

Untersuchungen über die Ährenkeimung des Weizens, speziell in den klimatischen Verhältnissen Japans II.

Von

M. Kondō, R. Takahashi und Y. Terasaka.

[13. Januar 1937.]

I. Einleitung und Literatur.

Nach unserer vorhergehenden Veröffentlichung³⁾ in japanischer Sprache erschienen folgende Publikationen von ÅKERMAN und AKIHAMA bezüglich des Auswuchses sowie der Nachreife von Weizen.

ÅKERMAN, Å.¹⁾ (1936) hat durch Kreuzungsversuche bestätigt, daß der Unterschied im Keimprozent zwischen den rot- und weißkörnigen Sorten so deutlich ist, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß die weißkörnigen Pflanzen bzw. Linien eine stärkere Auswuchsneigung haben als die rotkörnigen.

AKIHAMA, K.²⁾ (1936) stellte fest, daß die Keimreifeperiode im allgemeinen bei den Sorten Südjapans länger ist, als bei denjenigen Hokkaidōs und Nordjapans (in japanischer Sprache).

In weiterer Verfolgung unserer Forschungen über Ährenkeimung des Weizens in der ersten Mitteilung³⁾ haben wir im Jahre 1936 mehrere Weizensorten und zwar besonders japanische Sorten einer Untersuchungen unterzogen. Es ergaben sich die Resultate, die sich in den folgenden Zeilen niedergelegt finden.

II. Verfahren des Versuches.

1. *Materialien.*

76 Weizensorten wurden einem Versuche unterzogen, u. z. :—

In Japan weit verbreitete Sorten sowie Landsorten.....60 Sorten.

Neugezüchtete Sorten 7 Sorten.

Ausländische Sorten aus China, Indien und Amerika..... 9 Sorten.

Die Kornqualitäten, Farbe, Korngröße und das Tausendkorngewicht wurden im voraus untersucht.

2. *Versuch über Ährenkeimung.*

Gleich nach der Ernte wurden Ähren 5 Tage lang im Glashaus getrocknet und dann je 50 Ähren einer Keimuntersuchung unterzogen. Zum Keimversuche

Tabelle 1.
Versuche über Ährenkeimung sowie Nachreife von Weizen.

Ifd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Beschaffenheit der Weizenkörner			Zeit des Ähren- ausstretens	Ernte- zeit	Keimversuch der Ähren		Keimprozent der ungetrockneten Körner		Keimprozent der vorher getrockneten Körner			
		Korn- qualität	Korn- farbe	1000- Korn- gewicht			Ähren- keim- prozent	Anzahl der gekeimten Körner pro Ähre	Gleich nach der Ernte	15 Tage nach der Ernte	5 Tage nach der Ernte	35 Tage nach der Ernte	65 Tage nach der Ernte	95 Tage nach der Ernte
				g			%		%	%	%	%	%	%
1.	Nōrin Nr. 5 (農林 5 號)	mehlig	braun	29.42	15. Mai	19. Juni	34	1.0	18.0	19.0	6.0	3.5	12.8	98.7
2.	Shiroadaruma Nr. 1 (白達磨 1 號)	halbglassig	"	23.26	17. "	"	20	0.4	2.5	7.5	0	3.8	98.0	99.5
3.	Shiroboro Nr. 21 (白ボロ 21 號)	desgl.	"	27.88	16. "	"	64	2.2	8.5	13.5	3.5	1.5	61.5	99.0
4.	Akadaruma sai Nr. 1 (赤達磨 埼 1 號)	desgl.	"	25.25	17. "	"	6	0.1	6.0	11.5	0	0.5	10.3	100.0
5.	Hosokara (細釋)	mehlig	"	24.94	29. "	"	100	19.3	94.5	81.5	1.0	72.8	99.3	—
6.	Ozimawase (尾島早生)	halbglassig	"	29.69	17. "	"	78	3.7	17.5	20.0	3.0	3.0	87.5	100.0
7.	Shiromansaku (白満作)	glasig	"	25.07	18. "	"	10	0.2	1.5	2.0	0	1.5	19.5	100.0
8.	Wasebōzu (早生坊主)	desgl.	"	27.82	13. "	"	38	1.1	1.5	5.5	1.5	0.3	18.0	99.8
9.	Nakateshiro (中生白)	desgl.	"	25.46	17. "	"	26	0.7	3.5	1.0	0	0.3	0	99.3
10.	Nakateaka (中生赤)	halbglassig	"	27.92	18. "	"	84	2.7	5.0	3.0	15.5	3.3	0	95.0
11.	Yūshōki (優勝旗)	desgl.	"	23.53	18. "	"	12	0.2	9.5	12.0	2.5	11.0	95.3	99.8
12.	Igachikugo (イガ筑後)	mehlig	"	28.14	17. "	"	8	0.2	9.5	4.5	0.5	2.3	3.3	99.5
13.	Daikoku (大黒)	halbglassig	"	31.57	— "	22. Juni	100	19.1	82.5	58.0	57.5	45.5	99.5	—
14.	Fzimasashinriki (江島神力)	mehlig	"	32.73	14. "	"	24	0.5	54.5	24.0	6.5	6.5	39.3	99.3
15.	Sadabōzū (貞坊主)	glasig	"	23.00	— "	"	96	14.9	83.5	18.0	7.5	24.3	98.0	—
16.	Gishō (宜昌)	desgl.	"	27.90	17. "	"	100	16.1	81.0	50.5	21.5	29.0	70.5	99.0
17.	Kyūkō (九江)	halbglassig	"	26.56	21. "	"	100	20.4	99.0	63.5	18.0	24.3	95.3	99.5
18.	Tōkenkabaku (峠懸花麥)	glasig	weiß	23.18	27. "	"	78	3.7	27.0	22.5	14.5	9.8	59.3	98.5
19.	Kōshū (杭州)	halbglassig	braun	25.63	25. "	"	100	8.5	43.5	21.5	13.5	18.5	80.0	100.0
20.	Gokatō (五花頭)	mehlig	"	24.66	28. "	"	84	9.0	96.0	49.5	20.0	20.5	95.3	100.0

21. Nōrin Nr. 7 (農林 7 號)	halbglasig	weiß	32.48	15. "	"	100	17.5	79.0	64.0	77.5	78.8	98.0	—
22. Kinai Nr. 9 (畿内 9 號)	glasig	braun	35.28	13. "	"	100	7.9	93.0	47.5	51.0	21.0	77.5	99.5
23. Kinai Nr. 114 (畿内 114 號) . .	desgl.	"	38.60	13. "	"	76	5.6	91.0	64.0	26.5	25.3	84.5	98.3
24. Kōnosu Nr. 4 (鴻巣 4 號) . . .	halbglasig	"	37.80	12. "	"	100	13.8	58.0	24.0	26.5	24.0	92.8	99.5
25. Kōnosu Nr. 25 (鴻巣 25 號) . .	glasig	"	36.24	12. "	"	32	1.0	54.5	28.5	6.5	12.5	92.3	99.0
26. Saitamakomugi Nr. 27 (埼玉小麥 27 號)	halbglasig	"	41.50	19. "	"	100	17.6	91.5	64.5	64.0	39.3	71.5	98.0
27. Wase Nyūbai (早生入梅)	mehlig	"	26.46	19. "	"	100	17.2	77.0	52.5	33.5	53.0	99.5	—
28. Nittawase (新田早生)	halbglasig	"	31.23	17. "	"	90	3.5	9.0	9.5	1.5	3.5	98.3	—
29. Akakomugi (赤小麥)	desgl.	"	30.98	17. "	"	72	2.7	27.0	6.0	0.5	4.0	79.8	100.0
30. Shigawasekomugi (滋賀早生小麥)	mehlig	"	29.38	19. "	"	28	0.5	10.5	1.5	2.5	3.3	94.0	99.5
31. Yamaguchikomugi (山口小麥) .	desgl.	"	32.13	19. "	"	40	0.9	18.5	22.5	4.5	4.3	87.3	100.0
32. Tokushima-chikuma (徳島筑摩)	halbglasig	"	28.40	18. "	"	80	3.5	34.0	27.5	6.0	10.0	70.0	100.0
33. Hayakomugi (早小麥)	mehlig	"	27.83	19. "	"	54	2.4	14.5	14.0	5.0	0.8	42.0	99.5
34. Velvet (ベルベツト)	glasig	"	28.56	13. "	"	32	0.7	5.5	2.0	2.5	6.3	71.0	100.0
35. Pusa 12 (ブサ 12)	mehlig	weiß	37.17	13. "	"	94	14.6	77.0	52.5	83.5	77.3	88.5	93.8
36. Akasabishirazu Nr. 1 (赤錆不知 1 號)	glasig	braun	31.80	30. "	23. Juni	100	23.9	57.5	93.0	92.0	73.0	94.3	97.8
37. Nōrin Nr. 1 (農林 1 號)	desgl.	"	34.36	19. "	"	98	13.9	17.0	75.5	63.0	81.3	98.0	—
38. Akaboro Nr. 1 (赤ボロ 1 號) .	halbglasig	"	28.20	18. "	"	96	7.6	23.0	65.5	15.5	22.0	99.3	—
39. Sanshūkochiku (三州小竹) . .	desgl.	"	29.89	17. "	"	84	5.2	15.5	27.0	7.0	9.8	93.8	100.0
40. Aichiakachiku Nr. 1 (愛知赤竹 1 號)	mehlig	"	21.37	19. "	"	80	5.2	23.5	9.0	15.5	27.5	98.0	—

Tabelle 1. (Fortsetzung)

Idf. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Beschaffenheit der Weizenkörner			Zeit des Ähren- Ausreifens	Ernte- zeit	Keimversuch der Ähren		Keimprozent der ungetrockneten Körner		Keimprozent der vorher getrockneten Körner			
		Korn- qualität	Korn- farbe	1000- Korn- gewicht			Ähren- keim- prozent	Anzahl der gekeimten Körner pro Ähre	Gleich nach der Ernte	15 Tage nach der Ernte	5 Tage nach der Ernte	35 Tage nach der Ernte	65 Tage nach der Ernte	95 Tage nach der Ernte
41.	Nakate sōshyū Nr. 6 (中生相州 6 號)	halbglasig	braun	29.26	19. Mai	23. Juni	56	1.8	0.5	9.0	7.5	4.8	94.3	99.8
42.	Shirokomugi Nr. 1 (白小麦 1 號)	mehlig	"	30.36	17. "	"	6	0.1	5.0	21.5	2.0	3.0	96.5	100.0
43.	Kairyōhayakomugi (改良早小麦)	halbglasig	"	30.37	17. "	"	34	1.0	2.5	12.0	6.0	4.8	37.8	99.8
44.	Amerika Nr. 1 (米 1 號) . . .	glasig	"	30.10	18. "	"	100	24.1	82.0	82.0	81.0	50.8	91.3	98.5
45.	Oregon (オレゴン)	desgl.	"	37.38	14. "	"	26	0.4	6.5	39.5	5.5	7.8	32.5	100.0
46.	Ozimawase sai Nr. 1 (尾島早生埼 1 號)	halbglasig	"	34.51	19. "	"	36	0.6	12.5	24.0	9.5	10.3	60.0	99.5
47.	Shinchinko Nr. 1 (新珍子 1 號)	desgl.	"	30.33	23. "	"	100	31.1	64.5	90.5	40.5	41.3	98.8	—
48.	Mihara (三原)	mehlig	"	29.63	20. "	"	58	1.6	6.5	19.0	13.0	4.5	43.5	100.0
49.	Nōrin Nr. 6 (農林 6 號)	halbglasig	"	29.97	23. "	24. Juni	98	2.4	41.5	86.5	50.5	69.8	99.3	—
50.	Chyūsōshyū kinai Nr. 5 (中相州畿内 5 號)	glasig	"	30.47	19. "	"	54	1.6	8.5	27.5	5.5	13.8	21.0	99.8
51.	Iwate sōshyū Nr. 1 (岩手相州 1 號)	mehlig	"	28.28	23. "	"	100	15.6	89.0	71.0	65.5	46.8	98.0	—
52.	Sōshyū (相州)	desgl.	"	30.29	19. "	"	100	25.6	72.5	98.5	77.0	85.8	97.5	99.8
53.	Shōwa (昭和)	desgl.	"	32.36	18. "	"	100	15.0	32.0	78.0	47.5	51.3	96.5	100.0
54.	Saikokuhozoroi (西國穂摘) . .	desgl.	"	29.56	21. "	"	30	0.6	2.0	7.5	0.5	2.3	70.5	99.8
55.	Minami kyūshyū Nr. 1 (南九州 1 號)	halbglasig	"	45.81	15. "	"	80	4.2	11.0	33.0	15.0	17.3	89.3	99.3
56.	Sanjaku Nr. 2 (三尺 2 號) . . .	desgl.	"	26.56	25. "	25. Juni	80	8.8	7.0	24.0	9.5	16.3	92.0	99.3

57. Shiroke nankin (白毛南京) . . .	desgl.	"	31.39	22. "	"	74	3.8	11.5	29.0	4.0	35.3	89.3	99.5
58. Gunbai Nr. 7 (軍配 7 號) . . .	desgl.	"	30.22	22. "	"	100	28.2	24.0	59.5	46.5	71.3	98.0	—
59. Nishimura (西村)	desgl.	"	33.64	20. "	"	100	16.7	51.0	84.5	57.5	75.5	97.0	100.0
60. Nōrin Nr. 2 (農林 2 號)	glasig	"	33.46	25. "	"	100	5.6	27.0	54.0	35.0	72.0	97.8	—
61. Iwateshisen Nr. 1 (岩手資撰 1 號)	halbglassig	"	28.48	25. "	"	100	12.2	51.0	81.0	41.0	58.0	98.8	—
62. Mubōchinko (無芒稔子)	desgl.	"	28.37	22. "	"	26	0.5	2.0	9.5	0	1.8	90.5	100.0
63. Hayabōzu (早坊主)	desgl.	"	30.76	20. "	"	72	4.7	1.0	24.0	7.5	19.0	98.3	—
64. Higo Nr. 1 (肥後 1 號)	desgl.	"	30.05	25. "	26. Juni	78	9.4	34.5	88.0	35.0	14.0	98.3	—
65. Konpira (金比羅)	desgl.	"	27.21	25. "	"	32	1.1	9.0	29.5	4.0	1.3	43.0	99.3
66. Chikuzen (筑前)	desgl.	"	29.37	24. "	"	96	14.9	26.5	65.5	11.5	25.0	92.5	99.8
67. Fukoku (富國)	mehlig	"	31.79	26. "	"	38	0.8	2.0	8.9	2.0	27.0	98.3	—
68. Shirobunbu (白ブンブ)	halbglassig	"	25.79	23. "	"	88	8.7	17.5	38.0	10.5	13.3	94.3	100.0
69. Saikai Nr. 45 (西海 45 號) . . .	desgl.	"	39.92	17. "	"	100	23.6	76.0	72.5	66.0	72.3	98.3	—
70. Kumamotokomugi Nr. 1 (1 號 熊本小麥)	mehlig	weiß	34.49	23. "	"	100	38.6	82.5	82.5	94.0	91.0	98.5	—
71. Miyagisōshyū Nr. 58 (宮城相州 58 號)	halbglassig	braun	30.36	24. "	"	100	11.0	28.0	80.5	12.5	30.0	94.5	100.0
72. Akakawaaka (赤皮赤)	desgl.	"	35.39	21. "	29. Juni	100	14.0	36.0	80.0	46.0	76.8	89.8	96.5
73. Rikuu Nr. 1 (陸羽 1 號)	desgl.	"	38.32	— "	"	94	6.7	79.5	85.5	75.5	56.8	97.3	99.8
74. Nōrin Nr. 3 (農林 3 號)	glasig	"	28.54	4. Juni	"	80	10.1	38.0	92.0	83.0	81.8	89.0	99.0
75. Sunagawadaruma Nr. 21 (砂川達磨 21 號)	halbglassig	"	29.73	31. Mai	"	26	0.6	3.0	4.5	1.0	18.0	98.5	—
76. Shibushirazu 漣不知	desgl.	"	33.57	30. "	"	68	1.4	4.0	13.5	11.0	2.5	88.3	99.3

kamen Sandkeimbette in Holzkisten zur Verwendung. Die Keimperiode dauerte 30 Tage. Das Verfahren des Versuches ist dasselbe wie bei dem vorhergehenden Versuche⁴⁾. Es ergaben sich die Resultate von Tabelle 1.

(Tabelle 1 S. 458—461.)

3. Versuch über Nachreife.

Zum Versuche der Nachreife wurden ungetrocknete sowie getrocknete Körner verwandt. Die ungetrockneten Körner wurden zunächst in der Erntezeit und dann wieder 15 Tage nach der Ernte auf Keimung durchsucht. Die getrockneten Körner wurden beziehungsweise 5 Tage, 35 Tage, 65 Tage und 95 Tage nach der Ernte auf Keimung untersucht. Die Keimdauer betrug stets 30 Tage. Je 4×100 Körner wurden in ein Keimbett ausgesät. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 1 angegeben.

III. Ergebnisse des Versuches.

Aus Tabelle 1 ersieht man, daß der Keimprozentsatz der Ähren je nach den Sorten sehr verschieden ist. Unter den untersuchten Materialien gab es eine große Anzahl von Sorten, bei denen 100 Prozent der Ähren gekeimt hatten, hingegen aber eine verhältnismäßig geringere Anzahl von Sorten, bei denen der Ährenkeimprozent nur klein war. Keine einzige Sorte fand sich, bei welcher gar kein Korn gekeimt hatte.

Die Anzahl der gekeimten Körner pro Ähre ist auch je nach den Sorten verschieden. Bei einer Sorte keimten durchschnittlich 30 Körner pro Ähre, bei einer anderen Sorte aber durchschnittlich nur 1 Korn oder noch weniger. Der Unterschied der Keimanzahl pro Ähre ist demnach sehr groß.

Die oben erwähnten beiden Erscheinungen stehen in einer innigen Korrelation, weil die beiden Eigenschaften auf dieselbe Ursache zurückgehen.

Abschließend läßt sich sagen, daß eine Ährenkeimung bei jeder Sorte stets mehr oder weniger eintritt, daß aber der Grad der Ährenkeimneigung, wie bekannt eine Konstante der betreffenden Sorte ist, was bei der Weizenkultur sowie Züchtung zu beachten ist.

Die Keimfähigkeit der auf einer Ähre entfallenden Körner, sowohl bei den ungetrockneten wie bei den getrockneten Körnern in der Erntezeit variiert ebenfalls stark je nach den Sorten. Wie zu erwarten, ist die Übereinstimmung zwischen der Neigung zur Kornkeimung und derjenigen der Ährenkeimung ziemlich gut. Der Versuch der Kornkeimung gestattet also gleich nach der Ernte die Neigung zur Ährenkeimung einer betreffenden Sorte zu eruieren.

Es versteht sich von selbst, daß die Periode der Nachreife (Keimreife) bei der Ährenkeimung eine große Rolle spielt. Im Jahre 1908 konstatierte NILSSON-EHLE (schwedisch) daß die Auswuchsneigung erblich bedingt ist. WALLDEN (schwedisch) (1910) und NILSSON-EHLE⁷⁾ haben zeigen können, daß zwischen Aus-

wuchsneigung und Nachreife ein gewisser Zusammenhang besteht, indem bei früherem oder späterem Eintritt der Nachreife die Auswuchsneigung stark oder gering ist (nach ÅKERMAN¹⁾). Aus Tabelle 1 ersieht man, daß die Länge der für die Nachreife benötigter Periode von der jeweils in Frage stehenden Sorte abhängig ist. Wenn die Körner 35 oder sogar 65 Tage nach der Ernte noch nicht vollständig keimen, so gehört die betreffende Sorte zu einer Kategorie, welche einer langen Periode für die Nachreife bedarf und gegen den Auswuchs immun ist. 95 Tage nach der Ernte sind Weizenkörner aller Sorten schon vollständig nachreif und keimen alle gut. Zu dieser ist es also für Keimversuche, die die Neigung zu Auswuchs erkennen lassen sollen, schon zu spät. Durch Keimversuche der Körner innerhalb der ersten 40 Tage nach der Ernte läßt sich jedoch die Länge der Nachreifepériode festlegen. Auf Grund von Tabelle 1 kann man die untersuchten Weizensorten je nach der Neigung zu Auswuchs sowie der Periode der Nachreife in folgende drei Kategorien einteilen.

1. *Sorten mit starker Neigung zu Ährenkeimung.*

Hosokara (細稈), Daikoku (大黒), Sadabōzu (貞坊主), Nōrin Nr. 1, 2, 6, 7 (農林 1, 2, 6, 7 號), Kinai Nr. 9 (畿内 9 號), Kōnosu Nr. 4 (鴻巣 4 號), Saitamakomugi Nr. 27 (埼玉小麥 27 號), Wasenyūbai (早生入梅), Pusa Nr. 12 (プサ 12), Akasabishirazu Nr. 1 (赤銹不知 1 號), Amerika Nr. 1 (米 1 號), Shinchinko Nr. 1, 51 (新珍子 1 號, 51), Miyagisōshyū Nr. 58 (宮城相州 58 號), Iwatesōshyū Nr. 1 (岩手相州 1 號), Sōshyū (相州), Shōwa (昭和), Gunbai Nr. 7 (軍配 7 號), Nishimura (西村), Iwateshisen Nr. 1 (岩手資撰 1 號), Chikuzen (筑前), Saikai Nr. 45, 1 (西海 45 號, 1 號), Kumamotokomugi (熊本小麥), Akakawaaka (赤皮赤), Gishō (宜昌), Kyūkō (九江), Kōshyū (杭州) usw.

2. *Sorten mit relativ schwacher Neigung zur Ährenkeimung.*

Akadaruma sai Nr. 1 (赤達磨埼 1 號), Igachikugo (イガ筑後), Shirokomugi Nr. 1 (白小麥 1 號), Shiromansaku (白満作), Oregon (オレゴン), Saikokuhozoroi (西國穂揃), Mubōchinko (無芒珍子), Yūshōki (優勝旗), Ezimashinriki (江島神力), Sunagawadaruma Nr. 21 (砂川達磨 21 號), Shirodaruma sai Nr. 1 (白達磨埼 1 號), Nakateshiro (中生白) usw.

3. *Sorten mit mittelgrosser Neigung zur Ährenkeimung.*

Shioboro Nr. 21 (白ボロ 21 號), Ozimawase (尾島早生), Nakateaka (中生赤), Tōkenkabaku (藤縣花麥), Kinai Nr. 114 (畿内 114 號), Akakomugi (赤小麥), Tokushimachikuma Nr. 29 (徳島筑摩 29 號), Sanshyū kochiku (三州小竹), Aichiakachiku Nr. 1 (愛知赤竹 1 號), Nakatesōshyū Nr. 6 (中生相州 6 號), Mihara (三原), Minami kyūshyū Nr. 1 (南九州 1 號), Sanjaku Nr. 2 (三尺 2 號), Shiroke nankin (白毛南京), Hayabōzu (早坊主), Higo Nr. 1 (肥後 1 號), Shibushirazu (澁不知) usw.

Ein Vergleich zwischen den ungetrockneten und den getrockneten Körnern gleich nach der Ernte zeigt, daß ungetrocknete Körner leichter keimen, als getrocknete, was auch aus unserem früheren Versuche hervor ging.

Bei diesem vorhergehenden Versuche schien es, als ob kein deutlicher Unterschied der Neigung zu Auswuchs zwischen den glasigen und mehligten Körnern vorhanden wäre, was aber nachher noch diskutiert werden soll.

Die weißkörnigen Weizen haben überhaupt sehr viel gekeimt in Ähren, wie bereits gut bekannt ist. Bei rotkörnigen Weizen dagegen war die Keimung nach den Sorten bald sehr stark, bald gering mit sehr großer Variation.

IV. Diskussion.

1. Beziehung zwischen der Provenienz der Sorten und dem Ährenkeimprozent.

Bei den Untersuchungen der ersten Mitteilung wurden 14 Sorten und bei den oben erwähnten Untersuchungen 76 Sorten verwandt. Alle diese 90 Sorten wurden je nach ihrer Provenienz in 12 Gruppen geteilt und der durchschnittliche Prozentsatz der Ähren-sowie Körnerkeimung errechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2.
Beziehung zwischen den Provenienz der Sorten und dem
Ähren-sowie Körnerkeimprozent.

Provenienz der Sorten	Anzahl der Sorten	Prozent der Ährenkeimung	Prozent der Körnerkeimung
Hokkaidō (北海道) Äußerster Norden Japans	3	% 93.3	% 43.7
Tōhoku (東北) Nordostjapan . .	9	90.7	45.4
Kantō (關東) } Mitteljapan . .	15	63.9	30.5
Chyūbu (中部) }	10	71.4	24.5
Kinki (近畿) }	9	60.7	15.8
Chyūgoku (中國) } Südwestjapan	5	34.4	7.3
Shikoku (四國) }	5	46.8	12.3
Kyūshyū (九州) Südjapan . . .	11	57.6	27.9
China	5	92.4	69.3
Deutschland	2	100.0	81.5
Russland (<i>T. durum</i>)	2	100.0	86.0
V. S. A.	3	52.7	31.3

Aus Tabelle 2 ersieht man, daß die Neigung zur Ährenkeimung bei den Sorten der nördlichen sowie der nordöstlichen Landstriche Japans sehr stark, bei denen der südwestlichen Landesteile, dagegen schwach ist. Dieses Verhalten kann auf folgende Ursache zurückgeführt werden. In den südwestlichen Anbaubezirken fällt die Erntezeit sehr oft mit einer den Auswuchs begünstigenden Witterung u. z. mit so genannter Auswuchsklima zusammen. Zu dieser Zeit ist es

dort schon sehr warm und zudem sehr feucht. Daher müssen die Sorten solcher Standorte unbedingt gegen Auswuchs widerstandsfähiger sein. Es ist in diesen Gegenden auch nicht erforderlich, daß die Sorten eine kurze Periode der Nachreife haben, weil die Weizenkörner dort erst 4 Monate nach der Ernte gesät werden. In den nördlichen sowie nordöstlichen Gegenden Japans fällt die Erntezeit gar nicht in eine Regenzeit und infolgedessen ist die Gefahr eines Auswachsens dort geringer. Weizen wird dort sehr früh gesät, so ist eine kurze Nachreifeperiode dort unerläßliche Bedingung. Das ist wohl die Hauptursache der starken Neigung zur Ährenkeimung der Sorten in Nord-Nordost-Japan. Der Unterschied der Auswuchsneigung zwischen den verschiedenen Standorten erklärt sich ungezwungen aus den oben erwähnten klimatischen Verhältnissen der betreffenden Anbaubezirke, d. h. aus einer natürlichen Selektion allmählich, während eines langen Zeitraumes.

Die untersuchten ausländischen Sorten scheinen eine starke Neigung zum Auswuchs zu haben. Jedoch war die Anzahl der untersuchten Sorten zu klein. Im Jahre 1935 fiel die Erntezeit gerade in eine Regenzeit und es hatte 10 Tage hindurch geregnet. Damals am 1. Juli haben wir beobachtet, daß die übrigen 8 ausländische Weizensorten, Sorten aus Deutschland und Russland, auf dem Versuchsfelde stark ausgekeimt hatten.

2. Beziehung zwischen der Reifezeit und der Auswuchsneigung.

In vorhergehenden Untersuchungen haben Verfasser beobachtet, daß im allgemeinen die Neigung einer Sorte zu Auswuchs um so stärker ist, je später ihre Reifezeit liegt, wie Tabelle 3 zeigt. Das erklärt sich aus folgender Ursache. Die in den nördlichen sowie nordöstlichen Landstrichen Japans angebaute Sorten sind meistens spätreif und zugleich frühnachreif und die in Süd-japan angebaute Sorten hingegen frühreif und spätnachreif.

Tabelle 3.

Beziehung zwischen der Erntezeit und der Neigung zu Auswuchs.

Erntezeit	Anzahl der Sorten	Prozent der Ährenkeimung	Anzahl der gekeimten Körner pro Ähre	Keimprozent ungetrockneter Körner		Keimprozent getrockneter Körner		
				Gleich nach der Ernte	15 Tage nach der Ernte	Gleich nach der Ernte	35 Tage nach der Ernte	65 Tage nach der Ernte
19. Juni	12	40.0	2.7	14.8	15.1	2.8	8.6	42.1
22. „	23	77.4	8.8	56.8	34.3	23.9	23.5	81.9
23. „	13	67.2	9.0	24.3	43.7	27.5	28.4	79.8
24. „	7	80.3	9.3	36.6	57.4	37.4	41.0	81.7
25. „	8	81.5	10.1	21.8	45.7	25.1	43.6	95.2
26. „	8	79.0	13.5	34.5	58.2	29.4	34.2	89.7
29. „	5	73.6	6.6	32.3	55.1	43.3	47.2	92.6

3. Beziehung zwischen der Kornqualität und dem Auswuchs.

PROCHASKA⁶⁾ gibt an, daß die Glasigkeit infolge stärkeren Wasseraufnahmevermögens das Auswachsen zu begünstigen scheine. Verfasser haben bei den in der ersten sowie zweiten Versuche untersuchten 90 Sorten Beziehung den Kornqualitäten und den Prozentsätzen der Ähren- sowie Körnerkeimung untersucht und sind so zu den Ergebnisse von Tabelle 4 gelangt.

Tabelle 4.
Beziehung zwischen den Kornqualitäten und den Prozentsätzen
der Ähren- sowie Körnerkeimung.

Ährenkeim- prozent Kornqualitäten	1—20%	21—40%	41—60%	61—80%	81—100%	Anzahl der Sorten
Glasigkeit	% 5.3	% 26.3	% 5.3	% 21.0	% 42.1	19
Halbglasigkeit	8.7	13.0	4.3	21.7	52.1	46
Mehligkeit	8.0	32.0	2.4	4.0	32.0	25

Ährenkeim- prozent * Kornqualitäten	1—20%	21—40%	41—60%	61—80%	81—100%	Anzahl der Sorten
Glasigkeit	% 42.1	% 15.7	% 10.6	% 5.3	% 26.3	19
Halbglasigkeit	50	17.3	10.9	8.7	13.1	46
Mehligkeit	60	8.0	4.0	12.0	16.0	25

* ungetrocknete Körner.

Aus Tabelle 4 ersieht man, daß sich unter den glasigen Körnern eine große Anzahl leicht ausgewachsener Sorten befindet, als unter den mehligten.

4. Beziehung zwischen der Kornfarbe und der Auswuchsneigung.

NILSSON-EHLE⁷⁾ (1914), ÅKERMAN¹⁾ (1936), AKIHAMA²⁾ haben zeigen können, daß zwischen Auswuchsneigung und Kornfarbe ein gewisser Zusammenhang besteht, nämlich daß diese Neigung weißen Körnern in höherem Grade eignet als roten Körnern.

In Bezug auf die weißkörnigen Sorten haben Verfasser in ihrem früheren Versuche⁴⁾ nur 3 Sorten sowie in vorliegender Arbeit 4 Sorten einer Untersuchung unterzogen. Das reicht natürlich nicht hin, um zu einem abschließenden Urteil zu gelangen. Es wurde jedoch hier schon mit Sicherheit festgestellt, daß die Neigung zu Auswuchs bei weißen Körnern sehr stark ist. (Vergl. Tabelle 5). Eine Ausnahme davon stellt die chinesische Sorten Tōkenkabaku (藤縣花麥) dar, die etwas weniger stärkeren Auswuchs aufwies als die anderen Sorten, wohl darum ihre Kornfarbe etwas dunkler ist, als die der anderen weißkörnigen Sorten.

Tabelle 5.
Auswuchs des weisskörnigen Weizens.

Sorten	Norin Nr. 7	Pusa 12	Kuma- moto komugi	Chinesische Sorte Töken- kabaku	Deutsche Sorte	Russische Sorte von <i>T. durum</i>	Russische Sorte von <i>T. durum</i>
Ährenkeimung % . . .	100	94	100	78	100	100	100
Anzahl der gekeimten Körner pro Ähre	17.5	14.6	38.6	3.7	17.5	38.8	33.4

Die Neigung zu Auswuchs bei rotkörnigem Weizen variiert stark je nach den Sorten; wie aus Tabelle 1 ersichtlich, war die Keimung der Körner dabei zuweilen gering, betrug aber zuweilen bis 100%. NILSSON-EHLE⁵⁾ hat die Beziehung zwischen der Kornfarbe des Weizens und der Nachreife bzw. dem Auswuchs genetisch untersucht und folgenderweise zusammengefasst.

1. Die Fähigkeit, in der ersten Zeit nach der Reife eine schnellere oder langsamere Keimung zu zeigen, ist bei den Weizensorten sicher eine erbliche Eigenschaft.

2. Die bezüglichlichen Unterschiede der Weizensorten im Keimungsverhalten sind von einer Reihe innerlicher erblicher Faktoren bedingt.

3. Unter diesen erblichen Faktoren spielen die „Rotfaktoren“, eine wichtige Rolle als keimungshemmend in der ersten Zeit nach der Reife. Die Weizensorten, bei denen Rotfaktoren überhaupt fehlen, keimen am leichtesten, danach die einfaktorigen roten Sorten; am langsamsten keimen die mehrfaktorigen roten Sorten.

4. Das spezifische Keimungsverhalten verschiedener Sorten wird aber nur teilweise von den Rotfaktoren bedingt; mitbestimmend sind auch andere innere Faktoren. Die Rotfaktoren wirken als keimungshemmend in derselben Richtung wie fehlende Keimreife.

5. In wesentlich permeabilitätsbestimmender eigentlicher Samenschale ist die Wirkung der Rotfaktoren lokalisiert.

6. Die untersuchten weißen und einfaktorigen roten Sorten zeigten etwas schnellere Wasseraufnahme als die mehrfaktorigen roten Sorten.

7. Die keimungshemmende Wirkung der Rotfaktoren ist, wenigstens zum Teil, darauf zurückzuführen, daß diese erblichen Faktoren nicht nur die Farbe, sondern auch die Struktur der Samenschale in bemerkenswerter Weise beeinflussen. Bei Abwesenheit von Rotfaktoren ist das innere Häutchen der Samenschale entschieden dünner, zarter als sonst.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bezüglich der Beziehung zwischen der Kornfarbe und der Neigung des Auswachsens bei Weizen lassen sich durch die eben angeführte Annahme von NILSSON-EHLE gut erklären.

5. *Beziehung zwischen dem Tausendkorngewicht und der Auswuchsneigung.*

Verfasser haben die Beziehung zwischen dem Tausendkorngewicht und der Auswuchsneigung des Weizens bei 90 Sorten untersucht und gefunden, daß sich hier fast keine Korrelation vorfindet.

6. *Verhinderung des Auswuchses.*

Zur Verhinderung des Auswuchses bei Weizen sind folgende Verfahren zu empfehlen:—

a) Auswahl bzw. Neuzüchtung von inländischen, rotkörnigen und wenig zu Auswuchs neigenden Sorten. Die Neigung zu Auswuchs kann bei jeder Sorte leicht unmittelbar durch Ährenkeimungsversuche in der Erntezeit oder mittelbar durch Keimreifuntersuchung der Körner innerhalb 40 Tage nach der Ernte leicht festgestellt werden. Es handelt sich dabei darum Sorten langer Keimperiode zu finden.

b) Anbau einer frühreifenden Sorte, damit der Weizen vor der dort speziellen Regenzeit sicherlich geerntet werden kann.

c) Zu Betracht kommen in erster Linie Sorten desselben jeweiligen Himmelsstriches von Auswuchsklima, da diese schon durch natürliche Auslese gegen Auswuchs dort am ehesten geschützt sind.

d) Eine möglichst bald erfolgende Austrocknung. Nasse Körner sollten entweder durch Sonnenschein oder künstliche Heizung möglichst schnell ausgetrocknet werden.

V. Zusammenfassung.

1. Im Jahre 1936 haben Verfasser 76 Weizensorten, unter denen japanische Sorten die Mehrzahl bildeten, einer Untersuchung auf Ährenkeimung bzw. Auswuchs unterzogen. Es wurde dabei die Beziehung zwischen den einzelnen Sorten, deren lokale Provenienz, ihre Reifezeiten, Nachreifeperioden, Kornqualitäten, Kornfarben usw. zu den Phaenomenen der Ährenkeimung ins Auge gefaßt.
2. Bei der Ährenkeimuntersuchung wurden je 50 Ähren auf vollfeuchten Sandbette in Holzkisten gelegt und mit Sand leicht bedeckt. Die Keimperiode dauerte 30 Tage.
3. Die untersuchten 76 Sorten alle mehr oder weniger gekeimt. Der Ährenkeimprozent sowie die Anzahl der gekeimten Körner pro Ähre war jedoch je nach den Sorten sehr verschieden. Dieser Grad der spezifischen Ährenkeimneigung einer Sorte ist für die Weizenkultur sowie Züchtung von Bedeutung.
4. Der arteigentümliche Grad der Ährenkeimung einer bestimmten Sorte läßt sich durch Keimversuche der Weizenkörner gleich nach der Ernte feststellen.
5. Die Ährenkeimung wird stark mitbestimmt von der Länge der Nachreifeperiode einer Weizensorte. Eine Sorte von langer Nachreifeperiode ist von Gefahr der Ährenkeimung ganz frei. Länge der Perioden kann durch die Keimversuche an den Körnern innerhalb 40 Tage festgestellt werden.

6. Die Neigung zu Auswuchs ist abhängig von der ursprünglichen Beheimatung einer Sorte. Bei den im Norden sowie Nordosten Japans heimischen Anbausorten ist die Neigung zu Ährenkeimung sehr stark, während dieselbe im Südwesten des Landes schwach ist. Das ist hauptsächlich auf den Klimaunterschied bei der Erntezeit dieser verschiedenen Landesteile zurückzuführen. In den Gegenden, wo „Auswuchsklima“ herrscht, haben sich durch natürliche Auslese gegen Auswuchs widerstandsfähige Sorten im Laufe der Zeit gebildet. Es hat den Anschein, daß ausländische Sorten im allgemeinen leicht und mehr auswachsen als japanische.
7. Bezüglich Japans gilt im allgemeinen, daß je später die Reifezeit der Sorten, um so stärker auch die Auswuchsneigung ist. Es erklärt sich dies daraus, daß in Gegenden von „Auswuchsklima“ frühreife und spätnachreife Sorten durch natürliche Auslese von andern gesondert wurden, d. h. andere ausgewerzt wurden.
8. Unter den glasigen Körnern befindet sich eine größere Anzahl leicht auswachsender Sorten, als bei den mehligten.
9. Im allgemeinen ist die Auswuchsneigung bei rötlichen Körnern stärker als bei weißen Körnern.
10. Die vorliegenden Eigenschaften der Körner sollten bei Weizenbau im allgemeinen sowie bei Neuzüchtung von Weizen im Auge behalten werden.

Literatur.

- (1) ÅKERMAN, Å., Über die Keimungsverhältnisse und Auswuchsneigung rot- und weisskörniger Weizensorten. Der Züchter, Jahrg. 8: 25—29, 1936.
 - (2) 秋濱浩三, 小麥種子の後熟に關する品種間差異, 農業及園藝, 第11卷, 第12號, 2937—2942, 昭和11年 (1936).
 - (3) 近藤萬太郎, 一色重夫, 寺坂侑視, 小麥の穗發芽現象に就きて, 第1報, 農學研究, 第26卷, 221—230, 昭和11年, (1936).
 - (4) KONDO, M., ISSHIKI, S. und TERASAKA, Y. Untersuchungen über die Ährenkeimung des Weizens, speziell in den klimatischen Verhältnissen Japans I. Ber. Ohara Inst., Bd. VII: 449—455, 1937.
 - (5) NILSSON-EHLE, H., Zur Kenntnis der mit der Keimungsphysiologie des Weizens in Zusammenhang stehenden inneren Faktoren. Zeitsch. Pflanzenzüchtung, 2: 153—187, 1914.
 - (6) PROCHASKA, M. Studie über das Auskeimen („Anwachsen“) verschiedener Weizensorten. Pflanzenbau, 9: 91—103, 152—160, 1932—3.
- Übrige Literatur ausgelassen.
-