wachstum, die Blüte und die Kornbildung der Reispflanzen festgestellt.

a) *Materialien.*

Als Materialien des Versuches kamen die jungen Reispflanzen von „Shinriki“, „Hinodesen“ und „Kisshin“ zur Verwendung, welche in Töpfe gepflanzt und gedüngt wurden.

b) *Dauer der täglichen Belichtung und Zeit des Versuches.*

Der Zeitraum von der Aussaat bis zur Blüte wurde in 4 Abschnitte zerlegt und die Pflanzen täglich entweder 24 Stunden oder 5 Stunden belichtet. Zur Kontrolle wurden ebenfalls andere Pflanzen im natürlichen Zustande der Beleuchtung kultiviert. Jede Sorte wurde deswegen unter Anwendung von folgenden 9 verschiedenen Methoden belichtet und kultiviert.

A. In der ersten Hälfte der Bestockungszeit (15 Tage, vom 8. Juli bis zum 23. Juli) wurden die Reispflanzen stets täglich 24 Stunden durch das Sonnenlicht und elektrisches Licht belichtet.

B. In der zweiten Hälfte der Bestockungszeit (15 Tage, vom 23. Juli bis zum 7. August) wurden die Pflanzen stets täglich 24 Stunden belichtet.

C. In der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit (15 Tage, vom 7. August bis zum 22. August) wurden die Pflanzen täglich 24 Stunden lang belichtet.

D. In der zweiten Hälfte der Längenwachstumszeit (15 Tage, vom 22. August bis zum 6. September) wurden die Pflanzen täglich 24 Stunden lang belichtet.

E. Kontrolle. Die Pflanzen wurden im natürlichen Zustande der Beleuchtung kultiviert.

F. In der ersten Hälfte der Bestockungszeit wurden die Pflanzen 15 Tage hindurch täglich 5 Stunden, von 8 Uhr Vormittag bis 1 Uhr Nachmittag durch das Sonnenlicht belichtet.

G. In der zweiten Hälfte der Bestockungszeit wurden die Pflanzen 15 Tage hindurch täglich 5 Stunden belichtet.

H. In der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit wurden die Pflanzen 15 Tage hindurch täglich 5 Stunden belichtet.

I. In der zweiten Hälfte der Längenwachstumszeit wurden die Pflanzen 15 Tage hindurch täglich 5 Stunden belichtet.

Ausserdem wurden die Reispflanzen in der Zeit des Rispenaustretens und der Fruchtentwicklung täglich entweder 24 Stunden oder 5 Stunden belichtet wie folgt:

J. In der Zeit des Rispenaustretens (15 Tage, vom 6. Sept. bis zum 21. Sept.) wurden die Pflanzen täglich 24 Stunden belichtet.

K. In der Zeit der Fruchtentwicklung (15 Tage, vom 21. Sept. bis zum 19. bzw. 24. Nov.) wurden die Pflanzen täglich 24 Stunden belichtet.

L. In der Zeit des Rispenaustretens wurden die Pflanzen 15 Tage lang täglich 5 Stunden belichtet.

M. In der Zeit der Fruchtentwicklung wurden die Pflanzen täglich 5 Stunden belichtet.

Die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung ist dieselbe wie in Kapitel I und II angegeben.

c) *Untersuchte Eigenschaften der Reispflanzen.*

Der Versuch wurde begonnen am 8. Juli 1930. Alle 5 Tage wurde die Länge der Pflanzen und die Anzahl ihrer Halme festgestellt. Das Rispenaustreten wurde beobachtet, und schließlich der Ertrag untersucht.

2. Ergebnisse des Versuches.

A) *Länge der Pflanzen und ihre Bestockung.*

Der Einfluß der Tageslänge, (d. h. der langen resp. kurzen täglichen Beleuchtungsdauer) auf das Längenwachstum der Pflanzen wurde untersucht. Die zahlenmäßigen Angaben werden hier übergangen. Wenn die Reispflanzen, 15 Tage, während der Zeit des Wachstums, Tag und Nacht hindurch belichtet wurden, war ihr Längenwachstum fast dasselbe oder schlechter als das der Kontrollpflanzen. Der Einfluß war während der Zeit des Längenwachstums auffallend.

War die tägliche Belichtungsdauer verhältnismäßig kurz bemessen, so nahmen die Pflanzen in 15 Tagen beträchtlich an Länge zu. In der Zeit, von der zweiten Hälfte der Bestockungszeit ab bis zum Ende des Längenwachstums erwies sich dieselbe als besonders stark.

In Bezug auf die Bestockung haben die Verfasser erkannt, daß 24-stündige Beleuchtung von nur 15 Tagen, keinen besonderen Einfluß auf die Bestockung ausübt. 5-stündige Beleuchtung von 15 Tagen hat in der Bestockungszeit die Bestockung etwas hinausgezögert, in der Zeit des Längenwachstums aber fast gar nicht.

B) *Zeit des Rispenaustretens und der Reife.*

Die Verfasser haben den Einfluß des langen bzw. kurzen (künstlichen) Tages auf die Zeit des Rispenaustretens und der Vollreife beobachtet und folgende Ergebnisse gebucht. (Tafel XV, Photo. Nr. 4.)

(Tabelle 4 s. S. 254—255)

Aus Tabelle 4 ersieht man, daß das Rispenaustreten sich stets verspätet, wenn die Reispflanzen 15 Tage während ihres Wachstums Tag und Nacht hindurch fortwährend belichtet werden. Diese Behandlung übt besonders während der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit (7. August—22. August) einen starken Einfluß aus auf das Rispenaustreten. In dem vorliegenden Versuche ist das Rispenaustreten ungefähr um 18 Tage spät erfolgt als bei den Kontrollpflanzen. Gleichzeitig hat sich die Dauer des Rispenaustretens sich weiter hinausgezogen, u. z. vom Anfang bis zum Ende des Rispenaustretens, sodaß die Zeit einer Vollreife sich nicht mehr hat bestimmen lassen.

Bei ständiger Tag- und Nachtbelichtung in der zweiten Hälfte des Längenwachstumszeit (22. August—6. September) ist das Rispenaustreten 6 Tage später eingetreten als das der Kontrollpflanzen, die Dauer der einzelnen Phasen von Anfang bis zum Ende des Rispenaustretens waren stark verlängert, ausserdem wurde dadurch das Rispenaustretens unregelmäßig. Die Reife wurde stark verzögert und manchmal konnte die Zeit der Vollreife nicht mehr ermittelt werden.

Tag- und Nachtbelichtung 15 Tage hindurch während der Bestockungszeit (8. Juli bis 7. August) hat das Rispenaustreten um 5 Tage verspätet über dasjenige der Kontrollpflanzen hinaus. Das Rispenaustreten war aber nicht besonders unregelmäßig und die Vollreife erfolgte zur normalen Zeit.

Es läßt sich also sagen, daß das Rispenaustreten stets später erfolgt, wenn die Reispflanzen 15 Tage hindurch Tag und Nacht durch ständig belichtet werden, besonders in der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit ist diese Behandlung von großem Einfluß. Dieselbe Behandlung hat in der zweiten Hälfte des Längenwachstums Unregelmäßigkeit des Rispenaustretens zur Folge.

Eine tägliche 5-stündige Belichtung von 15 Tagen, während der Bestockungszeit (8. Juli—7. August) verursachte zweimaliges Rispenaustreten. Das erste Rispenaustreten ist 17 Tage früher, das zweite dagegen 2 Tage später als das der Kontrollpflanzen. Das Rispenaustreten war sehr unregelmäßig. Die Rispen des ersten Austretens waren sehr früh vollreif, diejenigen des zweiten fast gleichzeitig mit den der Kontrollpflanzen.

Durch eine tägliche 5-stündige Belichtung in der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit (7. August—22. August) traten die Rispen nur 2 Tage früher aus als die der Kontrollpflanzen. Das Rispenaustreten war nicht unregelmäßig. Die Körner waren etwas früher vollreif als die der Kontrollpflanzen.

Eine tägliche 5-stündige Belichtung in der zweiten Hälfte der Längenwachstumszeit (22. August—6. September) beschleunigte das Rispenaustreten nicht, sondern verspätete es sogar um 1 Tag. Das Rispenaustreten war dabei nicht unregelmäßig. Die Vollreife war etwas früher als die der Kontrollpflanzen.

Der Einfluß von 5-stündiger Belichtung erwies sich in der früheren Zeit des Wachstums der Reispflanzen am stärksten. Je später die kurztag Behandlung beginnt, desto schwächer ist ihr Einfluß. Wenn aber die Behandlung sehr früh durchgeführt wird, lassen sich die späteren Stocktriebe gar nicht mehr beeinflussen. Der Teil der Pflanzen, welcher früh getrieben hat, wird auch sehr früh die Rispen herauslassen, bei dem Teile der Pflanzen dagegen, welcher spät getrieben hat, wird das Rispenaustreten sehr spät erfolgen. Wenn man, deswegen durch kurztag Behandlung das Rispenaustreten und die Blüte beschleunigen will, so muss man möglichst früh die Behandlung anfangen und während der bestimmten Zeit dieselbe ständig fortsetzen. Sonst wird ein Teil der Pflanzen sehr früh, ein anderer Teil dagegen sehr spät die Rispen herauslassen. Je nachdem das Rispenaustreten früh oder spät ist, ist natürlich auch die Vollreife früh oder spät.

Infolge von 24-stündiger bzw. 5-stündiger Belichtung von 15 Tagen in der Zeit des Rispenaustretens der Reispflanzen erfolgte die Reife der Körner 2—4 Tage früher als die der Kontrollpflanzen. Durch diese Behandlung während der Zeit der Körnerentwicklung wurde aber die Vollreife hintangehalten. Die 24-stündige Belichtung war von besonders großem Einfluß, in Bezug auf diese Verlangsamung des Reifeprocesses, sodaß die Körner am 24. November noch nicht vollreif waren. Infolgedessen konnte die Vollreifezeit nicht mehr bestimmt werden.

Tabelle 4.
Zeit des Rispenaustretens und der Vollreife.

Sorten	Stunden der täglichen Belichtung	Zeit des Belichtungsversuches	Anfang des Rispenaustretens	Ende des Rispenaustretens	Dauer des Rispenaustretens	Zeit der Vollreife	
Shinriki	24 Stunden	A Erste Hälfte der Bestockungszeit	13. Sept.	22. Sept.	10 Tage	18. Nov.	
		B Zweite Hälfte "	13. Sept.	22. Sept.	10 "	14. Nov.	
		C Erste Hälfte des Längenwachstumszeit	26. Sept.	10. Okt.	15 "	unklar *	
		D Zweite Hälfte "	15. Sept.	5. Okt.	21 "	" *	
	5 Stunden	F Erste Hälfte der Bestockungszeit	Primäres 22. Aug. Sekundäres 10. Sept.	23. Sept.	Primäres 33 Tage Sekundäres 14 "	18. Nov.	
		G Zweite Hälfte "	Primäres 23. Aug. Sekundäres 10. Sept.	5. Okt.	Primäres 44 " Sekundäres 26 "	28. Okt. 16. Nov.	
		H Erste Hälfte des Längenwachstumszeit	6. Sept.	15. Sept.	10 "	14. Nov.	
		I Zweite Hälfte "	9. Sept.	19. Sept.	11 "	14. Nov.	
		Beleuchtung im natürlichen Zustande	E Kontrolle	8. Sept.	17. Sept.	10 "	16. Nov.
		24 Stunden	A Erste Hälfte der Bestockungszeit	11. Sept.	18. Sept.	8 "	14. Nov.
B Zweite Hälfte "			12. Sept.	20. Sept.	9 "	14. Nov.	
C Erste Hälfte des Längenwachstumszeit			22. Sept.	28. Sept.	7 "	unklar *	
D Zweite Hälfte "			11. Sept.	21. Sept.	11 "	16. Nov.	

Hinodesen	5 Stunden	F Erste Hälfte der Bestockungszeit	Primäres 20. Aug. Sekundäres 10. Sept.	22. Sept.	Primäres 34 // Sekundäres 13 //	28. Okt. 14. Nov.
		G Zweite Hälfte "	Primäres 22. Aug. Sekundäres 8. Sept.	5. Okt.	Primäres 45 // Sekundäres 28 //	28. Okt. 16. Nov.
		H Erste Hälfte des Längenwachstumszeit	4. Sept.	10. Sept.	7 //	7. Nov.
		I Zweite Hälfte "	7. Sept.	15. Sept.	9 //	10. Nov.
		Beleuchtung im natürlichen Zustande	E Kontrolle	6. Sept.	17. Sept.	12 //
Kisshin	24 Stunden	A Erste Hälfte der Bestockungszeit	12. Sept.	19. Sept.	8 //	16. Nov.
		B Zweite Hälfte "	11. Sept.	24. Sept.	14 //	16. Nov.
		C Erste Hälfte des Längenwachstumszeit	26. Sept.	8. Okt.	13 //	unklar *
		D Zweite Hälfte "	14. Sept.	5. Okt.	22 //	unklar *
	Kisshin	5 Stunden	F Erste Hälfte der Bestockungszeit	Primäres 19. Aug. Sekundäres 8. Sept.	23. Sept.	Primäres 36 // Sekundäres 16 //
G Zweite Hälfte "			Primäres 23. Aug. Sekundäres 10. Sept.	5. Okt.	Primäres 34 // Sekundäres 26 //	28. Okt. 16. Nov.
H Erste Hälfte des Längenwachstumszeit			6. Sept.	14. Sept.	9 //	16. Nov.
I Zweite Hälfte "			8. Sept.	18. Sept.	11 //	16. Nov.
Beleuchtung im natürlichen Zustande		E Kontrolle	7. Sept.	17. Sept.	11 //	18. Nov.

Bemerkung * Am 24. November sind die Reiskörner noch grün und es ist nicht klar abzusehen, wann sie vollreif werden.

C) Ertrag.

Die Reispflanzen, welche in annähernd normaler Zeit vollreif waren, wurden am 19. November geschnitten, diejenige aber, welche sehr spät oder überhaupt noch nicht reif waren, am 24. November. Hierauf wurde der Ertrag untersucht. Die untersuchten Sorten waren „Shinriki“, „Hinodesen“ und „Kibiho“. Jede Sorte wurde einzeln genau untersucht. Die Werte der Kontrollpflanzen wurden gleich 100 gesetzt und die Werte der anderen Versuchspflanzen darauf bezogen. In Tabelle 5 werden die Durchschnittswerte von oben genannten 3 Sorten angegeben.

Aus Tabelle 5 ersieht man folgende Tatsachen:—

1. Durch Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen in der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit erfährt der Körnerertrag, die Gesamtkornzahl sowie das Tausendkorngewicht eine starke Verminderung, weil das Rispenaustreten

Tabelle 5.
Ertrag.

Stunden der täglichen Belichtung	Zeit des Belichtungsversuches	Gesamtpflanzengewicht	Gesamtkorngewicht	Verhältnis des Körnergewichtes zum Gesamtpflanzengewicht
24 Stunden	A Erste Hälfte der Bestockungszeit	101.4	96.6	95.9
	B Zweite Hälfte "	114.3	111.0	98.0
	C Erste Hälfte der Längenwachstumszeit	84.1	38.6	46.3
	D Zweite Hälfte "	96.0	61.9	64.3
	J Zeit des Rispenaustretens	102.3	95.0	92.9
	K Zeit der Fruchtentwicklung	104.4	95.8	91.8
5 Stunden	F Erste Hälfte der Bestockungszeit	106.0	99.3	93.9
	G Zweite Hälfte "	91.1	88.5	96.9
	H Erste Hälfte der Längenwachstumszeit	90.7	84.5	93.3
	I Zweite Hälfte "	98.5	77.3	78.6
	L Zeit des Rispenaustretens	97.6	97.2	99.8
	M Zeit der Fruchtentwicklung	89.6	84.1	93.7
Beleuchtung im natürlichen Zustande	E Kontrolle	100	100	100

* „Tausendkorngewicht“ schließt die tauben Körner ein.

ungefähr 18 Tage später eintritt als das der Kontrollpflanzen und die Kornreife sehr ungenügend ist. Die Strohproduktion ist dagegen sehr groß.

2. Durch Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen in der zweiten Hälfte der Längenwachstumszeit vermindern sich, wie bei 1), der Körnerertrag, die Gesamtkornzahl sowie das Tausendkorngewicht, während die Strohproduktion sich dagegen steigert. Der Einfluß der Beleuchtung auf die Kornproduktion ist aber hier kleiner als bei 1), weil die Verspätung des Rispenaustretens nur 6 Tage beträgt.
3. Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen in der Bestockungszeit, der Zeit des Rispenaustretens sowie der Fruchtentwicklung übt auf die Stroh- und Körnerproduktion einen geringeren Einfluß aus als bei der Längenwachstumszeit.
4. Im allgemeinen übt eine tägliche 5-stündige Belichtung von 15 Tagen einen mehr oder weniger ungünstigen Einfluß aus auf die Körnerproduktion.

Strohgewicht	Anzahl der Halme	Länge der Pflanzen	Anzahl der Körner an einer Rispe	Gesamtkornzahl einer Pflanze	Tausendkorngewicht *
106.3	117.2	98.2	90.7	105.1	92.3
117.6	117.5	108.2	100.1	115.2	96.5
131.1	100.3	91.1	73.9	74.4	52.6
132.0	102.3	91.9	73.5	74.7	82.9
109.8	97.2	102.5	97.0	93.3	101.9
113.4	111.1	99.9	89.2	98.6	97.2
112.8	128.7	96.6	82.8	106.2	94.0
93.9	162.1	87.6	57.9	91.1	97.5
97.0	84.5	103.8	93.5	78.8	107.1
120.4	103.1	104.4	79.0	81.0	95.5
97.9	96.7	105.8	100.8	97.3	100.0
95.3	96.6	103.4	90.8	97.3	86.3
100	100	100	100	100	100

3. Zusammenfassung von Kapitel III.

1. Durch Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen wird das Längenwachstum der Reispflanzen in jener Zeit etwas gehemmt. Dieser Einfluß ist besonders während der Zeit des eigentlichen Längenwachstums auffallend. Der Einfluß dieser Belichtung auf die Bestockung ist aber nicht bedeutend.
2. Durch 5-stündige Belichtung von 15 Tagen wird das Längenwachstum der Reispflanzen in jener Zeit auffallend beschleunigt. Die Verlängerung der Pflanzen ist besonders stark in der zweiten Hälfte der Bestockungszeit sowie zur Zeit des Längenwachstums. Der Einfluß dieser Belichtung auf die Bestockung ist zwar etwas nachteilig oder doch unbedeutend.
3. Wenn die Reispflanzen 15 Tage Tag- und Nacht belichtet werden, so verspätet sich das Rispenaustreten. Diese Behandlung hat besonders großen Einfluß in der ersten Hälfte der Zeit des Längenwachstums, sodaß das Rispenaustreten erst 18 Tage später erfolgt als das der Kontrollpflanzen. Dieselbe Behandlung hat in der zweiten Hälfte der Zeit des Längenwachstums eine Verspätung des Rispenaustretens zur Folge und zwar um 6 Tage ; zugleich wird das Rispenaustreten dadurch unregelmäßig.
4. 5-stündige Belichtung von 15 Tagen in der Bestockungszeit verursacht zweimaliges Rispenaustreten. Das erste findet sehr früh statt, das zweite dagegen sehr spät. Infolgedessen wird das Rispenaustreten sehr unregelmäßig.
5. 5-stündige Tagesbeleuchtung in 15 Tagen nacheinander beschleunigt in der ersten Hälfte der Zeit des Längenwachstums das Rispenaustreten ein wenig, in der zweiten Hälfte der Zeit des Längenwachstums übt diese Behandlung aber keinen so starken Einfluß aus auf das Rispenaustreten.
6. Wenn man durch das Kurztag-Verfahren das Rispenaustreten beschleunigen will, so muss man möglichst früh diese Behandlung anfangen und sie während der bestimmten Zeit beständig durchführen.
7. Je später das Rispenaustreten ist, um so später ist die Vollreife. Durch Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen in der Zeit des Längenwachstums wurde die Reife der Reiskörner stark verzögert und die Zeit einer Vollreife konnte nicht mehr klar bestimmt werden.
8. Tag- und Nachtbeleuchtung, während der Zeit der Entwicklung der Körner verzögerte die Reife der Körner sehr und die Zeit der Vollreife wurde hier ebenfalls nicht mehr bestimmt.
9. Durch Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen in der Zeit des Längenwachstums wurde der Körnerertrag, die Anzahl der Körner sowie das Tausendkorngewicht stark verringert. Die Strohproduktion wurde dagegen erhöht.
10. Tag- und Nachtbeleuchtung von 15 Tagen in der Bestockungszeit, der Zeit des Rispenaustretens sowie der Fruchtentwicklung übt auf die Stroh- und Kornproduktion nur einen geringeren Einfluß ein als bei der Zeit des Längenwachstums.

11. 5-stündige Belichtung von 15 Tagen während des Wachstums übt einen mehr oder weniger ungünstigen Einfluß aus auf den Körnerertrag.

Kapitel IV. Einfluss der Zeit des Anfangs des Belichtungsversuches sowie der Dauer des Versuches auf das Wachstum und die Blüte der Reispflanzen.

1. Versuchsverfahren.

Im Jahre 1931 haben die Verfasser in den verschiedenen Zeiten des Wachstums der Reispflanzen, von der Zeit der Aussaat bis zur Zeit der Ernte, Belichtungsversuche angestellt, die Zeitdauer der Belichtung dabei variieren lassen und so den Einfluß der verschiedenen Beleuchtungsverhältnisse auf das Wachstum und die Blüte der Reispflanzen einer eingehenden Untersuchungen unterzogen.

a) *Materialien.*

Als Versuchsmaterialien wurden zwei Reissorten verwandt: „Asahi“ und „Kibiho.“

b) *Belichtungszeit und ihre Dauer.*

Der Versuch wurde je nach der verschiedenen Zeit und Dauer des Versuches in folgende 22 Parzellen geteilt.

A 1. Während der Zeit, von der Aussaat (16. Mai) bis zur Zeit der Ernte wurden die Reispflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.

A 2. Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.

A 3. „ „ „ „ „ „ „ „ 16 Stunden

„ „

B 1. Während der Zeit, von der Umpflanzung der jungen Reispflanzen (5. Juli) bis zur Zeit der Ernte, wurden die Pflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.

B 2. Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.

B 3. „ „ „ „ „ „ „ „ 16 Stunden

„ „

C 1. Während der Zeit, vom 5. August bis zur Zeit der Ernte, wurden die Pflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.

C 2. Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.

C 3. „ „ „ „ „ „ „ „ 16 Stunden

„ „

- D 1.* Während der Zeit, vom 5. September bis zur Zeit der Ernte, wurden die Reispflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.
- D 2.* Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.
- D 3.* " " " " " " " " " " 16 Stunden
- " "
- a 1.* Während der Zeit, von der Aussaatzeit bis 4. Juli (Zeit der Umpflanzung), wurden die Reispflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.
- a 2.* Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.
- a 3.* " " " " " " " " " " 16 Stunden
- " "
- b 1.* Während der Zeit, von der Aussaatzeit bis 4. August, wurden die Reispflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.
- b 2.* Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.
- b 3.* " " " " " " " " " " 16 Stunden
- " "
- c 1.* Während der Zeit, von der Aussaatzeit bis 4. September, wurden die Reispflanzen täglich 8 Stunden lang belichtet.
- c 2.* Während der gleichen Zeit wurden die Reispflanzen täglich 12 Stunden lang belichtet.
- c 3.* " " " " " " " " " " 16 Stunden

Kontrolle. Während der Zeit, von der Aussaat bis zur Ernte, wurden die Reispflanzen stets in ihrem natürlichen Zustande der Belichtung belassen.

Die Zeitangabe „5. August“ gibt den Anfang der sogenannten „Zeit des Längenwachstums“, und das Datum „5. September“ die „Blütezeit“ der Reispflanzen an.

Die Belichtung von 8 Stunden dauerte von 6 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags, die von 12 Stunden von 6 Uhr vormittags bis 6 Uhr nachmittags, die von 16 Stunden von 6 Uhr vormittags bis 10 Uhr nachmittags. Die Reispflanzen wurden am Tage durch das Sonnenlicht, und in der Nacht durch das elektrische Licht belichtet. (Tafel XIII, Photo. Nr. 1.)

c) *Aussaat, Pflanzung und Düngung.*

Als Saatbeete wurden Töpfe verwandt. Der Versuch wurde in Sandkultur durchgeführt; als Nährstoffe wurde pro 1/50000 Tan* Fläche $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$2 g, K_2HPO_42 g, K_2SO_40.85 g, CaCO_34 g, MgSO_42 g, FeCl_30.1 g zugesetzt. Die Samen wurden am 11. Mai eingeweicht, am 16. Mai ausgesät. Am 5. Juli wurden je 2 junge Reispflanzen in einen Topf gepflanzt und gedüngt wie oben.

* Tan = ca 10 Ar.

d) *Untersuchte Tatsache.*

Von Zeit zu Zeit wurden die Länge der Reispflanzen, Anzahl der Halme und Farbe der Pflanzen untersucht und schließlich die Zeit des Rispenaustretens und der Vollreife festgestellt.

2. Ergebnisse des Versuches.

Die Ergebnisse des Versuches wurden in Tabelle 6 zusammengestellt.

(Tabelle 6 s. S. 262—263.)

Aus Tabelle 6 ersieht man folgendes:—

1) *Länge der Reispflanzen.*

Wenn die Reispflanzen täglich nur 8 oder 12 Stunden lang belichtet werden, wird ihr Längenwachstum zuletzt etwas gestört, weil das Wachstum der ganzen Pflanzen nicht stark genug ist. Je länger die Kurztag-Behandlung dauert, um so stärker wird das Längenwachstum gehemmt.

Wenn die Reispflanzen dagegen täglich 16 Stunden lang belichtet werden, und diese Behandlung lange dauert, ist ihre Länge zuletzt größer als die der Kontrollpflanzen, weil die Pflanzen gut wachsen können.

2) *Anzahl der Halme.*

Ein Einfluß der kurz- bzw. langtage-Behandlung auf die Anzahl der Halme läßt sich nicht deutlich feststellen.

3) *Farbe der Pflanzen.*

Wenn die Reispflanzen täglich 8 bzw. 12 Stunden belichtet werden, wird die Farbe der Pflanzen während der Versuchsdauer hellgelb oder hellgelblichgrün. Wenn die Pflanzen täglich 16 Stunden lang belichtet werden, wird die Farbe dunkelgrün. Wenn aber die Pflanzen, nach dem Versuche, dem natürlichen Zustande zurückgegeben werden, nehmen sie allmählich die Farbe der Kontrollpflanzen an. Diese Erscheinung ist natürlich schon längst gut bekannt.

4) *Anfang des Rispenaustretens.*

Wie schon in Kapitel I und II erwähnt, haben die Verfasser in diesem Versuche auch ein primäres und ein sekundäres Rispenaustreten beobachtet.

8-stündige Belichtung beschleunigt stets das Rispenaustreten. Wenn, wie bei den Parzellen (A1), (b1), (c1), die Reispflanzen von der Aussaatzeit bis zur Blütezeit dauernd täglich 8 Stunden belichtet werden, wird der Einfluß der Kurztag-Behandlung besonders auffallend. Bei (b1) ist die Rispe 41—42 Tage früher ausgetreten als bei den Kontrollpflanzen.

Vergleicht man die Parzellen (A1), (B1), (C1), (D1) miteinander so erhellt, daß die Beschleunigung des Rispenaustretens um so schwächer ist, je später die Kurztag-Behandlung einsetzt. Im vorigen Versuche erwies sich der 5. September als zu spät für den Beginn der Behandlung, weil es bis zum Rispenaustreten nur noch 3 Tage war.

Tabelle 6.
Ergebnisse des Versuches.

A. „Asahi“

Parzelle des Versuches	4. Juli			4. August			4. September		Zeit der Vollreife		Anfang des Rispen-austretens	Zeit des Rispen-austretens, im Vergleich zur Kontrolle	Zeit der Vollreife	
	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Pflanzen	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Pflanzen	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme				
8-stündige Belichtung	A 1	49.8	1.0	Hellgelbgrün	65.3	8.8	Hellgrün	78.8	9.8	79.0	11.8	30. Juli	40 Tage früher	4. Oktober
	B 1	41.8	2.0	Grün	62.8	6.8	„	74.7	9.0	75.2	9.0	11. August	28 „ „	7. Oktober
	C 1	40.0	2.0	„	71.2	12.3	Grün	87.0	12.3	87.0	12.3	29. August	10 „ „	8. Oktober
	D 1	38.0	2.0	„	71.5	11.3	„	84.8	11.3	84.9	11.3	9. September	1 Tag später	26. Oktober
	a 1	52.8	1.0	Hellgelbgrün	75.4	12.8	„	82.8	12.8	84.2	12.8	(Primäres 3. Aug. Sekundäres 29. Sept.)	{ 36 Tage früher	{ —
	b 1	46.6	1.0	„	70.6	8.8	Hellgrün	79.8	10.3	79.9	10.3	28. Juli	{ 21 „ später	{ 8. November
	c 1	50.8	1.0	„	74.0	10.0	„	82.0	10.3	83.2	10.3	2. August	{ 42 „ früher	{ 2. Oktober
													37 „ „	5. Oktober
12-stündige Belichtung	A 2	41.0	2.0	Hellgrün	60.1	13.8	Grün	69.8	14.8	70.2	14.8	16. Juli	54 „ „	2. Oktober
	B 2	39.0	2.0	Grün	63.4	8.0	„	69.0	9.0	71.0	9.0	8. August	31 „ „	6. Oktober
	C 2	39.3	2.0	„	74.3	8.3	„	79.0	9.0	79.3	9.0	27. August	12 „ „	7. Oktober
	D 2	38.5	2.0	„	74.0	6.8	„	89.8	8.5	89.8	8.5	9. September	1 Tag später	26. Oktober
	a 2	43.5	1.8	Hellgrün	67.1	9.0	„	83.0	11.0	84.5	11.0	(Primäres 29. Juli Sekundäres 2. Okt.)	{ 41 Tage früher	{ —
	b 2	42.8	1.8	„	61.8	11.5	„	76.8	11.5	77.4	11.5	16. Juli	{ 24 „ später	{ 7. November
	c 2	41.5	2.0	„	63.0	12.8	„	76.5	13.5	76.6	13.5	20. Juli	{ 64 „ früher	{ 2. Oktober
												50 „ „	4. Oktober	
16-stündige Belichtung	A 3	39.4	2.8	Dunkelgrün	58.8	12.5	Dunkelgrün	81.3	12.5			Rispen nicht ausgetreten		
	B 3	38.3	2.3	Grün	58.8	10.0	„	82.5	10.0			„	„	„
	C 3	37.5	2.0	„	76.2	8.8	Grün	87.8	8.8			„	„	„
	D 3	37.4	2.3	„	71.8	9.5	„	84.3	9.8	84.6	9.8	8. September	0	27. Oktober
	a 3	38.5	2.5	Dunkelgrün	72.5	8.0	„	89.0	9.0	89.0	9.0	12. September	4 Tage später	29. Oktober
	b 3	37.3	2.5	„	54.3	8.0	Dunkelgrün	84.3	9.0	84.3	9.0	14. September	6 „ „	30. Oktober
	c 3	37.8	2.8	„	55.5	9.3	„	80.3	9.3			Rispen nicht ausgetreten		
Kontrolle	38.8	2.0	Grün	66.0	12.8	Grün	80.8	12.8	85.3	12.8	8. September	0	27. Oktober	

B. „Kibiho“

Parzelle des Versuches	4. Juli			4. August			4. September		Zeit der Vollreife		Anfang des Rispen-austretens	Zeit des Rispen-austretens im Vergleich zur Kontrolle	Zeit der Vollreife	
	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Pflanzen	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Pflanzen	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme				
8-stündige Belichtung	A 1	51.8	1.0	Hellgelbgrün	72.1	7.0	Hellgrün	82.3	9.5	82.8	12.3	31. Juli	40 Tage früher	4. Oktober
	B 1	35.4	2.0	Grün	75.5	6.3	"	80.8	7.3	80.8	7.3	10. August	30 " "	7. Oktober
	C 1	37.1	1.5	"	72.3	8.8	Grün	92.8	8.8	92.8	8.8	29. August	11 " "	9. Oktober
	D 1	34.9	1.8	"	65.5	10.0	"	75.3	10.8	89.8	10.8	10. September	1 Tag später	28. Oktober
	a 1	50.5	1.0	Hellgelbgrün	66.8	8.3	"	61.8	13.0	83.8	14.2	Primäres 3. Aug. Sekundäres 29. Sept.	37 Tage früher	—
	b 1	50.6	1.0	"	75.3	8.0	Hellgrün	79.8	10.8	79.8	10.8	30. Juli	20 " später 41 " früher	8. November 2. Oktober
	e 1	48.3	1.5	"	55.6	10.3	"	78.7	14.3	78.7	14.3	3. August	37 " "	5. Oktober
12-stündige Belichtung	A 2	45.1	2.0	Hellgrün	61.0	10.0	Grün	77.5	10.3	77.5	11.4	21. Juli	50 " "	2. Oktober
	B 2	39.0	2.0	Grün	63.3	8.0	"	69.0	9.0	71.3	9.0	8. August	32 " "	6. Oktober
	C 2	35.0	1.8	"	71.1	12.8	"	83.5	12.8	87.5	12.8	27. August	13 " "	7. Oktober
	D 2	37.5	2.3	"	74.6	9.0	"	85.8	9.3	89.8	9.3	10. September	1 Tag später	28. Oktober
	a 2	48.5	1.5	Hellgrün	76.5	6.0	"	84.3	8.5	86.3	9.3	Primäres 29. Juli Sekundäres 2. Okt.	42 Tage früher	—
	b 2	46.8	2.0	"	67.6	10.3	"	83.0	10.4	84.8	10.8	20. Juli	23 " später 51 " früher	10. November 2. Oktober
	e 2	46.0	1.5	"	55.6	7.8	"	78.7	10.8	79.4	11.2	20. Juli	51 " "	4. Oktober
16-stündige Belichtung	A 3	37.5	2.5	Dunkelgrün	61.8	9.0	Dunkelgrün	93.0	9.0	Rispen nicht ausgetreten				
	B 3	38.5	1.5	Grün	51.4	8.3	"	94.8	8.3	" " "				
	C 3	38.0	1.8	"	76.9	8.3	Grün	96.8	9.0	" " "				
	D 3	40.3	2.0	"	70.0	12.0	"	85.5	12.3	92.5	12.3	9. September	0	28. Oktober
	a 3	36.5	2.3	Dunkelgrün	72.2	8.8	"	90.3	9.8	91.2	9.8	12. September	3 Tage später	29. Oktober
	b 3	35.3	2.3	"	56.7	9.7	Dunkelgrün	75.0	11.0	89.2	11.0	14. September	5 " "	30. Oktober
	e 3	35.3	2.0	"	61.5	10.8	"	93.3	10.8	Rispen nicht ausgetreten				
Kontrolle	40.5	2.3	Grün	69.3	11.5	Grün	91.3	12.5	92.3	12.5	9. September	0	28. Oktober	

Die 8-stündige Belichtung, während der Saatbeetzzeit wie (a1), verursacht ein zweimaliges Rispenaustreten. Das primäre Rispenaustreten war 36 bzw. 37 Tage früher, das sekundäre dagegen 20 bzw. 21 Tage später als bei den Kontrollpflanzen. Bei dem primären Rispenaustreten trat nur eine Rispe aus je einer Pflanze zu Tage, bei dem sekundären aber waren es normalerweise immer mehrere Rispen.

Der Einfluß der 12-stündigen Belichtung auf das Rispenaustreten war ebenso wie bei der 8-stündigen Belichtung. Die Beschleunigung des Rispenaustretens war im ersteren Falle stärker als im letzteren.

16-stündige Belichtung hat zur Folge, daß das Rispenaustreten entweder ganz unterbleibt oder doch verzögert wird. Im vorigen Versuche, bei (A3), (B3), (C3), ist keine Rispe erschienen. Am 5. September (D3) war es zu spät den Versuch anzufangen und auch zwecklos, weil bis zum Rispenaustreten nur 3 Tage übrig blieben.

Wenn die Reispflanzen nur entweder in der Saatbeetzzeit (a3) oder während der Zeit von der Saatbeetzzeit bis zum 4. August (b3), täglich 16 Stunden lang belichtet und nachher im natürlichen Zustande der Belichtung belassen wurden, so hat ihr Rispenaustreten sich nur um 3—6 Tage verspätet.

Wenn man das Rispenaustreten der Reispflanzen aufs äusserste beschleunigen will, ist es zu empfehlen, die Pflanzen von der Zeit der Aussaat fortsetzend täglich 8—12 Stunden zu belichten. Wenn man dagegen das Rispenaustreten 5—6 Tage verzögern will, ist es zu empfehlen die Pflanzen, von der Zeit der Aussaat bis zum Anfang von August täglich 16 Stunden zu belichten.

5) Zeit der Vollreife der Körner.

Von den Kontrollpflanzen wird „Asahi“ am 27. Oktober und „Kibiho“ am 28. Oktober vollreif. Im Vergleiche mit den Kontrollpflanzen sind die untersuchten Reispflanzen früher bzw. später vollreif; der Unterschied in der Zeit der Vollreife ist in Tabelle 7 angegeben.

(Tabelle 7 s. S. 265)

Wenn die tägliche Belichtung der Reispflanzen 8 bzw. 12 Stunden dauert, wird die Vollreife der Körner sehr beschleunigt.

Diese Kurztag-Behandlung, während der Zeit von der Aussaat bis zum Anfang von August, übt den größten Einfluß aus. Je später der Anfang der Behandlung ist, desto geringer ist der Einfluß auf die Beschleunigung der Vollreife. Die Kurztag-Behandlung während der Zeit des Saatbeetes, beschleunigt die Vollreife der Rispe des primären Austretens, verzögert dagegen diejenige des sekundären Austretens.

Die Langtag-Behandlung verursachte Verzögerung der Vollreife. Die 16-stündige Belichtung während der Zeit von der Aussaat bis zum Anfang von August, hat die Vollreife um 2—3 Tage verzögert, und die Behandlung nur in der Saatbeetzzeit um 1—2 Tage.

In diesem Versuche haben die Verfasser festgestellt, daß die kurz- bzw. langtage Behandlung während der Zeit von der Aussaat bis zu Anfang August den größten Einfluß auf die Kornreife ausübt.

Tabelle 7.
Zeit der Vollreife der Körner im Vergleiche mit
den der Kontrollpflanzen.

Stunden der täglichen Belichtung		Asahi			Kibiho		
		8 Stunden (1)	12 Stunden (2)	16 Stunden (3)	8 Stunden (1)	12 Stunden (2)	16 Stunden (3)
Von der Aussaatzeit bis zur Erntezeit	A	23 Tage früher	25 Tage früher	ohne Rispen- austreten	24 Tage früher	26 Tage früher	ohne Rispen- austreten
Von der Zeit der Umpflanzung bis zur Erntezeit	B	20 " "	21 " "	"	21 " "	22 " "	"
Von 5. August bis zur Erntezeit	C	19 " "	20 " "	"	19 " "	21 " "	"
Von 5. September bis zur Erntezeit	D	1 Tag "	1 Tag "	0	0	0	0
Von der Aussaatzeit bis 4. Juli	a	Sekundäres 12 Tage später	Sekundäres 11 Tage später	2 Tage später	Sekundäres 11 Tage später	Sekundäres 12 Tage später	1 Tag später
Von der Aussaatzeit bis 4. August	b	25 " früher	25 " früher	3 " "	26 " früher	26 " früher	2 Tage "
Von der Aussaatzeit bis 4. September	c	22 " "	23 " "	ohne Rispen- austreten	24 " "	24 " "	ohne Rispen- austreten

3. Zusammenfassung von Kapitel IV.

1. Wenn die Reispflanzen täglich 8 bzw. 12 Stunden belichtet werden und diese Behandlung lange andauert, wird das Längenwachstum der Reispflanzen geschädigt; wenn die Pflanzen dagegen täglich 16 Stunden belichtet werden und zwar ebenfalls längere Zeit hindurch, so lässt sich ein gutes Längenwachstum feststellen.
2. Während der Versuchsdauer wird die Pflanzenfarbe um so dunkler, je länger die tägliche Belichtung ist. Wenn aber die Pflanzen, nach dem Versuche, dem natürlichen Zustande überlassen werden, wird ihre Farbe allmählich der der Kontrollpflanzen gleich.
3. Belichtung von 8 bzw. 12 Stunden beschleunigt das Rispenaustreten und die Reife der Körner. Je länger der Versuch dauert, desto stärker wirkt diese kurzzeitige Behandlung. Je später die kurzzeitige Behandlung anfängt, desto schwächer ist der Einfluß auf das Rispenaustreten und die Kornreife.
4. Wenn die jungen Reispflanzen in der Saatbeetzzeit täglich 8 bzw. 12 Stunden belichtet werden, wird eine Rispe sehr früh, viele andere Rispe dagegen werden sehr spät austreten.
5. Wenn man die Pflanzen täglich 16 Stunden beleuchtet und diese Behandlung lange fortsetzt, wird das Rispenaustreten verzögert oder ganz verhindert. Die Reife der Körner verspätet sich dann. Wenn aber die Pflanzen am Anfang des Wachstums nur kurze Zeit hindurch täglich 16 Stunden belichtet und nachher im natürlichen Zustand belassen werden, so wird der Einfluß auf das Rispenaustreten sehr gering.

Kapitel V. Einfluss der Tag- und Nachtbelichtung der Reispflanzen während 3 Jahre auf das Rispenaustreten und die Blüte.

1. Versuchsverfahren.

Die Reispflanzen wurden von dem Jahre 1929 bis jetzt Tag und Nacht durch belichtet. Die Verfasser untersuchten den Einfluß der Belichtung auf das Rispenaustreten und die Blüte.

a) *Materialien.*

Als Materialien wurden zwei Reissorten verwandt: „Asahi“ und „Kibiho“.

b) *Belichtung und Dauer des Versuches.*

Dieser Versuch wurde am 12. August 1929 angefangen und dauert ununterbrochen bis heute. Die Reispflanzen wurden am Tage dem Sonnenschein ausgesetzt und von 4 Uhr nachmittags bis 8 Uhr morgens durch das elektrische

Licht belichtet. Während des Winters wurden die Pflanzen im Glashaus kultiviert.

c) *Untersuchte Einzelheiten.*

Das Rispenaustreten, die Blüte und das Wachstum der Reispflanzen wurden untersucht.

2. Ergebnisse des Versuches.

Im Jahre 1929 haben die Verfasser beobachtet, daß nur einige ganz degenerierte Rispen sehr spät austreten, u. z. am 10. Oktober. Sie blühten aber gar nicht. Zum Vergleiche haben die Verfasser Reispflanzen im natürlichen Zustande der Belichtung und andere in 8-stündiger Belichtung kultiviert. Im natürlichen Zustande der Belichtung sind die Rispen am 12.—14. September erschienen und diese sind zur Blüte gelangt. Bei den Pflanzen unter Tag- und Nachtbelichtung sind die Rispen also 23—24 Tage später ausgetreten als die der Kontrollpflanzen. Bei den Pflanzen der 8-stündigen Belichtung sind die Rispen 6—7 Tage früher erschienen als die der Kontrollpflanzen. (Tafel XVI, Photo. Nr. 5, Tafel XVII, Photo. Nr. 6.)

Die Reispflanzen, welche Tag und Nacht belichtet wurden, waren verhältnismäßig kurz, aber stark verzweigt, und gut gewachsen. Das Aussehen der Pflanzen war grob und gelb. Die Pflanzen wiesen auffallenderweise an der oberen Stelle der Halme eine Verzweigung auf.

Im Jahre 1930 haben diese Reispflanzen wieder neue Stocktriebe gezeitigt und sind gut gewachsen, aber keine Rispe ist ausgetreten. (Tafel XVIII, Photo. Nr. 7.) Am 25. November 1930 haben die Verfasser die Länge der Pflanzen und die Anzahl der Halme untersucht, wie folgende Tabelle zeigt.

Sorten	Reispflanzen	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme
Asahi	Nr. 1	84.0 cm	54
	Nr. 2	55.0 cm	26
	Nr. 3	75.5 cm	39
Kibiho	Nr. 1	72.0 cm	64
	Nr. 2	67.5 cm	23
	Nr. 3	73.0 cm	51

Die Pflanzen haben bei ständiger Tag- und Nachtbelichtung überwintert. Am 30. Juni 1931 wurde jede Pflanze in zwei Teile geteilt und dann wieder zu neuen Versuchen verwandt.

Am 30. Juni 1931 belief sich die Anzahl der Halme wie folgt :

Sorten	Reispflanzen	Anzahl der Halme
Asahi	Nr. 1	72
	Nr. 2	52
Kibiho	Nr. 1	67
	Nr. 2	59
	Nr. 3	61

Jede Pflanze wurde in zwei Teile geteilt und in zwei Töpfe umgepflanzt. Eine Hälfte der Pflanzen wurde stets in der Tag- und Nachtbelichtung, und die andere Hälfte im natürlichen Zustande der Belichtung weiter kultiviert.

Die Hälften der Pflanzen, welche schon drei Jahre lang stets unter Tag- und Nachtbelichtung gestanden haben, sind gut gewachsen aber keine Rispe ist ausgetreten. Die andere Hälfte der Pflanzen, welche vom 30. Juli 1931 an im natürlichen Zustande der Belichtung kultiviert wurde, hat am 4. September, also im normalen Zeitpunkt ihre Rispe ausgestreckt und auch geblüht. Die Körner waren ganz normal vollreif. (Tafel XIX, Photo. Nr. 8.)

Abschließend kann man sagen, daß die Reispflanzen, welche 3 Jahre lang Tag und Nacht belichtet wurden und ganz unfähig waren die Rispen auszustrecken, doch im Stande sind ganz normalerweise die Rispen auszustrecken, wenn sie wieder zu dem natürlichen Zustande der Belichtung zurückkehren.

Kapitel VI. Photoperiodismus und einzelner Teil der Reispflanzen.

1. Versuchsverfahren.

Eine Reispflanze wurde in zwei Teile, rechts und links, geteilt. Ein Teil wurde Tag und Nacht und der andere Teil täglich 8 Stunden belichtet und dann der Photoperiodismus beider Teile untersucht.

a) *Materialien.*

Als Materialien wurden 2 Reissorten „Asahi“ und „Kibiho“ verwandt. Am 20. Juni 1931 wurde jede Pflanze in zwei gleiche Teile geteilt. Die Wurzel wurde aber gar nicht geteilt. Beide Teile der Pflanzen können gleichmäßig wachsen. Die Pflanzen wurden in Töpfen kultiviert und gedüngt.

b) *Belichtungsversuchszeit und ihre Dauer.*

Eine Reispflanze wurde, wie oben erwähnt, in zwei Teile geteilt und ein Teil stets Tag und Nacht durch belichtet, der andere Teil hingegen nur täglich

8 Stunden, von 6 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags, dem Sonnenschein ausgesetzt. Das erreichte man dadurch, daß man die betreffende Pflanzenhälfte 16 Stunden lang, und zwar von 2 Uhr nachmittags bis 6 Uhr vormittags, mit einem Zinkkasten bedeckte. (Tafel XX, Photo. Nr. 9.) Zur Kontrolle ist eine Pflanze in zwei Teile geteilt, stets aber im natürlichen Zustande belichtet. Die kurz- bzw. langtägige Behandlung begann am 5. Juli 1931 und dauerte bis zur Zeit der Vollreife der Körner.

c) *Untersuchte Einzelheiten.*

Von Zeit zu Zeit wurden die Länge der Pflanzen, die Anzahl der Halme und die Farbe der Blätter beider Teile jeder Pflanze untersucht und schließlich der Anfang des Rispenaustretens und die Zeit der Vollreife festgestellt.

2. Ergebnisse des Versuches.

Die Ergebnisse des Versuches werden in Tabelle 8 zusammenfassend angegeben.

(Tabelle 8 s. S. 270.)

1) *Länge der Pflanzen.*

Eine Pflanze wurde in zwei Teile, links und rechts, geteilt und eine Hälfte davon täglich nur 8 Stunden belichtet, die andere Hälfte dagegen gleichzeitig 24 Stunden belichtet. Der nur 8 Stunden belichtete Pflanzenteil war in der früheren Zeit des Versuches nicht besonders kürzer, sondern eher etwas länger als der Pflanzenteil, der 24 stündiger Belichtung ausgesetzt war. Am Ende des Versuches war der erstere dagegen viel kürzer als der letztere. Das Längenwachstum des Pflanzenteils wurde durch den Kurztag stark gestört. Dasjenige des Tag und Nacht belichteten Pflanzenteils war mächtig. Daraus läßt sich entnehmen, daß der Teil der Pflanzen, welcher wegen des Kurztages nicht gut wachsen kann, auf das Längenwachstum des anderen Teils der Pflanze keinen nachteiligen Einfluß ausübt. Beide Teile wachsen unabhängig voneinander.

2) *Anzahl der Halme.*

Die Anzahl der Halme des Pflanzenteils, welcher täglich nur 8 Stunden belichtet wurde, ist sehr klein, diejenige des Pflanzenteils, welcher Tag und Nacht belichtet wurde, ist dagegen sehr groß. Der Unterschied ist sehr beträchtlich. Auch in Bezug auf die Anzahl der Halme sind beide Teile der Pflanzen von einander unabhängig.

3) *Farbe der Blätter.*

Die Farbe der Kontrollpflanzen war grün. Der Pflanzenteil, welcher täglich nur 8 Stunden belichtet wurde, war hellgrün, heller als die Kontrollpflanzen, und ihre Halme waren schwach. Der Pflanzenteil, welcher dagegen Tag und Nacht belichtet wurde, war dunkelgrün, also dunkler als die Kontrollpflanzen, und ihre Halme waren dick. Der Unterschied zwischen den beiden Pflanzenteilen war sehr auffallend.

Tabelle 8.

Länge der Pflanzen, Anzahl der Halme, Farbe der Blätter, Anfang des Rispenaustretens
und Zeit der Vollreife der Körner.

Reissorten und Belichtungsdauer	4. Juli			4. August			9. September			4. Oktober		4. November		Anfang des Rispen- aus- tretens	Zeit der Vollreife	
	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Blätter	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Blätter	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Farbe der Blätter	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme	Länge der Pflanzen	Anzahl der Halme			
Asahi	24 St. Belicht.	em 33.8	3	Grün	em 64.5	12	Dunkel- grün	em 98.5	13.5	Dunkel- grün	em 102.0	18.5	em 104.0	20.5	Rispe nicht ausgetreten	
	8 " "	33.7	3	"	67.5	5	Hellgrün	75.0	9.0	Hellgrün	75.2	9.0	—	—	9. Aug.	7. Okt.
	Rechts, Kontrolle	41.0	3	"	77.5	19	Grün	102.0	20.0	Grün	103.0	20.0	104.0	20.0	9. Sept.	28. Okt.
	Links, "	37.0	3	"	74.1	16	"	109.0	19.0	"	109.0	19.0	108.0	19.0	9. Sept.	28. Okt.
Kibito	24 St. Belicht.	36.8	3	Grün	60.0	13	Dunkel- grün	108.0	14.5	Dunkel- grün	109.0	19.5	111.5	22.0	Rispe nicht ausgetreten	
	8 " "	34.3	3	"	66.0	5	Hellgrün	80.5	8.5	Hellgrün	80.9	8.5	—	—	11. Aug.	8. Okt.
	Rechts, Kontrolle	39.0	3	"	84.7	18	Grün	109.0	20.0	Grün	109.5	20.0	110.0	20.0	10. Sept.	29. Okt.
	Links, "	38.0	3	"	72.6	16	"	118.0	16.0	"	118.0	16.0	118.1	16.0	10. Sept.	29. Okt.

- Bemerkung.
- 24 St. Belicht.....Eine Hälfte der Pflanzen wird täglich 24 Stunden belichtet.
 - 8 St. Belicht.....Eine Hälfte derselben Pflanzen wird täglich 8 Stunden belichtet.
 - Rechts, Kontrolle.....Eine Hälfte der Pflanzen, u. z. die rechte Hälfte, wird im natürlichen Zustande belichtet.
 - Links, Kontrolle.....Eine Hälfte derselben Pflanzen, u. z. die linke Hälfte, wird im natürlichen Zustande belichtet.

4) *Anfang des Rispenaustretens.*

Der Pflanzenteil, der 8 stündiger Belichtung ausgesetzt war, hat seine Rispe 30 oder 31 Tage früher als die Kontrollpflanzen herausgestreckt, derjenige dagegen, der Tag und Nacht belichtet war hat überhaupt keine Rispe gezeitigt. Daraus geht hervor, daß wenn die Pflanzenteile einzeln in verschiedener Zeitdauer belichtet werden, auch die Entwicklung der Rispen der einzelnen Pflanzenteile unabhängig von einander ist. (Tafel XXI, Photo. Nr. 10.)

Gleichzeitig mit dem oben erwähnten Versuche haben die Verfasser eine unabhängige Reispflanze vom 5. Juli ab täglich 8 Stunden belichtet und dabei beobachtet, daß ihre Rispen am 10. August herausstraten. Im oben erwähnten Versuche haben die Verfasser auch beobachtet, daß bei der Hälfte einer Reispflanze, welche täglich 8 Stunden, vom 5. Juli ab belichtet wurde, ihre Rispe am 9. bzw. 11. August herausstraten. Die Ergebnisse beider Versuche waren ganz gleich. Deswegens kann man sagen, daß die Hälfte der Pflanze, welche Tag und Nacht belichtet wurde, auf die andere Hälfte derselben Pflanze, welche täglich 8 Stunden belichtet wurde, in Bezug auf das Rispenaustreten keinen Einfluß ausübt.

5) *Vollreife der Reiskörner.*

Bei dem halben Teile der Pflanze, welche täglich 8 Stunden belichtet wurde, waren die Körner 21 Tage früher vollreif als bei den Kontrollpflanzen. Bei einer unabhängigen Pflanze, welche gleichzeitig täglich 8 Stunden belichtet wurde, waren die Körner auch 20—21 Tage früher vollreif als die der Kontrollpflanzen. Die Zeit der Vollreife der Körner war bei beiden Versuchen ganz gleich. Wie aus oben erhellt, übt die Hälfte der Pflanze, welche Tag und Nacht belichtet wurde, stets dunkelgrün war und fortdauernd weiterwuchs, keinen Einfluß auf die Vollreife der Körner der anderen Hälfte derselben Pflanze aus.

3. Zusammenfassung von Kapitel VI.

1. Eine Reispflanze wurde in zwei Teile geteilt. Ein halber Teil davon wurde Tag und Nacht durch und ein anderer halber Teil täglich nur 8 Stunden lang belichtet. Bei dem Pflanzenteile des Kurztages blieb die Pflanze klein, die Anzahl der Halme gering, die Farbe der Blätter hellgrün; das Rispenaustreten und die Kornreife traten frühzeitig ein. Bei dem anderen Pflanzenteile des Langtages dagegen wurde die Pflanze hoch, die Anzahl der Halme groß, die Farbe der Blätter dunkelgrün; das Austreten von Rispen dagegen unterblieb.
2. Ein Teil der Pflanze übt keinen Einfluß aus auf das Wachstum, die Blüte und Kornreife eines anderen Teils derselben Pflanze aus. Die einzelnen Pflanzenteile entwickeln sich ganz unabhängig von einander, ebenso wie bei getrennten Individuen.

Kapitel VII. Diskussion.

1. *Photoperiodismus während der Saatbeetzeit.*

Während der Saatbeetzeit ist die Länge der Pflanzen um so kleiner, die Anzahl der Halme um so größer, die Farbe der Blätter um so dunkler und das Wachstum der Pflanzen um so besser, je längere Zeit die jungen Reispflanzen täglich belichtet werden. Wenn aber die Dauer der künstlichen Belichtung nur kurze Zeit anhielt, verwischten sich diese Unterschiede wieder mit der Zeit nachdem die Pflanzen wieder normalen Belichtungsverhältnisse zurückgegeben wurden.

4 Stunden für die Belichtung sind nicht genug für das Wachstum der Pflanzen. Wenn die 4-stündige Belichtung während der ganzen Saatbeetzeit andauert, so sterben die jungen Reispflanzen entweder schon auf dem Saatbeete oder doch nach der Umpflanzung ab. Je nach der verschiedenen Zeitdauer der täglichen Belichtung (3, 12 oder 24 Stunden), ist das Wachstum der jungen Pflanzen auf dem Saatbeete verschieden, aber nach der Umpflanzung werden alle Pflanzen gut wachsen.

Die Belichtung von 8 oder 12 Stunden der jungen Reispflanzen während 15 oder 30 Tagen auf dem Saatbeete hat fast keinen Einfluß auf das Rispenaustreten. Wenn aber diese Belichtung 45 Tage, also die ganze Periode des Saatbeetes, dauert, so übt sie auf das Rispenaustreten großen Einfluß aus. Wie CHŌ²⁾ (1930) schon mitteilte, wird in diesem Falle ein zweimaliges Rispenaustreten verursacht. Das erstmalige (primäre) Rispenaustreten findet sehr früh statt, aber nur 1 oder 2 Rispen kommen dann bei jeder Pflanze zum Vorschein. Das zweite (sekundäre) Rispenaustreten findet sehr spät statt aber in normaler Weise.

2. *Beziehung zwischen der bestimmten Zeit des Wachstums der Reispflanzen und dem Photoperiodismus.*

Wenn eine Reispflanze, während der Zeit von der Aussaat bis zur Blüte, im langen bzw. kurzen Tage steht, so ist ihr Photoperiodismus sehr auffallend. Wenn eine Pflanze, zum Beispiel, täglich 8 oder 12 Stunden belichtet wird, wird sie 1–2 Monate früher ihre Rispen Herausschicken; wenn sie aber Tag und Nacht hindurch belichtet wird, so werden ihre Rispen ungefähr 1 Monat später Heraustreten oder es werden gar keine Rispen erscheinen.

Hier erhebt sich die Frage: wie steht es mit dem Photoperiodismus der Reispflanze in der verschiedenen Zeit des Wachstums, wenn sie während 15 Tagen im kurzen bzw. langen Tage kultiviert werden? Die Verfasser haben über diese Frage Untersuchungen angestellt. In der verschiedenen Zeit des Wachstums der Reispflanzen wurden die Pflanzen 15 Tage lang Tag und Nacht hindurch oder nur 5 Stunden belichtet und der Einfluß auf ihr Wachstum, ihre Blüte und ihre Fruchtentwicklung untersucht. Die Verfasser haben gefunden, daß wenn eine Reispflanze 15 Tage Tag und Nacht hindurch belichtet wird, ihr Längenwachstum sich verzögert; das ist besonders in der Zeit des Längenwachstums auffallend. Wenn eine Reispflanze aber während 15 Tagen täglich nur 5 Stunden belichtet

wird, so nimmt die Pflanze während dieser Zeitdauer stark an Länge zu. Diese kurz- bzw. langtägige Behandlung, während 15 Tagen aber hat auf die Bestockung fast keinen bemerkenswerten Einfluß.

Über das Rispenaustreten haben die Verfasser folgendes beobachtet. Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen wirkt stets sehr verzögernd auf das Rispenaustreten. Insbesondere hat die Behandlung in der ersten Hälfte des Längenwachstums darauf großen Einfluß; das Rispenaustreten hat sich hier um 18 Tage über das der Kontrollpflanzen hinaus verspätet. Dieselbe Behandlung, 15 Tage hindurch in der zweiten Hälfte des Längenwachstums angewandt, hat das Rispenaustreten um 6 Tage verzögert und dasselbe dabei ungleichmässig werden lassen.

Die 5-stündige Belichtung von 15 Tagen in der Bestockungszeit hat zweimaliges Rispenaustreten sowie ungleichmässiges Eintreten desselben verursacht. Das primäre Rispenaustreten ist sehr früh, das sekundäre dagegen sehr spät eingetreten. Diese Erscheinung bestätigt die oben mitgeteilte Beobachtung an den jungen Reispflanzen im Saatbeete, die, wie dort angeführt, 45 Tage hindurch der Kurztag-Belichtung ausgesetzt waren.

5-stündige Belichtung von 15 Tagen in der ersten Hälfte der Längenwachstumszeit beschleunigt das Rispenaustreten der Reispflanzen ein wenig, hat aber in der zweiten Hälfte der Längenwachstumszeit gar keine Wirkung.

Abschließend kann man sagen, daß die Kurztag-Behandlung möglichst früh angefangen und lang fortgesetzt werden muß, wenn das Rispenaustreten stark beschleunigt werden soll.

Wie oben erwähnt wurde, verzögert sich das Rispenaustreten, wenn die Reispflanzen 15 Tage hindurch Tag und Nacht belichtet werden. Je später das Rispenaustreten ist, um so später tritt auch die Vollreife der Körner ein. Tag- und Nachtbelichtung von 15 Stunden, während der Zeit des Längenwachstums verzögert die Vollreife der Reiskörner so, daß die Zeit einer Vollreife sich nicht mehr bestimmen läßt. Der Körnerertrag, die Anzahl der Körner sowie das Tausendkorngewicht sind deswegen sehr klein, die Strohproduktion hingegen sehr groß. Durch Tag- und Nachtbelichtung während der Zeit der Kornentwicklung verspätet sich die Vollreife der Körner ebenfalls so stark, daß die Zeit der Vollreife sich nicht mehr feststellen läßt.

5-stündige Belichtung, 15 Tage hindurch während des Wachstums, verringert im allgemeinen den Körnerertrag, erhöht dagegen die Strohproduktion. Der ungünstige Einfluß ist aber in diesem Falle viel schwächer als er bei ständiger Tag- und Nachtbehandlung ist. Es wurde außerdem oft beobachtet, daß bei einer Kurztagpflanze die Entwicklung der Frucht viel besser als gewöhnlich ist. Die Verfasser haben auch beobachtet, daß bei der 8-stündigen Belichtung die tauben Körner der Reispflanzen viel geringer an Zahl sind als unter normalen Lebensbedingungen.

3. *Beziehung zwischen der Anfangszeit sowie der Dauer und dem Photoperiodismus.*

Er erhebt sich nun die weitere Frage: wie groß ist der Einfluß der Anfangszeit sowie der Dauer des Lang- bzw. Kurztagversuches auf das Wachstum, die Blüte und Entwicklung der Körner der Reispflanzen?

Es wird hier einfach die Belichtung von 8 oder 12 Stunden als Kurztage, diejenige von 16 Stunden als Langtag bezeichnet. Aus Kapitel III und IV erhellt, daß bei dem Kurztage das Längenwachstum der Reispflanzen zwar während der Anfangsperiode verhältnismässig groß ist, daß aber wenn es lang dauert, das Längenwachstum an Stärke abnimmt, weil das Gedeihen der ganzen Pflanze dadurch beeinträchtigt wird. Bei dem Langtage wird das Längenwachstum der Pflanzen eine Zeitlang verzögert; wenn aber der Langtag lange Zeit hindurch währt, so nimmt das Längenwachstum bald zu, und zwar infolge des dadurch herbeigeführten vorzüglichen Gesamtgedeihens der Pflanzen.

Wie längst bekannt, wird die Farbe der Pflanzen um so dunkler, je länger die tägliche Belichtung währt. Nach einer längeren Periode ist der Unterschied der Blattfarbe zwischen den Pflanzen der Belichtung von 8, 12 und 16 Stunden ganz auffallend.

Wie schon erwähnt wurde beschleunigt der Kurztage das Rispenaustreten. Vor allem übt fortgesetzte Kurztagebehandlung während der Zeit von der Aussaat bis zur Blüte auf die Beschleunigung des Rispenaustretens den grössten Einfluß aus, und verursacht daß die Rispen infolgedessen oft 36—42 Tage früher austreten als gewöhnlich. Wenn der Anfang des Versuches später ist und der Versuch in der Zeit der Umpflanzung beginnt, so ist der Einfluß auf die Beschleunigung des Rispenaustretens gering. Wenn der Versuch in August beginnt, wird der Einfluß noch geringer, und wenn er in September beginnt ist er fast wirkungslos. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Einfluß auf das Rispenaustreten um so größer ist, je früher die Kurztagebehandlung einsetzt, dagegen um so geringer, je später sie einsetzt.

Wenn nur in der Saatbeetzzeit Kurztage ist, so wird das Rispenaustreten in zwei Teile geteilt, wie schon erwähnt wurde. Das primäre Rispenaustreten ist sehr früh, das sekundäre dagegen sehr spät.

Wenn der Langtag in der Zeit der Aussaat, der Umpflanzung oder zu Anfang August beginnt und lange Zeit hindurch durchgeführt wird, so wird das Rispenaustreten unmöglich oder doch sich sehr verspäten. Wenn es in September anfängt, hat die Langtagbehandlung keinen Einfluß mehr auf die Verzögerung des Rispenaustretens, weil die Rispen schon drauf und dran sind auszutreten.

Wenn während der Zeit von der Aussaat bis zur Umpflanzung oder zu Anfang August Langtag ist, nachher dagegen natürlicher Zustand der Belichtung, so verspätet sich das Rispenaustreten nur um einige Tage. Der Einfluß ist also in diesem Falle sehr klein. Will man das Rispenaustreten nicht ganz verhindern, sondern nur um einige Tage hintanhaltend, so empfehlen die Verfasser die Reispflanzen, während der Zeit von der Aussaat bis zu Anfang August unter dem Langtage zu kultivieren.

4. Einfluss der Tag- und Nachtbelichtung der Reispflanzen während dreier Jahre auf das Rispenaustreten und die Blüte.

Eine Reispflanze, welche Tag und Nacht belichtet wird, wird mächtig wachsen, aber ihre Reproduktionsorgane degenerieren vollständig. Die Verfasser haben die Reispflanzen im Gewächshause überwintern lassen, sie drei Jahre lang

Tag und Nacht hindurch belichtet und beobachtet, daß die Pflanzen sich stets neu bestockten, aber niemals eine Rispe austrieben. Hier erhebt sich nun die Frage: haben diese Reispflanzen, welche drei Jahre lang Tag und Nacht durch belichtet wurden, die Fähigkeit des Rispenaustretens und des Blühens genetisch ganz verloren? Können die Pflanzen noch Rispen ausstrecken und blühen, wenn sie normalen Lebensbedingungen zurückgegeben werden? Um diese Frage zu lösen, haben die Verfasser die Reispflanzen, welche stets Tag und Nacht durch belichtet wurden, im dritten Jahre wieder dem normalen Zustand der Belichtung überlassen und dabei festgestellt, daß die Pflanzen dann zum erstenmal ihre Rispen in richtiger Zeit wie gewöhnlich herausstrecken und auch zur Blüte bringen. Die Körner wurden auch reif wie gewöhnlich. Aus diesem Versuche erhellt, daß die abnormale Erscheinung der Unfähigkeit des Rispenaustretens stets nur den Charakter einer zwar lange dauernden aber doch nicht unerblichen physiologischen Eigenschaft hat, die durch die fortwährenden neuen äußeren Bedingungen erzeugt wird.

5. Beziehung zwischen den einzelnen Teilen der Reispflanzen und dem Photoperiodismus.

GARNER und ALLARD²⁾ (1925) haben an *Cosmos sulphureus* Cav. die Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen der Pflanzen und dem Photoperiodismus untersucht. Die Verfasser haben mit den Reispflanzen einen ähnlichen Versuch durchgeführt. Sie haben eine Reispflanze rechts und links in zwei Hälften geteilt. Die Wurzel aber blieb gemeinsam. Eine Hälfte wurde Tag und Nacht hindurch, die andere täglich nur 8 Stunden belichtet und der Photoperiodismus beider Teile wurde miteinander verglichen. Bei diesem Versuche haben die Verfasser beobachtet, daß die beiden Teile der Reispflanzen unabhängig von einander sind, ebenso wie zwei vollständig getrennte Individuen. Bei der Hälfte der Pflanze, welche täglich 8 Stunden belichtet wurde, war die Länge der Pflanzen, sowie die Anzahl der Halme klein, und die Blattfarbe hellgrün; die Rispen sind einen Monat früher erschienen als gewöhnlich, sie haben geblüht und sind voll ausgereift. Bei der anderen Hälfte der Pflanzen, welche Tag und Nacht durch belichtet wurde, war die Länge der Pflanze sowie die Anzahl der Halme groß, die Blattfarbe dunkel, aber keine Rispen erschienen. Das Verhältnis zwischen beiden Teilen ist ganz dasselbe wie das Verhältnis zweier unabhängiger Pflanzen zu einander. Ein Teil der Pflanze übt keinen Einfluß auf das Wachstum, die Blüte und die Kornreife des anderen Teiles derselben Pflanzen aus. Die gleiche Erscheinung ist schon durch GARNER und ALLARD im Versuche mit *Cosmos sulphureus* beobachtet worden. Die Unabhängigkeit der einzelnen Teilen der Pflanzen bezüglich des Wachstums, der Blüte usw. wird höchstwahrscheinlich verursacht durch die Schwierigkeiten, die sich dem Austausch des Kohlenhydratstoffs, der Stickstoffsubstanz und anderer Stoffe innerhalb der Pflanzen entgegenstellen.

6. Kontrolle des Rispenaustretens der Reispflanzen.

Der Einfluß der Belichtungsverhältnisse auf das Rispenaustreten ist je nach den Sorten der Reispflanzen und den klimatischen Bedingungen des Ortes verschieden. Wenn man das Rispenaustreten planmäßig kontrollieren will,

muss man es zuerst an dem betreffenden Orte mit der bestimmten Sorte versuchen. FUKU⁸⁾ hat über die Kontrolle der Blütezeit der Reispflanzen in der Rikuu-Versuchsstation in Nordjapan Versuche angestellt, die ihn zu einer empirischen Formel geführt haben.

Die Verfasser haben hier in Kurashiki, in Südjapan mit den Sorten „Asahi“, „Shinriki“, „Kibiho“ und „Hinodesen“ ihre Versuche oftmals wiederholt und folgende Beziehungen zwischen der Kontrolle des Rispenaustretens und den Belichtungsverhältnissen festgestellt.

Die oben angegebenen 4 Sorten gehören zu den spätreifen Sorten, welche über Südjapan allgemein verbreitet sind. Diese Sorten werden in Kurashiki in der Zeit vom Anfang bis zur Mitte Mai ausgesät, in der Zeit von Ende Juni bis zu Anfang Juli umgepflanzt und in der Zeit von Anfang bis zu Mitte September strecken sie ihre Rispen aus.

I. Wenn die tägliche Belichtungsdauer 8—12 Stunden beträgt, so ist die Beziehung zwischen der Dauer des Versuches und der Anzahl der Tage der Beschleunigung des Rispenaustretens wie folgt :

Dauer des Versuches. Tägliche Belichtung von 8—12 Stunden	Aussaatzeit— Zeit des Rispen- austretens	Zeit der Umpflan- zung — Zeit des Rispenaustretens	5. August — Zeit des Rispenaustretens	12. August—Zeit des Rispenaustretens
Anzahl der Tage der Beschleunigung des Rispenaustretens	40—50 Tage	28—30 Tage	10—13 Tage	7—8 Tage

II. Wenn man durch die Tag- und Nachtbelichtung das Rispenaustreten der Reispflanzen hintanhaltend will, muss man folgenderweise die Pflanzen belichten.

Dauer des Versuches. Tag- und Nachtbelichtung	15 Tage in Juli	15 Tage in Anfang—Mittel August	Ende August— Zeit des Rispenaustretens	Anfang August—Ende des Versuches
Anzahl der Tage der Verzögerung des Rispenaustretens	5 Tage	16—19 Tage	5—7 Tage	ohne Rispe

III. Wenn man auch noch durch die tägliche Belichtung von 16 Stunden das Rispenaustreten verzögern will, muss man folgende Beziehung beachten :

Dauer des Versuches. Tägliche Belichtung von 16 Stunden	Saatbezeit	Saatbezeit und noch ein Monat nach der Umpflanzung	Anfang August—Ende des Versuches
Anzahl der Tage der Verzögerung des Rispenaustretens	3—4 Tage	5—6 Tage	ohne Rispe

Zusammenfassung.

- I. Seit dem Jahre 1929 haben die Verfasser den Photoperiodismus der Reispflanzen über folgende Gegenstände einer Untersuchung unterzogen.
 - a) Einfluß des Lang- bzw. Kurztages während der Zeit des Saatbeetes auf das Wachstum der jungen Reispflanzen und das Rispenaustreten sowie die Zeit der Blüte.
 - b) Einfluß des Lang- bzw. Kurztages in der verschiedenen Zeit des Wachstums der Reispflanzen auf das Rispenaustreten, die Blüte sowie die Entwicklung der Frucht.
 - c) Einfluß der Tag- und Nachtbelichtung der Reispflanzen während dreier Jahre auf das Rispenaustreten und die Blüte.
 - d) Beziehung zwischen den einzelnen Teilen der Reispflanzen und dem Photoperiodismus.
- II. Während der Zeit des Saatbeetes, ist das Längenwachstum der jungen Pflanzen umso geringer, sind die Stocktriebe um so stärker, die Blattfarbe um so dunkler und das Wachstum um so intensiver, je länger die tägliche Belichtung andauert. Bei kürzerer Zeitdauer der Anwendung der Kurz- bzw. Langtagbehandlung dagegen verschwindet diese Wirkung mit fortschreitender Zeit.
- III. Bei einer täglichen Belichtung von 4 Stunden können die jungen Reispflanzen entweder schon auf dem Saatbeete nicht mehr wachsen oder sterben doch nach der Umpflanzung leicht ab. Die jungen Reispflanzen, welche täglich 8, 12 oder 24 Stunden belichtet wurden, können nach der Umpflanzung gut wachsen.
- IV. 4-stündige Belichtung, während der Saatbeetzeit hat keinen Einfluß auf das Rispenaustreten der Reispflanzen. 8 bzw. 12-stündige Belichtung von 15 oder 30 Tage hindurch durchgeführt, übt auch fast keinen Einfluß darauf aus.
- V. 8 bzw. 12-stündige Belichtung, während der ganzen Periode des Saatbeetes, verursacht zweimaliges Rispenaustreten. Das primäre Rispenaustreten ist viel früher als gewöhnlich, aber es erscheinen nur 1 oder 2 Rispen bei jeder Pflanze. Das sekundäre Rispenaustreten ist dagegen viel später als gewöhnlich, und dabei treten in der Regel mehrere Rispen normalerweise heraus.
- VI. Wenn eine Reispflanze 15 Tage lang Tag und Nacht hindurch belichtet wird, so wird ihr Längenwachstum während dieser Periode verzögert. Der Einfluß ist besonders auffallend in der eigentlichen Zeit des Längenwachstums. Wenn eine Reispflanze hingegen 15 Tage täglich nur 5 Stunden belichtet wird, so wird ihr Längenwachstum während dieser Periode beschleunigt. Während der Zeit von der zweiten Hälfte der Bestockungszeit bis zur Zeit des Längenwachstums ist der Einfluß auf die Beschleunigung besonders groß.

- VII. Wenn aber eine Reispflanze fortgesetzt der Langtagbehandlung ausgesetzt bleibt, so gestaltet sich ihr ganzes Gedeihen sowie das Längenwachstum sehr mächtig und ihre Blattfarbe wird dunkelgrün. Wenn eine Reispflanze hingegen fortgesetzt der Kurztagbehandlung unterliegt, so wird das ganze Gedeihen sowie das Längenwachstum geschädigt und ihre Blattfarbe bleibt hellgrün oder wird gelblichgrün.
- VIII. Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen verzögert das Rispenaustreten ganz beträchtlich. Insbesondere ist diese Behandlung in der ersten Hälfte des Längenwachstums von größten Einfluß und verzögert das Rispenaustreten um 18 Tage. Die Behandlung in der zweiten Hälfte des Längenwachstums hält das Rispenaustreten 6 Tage hinten und verursacht zugleich eine Ungleichmässigkeit dabei.
- IX. 5-stündige Belichtung von 15 Tagen in der Bestockungszeit verursacht zweimaliges sowie ungleichmäßiges Rispenaustreten, wie bei der Kurztag-Behandlung in der Saatbeetzzeit. (Vergl. V.) Das primäre Rispenaustreten tritt sehr früh ein, das sekundäre hingegen sehr spät.
- X. 5-stündige Behandlung an 15 Tagen nacheinander und zwar in der ersten Zeithälfte des Längenwachstums beschleunigt das Rispenaustreten um einen geringen Betrag, ist aber in der zweiten Zeithälfte des Längenwachstums ohne Einfluß.
- XI. Tag- und Nachtbelichtung von 15 Tagen in der Zeit des Längenwachstums verzögert die Reife der Reiskörner so stark, daß die Zeit einer Vollreife sich nicht mehr bestimmen lässt. Der Körnerertrag erscheint aus diesem Grunde sehr gering, die Strohproduktion hingegen sehr groß.
- XII. Tag- und Nachtbelichtung der Reispflanzen, während der Zeit der Entwicklung der Körner, verzögert die Reife der Körner so stark, daß die Zeit der Vollreife sich nicht mehr bestimmen lässt.
- XIII. Tag- und Nachtbelichtung der Reispflanzen, während der Zeit des Rispenaustretens sowie der Zeit der Entwicklung der Körner, verringert den Körnerertrag, steigert dagegen die Strohproduktion. Dieser Einfluß ist aber schwächer als in der Zeit des Längenwachstums. (Vergl. XI.) Tag- und Nachtbelichtung in der Zeit der Bestockung übt aber keinen derartigen Einfluß.
- XIV. 5-stündige Belichtung von 15 Tagen, während der Zeit des Wachstums der Reispflanzen, verringert den Körnerertrag und steigert dagegen manchmal die Strohproduktion.
- XV. Wenn man durch die Kurztagbehandlung das Rispenaustreten der Reispflanzen beschleunigen will, so muss man möglichst früh die Behandlung anfangen und sie eine Zeitlang fortsetzen. Je später der Anfang dieser Behandlung ist, desto geringer ist der Erfolg.
- XVI. Eine tägliche Belichtung von 8 oder 12 Stunden beschleunigt das Rispenaustreten. Wenn der Kurztag von der Aussaatzeit bis zur Blütezeit dauert, so ist diese Wirkung am größten. Das Rispenaustreten wird dann um 1—2 Monate beschleunigt.

- XVII. Wenn die 16-stündige sowie die Tag- und Nachtbelichtung lange Zeit anhält, und zwar während der Zeit des Wachstums der Reispflanzen, so wird das Rispenaustreten verzögert oder die Rispen degenerieren stark oder das Rispenaustreten bleibt ganz aus. Will man das Rispenaustreten nur einige Tage hintanhaltend, so muss man die Reispflanzen von der Aussaatzeit bis zu Anfang August unter dem Langtage und nachher im natürlichen Zustande kultivieren.
- XVIII. Der Kurz- bzw. Langtag beschleunigt resp. verzögert die Vollreife der Körner in dem Masse, in dem die Blütezeit beschleunigt bzw. verzögert wird.
- XIX. Wenn eine Pflanze einige Jahre hindurch Tag und Nacht fortwährend belichtet wird, so ist diese Pflanze während dieser Zeit ganz unfähig Rispen auszustrecken. Wenn aber dieselbe Pflanze nach einigen Jahren wieder in normalen Belichtungsverhältnissen kultiviert wird, so wird sie ganz normalerweise in richtiger Zeit die Rispen ausstrecken, blühen und die Körner zur Reife bringen.
- XX. Eine Reispflanze wird in zwei Teile geteilt. Die eine Hälfte wird Tag und Nacht hindurch, die andere täglich nur 8 Stunden belichtet. Diese Pflanzenhälfte des Kurztages bleibt niedrig, die Anzahl der Halme ist gering, die Farbe der Blätter hellgrün, das Rispenaustreten und die Kornreife treten früh ein; die andere Pflanzenhälfte des Langtages dagegen wird hoch, die Anzahl der Halme groß, die Farbe der Blätter dunkelgrün und es tritt keine Rispe aus.
- XXI. Ein Teil der Pflanze übt keinen Einfluß auf das Wachstum, die Blüte und Kornreife des anderen Teils derselben Pflanze aus. Die einzelnen Pflanzenteile bleiben in ihrer Entwicklung ganz unabhängig von einander, ebenso wie ganz getrennte Individuen.

Literatur.

- 1) GARNER, W. W. and ALLARD, H. A., Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on the growth and reproduction in plants. Jour. Agr. Res., Vol. XVIII, No. 11, p. 553—606, 1920.
- 2) ———, Localization of the response in plants to relative length of day and night. Jour. Agric. Res., Vol. XXXI, No. 6, p. 555—566, 1925.
- 3) YOSHII, Y., Some preliminary studies of the influence upon plants of relative length of day and night. Science Rpt. Tohoku Imp. Univ. Fourth Series, Biology, Vol. II, No. 2, p. 143—157, 1926.
- 4) 野口彌吉, 光線による水稻出穂の「コントロール」に就て. 農學會報, 第299號, 487—500, 昭和2年.
- 5) ———, 光線に依る水稻出穂の「コントロール」に就て. 補遺. 日本作物學會記事, 第2卷, 第2號, 153—160, 昭和5年7月.

- 6) 丁 主一, 遮明及夜間照明による日照時間の伸縮並に照度と水稻成育との關係 (第 1 報). 農業及園藝, 第 5 卷, 第 8 號, 1059—1066, 昭和 5 年.
 - 7) 原 史六, 照明の長短が水稻の出穂期並に生育に及ぼす影響に就きて. 朝鮮總督府農事試驗場彙報, 第 5 卷, 第 4 號, 223—249, 昭和 5 年.
 - 8) 福家 豊, 水稻の出穂調節に對する短日法並に照明法操作の開始期及期間に就て. 農林省農事試驗場彙報, 第 1 報, 263—286, 昭和 6 年.
-

Photo. Nr. 1.



Zustand der elektrischen Belichtung der Reispflanzen während der Nacht zur Sommerzeit.
Im Winter werden die Pflanzen im Glashause belichtet.

Photo. Nr. 2. Sorte: „Asahi“.

(13) (12) (11) (10) (9) (8) (7) (6) (5) (4) (3) (2) (1)



Photo. Nr. 3. Sorte: „Kokuryōmiyako“.

(13) (12) (11) (10) (9) (8) (7) (6) (5) (4) (3) (2) (1)



Die jungen Reispflanzen wurden am 22. Juni, u. z. am 45. Tage nach der Aussaat,
(gerade vor der Umpflanzung) untersucht.

1. 4-stündige Belichtung von 15 Tagen.	8. 16-stündige Belichtung von 30 Tagen.
2. " " " " 30 " .	9. " " " " 45 " .
3. " " " " 45 " .	10. 24 " " " 15 " .
4. 8-stündige Belichtung von 15 Tagen.	11. " " " " 30 " .
5. " " " " 30 " .	12. " " " " 45 " .
6. " " " " 45 " .	13. Kontrolle (Natürlicher Zustand der
7. 16-stündige Belichtung von 15 Tagen.	Belichtung).

Photo. Nr. 4. Sorte: „Shinriki“.



Einfluß des Lang- bzw. Kurztages auf die Zeit des Rispenaustretens in der verschiedenen Zeit des Wachstums der Reispflanzen.

- A. Tag- und Nachtbelichtung in der ersten Hälfte der Bestockungszeit, (8. Juli—23. Juli), Rispenaustreten am 13. September.
- B. Tag- und Nachtbelichtung in der zweiten Hälfte der Bestockungszeit, (23. Juli—7. August), Rispenaustreten am 13. September.
- C. Tag- und Nachtbelichtung in der ersten Hälfte der Zeit des Längenwachstums (7. August—22. August), Rispenaustreten am 26. September.
- D. Tag- und Nachtbelichtung in der zweiten Hälfte der Zeit des Längenwachstums (22. August—6. September), Rispenaustreten am 15. September.
- E. Kontrolle. Natürlicher Zustand der Belichtung. Rispenaustreten am 8. September.
- F. 5-stündige Belichtung in der ersten Hälfte der Bestockungszeit. Primäres Rispenaustreten am 22. August, sekundäres am 10. September.
- G. 5-stündige Belichtung in der zweiten Hälfte der Bestockungszeit. Primäres Rispenaustreten am 23. August, sekundäres am 10. September.
- H. 5-stündige Belichtung in der ersten Hälfte der Zeit des Längenwachstums, Rispenaustreten am 6. September.
- I. 5-stündige Belichtung in der zweiten Hälfte der Zeit des Längenwachstums, Rispenaustreten am 9. September.

Photo. vom 27. September 1930.

Photo. Nr. 5. Sorte: „Kibiho“ und „Asahi“.



Die Reispflanzen wurden vom 12. August 1929 ab täglich 8 Stunden, Tag und Nacht,
sowie im natürlichen Zustande belichtet und das Wachstum sowie
das Rispenaustreten wurde beobachtet.

Zwei Töpfe links, natürlicher Zustand der Belichtung, Rispenaustreten
am 23. September.

Zwei Töpfe in der Mitte, 8-stündige Belichtung, Rispenaustreten am
4—6. September.

Zwei Töpfe rechts, Tag- und Nachtbelichtung, 1—2 degenerierte Rispen
am 6. Oktober.

Photo. vom 14. September 1929.

Photo. Nr. 6. Sorte: „Asahi“.



Wegen der Tag- und Nachtbelichtung hat das Rispenaustreten sich stark verspätet.
Am 6. Oktober sind 1—2 ganz degenerierte Rispen bei jeder Pflanze erschienen.
Sie sind aber nicht zur Blüte gelangt.

Photo. vom 10. November 1929.

Photo. Nr. 7. Sorte: „Kibiho“ und „Asahi“.



Die Reispflanzen wurden zwei Jahre lang stets Tag und Nacht belichtet.
Sie wachsen sehr mächtig aber keine Rispe kommt zum Vorschein.

Photo. vom 5. Oktober 1930.

Photo. Nr. 8. Sorte: „Asahi“.



Eine Reispflanze wurde vom 12. August 1929 bis zum 30. Juni 1931 Tag und Nacht durch belichtet und am 30. Juni 1931 in zwei Teile A und B geteilt.

Die Pflanzen wurden durch *Chilo simplex* stark beschädigt.

- A. Diese Hälfte der Pflanze ist vom 12. August 1929 bis heute Tag und Nacht durch belichtet worden.
- B. Diese Hälfte der Pflanze wurde vom 30. Juni 1931 im natürlichen Zustande belichtet. Am 4. September 1931 haben die Rispen herausgetreten, und die Körner wurden in normaler Weise reif.

Photo. vom 1. November 1931.

Photo. Nr. 9. Sorte: „Kibiho“ und „Asahi“.



Eine Reis­pflanze wurde in eine linke und eine rechte Hälfte geteilt.
Die Hälfte wurde 16 Stunden lang, von 2 Uhr nachmittags bis
6 Uhr am nächsten Morgen mit einem Zinkkasten bedeckt, und nur
8 Stunden täglich belichtet.

Die andere Hälfte wurde Tag und Nacht durch belichtet.

Photo. vom 12. September 1931.

Photo. Nr. 10. Sorte: „Kibiho“ und „Asahi“.



Die eine Hälfte hat bei jeder Reispflanze Rispen herausgetreckt und in normaler Weise befruchtet; der andere Teil ist mächtig gewachsen, aber keine Rispe ist erschienen.

Photo. vom 12. September 1931.