

Band I.



Heft 2.

# Berichte

des

## Ōhara Instituts

### für landwirtschaftliche Forschungen

1917

---

Untersuchung der Samen der in Japan vertretenen  
Brassica-Arten.

Ein Beitrag zur genauen Feststellung der  
Sortenunterschiede.

von

Mantarō Kondō. (*Nōgaku-Hakuschi.*)

[am 10. April 1917.]

---

#### Vorwort.

Die in der Agrikultur gebrauchten Samen müssen wegen ihrer Eigentümlichkeiten, nicht nur nach Arten und Gattungen, sondern auch nach ihren *Sorten* genau untersucht und unterschieden werden, weil sie trotz der Richtigkeit der Arten- und Gattungseinteilung als Samen keinen Wert haben, wenn *Verschiedenheiten der Sorten* vorhanden sind. Es ist also weit wichtiger bei der Untersuchung der Samen, deren Sorten festzustellen als ihre Reinheit, ihre Keimkraft, ihr Alter usw. In Japan schaden gewissenlose Samenhändler den Bauern durch den Verkauf von Mischungen der Samen verschiedener Sorten. In diesen Mischungen finden sich öfters sogar abgestorbene Samenkörner.

Die Pflanzen der Brassica-Arten sind, obgleich ihre Samen in ihren Formen und Eigenschaften einander sehr ähnlich und sehr schwer zu unterscheiden sind, ganz verschieden und leicht auseinander zu halten. Es dürfte sich demnach der Mühe verlohnen, festzustellen, ob sich an den so ähnlichen Samen bei genauer Untersuchung ihrer Gestalt und ihres Verhaltens eigentümliche, die verschiedenen Sorten bzw. Arten charakterisierende Eigenschaften feststellen lassen.

Bisher sind schon sehr viele Untersuchungen über Brassica-Samen

öffentlich worden.<sup>1)</sup> Ich muß vorausschicken, daß sich in jenen Arbeiten sehr wenig über die Samen der Brassica-Arten findet, welche jetzt in Japan als Gemüse viel angebaut werden. Ich habe seit dem Jahre 1908<sup>2)</sup> die äußeren Merkmale der Samen, den anatomische Bau der Samenschale und die Keimpflanzen der in Japan vertretenen Brassica-Arten untersucht und die Eigentümlichkeiten jeder einzelnen Sorte bzw. Art festgestellt. Zu den vorliegenden Untersuchungen wurden 66 Sorten gebraucht, und zwar:

Brassica campestris var. chinensis. Ito. ....	17	Sorten
„ „ „ rapifera Metzg. ....	9	„
„ japonica Thunb. ....	2	„
„ nigra Koch. ....	1	„
„ juncea Coss. ....	1	„
„ oleracea capitata L. ....	20	„
„ „ botrytis L. ....	10	„
„ „ caulocarpa L. ....	6	„

Die zur Untersuchung benutzten Samen stammen aus dem Garten des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Tokio, von mehreren Samenzüchtern oder -händlern und aus dem Auslande.

Das Untersuchungsergebnis ist in folgender Abhandlung als Beitrag zur genaueren Sortenkenntnis der Samen niedergelegt.

1) Vergl. folgende Literatur:—

- a) Schröder; Untersuchung des Samens der Brassica-Arten und Varietäten. Landw. Vers. Stat. 1871, Bd. 14. S. 179. ff.
  - b) Sempolowski; Beiträge zur Kenntnis der Samenschale. Inaug. Diss. Leipzig. 1874. 43 und Über den Bau der Schale landw. wichtiger Samen. Landw. Jahrb. 1874. Bd. 3. S. 823 ff.
  - c) V. Höhnel; Bau der Samenschale der vier cultivierten Brassica-Arten; in Haberlands Wissenschaftl.-praktischen Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Wien, 1875, Bd. 1. S. 171 ff.
  - d) Kobus; Kraftfutter und seiner Verfälschung. Landw. Jahrb. 1884. Bd. 13. S. 813 ff.
  - e) Abraham; Bau und Entwicklung der Wandverdickungen in den Samenoberhautzellen einiger Kreuziferen. Jahrb. f. Wissensch. Bot. 1885. 14. S. 559 ff.
  - f) Harz. Landw. Samenkunde. 1885. S. 926 ff.
  - g) Claes et Thyès; Morphologie comparée des testes des Brassica. Bull. de l'agric. 1891. 7. S. 253 ff.
  - h) Settegust; Die landw. Sämereien und der Samenbau. 1892. S. 287
  - i) Pammel; On the seeds and Spermoderm of some Cruciferae. Amer. Monthly. Mic. Jour. 1897. 1.
  - j) Kinzel; Über die Samen einiger Brassica- und Sinapis-Arten, mit besonderer Berücksichtigung der ostindischen. Landw. Vers.-Stat. 1899. Bd. 52. S. 169 ff.
  - k) Pieters and Charles; The Seed coats of certain species of Genus Brassica u. s. Dep. Agr. Div. Bot. Bull. 29. 1901.
  - l) Moeller; Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel. 1905. S. 298 ff.
  - m) Biele Gram; Über Rapskuchen und deren Verunreinigung. Futtermittel des Handels. 1906. S. 417 ff.
  - n) Burchard; Über den Bau der Samenschale einiger Brassica- und Sinapis-Arten. Journal für Landwirtschaft. 42. Jahrg. 1894. S. 125 ff. und 44. Band 1896. Seit. 337 ff.
  - o) König; Untersuchung landw. und gewerblich wichtiger Stoffe. 1911. S. 387 ff.
  - p) Böhmer; Kraftfuttermittel. 1903. S. 409 ff.
  - q) Ernst Gilz; Lehrbuch der Pharmakognosie. 1905.
  - r) Winton; Microscopy of Vegetable Foods. 1916. S. 176 ff.
- 2) Im Jahre 1909 habe ich über die Brassica-Samen in „Journal of the Scientific Agricultural Society“ (農學會々報) No. 86. geschrieben. Diese Arbeit aber ist verbesserungsbedürftig.

## Kapitel I. *Brassica campestris* L. var. *chinensis*. Ito.

Syn. *B. chinensis* L.

*Brassica campestris* var. *chinensis* ist eine der wichtigsten Kulturpflanzen Japans und Chinas und zeichnet sich durch eine Fülle umfangreicher Varietäten und Sorten aus. Diese Pflanzen werden immer als Gemüse gebaut, mit Ausnahme von *Abura-na*<sup>1)</sup> (=Ölpflanze). Ich habe folgende 17 Sorten untersucht:—

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Anzahl der Proben
1	<i>Komatsu-na.</i> (小松菜)	7 Proben.
2	<i>Ao-taisai.</i> (青體菜)	5 „
3	<i>Schiro-taisai.</i> (白體菜)	5 „
4	<i>Santōsai.</i> (山東菜)	9 „
5	<i>Santō-hakusai.</i> (山東白菜)	5 „
6	<i>Tschokurei-hakusai.</i> (直隸白菜)	8 „
7	<i>Tschijufu-hakusai.</i> (芝罘白菜)	5 „
8	<i>Tschōsen-hakusai.</i> (朝鮮白菜)	5 „
9	<i>Kaiziō-hakusai.</i> (開城白菜)	4 „
10	<i>Ao-mikawazima-na.</i> (青三河島菜)	4 „
11	<i>Schiro-mikawazima-na.</i> (白三河島菜)	6 „
12	<i>Tschirimen-hakusai.</i> (縮緬白菜)	4 „
13	<i>Tōkiō-wase-abura-na.</i> (東京早生萵臺)	4 „
14	<i>Mie-abura-na.</i> (三重萵臺)	4 „
15	<i>Hamburg-abura-na.</i> (ハンブルグ萵臺)	4 „
16	<i>Sankei-abura-na.</i> (傘形萵臺)	4 „
17	<i>Tschōsen-abura-na.</i> (朝鮮萵臺)	4 „

Literatur über die Sortenunterschiede der Samen oben genannter Sorten ist meines Wissens fast gar nicht vorhanden.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

#### A. Formen.

Alle Samen der Brassica-Arten stellen sich, wie bekannt, auf den ersten Blick als kleine kugelförmige Körnchen dar, die einander sehr ähnlich sind. Genau kugelförmige sind jedoch bei näherer Untersuchung sehr selten; im

1) *Abura-na* (=Raps) liefert die wichtigste Ölsaart; Rapsöl war früher in Japan das gebräuchlichste Leuchtmaterial.

Gegenteil ihre Formen variieren außerordentlich stark. Aus diesem Grunde habe ich im allgemeinen die Samen der Brassica-Arten ihrer Form nach in drei große Gruppen eingeteilt:

1) Die Kugelform. 2) Die Eiform. 3) Die Kastanienform.

Auch die Samen der untersuchten Sorten von *Brassica campestris* var. *chinensis* wurden ihrer Form nach in den oben genannten drei Gruppen eingeteilt.



Fig. 1. I Same von *Schiro-taisai*, kugelförmig.

II „ „ *Komatsu-na*, eiförmig.

III „ „ *Tōkiō-wase-abura-na*, eiförmig.

IV „ „ *Tschüfu-hakusai*, kastanienförmig.

(Vergrößert)

1) Die Kugelform. Dazu rechne ich die Samen, welche rund und vollkörnig sind. Zu ihnen gehören: — (Fig. 1. I)

*Ao-taisai*, *Schiro-taisai*, *Tschōsen-abura-na*, *Sankei-abura-na*.

2) Die Eiform. Diese Samen sind ein wenig länglich und etwas platt und haben zwei deutliche Furchen auf der Oberfläche. Zu ihnen gehören: — (Fig. 1. II. III)

*Komatsu-na*, *Tōkiō-wase-abura-na*, *Mie-abura-na*, *Santō-sai*.

Es ist besonders zu bemerken, daß die Samen von *Komatsu-na* besser pflaumenförmig genannt werden.

3) Die Kastanienform. Diese Samen haben im großen und ganzen die Kugel- oder Kurzeiform. Der Scheitel aber zieht sich in eine kleine Spitze aus. Auch sind sie etwas abgeplattet. Zu dieser Gruppen gehören: — (Fig. 1, IV)

*Tschüfu-hakusai*, *Tschokurei-hakusai*, *Tschōsen-hakusai*,

*Kaizō-hakusai*, *Tschirimen-hakusai*, *Santō-hakusai*,

*Ao-mikawazima-na*, *Schiro-mikawazima-na*, *Hamburg-abura-na*.

Man wird vielleicht sagen, daß der Formenunterschied der Brassica-Samen kein Sortenmerkmal sei, da die Formen je nach dem Reifegrade verschieden sind. Natürlich variiert die Form je nach dem Reifegrade, aber ich ziehe hier nur ausgereifte Samen in Betracht. Dann ist die Kornform wie ich schon oben erwähnte, je nach den Sorten verschieden und bei jeder Sorte bestimmt. Ich möchte also die Form der Samen als ein Sortenmerkmal annehmen.

## B. Netzgrube der Samenschale.

Bei näherer Betrachtung der Oberfläche der Brassica-Samen unter ziemlich starker Lupe erkennen wir, daß sie vieleckige Maschen zeigt, vier-, fünf- und sechseckige, und daß sie netzgrubig gefeldert ist. Die Netzgruben sind je nach den Sorten und Varietäten groß und deutlich oder klein und undeutlich. Meiner Ansicht nach sind *die Eigenschaften der Netzgruben, die Größe, der Grad der Deutlichkeit und der Grad der Regelmäßigkeit, wichtige und nützliche Merkmale zur Beurteilung der Samensorten* (Fig. 2.). Ich untersuchte deshalb eingehend die Samen jeder Sorte und fand im Verlauf dieser Studien eine ziemliche Anzahl von Eigentümlichkeiten. Diese veranlaßten mich, die Netzgruben der Brassica-Samen folgendermaßen einzuteilen: —



Fig. 2. Netzgrube der Samenschale von  
*Schiro-taisai*  
(x 45.)

- 1) Sehr große (über 90  $\mu$ . diam.) und deutliche Netzgruben.
- 2) Ziemlich große (70—90  $\mu$ . diam.) und deutliche Netzgruben.
- 3) Mittelhöhere (50—70  $\mu$ . diam.) und ziemlich deutliche Netzgruben.
- 4) Kleine (unter 50  $\mu$ . diam.) und undeutliche Netzgruben.

Die Netzgruben der betreffenden Sorten haben folgende Größe: —

Bezeichnung der Sorten	Der Durchmesser, der Netzgruben. ( $\mu$ )	Beschaffenheit der Netzgruben.
<i>Schiro-taisai.</i>	108	} Sehr groß und deutlich.
<i>Ao-taisai.</i>	90	
<i>Santōsai.</i>	73	
<i>Tschōsen-hakusai.</i>	70	} Ziemlich groß und deutlich.
<i>Kaizō-hakusai.</i>	70	
<i>Hamburg-abura-na.</i>	64	
<i>Tschokurei-hakusai.</i>	63	
<i>Tschōsen-abura-na.</i>	62	
<i>Sankei-abura-na.</i>	61	
<i>Mie-abura-na.</i>	60	
<i>Tōkiō-wase-abura-na.</i>	58	} Mittelhöher und ziemlich deutlich.
<i>Ao-mikawazima-na.</i>	57	
<i>Schiro-mikawazima-na.</i>	56	
<i>Santō-hakusai.</i>	56	
<i>Tschijū-hakusai.</i>	56	
<i>Tschirimen-hakusai.</i>	56	
<i>Komatsu-na.</i>	49	} Klein und undeutlich.

## C. Farbe.

Bei der Farbenuntersuchung von Samen der Brassica-Arten ergab sich die Tatsache, daß nur wenige Samenproben einheitlich gefärbt sind. In der Regel findet sich eine Mischung der verschiedenen Farben. Bei genauer Untersuchung jedoch zeigen die betreffenden Brassica-Samen folgende acht Farben.

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) Dottergelb,     | 2) Kastanienbraun, |
| 3) Braun,          | 4) Dunkelbraun,    |
| 5) Schwarzpurpurn, | 6) Weinrot,        |
| 7) Schwarzbraun,   | 8) Schwarz.        |

Diese Farbmischung ist die gemeinsame Eigenschaft der Brassica-Samen. Die Farbe der Brassica-Samen ist, wie schon bekannt, vom Reifestadium abhängig, deshalb ist es nicht immer richtig, die Kornfarbe als Sortenmerkmal anzunehmen. Nach meiner Ansicht ist aber die Farbe ausgereifter Samen immer bestimmt; außerdem ist die Farbe der Samengruppe auch noch je nach den Sorten bzw. Arten charakterisiert. Zum Beispiel sind die ausgereiften Samen von *Sankei-abura-na*, *Tschösen-abura-na*, *Hamburg-abura-na* usw. meistens schwarz gefärbt und sehr dunkel, die von *Schögoin-kabu*, *Beni-kabu* usw. (*B. campestris* var. *rapifera*) hingegen meistens kastanien- bis dunkelbraun und hell, die des Kopfkohls (*B. oleracea capitata*) matt schwarzbraun bis hellrußbraun und die des weißen Senfs (*B. cernua* Thunb) bekanntlich dottergelb.

## D. Grösse und Gewicht.

Die Samen der Brassica-Arten sind, wie gut bekannt, sehr klein, und variieren in jeder Probe außerordentlich sowohl nach Größe, als auch nach Gewicht. Sehr schwer ist es deshalb sie nach Größe und Gewicht genau zu bestimmen. Doch lassen sich auf Grund genauer Untersuchungen auch bei der Größe und dem Gewicht charakteristische Unterschiede feststellen.

Die Größe und das Gewicht der Samen, welche ich festgestellt habe, sind folgende: —

Bezeichnung der Sorten	Tausendstückergewicht (g)	Größe			Bemerk
		Länge (mm)	Breite (mm)	Dicke (mm)	
<i>Kaizjō-hakusai.</i>	3,75	1,6—2,1	1,6—2,2	1,5—1,8	} Schwer und dick.
<i>Hamburg-abura-na.</i>	3,73	1,7—2,2	1,6—2,3	1,5—2,0	
<i>Sankei-abura-na.</i>	3,67	1,7—2,3	1,6—2,2	1,5—2,0	
<i>Tschösen-abura-na.</i>	3,64	1,6—2,1	1,6—2,1	1,5—2,0	
<i>Tschösen-hakusai.</i>	3,25	1,6—2,2	1,5—2,3	1,4—1,8	
<i>Santō-sai.</i>	3,16	1,7—2,2	1,6—2,0	1,4—1,8	
<i>Tschokurei-hakusai.</i>	3,00	1,6—2,0	1,6—2,0	1,4—1,7	

Bezeichnung der Sorten	Tausend- stück- gewicht (g)	Größe			Bemerk
		Länge (mm)	Breite (mm)	Dicke (mm)	
<i>Ao-mikawazima-na.</i>	3,00	1,6—2,1	1,5—2,1	1,4—1,6	
<i>Tschüfu-hakusai.</i>	2,96	1,6—2,0	1,6—2,0	1,4—1,7	
<i>Santō-hakusai.</i>	2,93	1,6—2,1	1,6—2,1	1,4—1,8	
<i>Schiro-mikawazima-na.</i>	2,92	1,6—2,1	1,5—2,1	1,4—1,6	
<i>Tōkiō-wase-abura-na.</i>	2,81	1,7—2,2	1,5—2,0	1,4—1,5	
<i>Mie-abura-na.</i>	2,78	1,6—2,1	1,4—2,0	1,3—1,6	
<i>Tschirimen-hakusai.</i>	2,70	1,5—2,1	1,5—2,1	1,4—1,9	
<i>Komatsu-na.</i>	2,62	1,6—2,1	1,4—1,9	1,2—1,5	
<i>Ao-taisai.</i>	2,57	1,6—1,8	1,4—1,8	1,4—1,8	
<i>Schiro-taisai.</i>	2,45	1,5—2,0	1,4—1,9	1,4—1,8	

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß das Tausendstückgewicht je nach den Sorten sehr verschieden ist. Wie man sieht, unterliegen Größe und Gewicht der Samen je nach der Probe großen Schwankungen. *Das Gewicht und die Größe gelten jedoch auch bis zu einem gewissen Grade als ein Sortenmerkmal.* Z. B. sind die Samen von *Kaisio-hakusai*, *Hamburg-abura-na*, *Sankei-abura-na*, *Tschösen-abura-na* usw., wie aus der vorgehenden Tabelle ersichtlich ist, *verhältnismässig viel schwerer und dicker als die anderen.* Übrigens habe ich viele andere Brassica-Samen untersucht, wie später erwähnt, und gefunden, daß bei den Samen der verschiedenen Sorten tatsächlich ein Unterschied in Bezug auf Gewicht und Größe vorhanden ist. Man kann im allgemeinen die Samen der Brassica-Arten nach Gewicht und Größe in drei Gruppen teilen:

Gruppe	Tausendstück- gewicht	Länge	Breite	Dicke
	gr	mm	mm	mm
1) große Körner	über 3,5	über 1,6—2,1	über 1,5—2,1	über 1,3—1,9
2) mittelgroße Körner	2,0—3,5	1,5—2,1	1,4—2,1	1,3—1,9
und 3) kleine Körner	unter 2,0	unter 1,5—2,0	unter 1,3—1,8	unter 1,2—1,8

Nach diesen Merkmalen lassen sich die Samensorten gut beurteilen.

### Der anatomische Bau der Samenschale.

Bei den Brassica-Arten liefert die Samenschale, wie Schröder<sup>1)</sup> zuerst gezeigt hat, diagnostische Momente, mittelst deren die Samensorten sich

1) Schröder; Untersuchung des Samens der Brassica-Arten und-Varietäten. Landw. Vers.-Stat. 1871, Bd. 14, S. 179, ff. Zitiert in Nobbes Samenkunde S. 80—81.

mit wünschenswerter Präzision in zwei Gruppen scheiden lassen. Die Samenschale der Brassica-Arten besteht aus den folgenden fünf Schichten:

- 1) der Epidermis. (Oberhaut)
- 2) dem äußeren Parenchym,
- 3) der Palisadenzellenschicht,
- 4) der Pigmentschicht und
- 5) dem Endosperm.

#### 1. Die Epidermis.

Die Epidermis besteht je nach den Arten aus verschiedenen Zellen a) aus *dünnen und glatten* oder b) aus *englumigen, polygonalen, isodiametrischen Schleimzellen*. Ich untersuchte die betreffenden 17 Sorten von *B. campestris* var. *chinensis* und fand, daß *die Epidermis immer aus den dünnen, glatten Zellen besteht*.

#### 2. Das äußere Parenchym.

Unter der Epidermis liegt die Parenchymschicht, welche aus einer Reihe von tangential sehr zusammengedrückten Zellen mit dünnen, gelblichen Membranen besteht.

#### 3. Die Palisadenzellen.

Die dritte Schicht ist eine Reihe radial gestreckter Palisadenzellen. Man nennt sie auch „Sklereidenschicht“ oder „Becherzellenschicht“. Die stark verdickte Membran ist mit braunem Farbstoff imprägniert.

#### 4. Die Pigmentschicht.

Die vierte Schicht ist die Pigmentschicht von bräunlicher Farbe. Sie besteht aus stark komprimierten Zellen mit äußerst dünnen und nur wenig sichtbaren Membranen.

#### 5. Das Endosperm.

Die äusserste Zellreihe des Endosperms ist stets sehr wohl erhalten. Unter ihr liegen noch mehr oder weniger hohe teilweise desorganisierte weitere Endospermüberreste. Die einfache Lage großer polygonaler Zellen wird von Moeller<sup>1)</sup> „Aleuronschicht“ genannt, der tangential gestreckte, aus mehreren Reihen enger Zellen gebildete Teil dagegen „hyaline Schicht“.

Wie Schröder sagt, sind die vier innersten Schichten der Samenschale bei den verschiedenen untersuchten Brassica-Samen fast gleich, aber *die Epidermis ist, wie später erwähnt, nach den Arten bzw. Sorten verschieden*. Der Bau der Epidermis kann also als ein weiteres Arten- bzw. Sortenmerkmal betrachtet werden: (Fig. 3.)

1) Moeller; Mikrosk. d. Nahrungs und Genußmittel. S. 303.

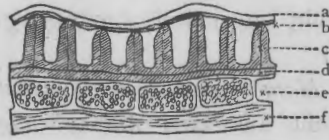


Fig. 3. Querschnitt der Samenschale von *Schiro-taisai* (*B. campestris* var. *chinensis*) (x 250)

- a. Epidermis.
- b. Äußere Parenchym.
- c. Palisadenzellen.
- d. Pigmentschicht.
- e. Endosperm mit hyaliner Schicht (f).

### Die Keimpflanzen.

Ich prüfte meine Samen auch auf ihre Keimungsweise, um zu untersuchen, ob sich etwa auch hier Unterschiede nach den Arten und Sorten feststellen ließen, war aber nicht imstande, solche ausfindig zu machen.

Nach dieser vergeblichen Beobachtung bemühte ich mich, Eigentümlichkeiten an den Keimpflanzen aufzufinden, da es zur Beurteilung der Sämereien von Vorteil ist, die Eigentümlichkeiten der innerhalb einer Woche entwickelten Keimpflanzen je nach den Sorten zu konstatieren. Zu diesem Zwecke säte ich Samen aller Sorten aus und untersuchte die Kotyledonen, die hypokotyle Glieder, die Blätter usw. und fand mich in der glücklichen Lage zahlreiche, wichtige Sorten-Unterscheidungsmerkmale ausfindig machen zu können.

#### A. Die Kotyledonen.

Am dritten bzw. vierten Tage nach der Aussaat untersuchte ich die *Formen* der Kotyledonen und erkannte folgende drei Typen.

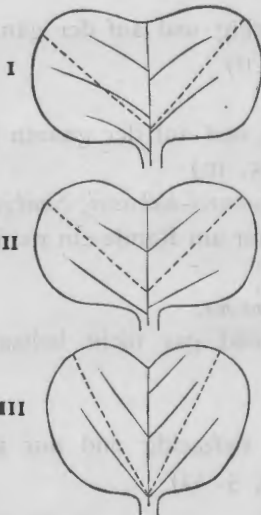


Fig. 4. Die Formen der Kotyledonen der Keimpflanze von *B. campestris* var. *chinensis* L.

- I. *Tschösen-abura-na*.
  - II. *Kaisiō-hakusai*.
  - III. *Santōsai*.
- (Vergrößert).

- 1) Jeder Kotyledon besteht aus zwei *kreisförmigen* Blatthälften. Dazu gehören: — (Fig. 4. I)  
*Tschösen-abura-na, Hamburg-abura-na, Sankei-abura-na.*
- 2) Jeder Kotyledon besteht aus zwei *kurzeiförmigen* Blatthälften. Deren Längsachsen sich rechtwinklig treffen. Dazu gehören: — (Fig. 4. II)  
*Tschösen-hakusai, Kaiziö-hakusai, Santö-hakusai, Tschirimen-hakusai, Ao-mikawazima-na, Schiro-mikawazima-na.*
- 3) Jeder Kotyledon besteht aus zwei *ei- oder länglich eiförmigen* Blatthälften, deren Längsachsen sich spitzwinklig treffen. Dazu gehören: — (Fig. 4. III)  
*Santösai, Tschokurei-hakusai, Tschüfu-hakusai, Schiro-taisai, Ao-taisai, Komatsu-na, Mie-abura-na, Tökiö-wase-abura-na.*

Nach meiner Beobachtung ist außerdem der zwischen den beiden Blatthälften des größeren Kotyledons liegende Einschnitt je nach den Sorten seicht oder tief, rundlich oder spitz. Die Farbe der Kotyledonen ist auch je nach den Sorten verschieden, u. z. gelblichgrün (z. B. *Santö-hakusai, Tschirimen-hakusai* usw.), grün (z. B. *Hamburg-abura-na, Tökiö-wase-abura-na* usw.), und dunkelgrün (z. B. *Tschösen-abura-na, Komatsu-na* usw.).

Nach meiner Ansicht können die Kotyledonen bis zu einem gewissen Grade als Sortenmerkmal der Samen benutzt werden.

#### B. Das erste Blatt.

Am fünften bis siebenten Tage nach erfolgter Saat habe ich die Form des aus der Plumula hervorgegangenen ersten Blattes untersucht und bekam in den untersuchten 17 Sorten von *Brassica campestris* var. *chinensis* folgende acht Arten.

- 1) Das Blatt ist eiförmig, tiefzackig und auf der ganzen Fläche dicht behaart: Dazu gehören: — (Fig. 5. I)  
*Tschüfu-hakusai, Hamburg-abura-na.*
- 2) Das Blatt ist kurz, tiefzackig, fast sechseckig und auf der ganzen Fläche dicht behaart. Dazu gehört: — (Fig. 5. II)  
*Tschösen-abura-na.*
- 3) Das Blatt ist eiförmig, ziemlich tiefzackig und auf der ganzen Fläche ein wenig behaart. Dazu gehören: — (Fig. 5. III)  
*Tschösen-hakusai, Kaitiö-hakusai, Tschokurei-hakusai, Sankei-abura-na.*
- 4) Das Blatt ist eiförmig, seicht gezähnt und nur am Rande ein wenig behaart. Dazu gehören: — (Fig. 5. IV)  
*Schiro-mikawazima-na, Ao-mikawazima-na.*
- 5) Das Blatt ist eiförmig, seicht gezähnt und gar nicht behaart. Dazu gehört: — (Fig. 5. V)  
*Tschirimen-hakusai.*
- 6) Das Blatt ist länglich-eiförmig, ziemlich tiefzackig und nur am Rande ein wenig behaart. Dazu gehört: — (Fig. 5. VI)  
*Komatsu-na.*

7) Das Blatt ist länglich-eiförmig, ziemlich tiefzackig und völlig unbehaart.  
Dazu gehört: — (Fig. 5. VII)

*Santō-hakusai, Santōsai, Tōkiō-wase-abura-na, Mie-abura-na.*

8) Das Blatt ist spatelförmig, sehr seicht gezähnt, und völlig unbehaart.  
Dazu gehören: — (Fig. 5. VIII)

*Schiro-taisai, Ao-taisai.*

Man kann also sagen, daß die *Eigentümlichkeiten der ersten Blätter ein gutes Sortenmerkmal* sind.

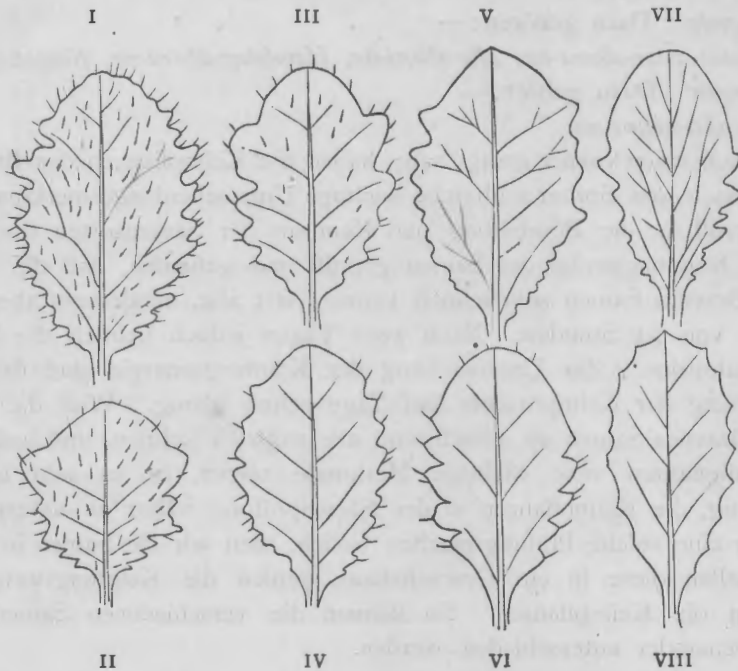


Fig 5. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt von *B. campestris* var. *chinensis* L.

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| I. <i>Tschifu-hakusai.</i>       | V. <i>Tschirimen-hakusai.</i> |
| II. <i>Tschōsen-abura-na.</i>    | VI. <i>Komatsu-na.</i>        |
| III. <i>Tschōsen-hakusai.</i>    | VII. <i>Santō-hakusai.</i>    |
| IV. <i>Schiro-mikawasima-na.</i> | VIII. <i>Schiro-taisai.</i>   |

(Vergrößert).

### C. Die Farbe des hypokotylen Gliedes.

Wenn man das hypokotyle Glied der Keimpflanzen der Brassica-Samen untersucht, dann erkennt man, daß sich die Farbe je nach den Sorten ändert. Die von mir untersuchten hypokotylen Glieder haben je nach den Sorten folgende Farbe: —

- (1) Weiß, (2) Grauweiß, (3) Lauchgrün, (4) Rosa, (5) Blaubraun, und (6) Dunkel-violett.

Nach meiner Untersuchung ist die *Farbe der hypokotylen Glieder ein gutes Sortenmerkmal*. Die von mir untersuchten 16 Sorten von *B. campestris* var. *chinensis* haben je nach den Sorten folgende Farbe: —

1) *Weiss*. Dazu gehören: —

*Santō-hakusai, Santōsai, Tschirimen-hakusai, Tschüifu-hakusai, Tschokurei-hakusai, Tschōsen-hakusai, Kaiziō-hakusai, Schiro-taisai, Schiro-mikawazima-na, Ao-mikawazima-na.*

2) *Grauweiß*, (schwach rosa.) Dazu gehört: —

*Tschōsen-abura-na.*

3) *Lauchgrün*. Dazu gehören: —

*Tokiō-wase-abura-na, Mie-abura-na, Hamburg-abura-na, Komatsu-na.*

4) *Blaubraun*. Dazu gehört: —

*Sankei-abura-na.*

Wie ich schon vorher gesagt habe, haben die Keimpflanzen der Brassica-Arten je nach den Sorten zahlreiche wichtige Unterscheidungsmerkmale, die sehr wertvoll für die Beurteilung und Kenntnis der Samensorten sind. Ich habe die Keimungsweise der Samen geprüft und gefunden, daß die untersuchten Brassica-Samen sehr schnell keimen, fast alle, mindestens aber 85% innerhalb von 24 Stunden. Nach zwei Tagen jedoch keimen die Samen fast ausnahmslos. Zur Untersuchung der Keimungsenergie sind drei, zur Untersuchung der Keimprozente fünf Tage schon genug. Weil die untersuchten Brassica-Samen so schnell und alle zugleich keimen, und außerdem ihre Keimpflanzen viele wichtige Merkmale zeigen, ist es sehr bequem und wichtig, die Keimpflanzen in der Samenprüfung näher zu untersuchen. Wenn wir eine solche Prüfung machen wollen, säen wir die Samen in kleine Töpfe, stellen diese in ein Gewächshaus, prüfen die Keimungsweise und betrachten die Keimpflanzen. So können die verschiedenen Samensorten leicht voneinander unterschieden werden.

## Kapitel II. *Brassica campestris* L. var. *rapifera*. Metzg.

Syn. *B. Rapa* var. *rapifera* L.

*B. campestris* var. *rapifera*<sup>1)</sup> ist in Japan ein wichtiges Gemüse und durch eine Fülle umfangreicher Sorten ausgezeichnet. Ich habe folgende 9 Sorten untersucht: —

1) Japanisch: *Kabu*, Deutsch: Wasserrübe, Englisch: turnip.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Anzahl der Proben
1	<i>Schōgoin-kabu.</i> (聖護院蕪菁)	4 Proben.
2	<i>Ōmi-kabu.</i> (近江蕪菁)	5 „
3	<i>Tennōzi-kabu.</i> (天王寺蕪菁)	4 „
4	<i>Ko-kabu.</i> (小蕪菁)	6 „
5	<i>Naga-kabu.</i> (長蕪菁)	6 „
6	<i>Hi-kabu.</i> (耕蕪菁)	6 „
7	<i>Hino-na.</i> (日野菜)	4 „
8	<i>Beni-kabu.</i> (紅蕪菁)	4 „
9	<i>Ki-kabu.</i> (黃蕪菁)	5 „

Es gibt gar keine Literatur über die Sortenkenntnis der oben angegebenen Wasserrübensamen.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

#### A. Formen.

Die Samen der untersuchten Sorten von *B. campestris* var. *rapifera* sind meistens eiförmig. Die Samen von *Schōgoin-kabu* und *Naga-kabu* aber sind kastanienförmig. (Vergl. S. 126)

#### B. Oberfläche der Samenschale.

Nach meiner Untersuchung haben die Netzgruben der Wasserrübensamen folgende Beschaffenheit:—

Bezeichnung der Sorten	Der Durchmesser der Netzgruben. ( $\mu$ )	Beschaffenheit der Netzgruben.
<i>Hi-kabu.</i>	67	} Mittelgroß und ziemlich deutlich.
<i>Hino-na.</i>	64	
<i>Naga-kabu.</i>	57	
<i>Ōmi-kabu.</i>	56	
<i>Tennōzi-kabu.</i>	55	
<i>Schōgoin-kabu.</i>	53	
<i>Ko-kabu.</i>	49	} Klein und undeutlich.
<i>Ki-kabu.</i>	48	
<i>Beni-kabu.</i>	42	

Im Vergleich zu *B. campestris* var. *chinensis* sind die Netzgruben von *B. campestris* var. *rapifera* im allgemeinen viel kleiner und weniger deutlich. Aus der Tabelle ersieht man, daß je nach den Sorten die Größenverhältnisse

der Netzgruben verschieden sind; die von *Hi-kabu* und *Hino-na* sind verhältnismässig grösser und deutlicher, die von *Beni-kabu* *Ki-kabu* und *Ko-kabu* hingegen kleiner und weniger deutlich als diejenigen der anderen.

### C. Farbe.

Die Farbe der Wasserrübensamen ist im allgemeinen heller als die von *B. campestris* var. *chinensis*, besonders diejenigen von *Beni-kabu* und *Schögoin-kabu* sind auffallend hell, meistens kastanien- bis dunkelbraun. Allein durch die Farbe sind die Samen von *Beni-kabu* und *Schögoin-kabu* leicht erkennbar.

### D. Grösse und Gewicht.

Das Tausendstückgewicht und die Grösse der Samen von *B. campestris* var. *rapifera*, welche ich festgestellt habe, sind folgende: —

Bezeichnung der Sorten	Tausendstückgewicht (g)	Grösse			Bemerk.
		Länge (mm)	Breite (mm)	Dicke (mm)	
<i>Ōmi-kabu.</i>	3,75	1,8—2,4	1,6—2,2	1,4—1,8	} Groß und Schwer.
<i>Naga-kabu.</i>	3,57	1,7—2,5	1,5—2,1	1,3—1,7	
<i>Schögoin-kabu.</i>	3,17	1,6—2,1	1,5—2,0	1,4—1,7	
<i>Tennōzi-kabu.</i>	2,86	1,6—2,1	1,4—1,9	1,3—1,6	} Mittelgroß.
<i>Hino-na.</i>	2,68	1,6—2,1	1,4—2,0	1,3—1,6	
<i>Ko-kabu.</i>	2,67	1,5—2,0	1,5—1,9	1,3—1,6	
<i>Hi-kabu.</i>	2,51	1,6—2,0	1,5—1,9	1,3—1,6	
<i>Beni-kabu.</i>	2,50	1,6—2,1	1,5—1,9	1,4—1,7	
<i>Ki-kabu.</i>	1,48	1,2—1,8	1,1—1,5	1,1—1,4	Klein und leicht.

Aus der Tabelle ersieht man, daß das Gewicht und die Grösse der Samen je nach den Sorten sehr verschieden sind, dass die Samen von *Ōmi-kabu* und *Naga-kabu* sehr gross und schwer, die von *Ki-kabu* dagegen sehr klein und leicht sind.

### Der anatomische Bau der Samenschale.

Wie ich schon in Kapitel I erwähnt habe, kann man durch die Epidermis der Samenschale die *Brassica*-Samen in zwei Gruppen scheiden. Die Epidermis besteht je nach den Arten und Sorten aus den zweierlei Zellen, a) aus dünnen und glatten oder b) aus polygonalen, isodiametrischen Schleimzellen. Die Epidermiszellen von *B. campestris* var. *chinensis* sind ohne Ausnahme dünn und glatt. Bei *B. campestris* var. *rapifera* aber sind die Zellen je nach den Sorten verschieden:

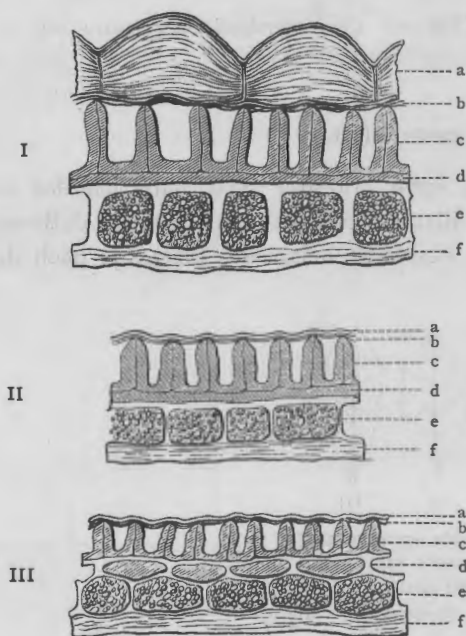


Fig. 6. Querschnitt der Samenschale von *B. campestris* var. *rapifera* Metzg.

I. *Schögoin-kabu*. ( $\times 400$ ).

II. *Ko-kabu*. ( $\times 400$ ).

III. *Beni-kabu*. ( $\times 325$ ).

a...Epidermis.

b...äußere Parenchym.

c...Palisadenschicht.

d...Pigmentschicht.

e...Endosperm mit hyaliner Schicht  
(f).

a) Die Epidermis besteht aus polygonalen isodiametrischen Schleimzellen. Dazu gehören: — (Fig. 6. I)

*Ōmi-kabu*, *Schögoin-kabu*, *Tennōzi-kabu*, *Hi-kabu*, *Hino-na*.

b) Die Epidermis besteht aus dünnen und glatten Zellen, welche keinen Schleim enthalten. Dazu gehören: — (Fig. 6. II. III)

*Naga-kabu*, *Ko-kabu*, *Beni-kabu*, *Ki-kabu*.

Die Beschaffenheit der Epidermis liefert also diagnostische Momente, mittelst deren die Samensorten mit Präzision erkannt werden können.

Das äußere Parenchym, die Palisadenzellen, die Pigmentzellen und das Endosperm sind genau so beschaffen wie die von *B. campestris* var. *chinensis*. Es ist aber merkwürdig, daß die Pigmentschicht von *Beni-kabu* aus Reihen grosser polygonaler Zellen mit reichlichem, braunem Inhalt besteht. (Fig. 6. III) Die Pigmentschicht der Brassica-Samen dagegen ist gewöhnlich stark komprimiert und hat äußerst dünne und wenig sichtbare Membranen. Durch diese Eigentümlichkeit ist *Beni-kabu* leicht erkennbar.

## Die Keimpflanzen.

### A. Die Kotyledonen.

Am dritten bzw. vierten Tage nach der Aussaat untersuchte ich die Form der Kotyledonen und fand, daß bei den untersuchten Sorten jeder Kotyledon aus zwei kurzkeilförmigen Blatthälften besteht, deren Längsachsen sich rechtwinklig treffen. Die Kotyledonen sind meistens grün oder dunkel-

grün; diejenigen von *Hi-kabu* und *Hino-na* sind merkwürdigerweise auf der unteren Fläche violett gefärbt.

### B. Das erste Blatt.

Am fünften bis siebenten Tage nach erfolgter Saat habe ich das aus der Plumula zuerst hervorgegangene Blatt untersucht und gefunden, daß—wie bei *B. campestris* var. *chinensis*—die Beschaffenheiten des Blattes je nach den Sorten verschieden sind.



Fig. 7. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt von *B. campestris* var. *rapifera* Metzg. (Vergrößert).  
I. *Beni-kabu*. II. *Ko-kabu*. III. *Hi-kabu*.

- 1) Das Blatt ist eiförmig, tiefzackig und auf der ganzen Fläche dicht behaart. Dazu gehören: — (Fig. 7. I)  
*Beni-kabu, ki-kabu.*
- 2) Das Blatt ist länglicheiförmig, ziemlich tiefzackig und nur am Rande ein wenig behaart. Dazu gehören: — (Fig. 7. II)  
*Naga-kabu, Ko-kabu.*
- 3) Das Blatt ist spatelförmig, ziemlich tiefzackig und völlig unbehaart. Dazu gehören: — (Fig. 7. III)  
*Hi-kabu, Ōmi-kabu, Schōgoin-kabu, Tennōzi-kabu, Hino-na.*

### C. Die Farbe des hypokotylen Gliedes.

Die von mir untersuchten hypokotylen Glieder von *B. campestris* var. *rapifera* sind je nach den Sorten verschieden, gefärbt, a) lauchgrün b) rosa oder c) dunkel-violett.

- a) *Lauchgrün*. Dazu gehören: —  
*Schōgoin-kabu, Ōmi-kabu, Tennōzi-kabu, Naga-kabu, Ko-kabu, Ki-kabu.*
- b) *Rosa*. Dazu gehört: —  
*Beni-kabu.*
- c) *Dunkel-violett*. Dazu gehören: —  
*Hi-kabu, Hino-na.*

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Keimpflanzen, ebenso wie bei *B. campestris* var. *chinensis*, je nach den Sorten verschieden beschaffen sind und zahlreiche für die Kenntnis der Samensorten wichtige Unterscheidungsmerkmale bieten.

### Kapitel III. Brassica japonica Thunb.

Syn. *B. chinensis folus dissectis*.

Die von mir zu dieser Untersuchung benutzten Materialien gehören zu den beiden Sorten:—

1) *Sensuzi-kiō-na*. (千筋京菜) 6 Proben.

2) *Mibu-na*. (壬生菜) 4 Proben.

Beide Sorten werden in Japan meist „*Misu-na*“ genannt und sehr viel angebaut. Ihre grünen Blätter werden als Gemüse verwendet.

#### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen der untersuchten *Brassica japonica* sind eiförmig, abgeplattet und meist weinrot. Die Größenverhältnisse der Samen sind folgende:—

Bezeichnung der Sorten	Tausendstückgewicht (g)	Größe			Bemerk
		Länge (mm)	Breite (mm)	Dicke (mm)	
<i>Mibu-na</i> .	2,48	1,5—2,1	1,3—1,9	1,3—1,6	Mittelgroß
<i>Sensuzi-kiō-na</i> .	1,98	1,4—2,0	1,2—1,7	1,2—1,5	Ziemlich klein und leicht

Die Samen von *Mibu-na* gehören unter den untersuchten *Brassica*-Samen zu den mittelgroßen Körnern. Die von *Sensuzi-kiō-na* sind etwas kleiner als die von *Mibu-na* und gehören zu den kleinen und leichten Körnern.

Die Netzgruben der Oberfläche dieser Samen sind bei *Sensuzi-kiō-na* klein, 49  $\mu$  diam., und nicht sehr deutlich, bei *Mibu-na* dagegen mittelgroß, 66  $\mu$  diam., und ziemlich deutlich.

#### Der anatomische Bau der Samenschale

Der Bau der Samenschale von *Mibu-na* und *Sensuzi-kiō-na* ist ebenso wie bei *Schōgoin-kabu*, *Omi-kabu*, *Hi-kabu* (*B. campestris* var. *rapifera*) usw., welche ich schon in Kapitel II erwähnt habe. Die *Epidermis* besteht aus grossen Schleimzellen (Fig. 8). Die zweite Schicht besteht aus Reihen tangential sehr komprimierter Zellen. Die dritte Schicht bilden die Palisadenzellen, deren verdickte Membranen mit braunem Farbstoff imprägniert sind. Die vierte Schicht ist eine dünne Pigmentschicht von bräunlicher Farbe. Das Endosperm besteht aus Aleuronzellen mit einer hyalinen Schicht zusammengedrückter Zellen.

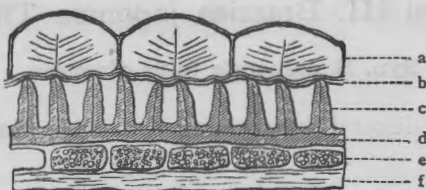


Fig. 8. Querschnitt der Samenschale von *Sensuzi-kiö-na*.  
(*B. japonica* Th.) ( $\times 460$ ).

- a...Epidermis.
- b...äußere Parenchym.
- c...Palisadenzellen.
- d...Pigmentschicht.
- e...Endosperm mit hyaliner Schicht (f).

### Die Keimpflanzen

Wie bei *B. campestris* habe ich die Samen von *Sensuzi-kiö-na* und *Mibu-na* ausgesät, ihre Keimpflanzen untersucht und folgende Tatsachen festgestellt.

Jeder Kotyledon besteht aus zwei länglicheiförmigen Blatthälften, deren Längsachsen sich spitzwinklig treffen. Der zwischen diesen Blatthälften liegende Scheiteleinschnitt ist seicht. Das aus der Plumula zuerst hervorgegangene Blatt ist sehr eigentümlich. Bei *Sensuzi-kiö-na* ist das Blatt ganz unbehaart, linealförmig und erscheint zerrissen. Bei *Mibu-na* ist das Blatt auch unbehaart und linealförmig, aber nur wenig gezähnt, und erscheint viel geschlossener (Fig. 9). Die Farbe des hypokotylen Gliedes ist bei *Sensuzi-kiö-na* weiss, bei *Mibu-na* hingegen lauchgrün.



Fig. 9. Das aus der Plumula hervorgegangene  
erste Blatt von *B. japonica* Th.  
I. *Sensuzi-kiö-na*. II. *Mibu-na*.

Wie ich schon oben erwähnt habe, unterscheiden sich die Keimpflanzen der untersuchten Exemplare von *B. japonica* deutlich von den untersuchten Sorten von *Brassica campestris*.

Man kann sagen, daß die Samen von *Sensuzi-kiö-na* und *Mibu-na* durch die Keimpflanzen von der Samen von *B. campestris* leicht unterschieden werden können, und daß sich die Samen von *Sensuzi-kiö-na* und *Mibu-na* auch durch äußere Merkmale und die Keimpflanzen von einander unterscheiden lassen.

## Kapitel IV. Brassica nigra Koch.

Syn. *Brassica cernua* Forbes et. Hemsl., *Sinapis cernua* Th.

Ich habe von *Brassica nigra* nur eine Sorte und zwar *Karaschi-na* (芥菜) untersucht. Zu diesem Studium habe ich fünf Proben gebraucht. Die Blätter von *Karaschi-na* werden als Gemüse und die Samen als Senfmehl gebraucht.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen sind eiförmig und *dottergelb*, manchmal aber auch gelblichgrau. Sie sind auf den ersten Blick zu erkennen. Die Samen sind 1,5—2,1 mm lang, 1,3—1,7 mm breit, 1,3—1,6 mm dick und wiegen je 1000 Stück ca. 2,16 gr. Nach all diesen Angaben gehören sie also zu den mittelgroßen Körnern der Brassica-Arten. Unter der Lupe sehen wir eine kräftige Maschenzeichnung. Der Durchmesser der Netzgruben beträgt 80  $\mu$  bis 120  $\mu$ , durchschnittlich 100  $\mu$ . (Fig. 10).

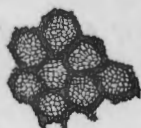


Fig. 10. Netzgrube der Samenschale von *Karaschi-na*.  
(*B. nigra* Koch) ( $\times 40$ )

### Der Bau der Samenschale.

Die Samenschale besteht wie bei den gewöhnlichen Brassica-Samen aus sechs Schichten, von denen die Epidermiszellen und das äußere Parenchym stark kollabieren und sich bandförmig über den Palisadenzellen hinziehen. Die Pigmentschicht enthält braunen Farbstoff.

### Die Keimpflanzen.

Ich prüfte die Keimpflanzen von *Karaschi-na* und fand, daß am fünften Tage nach der Aussaat jeder Kotyledon aus zwei eiförmigen Teilblättchen besteht, deren Längsachsen sich spitzwinklig treffen. Am zehnten Tage nach erfolgter Saat ist das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt länglich eiförmig, tiefzackig und auf der ganzen Fläche *dicht behaart* (Fig. 11), ähnlich wie das einiger Sorten von *B. campestris* und zwar *Hamburg-aburana*, *Ki-kabu*, *Beni-kabu*, und *Tschiiifu-hakusai*. Das hypokotyle Glied ist lauchgrün und etwas blaubraun gefärbt.



Fig. 11. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt von *Karaschi-na*. (*B. nigra* Koch)

### Der Geschmack der Samen.

Ich prüfte den Geschmack der Samen aller untersuchten Brassica-Arten und fand, daß die meisten Samen geschmacklos waren, ausgenommen die Samen von *Karaschi-na* (*B. nigra*) und *Taka-na* (*B. juncea* H. f. et T.), die *scharf brennend schmecken* und sich dadurch von den anderen leicht unterscheiden lassen. Die ungereiften Brassica-Samen sind oft gelb und ganz ähnlich wie die Samen von *Karaschi-na*, aber man kann sie durch ihren Geschmack leicht voneinander unterscheiden.

*Kurz: diese Samen sind durch die Farbe, die kräftige Maschenzeichnung, die Keimlinge und durch den scharf brennenden Geschmack leicht zu erkennen.*

## Kapitel V. *Brassica juncea* Coss.

Syn. *Sinapis chinensis* L.

*Brassica juncea* wird in Japan *Taka-na*, (高菜) *Ō-garaschi*, *Kaki-na* usw. genannt und viel gebaut. Die Pflanze wird über ein Meter hoch. Die Blätter sind sehr groß, bis 60 cm lang, runzelig, schmecken etwas brennend und werden vielfach als Gemüse verwendet. Tschirch und Oesterle<sup>1)</sup> haben über die Samen von *B. juncea* (Sarepta-Senf) viel geschrieben, was meist mit dem in Einklange steht, was ich hier bei japanischen Samen von *B. juncea* gefunden habe.

Von *Taka-na* habe ich bei meinen Versuchen sieben Proben genommen.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die mir zur Verfügung stehenden Samen von *Taka-na* sind kugel-od.

1) Tschirch u. Oesterle; Anatomischer Atlas 1900, S. 19.

kurzeiförmig. Die meisten Samen sind braun oder weinrot, gewöhnlich 1,3—1,8 mm lang und 1,2—1,5 mm breit und 1,1—1,5 mm dick. Je 1000 Stück wiegen durchschnittlich 1,43 g. Die Samen sind also gut charakterisiert und lassen sich von den anderen untersuchten Brassica-Samen leicht unterscheiden, da sie *auffallend klein und leicht* sind. *Die Netzgruben der Oberfläche der Samenschale sind sehr gross und deutlich.*, was schon Tschirch & Oesterle über den Sarepta-Senf mitteilen. Der Durchmesser der Netzgruben beträgt 80—150  $\mu$ , durchschnittlich 90  $\mu$ .

### Der anatomische Bau der Samenschale.

Die Samenschale besteht wie bei den gewöhnlichen Brassica-Samen aus sechs Schichten. Die Epidermis ist dünn und ohne dicke Schleimmembran. Die übrigen fünf Schichten sind wie bei *Brassica campestris* gebaut.

### Die Keimpflanzen.

Am fünften Tage nach der Aussaat untersuchte ich die Kotyledonen und fand, daß jeder Kotyledon aus zwei langeiförmigen Blättchenhälften besteht, deren Längsachsen sich spitz- oder fast rechtwinklig kreuzen. Am zwölften Tage nach erfolgter Saat habe ich die Form des aus der Plumula hervorgegangenen ersten Blattes untersucht und festgestellt, daß es eiförmig, ziemlich tiefzackig und *auf der ganzen Fläche behaart* ist (Fig. 12). Das *hypokotyle Glied ist blaubraun*.



Fig. 12. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt von *Taka-na*. (*B. juncea* Coss)

### Der Geschmack der Samen.

Es ist eine wichtige Eigentümlichkeit der Samen von *Taka-na*, daß sie beim Kauen wie die von *Karaschi-na* (*B. nigra*) *scharf brennend schmecken*, wodurch sie sich von anderen leicht unterscheiden lassen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Samen von *Taka-na* durch die oben erwähnten verschiedenen Merkmale charakterisiert sind und sich von den anderen untersuchten Brassica-Samen leicht unterscheiden lassen.

## Kapitel VI. Brassica oleracea L.

Über die Samen von Brassica oleracea sind schon verschiedene Veröffentlichungen vorhanden. Ich werde mich deshalb hier nur noch ganz kurz im Vergleich zu den anderen Brassica-Samen mit diesen Samen beschäftigen. Nach Harz<sup>1)</sup> sind die Samen kugelig bis eiförmig, häufig stumpf kantig, matt graubraun oder matt olivenbraun, unter der Lupe fein granuliert bis sehr fein netzgrubig. Durch Untersuchung von 16 Varietäten hat Harz gefunden, daß der Durchmesser der größten Samen je nach den Sorten 1,9 bis 2,7 mm und das Gewicht von 1000 Stück der größten Samen 3,485 g. bis 6,120 g. beträgt. Schröder<sup>2)</sup> ermittelte das Durchschnittsgewicht der Samen verschiedener Kohlvarietäten. Es besaßen nach ihm je 1000 Stück ein Gewicht von 2,63 g. bis 4,417 g. Schröder hat zuerst den Bau der Samenschale von B. oleracea beschrieben. Harz hat auch noch den anatomischen Bau der Samenschale angegeben. Nach Harz besteht die Testaoberhaut aus tafelförmigen, farblosen Zellen mit häufig ziemlich stark gequollener äußerer cuticularisierter Membran. Die zweite Schicht besteht aus zwei Reihen von tangential sehr komprimierten Zellen mit dünnen, gelblichen Membranen. Die übrigen Schichten sind ebenso wie die der anderen Brassica-Samen gebaut. Nach Settegust<sup>3)</sup> gewährt die Farbe ein zutreffendes Unterscheidungsmittel der Kohlarten von B. Napus und Rapa, denn dieselbe ist graubraun bis schokoladenbraun und immer mit einem grauen Anstrich; die Körner sind nicht glänzend, sondern matt.

Zu folgenden Untersuchungen habe ich 20 Sorten von Kopfkohl (B. oleracea capitata L.) aus Deutschland, Amerika, und Frankreich 10 Sorten von Blumenkohl (B. oleracea botrytis L.) aus Deutschland und Amerika und 6 Sorten von Kohlrabi (B. oleracea caulocarpa) aus Deutschland gebraucht.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Nach meiner Untersuchung sind die Samen von Kopfkohl *kugelig oder etwas stumpfkantig, matt schwarzbraun bis hellrussbraun* und von den vorher untersuchten Brassica-Samen leicht zu unterscheiden. Die Netzgruben der Oberfläche sind ziemlich groß und deutlich, ihr Durchmesser beträgt meistens 55—86  $\mu$ . durchschnittlich 71  $\mu$ . Die Größe und das Gewicht der Samen vom Kopfkohl ist je nach den Sorten verschieden. Die Samen der betreffenden Sorten aus Amerika sind meistens 2,1—2,4 mm lang, 2,1—2,3 mm breit, und 1,7—1,9 mm dick; das Gewicht von 1000 Stück beträgt 4,32 g. Die Samen meiner aus Deutschland stammenden Proben sind 1,8—2,4 mm lang, 1,7—2,2 mm breit und 1,5—2,1 mm dick; das Gewicht für 1000 Stück ist

1) Harz; Landw. Samenkunde 1885, S. 929 ff.

2) Schröder; Unters. d. Brassica-Arten. Landw. Versuchs-Stat. 1871, S. 179.

3) Settegust; Sämereien 1892, S. 297 ff.

durchschnittlich 4,46 g. Die Samen meiner aus Frankreich stammenden Proben hingegen waren etwas kleiner und zwar meistens 1,7—2,1 mm lang, 1,6—2,0 mm breit und 1,6—1,9 mm dick; das Gewicht für 1000 Stück betrug 3,64 g. *Der Kopfkohl gehört also zu den grosssamigen Brassica-Arten.*

Die Samen von Blumenkohl sind *kugelig oder etwas stumpfkantig wie die Kopfkohlsamen und hellrussbraun bis mattschwarzbraun.* Die Netzgruben der Oberfläche sind sehr *klein und undeutlich*; der Durchmesser der Netzgruben beträgt meistens 37—55  $\mu$ , durchschnittlich 48  $\mu$ . Die Samen von Blumenkohl sind also gut charakterisiert und lassen sich von den Kopfkohlsamen leicht unterscheiden. Die Samen der betreffenden Sorten sind meistens 1,6—2,1 mm lang, 1,5—2,1 mm breit und 1,4—2,1 mm dick. Das Gewicht von 1000 Stück ist je nach den Sorten verschieden; es beträgt meistens 3,0—4,1 g, durchschnittlich 3,52 g. Der Blumenkohl gehört also zu den grosssamigen Brassica-Arten; die Samen sind jedoch im allgemeinen kleiner als diejenige des Kopfkohls.

Die Samen von Kohlrabi sind eiförmig und lassen sich von den oben erwähnten zwei Varietäten leicht unterscheiden. Sie sind *matrussbraun bis schwarz.* Die Netzgruben der Oberfläche sind mittelgroß und ziemlich undeutlich; ihr Durchmesser beträgt meistens 50  $\mu$  bis 60  $\mu$ , durchschnittlich 53  $\mu$ . Die Samen sind meistens 1,9—2,4 mm lang, 1,7—2,2 mm breit, 1,5—2,1 mm dick, und das Gewicht für 1000 Stück beträgt durchschnittlich 4,52 g. Sie gehören also zu den großen Körnern unter den Brassica-Arten.

### Der anatomische Bau der Samenschale.

Die Oberhaut ist im Querschnitt der Samenschale der betreffenden drei Varietäten dick und schleimig, wie Schröder zuerst festgestellt hat. Die übrigen Schichten sind wie bei den anderen Brassica-Samen gebaut.

### Die Keimpflanzen.

Am fünften Tage nach der Aussaat untersuchte ich die Kotyledonen und erkannte, daß jeder Kotyledon des Kopfkohls und des Blumenkohls aus zwei eiförmigen Blatthälften besteht, deren Längsachsen sich rechtwinklig schneiden. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt des Kopfkohls und des Blumenkohls ist eiförmig oder länglich eiförmig, zackig und unbehaart. Das hypokotyle Glied der Keimpflanzen ist laubraun.

## Kapitel VII. Tabellarische Übersicht der gefundenen Tatsachen und Schlüssel zum Bestimmen der Sorten.

Zunächst möchte ich hier alle gefundenen Tatsachen tabellenförmig unter die Sortennamen zusammenstellen und dann umgekehrt zum Bestimmen der Sorten unter bestimmte Merkmale einordnen.

### Analytischer Schlüssel zur Erkennung der beschriebenen Brassica-Samen.

- Bemerkungen. 1. Blatt.....das aus der Plumula zuerst hervorgegangene Blatt.  
2. Netzgrube.....die Netzgrube der Samenschale.  
3. Hyp. Glied.....das hypokotyle Glied der Keimpflanze.  
4. Kotyledonenhälfte.....die Blatthälfte eines Kotyledons der Keimpflanze.

#### **A. Samen dottergelb.**

##### **I. Oberhautzellen dünn und glatt.**

a) Blatt dicht behaart, länglicheiförmig, tiefzackig.

a) Hyp. Glied lauchgrün.

1. Samen schmecken scharf brennend, eiförmig, Netzgrube sehr groß und deutlich,  
100  $\mu$  dia. .... **Karaschi-na.**

#### **B. Samen braun bis schwarz.**

##### **I. Oberhautzellen dünn und glatt.**

a) Blatt dicht behaart, eiförmig, tiefzackig.

a) Hyp. Glied weiß.

2. Samen kastanienförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich  
deutlich und mittelgroß, 56  $\mu$  dia. .... **Tschiiif-hakusai.**

Bezeichnung der Sorten	Die äußere Merkmale der Samen.						Die Keimpflanzen				Bemerk.		
	Formen	Farbe, meistens	Größe (mm)			Tausendstücksgewicht (g)	Netzgruben der Samenschale	Die Beschaffenheit der Oberhautzellen der Samenschale		erstes Blatt		Die Farbe des hypokotylen Gliedes	
			Länge	Breite	Dicke			Form der Teilblättchen (Hälfte)	Längsachse treffen sich	Form			Rand
<i>Komatsu-na</i>	Eiform	Weinrot bis Schwarz	1,6-2,1	1,4-1,9	1,2-1,5	2,62	undeutlich und klein, 49 µ dia.	Eiform	spitzwinklig	Länglicheiform	ziemlich tiefzackig	ein wenig behaart am Rande	Lauchgrün
<i>Ao-taisai</i>	Kugelform	Weinrot	1,6-1,8	1,4-1,8	1,4-1,8	2,57	sehr deutlich und groß, 90 µ dia.	"	"	Spateiform	sehr seicht gezähnt	unbehaart	Weiß
<i>Schiro-taisai</i>	"	"	1,5-2,0	1,4-1,9	1,4-1,8	2,45	desgl., 108 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Ao-mikawazima-na</i>	Kastanienform	Weinrot bis Schwarz	1,6-2,1	1,5-2,1	1,4-1,6	3,00	ziemlich deutlich und mittelgroß, 57 µ dia.	Kurzeiform	rechtwinklig	Eiform	seicht gezähnt	ein wenig behaart am Rande	"
<i>Schiro-mikawazima-na</i>	"	"	1,6-2,1	1,5-2,1	1,4-1,6	2,92	desgl., 56 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Santōsai</i>	Eiform	"	1,7-2,2	1,6-2,0	1,4-1,8	3,16	ziemlich deutlich und groß, 73 µ dia.	Eiform	spitzwinklig	Länglicheiform	ziemlich tiefzackig	unbehaart	"
<i>Santō-hakusai</i>	Kastanienform	"	1,6-2,1	1,6-2,1	1,4-1,8	2,93	ziemlich deutlich und mittelgroß, 56 µ dia.	Kurzeiform	rechtwinklig	"	"	"	"
<i>Tschokurui-hakusai</i>	"	"	1,6-2,0	1,6-2,0	1,4-1,7	3,00	desgl., 63 µ dia.	Eiform	spitzwinklig	Eiform	"	ein wenig behaart	"
<i>Tschifu-hakusai</i>	"	"	1,6-2,0	1,6-2,0	1,4-1,7	2,96	desgl., 56 µ dia.	"	"	"	tiefzackig	dicht behaart	"
<i>Tschōsen-hakusai</i>	"	"	1,6-2,2	1,5-2,3	1,4-1,8	3,25	ziemlich deutlich und groß, 70 µ dia.	Kurzeiform	rechtwinklig	"	ziemlich tiefzackig	ein wenig behaart	"
<i>Kaisiō-hakusai</i>	"	"	1,6-2,1	1,6-2,2	1,5-1,8	3,75	desgl.	"	"	"	"	"	"
<i>Tschirimen-hakusai</i>	"	Schwarz	1,5-2,1	1,5-2,1	1,4-1,9	2,70	ziemlich deutlich und mittelgroß, 56 µ dia.	"	"	"	seicht gezähnt	unbehaart	"
<i>Tokiō-wase-abura-na</i>	Eiform	Weinrot bis Schwarz	1,7-2,2	1,5-2,0	1,4-1,5	2,81	desgl., 58 µ dia.	Ei=od. länglicheiform	spitzwinklig	Länglicheiform	ziemlich tiefzackig	"	Lauchgrün
<i>Mie-abura-na</i>	"	Weinrot	1,6-2,1	1,4-2,0	1,3-1,6	2,78	desgl., 60 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Hamburg-abura-na</i>	Kastanienform	Schwarz	1,7-2,2	1,6-2,3	1,5-2,0	3,73	desgl., 64 µ dia.	Kreisrund	rechtwinklig	Eiform	tiefzackig	dicht behaart	"
<i>Sanki-abura-na</i>	Kugelform	"	1,7-2,3	1,6-2,2	1,5-2,0	3,67	desgl., 61 µ dia.	"	"	"	ziemlich tiefzackig	ein wenig behaart	Blaubraun
<i>Tschōsen-abura-na</i>	"	"	1,6-2,1	1,6-2,1	1,5-2,0	3,64	desgl., 62 µ dia.	"	"	kurz sechseckig	tiefzackig	dicht behaart	Grauweiß, ein wenig rosa gefärbt
<i>Ōni-kabu</i>	Eiform	Weinrot	1,8-2,4	1,6-2,2	1,4-1,8	3,75	desgl., 56 µ dia.	Kurzeiform	rechtwinklig	Spateiform	ziemlich tiefzackig	unbehaart	Lauchgrün
<i>Schōgin-kabu</i>	Kastanienform	Kastanienbraun bis Dunkelbraun	1,6-2,1	1,5-2,0	1,4-1,7	3,17	desgl., 53 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Tennōzi-kabu</i>	Eiform	Weinrot	1,6-2,1	1,4-1,9	1,3-1,6	2,86	desgl., 55 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Hi-kabu</i>	"	"	1,6-2,0	1,5-1,9	1,3-1,6	2,51	desgl., 67 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Hino-na</i>	"	"	1,6-2,1	1,4-2,0	1,3-1,6	2,68	desgl., 64 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Naga-kabu</i>	Kastanienform	Weinrot bis Schwarz	1,7-2,5	1,5-2,1	1,3-1,7	3,57	desgl., 57 µ dia.	"	"	Länglicheiform	"	ein wenig behaart am Rande	Lauchgrün
<i>Ko-kabu</i>	Eiform	Weinrot	1,5-2,0	1,5-1,9	1,3-1,6	2,67	undeutlich und klein, 49 µ dia.	"	"	"	"	"	"
<i>Beni-kabu</i>	"	Kastanienbraun bis Dunkelbraun	1,6-2,1	1,5-1,9	1,4-1,7	2,50	desgl., 42 µ dia.	"	"	Eiform	tiefzackig	dicht behaart	Rosa
<i>Ki-kabu</i>	"	Dunkelbraun bis Schwarz	1,2-1,8	1,1-1,5	1,1-1,4	1,48	desgl., 48 µ dia.	"	"	"	"	"	Lauchgrün
<i>Sensuzi-kiō-na</i>	"	Braun bis Weinrot	1,4-2,0	1,2-1,7	1,2-1,5	1,98	desgl., 49 µ dia.	Länglich-eiform	spitzwinklig	Linealform	zerschnitt	unbehaart	Weiß
<i>Mibu-na</i>	"	Weinrot	1,5-2,1	1,3-1,9	1,3-1,6	2,48	ziemlich deutlich und mittelgroß, 66 µ dia.	"	"	"	wenig gezähnt	"	Lauchgrün
<i>Karaschi-na</i>	"	Dottergelb	1,5-2,1	1,3-1,7	1,3-1,6	2,16	sehr deutlich und sehrgroß, 100 µ dia.	Eiform	"	Länglicheiform	tiefzackig	dicht behaart	"
<i>Taku-na</i>	Kugel oder Kurzeiform	Braun bis Weinrot	1,3-1,8	1,2-1,5	1,1-1,5	1,43	desgl., 90 µ dia.	"	spitz bzw. rechtwinklig	Eiform	ziemlich tiefzackig	ein wenig behaart	Blaubraun
amerikanisch	Kugel oder etwas stumpfkantig	Matt Schwarzbraun bis Hellrußbraun	2,1-2,4	2,1-2,3	1,7-1,9	4,32	ziemlich deutlich und groß, 55-86 µ dia.	"	rechtwinklig	Ei=od. länglicheiform	zackig	unbehaart	"
deutsch	"	"	1,8-2,4	1,7-2,2	1,5-2,1	4,46	desgl.	"	"	"	"	"	"

Die untere Fläche der Kotlede violettgefärbt

Große Samen

Samen

- β) Hyp. Glied lauchgrün.
3. Samen kastanienförmig, schwarz, sehr groß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 64  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte kreisrund. .... **Hamburg-abura-na.**
  4. Samen eiförmig, dunkelbraun bis schwarz, sehr klein, Netzgrube sehr klein und undeutlich 48  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte kurzeiförmig. .... **Ki-kabu.**
- γ) Hyp. Glied rosa.
5. Samen eiförmig, hell uz. kastanienbraun bis dunkelbraun, mittelgroß, Netzgrube sehr undeutlich und klein, 42  $\mu$  dia. .... **Beni-kabu.**
- b) Blatt dicht behaart, fast sechseckig, kurz, tiefzackig.
- a) Hyp. Glied grauweiß und ein wenig rosa gefärbt.
6. Samen kugelförmig, schwarz, sehr groß, Netzgrube mittelgroß und ziemlich deutlich, 62  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte kreisrund. .... **Tschösen-abura-na.**
- c) Blatt ein wenig behaart, eiförmig, ziemlich tiefzackig.
- a) Hyp. Glied blaubraun.
7. Samen kugelförmig, schwarz, sehr groß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 61  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte kreisrund. .... **Sankei-abura-na.**
  8. Samen schnecken scharf brennend, kugel-od. kurzeiförmig, braun bis weinrot, sehr klein, Netzgrube sehr deutlich und sehr groß, 90  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte eiförmig. .... **Taka-na.**
- β) Hyp. Glied weiß.
9. Samen kastanienförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 63  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte eiförmig. .... **Tschokurei-hakusai.**
  10. Samen kastanienförmig, weinrot bis schwarz, ziemlich groß, Netzgrube ziemlich deutlich und groß, 70  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte kurzeiförmig. .... **Tschösen-hakusai.**  
**Kaiziō-hakusai.**
- d) Blatt ein wenig behaart am Rande, eiförmig, seicht gezähnt.
- a) Hyp. Glied weiß.
11. Samen kastanienförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 56  $\mu$  dia. .... **Schiro-mikawazima-na.**
- e) Blatt nur ein wenig behaart am Rande, länglicheiförmig, ziemlich tiefzackig.
- a) Hyp. Glied lauchgrün.
12. Samen eiförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube undeutlich und klein, 49  $\mu$  dia. .... **Komatsu-na.**  
**Ko-kabu.**
  13. Samen kastanienförmig, weinrot bis schwarz, sehr groß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 57  $\mu$  dia. .... **Naga-kabu.**
- f) Blatt unbehaart. eiförmig, seicht gezähnt.
- a) Hyp. Glied weiß.
14. Samen kastanienförmig, schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß. 56  $\mu$  dia. .... **Tschirimen-hakusai.**
- g) Blatt unbehaart, länglicheiförmig, ziemlich tiefzackig.
- a) Hyp. Glied weiß.
15. Samen eiförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich groß und deutlich, 73  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte eiförmig. .... **Santōsai.**
  16. Samen kastanienförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 56  $\mu$  dia. Kotyledonenhälfte kurzeiförmig. **Santō-hakusai.**

β) Hyp. Glied lauchgrün.

17. Samen eiförmig, weinrot bis schwarz, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 58  $\mu$  dia. .... **Tokiō-wase-abura-na.**  
60  $\mu$  dia. .... **Mie-abura-na.**

h) Blatt unbehaart, spatelförmig, sehr seicht gezähnt.

a) Hyp. Glied weiß.

18. Samen kugelförmig, weinrot, mittelgroß, Netzgrube sehr deutlich und groß, 108  $\mu$  dia. .... **Schiro-taisai.**

**II. Oberhautzellen polygonal, isodiametrisch, mit Schleim.**

a) Blatt unbehaart, linealförmig, zerschnitten.

a) Hyp. Glied weiß.

19. Samen eiförmig, sehr klein, braun bis weinrot, Netzgrube undeutlich und klein, 49  $\mu$  dia. .... **Sensuzi-kiō-na.**

b) Blatt unbehaart, linealförmig, fast ganzrandig.

a) Hyp. Glied lauchgrün.

20. Samen eiförmig, weinrot, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 66  $\mu$  dia. .... **Mibu-na.**

c) Blatt unbehaart, spatelförmig, ziemlich tiefzackig.

a) Hyp. Glied lauchgrün.

21. Samen kastanienförmig, kastanienbraun bis dunkelbraun, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 53  $\mu$  dia. .... **Schōgoin-kabu.**

22. Samen eiförmig, weinrot, sehr groß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 56  $\mu$  dia. .... **Ōmi-kabu.**

23. Samen eiförmig, weinrot, mittelgroß, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 55  $\mu$  dia. .... **Tennōzi-kabu.**

β) Hyp. Glied dunkelviolett.

24. Samen eiförmig, weinrot, mittelgroß, untere Fläche der Kotyledonen violett, Netzgrube ziemlich deutlich und mittelgroß, 67  $\mu$  dia. .... **Hi-kabu.**  
64  $\mu$  dia. .... **Hino-na.**

d) Blatt unbehaart, ei-od. länglicheiförmig, zackig.

a) Hyp. Glied blaubraun.

25. Samen kugelig oder etwas stumpfkantig, matt schwarzbraun bis hellrußbraun, sehr groß, Netzgrube sehr deutlich und groß, 55–86  $\mu$  dia. .... **Kopfkohl.**  
Netzgrube sehr undeutlich und klein, 37–55  $\mu$  dia. .... **Blumenkohl.**

### Zusammenfassung.

1. Da die Samen der untersuchten Brassica-Arten sehr klein und einander sehr ähnlich sind, hielt man sie für nicht unterscheidbar. Es gibt auch in der Tat gar keine wissenschaftlichen Untersuchungen die die Sorten- bzw. Artenmerkmale der japanischen Brassica-Samen genau feststellen. Meiner Ansicht nach aber genügt eine Untersuchung der äußeren Merkmale, des anatomischen Baues der Samenschale und der Keimpflanzen, um die Sorten bzw. Arten leicht und sicher beurteilen und erkennen zu können.
2. Die äußeren Merkmale der Brassica-Samen variieren innerhalb jeder Sorte ziemlich stark, aber jede Sorte hat doch stets ihre eigentümliche Gestalt, Farbe, Netzgrube, Korngröße und ihr eigentümliches Gewicht.
3. Die Gestalt der Brassica-Samen ist je nach den Sorten 1.) die Kugelform 2.) die Eiform oder 3.) die Kastanienform.
4. Die untersuchten Brassica-Samen zeigen verschiedene Farben; und zwar 1.) Dottergelb, 2.) Kastanienbraun, 3.) Braun, 4.) Dunkelbraun, 5.) Weinrot, 6.) Schwarzpurpurn, 7.) Rußbraun, 8.) Schwarz. Selten ist eine Probe einfarbig, meistens sind mehrere der angeführten Farben vertreten. Trotzdem sind die Farben der Samensorten so eigentümlich, daß man nicht selten allein durch die Farbe die Samensorten unterscheiden kann.
5. Die untersuchten Brassica-Samen sind alle sehr klein, und variieren innerhalb einer Probe nach Größe und Gewicht ziemlich stark. Trotzdem kann man meiner Ansicht nach die Größe und das Gewicht der Samen bis zu einem gewissen Grade als Sortenmerkmal benutzen.
6. Die Oberfläche der Samenschale hat Netzgruben, die nach den Sorten teils groß und deutlich, teils aber klein und undeutlich sind. Auch diese Netzgruben sind ein Sortenmerkmal.
7. Die Oberhaut der Samenschale besteht bei den verschiedenen Arten und Sorten entweder aus dünnen und glatten Zellen oder aus polygonalen, isodiametrischen Schleimzellen. Die Beschaffenheit der Oberhautzellen bildet eine wichtige Sorten- und Arteneigentümlichkeit.
8. Wenn man die Keimpflanzen der Brassica-Arten prüft, findet man, daß die Gestalt der Kotyledonen und des aus der Plumula erwachsenen ersten Blattes und die Farbe der hypokotylen Glieder sehr verschieden und je nach den Sorten eigentümlich sind. Die Keimpflanze ist ein wichtiges Sortenmerkmal.
9. Die Teilblättchen der Kotyledonen sind je nach den Sorten entweder kreisrundlich, eiförmig, länglicheiförmig oder kurzeiförmig; ihre Längsachsen kreuzen sich entweder spitzwinklig oder rechtwinklig.
10. Das aus der Plumula erwachsene Blatt ist nach den Sorten entweder linealförmig, spatelförmig, länglicheiförmig oder eiförmig, entweder dicht

oder nur wenig oder gar nicht behaart; ihr Rand ist glatt, zackig, oder zerschnitten.

- 11. Das hypokotyle Glied der Keimpflanze ist je nach der Sorte verschieden gefärbt: 1.) Weiß, 2.) Lauchgrün, 3.) Rosa, 4.) Blaubraun, 5.) Dunkelviolett.
- 12. Meistens sind die untersuchten Brassica-Samen geschmacklos. Nur die von *Taka-na*, und *Karaschi-na* besitzen einen scharfen brennenden Geschmack und sind dadurch leicht zu erkennen.
- 13. Da zur Beurteilung der Samensorten immerhin eine gewisse Geschicklichkeit und eine gewisse Kenntnis der Merkmale und Methode erforderlich sind, so ist zur Erlangung der für praktische Zwecke nötigen Gewandtheit und Sicherheit im Bestimmen der Samen eine ausgedehnte Übung an verschiedenstem Samenmaterial unerlässlich.