

Band I.



Heft 3.

# Berichte

des

## Ōhara Instituts

### für landwirtschaftliche Forschungen

1918

---

Über die in der Landwirtschaft  
Japans gebrauchten Samen.

(Erste Mitteilung.)

Von

Mantarō Kondō, *Nōgaku-hakuschi*,

[am 10. Oktober 1918.]

---

#### Inhalt.

##### Vorwort.

Kapitel I. *Raphanus sativus* L.

Kapitel II. *Solanum Melongena* L.

Kapitel III. *Cucurbita moschata* Duch. var. *Toonas* Makino.

Kapitel IV. *Lagenaria vulgaris* Ser.

Kapitel V. *Benincasa cerifera* Savi.

Kapitel VI. *Citrullus vulgaris* Schrad.

Kapitel VII. *Luffa cylindrica* Roem.

Kapitel VIII. *Momordica Charantia* L.

Kapitel IX. *Cucumis Melo* L. und. *C. M.* var. *Conomon* Makino.

Kapitel X. *Cucumis sativus* L.

Kapitel XI. Zusammenfassung der gefundenen Tatsachen über die Cucurbitaceensamen.

---

#### Vorwort.

Über die in der Landwirtschaft Japans gebrauchten Samen gibt es auffallend wenige Untersuchungen. Dies ist für mich ein wichtiger Grund dafür, daß ich mich bereits seit dem Jahre 1908 immer wieder mit unseren japanischen

Samen beschäftige. Ich habe bisher über Brassica-Samen,<sup>1)</sup> Hülsenfrüchte,<sup>2)</sup> Coniferen-Samen<sup>3)</sup> und verschiedene Gemüse-Samen<sup>4)</sup> Untersuchungen veröffentlicht. Gegenwärtig untersuche ich verschiedene Samen u. z. die Samen von *Raphanus sativus*, von *Solanum Melongena*, die verschiedener Cucurbitaceen, die der *Allium*-Arten, die von *Arctium Lappa*, von *Astragalus sinicus*, von *Chrysanthemum cinerariifolium*, von *Chry. roseum*, von *Morus alba*, die verschiedener Gemüsearten und andere, welche jetzt viel in den Handel kommen. Die Ergebnisse soll folgende Abhandlung kurz zusammenfassen.

## Kapitel I. *Raphanus sativus* L. *Daikon*, Rettich.

### Die Feststellung der Sortenunterschiede.

*Raphanus sativus*, der Rettich, japanisch *Daikon*, ist wie die Brassica-Arten eine der wichtigsten Gemüsepflanzen Japans, wird viel kultiviert und zeichnet sich durch eine Fülle von Sorten aus. Es wird in Japan im ganzen Jahre viel gebraucht, entweder einfach gekocht oder in verschiedener Weise zu *Kōko*, Pöckel eingemacht.

Über die Samen von *Raphanus sativus* gibt es nur wenige Veröffentlichungen. Im Jahre 1885 hat Harz<sup>5)</sup> über die äußeren Merkmale und den anatomischen Bau und im Jahre 1892 Settegust<sup>6)</sup> über die Beurteilung des Samens kurz geschrieben. Meines Wissens gibt es keine anderen Untersuchungen über die Samen von *Raphanus sativus*. Insbesondere fehlen Beschreibungen der Samen der japanischen Sorten. Seit dem Jahre 1908<sup>7)</sup> habe ich mehrere Samenproben verschiedener Herkunft von 32 Sorten von *Raphanus sativus*, die jetzt in Japan am meisten angebaut werden, gesammelt, untersucht und die verschiedenen Eigenschaften genau festgestellt. Besonders wollte ich durch eingehende Untersuchung der äußeren Merkmale und des anatomischen Baus der Samen, sowie der äußeren Merkmale der Keimpflanze zur möglichst genauen Feststellung der Sortenunterschiede beitragen.

Die Materialien, welche ich untersucht habe, gehören zu folgenden 32 Sorten.

- 
- 1) Kondo; Untersuchung der Samen der in Japan vertretenen Brassica-Arten. Ber. d. Ōhara. Inst. f. Landw. Forschungen. Bd. 1. Heft. 2. 1917, S. 123—150.
  - 2) Kondo; Der anatomische Bau einiger ausländischer Hülsenfrüchte, die jetzt viel in den Handel kommen. Zeitsch. f. Unter. d. Nahrungs- u. Genußmittel, sowie d. Gebrauchsgegenstände. 1913. Bd. 25. Heft. 1. S. 1—56.
  - 3) Kondo; Anatomische Untersuchungen über japanische Coniferen-Samen und Verwandte. Die Landw. Versuchs-Station, 1913, LXXXI, S. 443—468.
  - 4) Journal of the Scientific Agricultural Society (農學會々報), 1909, No. 88 (jap.) und *Nōhon* (農本) 1910, No 1. (jap).
  - 5) Harz; Landw. Samenkunde, 1885, S. 944 ff.
  - 6) Settegust; Die landw. Sämereien und der Samenbau. 1892, S. 304.
  - 7) Im Jahre 1909 habe ich über die Samen von *Raphanus sativus* in "Journal of the Scientific Agricultural Society" No. 88 geschrieben. Diese Arbeit wird durch die vorliegende überholt.

Tabelle I.  
Die Materialienl.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Anzahl der Proben.
1	<i>Wase-sakurazima-daikon.</i> (早生櫻島大根)	8
2	<i>Okute-sakurazima-daikon.</i> (晚生櫻島大根)	6
3	<i>Nerima-schiritogari-daikon.</i> (練馬尻尖大根)	6
4	<i>Nerima-maruziri-daikon.</i> (練馬丸尻大根)	5
5	<i>Nerima-akitsumari-daikon.</i> (練馬秩ツマ大根)	3
6	<i>Höryō-daikon.</i> (方領大根)	7
7	<i>Miyaschige-schiriboso-daikon.</i> (宮重尻細大根)	7
8	<i>Miyaschige-maruziri-daikon.</i> (宮重丸尻大根)	7
9	<i>Mino-wase-daikon.</i> (美濃早生大根)	7
10	<i>Schōgoin-daikon.</i> (聖護院大根)	12
11	<i>Morikutschidaikon.</i> (守口大根)	5
12	<i>Tokuri-daikon.</i> (德利大根)	4
13	<i>Kameido-daikon.</i> (龜井戸大根)	6
14	<i>Natsu-daikon.</i> (夏大根)	5
15	<i>Suikomi-natsu-daikon.</i> (吸込夏大根)	3
16	<i>Kunitschidaikon.</i> (九日大根)	3
17	<i>Tokinaschidaikon.</i> (時無大根)	6
18	<i>Hosone-daikon.</i> (細根大根)	5
19	<i>Ninengo-daikon.</i> (二年子大根)	4
20	<i>Schiro-maru-hatsuka-daikon.</i> (白丸廿日大根)	7
21	<i>Kū-maru-hatsuka-daikon.</i> (黃丸廿日大根)	6
22	<i>Aka-maru-hatsuka-daikon.</i> (赤丸廿日大根)	6
23	<i>Aka-naga-hatsuka-daikon.</i> (赤長廿日大根)	3
24	<i>Murasaki-maru-hatsuka-daikon.</i> (紫丸廿日大根)	2
25	<i>Chinesisch-daikō-daikon.</i> (支那大紅大根)	4
26	<i>Chinesisch-kōschinsei-daikon.</i> (支那紅心青大根)	2
27	<i>Chinesisch-ao-daikon.</i> (支那青大根)	3
28	<i>White Turnip.</i>	4
29	<i>Brightest Long Scarlet.</i>	2
30	<i>Scarlet Globe.</i>	3
31	<i>Early Scarlet Turnip.</i>	2
32	<i>French Breakfast.</i>	2

Wie dieses Verzeichnis zeigt, habe ich zum Vergleich mit den japanischen Sorten auch einige chinesische und europäische Sorten untersucht.

## Die äusseren Merkmale der Samen.

### A. Formen.

Die Samen von *Raphanus sativus* sind im allgemeinen etwas flach gedrückt, stumpfkantig, rundlich und herzförmig bis eiförmig. Nach genauerer Untersuchung der oben genannten Proben unterscheidete ich folgende drei Typen. (Fig. 1)

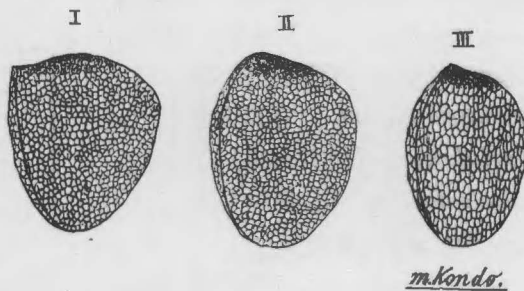


Fig 1. Samen. *Raphanus sativus* L.

- I *Morikutschi-daikon*. (Herzform)  
 II *Nerima-maruziri-daikon* (Eiform)  
 III *Natsu-daikon* (Längliche Eiform)  
 (Vergrößert).

- 1) Die Herzform. (Fig. 1, I) Dazu gehören: —  
*Wase-sakurazima*,\* *Okute-sakurazima*,\* *Hōryō*, *Morikutschi*, *Schiro-maruhatsuka*, *Aka-maru-hatsuka* und *Chinesisch-ao*.  
 \* Oft pentagonal, hexagonal oder ziemlich eckig rundlich.
- 2) Die Eiform. (Fig. 1, II) Dazu gehören: —  
*Nerima-schiritogari*, *Nerima-maruziri*, *Nerima-akitsumari*, *Schōgoin*, *Kameido*, *Hosone*, *Kunitschi*, *Mīnowase*, *Tokuri*, *Miyaschige-schiriboso*, *Miyaschige-maruziri*, *Aka-naga-hatsuka*, *Kū-maru-hatsuka*, *Murasaki-maruhatsuka*, *Scarlet Globe*, *Brightest Long Scarlet*, *French Breakfast*, *White Turnip*, *Early Scarlet Turnip* und *chinesisch-kōschinsei*.
- 3) Die längliche Eiform. (Fig. 1, III) Dazu gehören: —  
*Natsu*, *Suikomi-natsu*, *Tokinaschi* und *Ninengo*.

Das Verhältnis zwischen Länge, Breite und Dicke ist folgendes, wenn man die Länge=100 setzt.

Tabelle 2.

## Das Verhältnis zwischen Länge, Breite und Dicke der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Länge.	Breite.	Dicke.	Form.
1	<i>Okute-sakurazima.</i>	100	88,0	56,6	Herzform.
2	<i>Wase-sakurazima.</i>	100	86,0	56,1	„
3	<i>Morikutschii.</i>	100	84,0	60,9	„
4	<i>Miyaschige-maruziri.</i>	100	83,7	58,6	Eiform.
5	<i>French Breakfast.</i>	100	83,5	63,2	„
6	<i>Scarlet Globe.</i>	100	83,5	63,2	„
7	<i>Early Scarlet Turnip.</i>	100	83,5	64,6	„
8	<i>Chinesisch-ao</i>	100	82,6	63,5	Herzform.
9	<i>Aka-maru-hatsuka.</i>	100	81,7	62,4	„
10	<i>Brightest Long Scarlet</i>	100	81,7	61,1	Eiform.
11	<i>White Turnip.</i>	100	81,7	60,3	„
12	<i>Kameido.</i>	100	81,6	57,9	„
13	<i>Nerima-schiritogari.</i>	100	81,5	56,6	„
14	<i>Tokuri.</i>	100	80,4	58,1	„
15	<i>Minowase.</i>	100	80,2	58,5	„
16	<i>Höryō.</i>	100	80,0	60,0	Herzform.
17	<i>Murasaki-maru-hatsuka.</i>	100	80,0	65,0	Eiform.
18	<i>Chinesisch-kōschinsei.</i>	100	80,0	60,2	„
19	<i>Miyaschige-schiriboso.</i>	100	79,6	56,9	„
20	<i>Schōgoin.</i>	100	79,6	52,9	„
21	<i>Nerima-maruziri.</i>	100	79,4	54,8	„
22	<i>Schiro-maru-hatsuka.</i>	100	79,4	60,5	Herzform.
23	<i>Kunitschi.</i>	100	78,2	55,7	Eiform.
24	<i>Kū-maru-hatsuka.</i>	100	77,9	60,3	„
25	<i>Aka-naga-hatsuka.</i>	100	77,1	57,3	„
26	<i>Nerima-akitsumari.</i>	100	77,0	54,4	„
27	<i>Hosone.</i>	100	76,6	58,4	„
28	<i>Tokinaschi.</i>	100	75,6	55,3	Längliche Eiform.
29	<i>Ninengo.</i>	100	73,6	57,5	„
30	<i>Suikomi-natsu.</i>	100	73,2	56,5	„
31	<i>Natsu.</i>	100	73,1	55,4	„

Nach meiner Ansicht sind die oben genannten Samenformen und die in vorstehender Tabelle aufgezeichneten Verhältniszahlen *bis zu einem gewissen Grade sorteneigentlich und dadurch nützlich für die Feststellung der Sorten.*

### B. Netzgrube der Samenschale.

Unter ziemlich starker Lupe erkennen wir, daß die Samen von *Raphanus sativus*, wie bei den *Brassica*-Samen, fein netzgrubig gezeichnet sind. Die Netzgruben sind vieleckig, u. z. fünf- oder sechseckig und je nach den Sorten kurz oder länglich, groß und deutlich oder klein und undeutlich. Ich habe den Durchmesser der vieleckigen Netzgruben gemessen. Wenn die Netzgruben länglich sind, habe ich ihre Breite als Durchmesser betrachtet. Meiner Ansicht nach sind die Eigenschaften der Netzgruben u. z. die Größe und die Form je nach den Sorten verschieden. Die Netzgruben der betreffenden Sorten haben folgende Größe und Form. (Vergl. Fig. 2.)

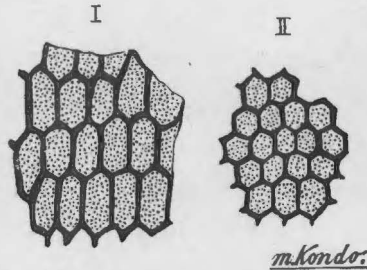


Fig. 2. *Raphanus sativus* L. Netzgrube der Samenschale. ( $\times 40$ )

I *Natsu-daikon.*

II *Aka-maru-hatsuka-daikon.*

Tabelle. 3.

### Der Durchmesser und die Form der Netzgruben der Samenschale.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Der Durchmesser der Netzgruben. ( $\mu$ )	Die Form der Netzgruben.
1	<i>Natsu.</i>	105	länglich polygonal.
2	<i>Chinesisch-ao.</i>	108	meistens regelmäßig polygonal.
3	<i>Kunitschi.</i>	99	meistens länglich polygonal.
4	<i>Höryō.</i>	98	desgl.
5	<i>Chinesisch-kōschinsei.</i>	97	meistens regelmäßig polygonal.
6	<i>White Turnip.</i>	96	desgl.
7	<i>Tokinaschi.</i>	95	desgl.
8	<i>Murasaki-maru-hatsuka.</i>	94	desgl.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Der Durchmesser der Netzgruben. ( $\mu$ )	Die Form der Netzgruben.
9	<i>Miyaschige-maruziri.</i>	93	meistens regelmäßig polygonal.
10	<i>Scarlet Globe.</i>	90	desgl.
11	<i>Early Scarlet Turnip.</i>	90	desgl.
12	<i>French Breakfast.</i>	90	desgl.
13	<i>Morikutschii.</i>	90	regelmäßig polygonal.
14	<i>Suikomi-natsu.</i>	90	länglich polygonal.
15	<i>Miyaschige-schiriboso.</i>	90	meistens regelmäßig polygonal.
16	<i>Aka-naga-hatsuka.</i>	89	länglich polygonal.
17	<i>Kii-maru-hatsuka.</i>	88	meistens regelmäßig polygonal.
18	<i>Nerima-schiritogari.</i>	87	desgl.
19	<i>Okute-sakurazima.</i>	86	desgl.
20	<i>Nerima-akitsumari.</i>	86	länglich polygonal.
21	<i>Kameido.</i>	86	desgl.
22	<i>Minowase.</i>	85	desgl.
23	<i>Hosone.</i>	85	desgl.
24	<i>Nerima-maruziri.</i>	85	meistens regelmäßig polygonal.
25	<i>Schiro-maru-hatsuka.</i>	85	desgl.
26	<i>Ninengo.</i>	84	meistens länglich polygonal.
27	<i>Tokuri.</i>	83	meistens regelmäßig polygonal.
28	<i>Aka-maru-hatsuka.</i>	82	desgl.
29	<i>Schögoin.</i>	82	länglich polygonal.
30	<i>Wase-sakurazima.</i>	82	regelmäßig polygonal.
31	<i>Brightest long Scarlet.</i>	78	länglich polygonal.
32	<i>Einige Proben von chinesisches-daikō.</i>	58	klein und undeutlich.

Diese Tabelle zeigt, daß auch die Eigenschaften der Netzgruben bis zu einem gewissen Grade für die Bestimmung der Samensorten brauchbar sind.

### C. Farbe.

Die Samen von *Raphanus sativus* sind im allgemeinen rötlichgelbbraun und matt, etwa wie Harz; sie sind aber je nach den Sorten doch verschieden gefärbt und zwar rötlich, ruß- und walnußbraun bis fahlfarbig, hellgelblichbraun und sogar honiggelb. Ich habe deshalb auch die Farben der Samen aller Sorten untersucht und folgende sechs Gruppen gebildet: —

- 1) *Ziegelrot* (rötlich). (Nach Ridgways<sup>1)</sup> "Color Standards" *Kaiser Brown*).  
Dazu gehören: —  
*Schōgoin, Miyaschige-schiriboso, Miyaschige-maruziri, Kunitschi, Minowase, Morikutschu, Tokuri, Kameido, Hosone, Tokinaschi, Natsu, Hōryō, Suikomnatsu, Nerima-schiritogari, Nerima-maruziri, Nerima-akitsumari Wase-sakurazima, Okute-sakurazima.*
- 2) *Russbraun*. (Nach R's "Color Standards" *Mikado Brown*). Dazu gehören: —  
*Chinesisch-ao, Chinesisch-kōschinsei.*
- 3) *Walnussbraun* (dunkel). (Nach R's "Color Standards" *Walnut Brown*).  
Dazu gehören: —  
*Murasaki-maru-hatsuka, Kū-maru-hatsuka, Schiro-maru-hatsuka.*
- 4) *Fahlfarbig*. (graubräunlich) (Nach R's "Color Standards" *Fawn color*)  
Dazu gehören: —  
*Aka-maru-hatsuka, \* Aka-naga-hatsuka, \* White Turnip.*  
\* etwas heller.
- 5) *Hellgelblichbraun* (Nach R's "Color Standards" *Vinaceous Cinnamon*).  
Dazu gehören: —  
*Scarlet Globe, French Breakfast, Early Scarlet Turnip, Brightest Long Scarlet, Ninengo und einige Proben von chinesisch-daikō.*
- 6) *Honiggelb*. (Nach R's "Color Standards" *Honey yellow*) Dazu gehören: —  
*Einige Proben von chinesisch-daikō.*

Nach meiner Ansicht ist die *Samenfarbe für jede Sorte charakteristisch und muss als ein Sortenmerkmal betrachtet werden*. Die Samen der gebräuchlichen japanischen Rettiche sind ziegelrot, die der japanischen Radieschen (*Hatsuka-daikon*) aber fahlfarbig. Die Samen der betreffenden chinesischen Rettiche sind je nach den Sorten braun oder, was auffällig ist honiggelb. Es ist auch beachtenswert, daß die betreffenden europäischen Sorten der Radieschen immer hellgelblichbraun sind und sich leicht bestimmen lassen.

#### D. Grösse und Gewicht.

Die Samen von *Raphanus sativus* variieren wie bekannt je nach den Sorten außerordentlich sowohl nach Größe, als auch nach Gewicht. *Es ist daher gar nicht schwer, durch einfache Messung der Grösse und des Gewichtes charakteristische Unterschiede festzustellen*. Die Größe und das Gewicht der Samen, welche ich festgestellt habe sind in folgender Tabelle angegeben. Bei der Messung wurde in folgender Weise verfahren: Aus jeder Probe sind je 1000 beliebige Stück, kleinste bis größte, gewogen. Dann wurden mehrere Samen, welche die größten, die mittelgroßen und die kleinsten repräsentieren, ausgewählt und nach Länge, Breite und Dicke gemessen. In folgender Tabelle habe ich bei jeder Sorte den Durchschnitt des Gewichtes und der Größe der betreffenden Proben angegeben.

1) Robert Ridgway; Color Standards und Nomenclature, Washington 1912.



Tabelle 4.  
Gewicht und Grösse der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Tausend- stück- gewicht (g)	Größe									Bemerk
			Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			
			K.	M.	G.	K.	M.	G.	K.	M.	G.	
1.	<i>Minowase</i>	19,71	3,6	<del>4,1</del>	4,7	2,7	<del>3,3</del>	3,8	2,1	<del>2,4</del>	2,7	K = die kleinsten M = die mittelgroßen G = die größten Körner  Nr. 1—Nr. 8 schwer u. groß.  Nr. 9—17 mittelmäßig schwer u. groß.  Nr. 18—30 Klein u. leicht.
2.	<i>Nerima-schiritogari</i>	18,86	3,7	<del>4,3</del>	4,7	3,0	<del>3,4</del>	4,0	2,0	<del>2,3</del>	2,7	
3.	<i>Nerima-marusiri</i>	18,24	3,6	<del>4,3</del>	4,8	2,8	<del>3,4</del>	4,0	2,1	<del>2,3</del>	2,5	
4.	<i>Nerima-akitsumari</i>	17,19	3,7	<del>4,1</del>	4,6	2,7	<del>3,2</del>	3,7	2,0	<del>2,3</del>	2,6	
5.	<i>Wase-sakurazima</i>	17,65	3,4	<del>4,1</del>	4,8	2,8	<del>3,5</del>	4,3	2,0	<del>2,3</del>	2,4	
6.	<i>Okute-sakurazima</i>	17,61	3,5	<del>4,1</del>	4,5	2,8	<del>3,5</del>	4,4	2,0	<del>2,4</del>	2,8	
7.	<i>Morikutschi</i>	17,65	3,3	<del>4,0</del>	4,7	2,7	<del>3,3</del>	3,9	2,1	<del>2,6</del>	2,7	
8.	<i>Tokuri</i>	16,90	3,3	<del>4,1</del>	4,5	2,6	<del>3,3</del>	3,8	1,9	<del>2,5</del>	2,7	
9.	<i>Miyaschige-marusiri</i>	15,85	3,3	<del>3,9</del>	4,4	2,7	<del>3,2</del>	3,8	2,1	<del>2,3</del>	2,6	
10.	<i>Miyaschige-schiriboso</i>	14,61	3,2	<del>3,9</del>	4,2	2,6	<del>3,1</del>	3,6	1,7	<del>2,2</del>	2,5	
11.	<i>Kunitschi</i>	15,57	3,5	<del>4,0</del>	4,7	2,8	<del>3,2</del>	3,6	1,9	<del>2,2</del>	2,7	
12.	<i>Höryō</i>	14,36	3,3	<del>3,9</del>	4,4	2,6	<del>3,1</del>	3,5	1,9	<del>2,3</del>	2,7	
13.	<i>Schögoin</i>	13,23	3,3	<del>3,9</del>	4,5	2,6	<del>3,1</del>	3,7	1,8	<del>1,9</del>	2,5	
14.	<i>Natsu</i>	12,44	3,2	<del>3,9</del>	4,2	2,3	<del>2,9</del>	3,2	1,9	<del>2,2</del>	2,4	
15.	<i>Kameido</i>	11,50	3,0	<del>3,6</del>	4,2	2,4	<del>2,8</del>	3,4	1,9	<del>2,1</del>	2,3	
16.	<i>Ninengo</i>	10,83	3,2	<del>3,7</del>	4,1	2,3	<del>2,6</del>	3,0	1,8	<del>2,0</del>	2,3	
17.	<i>Suikomi-natsu</i>	10,04	3,0	<del>3,7</del>	4,1	2,3	<del>2,7</del>	3,1	1,7	<del>2,0</del>	2,2	
18.	<i>Scarlet Globe</i>	9,70	2,6	<del>3,3</del>	3,8	2,1	<del>2,7</del>	3,2	1,7	<del>2,1</del>	2,4	
19.	<i>Chinesisch-ao</i>	9,53	2,8	<del>3,2</del>	3,6	2,3	<del>2,6</del>	3,1	1,7	<del>2,0</del>	2,4	
20.	<i>Early Scarlet Turnip</i>	9,40	2,7	<del>3,4</del>	3,9	2,2	<del>2,8</del>	3,2	1,8	<del>2,1</del>	2,4	
21.	<i>Aka-naga-hatsuka</i>	9,30	3,0	<del>3,7</del>	4,0	2,1	<del>2,8</del>	3,1	1,7	<del>2,1</del>	2,4	
22.	<i>Aka maru-hatsuka</i>	9,28	2,7	<del>3,2</del>	3,8	2,0	<del>2,6</del>	3,2	1,6	<del>2,1</del>	2,3	
23.	<i>Kii-maru-hatsuka</i>	9,22	2,8	<del>3,3</del>	3,8	2,1	<del>2,4</del>	3,0	1,7	<del>2,1</del>	2,3	
24.	<i>Murasaki-maru-hatsuka</i>	9,07	2,7	<del>3,3</del>	3,8	2,3	<del>2,7</del>	3,0	1,8	<del>2,2</del>	2,3	
25.	<i>Hosone</i>	8,77	2,9	<del>3,5</del>	4,0	2,2	<del>2,7</del>	3,0	1,7	<del>2,0</del>	2,3	
26.	<i>Chinesisch-kōschinsei</i>	8,72	2,8	<del>3,2</del>	3,8	2,2	<del>2,6</del>	3,1	1,7	<del>2,0</del>	2,3	
27.	<i>French Breakfast</i>	8,66	2,6	<del>3,2</del>	3,8	2,1	<del>2,7</del>	3,1	1,7	<del>2,0</del>	2,2	
28.	<i>White Turnip</i>	8,00	2,5	<del>3,2</del>	3,7	2,1	<del>2,5</del>	3,2	1,6	<del>2,0</del>	2,2	
29.	<i>Schiro-maru-hatsuka</i>	7,01	2,6	<del>3,1</del>	3,5	1,9	<del>2,5</del>	3,0	1,5	<del>1,9</del>	2,4	
30.	<i>Tokinashi</i>	6,61	2,5	<del>3,1</del>	3,6	1,8	<del>2,4</del>	2,9	1,4	<del>1,8</del>	2,0	

Aus vorstehender Tabelle ersieht man, daß das Tausendstückgewicht je nach den Sorten sehr verschieden ist. Wie gut bekannt, unterliegen Größe und Gewicht natürlich je nach den Proben Schwankungen. *Das Gewicht und die Größe gelten jedoch bis zu einem gewissen Grade als ein Sortenmerkmal.* Zur einfachen und praktischen Sortenunterscheidung kann man die Samen von *Raphanus sativus* nach Gewicht und Größe in drei Gruppen einteilen:

Gruppe	Tausendstück- gewicht	Länge	Breite	Dicke
	g	mm	mm	mm
a) große Körner	über 17	über 4,1	über 3,3	über 2,3
b) mittelgroße Körner	10 bis 16	3,7 bis 4,0	2,7 bis 3,2	2,0 bis 2,3
c) kleine Körner	unter 10	unter 3,6	unter 2,7	unter 2,1

Bem. Die Anzahl der Länge, Breite und Dicke zeigen die Größenverhältnisse der mittelgroßen Samen in je einer Probe.

Hier möchte ich noch eine Bemerkung über das spezifische Gewicht beifügen. Ich habe von 23 Sorten, bzw. 70 Proben von *Raphanus sativus* das spezifische Gewicht festgestellt, um zu sehen, ob etwaige Sortenunterschiede vorhanden sind. Nach meiner Untersuchung beträgt das spezifische Gewicht im allgemeinen 1,065 bis 1,117, durchschnittlich 1,0895. Es scheint je nach den Sorten verschieden zu sein, aber es unterliegt innerhalb der Proben großen Schwankungen.

### Der anatomische Bau der Samenschale.

Im Jahre 1885 hat Harz in seinem Buche<sup>1)</sup> über Samen auch den anatomischen Bau der Samen von *Raphanus sativus esculentus* kurz erwähnt. Ich will es hier wieder geben:

“Die Oberhaut der Testa besteht aus tafelförmigen 60–90 Mikr. breiten Zellen mit schichtig verdickten Membranen. Darunter folgen zwei Reihen sehr breiter dünnwandiger tafelförmiger Parenchymzellen von 80–180 Mikr. Breitendurchmesser. Sclerenchymsschicht ist meist nur 12–18 Mikr. hoch. Die vierte Schicht besteht aus einigen bis mehreren Reihen teils comprimierter teils noch wohl in ihrer Gestalt erhaltener tangential gestreckter Zellen. Endospermflüßbereste und Embryo bilten nichts Besonderes dar”

Die Samenschale von *Raphanus sativus* besteht, wie die der Brassicasamen aus folgenden fünf Schichten: (Eig. 3)

1) Harz; Landw. Samenkunde S. 944–945. 1885.

- 1) der Epidermis,
- 2) dem äußeren Parenchym,
- 3) der Palisadenschicht,
- 4) der Pigmentschicht,
- und 5) dem Endospermüberreste.

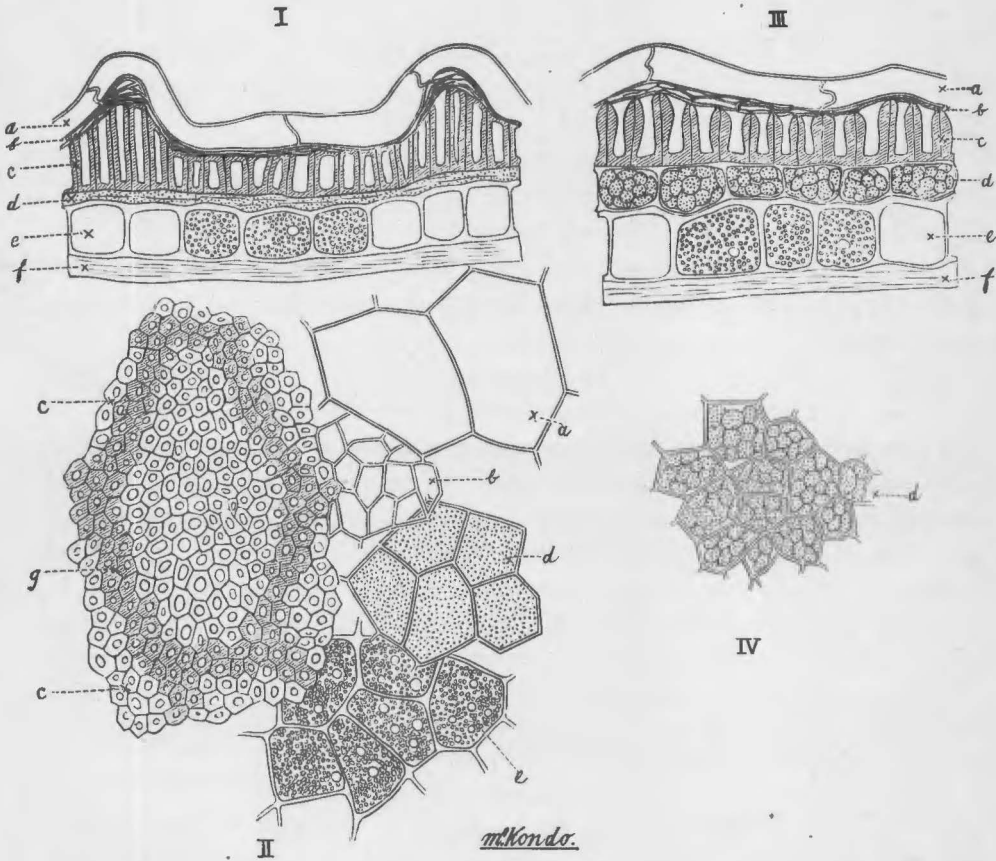


Fig 3. *Raphanus sativus* L. (× 800)

- I Querschnitt der Samenschale von *Schögin-daikon*.
- II Flächenschnitt der Samenschale von *Schögin-daikon*.
- III Querschnitt der Samenschale von *Aka-maru-hatsuka-daikon*.
- IV Flächenschnitt der Pigmentschicht von *Aka-maru-hatsuka-daikon*.
- a...Epidermis.                      b...Äußere Parenchym.
- c...Palisadenzellen.                d...Pigmentschicht.
- e...Endosperm mit hyaliner Schicht (f).
- g...Maschenzeichnung der Palisadenzellen.

Bei dieser anatomischer Untersuchung der Samenschale habe ich immer die Samen in der Mitte quer durchgeschnitten, die erhaltenen Scheibchen in Wasser gelegt, und dann die Beobachtung und Messung durchgeführt.

## 1. Die Epidermis.

Die Epidermis besteht aus tafelförmigen, meistens 7—11  $\mu$  dicken (im Wasser) Zellen mit schichtig verdickten Membranen. Bei den betreffenden Sorten habe ich die Dicke der Epidermis gemessen, um zu finden, ob die Dicke je nach den Sorten verschieden ist. Das Resultat ist in nachstehender Tabelle angegeben. (Fig. 3. a)

## 2. Das äußere Parenchym:

Unter der Epidermis liegt die Parenchymschicht, welche aus einigen Reihen von tangential sehr stark zusammengedrückten Zellen mit dünnen, gelblichbraunen Membranen besteht. (Fig. 3. b)

## 3. Die Palisadenzellen.

Die dritte Schicht ist eine Reihe radial gestreckter Palisadenzellen. Harz bezeichnet sie als "Sclerenchymschicht." Die Palisadenzellen sind meistens 13—16  $\mu$  hoch, gelb bis braun und im unteren Teile sehr stark verdickt. Die Höhe der Palisadenzellen bei den verschiedenen Sorten ist in nachstehender Tabelle angegeben (Fig. 3. c)

## 4. Die Pigmentschicht.

Die vierte Schicht ist die Pigmentschicht von gelber bis bräunlicher Farbe. Sie besteht meistens aus stark komprimierten Zellen mit äusserst dünnen und nur wenig sichtbaren Membranen und die Dicke beträgt 5 bis 7  $\mu$ . Es gibt aber einige Sorten, bei welchen die Pigmentschicht verhältnismässig dick, u. z. 9 bis 13  $\mu$ , und viel dunkler gefärbt ist. Es ist merkwürdig, daß bei einigen Sorten der untersuchten europäischen Radieschen die Pigmentschicht aus Reihen großer polygonaler Zellen mit reichlichem braunem Inhalt besteht. Die Beschaffenheit der Pigment ist sehr wertvoll für die Beurteilung bestimmter Samensorten. In nachstehender Tabelle habe ich die Dicke der Pigmentschicht und die Bemerkung darüber bei jeder Sorte angegeben. (Fig. 3. d)

## 5. Die Endospermüberreste.

Die äußerste Zellreihe des Endosperms ist stets sehr wohl erhalten. Diese Zellen werden wie bei den Brassicasamen gewöhnlich "Aleuronschicht" genannt. Unter ihr liegt die sogenannte "hyaline Schicht," welche aus mehreren Zellreihen tangential gestreckter, weiterer Endospermüberreste gebildet wird. Die Dicke der ganzen Schicht der Endospermüberreste beträgt nach meiner Untersuchung meistens 20 bis 25  $\mu$ . Die Dicke des Endosperms der untersuchten Samensorten ist in nachstehender Tabelle angegeben. (Fig. 3. e. f)

Die Dicke der Epidermis, der Palisadenzellen, der Pigmentschicht und des Endosperms im Wasser, welche ich gemessen habe, sind auch in folgender Tabelle angegeben:

Tabelle 5.

Die Dicke der Epidermis, der Palisadenzellen,  
der Pigmentschicht und des Endosperms.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Epidermis ( $\mu$ )	Palisaden- zellen ( $\mu$ )	Pigment- schicht ( $\mu$ )	Endo- sperm ( $\mu$ )	Summe ( $\mu$ )
1.	<i>Wase-sakurazima</i>	9,0	14,7	6,6	25,0	55,3
2.	<i>Okute-sakurazima</i>	9,0	14,4	6,9	26,0	56,3
3.	<i>Nerima-schiritogari</i>	9,2	16,7	7,4	23,9	57,2
4.	<i>Nerima-maruziri</i>	9,9	15,8	7,4	24,6	57,7
5.	<i>Nerima-akitsumari</i>	8,5	16,6	7,2	23,3	55,6
6.	<i>Höryō</i>	9,2	13,8	7,0	22,8	52,8
7.	<i>Miyaschige-schiriboso</i>	10,4	15,1	7,1	26,2	58,8
8.	<i>Miyaschige-maruziri</i>	12,4	14,5	7,2	24,2	58,3
9.	<i>Minowase</i>	8,5	15,5	6,9	24,4	55,3
10.	<i>Schōgoin</i>	11,2	15,2	5,9	23,5	55,8
11.	<i>Morikutschi</i>	8,7	15,2	6,9	24,0	54,8
12.	<i>Tokuri</i>	8,1	16,3	7,6	22,0	54,0
13.	<i>Kameido</i>	9,7	13,8	6,0	20,7	50,2
14.	<i>Natsu</i>	7,6	14,5	4,8	20,0	46,9
15.	<i>Suikomi-natsu</i>	9,7	13,8	5,5	20,0	49,0
16.	<i>Kunitschi</i>	9,2	15,7	7,8	22,3	55,0
17.	<i>Tokinaschi</i>	11,0	14,0	5,5	20,0	50,5
18.	<i>Hosone</i>	10,6	12,1	4,6	20,0	47,3
19.	<i>Ninengo</i>	8,8	13,8	7,4	22,4	52,4
20.	<i>Schiro-maru-hatsuka</i>	9,7	14,3	7,5	21,3	52,8
21.	<i>Kii-maru-hatsuka</i>	10,0	14,2	9,0	23,1	56,3
22.	<i>Murasaki-maru-hatsuka</i>	9,3	13,8	7,6	21,2	51,9
23.	<i>White Turnip</i>	10,0	13,8	9,5	24,0	57,3
24.	<i>Chinesisch-kōschinsei</i>	6,9	15,9	6,2	21,4	50,4
25.	<i>Chinesisch-ao</i>	7,6	16,6	7,2	22,1	53,5
26.	<i>Einige Proben von chinesisch-daikō</i>	6,9	14,0	10,0*	19,5	50,4
27.	<i>Brightest Long Scarlet</i>	8,3	15,2	9,0*	27,6	60,1
28.	<i>Scarlet Globe</i>	8,3	13,8	11,5*	24,8	58,4
29.	<i>Early Scarlet Turnip</i>	12,4	16,8	11,1*	27,6	67,9
30.	<i>French Breakfast</i>	9,7	13,8	11,7*	24,8	60,0
31.	<i>Aka-maru-hatsuka</i>	10,4	15,6	13,1*	23,4	62,5
32.	<i>Aka-naga-hatsuka</i>	7,4	13,3	10,2*	24,8	55,7

Die Palisadenzellen sind ungleich hoch und derart angeordnet, daß sie Mulden bilden, die Netzgruben der Samenoberfläche. Bei der Messung der Dicke der Palisadenschicht habe ich die Höhe der Palisadenzellen am Boden

der Mulde genommen. Das äußere Parenchym ist stark gedrückt und ganz dünn; deshalb habe ich es mit der Palisadenschicht zusammen gemessen.

Die in vorherstehender Tabelle angegebenen Zahlen tragen meiner Ansicht nach bis einem gewissen Grade zur Charakterisierung der Sorten bei. Die Beschaffenheit der Pigmentschicht ist sehr merkwürdig. Diese Schicht ist wie schon früher erwähnt wurde, je nach den Sorten entweder dünn, 5—7 $\mu$  und gelb bis hellbraun, oder im Gegenteil dick, 9—13 $\mu$ , und dunkelbraun. Besonders dick ist sie bei den in der Tabelle mit einem \* bezeichneten Sorten. Dort besteht sie aus einreihigen, großen Zellen mit rötlichbraunem Inhalte. (Fig. 3. III, IV d)

### Die Keimpflanzen.

Schließlich bemühte ich mich, an den Keimpflanzen Eigentümlichkeiten aufzufinden, die zur Beurteilung der Samensorten von Vorteil sein könnten. Ich säte Samen jeder Proben in seichte Töpfchen und stellte diese in ein Zimmer von 15—25°C. Bald begann die Keimung, wuchs das hypokotyle Glied und öffneten sich die beiden Kotyledonen. Am vierten, bezw fünften Tage nach der Aussaat untersuchte ich die Kotyledonen. Hierauf stellte ich die Töpfchen in den Sonnenschein ins Freie. Zwischen dem zehnten und dreizehnten Tage untersuchte ich das hypokotyle Glied und das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt. Zu meiner Genugtuung habe ich verschiedene Sorteneigentümlichkeiten der Keimpflanzen gefunden.

#### A. Die Kotyledonen.

Am vierten bzw. fünften Tage nach der Aussaat untersuchte ich die Kotyledonen der Keimpflanzen und fand folgendes:—

- a) *Die Formen.* Zuerst untersuchte ich die Form des größeren (äußeren) der beiden Kotyledonen. Der Kotyledon besteht im allgemeinen aus zwei längliche-, ei-, oder kurzeiförmigen Blatthälften. Die beiden Längsachsen der Blatthälften treffen sich je nach den Sorten recht-, spitz-, oder stumpfwinklig, je nach den verschiedenen Formen der Kotyledonen. Ich habe sie in folgende drei Typen geteilt. (Fig. 4)
- 1.) Die beiden Blatthälften sind meistens kurzeiförmig und ihre Längsachsen treffen sich fast rechtwinklig. (Fig. 4. 1) Dazu gehören:—

*Miyaschlige-maruziri, Miyaschlige-schiriboso, Minowase, Morikutschli, Nerima-maruziri, Wase-Sakurazima,\* Okute-Sakurazima,\* Tokuri, Akamaru-hatsuka, Aka-naga-hatsuka, Murasaki-maru-hatsuka, Kii-maru-hatsuka, Chinesisch-daikō, Chinesisch-kōschinsei, White Turnip, Scarlet Globe, und Early Scarlet Turnip.*

Bem: \* Bei Wase-, und Okute-sakurazima sind die Blatthälften fast kreisförmig oder kurzeiförmig.

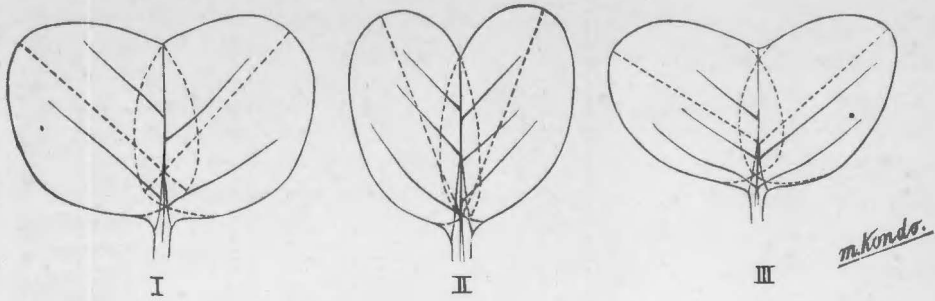


Fig. 4. *Raphanus sativus* L. Die Form der Kotyledonen der Keimpflanze (vergrößert).

- I. *Miyaschige-maruziri-daikon*.
- II. *Ninengo-daikon*.
- III. *Chinesisch-ao-daikon*.

2.) Die Blatthälften sind *meistens länglicheiförmig* und ihre beiden Längsachsen treffen sich *spitzwinklig*. Die Form der Kotyledonen ist wesentlich anders als die der ersten Gruppe. (Fig. 4. II) Dazu gehören:—

*Ninengo, Nerima-schiritogari, Nerima-akitsumari, Kunitschi, Schögoin, Tokinaschi, Hosone, Natsu, Suikomi-natsu, Kameido, Höryō, Schiro-maru-hatsuka.*

3.) Die beiden Blatthälften sind *ei-oder kurzeiförmig* und ihre Längsachsen treffen sich *stumpfwinklig*. Auch diese Form der Kotyledonen ist von den anderen leicht zu unterscheiden. (Fig. 4. III) Dazu gehören:—

*Chinesisch-ao, French Breakfast.*

b) *Die Farben.* Die Kotyledonen der meisten Sorten von *Raphanus sativus* sind ganz dunkelgrün. Die Unterseite der Kotyledonen bestimmter Sorten aber sind violett gefärbt, z. B. bei *Kii-maru-hatsuka, Murasaki-maru-hatsuka, Schiro-maru-hatsuka, Chinesisch-kōschinsei, Chinesisch-ao*. Bei den übrigen untersuchten Sorten sind die Kotyledonen auch ganz dunkelgrün, auf der Unterseite aber nicht violett gefärbt.

## B. Das erste Blatt.

Zwischen dem zehnten und dreizehnten Tage nach erfolgter Saat habe ich das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt untersucht. Das Blatt des gemeinen Rettichs ist *je nach der Sorte spindelförmig, oder eiförmig*, am Rande tiefzackig und auf der ganzen Fläche dicht behaart:

1.) *Spindelförmig.* (Fig. 5. 1) Z. B. gehören dazu:—

*Nerima-schiritogari, Nerima-maruziri, Nerima-akitsumari, Wase-sakurazima, Okute-sakurazima, Miyaschige-schiriboso, Miyaschige-maruziri, Schögoin, Morikutschi, Tokuri, Höryō, Natsu, Tokinasehi, Minowase, Ninengo, Kunitschi und Chinesisch-kōschinsei.*

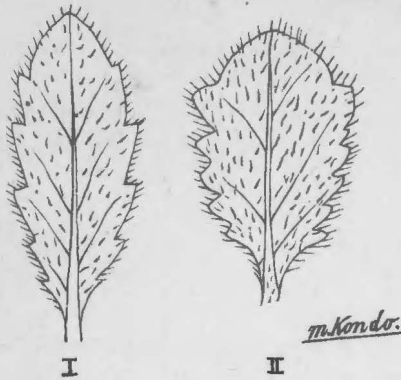


Fig. 5. *Raphanus sativus* L. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt (vergrößert).

I. *Schögoin-daikon*.

(Spindelform)

II. *Aka-maru-hatsuka-daikon*.

(Eiform)

2.) *Eiförmig*, d. h. etwas kürzer und breiter als das erstere. (Fig. 5. II)

Dazu gehören:—

*Hosone, Suikomi-natsu, Kameido, Aka-maru-hatsuka, Aka-naga-hatsuka, Schiro-maru-hatsuka, Kii-maru-hatsuka, Murasaki-maru-hatsuka, French Breakfast, Chinesisch-daikō, Chinesisch-ao, White Turnip, Early Scarlet Turnip, und Scarlet Globe.*

Das Blatt ist selbstverständlich grün wie die ausgewachsenen Blätter. Nur das ganz junge erste Blatt der *chinesisch-kōschinsei* ist dunkelviolet gefärbt.

### C. Die Farbe des hypokotylen Gliedes.

Wenn man das hypokotyle Glied der Keimpflanzen von *Raphanus sativus* untersucht, dann erkennt man, daß die Farbe wie bei den *Brassica*-Arten je nach den Sorten verschieden ist. Die von mir untersuchten *hypokotylen Glieder* haben je nach der Sorte folgende Farbe:—1.) *Lauchgrün*, 2.) *Purpur*, und 3.) *Rot*.

1.) *Lauchgrün* (Nach Ridgway's "Color Standards" *Glass Green*). Dazu gehören:—

*Nerima-schiritogari, Nerima-maruziri, Nerima-akitsumari, Minowase, Hosone, Natsu, Suikomi-natsu, Ninengo, Kameido, Morikutschi, Schögoin, Tokuri, Tokinaschi, Hōryō, Miyaschige-schiriboso (oft purpur), Miyaschige-maruziri (oft purpur), und Kuuitschi.*

2.) *Purpur* (Nach R's "Color Standards" *Tourmaline Pink, Mallow Pink* or *Mallow Purple*). Dazu gehören:—

*Chinesisch-kōschinsei, Chinesisch-ao, Wase-sakurazima, Okute-sakurazima, White Turnip, Kii-maru-hatsuka, Murasaki-maru-hatsuka.*

3.) *Rot*. (Nach R's "Color Standards" *Eugenia Red*). Dazu gehören:—

*Chinesisch-daikō, Schiro-maru-hatsuka, Aka-maru-hatsuka, Aka-naga-hatsuka, French Breakfast, Early Scarlet Turnip, und Scarlet Globe.*



Wie oben erwähnt ist die Farbe der hypokotylen Glieder ein gutes Sortenmerkmal.

Wie schon vorher gesagt, zeigen die Keimpflanzen von *Raphanus sativus* wie die Brassica-Arten zahlreiche wichtige Unterscheidungsmerkmale, die zur Beurteilung und Kenntnis der Samensorten sehr wertvoll sind.

#### Tabellarische Übersicht der gefundenen Tatsachen.

#### Zusammenfassung.

1. Die Samen von *Raphanus sativus* sind je nach der Sorte in Bezug auf ihre äußeren Merkmale und den anatomischen Bau der Samenschale sehr verschieden voneinander. Die Keimpflanzen sind auch merkwürdigerweise sehr verschieden. Man kann also mittels dieser Eigentümlichkeiten die Sortenunterschiede genau feststellen.
2. Die Samen sind je nach der Sorte entweder a.) herzförmig oder b.) eiförmig oder c.) länglich-eiförmig. Die Verhältnisse zwischen Länge, Breite und Dicke der Samen sind bis zu einem gewissen Grade auch Sorteneigentümlichkeit und für die Sortenunterscheidung brauchbar.
3. Die Samen sind je nach der Sorte verschieden gefärbt, u. z. a.) ziegelrot, b.) rußbraun, c.) walnußbraun, d.) tahlfarbig, e.) hellgelblichbraun und, f.) honiggelb.
4. Die Netzgruben der Oberfläche der Samen sind je nach der Sorte entweder groß oder klein, entweder länglich polygonal oder regelmäßig polygonal.
5. Die Größe und das Gewicht der Samen variieren nach den Sorten außerordentlich und bilden eine wichtige Sorteneigentümlichkeit.
6. In der mikroskopischen Untersuchung der Samenschale erkennt man, daß die Pigmentschicht je nach der Sorte entweder dick und dunkelbraun oder dünn und gelb bis hellbraun ist, und daß die Eigentümlichkeiten dieser Schicht für einige Samensorten eine diagnostische Moment darstellen.
7. Die Kotyledonen der Keimpflanzen sind je nach der Sorte verschieden geformt. Sie sind meist ganz dunkelgrün, bei bestimmten Sorten aber auf der Unterseite violett.

8. Das hypokotyle Glied ist je nach der Sorte, a.) lauchgrün, b.) purpur oder, c.) rot gefärbt.
9. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt ist entweder spindelförmig oder eiförmig, am Rande tiefzackig und auf der ganzen Fläche dicht behaart.
10. Die Samen von *Raphanus sativus* keimen und wachsen sehr schnell, und da ihre Keimpflanzen wie bei den Brassica-Arten zahlreiche wichtige Unterscheidungsmerkmale zeigen, ist es sehr vorteilhaft, ja notwendig für die genaue Sortenkenntnis, in der Samenprüfung auch die Keimpflanzen eingehend zu untersuchen.

## Kapitel II. *Solanum Melongena* L. *Nasu*, Eierpflanze.

### Die Feststellung der Sortenunterschiede.

*Solanum Melongena*, die Eierpflanze, japanisch *Nasu* ist in Indien heimisch, wird aber jetzt in tropischen und gemäßigten Gegenden viel angebaut. Ihre Früchte werden zu Küchenzwecke benutzt. In Japan ist sie in der Tat eines der wichtigsten Sommergemüse. Meines Wissens kommen die auf nordeuropäischen Märkten verkauften Früchte dieser Pflanze aus Südfrankreich und Italien, wo sie schon gut gedeihen können. In Frankreich nennt man die Früchte *Auberginen*. Die französische Küche verwendet sie zum Salat und warmen Gemüsen, vielfach mit Tomaten zusammen. In Deutschland werden die Früchte unter der Bezeichnung griechische Gurke verwendet. Bei uns werden die Früchte als warmes Gemüse, als Salat und als Pöckel, *Tsukemono* genossen.

Die Früchte sind bei uns entweder eiförmig oder birnenförmig und immer violett gefärbt. Es gibt aber z. B. in China auch sehr dünn- und langfrüchtige Sorten, oft bis 60 cm lang. Außerdem gibt es in China und in Europa auch weiße Eierfrüchte. Diese Pflanze ist bei uns sehr reich an Sorten, von denen ich folgende, die zu den wichtigeren gehören, untersucht habe:

Tabelle 6.  
Die Materialien.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Anzahl der Proben
1.	<i>Wase-yama-nasu</i> (早生山茄子)	5
2.	<i>Nakate-yama-nasu</i> (中生山茄子)	8
3.	<i>Okute-yama-nasu</i> (晚生山茄子)	3
4.	<i>Sadowara-nasu</i> (佐土原茄子)	8
5.	<i>Tsuruboso-sennari-nasu</i> (蔓細千成茄子)	7
6.	<i>Kintschaku-nasu</i> (巾着茄子)	7
7.	<i>Nakate-maru-nasu</i> (中生丸茄子)	7
8.	<i>Serikawa-nasu</i> (芹川茄子)	5
9.	<i>Chinesisch-ōmaru-nasu</i> (支那大圓茄子)	7
10.	<i>Chinesisch-ōnaga-nasu</i> (支那大長茄子)	9

Ich möchte noch vorausschicken, daß die Samen von *Solanum Melongena* bisher wenig untersucht worden sind. Über ihren anatomischen Bau und die Sortenunterschiede ist in der Tat fast nichts zu finden. Dies ist ein weiterer Grund dafür, daß ich diese Untersuchungen angestellt habe. Ich habe bei Untersuchung der angegebenen 10 Sorten, bzw. 66 Proben die Samen von *Lycopersicum esculentum*, Tomate harangezogen. Im Jahre 1909 habe ich über die Samen von *Solanum Melongena* geschrieben.<sup>1)</sup> Diese Arbeit aber ist verbesserungsbedürftig.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

#### A. Formen.

Die Samen von *Solanum Melongena* sind platt zusammengedrückt, unbehaart, kreisrundlich, ei-oder kurzeiförmig. An der Nabelstelle finden wir einen Einschnitt und ein Loch. Die Form ist der Tomatensamen ähnlich. Diese sind aber allerdings filzig behaart. Bei genauer Untersuchung kann man bemerken, daß unter den Samen von *Solanum Melongena* je nach der Sorte in grossen und ganzen zwei Formen vorherrschen.

1) Bei der einen Form sind die Samen fast kreisrund oder doch kurzeiförmig und der Einschnitt an der Nabelstelle ist sehr tief (Fig. 6, 1). Dazu gehören z. B.:

*Sadowara-nasu* und *Chinesisch-ōnaga-nasu*.

1) Journal of the Scientific Agricultural Society. (農學會報) No. 88. 1909.

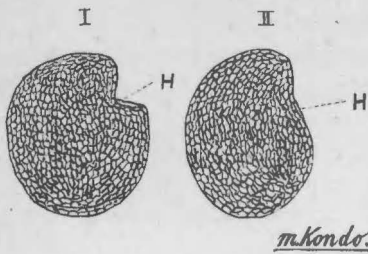


Fig. 6. Solanum Melongena L. Samen.

- I. *Sadowara-nasu*.  
 II. *Nakate-maru-nasu*.  
 H...Nabel.  
 (Vergrößert.)

2) Bei der anderen sind die Samen meist *ei-*, seltener *kurzeiförmig* und der Einschnitt an der Nabelstelle ist *seicht*. (Fig. 6, II) Dazu gehören z. B.:—

*Nakate-maru-nasu*, *Okute-yama-nasu*, *Serikawa-nasu*, *Kintschaku-nasu*, *Tsuruboso-sennari-nasu*, *Nakate-yama-nasu*, *Wase-yama-nasu* und *Chinesisch-ōmaru-nasu*.

Bei der Untersuchung der Formen der Samen habe ich mir angewöhnt, das Verhältnis zwischen Länge, Breite und Dicke der Samen zu berechnen, weil ich glaube, daß dieses Verhältnis die Form gut bestimmt und bis zu einem gewissen Grade für die Feststellung der Sortenunterschiede brauchbar ist. (Vergl. *Raphanus sativus*.) Ich habe im folgenden die Länge gleich 100 gesetzt und die entsprechende Breite und Dicke berechnet, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 7.

Das Verhältnis zwischen Länge, Breite und Dicke der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Länge	Breite	Dicke
1.	<i>Chinesisch-ōnaga-nasu</i>	100	89,4	30,2
2.	<i>Chinesisch-ōmaru-nasu</i>	100	86,7	27,0
3.	<i>Kintschaku-nasu</i>	100	86,6	27,5
4.	<i>Sadowara-nasu</i>	100	86,2	29,1
5.	<i>Tsuruboso-sennari-nasu</i>	100	84,5	27,5
6.	<i>Nakate-yama-nasu</i>	100	84,0	27,6
7.	<i>Serikawa-nasu</i>	100	84,0	27,0
8.	<i>Wase-yama-nasu</i>	100	83,5	27,5
9.	<i>Okute-yama-nasu</i>	100	83,0	28,5
10.	<i>Nakate-maru-nasu</i>	100	82,0	26,0
	Durchschnitt	100	85,0	27,8

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß die Samen von *Chinesisch-önaga*, *Chinesisch-ömaru*, *Kintschaku* und *Sadowara* verhältnismäßig breit und *Nakate-maru* und *Okute-yama-nasu* verhältnismäßig schmal sind. Zum Vergleich werde ich hier das selbst gemessene Verhältnis bei Tomatensamen angeben:

Tabelle 8.

## Das Verhältnis zwischen Länge, Breite und Dicke der Tomatensamen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Länge	Breite	Dicke
1.	<i>Yellow-Plum</i>	100	82,8	21,8
2.	<i>Table-Queen</i>	100	82,6	22,8
3.	<i>Ponderosa</i>	100	77,2	20,4
4.	<i>Mikado</i>	100	76,6	21,3
	Durchschnitt	100	79,8	21,6

Die Tomatensamen sind also etwas schmaler als die Eierfruchtsamen. Überall aber ist das Verhältnis zwischen Länge und Breite je nach der Sorte verschieden.

## B. Farbe und Netzgruben der Samenschale.

Die frischen Samen von *Solanum Melongena* sind gewöhnlich gelb und glänzend, aber die schlecht behandelten bzw. alten Samen sind glanzlos und braun bis graubraun. Unter der Lupe erkennen wir, daß auf der Samenschale feine Netzgruben vorhanden sind. (Fig. 6) Diese Netzgruben erscheinen bei einigen Sorten sehr klar, bei anderen dagegen weniger klar. Auch dieser Unterschied dürfte für die Sortenunterscheidung verwendbar sein.

## C. Grösse und Gewicht.

Die mir vorliegenden Samen von *Solanum Melongena* haben folgendes Gewicht und folgende Größe. Bei der Feststellung des Gewichtes habe ich aus jeder Probe beliebige tausend Stück genommen und gewogen; bei der Messung der Größe habe ich verschiedene Samen welche die größten, die mittelgroßen und die kleinsten Samen repräsentieren, ausgewählt.

Tabelle 9.  
Gewicht und Grösse der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Tausendstückgewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)
			mittelgroß	klein	sehrgroß	mittelgroß	klein	sehrgroß	mittelgroß
1.	<i>Serikawa-nasu</i>	4,38	3,4—3,7	2,9	4,0	2,9—3,1	2,5	3,3	0,9—1,0
2.	<i>Wase-yama-nasu</i>	4,09	3,4—3,6	3,0	3,7	2,9—3,0	2,5	3,2	0,9—1,0
3.	<i>Tsuruboso-sennari-nasu</i>	4,07	3,4—3,6	2,9	3,9	2,9—3,0	2,5	3,2	0,9—1,1
4.	<i>Chinesisch-ōmaru-nasu</i>	4,04	3,4—3,6	3,0	3,8	2,9—3,0	2,5	3,3	0,9—1,0
5.	<i>Nakate-yama-nasu</i>	4,03	3,4—3,6	2,9	4,0	2,9—3,1	2,5	3,3	0,9—1,0
6.	<i>Kintschaku-nasu</i>	3,93	3,2—3,5	3,0	3,7	2,8—3,0	2,7	3,2	0,8—1,0
7.	<i>Chinesisch-ōnaga-nasu</i>	3,90	3,3—3,4	2,9	3,7	2,8—3,1	2,5	3,3	0,9—1,1
8.	<i>Nakate-maru-nasu</i>	3,80	3,3—3,5	3,0	3,9	2,7—2,9	2,5	3,2	0,8—1,0
9.	<i>Okute-yama-nasu</i>	3,60	3,3—3,5	3,0	3,8	2,7—2,9	2,6	3,2	0,9—1,1
10.	<i>Sadowara-nasu</i>	3,53	3,2—3,3	2,8	3,5	2,6—3,0	2,5	3,1	0,9—1,0
	Durchschnitt	3,94	3,3—3,5	2,94	3,80	2,8—3,0	2,53	3,23	0,9—1,0

Aus vorstehender Tabelle ersieht man, daß das Gewicht der Samen von *Solanum Melongena* im allgemeinen für je 1000 Stück 3,94 g beträgt, und daß die mittelgroßen Samen 3,3—3,5 mm lang, 2,8—3,0 mm breit und 0,9—1,0 mm dick sind. Nach meiner Messung sind die Tomatensamen durchschnittlich 3,7 mm lang, 2,9 mm breit und 0,8 mm dick, und ihr Tausendstückgewicht beträgt 2,97 g.

Wie obige Tabelle zeigt, unterliegen Größe und Gewicht der Samen von *Solanum Melongena* innerhalb einer Probe gewissen Schwankungen. Sie variieren jedoch je nach der Sorte viel stärker als innerhalb einer Sorte. Die Samen von *Serikawa-nasu* z. B. sind viel schwerer, die von *Sadowara-nasu* und *Okute-yama-nasu* hingegen viel leichter als die übrigen Samen. Man kann also oft schon allein nach Grösse und Gewicht der Samen bestimmte Sorten unterscheiden.

## Der anatomische Bau der Samen.

### A. Samenschale.

#### 1. Die Epidermis.

Die Samenschale von *Solanum Melongena* verdankt ihre Härte ausschließlich der Epidermis, deren Zellen sclerenchymatisch und mit einer Cuticulaschicht versehen sind. Die Epidermiszellen sind ungewöhnlich groß, 66—70  $\mu$  hoch, ihre Innen- und Seitenwände knollig verdickt, und je zwei benachbarte, sich berührende Seitenwände bilden eine kegel- oder zwiebelartige Masse. Die Zellwände sind gelb und mit feinen Streifen versehen. Die

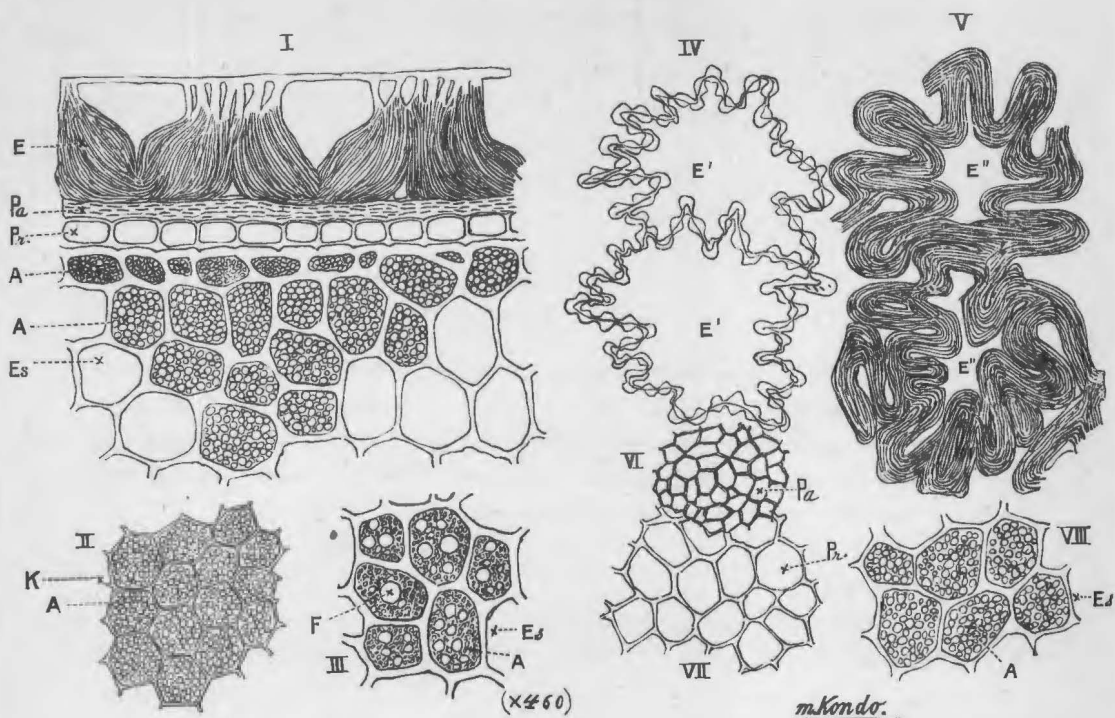


Fig. 7. *Solanum Melongena* L. *Nakate-maru-nasu*.

I—III...Querschnitt der Samenschale.

IV—VIII...Flächenschnitt der Samenschale.

I, II und IV—VIII...Im Knochenöl.

III...Im Wasser.

E, E', E''...Epidermiszellen.

Pa...Parenchym.

Pr...Perisperm.

Es...Endosperm.

K...Embryo.

A...Aleuronkörner.

E...Fett.

(Vergr. x460)

Cuticulaschicht der Außenwand ist im getrockneten Zustande dünn, im Wasser quillt sie merkwürdigerweise stark auf, bis 20—24  $\mu$  dick. (Fig. 7. I, IV, V, E, E', E'')

## 2. Das Parenchym.

Unter diesen eigentümlichen Epidermiszellen befindet sich eine gräuliche Schicht, die aus mehreren Reihen sehr dünnwandiger, inhaltloser Parenchymzellen besteht. Die Zellen sind so aneinander gepreßt, daß es aussieht, als ob die Schicht aus Fasern bestände. (Fig. 7. I, VI, Pa). Diese beiden Schichten bilden die Samenschale. Es folgt weiter die Zellreihe des Perisperms und dann das Endosperm.

### B. Das Nährgewebe.

Das Perisperm ist eine mit der Samenschale eng verbundene Zellreihe des früheren Eikernes. Das Parenchym und das Perisperm sind zusammen 18—21  $\mu$  dick. Die Zellen des Eikernüberrestes sind einfach, quadratisch und gewöhnlich leer. (Fig. 7. I, VII, Pr.) Die Endospermzellen sind groß, dickwandig und reich an Aleuronkörnern und Fett. (Fig. 7. I, III, VIII, Es, A, F.)

### C. Der Embryo.

Der Embryo von *Solanum Melongena* ist eine sogenannte "Spirolobeae" u. z. spiralig gekrümmt wie bei *Solanum tuberosum* und *Lycopersicum esculentum* und in das Endosperm gebettet. Beide Kotyledonen sind immer nach innen gewunden (Fig. 8. I). Das Gewebe enthält neben Fett rundliche, kleine Aleuronkörner. (Fig. 7. II, K).

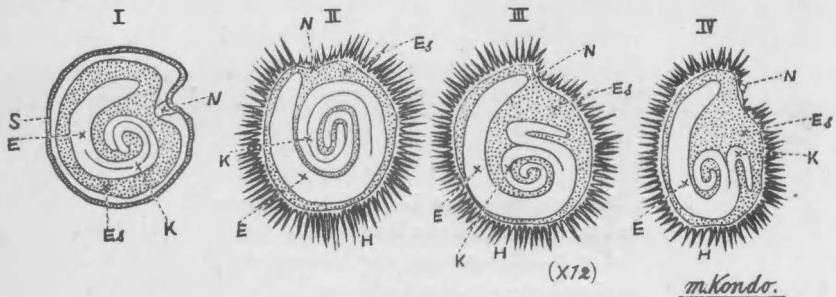


Fig. 8. *Solanum Melongena* und *Lycopersicum esculentum*.  
Längsschnitt der Samen (ca.  $\times 12$ ).

- I...*S. Melongena*...*Sadqware-nasu*.  
II...*L. esculentum*...*Yellow-Plum*.  
III... " " ...*Table-Queen*.  
IV... " " ...*Mikado*.

E...Embryo. K...Kotyledon. S...Samenschale.  
Es...Endosperm. N...Nabel. H...Haare.

Man ersieht daß der anatomische Bau der Samen von *Solanum Melongena* in den verschiedenen Sorten nicht verschieden ist.

Über den anatomischen Bau der Tomatensamen finden wir schon in den Büchern von Moeller<sup>1)</sup>, Winton<sup>2)</sup> und anderen genügend eingehende

1) Moeller; Mikroskopie der Nahrungs und Genußmittel. 2. Aufl. s. 463 ff. 1905.  
2) Winton; Microscopy of Vegetable Foods. 2. Aufl. s. 410 ff. 1916.



Beschreibungen und Literatur. Der anatomische Bau der Samen stimmt mit dem der Eierfruchtsamen überein, unterscheidet sich aber deutlich durch die filzige Behaarung der Oberhaut. Ich möchte hier die Aufmerksamkeit auf die Form des Embryos lenken. Der Embryo ist bekanntlich spiralig gekrümmt. Die Krümmungsweise der Kotyledonen ist nach meiner Untersuchung bei den verschiedenen Samenproben verschieden, und zwar kann man zwei Arten unterscheiden:—a.) Die Kotyledonen, die ich bei den mir vorliegenden Samen von *Yellow-Plum* gesehen habe, sind beide normal nach innen gewunden (Fig. 8. II). b.) Von den Kotyledonen, die ich bei den Samen von *Ponderosa*, *Mikado* und *Table-Queen* gesehen habe, ist der eine normal nach innen, der andere aber nach außen gewunden. (Fig. 8. III, IV.) Das fand ich im Jahre 1909. Im Jahre 1911 war ich in Berlin. Dort habe ich in einer Samenhandlung die Tomatensamen von 11 Sorten bekommen und genau wie früher die Embryonen geprüft. Dabei fand ich, daß 10 Sorten die Embryonen nach a.) haben, eine Sorte *Ponderosa* aber den Embryo nach b.) hat. Aus diesen beiden Erfahrungen kann man deutlich ersehen, daß die Krümmungsweise des Kotyledons der Tomatensamen bei der verschiedenen Samenproben, bezw. Sorten verschieden ist, und zwar gibt es a.) Sorten, bei denen beide Kotyledonen nach innen gewunden sind, und b.) Sorten, bei denen ein Kotyledon nach außen und das andere nach innen gewunden ist.

### Die Keimpflanzen.

Ich säte die Samen der untersuchten Proben in seichte Töpfchen und stellte diese in ein Zimmer von 15°–20°C. Bald begann die Keimung. Zwischen dem 10. und dem 12. Tage nach der Aussaat untersuchte ich die entwickelten Kotyledonen. Die Kotyledonen sind linealförmig (Fig. 9. I) später spindelförmig, ganz grün und auf der ganzen Fläche dicht behaart. Seitdem habe ich die Töpfchen in den freien Sonnenschein gestellt. In der dritten Woche nach der Aussaat fand ich, daß die hypokotylen Glieder am

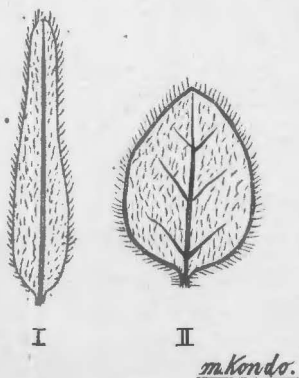


Fig. 9. *Solanum Melongena* L.

I Kotyledon der Keimpflanzen.

II Erstes Blatt „ „

(Vergrößert.)

Anfange lauchgrün, später hingegen dunkelpurpurn (nach Ridgway's "Color Standards" *Bishop's Purple*), gefärbt waren, daß das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt umgekehrt eiförmig, ganzrandig, auf der ganzen Fläche dicht behaart und grün, aber am Rande und an den Nerven purpurn gefärbt war. (Fig. 9. 11) Ich habe auch die Keimpflanzen der Brassica-Arten und von *Raphanus sativus* untersucht und für die verschiedenen Sorten verschiedene Unterscheidungsmerkmale gefunden. Bei den untersuchten Keimpflanzen von *Solanum Melongena* sind keine solche Merkmale zu entdecken gewesen. Nur eines ist beachtlich, daß bei den weißen Eierfrüchten die hypokotylen Glieder grün sind.

### Zusammenfassung

1. Die Samen von *Solanum Melongena* sind glatt, zusammengedrückt, unbehaart, je nach der Sorte ei-, kurzei- oder fast kreisförmig. An der Nabelstelle befinden sich ein Einschnitt und ein Loch. Der Einschnitt ist je nach der Sorte tief oder seicht.
2. Die frischen Samen sind gelb und glänzend, die schlecht behandelten, bzw. alten Samen glanzlos, braun bis graubraun, Auf der Oberfläche sind feine Netzgruben vorhanden.
3. Die Samen sind im allgemeinen je 1000 Stück 3,94 g schwer, 2,9—4,0 mm lang, 2,5—3,3 mm breit und 0,9—1,1 mm dick. Die Größe und das Gewicht variieren je nach den Sorten sehr.
4. Die Samenschale besteht aus der Epidermis und dem Parenchym. Die Epidermiszellen sind 66—70  $\mu$  hoch, sclerenchymatisch, die Innen- und Seitenwand knollig verdickt und die Außenwand mit einer dicken Cuticulaschicht versehen. Die Parenchymzellen sind so dicht aneinander gepresst, daß die Schicht aus Fasern zu bestehen scheint.
5. Das Nährgewebe besteht aus dem Perisperm und Endosperm. Die Perispermzellen sind quadratisch und gewöhnlich leer. Die Endospermzellen sind groß und reich an Aleuronkörnern und Fett.
6. Der Embryo ist spiralig gekrümmt und ebenfalls reich an Aleuronkörnern und Fett.
7. Die Kotyledonen der Keimpflanzen sind lineal-, später spindelförmig, grün und dicht behaart. Das hypokotyle Glied ist im Sonnenscheine dunkelpurpurn gefärbt. Das aus der Plumula hervorgegangene erste Blatt ist umgekehrteiförmig, ganzrandig, dicht behaart und grün. Nur am Rande und an den Nerven ist es purpurn gefärbt.
8. Zur Feststellung von Sortenunterschieden kann man die Formen, das Gewicht und die Größe der Samen benutzen. Die Samenfarbe, der anatomische Bau, die Keimpflanzen u. a. liefern zwar bei anderen Gemüsesamen oft auch diagnostische Momente zur Sortenbestimmung. Bei den untersuchten Eierfruchtsamen aber ist das nicht der Fall.

### Kapitel III. *Cucurbita moschata* Duch. var. *Toonas Makino*.

*Kabotscha, Tōnasu, Yokohama-Kürbis.*

Anhang: *C. maxima* Duch. und *C. Pepo* De Candolle.

*Cucurbita moschata* var. *Toonas, Yokohama-Kürbis*, japanisch *Kabotscha* oder *Tōnasu*, sind bei uns gute Sommergemüse. Die Früchte sind schwarzgrün, gegen die völlige Reife hin braun bis rot, meistens etwas zusammengedrückt wie eine in der Achse verkürzte Kugel, manchmal auch birnenförmig, in der Oberfläche längsfurchig und mehr oder weniger warzig. Das Fruchtfleisch ist orangegelb, fein und nicht faserig beim Kochen und schmeckt viel besser als das des europäischen Speizekürbisses. Es gibt bei uns verschiedene Sorten. Die von mir untersuchten Sorten sind folgende:

Tabelle 10.

#### Die Materialien.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Anzahl der Proben
1.	<i>Kikuza-kabotscha</i> (菊座南瓜)	7
2.	<i>Saikiō-kabotscha</i> (西京南瓜)	5
3.	<i>Tschirimen-kabotscha</i> (縮緬南瓜)	7
4.	<i>Aizu-sennari-satō-kabotscha</i> (會津千成砂糖南瓜)	3
5.	<i>Gokanme-satō-kabotscha</i> (五貫目砂糖南瓜)	2
6.	<i>Kaiseki-kabotscha</i> (會席南瓜)	2

Die zur Untersuchung benutzten Samen stammen von verschiedenen Samenhändlern.

Im Jahre 1885 hat Harz<sup>1)</sup> in seinen Buche über *Cucurbita moschata* die Eigenschaften der Früchte erwähnt, über ihre Samen aber nur ganz kurz und über den anatomischen Bau der Früchte und besonders der Samen gar nichts geschrieben. Im Jahre 1909 hat Barber<sup>2)</sup> über die verschiedenen Cucurbitaceen geschrieben, dabei aber *C. moschata* nicht erwähnt.

#### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Cucurbita moschata* var. *Toonas* sind schmutzigweiß, flach zusammengedrückt, spatelförmig oder langeiförmig, und von einem

1) Harz; Landw Samenkunde s. 823–824, 1885.

2) Barber; Comparative Histology of Fruits and Seeds of certain Species of Cucurbitaceae. Bot. Gazette Vol. XLVII. No. 4, 1909. s. 263 ff.

kräftigen, gelbweiß gefärbten Schwielenrande umgeben. (Fig. 10, 1) Die Oberfläche ist runzlig. Ich habe die Größe und das Gewicht der Samen gemessen und folgende Resultate bekommen. Zur Messung der Größe habe ich mehrere Samen, welche die größten, die mittelgroßen und die kleinsten repräsentieren, ausgewählt und ihre Länge, Breite und Dicke gemessen, Aus jeder Probe habe ich dann je hundert beliebige Stück gewogen.

Tabelle 11.

## Grösse und Gewicht der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Hundertstückgewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)		
			mittelgroß	klein	sehr groß	mittelgroß	klein	sehr groß	mittelgroß	klein	sehr groß
1.	<i>Kikuza</i>	9,75	15,3	12,5	17,0	7,6	6,2	8,3	2,6	2,1	2,9
2.	<i>Saikiō</i>	11,86	15,5	13,0	16,8	8,5	6,8	10,0	2,8	2,2	3,0
3.	<i>Tschirimen</i>	11,32	15,7	13,0	17,0	8,0	6,6	9,3	2,5	2,4	2,8
4.	<i>Aizusennari-satō</i>	8,92	14,2	12,6	15,5	7,8	6,1	8,4	2,8	2,3	3,9
5.	<i>Gokanne-satō</i>	10,45	15,8	12,6	17,1	7,9	6,2	9,2	2,8	2,7	2,9
6.	<i>Kaiseki</i>	10,13	15,5	13,1	16,1	7,8	6,5	8,6	2,6	2,4	2,8
	Durchschnitt	10,41	15,3	12,8	16,6	7,9	6,4	9,0	2,7	2,4	2,9

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß je hundert Stück der Samen des *Yokohama-Kürbisses* durchschnittlich ungefähr 10g wiegen, und daß die Samen ungefähr 15 mm lang, 8 mm breit und 2,7 mm dick sind. Nach meiner Untersuchung beträgt das spezifische Gewicht der getrockneten Samen ungefähr 0,82. Die Samen des *Yokohama-Kürbisses* (*C. moschata* var. *Toonas*) sind denen der übrigen Kürbissamen (*C. Pepo* und *C. maxima*), welche später erwähnt werden, äußerlich ähnlich beschaffen. Sie sind aber doch an äußeren Merkmalen leicht erkennbar. Es ist aber schwer, die Samen der verschiedenen Sorten genau zu unterscheiden.

## Der anatomische Bau der Samen.

Wenn man den Querschnitt der Samen prüft, erkennt man, daß die Schale aus fünf Schichten besteht, u. z. 1.) der Epidermis, 2.) der Subepidermalschicht, 3.) der Sclerenchymsschicht, 4.) dem netzig porösen Parenchym und 5.) dem Schwammparenchym. Das Nährgewebe besteht aus zwei Schichten, dem Perisperm und dem Endosperm. Dann kommt der Embryo. (Fig. 10)

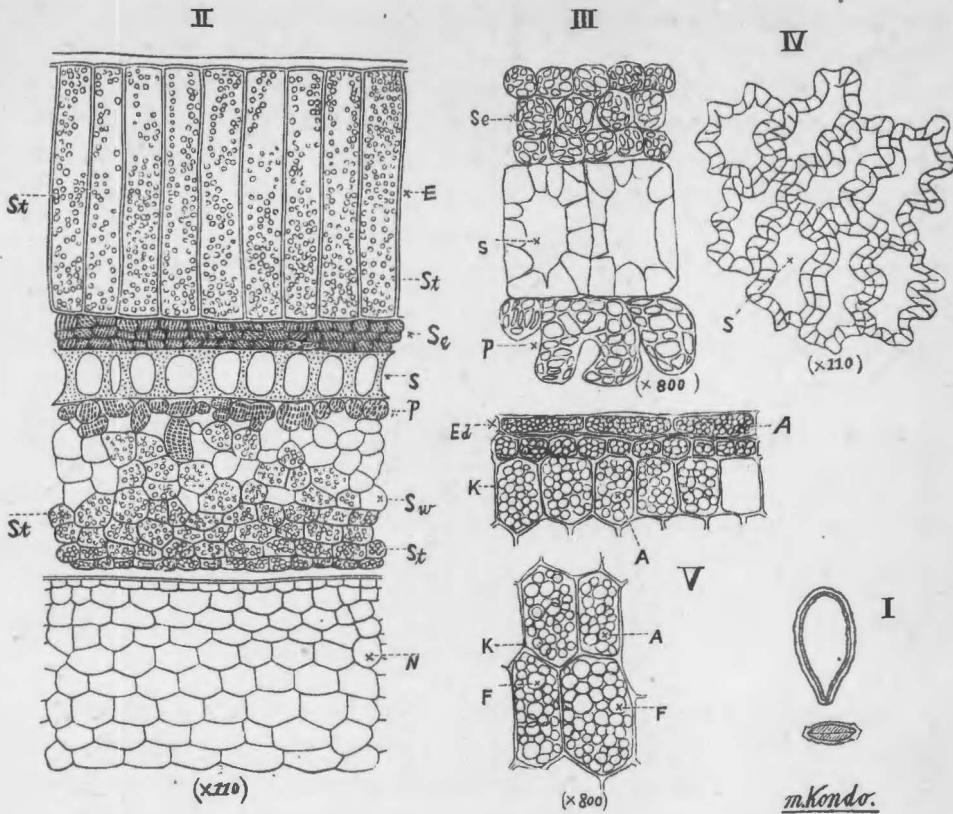


Fig. 10. *Cucurbita moschata* Duch. var. *Toomas Makino*. *Kabotscha*, *Yokohama-Kürbis*.

- I. Same; Flächenansicht und Querschnitt. (Natürliche Größe.)
- II. Querschnitt der unreifen Samen; Samenschale und Perisperm.
- III. Querschnitt der vollreifen Samen; ein Teil der Samenschale.
- IV. Flächenansicht der Steinzellen der Samenschale. (Mazeriert)
- V. Querschnitt des Endosperms und des Kotyledons.

E...Epidermis.            Se...Subepidermalschicht,            S...Sclerenchymsschicht.  
 P...Netzig porösen Parenchym.            Sw...Schwammparenchym.  
 N...Perisperm.            Ed...Endosperm.            K...Kotyledon.  
 A...Aleuronkörner.            St...Stärkekörner            F...Fettropfen.

**A. Samenschale.**

**1. Die Epidermis.**

Die Epidermis besteht aus einer Reihe lang gestreckten, ungefähr 490—530  $\mu$  langer und 30—40  $\mu$  breiter Palisadenzellen, die mit Stärkekörnern gefüllt sind. Der Durchmesser beträgt 7—14  $\mu$ , meistens 10  $\mu$ . (Fig. 10, II, E)

**2. Die Subepidermalschicht.**

Diese Schicht besteht aus sich dicht aneinander schließenden netzig

*m.kondo.*

porösen Parenchymzellen in drei Zellreihen. Die Dicke beträgt ca.  $27\ \mu$ . (Fig. 10, II, III, Se)

### 3. Die Sclerenchymsschicht.

Diese Schicht besteht aus einreihigen Steinzellen,  $55\ \mu$  dick, die gelb und dickwandig sind. In der Flächenansicht sieht man, daß die Zellwände dicht gewellt sind. (Fig. 10, II, III, IV, S)

### 4. Das netzig porösen Parenchym.

Diese Schicht besteht aus netzig porösen Zellen, die in zwei oder drei Reihen liegen. (Fig. 10, II, III, P)

### 5. Das Schwammparenchym.

Diese Schicht besteht aus fast 8—10 reihigen Schwammzellen, welche mit Stärkekörnern gefüllt sind. Nach Barber's Beschreibung findet man keine Stärkeköerner in dem Schwammparenchym von *C. Pepo*. Diese Zellreihe sind in unreifen Samen gut erkennbar und im Wasser  $320-450\ \mu$  dick. In reifen Samen ist es sehr schwer sie zu erkennen. Zu dieser Schicht gehört auch die innere Epidermis. (Fig. 10, II, Sw)

## B. Perisperm, Endosperm und Kotyledon.

Das *Perisperm* besteht aus ungefähr 8—10 Reihen ganz dünnwandiger, inhaltloser Parenchymzellen, die in reifen Samen so einander gepreßt sind, daß es aussieht, als ob die Schicht aus Fasern bestände. In unreifen Samen ist diese Zellreihe gut erkennbar und im Wasser  $250\ \mu$  dick. (Fig. 10, II, N)

Das *Endosperm* besteht aus einer Zellreihe mit Aleuronkörnern. (Fig. 10, v, Ed.)

Der *Kotyledon* ist mit Aleuronkörnern  $4-7\ \mu$  groß, und mit Fett gefüllt. (Fig. 10, v)

Die Samen des *Yokohama-Kürbisses* sollen wie andere Kürbissamen *zu Futter- oder Nahrungszwecken und zur Ölproduktion sehr nützlich sein*, weil ihre Samenschale mit Stärke und der Kotyledon mit Aleuron und Fett gefüllt ist. Es ist bekannt, daß aus den Cucurbita-Samen Öl gepreßt und Rückstand als Futter verwendet wird. Über die Kürbissamenrückstände haben Böhmer<sup>1)</sup> Pott<sup>2)</sup> Kosutany<sup>3)</sup> u. a. in ihren Büchern die bisherigen Untersuchungen zusammengestellt.

1) C. Böhmer; Kraftfuttermittel, 1903, S. 508—514.

2) E. Pott; Handbuch der tierischen Ernährung und landwirtschaftl. Futtermittel. 2. Bd. Erste Hälfte, S. 421 ff.

3) Th. Kosutany; Die Klibiskernkuchen. Die Futtermittel des Handels 1906; Verb. Landw. Versuchs-St. Deutschland, S. 194.

### Die Keimpflanzen.

Nun bemühte ich mich, die Eigentümlichkeiten der innerhalb einer Woche nach der Aussaat entwickelten Keimpflanzen festzustellen. Ich säte Samen in ein Töpfchen aus. Am vierten Tage nach der Aussaat untersuchte ich die Kotyledonen. Sie sind dunkelgrün, elliptisch und auf der ganzen Fläche dicht und kurz behaart. Das hypokotyle Glied ist hellgrün und auch dicht behaart. Am sechsten Tage nach der Aussaat untersuchte ich das erste Blatt. Es ist grün, rundlich herzförmig oder fast kreisförmig, stark gezähnt am Rande und auf der ganzen Fläche dicht behaart. Ich verglich auch die Keimpflanzen noch näher miteinander, um zu sehen, ob sich etwa Unterschiede nach den Sorten feststellen ließen, war aber nicht im Stande, solche ausfindig zu machen. (Fig. 11)

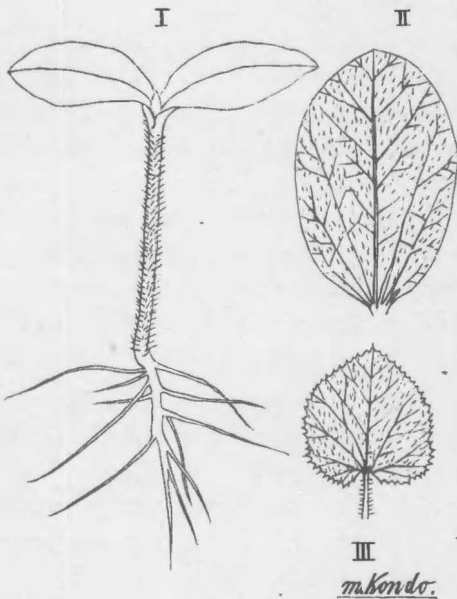


Fig. 11. *Cucurbita moschata* Duch.  
var. *Toonas Makino*.  
*Kikusa-kabotscha*.

- I. Die Keimpflanze, am 4. Tage  
nach der Aussaat.  
II. Kotyledon } , am 6. Tage  
III. Erstes Blatt }  
nach der Aussaat.  
(Natürliche Größe.)

### Ausländische Cucurbita-Samen.

Schon lange werden mehrere Sorten von *Cucurbita Pepo* und *C. maxima* von Amerika und Europa in Japan eingeführt. Diese ausländische Sorten habe ich zum Vergleich auch untersucht. Die Ergebnisse werden hier kurz angegeben.

1. *Hubbard und Warted Hubbard* (*C. maxima* Duch.)

Beide Sorten werden in Japan als Speisekürbis ziemlich viel angebaut. Die Samen der beiden Sorten sind ganz flach zusammengedrückt, eiförmig, am Rande stark erhaben und weiß, am Rande aber gelb. Meistens sind

sie 19 mm lang, 11 mm breit und 4 mm dick. Je 100 Stück wiegen ungefähr 27 g. Das spezifische Gewicht beträgt ungefähr 0,76. Der Bau der Samenschale ist ebensogleich was von Barber<sup>1)</sup> in seiner Beschreibung der Samen von *C. Pepo* bereits genau angegeben worden. 1.) Die Epidermisschicht besteht aus lang gestreckten Palisadenzellen, *die mit Stärkekörnern gefüllt sind*. 2.) Die zweite Schicht besteht aus 4—7 Reihen netzigporöser verdickter Parenchymzellen. 3.) Die dritte Schicht besteht aus einer Reihe Steinzellen. 4.) Die vierte Schicht besteht aus großen, Interzellularräume bildenden, netzig porösen Zellen. 5.) Die fünfte Schicht ist eine dünnwandige Parenchymsschicht. Die Zellen *enthalten keine Stärkekörner*. 6.) Die innere Epidermis besteht aus kleinen einreihigen Zellen.

Die Samen der anderen drei Sorten von *C. maxima*, *Early Prolific Marrow*, *Boston Marrow* und *rouge Vif d'Étampes* sind denen von *Hubbard* und *Warted Hubbard* durchaus gleich.

### 2. Sommer-Krummhals (*C. Pepo* De Candolle.)

Dieses Kürbis ist nicht für die Küche sondern nur zum Schmuck. Die Samen sind sehr klein, meistens 13 mm lang, 8 mm breit, 2,6 mm dick und je 100 Stück 10,5 g schwer, stark zusammengedrückt, eiförmig und gelblichweiß bis schmutzigweiß. Die Samenschale besteht aus sechs Schichten. Die Epidermis besteht aus lang gestreckten Zellen, *die merkwürdigerweise keine Stärkekörner enthalten*. Dadurch unterscheidet sie sich von der des *Yokohama-Kürbisses* (*C. moschata*) und der des oben angegebenen *C. maxima* und bietet ein eigentümliches Merkmal. Die übrigen Schichten der Samenschale sind fast ebenso wie beim *Yokohama-Kürbisse*.

### 3. Angurien-Kürbis (*C. Pepo* De Candolle.)

Die Samen sind sehr platt, breit und groß, meistens 21 mm lang, 12 mm breit und 2,7 mm dick. Je 100 Stück wiegen 24 g. Das spezifische Gewicht beträgt ungefähr 0,624. Sie sind dunkelgelblichweiß. Ihr Rand ist breit. *Die äusseren Merkmale dieser Samen sind sehr eigentümlich und ganz anders als die von Yokohama-Kürbis, Hubbard, Warted Hubbard, Sommer-Krummhals u. a.* Die Samenschale besteht aus sechs Schichten. Die Epidermis ist ganz ähnlich der von *Sommer-Krummhals*. *Auch sie enthält keine Stärkekörner*. Die übrigen fünf Schichten sind fast gleich den von *Hubbard* und *Warted Hubbard*.

---

Über den Bau der Samenschale von *Cucurbita* ist folgendes festzustellen. *Die Cucurbita-Samen werden in Bezug auf die Samenschale in zwei Gruppe geteilt, in stärkehaltige und nichtstärkehaltige*. Die Samenschale von *Yokohama-Kürbis*, (*C. moschata* var. *Toonas*.), *Hubbard*, *Warted-Hubbard* (*C.*

1) Barber; Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, S. 275 ff.



maxima) u. a. enthält Stärkekörner, aber die von Sommer-Krummhals, Angurien-Kürbis (C. Pepo) u. a. enthält keine. Es ist tmerkwürdig, daß bei Yokohama-Kürbis die Schwammparenchymsschicht auch noch Stärkekörner enthält.

## Kapitel IV. *Lagenaria vulgaris* Ser.

*Yūgao, Fukube, Hyōtan, Flaschenkürbis.*

*Lagenaria vulgaris* hat seine Heimat im mittleren Nordindien.<sup>1)</sup> Er ist in Japan eine wichtige Kulturpflanze und hat bei uns folgende Varietäten bezw. Sorten.

### 1. *Yūgao*, *Naga-yūgao*, *Naga-fukube*. (扁蒲, 壺盧, 瓠瓜)

Die Früchte sind langellipsoidisch,  $\frac{1}{2}$  m lang, hellgrün und hart und holzig berindet. Das Fruchtfleisch ist schwammig und wird meistens sofort nach der Ernte als Gemüse gekocht und genossen.

### 2. *Fukube*, *Maru-yūgao*. (匏)

Die Früchte sind fast kugelförmig. Das Fruchtfleisch wird zu langen, schmalen und dünnen Bändern geschnitten, im Sonnenschein getrocknet, als *Kampyō* aufbewahrt und als Gemüse gebraucht.

### 3. *Hyōtan* (蒲蘆, 葫蘆) Flaschenkürbis.

Diese Pflanze ist nicht für die Küche, sondern nur zu Zierzwecken. Die Früchte sind lang gestreckt, und oberhalb der Mitte eingeschnürt. Die der Narbe zugewendete Anschwellung ist also die größere. Das Fruchtfleisch ist bitter und nicht genießbar. Die Frucht wird ausgehöhlt und als Behälter für japanischen Reiswein (*Sake*) benutzt. Es gibt je nach Größe und Form der Früchte verschiedene Sorten.

Ich habe folgende 4 Sorten untersucht:

Tabelle 12.

### Die Materialien.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Anzahl der Proben
1.	<i>Naga-yūgao</i> (長扁蒲)	7
2.	<i>Maru-yūgao</i> (丸扁蒲)	6
3.	<i>Ō-hyōtan</i> (大瓢箪)	4
4.	<i>Sennari-hyōtan</i> (千成瓢箪)	4

1) Ludwig Reinhardt; Kulturgeschichte der Nutzpflanzen, 1. Hälfte. S. 342, 1911.

Über die Früchte und Samen von *Lagenaria vulgaris* hat Harz<sup>1)</sup> in seinem Buche geschrieben und dort auch die Untersuchungen von Bischoff und Fickel kurz angegeben.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Lagenaria vulgaris* sind lang gestreckt, linealförmig, seitlich zusammengedrückt und am Nabelende etwas schmaler. Auf der Oberfläche der reifen Samen laufen acht Längsrippen, die dicht behaart sind. (Fig. 12, 1) Die Haare sind aber keine echten Haare. Die Epidermiszellen der Samenschale sind lang gestreckt. An reifen Samen sind die Epidermiszellen verschleimt und verschwinden. Nur an den Längsrippen der Samenoberfläche bleiben die Verdickungsfasern der Zellwände merkwürdigerweise erhalten. Diese scheinen uns dann als Haare. Die Samen sind sahnfarben (nach Ridgway's "Color Standards" *Pinkish Buff*), werden aber oft braun. Nach meiner Untersuchung ist Größe, Gewicht und spezifisches Gewicht der Samen wie folgt:

Tabelle 13.

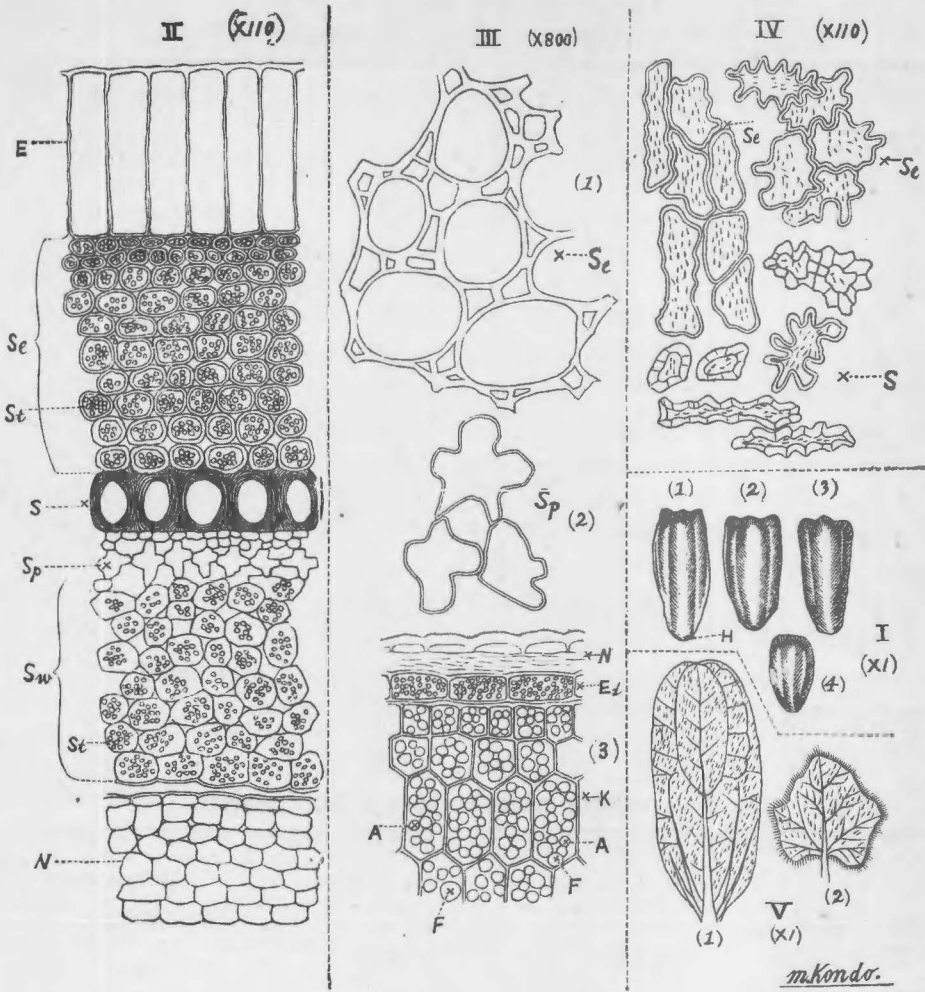
Grösse, Gewicht und spezifisches Gewicht der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Hundertstückgewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Spezif. Gewicht
			mittel-groß	klein	groß	mittel-groß	klein	groß	mittel-groß	klein	groß	
1.	<i>Maru-yūgao</i>	18,05	17,8	15,5	19,3	6,6	6,0	7,0	3,2	3,0	3,4	0,680
2.	<i>Naga-yūgao</i>	15,15	15,8	13,5	17,0	7,0	6,3	7,4	3,1	2,9	3,3	0,698
3.	<i>Ō-hyōkan</i>	12,20	16,1	13,0	17,0	6,4	5,7	6,9	2,8	2,5	3,1	0,888
4.	<i>Sennari-hyōtan</i>	6,78	11,2	9,0	12,0	5,6	5,0	6,0	2,5	2,4	2,7	0,853

Nach Harz sind die Samen von *L. vulgaris* in Europa 15 mm lang, 7,5 mm breit und 3,6 mm dick. Das Gewicht von 200 Stück der größten Samen beträgt 18,342 g (?). Einmal habe ich in Deutschland eine Samenprobe von *L. vulgaris*, dem großen, weißblühenden Zierkürbis "Herkuleskeulen" bekommen, dessen Samen 17,8 mm lang, 7,7 mm breit, 3,4 mm dick und je 100 Stück 21,3 g schwer waren.

Die Samen der oben untersuchten 4 Sorten sind, wie obige Tabelle zeigt, je nach den Sorten in der Grösse, in der Form und in der Behaarung verschieden und sind leicht zu unterscheiden. Auch die Verhältnisse zwischen Länge und Breite der Samen sind je nach den Sorten verschieden. Ich werde hier die Länge=100 setzen und die entsprechende angeben:

1) Harz; Samenkunde S. 791—793, 1885.



*m. Kondō.*

Fig. 12. *Lagenaria vulgaris* L.

- I. Samen; (1) *Maru-yūgao*, (2) *Naga-yūgao*, (3) *Ō-hyōtan*, (4) *Sennari-hyōtan*. (x1).
  - II. Querschnitt der unreifen Samen; Samenschale und Perisperm. (x110)
  - III. Querschnitt der vollreifen Samen; (1) zweite, (2) vierte Schicht der Samenschale, (3) Perisperm, Endosperm und Kotyledon. (x800)
  - IV. Isolierte Zellen der zweiten und dritten Schicht der Samenschale durch Mazeration. (x110)
  - v. Kotyledon und erstes Blatt der Keimpflanze. (x1)
- E...Epidermis.      Se...Subepidermalschicht.      S...Sclerenchymsschicht.  
 Sp...Sterneparenchym.      Sw...Schwammparenchym.      N...Perisperm.  
 Ed...Endosperm.      K...Kotyledon.      St...Stärkekekörner.  
 A...Aleuronkörner.      F...Fetttröpfchen.      H...Nabel.

Tabelle 14.  
Die Verhältnisse zwischen Länge und Breite der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Länge	Breite	Bemerk.
1.	<i>Maru-yūgao</i>	100	ungefähr 37	verhältnismäßig schmal
2.	<i>Naga-yūgao</i>	100	„ 44	verhältnismäßig ziemlich breit
3.	<i>Ō-hyōtan</i>	100	„ 40	verhältnismäßig schmal
4.	<i>Sennari-hyōtan</i>	100	„ 50	verhältnismäßig breit

Die Samen von *Sennari-hyōtan* und *Naga-yūgao* sind breiter als die von *Ō-hyōtan* und *Maru-yūgao*. Dieser Unterschied ist sehr merkwürdig.

Die Samen von *L. vulgaris* erscheinen immer an den acht Längsrippen vom breiten Ende bis zum schmalen Ende sehr dicht behaart. Das ist aber keine echte Behaarung. Bei den Samen von *Maru-yūgao* ist die Behaarung merkwürdigerweise gering, nur die vier Längsrippen sind dicht, die anderen vier hingegen nur am breiten Ende ein wenig behaart.

Die Unterschiede zwischen den 4 Sorten sind in folgender Tabelle angegeben.

Tabelle 15.  
Die Unterschiede zwischen den 4 Samensorten.

Bezeichnung der Sorten	Größe	Forme	Behaarung
<i>Maru-yūgao</i>	groß	schmal	gering
<i>Naga-yūgao</i>	ziemlich groß	breit	dicht
<i>Ō-hyōtan</i>	desgl	schmal	desgl
<i>Sennari-hyōtan</i>	klein	sehr breit	desgl

### Der anatomische Bau der Samen.

In Harz's Samenkunde finden wir, daß zuerst Bischoff und dann Fickel den Bau der Samenschale von *L. vulgaris* untersucht hat. Nach den Untersuchungen von Fickel besteht die Samenschale aus folgenden Schichten:

„Epidermiszellen wie *Cucurbita Pepo*, nur etwas kürzer. Der zweite Schicht besteht aus 10 bis 12 Reihen weitlumiger, dick- und poröswandiger Zellen, sie bilden zahlreiche kleinere Interzellularräume. Die dritte Schicht ist gebildet durch eine Reihe dick- und poröswandiger Zellen, wie bei *Cucurbita Pepo*. Sie bilden gleich den vorigen kleine Zwischenräume. Die vierte Schicht besteht aus 1–2 Reihen sternförmigen, dünnwandigen Parenchyms, die fünfte aus tangential komprimierten dünnwandigen Parenchymzellen in 3–4 Reihen.“

Harz schreibt dann folgendes:

“Soweit dies an reifen Samen zu beobachten möglich ist, kann ich die obigen Angaben Fickels über den Bau der Samenschale vollständig bestätigen. An den reifen Samen finde ich die Oberhautzellen verschleimt, nur die Verdickungsfasern sind erhalten geblieben. Die vierte, sternförmige Parenchymzellen besitzende Schicht bildet sehr große Interzellularräume, ist ohne Tüpfelbildung, dadurch mit Cucumis verwandt und von Cucurbita weit verschieden. Eikernüberreste und Endosperm wie bei Cucumis und Cucurbita. Die Zellen der Kotyledonen auffallend kleiner und schmaler als bei letzteren.”

Ich untersuchte den Bau der Samen unserer 4 Sorten von *L. vulgaris* und fand, daß der Bau mit der Beschreibung von Fickel und Harz ziemlich gut übereinstimmt. Hier folgen meine eigenen Ergebnisse:

#### A. Samenschale.

Die Samenschale von *L. vulgaris* besteht aus folgenden vier Schichten:

##### 1. Die Epidermis.

Die Epidermis besteht aus den Palisadenzellen, welche ziemlich schmal und stark radial lang gestreckt sind. Die Zellen sind ungefähr  $150-160\ \mu$  lang,  $30-35\ \mu$  breit und *ganz leer*. Die Epidermiszellen sind an den unreifen Samen gut erhalten geblieben, an den reifen Samen aber verschleimt, wie Harz sagt, und endlich ganz verschwinden. Nur an den acht Längsrippen der Samenoberfläche sind die Verdickungsleisten noch erhalten, welche als Haare erscheinen. (Fig. 12, II, E)

##### 2. Die Subepidermalschicht.

Diese Schicht ist ungefähr  $350-390\ \mu$  dick und besteht aus ungefähr 10 Reihen dick- und poröswandiger Zellen. Die innersten zwei bis drei Zellreihen sind ebenso wie die Sclerenchymsschicht beschaffen und es gibt keinen Unterschied zwischen den Zellen der Subepidermal- und der Sclerenchymsschicht. Bei Mazeration sehen wir, daß die Zellen etwas gewellt, bald sternförmig und bald länglich sind. *Die Zellen sind an den unreifen Samen mit Stärkekörnern gefüllt, welche  $4-8\ \mu$  gross sind.* Diese Tatsache erwähnen Fickel und Harz gar nicht. In den reifen Samen sind die Stärkekörner weniger erhalten, und bei einer Sorte *Maru-yūgao* fehlen sie in den reifen Samen ganz oder sind doch sehr wenig vorhanden. (Fig. 12, II, III, IV, Se)

##### 3. Die Sclerenchymsschicht.

Die dritte Schicht besteht aus einer Reihe sclerenchymatischer Zellen. Bei Mazeration sehen wir, daß die Zellwände sehr dick, getüpfelt, dicht gewellt, bald sternförmig und bald länglich, der Längsachse des Samens entlang gestreckt sind. Diese Schicht ist ungefähr  $50\ \mu$  dick. (Fig. 12, II, IV, S)

##### 4. Die Parenchymsschicht.

Die vierte Schicht besteht aus einigen Reihen sternförmiger Zellen und aus dünnwandigen Parenchymzellen. *Bei den unreifen Samen enthält diese*

*Parenchymschicht Stärkekörner wie die zweite Schicht.* Nach meiner Untersuchung ist diese Parenchymschicht bei den unreifen Samen, im Wasser, 450  $\mu$  dick. (Fig. 12, II, Sp, Sw.)

### B. Perisperm, Endosperm und Kotyledon.

Der Embryo ist mit dem Perisperm und dem Endosperm umgeben. Im Querschnitt des Embryos ersehen wir, daß das Perisperm, das Endosperm und die Kotyledonen folgenden Bau besitzen.

Das *Perisperm* besteht aus mehreren Reihen dünnwandiger, stärkefreier Parenchymzellen. Diese Schicht ist bei unreifen Samen im Wasser 250  $\mu$  dick, aber bei den reifen getrockneten Samen wird sie ganz dünn zusammengepreßt. (Fig. 12, II, III, N)

Das *Endosperm* besteht aus einer Zellreihe mit Aleuronkörnern. (Fig. 12, III, Ed.)

Die *Kotyledonen* sind mit Aleuronkörnern, die 4–8  $\mu$ , meistens 7  $\mu$  groß sind, und mit Fett gefüllt. (Fig. 12, III, K)

Der anatomische Bau der Samen von *L. vulgaris* ist *in der zweiten Schicht anders als bei den Cucurbita-Samen*. Bei den durch mich untersuchten 4 Sorten gibt es keinen Unterschied im Bau der Samen.

### Die Keimpflanze.

Die Kotyledonen der Keimpflanze sind dunkelgrün, länglichelliptisch und auf den ganzen Fläche kurz und dicht behaart. Das hypokotyle Glied ist lauchgrün und auch dicht behaart. Das erste Blatt ist grün, herzförmig, aber eckig, gezähnt und auf den ganzen Fläche dicht und lang behaart.

## Kapitel V. *Benincasa cerifera* Savi;

**Syn. *B. hispida* Cogn. *Tōgwa*, *Kamouri*, 冬瓜.**

*Benincasa cerifera* ist in Südasien heimisch und wird in China, Japan und der Philippinen<sup>1)</sup> angebaut. Die Früchte sind groß, meistens ellipsoidisch und 0,3 m lang. Sie sind grün und während des Reifens mit Wachs weiß bedeckt. Die Früchte werden im Spätherbst und Winter geerntet und als Gemüse genossen. Sie können gut aufbewahrt werden. Das Fruchtfleisch ist weiß und weich. *Benincasa cerifera* wird oft als Arzneipflanze angebaut. Über ihre Samen finden wir keine Literatur.

1) The Philippine Agricultural Review, Vol. IX, No. 3, Third Quarter, 1916, P. 166–167.

## Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Benincasa cerifera* sehen denen von *Citrullus vulgaris* ziemlich ähnlich aus. Die Beeren sind auch sehr ähnlich denen von *Citrullus vulgaris*. Die Samen sind ei-oder langleiförmig, stark zusammengedrückt, berandet und weißlichgelb. (Nach Ridgway's "Color Standards" *Cartridge Buff*). Die Samen der mir vorliegenden 4 Proben haben durchschnittlich folgende Größe und folgendes Gewicht: (Fig. 13, 1).

Hundert stück- gewicht (g)	Spezif. Gewicht	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)		
		mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß
6,3	0,6768	11,5	10,7	12,5	7,4	6,6	7,7	2,1	1,9	2,3

## Der anatomische Bau der Samen.

### A. Samenschale.

Die Samenschale von *Benincasa cerifera* besteht aus folgenden 4 Schichten:

#### 1. Die Epidermis.

Die Epidermis besteht aus den Palisadenzellen, welche über  $200 \mu$  hoch und  $40 \mu$  breit sind. Die Zellen enthalten keine Substanz. An völlig ausgereiften Samen sucht man die Palisadenzellen vergebens und nur ihre Verdickungsleisten sind wie Haare am Rande stellenweise noch erhalten. Die nach außen gekehrten Wände der Zellen sind stark verdickt. (Fig. 13, II, E.)

#### 2. Die Subepidermalschicht.

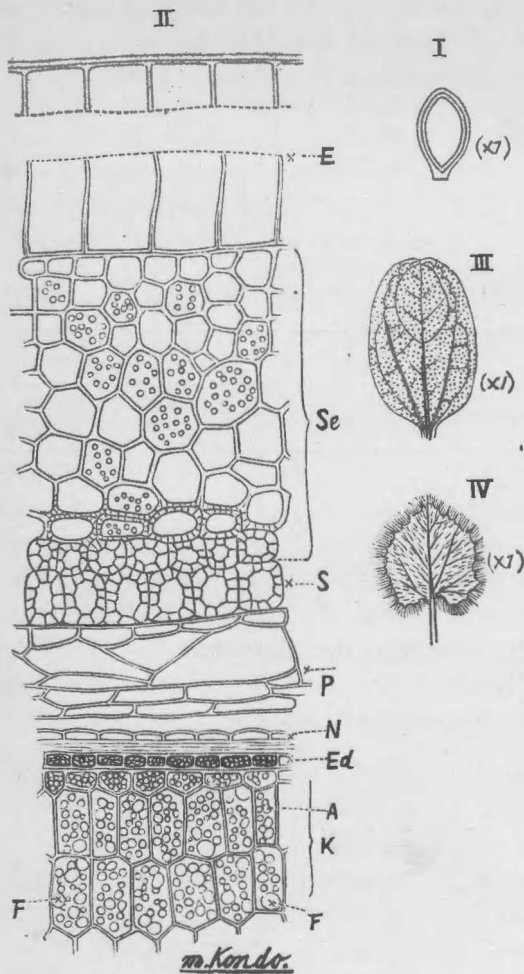
Die zweite Schicht besteht aus ungefähr 9 Reihen ziemlich dickwandiger, getüpfelter Zellen. Die innersten Zellreihen, erste bis dritte, sind wie das Sclerenchym beschaffen. Die Zellen enthalten im Gegensatz zu *Lagenaria vulgaris* keine Stärkekörner. Die Dicke dieser Schicht beträgt ungefähr  $190 \mu$ . (Fig. 13, II, Se)

#### 3. Die Sclerenchymsschicht.

Die dritte Schicht besteht aus einer Reihe Sclerenchymzellen. Die Dicke beträgt ungefähr  $35 \mu$ . (Fig. 13, II, S)

#### 4. Die Parenchymsschicht.

Die innerste Schicht besteht aus dünnwandigen, inhaltlosen Parenchymzellen. (Fig. 13, II, P)

Fig. 13. *Benincasa cerifera* Savi.

I. Same (Nat. Größe)

II. Querschnitt der Samen

( $\times 460$ )

E...Epidermis.

Se...Subepidermalschicht.

S...Sclerenchymaschicht.

P...Parenchymaschicht.

N...Perisperm.

Ed...Endosperm.

K...Kotyledon.

A...Aleuronkörner.

F...Öliges Fett.

III. Kotyledon der Keimpflanze.

IV. Das erste Blatt der Keimpflanze.

### B. Perisperm, Endosperm und Kotyledon.

Das *Perisperm* ist bei reifen, getrockneten Samen zu einer dünnen hyalinen Schicht zusammengedrückt. (Fig. 13, II, N) Das *Endosperm* besteht aus einer Reihe aleuron- und fetthaltiger Zellen. (Fig. 13, II, Ed.) Das Gewebe der *Kotyledonen* ist mit Aleuronkörnern, welche 8—14  $\mu$ , meistens 10  $\mu$  groß sind, und mit öligem Fett gefüllt. (Fig. 13, II, K.)

### Die Keimpflanze.

Am siebenten Tage nach der Aussaat habe ich die Kotyledonen der Keimpflanzen geprüft und gefunden, daß die Kotyledonen elliptisch, dunkelgrün und auf der ganzen Fläche mit kurzen Haare bedeckt sind. Das



hypokotyle Glied ist lauchgrün und auch mit kurzen Haaren bedeckt. Am vierzehnten Tage nach der Aussaat habe ich gesehen, daß das erste Blatt grün, herzförmig, am Rande gezähnt und auf der ganzen Fläche dicht mit langen Haaren bedeckt ist. (Fig. 13, III, IV)

## Kapitel VI. *Citrullus vulgaris* Schrad.

### *Suika*, Wassermelone.

*Citrullus vulgaris* stammt aus Südafrika und wird jetzt in allen tropischen und wärmeren Gegenden der Welt viel angebaut. In Japan wird die Wassermelone im Sommer roh viel genossen. Es gibt jetzt hier einige Landsorten, welche in früherer Zeit durch die Portugiesen eingeführt worden sind, und andere, die erst in jüngster Zeit von Amerika gekommen sind. Die Früchte sind je nach den Sorten kugelförmig oder länglich, einfarbig oder marmoriert, hellgrün oder dunkelgrün und auch in der Größe verschieden. Das innere Fleisch ist bei unseren Sorten immer rot. Es ist aber bekannt, daß das Fleisch auch oft gelb oder grünlichweiß ist. Die Samen sind je nach den Sorten ei-, längliche- oder spatelförmig und von verschiedener Färbung. Die Chinesen essen die Samen von *Cit. vulgaris* sehr gerne. Sie salzen die Samen längere Zeit ein, braten und genießen sie.

Die Samen von *Citrullus vulgaris* haben Fickel<sup>1)</sup>, Harz<sup>2)</sup>, Barber<sup>3)</sup>, u. a. untersucht. Barber hat die Anatomie der Früchte und Samen besonders eingehend untersucht und für weitere Studien wenig übrig gelassen. Ich habe folgende 6 Sorten, welche bei uns jetzt am meistens angebaut werden, einzeln genau untersucht, um vor allem die *Sortenunterschiede festzustellen*.

Tabelle 16.

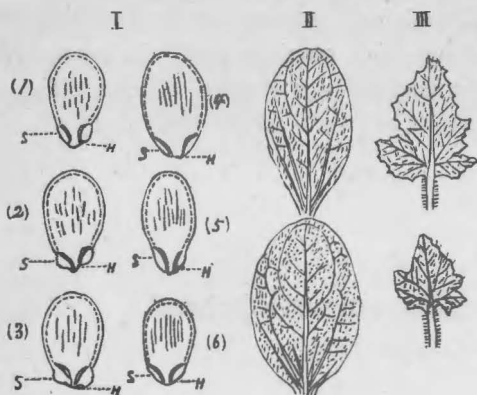
## Die Materialien.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Anzahl der Proben.
1.	<i>Kurotane-nippon-ōsuika</i> (黒種日本大西瓜)	3
2.	<i>Akatane-nippon-ōsuika</i> (赤種日本大西瓜)	4
3.	<i>Mountain Sweet.</i>	5
4.	<i>Ice-cream.</i>	5
5.	<i>Tom Watson.</i>	3
6.	<i>Cole's Early.</i>	3

1) Fickel; Botan. Zeitg., 1876, 34: 738.

2) Harz; Landw. Samenkunde, 1885, S. 788—791.

3) Barber; The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 294—296.



*m. Kondo.*

Fig. 14. *Citrullus vulgaris* Schrad.

I. Samen. ( $\times 1$ )

- (1) *Kurotane-nippon-ōsuika.*  
 (2) *Akatane-nippon-ōsuika.*  
 (3) *Ice-cream.*  
 (4) *Mountain Sweet.*  
 (5) *Tom Watson.*  
 (6) *Cole's Early.*

S...Samenschwiele.

H...Nabel.

II. Kotyledonen ( $\times 1$ ), am 7. Tage nach der Aussaat.

III. Blätter der Keimpflanze ( $\times 1$ ), am 11. Tage nach der Aussaat.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Citrullus vulgaris* sind sehr flach zusammengedrückt, eiförmig, längliche oder oft spatelförmig und glatt. An dem Nabelende sind sie mit zwei dicken Schwielen versehen, welche je nach den Sorten mehr oder weniger hervortretend. (Fig. 14, I, S) Die Samen besitzen je nach der Sorte verschiedene Farbe. Sie sind rot, schwarz, schwarzbraun, braun, bernsteinfarbig, sahnfarbig u. s. w. Meiner Ansicht nach sind die Samen der übrigen untersuchten Cucurbitaceen je nach der Sorte nicht immer verschieden, sondern fast gleich gefärbt; z. B. bei *Cucurbita moschata* var. *Toonas*, *Lagenaria vulgaris*, *Benincasa cerifera*, *Luffa cylindrica*, *Momordica Charantia*, *Cucumis sativus*, *Cucumis Melo* ua. ist das der Fall. Bei *Citrullus vulgaris* ist das aber merkwürdigerweise nicht der Fall. Die Samen sind, wie oben erwähnt, in den verschiedenen Sorten sehr verschieden gefärbt, was für die Beurteilung der Sorten sehr wertvoll ist. Die durch mich untersuchten Sorten haben, z. B. folgende Färbungen:

Tabelle 17.

Die Farbe der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Färbung der Samen	Nach Ridgway's "Color Standards"
1.	<i>Kurotane-suika</i>	schwarz	—
2.	<i>Akatane-suika</i>	rot	Ocher Red
3.	<i>Mountain Sweet</i>	gelbbraun	Pinkish Buff
4.	<i>Ice-cream</i>	schmutzigweiß	Cartridge Buff
5.	<i>Tom Watson</i>	braun	Sayal Brown
6.	<i>Cole's Early</i>	schwarzbraun	—

Die Größe und das Gewicht der Samen ist:

Tabelle 18.

## Grösse, Gewicht und Sp. Gewicht der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten.	Hundert- stück- gewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Spezf. Gewicht.
			mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	
1.	<i>Kurotane-suika</i>	10,00	11,6	10,0	13,0	7,1	6,0	7,5	2,2	2,1	2,4	0,923
2.	<i>Akatane-suika</i>	11,40	12,4	11,0	13,0	7,5	6,8	7,9	2,5	2,2	2,6	0,852
3.	<i>Mountain Sweet</i>	11,77	13,8	11,0	14,8	8,2	7,2	8,7	2,7	2,4	2,8	0,725
4.	<i>Ice-cream</i>	10,34	12,4	10,7	13,5	8,0	6,8	8,7	2,4	2,0	2,6	0,859
5.	<i>Tom Watson</i>	11,53	13,5	11,5	14,0	7,6	6,6	7,8	2,7	2,5	3,0	0,892
6.	<i>Col's Early</i>	10,02	12,0	11,0	13,3	7,6	6,3	8,1	2,5	2,3	2,8	0,670

Es ist also zu betonen, dass bei den Samen von *Citrullus vulgaris* die Sorten durch äussere Merkmale wie Färbung, Form und Samenschwiele genau unterschieden sind.

## Der anatomische Bau der Samen.

Im Jahre 1885 hat Harz<sup>1)</sup> den Bau der Samenschale von *Citrullus vulgaris* wie folgt beschrieben:

“Der Bau der Samenschale von *Citrullus vulgaris* stimmt nach Fickel mit *Lagenaria vulgaris* überein. Bei fast ausgereiften Samen waren die Epidermiszellen der Testa im Querschnitt ziemlich schmal und radiär gestreckt. Sie waren bereits sehr reichlich mit dünnen Verdickungsleisten versehen. Die Zellen der zweiten Schicht sind in der obersten peripherischen Lage klein, werden aber in der Mitte der Schicht sehr lang radiär gestreckt und zeigen leicht wellig gebogene Wände. Sie sind nicht sehr dickwandig, besitzen aber zahlreiche Tüpfel und lassen nicht selten Interzellularräume zwischen sich. In dem oberen Teile der angrenzenden dritten Schicht bemerkt man stark Lichtbrechung, die in Folge der verdickten Zellwände entsteht. Die mittlere Region dieser Zellwände zeigt noch keine bedeutende Verdickung. Die übrigen nach innen gelegenen Zellen haben große Fortsätze gebildet und enthalten, wie auch die Zellen der übrigen Schichten, Stärke. Hierzu ist noch folgendes zu bemerken: Die Oberhautzellen der Testa sind auch nach der Reife vollständig erhalten, fast senkrecht stehend, mit wellenförmig verlaufenden Rändern. Die nach außen gekehrten Wände derselben sind außerordentlich stark verdickt. Ihre Höhe beträgt ca. 240 Mikr. Die zweite Schicht im Querschnitt rundlicher, dickwandiger Zellen erreicht eine Mächtigkeit von circa 264 Mikr. Sie steigt am schmalen Rande des Samens fast auf das Doppelte, ihre Zellwände sind braungelb gefärbt. Die dritte Schicht ist meist nur 45 bis 48 Mikr. mächtig. Die vierte Schicht erreicht zuweilen eine Dicke von 240 bis 250 Mikr. Tüpfel fehlen vollständig. Auch die übrigen Elemente der Samenorgane schließen sich eng an *Lagenaria* an.”

Barber<sup>2)</sup> hat den Bau der Samen von *Citrullus vulgaris* noch genauer untersucht. Nach ihm ist die Cuticulaschicht der Epidermiszellen bis 35  $\mu$

1) Harz; Landw. Samenkunde. S. 789—791, 1885.

2) Barber; The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 294—296.

dick. In den gefärbten Samen enthalten die Epidermiszellen Pigment. Über die zweite Schicht hat er nichts geschrieben, was nicht Harz bereits erwähnt hätte. Die dritte Schicht ist etwas verschieden von derjenigen der anderen Cucurbitaceensamen. Die Zellen der äußeren Reihe der vierten Schicht sind klein, dünnwandig, getüpfelt und sclerenchymatisch. Die übrigen inneren Zellen der vierten Schicht sind Schwammparenchym. Die innere Epidermis besteht aus kleinen dünnwandigen Zellen. Weiter hat er über das Perisperm, Endosperm und den Embryo ganz kurz geschrieben.

Ich werde hier das Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen kurz angeben.

#### A. Samenschale.

Die Samenschale von *Citrullus vulgaris* ist sehr dick und hart. Der Bau der Samenschale ist folgender:

##### 1. Die Epidermis.

Die Epidermiszellen der Testa im Querschnitt sind ziemlich schmal, ca.  $20\ \mu$  und radiär gestreckt. Die Seitenwände sind bekanntlich wellenförmig, die Außenwand ist mit einer ca.  $27-35\ \mu$ , manchmal nur  $15\ \mu$  dicken Cuticula versehen. Die Zellen enthalten je nach den Sorten verschiedenes Pigment, rotbraunes, dunkelbraunes, gelb und anderes. Bei den reifen und einmal getrockneten Samen sind die Seitenwände der Palisadenzellen wellenförmig und zusammengedrückt, ihre Höhe kann also nicht genau gemessen werden. Die Höhe beträgt bei *Akatane-suika* und *Kurotane-suika* ca.  $210\ \mu$ , bei *Mountain Sweet* ca.  $300\ \mu$  und bei *Cole's Early*  $210\ \mu$ . Bei unreifen Samen sind die Zellwände der Palisadenzellen aber noch nicht wellenförmig, sondern ganz gerade gestreckt und viel höher als bei den Zellen der reifen und getrockneten Samen. Bei den unreifen Samen von *Ice-cream* z. B. sind die Zellen ca.  $400\ \mu$  hoch, aber bei reifen und einmal getrockneten Samen sind die Zellen ganz stark zusammengedrückt und merkwürdigerweise nur  $30$  bis  $40\ \mu$  hoch.

##### 2. Die Subepidermalschicht.

Die zweite Schicht besteht aus ungefähr 8 Zellreihen. Wie Harz schreibt, sind die Zellen in der obersten peripherischen Lage klein, werden aber in der Mitte der Schicht sehr lang radiär gestreckt und zeigen leicht wellig gebogene Wände. Die Zellen besitzen zahlreiche Tüpfel. Diese Schicht ist über  $200\ \mu$ , oft sogar  $290\ \mu$  hoch und je nach den Sorten verschieden. Wie ich in Kapitel IV geschrieben habe, finden wir bei den Samen von *Lagenaria vulgaris* in dieser Schicht eine Menge Stärkekörner, besonders viele in den unreifen Samen. Bei den Samen von *Cit. vulgaris* aber sind keine Stärkekörner zu finden.

##### 3. Die Sclerenchymtschicht.

Die dritte Schicht besteht aus einreihigen, großen ca.  $50\ \mu$  hohen Sclerenchymzellen.

#### 4. Die Parenchymschicht.

Die innerste Schicht der Samenschale besteht aus mehreren Parenchymzellen, deren äußersten Zellreihen wie Barber schreibt etwas sclerenchymatisch sind. Bei den unreifen Samen von *Ice-cream* habe ich die Dicke dieser Schicht gemessen und gefunden daß sie ca.  $290 \mu$  beträgt. Bei den reifen Samen ist es oft schwer, diese Schicht genau zu erkennen.

### B. Perisperm, Endosperm und Embryo.

Das Perisperm und Endosperm haftet dem Embryo fest an. Das *Perisperm* ist ganz stark zusammen gepreßt. Das *Endosperm* besteht aus einer Zellreihe, welche mit Aleuronkörnern gefüllt ist. Die *Kotyledonen* sind mit Aleuronkörnern  $3-7 \mu$  groß, und mit öligem Fett gefüllt.

### C. Samenschwiele.

Bekanntlich sind die Samen von *Citrullus vulgaris* am Nabelende mit zwei hervortretenden Samenschwielen versehen. Der Bau dieser Schwielen war bisher noch nicht untersucht worden. Im Querschnitt der Schwiele ersehen wir folgendes. (Fig. 15)

#### 1. Die Epidermis.

Die Epidermis besteht wie bei der Flachseite aus einer Reihe Palisadenzellen. (Fig. 15, E).

#### 2. Die Subepidermalschicht.

Diese Schicht besteht wie bei der Flachseite aus mehreren Reihen getüpfelter sclerenchymatischer Zellen. Auf der Oberfläche der Samen und an der Samenschwiele ersehen wir merkwürdige tiefe Furchen. Die Betrachtung des Querschnittes der Schwiele zeigt, daß *an der Furche sehr viele Subepidermalzellen fehlen*. Dadurch wird diese Vertiefung hervorgerufen. (Fig. 15, Se 1, Se 2)

#### 3. Die Sclerenchymschicht.

Auf der Flachseite der Samen und auch noch auf der Kante der Samen besteht die Sclerenchymschicht aus nur einer Zellreihe, aber an den Samenschwiele besteht diese Schicht aus drei bis vier Zellreihen. (Fig. 15, S)

#### 4. Die Parenchymschicht.

An der Schwiele ist diese Parenchymschicht mächtig entwickelt. Die Zellen sind etwas sclerenchymatisch. Auf der Flachseite ist die eine der äußeren Reihen der Parenchymzellen etwas sclerenchymatisch, was auch Barber beobachtet hat. Die inneren Teile dieser Schicht sind ganz dünnwandiges Schwammparenchym, in dem sich spindelförmige Gefäßbündel befinden. Die oben erwähnte Sclerenchym- und Parenchymschicht sind in der Samenschwiele mächtig entwickelt, was diese Schwellung hervorruft. (Fig. 15, P, Sw)

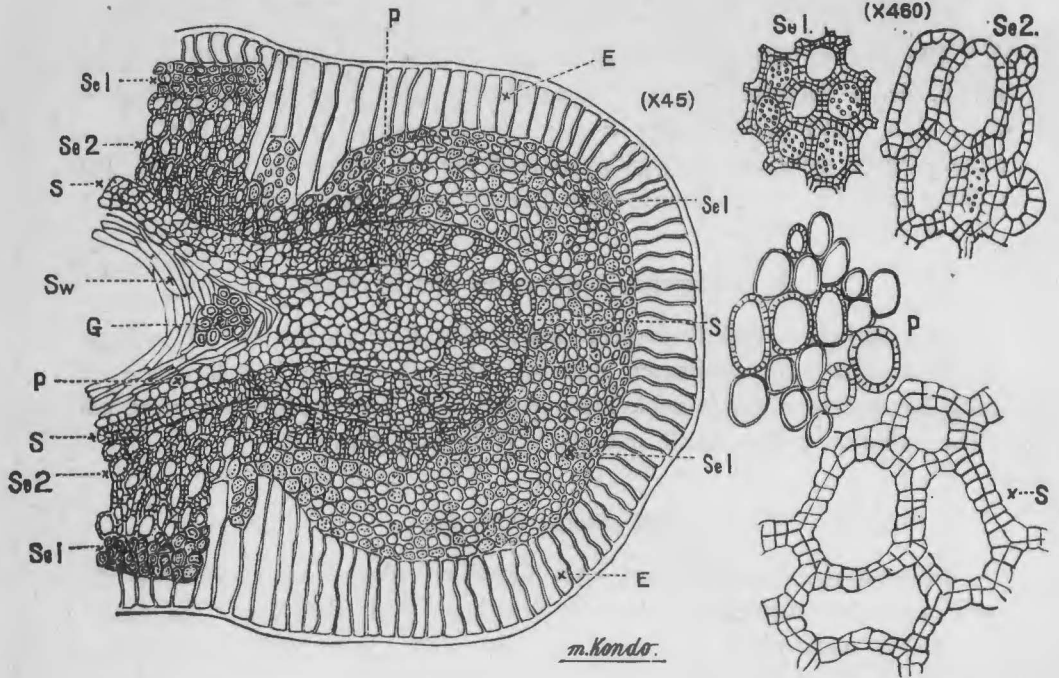


Fig. 15. *Citrullus vulgaris* Schrad.  
Querschnitt der Samenschwiele.

E...Epidermis.

S...Sclerenchymtschicht.

Sw...Schwammparenchym.

Se 1, Se2...Subepidermalschicht.

P...Sclerenchymatische Parenchym.

G...Gefäßbündel

Des Perisperm ist wie bei den übrigen Teilen gebaut.

Nach Fickel stimmt der Bau der Samenschale von *Citrullus vulgaris* mit *Lagenaria vulgaris* überein. Nach meiner Untersuchung stimmt das nicht. Es gibt folgende Unterschiede zwischen *Citrullus vulgaris* und *Lagenaria vulgaris*. 1.) Die Samen von *Lag. vulgaris* haben in der zweiten und vierten Schichte Stärkekörner, bei unreifen Samen besonders viele. Die Samen von *Cit. vulgaris* haben aber weder bei reifen, noch bei unreifen Samen Stärkekörner. 2.) Die Epidermiszellen der Samenschale von *Lag. vulgaris* sind inhaltlos und verschleimen bei reifen Samen, und die von *Cit. vulgaris* aber enthalten verschieden farbiges Pigment und verschleimen bei reifen Samen nicht. Es ist vielmehr vollständig erhalten. 3.) Bei *Lag. vulgaris* sind die innersten zwei oder drei Zellreihen der Subepidermalschicht ganz ebenso wie die Sclerenchymtschicht beschaffen, was bei *Cit. vulgaris* nicht der Fall ist.

Ich untersuchte auch Samen von *Cit. vulgaris*, welche in Nordchina geerntet und auf der Taishō-Ausstellung in Tokiō, 1914 ausgestellt worden waren. Die Samen werden von den Chinesen viel genossen. Sie sind imm-

er schwarz gefärbt. Ich fand aber, daß der Bau der Samen kein besonderer ist, sondern ganz mit dem der oben untersuchten Samen übereinstimmt.

### Die Keimpflanzen.

Am 7. Tage nach der Aussaat habe ich die Kotyledonen der Keimpflanzen untersucht. Die Kotyledonen sind ei- oder länglicheförmig, dunkelgrün gefärbt und auf der oberen Seite kurz behaart, auf der unteren aber haarlos. Am 11. Tage nach der Aussaat habe ich das erste Blatt untersucht. Es ist grün, herzförmig, aber 3 bis 5 lappig, gezähnt und auf beiden Flächen kurz behaart. Das hypokotyle Glied ist lauchgrün und mit kurzen Haare versehen. (Fig. 14, II, III)

## Kapitel VII. *Luffa cylindrica* Roem.

*Hetschima*, Schwammkürbis.

*Luffa cylindrica*, der Schwammkürbis, japanisch *Hetschima* (絲瓜), ist eine einjährige Pflanze. Nach Reinhardt<sup>1)</sup> ist sie in Südasiens heimisch und wird heute im ganzen Tropengebiet kultiviert, wurde auch nach Amerika gebracht und ist dort stark verwildert. In China und auch in Japan wird sie auch angebaut. Diese Pflanze ist, wie bekannt, technisch wichtig, weil das stark ausgebildete faserige Gefäßbündelnetz der Früchte den vegetabilischen oder Luffaschwamm liefert. Der Luffaschwamm kommt heute von Japan aus viel in den Handel. Die Früchte sind sehr lang, meist 30—60 cm, manchmal aber bis 200 cm lang. Die unreifen Früchte werden jedoch auch als Gemüse gekocht genossen.

Die Samen von *Luffa cylindrica* hat Barber<sup>2)</sup> anatomisch genau untersucht. Ich habe drei Proben unserer Schwammkürbissamen gebraucht.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Luffa cylindrica* sind ganz schwarz gefärbt und glanzlos. Sie sind stark zusammengedrückt und länglicheförmig. Auf jeder Flachseite

1) L. Reinhardt; Kulturgeschichte der Nutzpflanzen, 1911, S. 344 ff.

2) Barber; The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 305—307.

gibt es zwei Samenschwielen. (Fig. 16, I) Die Größe und das Gewicht der Samen zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 19.  
Grösse, Gewicht und Spezifisches Gewicht.

Lfd. Nr. der Probe	Hundertstück- gewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Spezf. Gewicht.
		mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	
1.	10,70	12,1	11,0	12,8	7,9	6,9	8,4	2,5	2,3	2,7	0,9846
2.	10,95	11,9	11,0	12,5	7,5	6,8	8,3	2,6	2,4	2,7	1,0160
3.	10,45	11,9	10,5	13,2	7,8	7,0	8,2	2,4	2,2	2,7	0,9484
Durchsch- nitt	10,70	12,0	10,8	12,8	7,7	6,9	8,3	2,5	2,3	2,7	0,9830

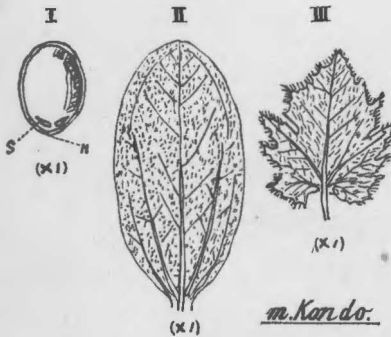


Fig. 16. *Luffa cylindrica* Roem.

- I. Same. (× 1)  
S...Samenschwiele.  
H...Nabel.
- II. Kotyledon der Keimpflanze,  
am 7. Tage nach der Aussaat.  
(× 1)
- III. Erstes Blatt der Keimpflanze  
am 10. Tage nach der Aus-  
saat. (× 1).

### Der anatomische Bau der Samen.

Auch über den anatomischen Bau der Samen von *Luffa cylindrica* hat Barber eine eingehende Untersuchung mit genauen Abbildungen veröffentlicht. Ich will hier seine Angaben in gekürzter Form wiedergeben:

„Spermoderm consists of the following layer. 1.) *Epidermis*. The palisade layer varies from 30–60  $\mu$  in thickness, the outer surface having a sinuous contour. The contents are of a dark-brown color. 2.) *The subepidermal layer* consists of two quite distinct tissue. Within the epidermis is a layer, one to five cells thick, consisting of small reticulated or pitted cells. The second tissue consists of one layer of cells, 20  $\mu$  in thickness, (nach meiner Messung auch 21  $\mu$ ), polygonal and regularly arranged in cross-section, and slightly elongated tangentially. 3.) *A sclerenchyma layer* of cells radially elongated up to 235  $\mu$ , (nach meiner Messung 200–220  $\mu$  lang, 20–30  $\mu$  breit), forms this characteristic layer. The outer and inner walls are sinuous, sending out peculiar branches. The cavity best seen in cross-section, is extremely narrow. In tangential section the polygonal cells are 30–45  $\mu$  in diameter. 4.) *Parenchyma*. A number of layer of large stellate cells form the spongy parenchyma. All the walls are thin, the cross walls being pierced with pits. In the outer layers the walls are sclerenchymatized. 5.) *Inner Epidermis*. The layer of small parenchyma cells is also somewhat stellate. The *perisperm*, *endosperm* und *embryo* are of the usual type. (Nach meiner Untersuchung beträgt der Durchmesser der Aleuronkörner 3–7  $\mu$ , meistens 4  $\mu$ .)



Ich habe die anatomische Untersuchung der Samen von *Luffa cylindrica* wiederholt und kann Barbers Angaben nur bestätigen.

### Die Keimpflanzen.

Die Kotyledonen der Keimpflanzen sind dunkelgrün und länglichelliptisch. Ihre obere Seite ist mit den kurzen Haare bedeckt, ihre untere Seite aber unbehaart. Das erste Blatt der Keimpflanzen ist herzförmig, fünf lappig, tief gezähnt, grün und auf der ganzen Fläche mit Haaren bedeckt. Das hypokotyle Glied ist hellgrün und mit kurzen Haare bedeckt. (Fig. 16, II, III)

## Kapitel VIII. *Momordica Charantia* L. *Tsurureischi*.

*Momordica Charantia*, *Tsurureischi* (苦瓜), ist in Südasien heimisch, ein einjähriges Rankengewächs, und ähnlich den Cucumis-Arten. Die Früchte sind länglichspindelförmig, 10—20 cm lang, ungefähr 6 cm dick, seicht längsfurchig, stark warzig und im vollreifen Zustande gelbrot gefärbt. Das Fleisch ist rot, sehr schön und schmeckt gut. Die Samen sind mit roten Fleisch umgehüllt. Die unreifen Früchte werden als Gemüse genossen. Diese Pflanze wird oft als eine Zierpflanze angebaut, weil die Früchte schön gefärbt und zierlich geformt sind. In der Philippinen wird es überall angebaut und durch die Filipinos als Gemüse genossen.<sup>1)</sup>

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Momordica Charantia* sind sehr charakteristisch beschaffen und von den Samen der übrigen Cucurbitaceen sehr leicht zu unterscheiden. Die Samen sind länglicheiförmig, zusammengedrückt und haben merkwürdigerweise eine gewellte Peripherie. Die Oberfläche der Samen sind sehr schön gezeichnet. Es sieht wie flache Holzschnitzerei aus. (Fig. 17, 1) Die Samen sind geibbraun (nach Ridgway's "Color Standards" *Cinnamon-Buff*) und glanzlos. Ich habe drei Proben untersucht. Das Gewicht und die Größe der Samen zeigt folgende Tabelle:

1) The Philippine Agr. Review Vol. IX, No. 3. 3rd Quart. 1916, P. 159.

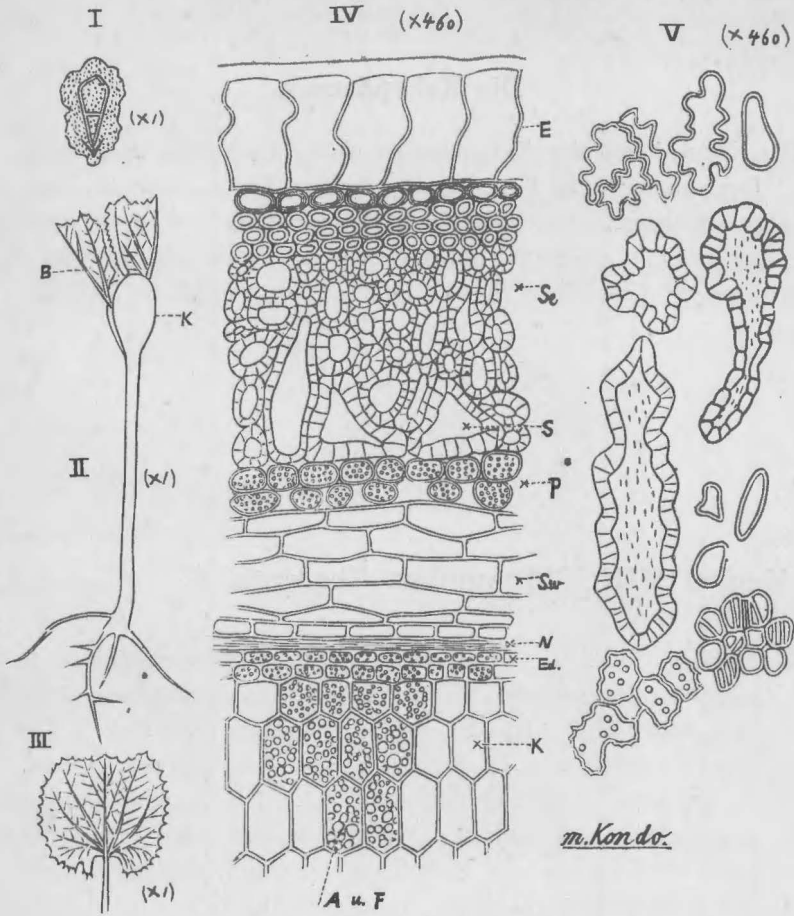


Fig. 17. Momordica Charantia L.

- I. Same (× 1).
- II. Keimpflanze am 10. Tage nach der Aussaat (× 1).  
K...Kotyledon. B...Erste Blätter.
- III. Erstes Blatt der Keimpflanze. (× 1).
- IV. Querschnitt der Samen. (× 460).  
E...Epidermis. Se...Subepidermalschicht. S...Sclerenchymischicht.  
P...getüpfelte Zellen. Sw...Schwammparenchym. N...Perisperm.  
Ed...Endosperm. K...Kotyledon.  
A u. F...Aleuronkörner und öliges Fett.
- V. Isolierte Zellen der Subepidermalschicht und der Sclerenchymischicht. (× 460).

Tabelle 20.  
Grösse, Gewicht und spezifisches Gewicht.

Lfd. Nr. der Probe	Hundertstück- gewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Spezf. Gewicht
		mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	
1.	19,70	14,7	13,0	15,0	7,9	7,3	9,1	4,3	3,4	4,4	0,8711
2.	18,50	14,0	13,0	15,1	7,1	6,8	8,0	4,1	3,8	4,5	0,8478
3.	17,60	14,1	12,6	15,0	8,0	6,8	8,0	4,0	3,8	4,4	0,8525
Durchsch- nitt	18,60	14,3	12,9	15,0	7,7	7,0	8,4	4,1	3,7	4,4	0,8571

## Der anatomische Bau der Samen.

### A. Samenschale.

Die Samenschale von *Momordica Charantia* ist sehr hart. Sie besteht, wie die der übrigen Cucurbitaceen, aus 4 Schichten und zwar aus 1.) der Epidermis, 2.) der Subepidermalschicht 3.) der Sclerenchymsschicht und 4.) der Schwammparenchymsschicht.

#### 1. Die Epidermis.

Die Epidermis besteht aus einer Reihe Palisadenzellen, welche ungefähr  $60 \mu$  hoch und  $25-35 \mu$  breit sind und leer. Die Cuticulaschicht der Außenwand ist 8 bis  $14 \mu$  dick. (Fig. 17, IV, E)

#### 2. Die Subepidermalschicht

#### und 3. die Sclerenchymsschicht.

Im Querschnitt der Samenschale kann man die Grenzlinie zwischen beiden Schichten nicht ziehen. Die Zellen in den obersten peripherischen 3 bis 4 Reihen sind klein und isodiametrisch, aber die Zellen der übrigen 5 bis 6 Reihen sind dickwandig, sclerenchymatisch, sehr groß, länglich und mit wellenförmigen Zellwänden versehen. Die Zellen der äußersten Reihe sind merkwürdigerweise grünlichgelb gefärbt. Die Dicke der Subepidermal- und Sclerenchymsschicht beträgt zusammen ungefähr  $190-210 \mu$ . (Fig. 17, IV, Se, S.)

#### 4. Die Parenchymsschicht.

Die vierte Schicht besteht aus zwei Reihen getüpfelter Zellen und aus einigen Reihen großer Schwammparenchymzellen. Diese Schicht enthält keine Stärkekörner. (Fig. 17, IV, P, Sw.)

### B. Perisperm, Endosperm und Kotyledon.

Das *Perisperm* besteht aus Schwammparenchymzellen, welche zu ganz

dünnen Schicht zusammengedrückt sind. Das *Endosperm* besteht aus einer Reihe Zellen mit Aleuronkörnern. Das *Kotyledonargewebe* ist mit den Aleuronkörnern und öligem Fett gefüllt. Der Durchmesser der Aleuronkörner beträgt 3–7  $\mu$ . (Fig. 17, IV, N, Ed, K.)

### Die Keimpflanzen.

Die Kotyledonen der Keimpflanzen sind grün, unbehaart, spatelförmig und dick. Merkwürdigerweise *bleibt ihr Wachstum stehen, d. h., sie entwickeln sich nur bis zu einer bestimmten Grösse*. Bei den durch mich untersuchten Keimpflanzen der Cucurbitaceen *entwickelten sich die Kotyledonen mächtig weiter und erreichten das Mehrfache ihrer ursprünglichen Grösse*. Das erste Blatt der Keimpflanzen ist grün, fast kreisförmig, oder hexagonal, ungleich gezähnt, und nur auf den Nerven ein wenig behaart. Bei den übrigen Keimpflanzen der Cucurbitaceen wachsen die Kotyledonen sehr schnell, *das Blatt aus der Plumula aber sehr langsam*; bei den Keimpflanzen von *Momordica Charantia* wachsen die Kotyledonen fast gar nicht, wie ich schon erwähnt habe, *die ersten Blätter aus der Plumula dagegen wachsen sehr schnell*. Das hypokotyle Glied ist hellgrün und merkwürdigerweise unbehaart. (Fig. 17, II, III)

### Kapitel IX. Cucumis Melo L.; *Makuwauri*, und C. M. var. *Conomon Makino*, *Schirouri*.

Unter den in Japan kultivierten Sorten von *Cucumis Melo* befinden sich zwei große Gruppen: A.) *Schirouri* (越瓜) *C. Melo* var. *Conomon Makino* und B.) *Makuwauri* (甜瓜) (*C. Melo* L.). *Schirouri* wird gerade wie *Cucumis sativus* als Salat und auch als Pöckel viel genossen. Das Fruchtfleisch ist nicht süß. Ihre Früchte sind cylinderförmig. *Makuwauri* wird wie die gewöhnlichen Zuckermelonen genossen, weil ihr Fruchtfleisch sehr süß ist und gut schmeckt. Ihre Früchte sind gewöhnlich eiförmig und kleiner als die von *Schirouri*.

Über die Samen von *Cucumis Melo* haben Harz<sup>1)</sup>, Moeller<sup>2)</sup>, Barber<sup>3)</sup> u. a. gearbeitet. Ihre Untersuchungen beschränken sich aber auf die europäischen Zuckermelonen. Unsere Sorten von *C. Melo* sind jedoch sehr

1.) Harz; Landw. Samenkunde, 1885, S. 775 ff.

2.) Moeller; Mikroskopie der Nahrungs und Genußmittel, 1905, S. 473 ff.

3.) Barber; The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4. 1909, P. 287–291.

verschieden von den europäischen Zuckermelonen. Deshalb habe ich mich mit den Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* beschäftigt, um sie genau zu charakterisieren und mit den Samen der Zuckermelonen zu vergleichen. Die zur Untersuchung gebrauchten Samen sind folgende:

Tabelle 21.  
Die Materialien.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Anzahl der Proben
1.	<i>Tōkiō-ōschirouri</i> (東京大越瓜)	2
2.	<i>Ōao-schirouri</i> (大青越瓜)	4
3.	<i>Wase-schirouri</i> (早生越瓜)	2
4.	<i>Kuromon-schirouri</i> (黒門越瓜)	2
5.	<i>Ao-schimauri</i> (青縞瓜)	2
6.	<i>Naschiuri</i> (梨瓜)	4
7.	<i>Naruko-makuwauri</i> (鳴子甜瓜)	4
8.	<i>Gin-makuwauri</i> (銀甜瓜)	3
9.	<i>Natsumeuri</i> (棗瓜)	4

Bem: Nr. 1—Nr. 5...*Schirouri* (C. Melo var. Conomon), Nr. 6—Nr. 9...*Makuwauri* (C. Melo).

Zum Vergleiche habe ich die Samen der verschiedenen Melonensorten benutzt, welche ich von Europa und Amerika mitgebracht hatte. Bereits im Jahre 1909 habe ich<sup>1)</sup> über die Samen von C. Melo geschrieben. Diese Arbeit wird durch die vorliegende überholt.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *Schirouri* sind länglich, seitlich zusammengedrückt, eilanzettförmig, am Nabelende mit zwei schwachen Berandung versehen. Die Samen sind weißlichgelb (nach Ridgway's "Color Standards" *Pale Ochraceous Buff*) und etwas glänzend. Die Verhältnisse zwischen Länge, Breite und Dicke sind durchschnittlich 100:48, 4:21, 5.

Die Samen von *Makuwauri* sind denen von *Schirouri* so ähnlich, daß es schwer ist sie auseinander zu halten. Die Samen von *Makuwauri* sind eilanzettförmig, glänzend und weißlichgelb. Es ist aber bemerkenswert, daß die Samen von *Naschiuri* ausnahmsweise wie Melonensamen, goldgelb (nach Ridgway's "Color Standards" *Antimony yellow*) gefärbt sind. Die Verhältnisse zwischen Länge, Breite und Dicke der Samen sind durchschnittlich 100:47, 3:20, 2.

1) Journal of the Scientific Agricultural Society, Tokyō. (農學會報) No. 88, 1909.

Die Größe und das Gewicht der Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* gibt folgende Tabelle:

Tabelle 22.  
Grösse, Gewicht und Spezifisches Gewicht.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Hundertstückgewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Spezf. Gewicht
			mittel-groß	klein	groß	mittel-groß	klein	groß	mittel-groß	klein	groß	
1.	<i>Tokiō-schirouri</i>	1,550	7,6	6,7	8,3	3,6	3,3	4,1	1,5	1,4	1,8	—
2.	<i>Ōao-schirouri</i>	1,825	8,4	7,0	8,6	3,9	3,3	4,2	1,6	1,4	1,7	0,7694
3.	<i>Wase-schirouri</i>	1,528	7,7	6,5	8,3	3,6	3,2	4,0	1,6	1,4	1,7	0,7421
4.	<i>Kuromon-schirouri</i>	1,331	7,3	6,5	8,3	3,7	3,0	4,0	1,6	1,4	1,7	0,6265
5.	<i>Ao-schimauri</i>	1,695	7,8	7,3	8,6	3,9	3,3	4,0	1,7	1,5	1,7	0,8127
	Durchschnitt von 1.)—5.)	1,586	7,76	6,80	8,42	3,70	3,22	4,06	1,6	1,42	1,72	0,7386
6.	<i>Naschiuri</i>	1,476	7,4	6,5	8,0	3,6	3,2	3,8	1,4	1,3	1,5	0,7889
7.	<i>Naruko-makuwauri</i>	1,271	7,0	6,2	7,8	3,4	2,9	3,7	1,5	1,3	1,6	0,8535
8.	<i>Gin-makuwauri</i>	1,238	7,1	5,8	8,0	3,3	3,0	3,6	1,4	1,2	1,5	0,8779
9.	<i>Natsumeuri</i>	0,924	6,4	5,7	7,0	2,9	2,6	3,1	1,3	1,2	1,3	0,8875
	Durchschnitt von 6.)—9.)	1,227	6,98	6,05	7,70	3,30	2,93	3,55	1,4	1,25	1,48	0,8520

Die Samen der europäischen Melonen sind ebenso wie die von *Schirouri* und *Makuwauri* geformt, eilanzettförmig, glänzend und gelb bis goldgelb gefärbt. Es ist aber zu beachten, daß diese Melonensamen viel größer und zwei bis dreimal so schwer sind wie die Samen von *Schirouri* und *Makuwauri*. Das Gewicht, die Größe und die Farbe der Melonensamen, die ich aus Europa und Amerika mitgebracht habe, zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 23.  
Grösse, Gewicht und Farbe der Melonensamen.

Bezeichnung der Proben	Hundertstückgewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Farbe	
		mittel-groß	klein	groß	mittel-groß	klein	groß	mittel-groß	klein	groß		
Cantaloup-Melone	1.)	4,56	13,9	12,1	14,3	5,6	5,1	5,8	2,0	1,8	2,2	goldgelb
	2.)	4,31	13,5	10,0	13,7	5,3	4,7	5,5	2,1	1,8	2,2	gelb
	3.)	3,50	12,6	8,5	12,6	5,1	3,7	5,3	1,8	1,6	2,1	„goldgelb
	4.)	3,64	10,5	9,2	10,8	5,0	4,7	5,1	1,6	1,6	1,7	„goldgelb
Netz-Melone.	5.)	3,61	10,4	9,4	10,6	4,8	4,3	4,9	1,6	1,5	1,7	gelb
<i>Extra Early Hackensack</i>	6.)	2,54	10,3	8,7	11,5	4,3	3,5	4,6	1,7	1,5	2,4	„goldgelb
<i>Montreal Market</i>	7.)	2,70	9,7	8,7	10,5	4,2	3,6	4,7	1,9	1,9	2,0	„goldgelb

Bemerk: Die Sortenname der Proben 1—5 sind mir nicht bekannt.

Die Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* sind hinsichtlich der äußeren Merkmale einander sehr ähnlich und man kann die beiden nicht voneinander unterscheiden. Die Samen von *Schirouri* sind aber im allgemeinen größer und schwerer als diejenigen von *Makuwauri*. Es ist im allgemeinen zwar sehr schwer, die Sortenunterschiede der Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* festzustellen; aber es gibt doch oft Fälle, wo wir die Sorte an Farbe und Grösse der Samen erkennen können. So sind die Samen von *Ōao-schirouri* verhältnismäßig sehr groß, die von *Natsumeuri* verhältnismäßig sehr klein und die von *Naschiuri* dunkler goldgelb gefärbt als die anderen. Die Melonensamen sind in der Form den Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* sehr ähnlich, aber immer viel größer als diese und gelb bis goldgelb gefärbt, sodaß sie leicht unterschieden werden können.

### Der anatomische Bau der Samen.

Über den Bau der Samen von *Cucumis Melo* hat Harz<sup>1)</sup> im Vergleich mit *Cucumis sativus* folgendes geschrieben:

“Die Samenschale der Melonen unterscheidet sich von der Gurken in einigen Punkten. Die Oberhautzellen stimmen hinsichtlich ihrer Form und Größe mit ihnen überein, ausser den verdickten Längsleisten treten aber im Inneren derselben auch quer verlaufende Fasern auf, wodurch die verdickten Längsfasern federartig erscheinen. Darunter liegen vier bis sechs Reihen sklerenchymatischer Zellen der zweiten Schicht. Größe der Zellen und Lumen nehmen mit jeder Zellenlage nach innen hin zu. Nun folgt die dritte, aus einer, zuweilen aus zwei Zellreihen bestehenden Schicht, welche ziemlich genau wie bei *C. sativus* beschaffen ist. Die vierte Schicht besteht aus einer bis drei, hellfarbigen Sternparenchymzellen, deren ziemlich dünne Wände häufig etwas längliche Poren besitzen. Nun folgt ein farbloses dünnwandiges, meist großzelliges und in einigen Lagen wohl erhaltenes Merenchym. Eikernüberreste, Endospermüberreste und Beschaffenheit des Embryo stimmen mit *C. sativus* vollkommen überein.”

Moeller<sup>2)</sup> trägt zu dieser Untersuchung des Baues der Samen von *C. Melo* noch folgendes bei:

“Die Palisaden der Samenschale sollen nach Harz fiederartige Verdickungsleisten haben; ich finde sie stets verquollen. Das Sternparenchym ist wenig entwickelt, stellenweise kaum erkennbar. Einzelne Zellen sind mitunter schwach sklerosiert. Das Nährgewebe besteht aus einer dicken hyalinen Membran und wie bei den anderen aus einer einfachen, kleinzelligen Aleuronschicht.”

Barber<sup>3)</sup> hat den Bau der Melonensamen mit einer sehr genauen Abbildung illustriert, ohne jedoch wesentlich Neues darüber zu bringen.

Ich untersuchte den Bau der Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* und fand, daß die Beschaffenheit der Samen mit den obigen Angaben über die Melonensamen vollkommen übereinstimmt. Man kann also die Samenschale von *Schirouri*, *Makuwauri*; von der gewöhnlichen Melonen nicht unterscheiden. Es gibt auch in der Anatomie der Samen keinen Unterschied in den Sorten

1) Harz: Landw. Samenkunde. 1885, S. 776 ff.

2) Moeller; Mikroskopie der Nahrungs und Genußmittel. 1905, S. 473 ff.

3) Barber; The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 287—291.

weder bei *Schirouri*, noch bei *Makuwauri*. Nach meiner Untersuchung haben die Samen von *Naschiuri*, einer Sorte von *Makuwauri* folgenden Bau:—

#### A. Samenschale.

##### 1. Die Epidermis.

Die Epidermiszellen sind palisadenförmig, wie bei den übrigen Cucurbitaceensamen. Bei den reifen Samen verschleimen und verschwinden sie. Bei den Samen im Handel ist also die Epidermis nie zu erkennen. Ich konnte ihre Länge nicht genau messen, aber sie beträgt sicher über 150  $\mu$ . Die Zellen sind 40  $\mu$  breit. Sie haben keinen Inhalt. Wie Moeller und Barber konnte auch ich im Gegensatz zu Harz keine quer verlaufenden Leisten in den Zellwänden, wodurch die verdickten Längsleisten fiederartig erscheinen sollen, bemerken.

##### 2. Die Subepidermalschicht und

##### 3. die Sclerenchymtschicht.

Die Subepidermalschicht besteht aus vier Reihen, die Sclerenchymtschicht aus einer Reihe Steinzellen. Die Zellen sind länglich, getüpfelt und ihre Zellwände stark gewellt. Die Dicke der beiden Schichten beträgt zusammen ungefähr 115  $\mu$ , u. z. ist die zweite Schicht ca. 80  $\mu$  dick, die dritte 35  $\mu$  dick. Die Beschaffenheit dieser Schichten stimmt mit der bei den Melonensamen überein, die Harz und Barber beschrieben haben.

##### 4. Die Parenchymtschicht.

Die vierte Schicht besteht aus ungefähr sieben Reihen Schwamm-parenchymzellen, welche inhaltlos sind. Die äußersten zwei Reihen bestehen aus kleinen, etwas sklerenchymatischen, aber nicht sternförmigen Zellen.

#### B. Perisperm, Endosperm und Kotyledon.

*Das Perisperm* ist nach meiner Messung eine 14  $\mu$  dicke, hyaline Schicht, welche aus mehreren Reihen inhaltloser tangential stark zusammengedrückter Zellen besteht. *Das Endosperm* besteht aus einer Reihe großer Zellen mit Aleuron. *Das Kotyledonargewebe* ist mit öligem Fett und Aleuronkörnern gefüllt. Der Durchmesser der Aleuronkörner beträgt in Öl 3—10  $\mu$ , meist 7  $\mu$ .

Ich habe dann auch wieder die Samen von *Schirouri* untersucht und gefunden, daß der Bau der Samen jenem von *Makuwauri*, wie ich oben erwähnt habe, ganz gleich ist. Die Epidermiszellen sind über 140—160  $\mu$  hoch, die Subepidermalschicht ist 80—90  $\mu$  dick, die Sclerenchymtschicht ca. 50  $\mu$  und beide zusammen sind 140—150  $\mu$  dick. Der Durchmesser der Aleuronkörner beträgt in Öl 5—10  $\mu$ , meist 7  $\mu$ , genau wie bei *Makuwauri*.



## Die Keimpflanzen.

Die *Kotyledonen* der Keimpflanzen sind länglichelliptisch oder elliptisch, dunkelgrün und auf der oberen Seite filzig behaart, auf der unteren aber unbehaart. Das *hypokotyle Glied* ist lauchgrün und mit kurzen Haare dicht bedeckt. Das *erste Blatt* aus der Plumula ist grün, herzförmig oder eirund, zugespitzt, am Rande gezähnt und auf der ganzen Fläche dicht behaart.

### Kapitel X. *Cucumis sativus* L. *Kiuri*, Gurke.

Nach Reinhardt<sup>1)</sup> ist *Cucumis sativus*, die gemeine Gurke, japanisch *Kiuri*, in Nordindien, in den Landschaften am Fuße des Himalaja heimisch, wo sie noch in ähnlichen, aber bitterfrüchtigen Formen wildwachsend gefunden wird: Diese Pflanze wurde erst im 2. Jahrhundert v. Chr. in China eingeführt. Weit früher gelangte sie nach Westasien und in die Länder am Mittelmeer. Jetzt wird sie überall in der Welt, besonders stark in England kultiviert.

Die Samen von *Cucumis sativus* haben von Höhnel<sup>2)</sup>, Fickel<sup>3)</sup>, Harz<sup>4)</sup>, Barber<sup>5)</sup> u. a. untersucht. *Cucumis sativus* wird bei uns als Sommergemüse viel angebaut und es ist hier mit vielen Sorten vertreten. Ich möchte also an unseren Samen die Untersuchung wiederholen und die Ergebnisse mit den bisherigen Veröffentlichungen vergleichen. Die Materialien, welche ich benutzt habe, gehören zu folgenden 4 Sorten:

- 1.) *Ōao-kiuri* (大青胡瓜) ..... 4 Proben.
- 2.) *Chinesisch-sanziaku-kiuri* (支那三尺胡瓜) ..... 3 „
- 3.) *Wase-fuschinari-kiuri* (早生節成胡瓜) ..... 3 „
- 4.) *Sanmame-fuschinari-kiuri* (三枚目節成胡瓜) ... 3 „

Zum Vergleich habe ich dann die deutschen Sorten untersucht, deren Samen ich selbst 1913 von Berlin mitgebracht habe.

- 
- 1) Reinhardt; Kulturgeschichte der Nutzpflanzen 1911, S. 334 ff.
  - 2) Höhnel, F. V.; Morpholog. Unters. über die Samenschalen der Cucurbitaceen und einiger verwandter Familien. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Mathem-Naturw. 73: 297, 1876; zitiert in Harzs Landw. Samenkunde S. 770 und The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 263.
  - 3) Fickel; Über die Anat. und Entwicklungsgeschichte der Samenschalen einiger Cucurbitaceen. Bot. Zeitg. 34: 738, 1876; zitiert in Harzs Landw. Samenkunde S. 772.
  - 4) Harz; Landw. Samenkunde, 1885, S. 772 ff.
  - 5) Barber; The Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 283-287.

Bereits im Jahre 1909 habe ich<sup>1)</sup> über die Samen von *C. sativus* geschrieben, jene Arbeit aber ist sehr verbesserungsbedürftig.

### Die äusseren Merkmale der Samen.

Die Samen von *C. sativus* sind strohgelb, glanzlos, länglich, eilanzettförmig und flach zusammengedrückt. Die Verhältnisse zwischen Länge, Breite und Dicke der Samen ist durchschnittlich 100:40, 2:16, 3. Die Samen sind also verhältnismäßig schmaler und dünner als die von *Schirouri* und *Makuwauri* (*C. Melo*). Die Samen sind viel größer und ganz anders gefärbt als die von *C. Melo*, sodaß es sehr leicht ist, die beiden Samenarten auseinander zu halten. Die Größe, das Gewicht und spezifisches Gewicht der Samen, welche ich geprüft habe, zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 24.

Grösse, Gewicht und spezifisches Gewicht der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Hundert- stück- gewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)			Spezif. Gewicht
			mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	mittel- groß	klein	groß	
1.	<i>Ōao</i>	2,453	9,3	7,8	10,0	3,7	3,4	3,9	1,6	1,5	1,7	0,9857
2.	<i>Wase-fuschinari</i>	2,083	8,8	7,7	9,5	3,7	3,4	3,9	1,4	1,3	1,7	—
3.	<i>Sanziaku</i>	2,677	9,4	8,4	9,9	3,8	3,6	4,2	1,5	1,4	1,6	0,9851
4.	<i>Sanmame- fuschinari</i>	2,090	8,5	7,7	9,2	3,7	3,3	4,9	1,3	1,3	1,5	0,9746
	Durchschnitt	2,325	9,03	7,9	9,65	3,73	3,43	4,0	1,45	1,38	1,63	0,9818

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß die Samen von *C. sativus* viel größer und schwerer sind als die Samen von *Schirouri* und *Makuwauri* (*C. Melo*) und daß die Größe und das Gewicht je nach den Sorten etwas verschieden ist. Z. B. sind die Samen von *Sanziaku* und *Ōao* größer und schwerer als die Samen von *Wase-fuschinari* und *Sanmame-fuschinari*. Die von mir untersuchten deutschen Gurkensamen, welche aus einer Berliner Samenhandlung stammen, haben folgende Größe und folgendes Gewicht:

1) Kondo: Journal of the Scientific Agr. Society, Tokyo. (農學會報) No. 88, 1909.

Tabelle 25.  
Grösse und Gewicht der Samen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Sorten	Hundertstückgewicht (g)	Länge (mm)			Breite (mm)			Dicke (mm)		
			mittelgroß	klein	groß	mittelgroß	klein	groß	mittelgroß	klein	groß
1.	<i>Goliath</i>	2,470	9,4	9,0	11,0	4,0	3,3	4,4	1,4	1,3	1,6
2.	<i>Walzen von Athen</i>	2,970	10,7	8,6	12,0	4,2	3,6	4,4	1,5	1,3	1,7
3.	<i>Frühe kleine grüne Berliner</i>	2,150	9,2	8,2	9,8	3,8	3,6	4,2	1,4	1,4	1,7
4.	<i>Landgurken, grosse, lange grüne volltragende</i>	2,667	9,9	9,1	10,5	4,0	3,8	4,3	1,6	1,5	1,8
5.	<i>Kurze grüne Pariser</i>	2,620	10,0	8,3	10,6	4,0	3,3	4,4	1,7	1,5	1,7
6.	<i>Extra lange grüne Schlangen verbesserte Berliner</i>	2,556	10,0	8,3	10,8	3,8	3,3	4,0	1,6	1,5	1,7
	Durchschnitt	2,572	9,87	8,58	10,78	3,97	3,48	4,28	1,53	1,42	1,7

Die deutschen Gurkensamen sind also etwas größer und schwerer als die unserer Gurkensamen. Das Verhältnis zwischen Länge, Breite und Dicke ist jedoch 100:40,2:15,5, also dem unserer Gurkensamen gleich. Die von Harz<sup>1)</sup> untersuchten Samen waren bis 11 mm lang, 4,5 mm breit und 200 Stück der größeren bis zu 6,041 g schwer. Nach Harz zeigt eine aus der Türkei stammende Probe Samen von 12,5 mm Länge und 5,5 mm Breite, 200 Stück der größeren wogen 12,17 g.

## Der anatomische Bau der Samen.

### A. Samenschale.

Über die Samenschale der *Cucumis sativus* liegen schon ausführliche Mitteilungen vor. Nach den Untersuchungen von Fickel<sup>2)</sup> besteht die Samenschale von *C. sativus* aus folgenden Schichten:

“Die Oberhaut wird gebildet durch langgestreckte, prismatische, von einer zarten Cuticula bedeckte Zellen. Ihre dicken Wandungen sind mit je zwei Verdickungsleisten versehen, welche in gerader Richtung verlaufend, oben spitz endigen, während sie sich an der Basis verbreitern und auf dem Querschnitt drei differenzierte, verschieden Licht brechende Schichten unterscheiden lassen, welche alle verholzt sind. Die zweite Schicht besteht aus einer Reihe, stark und porös verdickter, schwach tangential comprimierter Zellen; sie sind in der Richtung der Längsachse des Samens gestreckt, mit sternförmigen Fortsätzen versehen. Die dritte Schicht wird aus sehr stark porös verdickten, gleichfalls der Längsachse des Samens entlang gestreckten Zellen gebildet. Die vierte Schicht ist gebildet durch eine Reihe sternförmiger Parenchymzellen. Die fünfte Schicht beginnt mit drei bis vier Reihen dünnwandiger, fast isodiametrischer, etwas tangential comprimierter Parenchymzellen u. s. w.”

1) Harz; Landw. Samenkunde, S. 772.

2) Zitiert in Harzs Samenkunde S. 772—73.

Harz hat zu Fickel's Untersuchung folgendes ergänzt:

“Die Wandungen der Epidermiszellen sind zur Zeit der vollständigen Samenreife in Pflanzenschleim übergegangen, sie zerfließen daher, die Verdickungsleisten ausgenommen, zur Zeit der Reife vollständig auf Wasserzusatz. Die Zellen der vierten Schicht lassen hin und wieder deutlich wenige rundliche oder spaltenförmige Poren erkennen.”

Barber hat den Bau der Samen genau geschrieben und mit einer Abbildung gut illustriert, ohne jedoch etwas Neues darüber zu bringen. Ich habe diese Untersuchung auch mit den japanischen Proben durchgeführt und gefunden, daß die Beschaffenheit der Samenschale unserer Gurken mit dem in obigen Schriften Gesagten vollkommen übereinstimmt.

#### 1. Die Epidermis.

Die Epidermiszellen enthalten keine Stärkekörner und auch kein Pigment. An den reifen Samen gehen die Epidermiszellen in Schleim über und zerfließen ganz, wie Harz sagt. Man kann daher bei den Samen, welche in den Handel kommen, die Epidermis nicht mehr erkennen. Die Beschaffenheit der Epidermis ist ganz gleich der von C. Melo. Nach der Messung von Barber ist die Höhe der Zellen bis  $160\mu$  in der Flachseite und bis  $200\mu$  an den Kanten der Samen.

#### 2. Die Subepidermalschicht.

Diese Schicht besteht aus einer Reihe, manchmal aber aus zwei Reihen sclerenchymatischer Zellen. Die Dicke beträgt meistens  $15\mu$ , manchmal aber bis  $28\mu$ . Diese Schicht enthält keine Stärkekörner. Die Samenschale von C. sativus ist durch die Subepidermalschicht leicht und sicher von der Samenschale von C. Melo zu unterscheiden, weil diese Schicht bei C. sativus nur aus einer Zellreihe besteht und nur  $15\mu$  dick ist, während sie bei C. Melo aus vier Zellreihen besteht und ca.  $85\mu$  dick ist.

#### 3. Die Sclerenchymsschicht.

Diese Schicht besteht aus einer Reihe Steinzellen und ist nach meiner Messung  $35\mu$  dick.

#### 4. Die Parenchymsschicht.

Diese Schicht besteht aus ca. 6 Reihen inhaltloser Schwammparenchymzellen, welche aber bei der reifen Samen stark zusammengepreßt sind.

### B. Perisperm, Endosperm und Kotyledon.

Harz, Barber u. a. haben Perisperm, Endosperm und Embryo untersucht. Barber<sup>1)</sup> hat darüber folgendes geschrieben:

“*Perisperm.* A number of layers of collapsed, thinwalled cells form this layer. The longitudinally elongated epidermis cells have a cuticula. *Endosperm.* The cells of this layer are polygonal,  $22\mu$  in diameter, have thickened walls, and contain small proteid granules. The *Embryo* lacks distinctive features.”

Nach meiner Untersuchung sind die Kotyledonen mit Aleuron und

1) Barber; Bot. Gaz. Vol. XLVII, No. 4, 1909, P. 287.

öligem Fett gefüllt. Der Durchmesser der Aleuronkörner beträgt  $3\mu$ — $6\mu$ , meistens  $4\mu$ .

### Die Keimpflanzen.

Die *Kotyledonen* der Keimpflanzen sind länglichelliptisch, dunkelgrün und auf der oberen Seite filzig behaart, auf der unteren aber unbehaart. Diese *Kotyledonen* entwickeln sich viel mächtiger als die von *C. Melo*. Das *hypokotyle Glied* ist lauchgrün und mit kurzen Haare dicht behaart. Das *erste Blatt* aus der Plumula ist grün, herzförmig aber fünf eckig, seicht gelappt, gezähnt und auf der ganzen Fläche dicht behaart. Die Form des Blattes ist also anders als die von *C. Melo*.

## Kapitel XI. Zusammenfassung der gefundenen Tatsachen über die Cucurbitaceensamen.

Die Familie Cucurbitaceae enthält bekanntlich mehrere Kulturpflanzen. Bei uns werden *Cucubrita moschata*, Duch var. *Toonas Makino*, *Lagenaria vulgaris* Ser, *Benincasa cerifera* Savi., *Citrullus vulgaris* Schrad., *Luffa cylindrica* Roem, *Momordica Charantia* L., *Cucumis Melo* L., *C. M.* var. *Conomon Makino* und *Cucumis sativus* L. viel angebaut. Verschiedene Untersuchungen über die Cucurbitaceensamen sind vor langen veröffentlicht worden. Bischoff<sup>1)</sup> (1833), Von Hönel (1876), Fickel (1876), Godfrin<sup>2)</sup> (1880), Hanausek<sup>3)</sup> (1884, 1901), Hartwich<sup>4)</sup> (1885), Harz (1879, 1885), Böhmer (1905), Vogl<sup>5)</sup> (1905), Collin & Perrot<sup>6)</sup> (1905), Moeller (1905), Kosutany (1893), Barber (1909) u. a. haben diese Samen untersucht. Diese Untersuchungen aber beschränken sich immer auf die ausländischen Arten und Sorten, sodaß noch verchiedene Gebiete zu untersuchen sind. Mit den Samen der japanischen Cucurbitaceen beschäftigt sich vorgehende Abhandlung. Die Ergebnisse vorliegender Arbeit lassen sich zum Vergleich tabellenförmig wie folgt zusammenstellen :

- 
- 1) Bischoff; Handbuch der bot. Terminologie und Systemkunde, 1883.
  - 2) Godfrin; Etude histologique sur les téguments seminaux des Angiospermes. Soc. d. Sci. d Nancy, 1880, 109.
  - 3) Hanausek; Die Nahrungs- und Genußmittel aus den Pflanzenreiche 195, Kassel 1884. Lehrbuch der technischen Mikroskopie 370, Stuttgart, 1901.
  - 4) Hartwich; Samen Cucurbitae Arch. d. Pharm. 1885.
  - 5) Vogl; Pharmakognosie 196, Wien, 1892.
  - 6) Collin & Perrot; Les résidues industriels 270, Paris 1904.

Bezeichnung der Samenart	Äußere Merkmale der Samen						Anatomischer
	Formen <sup>1.)</sup>	Farbe	Größe (mm)			Hundert- stück- gewicht (g)	Epidermiszellen <sup>2.)</sup>
			Länge	Breite	Dicke		
Cucurbita moschata Duch. var. Toonas Makino	spatel-oder langeiförmig, berandet.	schmutzigweiß.	15,4	8,0	2,7	10,82	490—530 $\mu$ lang, 30 $\mu$ breit, mit 7—14 $\mu$ großen Stärkekörnern gefüllt, bleiben erhalten.
Lagenaria vulgaris Ser.	linealförmig, mit acht Längsrippen.	sahnenfarbig	je nach der Sorte verschieden, durchschnittlich:			bald 7 bald 14—17	150—160 $\mu$ lang, 30—35 $\mu$ breit, inhaltslos, zerfließen.
Benincasa cerifera Savi.	ei-oder langei- förmig, berandet.	weißgelb	11,5	7,4	2,1	6,3	200 $\mu$ lang, 40 $\mu$ breit, inhaltslos, zerfließen.
Citrullus vul- garis Schrad.	ei-, länglichei-, od. spatelför- mig, mit zwei Samenschwielen.	rot, schwarz, schwarzbraun, braun, schmu- tzigweiß u. a.	12,5	7,6	2,5	10,6	bis 400 $\mu$ lang, 20 $\mu$ breit, mit verschiedenes Pigment, bleiben erhalten.
Luffa cylind- rica Roem.	länglichei- förmig	schwarz	12,0	7,7	2,5	10,7	30—60 $\mu$ lang, 22 $\mu$ breit, mit dunkelbraunes Pigment, bleiben erhalten.
Momordica Charantia L.	länglicheiför- mig, mit ge- wellten Umriß.	gelbbraun	14,3	7,7	4,1	18,6	60 $\mu$ lang, 25—35 $\mu$ breit, inhaltslos, bleiben erhalten.
Cucumis Melo L. u. C. M. var. Conomon Makino.	eilanzettförmig.	weißgelb od. goldgelb	<i>Schirourai</i> (C. M. var. Conomon): 7,8   3,7   1,6   1,59 <i>Makuwauri</i> (C. Melo): 7,0   3,3   1,4   1,23				über 150 $\mu$ lang, 40 $\mu$ breit, inhalts- los, zerfließen.
Cucumis sativus L.	desgl.	strohgelb	9,0	3,7	1,5	2,33	bis 160 $\mu$ lang, 38 $\mu$ breit, inhalts- los, zerfließen.

Bau der Samen					Keimpflanze			
Samenschale.			4.)		5.)	Kotyledon	Blatt	Hypokoty. Glied
Subepidermal-schicht	3.) Sclerenchym-schicht	Parenchym-schicht	Perisperm	Endosperm	Kotyledonar-gewebe			
3 Reihe der netzig porösen Parenchymzellen, 27 $\mu$ dick, inhaltlos.	55 $\mu$ dick	stärkehaltig	mehrere Zellreihen dünnwandigen inhaltlosen Parenchym.	eine Reihe großer Zellen mit Aleuron	A. K. 4-7 $\mu$	elliptisch, dunkelgrün, dicht behaart.	rundlich-herz-, od. fast kreisförmig, grün, dicht behaart.	hellgrün, dicht behaart.
ca. 10 Reihe der dick und poröswandigen Zellen, 350-390 $\mu$ dick, mit Stärke gefüllt.	50 $\mu$ dick	desgl.	desgl.	desgl.	A. K. 4-8 $\mu$	länglichelliptisch, dunkelgrün, dicht behaart.	herzförmig, eckig, grün, dicht behaart.	desgl.
ca. 9 Reihe der dickwandigen getüpfelten Zellen, 190 $\mu$ dick, inhaltlos.	35 $\mu$ dick	stärkefrei	desgl.	desgl.	A. K. 8-14 $\mu$	elliptisch, dunkelgrün, behaart.	herzförmig, grün, dicht behaart.	desgl.
ca. 8 Reihe der dick und poröswandigen Zellen, über 200 $\mu$ oft bis 290 $\mu$ inhaltlos.	50 $\mu$ dick	desgl.	desgl.	desgl.	A. K. 3-7 $\mu$	ei-, oder länglicheiförmig, dunkelgrün, auf der oberen Seite behaart, auf der unteren unbehaart.	herzförmig, 3-5 lappig, grün, behaart.	desgl.
einige Reihe der kleinen netzig porösen Zellen und eine Reihe der 21 $\mu$ hohen Sclerenchymzellen.	200 - 220 $\mu$ dick	desgl.	desgl.	desgl.	A. K. 3-7 $\mu$	länglichelliptisch, dunkelgrün, auf der oberen Seite behaart, auf der unteren unbehaart.	herzförmig, 5 lappig, grün, behaart.	desgl.
8-10 Reihe der Steinzellen, ca. 190-210 $\mu$ dick		desgl.	desgl.	desgl.	A. K. 3-7 $\mu$	spatelförmig, grün, unbehaart.	fast kreisförmig od. hexagonal, grün, unbehaart, auf den Nerven wenig behaart.	hellgrün, unbehaart.
4 Reihe der Steinzellen, ca. 85 $\mu$ .	35- 50 $\mu$ dick	desgl.	desgl.	desgl.	A. K. 3-10 $\mu$	länglichelliptisch od. elliptisch, dunkelgrün, auf der oberen Seite behaart, auf der unteren unbehaart.	herzförmig od. eirund zugespitzt, grün, dicht behaart.	hellgrün, dicht behaart.
1-2 Reihe der Steinzellen, 15 $\mu$ dick, manchmal aber 28 $\mu$ .	35 $\mu$ dick	desgl.	desgl.	desgl.	A. K. 3-6 $\mu$	länglichelliptisch, dunkelgrün, auf der oberen Seite behaart, auf der unteren unbehaart.	herzförmig, 5 lappig, grün, behaart.	desgl.

## Tabellenbemerkung :

- 1.) Die Samen der untersuchten Cucurbitaceen sind ohne Ausnahme flach zusammengedrückt. In der Tabelle ist diese Angabe weggelassen worden um die Erklärung zu vereinfachen.
- 2.) Die Epidermiszellen werden je nach den Arten zur Zeit der Samenreife entweder in Pflanzenschleim übergehen und zerfließen, oder sie bleiben erhalten. In der Tabelle habe ich in Kurz *zerfließen* oder *bleiben erhalten* geschrieben.
- 3.) Die Sclerenchymsschicht besteht immer aus einer Reihe Steinzellen.
- 4.) In gereiften Samen wird das Perisperm tangential stark zusammengedrückt, und es wird deshalb wie eine hyaline Schicht aussehen.
- 5.) Das Kotyledonargewebe ist ohne Ausnahme mit Aleuron und Fett gefüllt. In der Tabelle ist nur die Größe der Aleuronkörner (kurz A. K.) angegeben.