

Band VI.

Heft 4

Berichte des Ōhara Instituts für landwirtschaftliche Forschungen

1935

Vergleichende Untersuchungen über Aschenbilder der
Spelzen von *Chaetochloa*, *Panicum*, *Echinochloa*,
Sacciopsis und *Syntherisma*.

Von

Mantarō Kondō und Yasuo Kasahara.

[Beendet am 20. Dez. 1934.]

Einleitung.

Für die systematische Einordnung von pflanzlichen Materialien werden heutzutage in weitem Umfange auch die Aschenbilder derselben herangezogen. Derartige Aschenbilder haben im Jahre 1931 bei Herrn Prof. Dr. NETOLITZKY (Cerňowitz) Arbeiten über Hirse aus prähistorischen Funden einen Dienst geleistet und von Prof. Dr. NETOLITZKY ist dann eine schriftliche Aufforderung an KONDO ergangen in ähnlicher Weise Untersuchungen mit Paniceen von Japan und China vorzunehmen. Verfasser hat diese freundliche Anregung dankbar begrüßt und derselben gerne Folge geleistet. Hier werden die Resultate dieser Arbeiten niedergelegt. Zur Einäscherung diente uns ein einfacher Apparat von OHARA und KONDO (O. K.). Zum näheren Objekte unserer Untersuchungen wählten Verfasser bei allen Materialien die zweite und dritte Hüllspelze sowie Deck- und Vorspelze. Untersucht wurden im ganzen 16 Pflanzenarten, nämlich :

<i>Chaetochloa</i>	6 Arten,	<i>Panicum</i>	2 Arten,
<i>Echinochloa</i>	4 Arten,	<i>Sacciopsis</i>	2 Arten,
<i>Syntherisma</i>	2 Arten.		

I. Aschenbilder von *Chaetochloa* SCRIB. (*Setaria*).

Zuerst wurden folgende Arten von *Chaetochloa* untersucht:

- 1) *Chaetochloa italicica* SCRIB., syn. *Setaria italicica* BEAUV.
- 2) *Ch. gigantea* var. *genuina* HONDA.
- 3) *Ch. viridis* SCRIB. var. *genuina* HONDA, syn. *S. viridis* BEAUV.
- 4) *Ch. viridis* var. *pachystachys* subv. *typica* HONDA.
- 5) *Ch. viridis* var. *purpurascens* HONDA, syn. *S. viridis* var. *purpurascens* MAXIM.
- 6) *Ch. lutescens* var. *genuina* HONDA, syn. *S. glauca* BEAUV.

Ch. italicica ist bekanntlich eine wichtige Kulturpflanze, die in der Manchurei, in Korea und auch in Japan viel angebaut wird. Die übrigen 5 Arten sind viel verbreitete Unkräuter.

A. Aschenbilder der Hüllspelzen.

Bei den untersuchten Arten von *Chaetochloa* sind die Aschenbilder der zweiten Hüllspelze fast überall identisch mit denjenigen der dritten Hüllspelze, nur bei *Ch. lutescens* var. *genuina*, zeigen diese beiden Hüllspelzen verschiedene Aschenbilder.

Auf der ganzen Fläche der Aschenbilder sind kürbis- bzw. sanduhrförmige Kieselskelette zerstreut eingebettet, wodurch ein ganz eigenartiges Bild entsteht. Die Epidermiszellen sind länglich und mit wellenförmigen Zellwänden versehen. An beiden schmalen Enden finden sich die oben erwähnten kürbisförmigen Skelette; nur bei *Ch. lutescens* var. *genuina* sind die Skelette nicht kürbisförmig, sondern kurz und platt. Auf den Epidermiszellen ist keine Papille bemerkbar, was bei den Aschenbildern der Deck- und Vorspelzen stets der Fall ist. Auf den Aschenbildern der Hüllspelzen lassen sich hier und da Skelette von dickwandigen länglichen, stark wellenrandigen Zellen beobachten. Sehr selten oder überhaupt finden sich nicht kurze Borsten, ausgenommen *Ch. lutescens* var. *genuina*, wobei dieselben sich auf der ganzen Fläche zerstreut vorfinden. Stomaten gibt es nur in sehr geringer Zahl.

(Fig. 1-6; Tafel XXII, Photo. 1-4.)

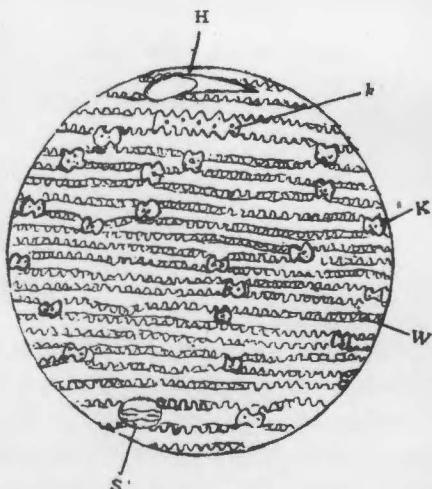


Fig. 1. *Chaetochloa italicica* SCRIB.
Aschenbild der zweiten Hüllspelze. (x 320)

- K . . Kieselzellen
- k . . dickwandige eigentlich geformte Zellen
- W . . Zellwand
- H . . Borste
- S . . Stomata

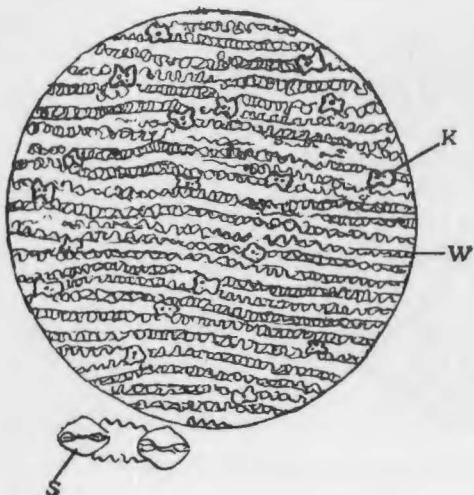


Fig. 2. *Ch. gigantea* var. *genuina* HONDA.

Aschenbild der zweiten Hüllspelze.
($\times 400$)

K, W, S . . . wie bei Fig. 1.

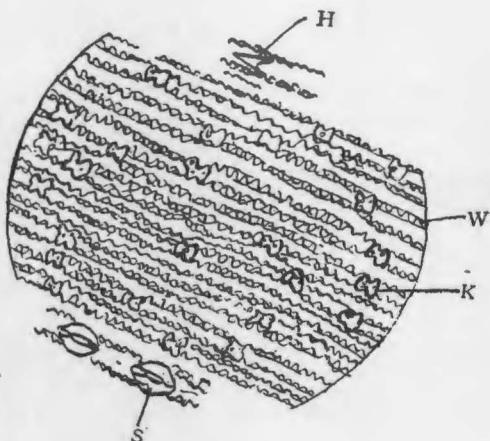


Fig. 3. *Ch. viridis* SCRIBN. var. *genuina*
HONDA.

Aschenbild der zweiten Hüllspelze.
($\times 350$)

W, K, H, S . . . wie bei Fig. 1.

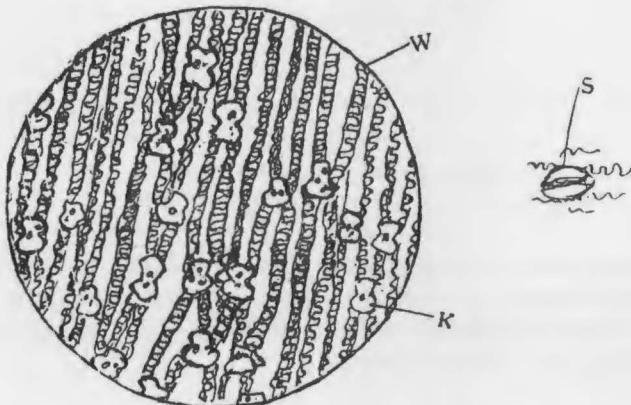


Fig. 4. *Ch. viridis* var. *purpurascens* HONDA. Aschenbild der zweiten
Hüllspelze. ($\times 400$)

W, S, K wie bei Fig. 1.



Fig. 5. *Ch. lutescens* var. *genuina* HONDA. Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 400$)

W, H, K, S wie bei Fig. 1.

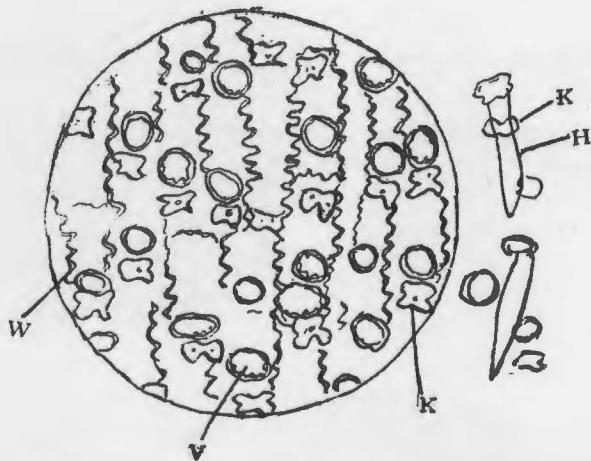


Fig. 6. *Ch. lutescens* var. *genuina* HONDA. Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 400$)

W, K, H wie bei Fig. 1.

V kreisförmige Zelle

Bei den untersuchten verschiedenen *Chaetochloa*-Arten sind die Aschenbilder fast ganz übereinstimmt, nur mit Ausnahme der oben erwähnten *Ch. lutescens* var. *genuina*. Weiter wurde festgestellt, daß *Ch. italica*, Kolbenhirse mit *Ch. viridis* var. *genuina* nahe verwandt sein muß.

B. Aschenbilder der Deck- und Vorspelzen.

Die Aschenbilder der Deck- und Vorspelzen der untersuchten 6 Arten sind fast alle gleich. Die Wände der Zellskelette der Epidermis sind stark wellen-

förmig. Jede Zelle ist ganz nahe zu einer Querwand mit einer großen Papille versehen. NETOLITZKY¹⁾ gibt an, daß die *Setaria*-Arten sich durchweg an der großen Papille der Spelzenoberfläche leicht erkennen lassen. Der Befund an *Chaetochloa*-Arten stimmt vollständig mit der Darlegung von NETOLITZKY über *Setaria*-Arten überein. Die Größe der Zellskelette sowie der Papillen ist je nach den Arten so verschieden, daß die einzelnen Arten sich dadurch deutlich von einander abheben. Bei *Ch. lutescens* var. *genuina* und *Ch. viridis* var. *purpurascens* sind die Zellskelette sowie die Papillen größer als bei *Ch. italicica*, *Ch. viridis* var. *genuina* und var. *pachystachys* subv. *typica* und *Ch. gigantea* var. *genuina*. Vergleicht man aber Zellskelette von *Ch. italicica* (*Setaria italicica*) und *Ch. viridis* (*Setaria viridis*), so erkennt man, was auch NETOLITZKY schon festgestellt hat, daß der Randwellungstypus überall derselbe ist. (Fig. 7—13.)

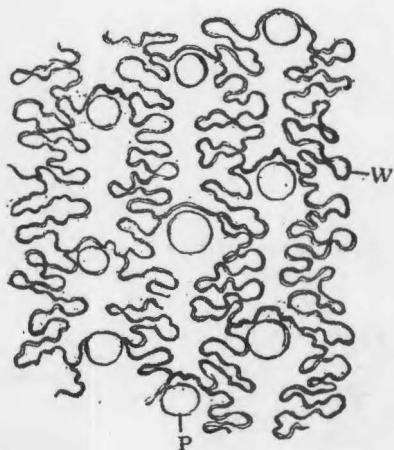


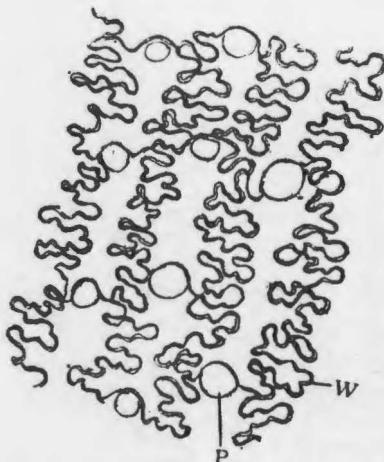
Fig. 7. *Ch. italicica* SCRIB.

Aschenbild der Deckspelze. ($\times 400$)

W . . . Zellwand
 P . . . Papille

Fig. 8. *Ch. italicica* SCRIBN.
 Aschenbild der Vorspelze. ($\times 400$)

W, P . . . wie bei Fig. 7.



1) NETOLITZKY, F., Die Hirse aus antiken Funden. Sitzb. K. Akad. Wiss. Wien Mathem.-naturw. Kl., Bd. CXXIII, Abt. I, 1—35, 1914.

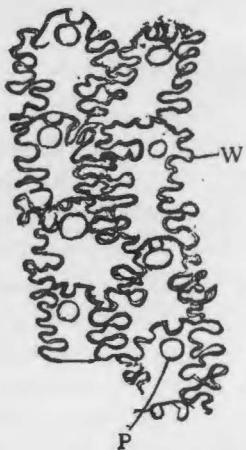


Fig. 9. *Ch. gigantea* var. *genuina* HONDA.
Aschenbild der Vorspelze.
($\times 400$)

W, P . . . wie bei Fig. 7.

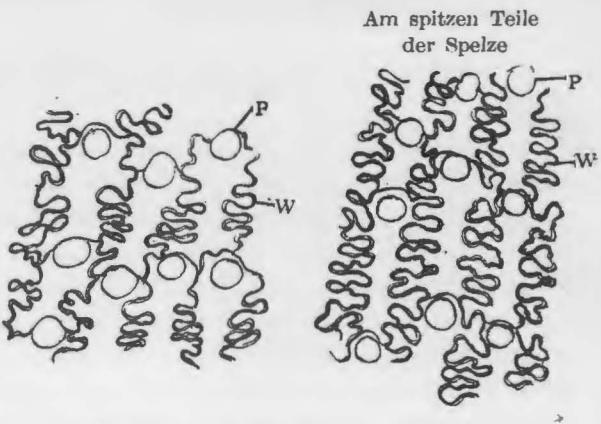


Fig. 10. *Ch. viridis* var. *genuina* HONDA.

Aschenbild der Vorspelze.
($\times 350$)

W, P . . . wie bei Fig. 7.

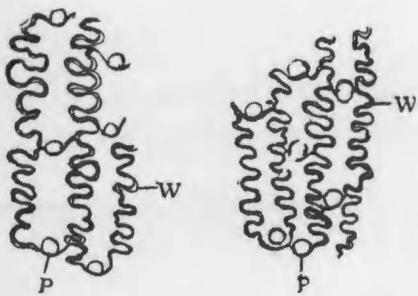


Fig. 11. *Ch. viridis* var. *pachystachys*
subv. *typica* HONDA.
Aschenbild der Vorspelze. ($\times 400$)

W, P . . . wie bei Fig. 7.

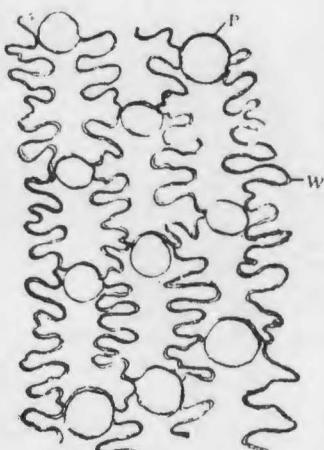


Fig. 13. *Ch. lutescens* var. *genuina* HONDA.
Aschenbild der Vorspelze. ($\times 300$)

W, P . . . wie bei Fig. 7.

Am mittleren Stelle
der Spelze

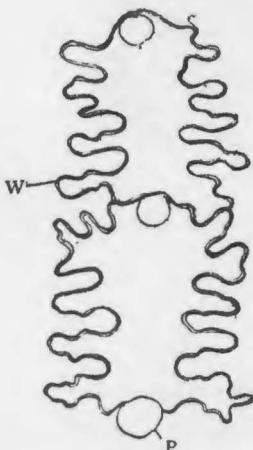
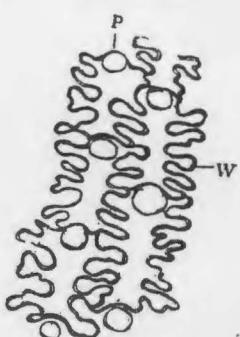


Fig. 12. *Ch. viridis* var. *purpurascens* HONDA.

Aschenbild der Vorspelze.
($\times 320$)

W, P . . . wie bei Fig. 7.

Am spitzen Teile
der Spelze



**C. Tabellarische Darstellung der Beschaffenheiten
der Aschenbilder der Spelzen.**

Spelze	Einzelheiten der Untersuchung	<i>Ch. italicica</i> SCRIB., <i>Setaria italica</i> BEAUV.	<i>Ch. gigantea</i> var. <i>genuinea</i> HONDA	<i>Ch. viridis</i> var. <i>genuinea</i> HONDA, <i>Setaria viridis</i> BRAUV.	<i>Ch. viridis</i> var. <i>pachystachys</i> subv. <i>typica</i> HONDA	<i>Ch. viridis</i> var. <i>purpurea</i> scens HONDA, <i>Setaria viridis</i> var. <i>purpurea</i> scens MAXIM	<i>Ch. lutescens</i> var. <i>genuinea</i> HONDA, <i>Setaria glauca</i> BEAUV.
Die zweite und dritte Hüllspelze	Kieselzellen	kürbisförmig, auf der ganzen Fläche zerstreut.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	kurz und platt, auf der ganzen Fläche zerstreut.
	Größe d. { Länge Kieselzellen { Breite	8—10 μ 6—8 μ	8—9 μ 6—8 μ	7—10 μ 5—7 μ	6—9 μ 6—7 μ	8—10 μ 6—8 μ	4—9 μ 8—12 μ
	Borsten	meistens ohne Borsten, sehr selten kurze bzw. lange Borsten vorhanden.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	auf der ganzen Fläche behaart.
	Lange Borsten { Länge { Breite	52—115 μ 6—13 μ	— —	— —	— —	— —	— —
	Kurze Borsten { Länge { Breite	17—30 μ 6—10 μ	18 μ 5 μ	14—20 μ 5—7 μ	17—23 μ 5—6 μ	14 μ 6 μ	18—28 μ 7—9 μ
	Stomaten	sehr wenig	desgl.	desgl.	fast nichts	sehr wenig	desgl.
	Stomaten { Länge { Breite	15—18 μ 10—11 μ	15—18 μ 13—14 μ	16—17 μ 9—11 μ	— —	14—18 μ 8—10 μ	17—23 μ 11—17 μ
	Epidermiszellen { Länge { Breite	33—67 μ 7—11 μ	43—94 μ 6—9 μ	35—80 μ 5—6 μ	29—77 μ 5—6 μ	24—69 μ 8—9 μ	28—56 μ 8—15 μ
	Papillen der Epidermiszellen	fehlt	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
	Dickwandige eigentlich geformte Zellen der Epidermis	vorhanden	fehlt	vorhanden	fehlt	sehr selten vorhanden	vorhanden
Deck- und Vorspelze	Epidermiszellen { Länge { Breite	25—50 μ 28—50 μ	20—44 μ 20—42 μ	30—50 μ 22—53 μ	20—42 μ 14—36 μ	39—84 μ 34—84 μ	42—100 μ 30—70 μ
	Papillen, Durchmesser	5—13 μ	5—13 μ	6—20 μ	6—13 μ	8—26 μ	8—28 μ
	Dickwandige, eigentlich geformte Zellen	sehr selten vorhanden, 24—46 μ lang 17—27 μ breit.	—	—	—	—	—
	Kieselzellen	fehlt	desgl.	desgl.	desgl.	am Spitze der Spelze sehr selten vorhanden.	fehlt
	Haar	fehlt	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.

NETOLITZKY schon teilte mit daß die Skelettbilder von *Setaria glauca* sich in keiner Weise mit jenen von *S. viridis* oder *S. italica* vereinigen lassen und daß darum *S. italica* keine Kulturrasse von *S. glauca* sein könnte. Auch nach unseren Untersuchungen ergab sich eine derartige Verschiedenheit der Aschenbilder der Hüll-, Deck- und Vorspelzen von *Ch. lutescens* var. *genuina* (*S. glauca*) von denen von *Ch. italica* (*S. italica*) und *Ch. viridis* var. *genuina* (*S. viridis*) so voneinander, daß wir diesen Dafürhalten NETOLITZKYS ganz und gar beipflichten müssen.

Die Aschenbilder der Spelze, nämlich Hüll-, Deck- und Vorspelze, von *Ch. italica* (*S. italica*) sind aber mit denen von *Ch. viridis* var. *genuina* (*S. viridis*), wie auch NETOLITZKY angibt, nahezu identisch, woraus sich ergibt, daß diese beiden Arten ganz nahe mit einander verwandt sein müssen.

II. Aschenbilder von *Panicum L.*

Von der Gattung von *Panicum* wurden nur folgende zwei Arten untersucht :

- 1) *Panicum miliaceum* L.
- 2) *P. bisulcatum* THUNB., syn. *P. acroanthum* STEUD.

P. miliaceum, Rispenhirse, ist bekanntlich eine wichtige Getreidepflanze, *P. bisulcatum* dagegen ein Unkraut.

A. Aschenbilder der Hüllspelzen.

Die Aschenbilder der zweiten und dritten Hüllspelze von *Panicum miliaceum* sind vollständig miteinander identisch. Auf der ganzen Fläche zerstreut finden sich plattförmige Kieselzellen. Die Hüllen sind am spitzen Teile kurz, aber dicht behaart, die Basis ist dagegen haarlos. Stomata gibt es sehr wenig. Die Zellskelette der Epidermis sind schmal, dünn- und wellenwandig und es zeigen sich bei ihnen kleine Papillen. Dickwandige, eigentlich gestaltete Zellskelette treten hier und da in den Gesichtskreis. (Fig. 14; Tafel XXIII, Photo. 5.)

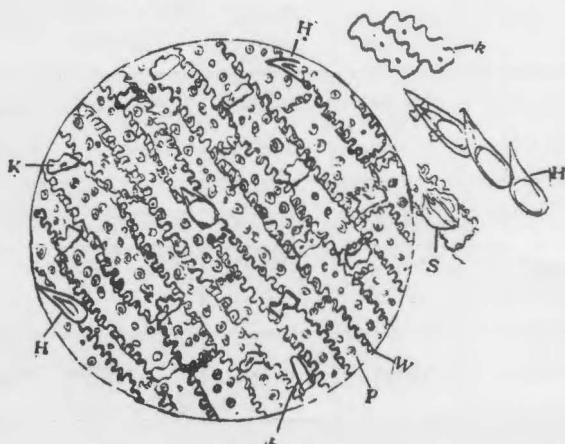


Fig. 14. *Panicum miliaceum* L.
Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 320$)

- K . . . Kieselzelle
- H . . . Haar
- S . . . Stomata
- P . . . Papille
- k . . . dickwandige eigentlich gestaltete Zellskelette
- W . . . Zellwand

Die Aschenbilder der Hüllspelze von *Panicum bisulcatum* sind von den von *P. miliaceum* gewonnenen ganz verschieden. Die dort auftretenden flaschenkürbis- oder sanduhrförmigen Kieselzellen sind in Reihen angeordnet, die plattförmigen Kieselzellen aber auf der ganzen Fläche zerstreut. In der Mitte sowie an der Basis der Spelzen lassen sich lange Haare, an der Spitze sowie am Rande der Spelzen kurze Haare beobachten. Stomaten sind nur in sehr geringer Anzahl vorhanden. Die Zellskelette der Epidermis sind sehr schmal, dünnwandig und schwach wellenrandig. Papillen fehlen. (Fig. 15; Tafel XXIII, Photo. 6.)

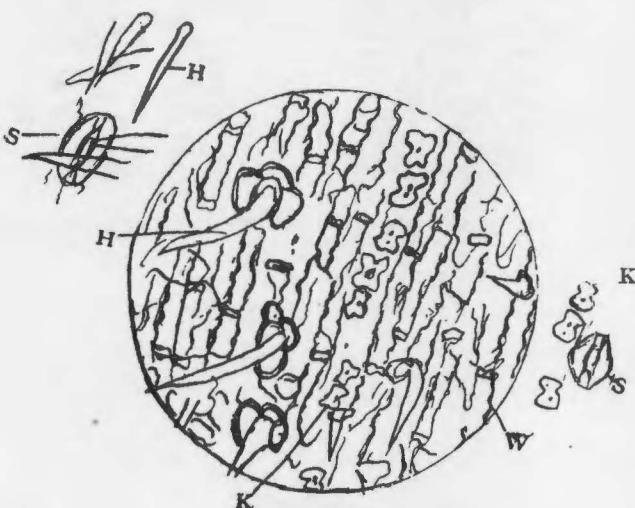


Fig. 15. *Panicum bisulcatum* THUNB. Aschenbild der dritten
Hüllspelze. ($\times 400$)

K, H, S, W wie bei Fig. 14.

Wie oben gesagt wurde, sind die Aschenbilder von *Panicum miliaceum* und *P. bisulcatum* von einander ganz verschieden.

Die Zellskelette von *Panicum miliaceum* unterscheiden sich ganz deutlich von denen, die man aus *Ch. italicica* (*Setaria italicica*) erhält, auffallenderweise aber haben sie große Ähnlichkeit mit denen von *Ch. lutescens* var. *genuina*. (Vergl. Fig. 1, 5 und 14.)

B. Aschenbilder der Deck- und Vorspelze.

Die Zellskelette der Epidermis von *Panicum miliaceum* sind dünn und stark wellenrandig und nicht mit Papillen versehen. Dickwandige, eigentlich gestaltete Zellskelette finden sich hier und da, jedoch nur sehr selten. (Fig. 16.)

(Fig. 16 s. S. 500.)

Bei *Panicum bisulcatum* sind die Zellskelette dünn- und wellenrandig; sie haben ebenfalls keine Papillen. Die soeben berührte dickwandige, merkwürdig gestaltete Kieselzelle tritt hier nicht in die Beobachtung. (Fig. 17.)

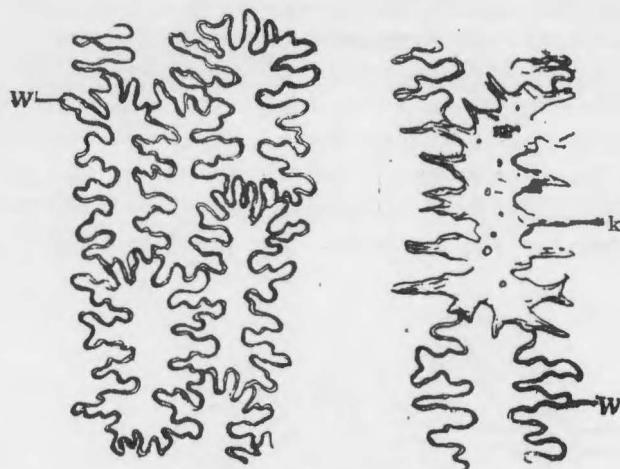


Fig. 16. *Panicum miliaceum* L. Aschenbild der Vorspelze. ($\times 400$)

W Zellwand

k Eigentümlich gestaltete Zellen

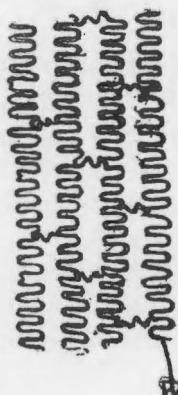


Fig. 17. *Panicum bisulcatum* THUNB. Aschenbild der Vorspelze. ($\times 400$)

W Zellwand

Vergleicht man die Zellskelette von *P. miliaceum* und *P. bisulcatum* miteinander, so erkennt man einen deutlichen Unterschied sowohl was die Gestalt, als was die Größe der Zellen angeht. (Vergl. Fig. 16 und 17.)

C. Tabellarische Darstellung der Beschaffenheiten
 der Aschenbilder der Spelzen.

Die zweite und dritte Hüllspelze			Deck- und Vorspelze		
Einzelheiten der Untersuchung	<i>Panicum miliaceum</i>	<i>Panicum bisulcatum</i>	Einzelheiten der Untersuchung	<i>Panicum miliaceum</i>	<i>Panicum bisulcatum</i>
Kieselzelle	auf der ganzen Fläche plattförmige Kieselzelle zerstreut	flaschenkürbisförmige Kieselzelle in einer Reihe, plattförmige Zelle auf der ganzen Fläche zerstreut	Skelettzellen der Epidermis	Länge 29–81 μ Breite 20–49 μ	28–56 μ 14–22 μ
Flaschenkürbisförmige Kieselzelle	{ Länge — { Breite —	5–12 μ 6–10 μ	Papillen	fehlt	desgl.
Plattförmige Kieselzelle	{ Länge 4–6 μ { Breite 9–12 μ	2–5 μ 5–10 μ	Dickwandige, eigentlich gestaltete Zellen	hier und da vorhanden, 31–81 μ lang 25–43 μ breit	fehlt
Lange Haare	{ Länge — { Breite —	45–75 μ 3–6 μ	Kieselzellen	fehlt	desgl.
Kurze Haare	{ Länge 40–100 μ { Breite 8–20 μ	20–32 μ 4–6 μ	Haar	fehlt	desgl.
Stomaten	sehr wenig	desgl.			
Stomaten	{ Länge 18–22 μ { Breite 12–15 μ	20–22 μ 14–15 μ			
Epidermiszellen	dünn- und stark wellenrandig	dünn- und wellenrandig			
Epidermiszellen	{ Länge 39–75 μ { Breite 10–14 μ	34–36 μ 8–9 μ			
Papillen	in großer Menge vorhanden, ihr Durchmesser 2–4 μ	fehlt			
Dickwandige, eigentlich gestaltete Zellen	vorhanden	vorhanden			

Wie schon oben mitgeteilt wurde, liefern die Spelzenepiderme der Deck- und Vorspelze bei beiden *Panicum*-Arten Kieselskelette, deren Charakteristicum das

Fehlen einer Papille darstellt. Sie heben sich deutlich ab von den untersuchten *Chaetochloa (Setaria)*-Arten, wie schon NETOLITZKY angab. NETOLITZKY erwähnte dazu, daß diese Kieselzelle der Epidermiszellen niemals mit Papillen versehen sind und dadurch Zugehörigkeit zu irgendeiner der *Setaria*-Arten mit Sicherheit ausgeschlossen erscheint.

III. Aschenbilder von *Echinochloa BEAUV.*

Von der Gattung von *Echinochloa* wurden folgende Arten als Versuchsobjekte verwandt:—

- 1) *Echinochloa crusgalli* subsp. *colona* var. *edulis* HONDA.
- 2) *E. crusgalli* subsp. *genuina* var. *echinata* HONDA.
- 3) *E. crusgalli* subsp. *submutica* var. *hispida* HONDA.
- 4) *E. crusgalli* subsp. *submutica* var. *typica* HONDA.

Von diesen vier Arten wird *E. crusgalli* subsp. *colona* var. *edulis*, in Nordjapan als Nahrungspflanze viel kultiviert, während die übrigen drei Arten schädliche Unkräuter darstellen.

A. Aschenbilder der Hüllspelze.

Die Aschenbilder der untersuchten vier Arten sind fast dieselben und unterscheiden sich kaum von einander. Die flaschenkürbis- oder sanduhrförmigen Kieselzellen finden sich bei ihnen auf der ganzen Fläche zerstreut eingelagert. Sie sind niemals in Reihen angeordnet, wie es bei *Panicum bisulcatum* der Fall ist. Die ganze Fläche ist bald mit langen, bzw. bald mit kurzen, aber stets dicht stehenden Haaren versehen. Die Epidermiszellen sind dünn- und wellenrandig; Zellwände haben sich in unseren Aschenbildern hier nur selten vollkommen erhalten. Die Skelette haben keine Papillen. Dickwandige, merk-

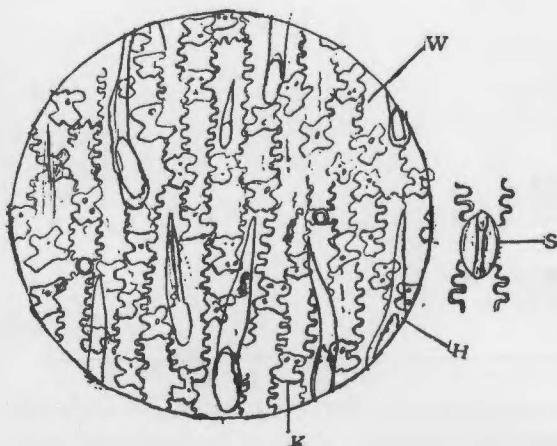


Fig. 18. *Echinochloa crusgalli* subsp. *colona* var. *edulis* HONDA.

Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 350$)

- K . . . Kieselzellen
- W . . . Zellwand
- H . . . Haare
- S . . . Stomata

würdig gestaltete Zellen gibt es nur vereinzelt, manchmal überhaupt nicht. Die Aschenbilder der zweiten und dritten Hüllspelze sind einander gleich, nur mit Ausnahme von *E. crusgalli* subsp. *submutica* var. *typica*, bei der die beiden Hüll-

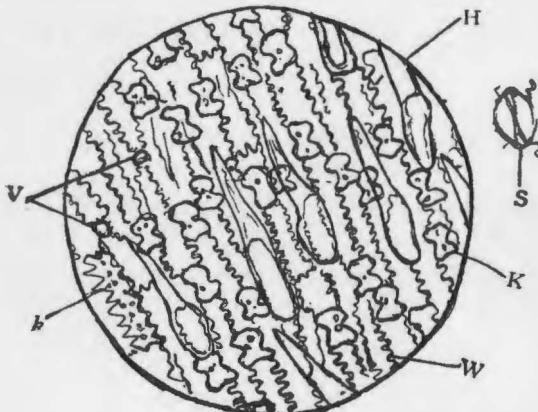


Fig. 19. *Echinochloa crusgalli* subsp. *colona* var. *edulis* HONDA.
 Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 400$)

K, W, H, S . . . wie bei Fig. 18.
 k . . . dickwandige eigentümlich geformte Zellen
 V . . . kreisförmige kleine Zelle

Fig. 20. *Echinochloa crusgalli* subsp. *submutica* var. *hispida*
 HONDA.

Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 400$)

K, W, H, k . . . wie bei Fig. 18
 und 19.

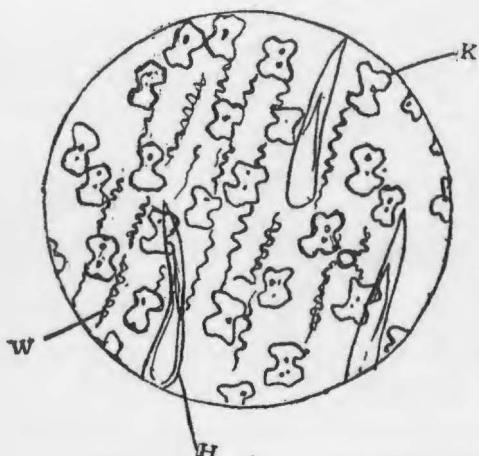


Fig. 21. *Echinochloa crusgalli* subsp. *submutica* var. *typica* HONDA.
 Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 400$)

K, k, W, H . . . wie bei Fig. 18
 und 19.

spelzen oft etwas voneinander abweichen, wobei jedoch die der dritten Hüllspelze mit denjenigen der Deck- und Vorspelze große Ähnlichkeit haben.

Vergleicht man die Aschenbilder von *Echinochloa* und *Panicum* miteinander, so bemerkt man, daß diese beiden Gattungen in ihren verschiedenen Eigenschaften voneinander ganz verschieden sind. (Fig. 18—22; Tafel XXIII, Photo. 7 und Tafel XXIV, Photo. 8—10.)

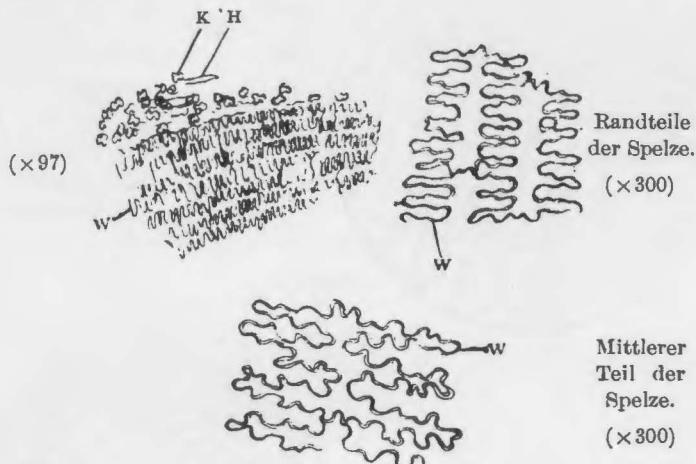


Fig. 22. *Echinochloa crusgalli* subsp. *submutica* var. *typica* HONDA.
Aschenbild der dritten Hüllspelze.

B. Aschenbilder der Deck- und Vorspelze.

Die Aschenbilder der Deck- und Vorspelze der untersuchten vier Arten stimmen so sehr miteinander überein, daß sie sich kaum von einander unterscheiden lassen. Die Epidermiszellen sind überall stark wellenrandig, aber

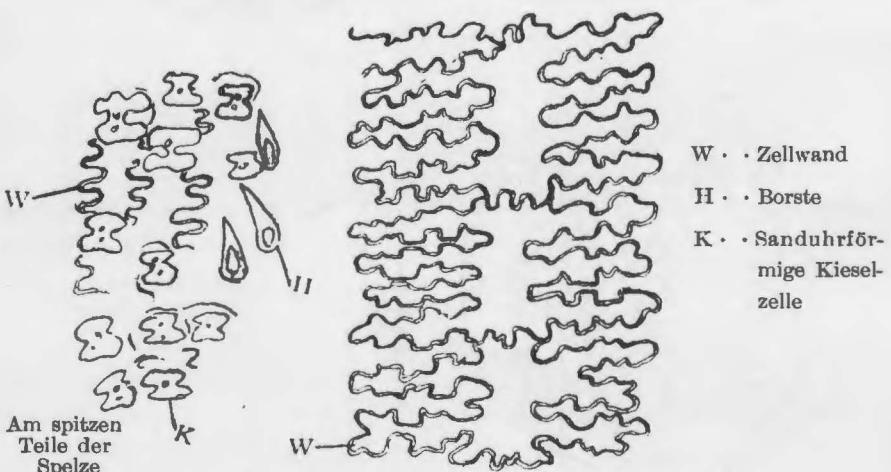


Fig. 23. *Echinochloa crusgalli* subsp. *colona* var. *edulis* HONDA.
Aschenbild der Vorspelze. (x 400).

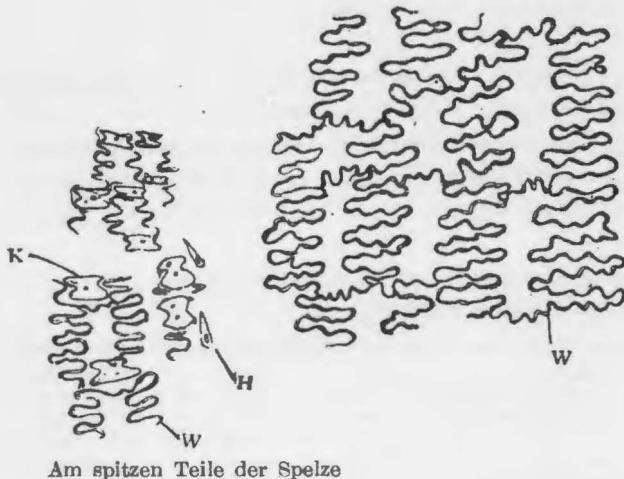


Fig. 24. *Echinochloa crusgalli*
subsp. *genuina* var.
echinata HONDA.

Aschenbild der Vorspelze.
($\times 360$)

W, H, K . . wie bei Fig. 23.

Fig. 25. *Echinochloa crusgalli*
subsp. *submutica* var.
hispidula HONDA.

Aschenbild der Vorspelze.
($\times 360$)

W, H, K . . wie bei Fig. 23.

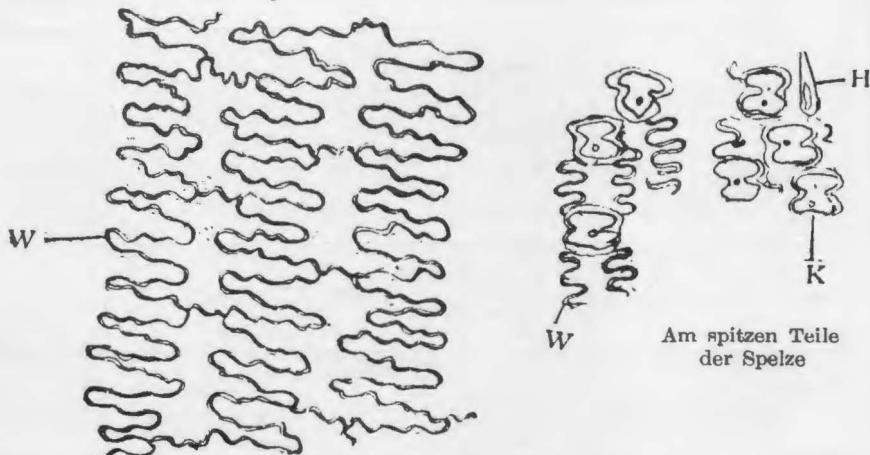
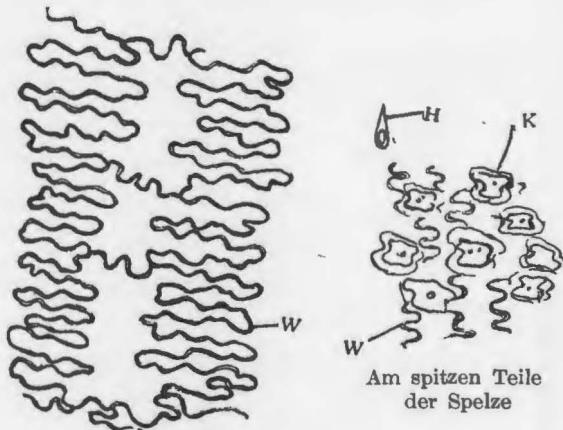


Fig. 26. *Echinochloa crusgalli* subsp. *submutica* var. *typica* HONDA.

Aschenbild der Vorspelze. ($\times 450$)

K, W, H wie bei Fig. 23.

nirgendwo mit einer Papille versehen. Am spitzen Teile und auch am Rande der Spelze bemerkt man sanduhrförmige Kieselzellen sowie kurze, dicht stehende Borsten, was ein Unterscheidungsmerkmal der beiden Gattungen von *Echinochloa* und *Panicum* darstellt. *Echinochloa* läßt sich leicht von *Chaetochloa* (*Setaria*) unterscheiden, weil nur letztere mit Papillen versehen ist. (Fig. 23—26.)

C. Tabellarische Darstellung der Beschaffenheiten der Aschenbilder der Spelzen.

Spelze	Einzelheiten der Untersuchung	<i>Echinochloa crusgalli colona</i> var. <i>edulis</i> HONDA	<i>Echinochloa crusgalli geninata</i> var. <i>echinata</i> HONDA	<i>Echinochloa crusgalli sub- mutica</i> var. <i>his- pidula</i> HONDA	<i>Echinochloa crusgalli sub- mutica</i> var. <i>typica</i> HONDA
	Sanduhrförmige Kieselzellen	auf der gan- zen Fläche zerstreut	desgl.	desgl.	desgl.
	Sanduhrförmige { Länge Kieselzellen { Breite	13—16 μ 11—17 μ	10—14 μ 10—13 μ	12—17 μ 10—16 μ	9—13 μ 8—11 μ
	Borsten	dicht vorhanden	desgl.	desgl.	desgl.
	Lange Borsten { Länge { Breite	240—350 μ 29—40 μ	360—510 μ 27—30 μ	300—368 μ 27—32 μ	200—400 μ 15—50 μ
	Kurze Borsten { Länge { Breite	24—94 μ 8—14 μ	25—98 μ 4—14 μ	20—90 μ 4—12 μ	40—70 μ 6—12 μ
	Stomaten	sehr wenig	desgl.	desgl.	desgl.
	Stomaten { Länge { Breite	15—22 μ 14—17 μ	21 μ 14 μ	20 μ 14 μ	21 μ 14 μ
	Epidermiszellen	dünn- und wellenrandig; in Asche Zell- wände wenig geblieben	desgl.	desgl.	desgl.
	Epidermis- zellen { Länge { Breite	20—75 μ 12—16 μ	17—45 μ 10—16 μ	17—52 μ 12—14 μ	undeutlich 12—16 μ
	Papille der Epidermis	fehlt	desgl.	desgl.	desgl.
	Dickwandige Epidermiszellen	hier und da vorkommen	desgl.	seltens vorkommen	desgl.
	Epidermis- zellen { Länge { Breite	28—50 μ 24—90 μ	17—56 μ 28—87 μ	34—82 μ 34—90 μ	28—67 μ 36—84 μ

Die zweite sowie dritte Hüllspelze

Spelze	Einzelheiten der Untersuchung	<i>Echinochloa crusgalli</i> <i>colona</i> var. <i>edulis</i> HONDA	<i>Echinochloa crusgalli</i> <i>genuina</i> var. <i>echinata</i> HONDA	<i>Echinochloa crusgalli</i> <i>submutica</i> var. <i>hispidula</i> HONDA	<i>Echinochloa crusgalli</i> <i>submutica</i> var. <i>typica</i> HONDA
Deck- und Vorspelze	Papillen	fehlt	desgl.	desgl.	desgl.
	Dickwandige Epidermiszellen	fehlt	desgl.	desgl.	desgl.
	Sanduhrförmige Kieselzelle	am spitzen Teile und am Rande der Spelze dicht vorhanden	desgl.	desgl.	desgl.
	Sanduhrförmige Kieselzelle	{ Länge 9—14 μ Breite 9—13 μ	8—17 μ 11—20 μ	11—16 μ 8—14 μ	8—13 μ 11—14 μ
	Borsten	kommen selten am spitzen Teile sowie am Rande vor	desgl.	desgl.	desgl.
	Borsten	{ Länge 14—18 μ Breite 4—6 μ	11—16 μ 3—5 μ	11—20 μ 3—6 μ	11—20 μ 3—6 μ

Die Aschenbilder der Spelze von *Echinochloa* lassen sich sehr leicht von denjenigen unterscheiden, die man aus *Chaetochloa* (*Setaria*) und *Panicum* erhält. In Bezug auf die Deck- und Vorspelze gelangten Verfasser hier zu demselben Resultate.

IV. Aschenbilder von *Sacciopsis* NASH.

Verfasser behandelten zwei verschiedene Arten von *Sacciopsis* vor:

- 1) *Sacciopsis indica* CHASE, syn. *Panicum indicum* L.
- 2) *S. oryzetora* HONDA, *P. indicum* var. *oryzatorium* MAKINO.

Diese beiden Pflanzen sind Unkräuter, die mit *Panicum* nahe verwandt sind. Ziel unserer Untersuchung war ihre Stellung zu *Panicum* sowohl, als zu den Gattungen *Chaetochloa* und *Echinochloa* aufzuhellen.

A. Aschenbilder der Hüllspelzen.

Bei den Aschenskeletten der Hüllspelze von *Sacciopsis indica* und *S. oryzetora* gewahrt man, daß dort Sanduhrförmige Kieselzellen vorkommen und zwar fast stets in Reihen, sehr selten nur zerstreut auftretend. *S. indica* ist dabei mit zahlreichen langen Haaren versehen, während *S. oryzetora* nur spärlich auf-

tretende, kurze Borsten aufweist, worin eben das Unterscheidungsmerkmal dieser beiden Arten besteht. Die Epidermiszellen sind dünn aber schwach wellenrandig; Papillen sind nicht vorhanden. Dickwandige Zellen werden nur selten angetroffen. (Fig. 27—28.)

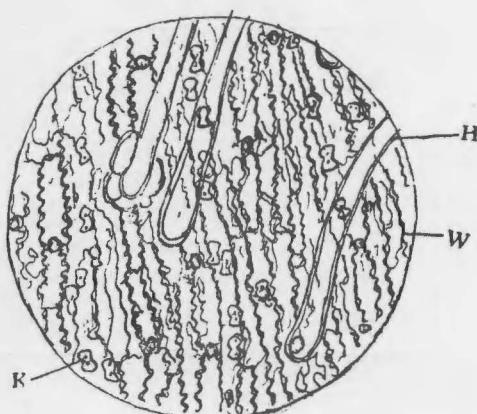


Fig. 27. *Sacciopsis indica* CHASE.

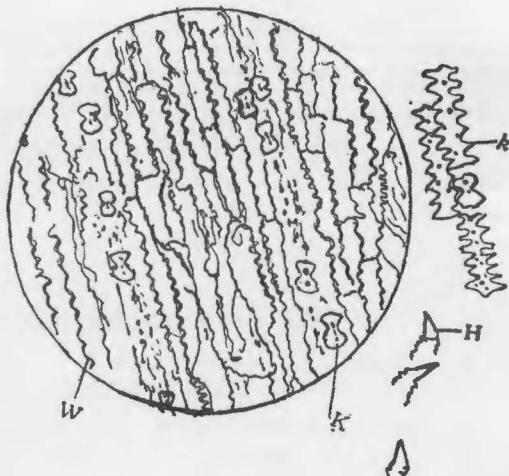
Aschenbild der Hüllspelze.
($\times 400$)

H . . . Haar
W . . . Zellwand
K . . . Sanduhrförmige
Kieselzelle

Fig. 28. *Sacciopsis oryzetora* HONDA.

Aschenbild der Hüllspelze.
($\times 400$)

H . . . Borsten
W . . . Zellwand
K . . . Sanduhrförmige
Kieselzelle
k . . . Dickwandige Zelle



B. Aschenbilder der Deck- und Vorspelze.

Bei *Sacciopsis indica* und *S. oryzetora* sind die Aschenskelette der Deck- und Vorspelze so übereinstimmt, daß es unmöglich ist sie auseinander zu halten. Die Epidermiszellen sind wellenrandig, jedoch nicht so ausgeprägt wie bei *Chaetochloa*, *Echinochloa* und *Panicum miliaceum*. Papillen fehlen. Die Zellskelette haben große Ähnlichkeit mit *Panicum bisulcatum*. (Fig. 29—30), (Vergl. Fig. 17) Dickwandige Zellen kommen hier nicht vor.

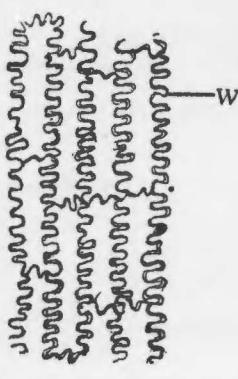


Fig. 29. *Sacciopsis indica* CHASE.
 Aschenbild der Vorspelze.
 ($\times 400$)

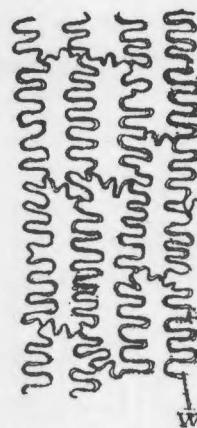


Fig. 30. *Sacciopsis oryzetora* HONDA.
 Aschenbild der Vorspelze.
 ($\times 400$)

C. Tabellarische Darstellung der Beschaffenheiten der Aschenbilder der Spelzen.

Die zweite und dritte Hüllspelze			Deck- und Vorspelze		
Einzelheiten der Untersuchung	<i>Sacciopsis indica</i> CHASE	<i>S. oryzetora</i> HONDA	Einzelheiten der Untersuchung	<i>Sacciopsis indica</i> CHASE	<i>S. oryzetora</i> HONDA
Sanduhrförmige Kieselzelle	in Reihen angeordnet, selten zerstreut	in Reihen angeordnet	Epidermiszellen	Länge 20—58 μ Breite 14—19 μ	22—64 μ 17—22 μ
Sanduhrförmige Kieselzelle	{ Länge 7—14 μ Breite 8—10 μ	{ Länge 11—15 μ Breite 8—12 μ	Papillen	fehlen	desgl.
Haare	sehr lang	kurz	Dickwandige Zellen	fehlen	desgl.
Haare	{ Länge 184—442 μ Breite 9—15 μ	{ Länge 12—19 μ Breite 3—6 μ	Sanduhrförmige Kieselzellen	fehlen	desgl.
Stomaten	nicht vorkommen	desgl.	Haare	fehlen	desgl.
Epidermiszellen	dünn- und wellenrandig	desgl.			
Epidermiszellen	{ Länge 20—76 μ ? Breite 8—14 μ	{ Länge 30—64 μ ? Breite 9—15 μ			
Papillen	fehlen	fehlen			
Dickwandige Zellen	selten vorkommen	vorkommen			

V. Aschenbilder von *Syntherisma* WALT.

Zum Vergleiche mit den vorstehend behandelten 4 Gattungen wurden folgende zwei Arten von *Syntherisma* untersucht.

- 1) *Syntherisma sanguinalis* var. *ciliaris* HONDA, syn. *Panicum sanguinale* var. *ciliare* DOELL.
- 2) *S. Ischaemum* NASH., syn. *Panicum glabrum* GAUD.

A. Aschenbilder der Hüllspelze.

Die Aschenbilder der Hüllspelze von *Syntherisma sanguinalis* var. *ciliaris* und *S. Ischaemum* sind ganz verschieden von einander und lassen sich daher leicht unterscheiden. Bei *S. sanguinalis* var. *ciliaris* sind die Kieselzellen flaschenkürbisförmig und finden sich sparsam zerstreut auf der ganzen Fläche, in Reihen geordnete sucht man vergebens. Sowohl lange Haare wie auch kurze treten in das Blickfeld. Die Epideriszellen sind dünn- und wellenrandig. Auch Dickwandige Zellen kommen vor.

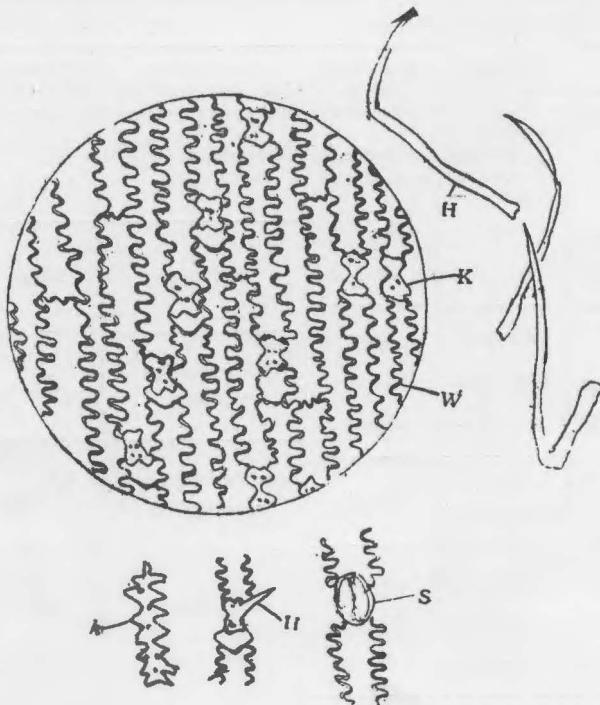


Fig. 31. *Syntherisma sanguinalis* var. *ciliaris* HONDA.
Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 350$)

H . . . Haare K . . . Flaschenkürbisförmige Kieselzelle
k . . . Dickwandige Zelle W . . . Zellwand S . . . Stomaten

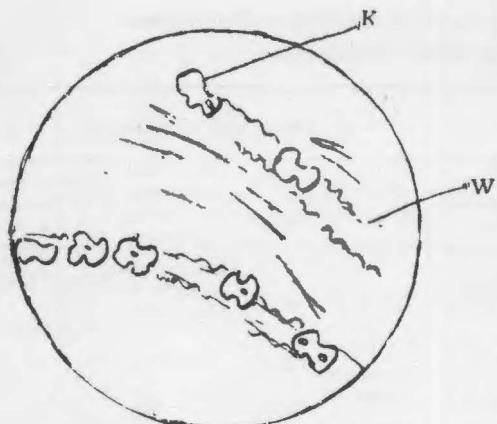


Fig. 32. *Syntherisma Ischaemum* NASH. Aschenbild der Hüllspelze. ($\times 400$)

K, H, W wie bei Fig. 31.

Bei *S. Ischaemum* gibt es flaschenkürbisförmige Kieselzellen und zwar stets in Reihen angeordnet, niemals zerstreut auftretende. Lange Haare kommen selten vor, kurze Haare überhaupt nicht. Die Zellen sind dünn- und wellenrandig, im Aschenbild sind sie indes sehr undeutlich. Hier finden sich manchmal auch dickwandige Zellen. (Fig. 31 und 32.)

B. Aschenbilder der Deck- und Vorspelze.

Die Epidermiszellen der Deck- und Vorspelze von *S. sanguinalis* sind stark wellenrandig und mit Papillen versehen. (Fig. 33.)

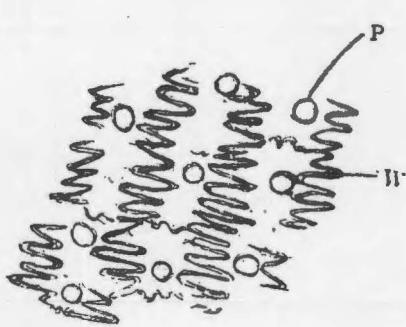


Fig. 33. *Syntherisma sanguinalis* var. *ciliaris*
HONDA. Aschenbild der Vor-
spelze. ($\times 400$)

P . . . Papillen W . . . Zellwand

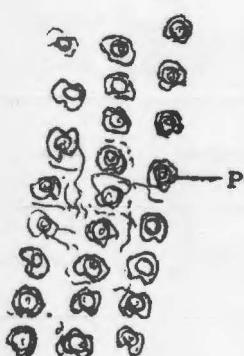


Fig. 34. *Syntherisma Ischaemum* NASH.
Aschenbild der Vorspelze.
($\times 400$)

P . . . Papillen

Bei *S. Ischaemum* sind die Epidermiszellen im Aschenbilde ganz verschwunden, das Vorhandensein von Papillen ist aber noch zu erkennen. (Fig. 34.)

**C. Tabellarische Darstellung der Beschaffenheiten
der Aschenbilder der Spelze.**

Die zweite und dritte Hüllspelze			Deck- und Vorspelze		
Einzelheiten der Untersuchung	<i>Syntherisma sanguinalis</i> var. <i>ciliaris</i> HONDA	<i>Syntherisma Ischaemum</i> NASH.	Einzelheiten der Untersuchung	<i>Syntherisma sanguinalis</i> var. <i>ciliaris</i> HONDA	<i>Syntherisma Ischaemum</i> NASH.
Flaschenkürbis- förmige Kieselzellen	auf der gan- zen Fläche zerstreut	in Reihen angeordnet	Epidermiszellen	Zellwände unvollkom- men geblie- ben	Zellwände fast ver- schwunden
Flaschen- kürbis- förmige Kieselzellen	Länge 7—11 μ	10—17 μ 8—14 μ	Epidermis- zellen	Länge 11—32 μ ?	?
Haare	lang sowie kurz	lang	Papillen	vorhanden	in großer Zahl vor- handen
Lange Haare	Länge 154—168 μ	98—140 μ	Durchmesser der Papillen	5—8 μ	6—10 μ
Kurze Haare	Breite 17—20 μ	—	Dickwandige Zellen	fehlen	desgl.
Stomaten	sehr selten	nicht vorhanden	Sanduhrförmige Kieselzellen	fehlen	desgl.
Stomaten	Länge 22—35 μ	—	Haare	fehlen	desgl.
	Breite 13—16 μ	—			
Epidermiszellen	dünn- und wellenrandig	im Aschen- bilde ver- schwunden			
Epidermis- zellen	Länge 22—92 μ	—			
	Breite 10—17 μ	—			
Papillen	fehlen	—			
Dickwandige Zellen	vorkommen	desgl.			

Zusammenfassung.

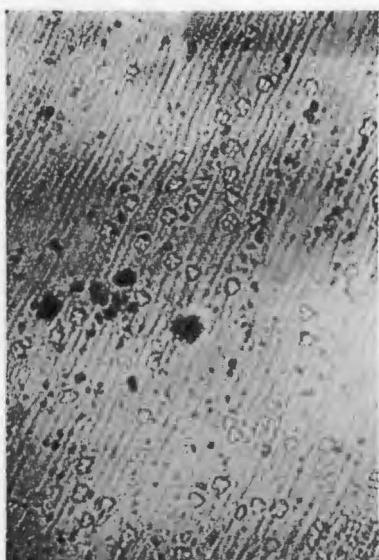
1. In der vorliegenden Abhandlung werden vergleichende Untersuchungen über die Aschenbilder der Spelze von *Chaetochloa*, *Panicum*, *Echinochloa*, *Sacciopsis* und *Syntherisma* niedergelegt.
2. In den Aschenbildern der Hüllspelze wurden die Kieselzellen der Epidermis

untersucht, welche entweder sanduhr- bzw. flaschenkürbisförmig oder plattförmig sind und bald in Reihen angeordnet sind, bald auf der ganzen Fläche zerstreut auftreten. Nächstfolgend wurden die Haare, Papillen, dickwandige merkwürdig gestaltete Zellen usw. untersucht.

3. Bei den Aschenbildern der Deck- und Vorspelze wurde zuerst die Randwellung der Zellskelette der Epidermis und die Papillen ins Auge gefaßt, und dann weiter das etwaige Auftreten von dickwandigen, merkwürdig gestalteten Zellen, dann auch die Kieselzellen untersucht.
4. Bei *Chaetochloa italicica*, Kolbenhirse, und ihren Verwandten, mit Ausnahme von *Ch. lutescens* var. *genuina*, sind die Aschenbilder der Spelze durch die Papillen der Deck- und Vorspelze sowie flaschenkürbis- bzw. sanduhrförmige Kieselzellen der Hüllspelzen, und einige andere Merkmale, so eindeutig charakterisiert, daß die Früchte sich leicht identifizieren lassen.
5. Eindeutige charakteristische Merkmale der Aschenbilder von *Panicum miliaceum*, Rispenhirse bilden Fehlen von Papillen auf der Epidermis der Deck- und Vorspelze, plattförmigen Kieselzellen sowie Papillen der Epidermis und dichte Behaarung des spitzen Teiles der Hüllspelzen.
6. Die Aschenbilder von *Panicum bisulcatum* sind ganz anders gestaltet als die von *P. miliaceum*.
7. Die Aschenbilder der Spelze von *Echinochloa crusgalli* subsp. *colona* var. *edulis*, essbare Hahnensporn-Hirse, sind einerseits durch Nichtvorhandensein von Papillen auf der Epidermis der Deck- und Vorspelze, andererseits durch das Auftreten von flaschenkürbisförmigen Kieselzellen an der Spitze sowie am Rande derselben Spelze, ferner auch durch zerstreute sich vorfindende flaschenkürbisförmige Kieselzellen sowie letztlich durch dichte Behaarung auf der ganzen Fläche der Hüllspelze usw. eindeutig gekennzeichnet.
8. Die Aschenbilder von *Echinochloa crusgalli* subsp. *genuina* var. *echinata*, *E. crusgalli* subsp. *submutica* var. *hispidula* sowie *typica* sind fast identisch mit denjenigen von *E. crusgalli colona* var. *edulis*.
9. Die Aschenbilder von *Sacciopsis indica*, *S. oryzetora*, *Syntherisma sanguinalis* var. *ciliaris* und *Syntherisma Ischaemum* sind ganz anders als diejenigen von *Panicum miliaceum*, obgleich man diese früher einer Gattung *Panicum* vereinigt hat.

TAFEL XXII.

Photo. 1.



Chaetochloa italicica SCRIB.

Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 220$)

Photo. 2.



Ch. gigantea var. *genuina* HONDA.

Aschenbild der Hüllspelze. ($\times 210$)

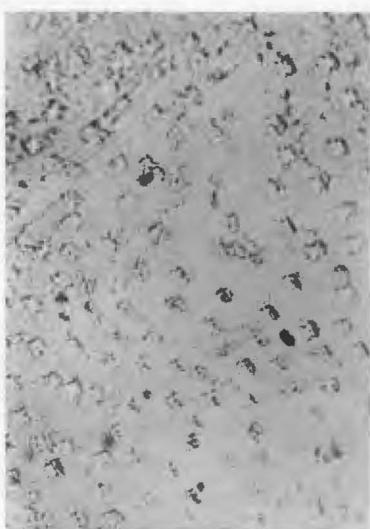
Photo. 3.



Ch. viridis var. *genuina* HONDA.

Aschenbild der Hüllspelze. ($\times 220$)

Photo. 4.

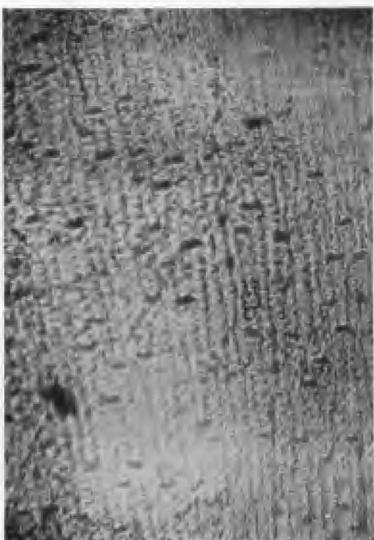


Ch. lutescens var. *genuina* HONDA.

Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 210$)

TAFEL XXIII.

Photo. 5.



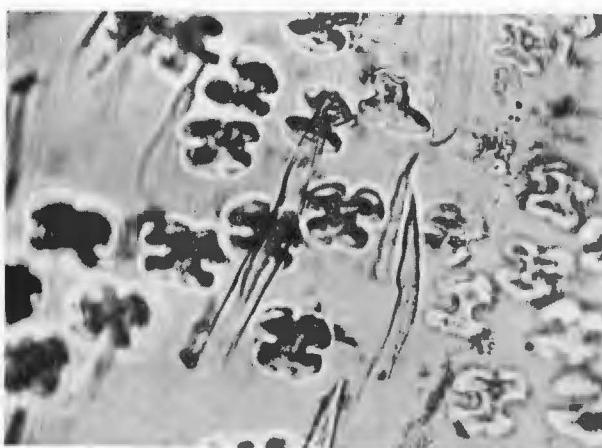
Panicum miliaceum L.
Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 220$)

Photo. 6.



Panicum bisulcatum THUNB.
Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 210$)

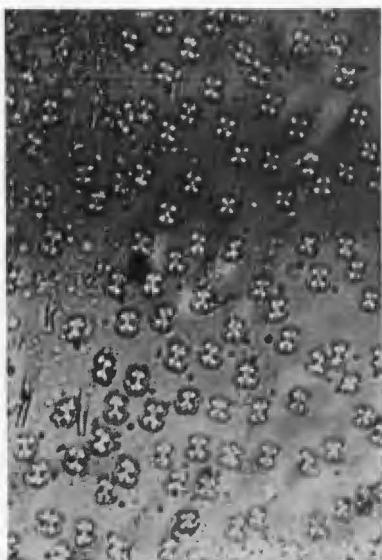
Photo. 7.



Echinochloa crusgalli colona var. *edulis* HONDA.
Aschenbild der Hüllspelze. ($\times 600$)

TAFEL XXIV.

Photo. 8.



Echinochloa crusgalli colona var. *edulis* HONDA.
Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 210$)

Photo. 9.



Echinochloa crusgalli genuina var. *echinata* HONDA.
Aschenbild der zweiten Hüllspelze. ($\times 210$)

Photo. 10.



Echinochloa crusgalli submutica var. *hispidula* HONDA.
Aschenbild der dritten Hüllspelze. ($\times 210$)