

Über die Dauer der Erhaltung der Keimkraft bei verschiedenen Samenarten in Japan.

Von

Mantarō Kondō.

[Beedent am 10. September 1925.]

Einleitung.

Die Zeitdauer, während welcher die Keimkraft von pflanzlichen Samen mehr oder weniger erhalten bleibt, ist je nach den Samenarten und den verschiedenen äußeren Bedingungen sehr verschieden. Es spielen dabei die Art der Samen, die Herkunft, die Witterungsverhältnisse bei der Ernte, die Aufbewahrungsart usw. eine bedeutende Rolle. Während in Europa, Amerika, und Australien über diese Frage durch verschiedene Forscher wie HABERLANDT (1873)⁹⁾, DIMITRIEVICZ (1875)⁶⁾, NOBBE (1876)¹⁰⁾, BURGERSTEIN (1895)¹¹⁾(1901)⁸⁾, DE CANDOLLE (1895)⁵⁾, BECQUEREL (1906)³⁾, EWART (1908)⁴⁾, CARRUTHERS (1911)⁷⁾, SIFTON (1920)¹¹⁾, TILLOTSON (1921)¹²⁾, DORPH-PETERSEN (1924)⁷⁾ u. a. bereits eine Anzahl von Untersuchungen gemacht worden ist, liegen solche in Japan bisher noch nicht vor. Diese Lücke habe ich durch eine Anzahl eingehender Versuche, die sich über mehrere Jahre erstrecken, auszufüllen versucht.

Versuch.

Ich habe seit dem Jahre 1914 folgende 82 Proben der verschiedensten Samenarten gesammelt und in Säckchen im Laboratorium aufbewahrt:—

Getreide...	...	...	...	...	...	...	...	...	10 Proben
Hülsenfrüchte	...	...	...	...	...	...	...	...	10 „
Kürbisgewächse-Samen	...	...	...	...	...	...	...	...	7 „
Gemüse-Samen	...	...	...	...	...	...	...	...	15 „
Baumwolle-, Hanf-, und Sesam-Samen	...	...	...	...	...	...	...	...	Je 1 „
Blumen-Samen	...	...	...	...	...	...	...	...	29 „
Baum-Samen...	...	...	...	...	...	...	...	...	8 „

Diese Samen wurden in jedem Jahre auf ihre Keimfähigkeit untersucht,

und es wurde die Dauer der Erhaltung der Keimkraft festgestellt.

Das Keimbett besteht aus reinem Flußsand in Porzellanschalen, die mit Glasplatten bedeckt sind. Der Sand ist 60% wassergesättigt, d. h. mit 60% der Gesamtmenge des den Sand ganz sättigenden Wassers. Zur Ermittlung der Keimkraft wurden 400 Körner in zwei Keimbetten angesetzt. Die Temperatur beträgt 20—25°C. Der Keimversuch dauerte 30 Tage, bei *Gardenia florida*, *Asparagus officinalis*, *Lycium chinense* dauerte er aber 3—5 Monate.

Die Ergebnisse der Keimprüfung sind in folgender Tabelle angegeben:—

Die Ergebnisse des Keimversuches der verschiedenen Samen,
welche in Säckchen im Laboratorium aufbewahrt wurden.
Keimfähigkeit (%).

Samenart.	1. Jahr (Ernte- jahr)	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	Keimkraft- dauer. Anzahl der Jahre
<i>Oryza sativa</i>	—	% 93,0	% 49,0	% 1,5	% 0	—	—	3
” ”	—	86,5	15,0	0	—	—	—	2
” ”	—	97,3	0	—	—	—	—	1
<i>Hordeum sativum</i>	—	95,0	44,0	0	—	—	—	2
” ”	—	97,5	70,0	0	—	—	—	2
<i>Triticum vulgare</i>	99,3	65,3	62,5	0	—	—	—	2
<i>Andropogon Sorghum</i>	88,3	55,0	22,0	0	—	—	—	2
<i>Setaria italica</i>	—	80,5	0	—	—	—	—	1
<i>Fagopyrum esculentum</i>	—	80,0	19,8	0	—	—	—	2
” ”	—	80,0	0	—	—	—	—	1
<i>Vicia Faba</i>	100	100	98,8	78,8	88,8	35,0	—	über 5?
<i>Phaseolus Mungo</i> <i>var. radiatus</i>	90,3	96,0	92,0	90,0	69,0	34,0	22,0	über 6?
<i>Astragalus sinicus</i>	86,5	78,3	70,3	22,0	13,8	2,3	3,0	6?
<i>Vigna sinensis</i>	98,5	96,5	95,0	88,3	60,8	9,5	—	5?
<i>Phaseolus Mungo</i>	99,5	87,0	52,8	50,0	37,5	1,3	—	5
” ”	—	94,3	76,5	60,5	40,0	1,3	—	5
<i>Pisum sativum</i>	97,5	91,0	73,5	10,0	6,3	—	—	4
<i>Glycine hispida</i>	100	97,5	95,0	0	—	—	—	2
” ”	—	100	88,0	0	—	—	—	2
” ”	—	89,0	0	—	—	—	—	1
<i>Luffa cylindrica</i>	83,0	90,0	88,5	81,5	86,5	8,18	37,5	über 6
<i>Cucurbita moschata</i>	100	100	92,5	97,5	87,5	8,3	—	5?
<i>Citrullus vulgaris</i>	—	77,5	92,5	67,5	32,5	2,5	0	5

Samenart.	1. Jahr (Ernte- jahr)	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	Keimkraft- dauer. Anzahl der Jahre
<i>Cucumis sativus</i>	% 87,3	% 62,5	% 48,0	% 35,0	% 30,0	% 2,5	% 0	5
<i>Cucumis Melo</i>	100	78,3	70,0	20,0	0	—	—	3
<i>Lagenaria vulgaris</i>	99,0	60,0	32,5	0	—	—	—	2
" "	96,5	—	90,0	0	—	—	—	2
<i>Solanum Melongena</i>	95,5	62,8	50,3	2,7	1,3	1,3	1,3	6
<i>Lycopersicum esculentum</i>	—	85,0	55,0	—	—	—	—	3?
<i>Capsicum annuum</i>	—	3,3	0,3	0	—	—	—	2
<i>Beta vulgaris</i>	—	93,0	74,3	34,8	10,5	4,5	—	5?
<i>Spinacia spinosa</i>	—	73,3	15,8	3,8	0	—	—	3
<i>Raphanus sativus</i>	—	89,5	65,0	46,5	29,0	?	—	5?
<i>Brassica campestris var. chinensis</i>	—	99,3	81,3	42,0	5,0	0,3	1,3	6
<i>Allium fistulosum</i>	—	83,5	79,0	8,8	0,3	—	—	4
" "	—	79,3	2,5	2,5	0	—	—	2
<i>Asparagus officinalis</i>	96,0	76,3	78,8	0(?)	—	—	—	2?
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	49,3	44,0	45,5	5,3	13,3	0	—	4
<i>Arctium Lappa</i>	—	50,0	55,8	0,5	—	—	—	3
<i>Daucus Carota</i>	—	78,5	65,0	0	—	—	—	2
<i>Perilla nankinensis</i>	—	94,0	0	—	—	—	—	2
<i>Aralia cordata</i>	60,5	0,3	0	—	—	—	—	1
<i>Sesamum indicum</i>	93,3	62,5	85,5	79,3	28,0	0	—	4
<i>Cannabis sativa</i>	—	93,8	1,8	1,0	—	—	—	3
<i>Gossypium herbaceum</i>	90,0	87,0	80,0	38,5	0	—	—	3
<i>Papaver Rhoeas</i>	—	84,8	48,5	0,8	—	—	—	3
<i>Impatiens Balsamina</i>	—	89,0	93,0	75,3	45,3	11,5	—	über 5
<i>Chrysanthemum maximum</i>	—	85,8	35,5	0	—	—	—	2
<i>Bellis perennis</i>	—	62,3	36,0	4,3(?)	42,0	—	—	4?
<i>Coreopsis Drummondii</i>	—	95,0	73,8	4,3	0	—	—	3
<i>Coreopsis tinctoria</i>	—	92,3	86,3	12,8	0	—	—	3
" "	—	—	75,0	9,5	0	—	—	3
" "	—	—	81,5	1,8	0	—	—	3
<i>Centaurea Cyanus</i>	—	55,0	39,5	6,8	0	—	—	3
<i>Zinnia elegans</i>	—	89,0	39,5	0	—	—	—	2

Samenart.	1. Jahr (Ernte- jahr)	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	7. Jahr	Keimkraft- dauer. Anzahl der Jahre
<i>Helianthus annuus</i>	—	% 70,5	% 74,3	% 11,0	% 0	—	—	3
<i>Cosmos bipinnatus</i>	—	80,0	11,5	—	—	—	—	2
<i>Helichrysum bracteatum</i>	—	88,8	43,0	0	—	—	—	2
<i>Matricaria chamomilla</i>	—	56,0	0,8	0	—	—	—	2
<i>Cacalia sp.</i>	—	70,0	20,5	0,5	—	—	—	3
<i>Ageratum sp.</i>	—	92,0	51,0	0	—	—	—	2
<i>Gomphrena globosa</i>	—	—	56,8	27,0	0	—	—	3
<i>Delphinium ornatum</i>	—	80,0	0,3	0	—	—	—	2
<i>Sisyrinchium Bermudianum</i>	—	—	31,0	0	—	—	—	2
<i>Digitalis purpurea</i>	—	82,3	3,8	0	—	—	—	2
<i>Antirrhinum majus</i>	—	58,8	36,5	0,8	—	—	—	3
<i>Petunia violacea</i>	—	79,5	20,3	0	—	—	—	2
<i>Matthiola incana</i>	—	50,0	16,8	0	—	—	—	2
<i>Dianthus chinensis</i>	—	87,3	44,8	0	—	—	—	2
<i>Silene Pendula</i>	—	77,5	24,5	0	—	—	—	2
<i>Salvia officinalis</i>	—	—	28,8	0	—	—	—	2
<i>Althaea rosea</i>	—	71,0	46,0	0	—	—	—	2
<i>Euphorbia (Poinsettia) pulcherrima</i>	—	67,0	6,8	0	—	—	—	2
<i>Phlox paniculata</i>	—	83,5	0	—	—	—	—	1
<i>Hibiscus mutabilis</i>	10,3	99,0	79,0	47,3	—	—	—	3
<i>Gardenia florida</i>	94,8	2,5	0,5	—	—	—	—	2
<i>Alnus japonica</i>	—	26,0	5,8	0	—	—	—	2
<i>Mallotus japonicus</i>	31,8	0	—	—	—	—	—	unter 1
<i>Quercus serrata</i>	95,0	0	—	—	—	—	—	„ 1
<i>Lycium chinense</i>	37,5	72,8	3,3	0,8	0	—	—	3
<i>Paulownia tomentosa</i>	—	7,0	—	—	—	—	—	1
<i>Cupressus sp.</i>	—	81,0	70,8	6,0	—	—	—	3

Diskussion.

Nach den von mir erhaltenen Resultaten ist die Dauer der Erhaltung der Keimkraft verschiedener Samen sehr kurz, jedenfalls bedeutend kürzer als sie von BURGERSTEIN^{1, 2)}, CARRUTHERS⁴⁾, SIFTON¹¹⁾, DORPH-PETERSEN⁷⁾ u. a. m. festgestellt worden ist. Nach BURGERSTEIN, CARRUTHERS, SIFTON und DORPH-PETERSEN ist die Dauer der Erhaltung der Keimkraft von Weizen beziehungsweise 15, 9, 17 und 7 Jahre, aber nach meiner Untersuchung nur 2 Jahre. Nach BURGERSTEIN, CARRUTHERS und DORPH-PETERSEN ist die Keimkraftdauer von Gerste beziehungsweise über 15, 9 und 5 Jahre, aber nach meinen Ergebnissen nur 2 Jahre. Nach CARRUTHERS ist die Keimkraftdauer von Raps, Rübe und Mohrrübe beziehungsweise 10, 12 und 9 Jahre, nach DORPH-PETERSEN diejenige von Raps und Rübe, Mohrrübe, Erbsen, Rettig und Kohl beziehungsweise 13, 8, 10, 11, 9—10 Jahre, aber nach meinen Ergebnissen diejenige von Mohrrübe, Erbsen, Rettig und *Brassica chinensis* beziehungsweise 2, 4, 5 und 6 Jahre. Nach meiner Ansicht sind diese Unterschiede darauf zurückzuführen, daß das Klima in Japan im Sommer sehr feucht und heiß ist. Es wird also sehr notwendig sein, über zweckmässige Aufbewahrungsarten für Samen unter den Bedingungen unseres Klimas Versuche anzustellen. Ich möchte dabei besonders betonen, daß die Ergebnisse in Europa und Amerika nicht auf unsere Verhältnisse übertragen werden dürfen.

Bezüglich der Dauer der Erhaltung der Keimkraft unterscheidet EWART⁹⁾ folgenderweise:—

microbiotische Samen, Erhaltung bis 3 Jahre lang	
mesobiotische „ „ „	von 3—15 Jahre lang,
macrobiotische „ „ „	„ 15—100 „ „

Ich finde aber, daß EWARTS Einteilung in Australien auf unsere Verhältnisse nicht übertragen werden kann, und ich nehme, seinem Vorschlage folgend, eine Einteilung in die folgenden drei Kategorien vor.

A. *Microbiotische Samen*: Die Keimkraft bleibt nur 1 Jahr oder höchstens 2 Jahre erhalten, dabei ist die Keimfähigkeit im 2. Jahre eine sehr geringe. Hierher gehören nach meinen Versuchen:—*Oryza sativa* (enthülster Reis), *Setaria italica*, *Fagopyrum esculentum*, *Capsicum annuum*, *Perilla nankinensis*, *Aralia cordata*, *Digitalis purpurea*, *Euphorbia pulcherrima*, *Delphinium ornatum*, *Phlox*, *Matricaria Chamomilla*, *Mallotus japonicus*, *Quercus serrata*, *Paulownia tomentosa*, *Alnus japonica*, *Gardenia florida* u. a. m.

B. *Mesobiotische Samen*: Die Keimkraft bleibt auf 2—3 Jahren erhalten. Hierher gehören nach meinen Versuchen:—*Oryza sativa* (unenthülster Reis), *Hordeum sativum*, *Triticum vulgare*, *Andropogon sorghum*, *Glycine hispida*, *Cucumis Melo*, *Lagenaria vulgaris*, *Lycopersicum esculentum*, *Spinacia spinosa*, *Allium fistulosum*, *Asparagus officinalis*, *Daucus Carota*, *Arctium Lappa*, *Cannabis sativa*, *Gossypium herbaceum*, *Papaver Rhoeas*, *Chrysanthemum*

maximum, *Bellis perennis*, *Coreopsis Drummondii*, *Coreopsis tinctoria*, *Centaurea Cyanus*, *Zinnia elegans*, *Helianthus annuus*, *Kosmos*, *Helychrysum bracteatum*, *Cacalia*, *Ageratum*, *Gomphrena globosa*, *Sisyrinchium Bermudianum*, *Petunia violacea*, *Antirrhinum majus*, *Matthiola incana*, *Dianthus chinensis*, *Salvia*, *Silene pendula*, *Hibiscus mutabilis*, *Althaea rosea*, *Lycium chinense*, *Cupressus* u. a. m.

C. *Macrobiotische Samen*: Die Keimkraft bleibt bei diesen 4–5 Jahre oder noch länger erhalten. Es gehören hierher nach meinen Versuchen:—
Vicia Faba, *Phaseolus Mungo*, *Astragalus sinicus*, *Vigna sinensis*, *Pisum sativum*, *Luffa cylindrica*, *Cucurbita moschata*, *Citrullus vulgaris*, *Cucumis sativus*, *Solanum Melongena*, *Beta vulgaris*, *Sesamum indicum*, *Raphanus sativus*, *Brassica campestris var. chinensis*, *Chrysanthemum coronarium*, *Impatiens Balsamina* u. a. m.

Zusammenfassung.

1. Die Dauer der Erhaltung der Keimkraft der Samen ist je nach den Samenarten, klimatischen Bedingungen u. a. sehr verschieden. Es ist bei uns ganz unbekannt, wie lange die Samen unsrer Kulturpflanzen ihre Keimkraft behalten. Diese Lücke habe ich durch eine Anzahl eingehender Versuche, die sich über mehrere Jahre erstrecken, auszufüllen versucht.
2. Seit dem Jahre 1914 habe ich 82 Proben der verschiedensten Samenarten gesammelt und in Säckchen im Laboratorium aufbewahrt. Die Samen wurden in jedem Jahre auf ihre Keimfähigkeit untersucht, und es wurde die Dauer der Erhaltung der Keimkraft festgestellt.
3. Nach den von mir erhaltenen Ergebnissen ist die Dauer der Erhaltung der Keimkraft verschiedener Samen sehr kurz, jedenfalls bedeutend kürzer als sie in Europa, Amerika und Australien festgestellt worden ist. Das kommt daher, daß das Klima in Japan im Sommer sehr feucht und heiß ist.
4. Bezüglich der Dauer der Erhaltung der Keimkraft habe ich den japanischen Verhältnissen entsprechend eine Einteilung in die folgenden drei Kategorien vorgenommen:—
 - A. *Microbiotische Samen*. Erhaltung für 1 Jahr oder höchstens bis 2 Jahre. Dazu gehören z. B. *Oryza sativa* (enthülster), *Setaria italica*, *Fagopyrum esculentum*, *Perilla nankinensis*, *Gardenia florida*, *Quercus serrata* und verschiedene Blumen-Samen.
 - B. *Mesobiotische Samen*. Erhaltung für 2–3 Jahre. Dazu gehören z. B. *Oryza sativa* (unenthülster), *Hordeum sativum*, *Triticum vulgare*, *Cucumis Melo*, *Lycopersicum esculentum*, *Hibiscus mutabilis*, *Gossypium herbaceum* und verschiedene Compositenblumen-Samen.
 - C. *Macrobiotische Samen*. Erhaltung für 4–5 Jahre oder noch länger.

Dazu gehören z. B. *Vicia Faba*, *Phaseolus Mungo*, *Citrullus vulgaris*, *Cucumis sativus*, *Lagenaria vulgaris*, *Brassica campestris var. chinensis* u. a. m.

Literaturverzeichnis.

- 1) BURGERSTEIN, A., Beobachtungen über die Keimkraftdauer von ein bis zehnjährigen Getreidesamen. Verhandlungen d. K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd. 45, (1895), Heft 10, S. 414—421.
- 2) ———, Ueber das Keimvermögen von 10—16 jährigen Getreidesamen. Verh. d. K. K. zoolg.-bot. Gesell. Wien, Bd. 51 (1901), Heft 9, S. 645—646.
- 3) BECQUEREL, P., Sur la nature de la vie latente des graines et sur les véritables caractères de la vie. Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, Paris, Bd. 143 (1906), 8, S. 1177—1179. Zitiert in HOLLRUNG: Die krankhaften Zustände des Saatgutes in Kühn-Archiv, Bd. 8 (1919), S. 37.
- 4) CARRUTHERS, W., On the vitality of farm seeds. The Journal of the Royal Agricultural Society of England, Vol. 72 (1911), p. 168—183.
- 5) CONDOLLE, DE C., La vie latente des graines. Revue scientifique, 1895, S. 324. Zitiert in HOLLRUNG: Die krankhaften Zustände des Saatgutes in Kühn-Archiv, Bd. 8 (1919), S. 37.
- 6) DIMITRIEVICZ, N., Wie lange bewahren die Samen unserer Culturpflanzen ihre Keimfähigkeit? Wissenschaftlichpraktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues von F. HABERLANDT, Bd. I (1875), S. 98—104.
- 7) DORPH-PETERSEN, K., How long do the various seed species retain their germination power? International Review of Science and Practice of Agriculture, N. S. Vol. II (1924), No. 2, p. 3—21.
- 8) EWART, A. T., On the longevity of seeds. Proc. Roy. Soc. Victoria n. ser. 21 (1908), No. 1, p. 1—210.
- 9) HABERLANDT, FR., Die Keimfähigkeit unserer Getreidekörner, ihre Dauer und die Mittel ihrer Erhaltung. Wiener landwirtschaftliche Zeitung, 1873, Nr. 13, S. 126. Ferner, der allgemeine landwirtschaftliche Pflanzenbau, Wien, 1879, S. 61—62, zitiert in A. BURGERSTEIN, Keimkraftdauer von ein bis zehnjährigen Getreidesamen.
- 10) NOBBE, F., Handbuch der Samenkunde, 1876.
- 11) SIFTON, H. B., Longevity of seeds, clover and timothy. American Journal of Botany, Vol. VII (1920), p. 243—251.
- 12) TILLOTSON, C. R., Storage of coniferous tree seeds. Jour. Agri. Research, Vol. XXII (1921), No. 9, p. 479—510.