

**Weitere, vergleichende
Untersuchungen über die durch *Lisea Fujikuroi* Sawada
und *Gibberella moniliformis* (Sh.) Wineland
verursachten Gramineenkrankheiten.**

Von

Yosikazu Nisikado und Hiroyoshi Matsumoto.⁽⁷⁸⁾

[Eingegangen am 27. Januar 1933.]

Inhalt.

- I. Einleitung.
- II. Material und Methode.
- III. Ergebnisse der Versuche.
 - 1) Impfungsversuche an Maiskörnern.
 - 2) „ „ „ Mohrenhirsenkörnern.
 - 3) „ „ „ Gerstenkörnern.
 - 4) „ „ „ Weizenkörnern.
 - 5) „ „ „ Kolbenhirsenkörnern.
 - 6) „ „ „ Hirsenkörnern.
 - 7) „ „ „ Zuckerrohrstecklingen.
- IV. Schlussbemerkung.
- V. Zusammenfassung.
- VI. Literaturverzeichnis.
Erklärungen zu den Tafeln.

I. Einleitung.

Durch das Entgegenkommen des Herrn Geh.-Regierungsrates Prof. Dr. O. APPEL hatte einer von uns (NISIKADO) Gelegenheit seit Mai 1930 etwa ein Jahr lang in der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, einen Arbeitsplatz zu bekommen und unter der Leitung des Herrn Ober-Regierungsrates Dr. H. W. WOLLENWEBER zu arbeiten. NISIKADO beschäftigt sich jene Zeit mit Untersuchungen über die „Bakanae“-Krankheit von Reispflanzen. Das Ergebnis dieser Versuche führt zwar noch nicht gleich zu einer restlos

sicheren Befriedigung, jedoch führten ihn die Umstände dazu, das Resultat dennoch zu publizieren (NISIKADO, 1931, 1932). Die damalige Abhandlung enthielt die folgenden zwei Hauptpunkte:

- 1) Die durch den „Bakanae“-Pilz verursachte, abnorme Verlängerung der Keimlinge beschränkt sich nicht nur auf Reispflanzen.
- 2) Die abnorme Verlängerung oder das sogenannte „Bakanae“-Phänomen der Reiskeimlinge kann nicht nur durch den „Bakanae“-Pilz hervorgerufen werden, sondern auch durch andere Pilze, die bisher als dem „Bakanae“-Pilz verwandt bezeichnet wurden.

Schon vor dem Erscheinen jener Abhandlung wurden zwei andere Mitteilungen von ITO (1930) und KUROSAWA (1930) publiziert, in Bezug auf dieselbe Frage. ITO hielt schon April 1929, bei der Tagung der Japanischen Phytopathologischen Gesellschaft, einen Vortrag über „Bakanae“-Krankheit. Er behandelte den Pilz taxonomisch, rechnete die Gattung *Lisea* zu *Gibberella* und gab dem Pilz den Namen *Gibberella moniliformis* (SH.) WINELAND (1924). Als Synonymen dieses Pilzes bezeichnete er folgende: *Fusarium moniliforme* SHELDON (1904); *Fusarium heterosporum* HORI (1898) (nicht NEES); *Lisea Fujikuroi* SAWADA (1917); *Gibberella Fujikuroi* (SAWADA) S. ITO (1930).

Dieselben sind in der Mitteilung Nr. 27 der landwirtschaftlichen Versuchstation zu Hokkaido angegeben (ITO und KIMURA, 1931). KUROSAWA (1930) untersuchte das Vermögen des „Bakanae“-Pilzes, *Lisea Fujikuroi*, und der verwandten, bei dem Reiskeimlinge eine Verlängerung zu verursachen. Nach seinem Ergebnis sind *Lisea Fujikuroi* SAW. und *Gibberella moniliformis* WINEL. morphologisch sowie pathologisch von einander ganz verschieden. Bei der Veröffentlichung seiner letzten Abhandlung über diese Frage hatte NISIKADO leider keine Gelegenheit die oben genannten, beiden Arbeiten durchzulesen, weil er seit August 1929 nicht in Japan war.

Es schien ihm jedoch ratsam, den in Berlin-Dahlem ausgeführten Versuch zur Lösung dieser Frage hier in Japan zu wiederholen, weil die Anzahl der damals von ihm geprüften Pflanzen nicht genügend gross gewesen zu sein schien. So haben die Verfasser seit Oktober 1931 eine weitere Untersuchung über die Frage angestellt, ob die durch den „Bakanae“-Pilz verursachte Keimlingsverlängerung nur den Reispflanzen eigentümlich ist. Das Ergebnis dieser Untersuchung soll hier mitgeteilt werden. Über den Hauptpunkt vorliegender Abhandlung haben wir (NISIKADO, 1932, NISIKADO und MATSUMOTO, 1932) schon April 1932 bei der Tagung der Japanischen Phytopathologischen Gesellschaft vorläufig eine Mitteilung veröffentlicht.

Neuerdings hat WOLLENWEBER (1932) in der fünften Auflage des Handbuchs der Pflanzenkrankheiten SORAUERS die taxonomische Stellung des „Bakanae“-Pilzes beschrieben. Es scheint uns jedoch zweckmässig zu sein, vorläufig mit dem Namen *Lisea Fujikuroi* SAW. den „Bakanae“-Pilz von Reispflanzen und mit *Fusarium moniliforme* SH. v. *majus* WR. et RG. den die „Pokkah boeng“-Krankheit von Zuckerrohr verursachenden Pilz zu bezeichnen.

II. Material und Methode.

Die zu diesem Versuche angewendeten Stämme der *Fusarium*arten sind dieselben wie die in vorigem Versuche angewendeten und zwar wie folgt:

- 1) *Fusarium moniliforme* SH. v. *majus* WR. et RA., isoliert von „Pokkah boeng“-krankem Zuckerrohr aus Mexiko.
- 2) *Fusarium moniliforme* SH. v. *majus* WR. et RA., isoliert von „Pakkah boeng“-krankem, javanischem Zuckerrohr.
- 3) *Fusarium moniliforme* SH., Nebenfruchtform der *Gibberella moniliformis* (SH.) WINEL., isoliert von Maispflanze aus Illinois, Vereinigte Staaten.
- 4) *Fusarium moniliforme* SH., isoliert von Maispflanze aus Minnesota, Vereinigte Staaten.
- 5) *Lisea Fujikuroi* SAWADA, isoliert von „Bakanae“-kranker Reispflanze aus Formosa, Japan. WOLLENWEBER (1932) hat diesen Pilz für die Hauptfruchtform von *Fusarium moniliforme* SH. v. *majus* WR. et RA. gehalten und mit dem Namen *Gibberella Fujikuroi* (SAWADA) WOLLENWEBER bezeichnet.
- 6) *Lisea Fujikuroi* SAWADA, isoliert von Reispflanzen aus Kyoto, Japan.

Zur Impfung mit diesen Fusarien benützten wir die Körner von Mais (*Zea Mays* L.), Mohrenhirse (*Andropogon Sorghum* BROT. subsp. *sativus* HACK. var. *vulgaris* HACK.), Kolbenhirse (*Setaria italica* BEAUV.), Hirse (*Panicum miliaceum* L.), Gersten (*Hordeum sativum* JESS. var. *vulgare* HACK. und *Hordeum sativum* JESS. var. *hexastichon* L.) und Weizen (*Triticum sativum* LAM. var. *vulgare* HACK.), sowie die Stecklinge von Zuckerrohr (*Saccharum officinarum* L.). Die angewendeten Körner wurden vorläufig stundenlang im Wasser gequellt, dann mit 0,1%-iger Sublimatlösung sterilisiert. Nach der Sterilisierung wurden die Körner mit sterilisiertem Wasser sorgfältig gewaschen.

Hierauf wurden Konidienaufschwemmungen durch Übergießen der Sporenlager mit Wasser in den Kulturreagenzgläsern der Fusarienstämmen hergestellt. Die Reagenzgläser wurden dann minutenlang geschüttelt, um möglichst viele Sporen mit dem Wasser zu vermischen. Die ziemlich dicke Sporensuspension gossen wir nun auf die schon gebeizten Körner und schüttelten diese ebenfalls minutenlang zwecks gleichmässiger Verteilung der Fusariensporen auf die Körner. In dieser Weise haben wir die Sameninfektion mit Fusariumsporen bewirkt.

Die benützten Töpfe waren gewöhnlich 16 mm im Durchmesser, 20 mm in der Höhe und bestanden aus verzinktem Eisenblech. Dazu waren 5,1 kg Sand und eine kleine Menge (gleich für alle Töpfe derselben Versuchsserien) 0,1%-iger Knopscher Nährlösung zugefügt. Beim Versuche mit lehmiger Erde brauchten wir die Blumentöpfe, deren Durchmesser und Höhe je 13 cm betrug. Diese Töpfe wurden unter einem Druck von 20 Pfund 3 Stunden lang sterilisiert. In so präparierten Töpfe säten wir hierauf die beimpften Samen. Wir beobachteten dann die Entwicklung der Keimlinge und zogen schliesslich die Keimlinge aus den Töpfen heraus und massen ihre Länge.

III. Ergebnisse der Versuche.

Zur Feststellung des Ergebnisses unseres Versuches dient uns die Bestimmung der Länge der Keimlinge, die wir so eine zeitlang kultiviert hatten. Zum Vergleich der verschiedenen Längenmessung ermittelten wir der Bequemlichkeit halber den Mittelwert, obgleich es manchmal unter den kranken auch viele gesunde Keimlinge gab.

(1) Impfungsversuche an Maiskörnern.

1. Versuch in lehmiger Erde.

Am 3. Oktober 1931 säten wir mit den oben genannten verschiedenen Fusarien geimpften Maiskörner in Blumentöpfe, die mit lehmiger Erde gefüllt waren. Anfangs November beobachteten wir zuerst die Krankheitserscheinung, d. h. ein abnormes Überwachstum der Keimlinge ziemlich deutlich. Aber das Überwachstum war nicht so stark wie bei dem in der vorigen Abhandlung (NISIKADO, 1931) beschriebenen Versuche. Am 12. November wurden alle Keimlinge herausgezogen und die Länge gemessen. Das Ergebnis ist in Tabelle I angegeben.

Tabelle I.

Resultat des 1. Impfungsversuches an Maiskörnern.

(*Zea Mays* L.)

Am 3. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät.

Am 12. November kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
11—12	1	1	—	—	—	—	—
13—14	0	0	1	1	—	—	1
15—16	2	2	2	0	—	—	1
17—18	0	0	1	0	—	—	0
19—20	1	1	1	2	—	—	0
21—22	8	2	1	1	—	—	0
23—24	3	1	3	0	—	—	2
25—26	6	3	4	0	1	—	5
27—28	6	9	4	1	0	2	4
29—30	16	5	4	7	1	5	5
31—32	9	13	10	4	4	4	5
33—34	2	9	4	6	6	9	7
35—36	0	11	9	12	8	8	4
37—38	1	—	5	12	11	9	4
39—40	1	—	1	6	6	9	7
41—42	—	—	1	0	8	3	6
43—44	—	—	—	2	3	3	—
45—46	—	—	—	2	3	1	—
47—48	—	—	—	—	1	1	—
Summe	56	57	51	56	52	54	52

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
** 1) <i>F. monil.</i> v. <i>majus</i> , Zuckerrohr, Java	11—39	29 ; 30	27,11 ± 0,30	3,35 ± 0,02	12,36 ± 0,80
2) <i>F.</i> „ „ „ „ „ Mexiko	12—36	31	30,14 ± 0,32	3,61 ± 0,22	11,98 ± 0,76
3) <i>F. moniliforme</i> , Mais, Illinois	13—42	31	30,22 ± 0,30	3,33 ± 0,21	11,02 ± 0,75
4) <i>F.</i> „ „ „ „ „ Minnesota	14—46	35	34,34 ± 0,29	3,37 ± 0,21	9,81 ± 0,63
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Reis, Formosa	26—47	38	37,89 ± 0,29	3,14 ± 0,20	8,29 ± 0,54
6) „ „ „ „ „ Kyoto	28—47	37	36,20 ± 0,31	3,35 ± 0,22	9,25 ± 0,60
7) Kontrolle	14—42	33	32,43 ± 0,34	3,67 ± 0,24	11,32 ± 0,75

Die mit den Zeichen * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

Wie Tabelle I zeigt, ist die Keimlingslänge in Nr. 5 und Nr. 6 auffallend grösser als die in den anderen Töpfen, und zwar beträgt sie $37,89 \pm 0,29$ cm beziehungsweise $36,20 \pm 0,31$ cm, während die in der Kontrolltöpfen (Nr. 7) sich auf $32,43 \pm 0,34$ cm beläuft. Die Keimlinge in Nr. 4 sind ein wenig länger als die in den Kontrolltöpfen, und die in Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3 dagegen sind kürzer als die der Kontrolle.

2. Versuch in Sand.

Am 27. Oktober 1931 wurden die wie oben infizierten Maiskörner in Blumentöpfe gesät, die mit Sand gefüllt waren. Nach 10 Tagen konnten wir eine deutliche Krankheitserscheinung wahrnehmen. Die Maiskeimlinge der mit *Lisea Fujikuroi* aus Formosa geimpften Körner (Nr. 5) waren im allgemeinen gelblich. Bei den sekundären Blättern sowie den folgenden konnten wir eine ziemlich starke Verlängerung feststellen, gar kein dagegen bei den ersten Blättern. Am 14. Dezember wurden die Keimlinge aus den Töpfen herausgezogen und ihre Länge gemessen.

(Tabelle II s. S. 484.)

Während die Länge der Keimlinge von der Kontrolle, Nr. 7 $17,38 \pm 0,27$ cm beträgt, sind die von Nr. 5 sowie Nr. 6 $25,28 \pm 0,61$ cm beziehungsweise $19,49 \pm 0,36$ cm lang. In den anderen Töpfen wird keine Verlängerung bemerkt, sondern im Gegenteil, hier und da sogar Wachstumshemmung. Nicht nur in der Durchschnittslänge sondern auch in der Frequenz des Auftretens der Keimlingsverlängerung zeigen die geimpften Töpfe etwas verschiedene Erscheinung als die der anderen Töpfe. Von den über 23 cm langen Keimlingen befinden sich 30, das ist 58,8% der Gesamtzahl der Keimlinge, in den Töpfen Nr. 5; während sich in Nr. 6 14 Keimlinge, das ist 23,7%, diese Länge erreichen. Der Betrag der Kontrolle dazu ist nur ein einziger Keimling. An Nr. 1 und Nr. 4 lässt sich überhaupt keinen über 23 cm gewachsenen Keimling auffinden. Das oben angegebene Ergebnis zeigt dass die Maiskeimlinge durch den „Bakanae“-Pilz eine auffallend abnorme Verlängerung erfahren können, und dass diese abnorme

Verlängerung je nach dem Wachstumsboden, Sand oder lehmige Erde, verschieden sind. Diese Frage soll nachher nochmals erörtert werden.

Tabelle II.
 Resultat des 2. Impfungsversuches an Maiskörnern.
 (*Zea Mays* L.)

Am 27. Oktober 1931 geimpft und in Sand gesät.
 Am 14. Dezember kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
7—8	—	—	1	—	—	—	—
9—10	1	—	1	1	—	—	—
11—12	4	1	3	4	1	1	3
13—14	5	7	7	7	2	1	3
15—16	28	24	22	10	1	7	6
17—18	10	24	14	16	6	10	18
19—20	5	1	4	12	5	13	12
21—22	2	2	—	3	2	11	11
23—24	—	—	—	1	7	7	2
25—26	—	—	—	—	2	6	1
27—28	—	—	—	—	7	1	—
29—30	—	—	—	—	7	1	—
31—32	—	—	—	—	3	0	—
33—34	—	—	—	—	4	1	—
35—36	—	—	—	—	3	—	—
37—38	—	—	—	—	1	—	—
Summe	55	59	52	54	51	59	56

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
1) ^{**} <i>F. moniliiforme</i> v. <i>majus</i> , Java	9—21	16	15,87±,21	2,40±,15	15,12± ,95
2) <i>F.</i> „ „ , Mexiko	12—21	17	16,27±,15	1,76±,11	10,82± ,67
3) <i>F. moniliiforme</i> , Illinois	8—20	16	15,58±,22	2,32±,15	15,39±1,01
4) <i>F.</i> „ „ , Minnesota	10—23	17	15,63±,23	2,52±,16	16,12±1,05
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	12—38	18	25,28±,61	6,46±,43	25,56±1,76
6) „ „ „ , Kyoto	11—34	19; 21	19,49±,36	4,06±,25	20,84±1,35
7) Kontrolle	11—26	20; 21	17,38±,27	2,98±,19	17,14±1,13

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

(2) Impfungsversuche an Mohrenhirsenkörnern.

1. Versuch in lehmiger Erde.

Auf präparierte, lehmige Erde (Verfahren wie oben mitgeteilt) in Blumentöpfen haben wir am 5. Oktober 1931 geimpfte Körner von Mohrenhirse (*Andropogon Sorghum* Brot. subsp. *sativus* HACK. var. *vulgaris* HACK.) gesät. Erst etwa 20 Tage nach der Aussaat konnten wir einen ziemlich grossen Unterschied unter den aus geimpften und nicht geimpften Körnern hervorgegangenen Keimlingen erkennen. Das Bild in Tafel XLIII, Fig. 2 zeigt den Unterschied deutlich. Das am 7. November 1932 gemessene Resultat ist in Tabelle III angegeben. Nach dieser Tabelle beträgt die Durchschnittslänge der Keimlinge aus den mit dem Formosa-Stamm geimpften Körnern (Nr. 7) $24,89 \pm 0,30$ cm, während die von der Kontrolle (Nr. 7) dagegen nur $20,85 \pm 0,30$ cm.

Tabelle III.

Resultat des 1. Impfungsversuches an Mohrenhirsenkörnern
(*Andropogon Sorghum* Brot. subsp. *sativus* HACK.
var. *vulgaris* HACK.)

Am 5. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät.
Am 7. November kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
11—12	1	1	—	1	—	—	—
13—14	4	1	—	0	—	1	1
15—16	9	1	1	2	—	6	5
17—18	4	7	3	4	3	3	13
19—20	15	10	5	10	2	8	10
21—22	25	29	15	22	14	19	14
23—24	12	11	16	16	11	18	13
25—26	4	13	25	16	18	16	10
27—28	—	—	10	3	11	—	2
29—30	—	—	—	—	5	—	—
31—32	—	—	—	—	2	—	—
33—34	—	—	—	—	2	—	—
Summe	74	73	75	74	68	71	68

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
1) <i>F. moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	11—25	22	19,93±,32	4,08±,23	20,50±1,20
2) <i>F.</i> „ „ „ „, Mexiko	11—26	22	20,35±,28	3,64±,20	17,88±1,03
3) <i>F. moniliforme</i> , Illinois	15—27	25	23,60±,37	4,68±,26	19,85±1,14
4) <i>F.</i> „ „ „ „, Minnesota	12—28	25	22,29±,35	3,84±,21	17,21±,98
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	17—34	26	24,89±,30	3,61±,21	14,52±,99
6) „ „ „ „, Kyoto	14—26	25	21,91±,30	3,78±,21	17,25±1,00
7) Kontrolle	14—28	21	20,85±,30	3,67±,21	17,62±1,06

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

2. Versuch in Sand.

Am 29. Oktober 1931 wurden die mit Fusariensporen geimpften Mohrenhirsenkörner in Sand gesät, der sich in Blechtöpfen befand. Die Wachstumsunterschied zwischen den Kontrollkeimlingen und den geimpften ist zu erkennen

Tabelle IV.

Resultat des 2. Impfungsversuches an Mohrenhirsenkörnern
(*Andropogon Sorghum Brot. subsp. sativus* Hack.
var. vulgaris Hack.)

Am 29. Oktober 1931 geimpft und in Sand gesät.

Am 24. November kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
4	1	2	—	3	—	4	1
5	4	3	—	4	—	0	1
6	1	2	3	2	—	2	5
7	5	4	6	9	1	7	13
8	9	8	12	14	1	10	16
9	9	16	20	12	0	16	11
10	12	8	9	5	9	12	7
11	15	5	4	3	6	3	—
12	1	1	—	—	15	—	—
13	—	1	—	—	5	—	—
14	—	—	—	—	8	—	—
15	—	—	—	—	3	—	—
16	—	—	—	—	2	—	—
17	—	—	—	—	2	—	—
18	—	—	—	—	1	—	—
19	—	—	—	—	1	—	—
Summe	57	50	54	52	54	54	54

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
** 1) <i>F. moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	4—12	11	8,62±,27	2,78±,19	32,21±2,46
2) <i>F.</i> „ „ „ „, Mexiko	4—13	9	8,62±,21	2,14±,14	24,83±1,73
3) <i>F. moniliforme</i> , Illinois	5—11	9	8,70±,24	2,55±,17	29,31±2,06
4) <i>F.</i> „ „ „ „, Minnesota	4—11	8	7,85±,25	2,72±,18	34,75±2,56
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	7—19	12	11,48±,26	2,79±,18	24,30±1,67
6) „ „ „ „, Kyoto	4—11	9	8,41±,26	2,83±,18	33,65±2,41
7) Kontrolle	4—10	8	8,09±,26	2,87±,18	35,48±2,57

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

im Bild vom 21. November, Tafel XLIV, Fig. 1. Das Ergebnis der Längenmessung am 24. November 1931 wird in Tabelle IV angegeben. Während die Kontrollkeimlinge (Nr. 7) durchschnittlich $8,09 \pm 0,26$ cm lang sind, beträgt die Länge der mit dem „Bakanae“-Pilz aus Formosa geimpften Keimlinge (Nr. 5) $11,48 \pm 0,26$ cm. Die Keimlinge aus den mit dem Java- sowie dem Mexiko-Stamm von *Fusarium moniliforme* SH. v. *majus* WR. et RG. geimpften Körnern sind $8,62 \pm 0,27$ bzw. $8,62 \pm 0,21$ cm lang, also ein wenig länger als die der Kontrolle.

(3) Impfungsversuche an Gerstenkörnern.

1. Versuche in lehmiger Erde.

Am 7. Oktober haben wir die geimpften Körner von Gerste (*Hordeum sativum* JESS. v. *vulgare* HACK.) in lehmige Erde in Blumentöpfen gesät. Anfangs November konnten wir einen ziemlich deutlichen Unterschied zwischen den aus geimpften sowie nicht geimpften Körnern entstandenen Keimlingen wahrnehmen. Obgleich es in Nr. 5 sehr starke verlängerte Keimlinge gab, bemerkten wir in Nr. 7 und den anderen Töpfen keine abnormen Keimlinge. Das Resultat vom 24. November 1931 ist in Tafel XLIII, Fig. 1 und in Tabelle V wiedergegeben.

(Tabelle V s. S. 488.)

Nach dieser Tabelle beläuft die Durchschnittslänge der Gerstenkeimlinge von Nr. 5 auf $15,86 \pm 0,23$ cm, während die von Nr. 7, der Kontrolle, $12,83 \pm 0,29$ cm beträgt. Die mit „Pokkah boeng“-Pilz von Zuckerrohr geimpften Keimlinge, Nr. 1 und Nr. 2, sind $14,39 \pm 0,25$ cm bzw. $14,67 \pm 0,28$ cm lang. Dieses Verhältnis kann man durch das Bild in Tafel XLIII, Fig. 1 leicht verifizieren.

Tabelle V.
 Resultat des 1. Impfversuches an Gerstenkörnern.

Am 7. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät.

Am 24. November kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
7—8	—	2	1	2	—	1	—
9—10	4	1	2	10	1	5	7
11—12	9	10	17	16	9	20	21
13—14	11	13	17	15	13	13	13
15—16	21	15	29	2	9	4	10
17—18	4	13	2	—	8	—	3
19—20	3	3	—	—	6	—	—
21—22	0	—	—	—	6	—	—
23—24	0	—	—	—	2	—	—
25—26	2	—	—	—	0	—	—
27—28	—	—	—	—	2	—	—
29—30	—	—	—	—	0	—	—
31—32	—	—	—	—	1	—	—
Summe	54	57	68	45	57	43	54

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
** 1) <i>F. moniliiforme</i> v. <i>majus</i> , Java	9—25	13	14,39 ±,25	2,72 ±,18	18,90 ± 1,27
2) <i>F.</i> „ „ „, Mexiko	8—20	17	14,67 ±,28	3,18 ±,20	21,61 ± 1,37
3) <i>F. moniliiforme</i> , Illinois	7—17	15	13,52 ±,32	3,63 ±,22	27,58 ± 1,73
4) <i>F.</i> „ „ „, Minnesota	8—16	13	11,73 ±,32	3,08 ±,23	26,26 ± 1,98
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	10—31	13	15,86 ±,28	3,18 ±,20	20,05 ± 1,35
6) „ „ „, Kyoto	8—18	13	12,02 ±,26	2,53 ±,18	21,05 ± 1,60
7) Kontrolle	9—18	12	12,83 ±,29	3,15 ±,20	24,57 ± 1,69

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

2. Versuch in lehmiger Erde.

Am 7. Oktober 1931 wurden die Körner einer nackten Sorte der Gerste, „Hadakamugi“, (*Hordeum sativum* JESS v. *hexastichon* L.) in Töpfe gesät, die mit

lehmiger Erde gefüllt waren. Schon anfangs November konnten wir einen Längenunterschied unter den geimpften und den nicht geimpften, kontrollierten Keimlinge feststellen. Das am 24. November 1931 gemessene Resultat wird in Tabelle VI angegeben. Während die Keimlinge der Kontrolle keine abnorme Verlängerung zeigen, findet sich bei den Keimlingen von Nr. 5 eine sehr deutliche Verlängerung. Bei den Nr. 1 und Nr. 4 sind die Keimlinge nur ein wenig länger als die der Kontrolle.

Tabelle VI.
Resultat des 2. Impfungsversuches an Gerstenkörnern.

Die Gerstensorte: „Hadakamugi“ (Naokte Gerste).

Am 7. Oktober 1931 geimpft und in lehmiger Erde gesät.

Am 24. November kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
3—4	—	1	—	—	—	—	—
5—6	1	4	1	—	—	2	2
7—8	1	20	18	3	—	1	3
9—10	4	20	11	10	4	7	6
11—12	17	7	12	23	11	7	5
13—14	27	8	3	15	9	10	9
15—16	6	—	—	5	9	3	3
17—18	3	—	—	2	7	—	—
19—20	—	—	—	1	4	—	—
21—22	—	—	—	—	1	—	—
Summe	59	60	45	59	45	30	28

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
1) ^{**} <i>F. moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	6—18	13	12,85 ± 23	2,60 ± 17	20,70 ± 1,34
2) <i>F.</i> „ „ „ „, Mexiko	4—14	8; 10	9,27 ± 30	3,48 ± 21	27,57 ± 2,62
3) <i>F. moniliforme</i> , Illinois	6—14	8	9,42 ± 26	2,61 ± 19	27,72 ± 2,11
4) <i>F.</i> „ „ „ „, Minnesota	7—19	11	12,07 ± 25	2,82 ± 18	23,38 ± 1,53
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	10—21	15	14,22 ± 35	3,45 ± 25	24,24 ± 1,82
6) „ „ „ „, Kyoto	6—16	10	11,63 ± 32	2,61 ± 28	22,47 ± 2,05
7) Kontrolle	5—15	13	11,25 ± 21	1,67 ± 15	14,76 ± 1,36

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

3. Versuch in Sand.

Das Ergebnis des Saatversuches in Sand findet sich in Tabelle VII. Die geimpften Körner von Gerste waren am 11. November in mit Sand gefüllte Blechtöpfe gesät worden. Am 27. November konnten wir ein deutliches Krankheitsmerkmal an den mit „Bakanae“-Pilz geimpften Keimlingen erkennen. Während nämlich die Kontrollkeimlinge durchschnittlich $15,02 \pm 0,14$ cm lang waren, massen die mit „Bakanae“-Pilz aus Formosa geimpften Keimlinge (Nr. 5) $21,07 \pm 0,55$ cm, also auffallend länger als die der Kontrolle. Nicht nur an Durchschnittslänge, sondern auch an der Länge der einzelnen Keimling könnten wir eine grosse Verschiedenheit feststellen. Während bei den Töpfen von Nr. 1 und Nr. 7 keine über 18 cm langen Keimlinge zu finden sind, und bei Nr. 3 nur 1; gilt es deren bei Nr. 5 31 Keimlinge, d. i. 75% der geprüften Keimlinge.

Tabelle VII.

Resultat des 3. Impfungsversuches an Gerstenkörnern.

Am 11. November 1931 geimpft und in Sand gesät.

Am 27. November kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz			
	1*	3	5	7
7—8	—	1	—	—
9—10	2	1	—	—
11—12	10	4	—	2
13—14	11	17	—	15
15—16	16	14	3	20
17—18	2	7	7	7
19—20	—	1	9	—
21—22	—	—	7	—
23—24	—	—	9	—
25—26	—	—	4	—
27—28	—	—	0	—
29—30	—	—	2	—
Summe	41	45	41	44

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
** 1) <i>F. moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	9—17	15	$13,80 \pm,19$	$1,84 \pm,14$	$13,32 \pm 1,01$
3) <i>F. moniliforme</i> , Illinois	8—19	14	$14,51 \pm,20$	$2,01 \pm,14$	$13,75 \pm 1,01$
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	16—29	20	$21,27 \pm,55$	$3,34 \pm,28$	$15,71 \pm 1,20$
7) Kontrolle	12—18	14; 16	$15,02 \pm,14$	$1,42 \pm,10$	$9,46 \pm,68$

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

(5) Impfungsversuche an Kolbenhirsenkörnern.

Am 3. Dezember 1931 haben wir die mit Fusariensporen geimpften Körner in Sand gesät. Die Keimung von den mit *Lisea Fujikuroi* geimpften Körner war sehr wenig zufrieden stellend. Die Länge aller Keimlinge wurde am 7. Januar 1932 gemessen. Das Resultat, welches in Tabelle IX angegeben ist, zeigt keinen grossen Unterschied zwischen den geimpften und nicht geimpften Keimlingen. Darauf haben wir bei einigen Körnern dieselben Impfungsversuche in Sand sowie in lehmiger Erde wiederholt. Aber die Keimung der mit „Bakanae“-Pilz geimpften Körner war wieder sehr schlecht, und unter den so gewonnenen Keimlingen liess sich überhaupt keinen Unterschied erkennen. Es scheint dass dieses Ergebnis dadurch herbeigeführt wird, dass die angesteckten Körner nicht zur Keimung gelangten und dass die Körner, die das Keimungsvermögen nicht verloren halten, entweder der Ansteckung entgangen oder nur sehr leicht infiziert waren.

Tabelle IX.

Resultat des Impfungsversuches an Kolbenhirsenkörnern
(*Setaria italica* Beauv.).

Am 3. Dezember 1931 geimpft und in Sand gesät.
Am 7. Januar 1932 kontrolliert.

Läng oder Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
3—4	2	2	1	1	2	—	1
5—6	7	5	4	2	5	8	2
7—8	5	13	2	7	3	5	6
9—10	1	2	3	1	3	3	11
11—12	—	—	1	—	2	1	3
13—14	—	—	—	—	—	—	2
Summe	15	22	11	11	15	17	25

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
** 1) <i>F. moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	3—9	6	6,20±,29	1,60±,20	25,80±3,47
2) <i>F.</i> „ „ „ „, Mexiko	4—9	7	6,82±,20	1,37±,14	20,09±2,12
3) <i>F. moniliforme</i> , Illinois	4—11	9	7,36±,45	2,19±,32	29,74±4,64
4) <i>F.</i> „ „ „ „, Minnesota	3—9	7	6,91±,35	1,71±,25	24,74±3,78
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	3—11	6	7,47±,43	2,47±,30	33,06±4,49
6) „ „ „ „, Kyoto	5—11	6	7,33±,29	1,71±,20	23,33±2,84
7) Kontrolle	4—14	10	9,04±,29	2,18±,21	24,12±2,43

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

(6) Impfungsversuche an Hirsenkörnern.

Das Resultat des an 8. Oktober 1931 ausgeführten Impfungsversuches an Hirsenkörnern (*Panicum miliaceum* L.) ist in Tafel XLIV, Fig. 2 angegeben. Das Bild in Tafel XLIV, Fig. 2 wurde am 28. Oktober aufgenommen. In diesem Bild kann man unter den geimpften und nicht geimpften Keimlingen keinen grossen Unterschied in der Länge wahrnehmen, sondern nur in der Gestalt. Die Blätter der Kontrollkeimlinge sind nämlich breit, die der mit dem „Bakanae“-Pilz aus Formosa geimpften Keimlinge dagegen sehr spitz und nicht breit.

Das Bild in Tafel XLV, Fig. 1 zeigt das Ergebnis des Impfungsversuches an Hirsenkörnern, das am 21. November 1931 aufgenommen wurde. Das Resultat der Längenmessung der Keimlinge findet sich in Tabelle X.

Tabelle X.

Resultat des Impfungsversuches an Hirsenkörnern
(*Panicum miliaceum* L.).

Am 29. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät.
Am 7. Januar 1932 kontrolliert.

Länge der Keimlinge (cm)	Frequenz						
	1*	2	3	4	5	6	7
3—4	—	—	1	—	—	—	2
5—6	—	1	2	—	—	2	3
7—8	2	3	4	6	1	1	5
9—10	4	3	5	6	0	1	7
11—12	2	3	1	2	0	3	6
13—14	2	—	1	2	1	0	5
15—16	1	—	—	2	3	1	4
17—18	—	—	—	—	0	—	3
19—20	—	—	—	—	1	—	—
Summe	11	10	14	18	6	8	35

Geimpfte Stämme	Grenze	Mode	Mittelwert	S.	VK.
** 1) <i>F. moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	7—15	9	10,82 ± ,53	2,59 ± ,37	23,94 ± 3,93
2) <i>F.</i> „ „ „ „ „ Mexiko	5—12	10	9,30 ± ,43	2,02 ± ,30	21,72 ± 3,43
3) <i>F. moniliforme</i> , Illinois	3—13	8	8,29 ± ,45	2,49 ± ,32	30,03 ± 4,15
4) <i>F.</i> „ „ „ „ „ Minnesota	7—15	10	10,11 ± ,41	2,60 ± ,29	25,71 ± 1,87
5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	7—19	15	13,17 ± 1,11	3,67 ± ,78	27,78 ± 5,81
6) „ „ „ „ „ Kyoto	5—16	12	10,88 ± 1,15	4,16 ± ,81	38,21 ± 7,32
7) Kontrolle	3—18	10	10,94 ± ,41	3,62 ± ,29	33,10 ± 2,95

Die mit * und ** versehenen Nummern entsprechen einander.

(7) Impfungsversuche an Zuckerrohrstecklingen.

1. Versuch in lehmiger Erde.

Am 14. Oktober 1931 haben wir die geimpften Stecklinge in lehmige Erde gepflanzt. Das Resultat vom 7. Januar 1932 ist in Tabelle XI angegeben.

Tabelle XI.

Resultat des 1. Impfungsversuches an Zuckerrohrstecklingen
(*Saccharum officinarum* L.).

Am 14. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gepflanzt.
Am 7. Januar 1932 kontrolliert.

Nr. geimpfter Stämme	1	2	3	4	5	6	7
Länge der Keimlinge (cm)	56	41	12	14	38	1	57
	63	64	14	54	59	65	65
	71	74	15	70	66	71	71
Mittelwert (cm)	63,3	59,7	13,7	32,7	54,3	45,7 (68)	64,3

Dieses Ergebnis zeigt keinen Unterschied zwischen den geimpften und nicht geimpften Keimlingen.

2. Versuch in Sand.

Am 7. November 1931 wurden die Zuckerrohrstecklinge, bei welchen vorher möglichst gleiche Exemplare ausgewählt waren, mit den oben genannten Fusarien beimpft und dann in Sand gepflanzt. Das Resultat ist in Tabelle XII angegeben.

Tabelle XII.

Resultat des 2. Impfungsversuches an Zuckerrohrstecklingen
(*Saccharum officinarum* L.).

Am 7. November 1931 geimpft und in Sand gepflanzt.
Am 7. Januar 1932 kontrolliert.

Nr. geimpfter Stämme	1	2	3	4	5	6	7
Länge der Keimlinge (cm)	10	10	20,5	20,5	15	2	8
	15	12	21	30	55	4	13
	30	19	30	33	55	32	33
	37	21	36	34	59	40	35
Mittelwert (cm)	22,1	15,5	26,9	29,4	46,0	19,5	22,3

Bei den mit dem Formosa-Stamm von *Lisea Fujikuroi* beimpften Töpfen, Nr. 5, ist die Durchschnittslänge der Keimlinge 46,0 cm, während die der Kontrolle, Nr. 7, nur 22,3 cm beträgt. Nicht nur an der Durchschnittslänge, sondern auch an der Länge der einzelnen Keimlinge aus den mit Formosa-Stamm beimpften Stecklingen, sind 3 Keimlinge aus 4 über 55 cm lang, während die der anderen Töpfen alle unter 40 cm bleiben. (s. das Bild in Tafel XLV, Fig. 2.)

IV. Schlussbemerkung.

Abschliesslich lässt sich sagen, dass der Reis-, Bakanae“-Pilz, *Lisea Fujikuroi* SAW., nicht nur bei Reis-, sondern auch bei Mais-, Gerste-, Hirsen-, Mohrenhirsensowie Zuckerrohrpflanzen ein auffallend abnormes Überwachstum verursachen kann, wenn deren Körner oder Stecklinge mit diesem Pilze infiziert sind. Nur bei Weizenkeimlingen konnte wir keine auffallend abnorme Verlängerung bemerken. Wir hatten jedoch die Weizenkörner nur in lehmige Erde gesät. Hätten wir den Versuch weiter wiederholt, so würden wir vielleicht auch bei Weizen dasselbe Phänomen haben wahrnehmen können. Nur bei Kolbenhirse (*Setaria italica* BEAUV.) haben wir nach vielmals wiederholten Versuchen festgestellt, dass das Keimungsprozent dort, bei den mit dem „Bakanae“-Pilz beimpften Körnern sehr gering ist.

Beim vorliegenden Versuche zeigt der Formosa-Stamm des „Bakanae“-Pilzes, *Lisea Fujikuroi* SAW., eine auffallend starke Pathogenität. Jedoch ist diese beim Kyoto-Stamm desselben Pilzes sehr schwach. Nur beim 1. Versuche mit Maispflanzen in lehmiger Erde war die Pathogenität des Kyoto-Stammes so gross wie die des Formosa-Stammes.

Nach dem Ergebnis der vorhergehenden, in Berlin-Dahlem von NISIKADO ausgeführten Versuches, ruft der Mexiko-Stamm von *Fusarium moniliforme* v. *majus*, in etwa gleichem Grad wie der Kyoto-Stamm von *Lisea Fujikuroi* SAW., eine Verlängerung der Reis- und Maiskeimlingen hervor. Keine derartige Verlängerung dagegen verursachten der Java-Stamm von *Fusarium moniliforme* v. *majus* sowie zwei amerikanische Stämme der Grundart (*Fusarium moniliforme*).

Dagegen lässt sich im vorliegenden Versuche gar kein derartiges Vermögen des Mexiko-Stammes nachweisen, wie aus Tabelle XIII ersichtlich ist. Nur beim 1. Versuche mit Gerstenkeimlingen in lehmige Erde können wir ein in etwa ähnliches Ergebnis feststellen. Das Resultat ist jedoch auch hier gar nicht unzweifelhaft deutlich.

Daher scheint das Ergebnis der vorigen Untersuchung von NISIKADO, nach welchem der Mexiko-Stamm von *Fusarium moniliforme* v. *majus* eine stärkere Pathogenität als der Java-Stamm zeigte, nur auf einem Zufalle zu beruhen, was in Anbetracht des geringen Probematerials leicht der Fall sein kann. Es soll darum vorige Aufstellung NISIKADOS, dass *Fusarium moniliforme* v. *majus* pathologisch zu *Lisea Fujikuroi* näher steht als der Grundart *Fusarium*

Table XIII.
 Übersicht von Resultaten der Impfungsversuche mit
Lisea Fujikuroi, *Fusarium moniliforme* und *Fusarium moniliforme* v. *majus*
 an verschiedenen Gramineenkeimlingen.

	(1) <i>Fusarium moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Java	(2) <i>Fusarium moniliforme</i> v. <i>majus</i> , Mexiko	(3) <i>Fusarium moniliforme</i> , Illinois	(4) <i>Fusarium moniliforme</i> , Minnesota	(5) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Formosa	(6) <i>Lisea Fujikuroi</i> , Kyoto	(7) Kontrolle
1) Mais, Lehmige Erde	mm 27,11 *	mm 30,14	mm 30,22	mm 34,34	mm 37,89	mm 36,20	mm 32,43
2) „ , Sand	15,87	16,27	15,58	15,63	25,28	19,49	17,38
3) Mohrenhirse, Lehmige Erde	19,93	20,35	23,60	22,29	24,89	21,91	20,85
4) „ , Sand	8,62	8,62	8,70	7,85	11,48	8,41	8,09
5) Gerste, Lehmige Erde (1)	14,39	14,67	13,52	11,73	15,86	12,02	12,83
6) „ „ „ (2)	12,85	9,27	9,42	12,07	14,22	11,63	11,25
7) „ , Sand	13,80		14,51		21,27		15,02
8) Weizen, Lehmige Erde	31,25	30,93	31,25	29,64	30,03	29,91	29,03
9) Kolbenhirse, Sand	6,20	6,82	7,36	6,91	7,47	7,33	9,04
10) Hirse Sand	10,82	9,30	8,29	10,11	13,17	10,88	10,94
11) Zuckerrohr, Lehmige Erde	63,3	59,7	13,7	32,7	54,3	45,7	64,3
13) „ , Sand	22,1	15,5	26,9	29,4	46,0	19,5	22,3

* Durchschnittslänge der Keimlingen.

moniliforme, hiermit berichtet werden. Diese neue Meinung steht nicht im Widerspruch mit der folgenden, neuen Ansicht WOLLENWEBERS (1932): „Morphologisch ist noch die Beobachtung von Interesse, dass unter den von NISIKADO verwendeten Pilzstämmen der *Gibberella (Lisea) Fujikuroi*, der das „bakanae“-Symptom hervorrufende, in den Merkmalen der Makrokonidien (Grösse) und Septierung mehr mit der Grundart *Fusarium moniliforme* übereinstimmte, der andere, der sich in dieser Beziehung indifferent verhielt, dagegen mit *Fusarium moniliforme* v. *majus*. Vielleicht bedeuten diese Unterschiede nicht viel, wenn es auch zweckmässig erscheint, ihnen bei den noch laufenden Untersuchungen weiter nachzugehen“.

Wie die oben angegebenen Tabellen uns zeigen, zeigt sich das „Bakanae“-Symptom oder das abnorme Überwachstum bei den in lehmige Erde gewachsenen Keimlingen viel weniger oder manchmal gar nicht als bei den in Sand gewachsenen. Dieser Unterschied rührt vielleicht davon her, dass das die Hypertrophie verursachende Ausscheidungsprodukt des „Bakanae“-Pilzes von dem Lehm adsorbiert werde. Diese Deutung entspräche zu den Mitteilungen von ITO und SHIMADA (1931) sowie TAKAHASHI (1931), nach welchen die Wirkung des pathogenetischen Substanzes durch das Hinzufügen einer kleinen Menge von tierischem oder pflanzlichem Kohlenstoff verschwindet.

V. Zusammenfassung.

1) Die vorliegende Abhandlung ist eine weitere Mitteilung über die Vergleichung der durch *Lisea Fujikuroi* SAW. und *Gibberella moniliformis* (SH.) WINEL. verursachten Gramineenkrankheiten.

2) *Lisea Fujikuroi* SAW., der „Bakanae“-Pilz von Reiskeimlingen, kann nicht nur an Reis- so wie an Maispflanzen abnorme Keimlingsverlängerung verursachen, sondern auch an anderen Gramineenpflanzen.

3) So weit unser Versuch geht, erzeugt der „Bakanae“-Pilz eine abnorme Verlängerung an der Keimlingen von Reis (*Oryza sativa* L.), Mais (*Zea Mays* L.), Hirsen (*Panicum miliaceum* L.), Mohrenhirsen (*Andropogon Sorghum* BROT. subsp. *sativus* HACK. var. *vulgaris* HACK.), Gersten (*Hordeum sativum* JESS. var. *vulgare* HACK. und *H. sativum* JESS. var. *hexastichon* L.) und Rohrzucker (*Saccharum officinale* L.).

4) Unter den zu unserem Versuche verwendeten Stämmen erzeugt der Formosa-Stamm immer noch das am meisten auffallende Überwachstum der Keimlinge. Der Mexiko-Stamm von *Fusarium moniliforme* SH., der im vorhergehenden Versuch NISIKADOS ein geringes Keimlingsüberwachstum verursachte, zeigt in diesem Versuch kaum derartiges Vermögen.

5) Abschliessend lässt sich sagen, dass das durch *Lisea Fujikuroi* SAW. hervorgerufene „Bakanae“-Phänomen nicht nur den Reispflanzen eigentümlich ist.

Zum Schlusse unser Arbeit möchten wir nicht verfehlen, Herrn Oberregierungsrat Dr. H. W. WOLLENWEBER, der uns zu diesen Arbeiten angeregt hat, an dieser Stelle unseren ergebensten Dank auszudrücken.

VI. Literaturverzeichnis.

- 1) ITO, SEIYA (1930) 伊藤誠哉: 稻病害論談. 日本植物病理學會報, 第2卷 第3號, 276—277頁 (講演要旨).
- 2) ITO, S. and KIMURA, J. (1931) 伊藤誠哉, 木村甚彌: 稻馬鹿苗病に関する研究. 北海道農事試験場報告, 第27號, 1—94頁, 1—2圖版. (昭6, 12月).
- 3) ITO, S. and SHIMADA, S. (1931) 伊藤誠哉, 島田昌一: 稻馬鹿苗病の研究. 札幌農林學會報, 第103號, 80—81頁 (講演要旨).
- 4) ITO, S. and SHIMADA, S. (1931): On the nature of the growth promoting substance excreted by the "Bakanae" fungus. Ann. Phytopath. Soc. Jap., II: 322—338.
- 5) KUROSAWA, E. (1930) 黒澤英一: 稻馬鹿苗病菌並に類似菌の培養浸出液に對する稻苗の徒長現象に就きて. 臺灣博物學會報, 第21卷, 第109號, 218—239頁.
- 6) NISHIKADO, Y. (1931): Vergleichende Untersuchungen über die durch *Lisea Fujikuroi* SAW. und *Gibberella moniliformis* (SE.) WINEL. verursachten Gramineenkrankheiten. Berichte d. Ohara Instituts f. landw. Forschungen, Bd. 5, Heft 1, 87—106, Tafel V—VIII.
- 7) NISHIKADO, Y. (1932): Über zwei wirtschaftlich wichtige, parasitäre Gramineenpilze: *Lisea Fujikuroi* SAWADA und *Gibberella moniliformis* WINELAND. Zeitschrift für Parasitenkunde, 4. Bd., 2. Heft, 285—300.
- 8) NISHIKADO, Y. (1932) 西門義一: 稻馬鹿苗病の名稱並に之が加害植物に就きて. 病蟲害雜誌, 19卷 7號, 491—497頁 (昭7, 7月).
- 9) NISHIKADO, Y. (1932a) 西門義一: 稻馬鹿苗病に関する研究 (第1報). 「リゼア フヂクロイ」及「ギツペレラ モニホルミス」菌の比較研究. 農學研究, 第19卷 309—331頁, 6圖版 (昭7, 9月).
- 10) NISHIKADO, Y. and MATSUMOTO, H. (1932): 西門義一, 松本弘義: 稻馬鹿苗病に関する研究 (第2報). 稻馬鹿苗病菌並に類似菌の感染植物に就きて. 農學研究, 第19卷, 333—358頁, 6圖版 (昭7, 9月).
- 11) TAKAHASHI, R. (1931) 高橋隆道: 稻馬鹿苗病の生理學的研究並に其豫防法に就きて (第1報). 三重高農學藝彙報, (第3號), 12—32頁, 1—8圖 (昭6, 10月).
- 12) WOLLENWEBER, H. W. (1931): *Fusarium* Monographie. Fungi parasiti et Saprophyti. Zeitschrift für Parasitenkunde, III, 269—516.
- 13) WOLLENWEBER, H. W. (1932): Fungi imperfecti (Hyphomycetes). Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Aufl., 3. Bd., 577—830.

Y. NISIKADO und H. MATSUMOTO :

Weitere, vergleichende Untersuchungen
über die durch *Lisea Fujikuroi* SAWADA und *Gibberella moniliformis* (SH.) WINELAND
verursachten Gramineenkrankheiten.

TAFEL XLIII.

Tafel XLIII.

Fig. 1.

Resultat des Impfungsversuches mit *Lisea Fujikuroi* Saw. an Gerstenkörnern.

Am 7. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät darauf am 17. November photographiert. Der Topf rechts (Nr. 7) die Kontrollpflanze, und links (Nr. 5) die Keimlinge aus geimpften Körnern.

Fig. 2.

Resultat des Impfungsversuches mit *Lisea Fujikuroi* Saw. an Körnern von *Andropogon Sorghum* Brot. subsp. *sativus* Hack. var. *vulgaris* Hack.

Am 5. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät. Am 28. Oktober photographiert. Der Topf rechts (Nr. 7) zeigt die Kontrollpflanze, und links (Nr. 5) die aus geimpften Körnern entstandenen Keimlinge.

TAFEL XLIII.

Fig. 1.



Fig. 2.



Y. NISIKADO und H. MATSUMOTO :

Weitere, vergleichende Untersuchungen
über die durch *Lisea Fujikuroi* SAWADA und *Gibberella moniliformis* (SH.) WINELAND
verursachten Gramineenkrankheiten.

TAFEL XLIV.

Tafel XLIV.

Fig. 1.

Resultat des Impfungsversuches mit *Lisea Fujikuroi* Saw. an Körnern von *Andropogon Sorghum* Brot. subsp. *sativus* Hack, var. *vulgaris* Hack.

Am 29. Oktober geimpft und in Sand gesät. Am 21. November photographiert. Der Topf rechts (Nr. 7) ist die Kontrolle und links (Nr. 5) die aus geimpften Körnern entstandenen Keimlinge.

Fig. 2.

Resultat des Impfungsversuches mit *Lisea Fujikuroi* Saw. an Körnern von *Panicum miliaceum* L.

Am 8. Oktober 1931 geimpft und in lehmige Erde gesät darauf am 28. Oktober photographiert. Der Topf links (Nr. 5) stellt die Keimlinge aus mit *Lisea Fujikuroi* aus Formosa geimpften Körnern dar und der rechts (Nr. 7) ist der Kontrolltopf, der mit nicht geimpften Körnern gesät ist.

TAFEL XLIV.

Fig. 1.

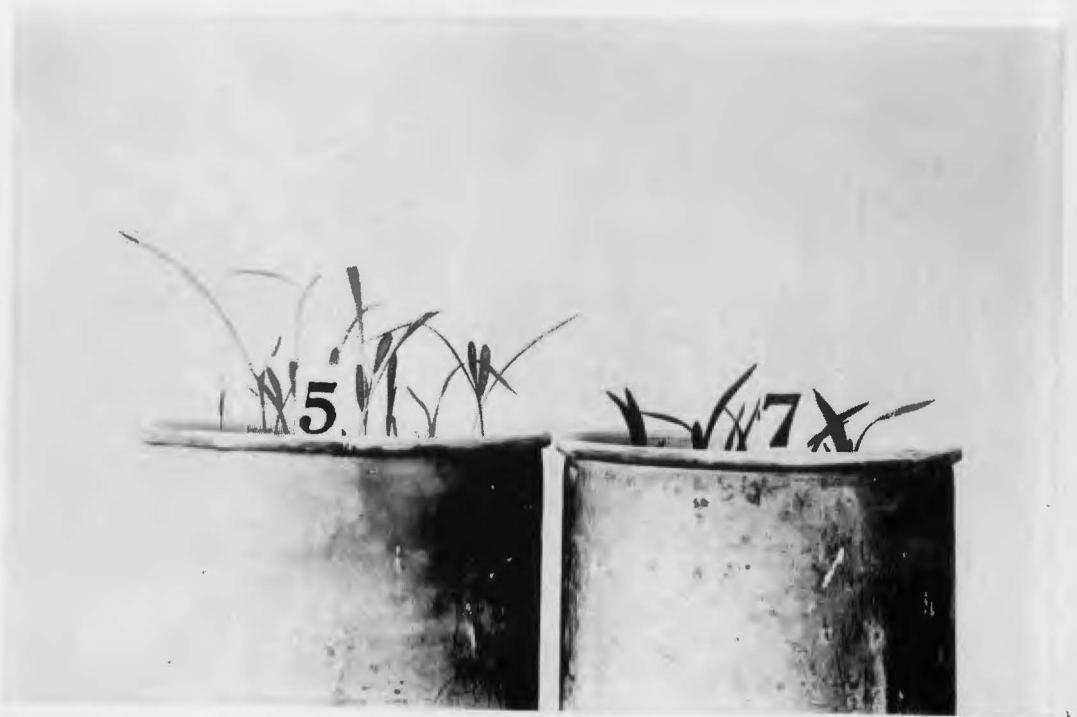


Fig. 2.



Y. NISIKADO und H. MATSUMOTO :

Weitere, vergleichende Untersuchungen
über die durch *Lisea Fujikuroi* SAWADA und *Gibberella moniliformis* (SH.) WINELAND
verursachten Gramineenkrankheiten.

TAFEL XLV.

Tafel XLV.

Fig. 1.

Resultat des Impfungversuches mit *Lisea Fujikuroi* Saw. an Körnern von *Panicum miliaceum* L.

Am 29. Oktober 1931 geimpft und in Sand gesät. Am 7. Januar photographiert. Der Topf rechts (Nr. 7) ist die Kontrolle und links (Nr. 5) die aus geimpften Körnern entstandenen Keimlinge.

Fig. 2.

Resultat des Impfungversuches mit *Lisea Fujikuroi* Saw. an Stecklingen von Zuckerrohr (*Saccharum officinarum* L.).

Am 7. November 1931 geimpft und in Sand gepflanzt. Am 7. Januar 1932 photographiert. Der Topf rechts (Nr. 7) ist die Kontrolle und links (Nr. 5) der aus einem geimpften Steckling entstandene Keimling.

TAFEL XLV.

Fig. 1.



Fig. 2.

