

der angesetzten Samen gelungen (siehe Kol. 15). Spontaner Ansatz in  $SG_2$  fand sich beim Weizen-Roggen-Bastard zu 0,5% pro Pflanze (siehe Kol. 16). Ob dieser spontane Ansatz auf Selbstung (dadurch, daß doch in vereinzelt Fällen Antheren platzten) oder Rückbastardierung mit einem der Eltern zurückzuführen ist, (durch Fremdbestäubung, begünstigt durch das lange und weite Offenblühen der Bastarde) kann nicht ohne weiteres erklärt werden. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß die angesetzten Samen ihre Entstehung einer natürlichen Rückbastardierung mit Weizen oder mit Roggen — eher mit Weizen als mit Roggen — verdanken. Eine natürliche oder künstlich ausgeführte Rückbastardierung der Roggen-Weizen-Bastarde mit deren Eltern blieb hingegen ohne jeden Erfolg. Das Einzelkorngewicht der in  $SG_2$  geernteten Samen war größer als der in  $SG_1$  und erreichte beinahe das Gewicht der Roggenkörner (siehe Kol. 17). Die spontan angesetzten Körner stammten zu 79% aus Pflanzen, deren Halme unterhalb der Ährenspindel behaart waren (siehe Kol. 18). Merkwürdigerweise fanden sich diese Körner zwar innerhalb der Ähre verstreut, aber doch eher im unteren Ährendrittel und selbst im 3. Blütchen eines Ährchens; ferner in langen schmalen Ähren mit wenigblütigen Ährchen und solchen, welche an der Ährenbasis 1—2 oder mehr schlecht entwickelte Ährchen besaßen, ähnlich den beim Weizen dortselbst befindlichen sterilen Basisährchen. Es hat ganz den Anschein, daß bei den weizenähnlicheren Pflanzen der Ansatz leichter und in stärkerem Ausmaß erfolgt. Jene Bastardpflanzen, deren Ährchen bis zur Ährenbasis gut entwickelt sind, haben im allgemeinen eine stärkere vegetative Entwicklung, mit stärkerer Bestockung usw.; ferner sind für gewöhnlich die zuletzt entstandenen Ähren kürzer, dichter, mit außerordentlich vielblütigen Ährchen besetzt, knapp an der

Ährenbasis sitzenden Hochblättern und überhaupt deutlicher ausgeprägtem Bastardcharakter. Über diese und andere Befunde soll in einer späteren Arbeit ausführlicher berichtet werden.

### Zusammenfassung!

Dem Verfasser ist die Bastardierung zwischen Roggen als Mutter und Weizen als Vater, d. h. der Roggen-Weizen-Bastard geglückt. Dieser unterscheidet sich in wichtigen morphologischen Merkmalen nicht von dem reziproken Weizen-Roggen-Bastard. Stark verschieden ist aber die Möglichkeit ihrer Erzeugung.

### Literatur.

BLEIER, H.: Genetik und Cytologie teilweise und ganz steriler Getreidebastarde. *Bibliographia Genetica* ('s-Gravenhage) 4, 321 (1928).

BUCHINGER, A.: Der Keimapparat mit Glasköben („Glasrost“). *Intern. Landw. Inst., 5. Int. Kongr. f. Samenkontrolle, Rom, Nr 7* (1928).

BUCHINGER, A.: Die Zusammenhänge zwischen Saugkraft und plasmatischer Vererbung. *Genetica* ('s-Gravenhage) 12, 539 (1930).

FIRBAS, H.: Über die Erzeugung von Weizen-Roggen-Bastardierungen. *Z. Pflanzenzüchtg* 7, 249 (1920).

GAINES, E. F., a. F. J. STEVENSON: Rye wheat and wheat rye hybrids. *J. Hered.* 13, 81 (1922).

JESENKO, F.: Über Getreide-Speziesbastarde (Weizen-Roggen). *Z. Abstammungslehre* 10, 311 (1913).

MEISTER, G. K., and N. MEISTER, Wheat rye hybrids. *Contr. from the Saratow Agric. exp. Station, 1924.*

MEISTER, N. G., and N. A. TIUMIAKOFF: Rye-wheat hybrids of the  $F_1$  generation in direct and reciprocal crosses. *J. exper. Landw. im SO des europ. Rußl.* 4, 88 (1927).

MEISTER, G. K.: Das Problem der Speziesbastardierung im Lichte der experimentellen Methode. *Versuchsstation für Pflanzenzüchtung in Saratow. Verh. d. 5. Intern. Kongr. f. Vererbung.* 2, (1927).

OEHLER, E.: Untersuchungen über Ansatzverhältnisse, Morphologie und Fertilität bei Weizen-Roggen-Bastarden. *Z. Züchtg A* 16, 357 (1931).

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung der kgl. Universität in Zagreb.)

## Einige neue Kreuzungsprodukte decussierter Maispflanzen.

Von Alois Tavčar.

In dieser Zeitschrift<sup>1</sup> berichtete ich schon über Maispflanzen mit decussierter Blattstellung, die sich in der  $F_2$ - und den weiteren Generationen als Kreuzungsprodukt zweier Genotypen mit normaler Blattstellung entwickelten (Abb. 1).

Nun konnten in den Nachkommenschaften

<sup>1</sup> TAVČAR, A.: Maispflanzen mit decussierter Blattstellung. *Züchter* 2, H. 6 (1930).

decussierter Pflanzen drei neue sehr interessante erblich bedingte Pflanzentypen festgestellt werden. In den folgenden Zeilen sei nun über die erblichen Beziehungen dieser Eigenschaften zur decussierten Blattstellung und über den erblichen Zusammenhang der neuen Eigenschaften zueinander, auf Grund bisheriger Untersuchungen berichtet.

Die erste decussierte Maispflanze erhielt ich in der  $F_2$ -Generation aus der Kreuzung der Genotypen Nr. 108 und 156. Die elterlichen Genotypen wurden durch mehrjährige autogame Vermehrung erhalten. Die Kreuzung war zum Zwecke der Vererbungsstudien an der Aleuronfärbung und der Endospermstruktur vorgenommen worden.

Die decussierte Pflanze wurde im Jahre 1927 in der  $F_2$ -Generation erst nach der Abblüte bemerkt, so daß die Nachkommenschaft von frei abgeblühten Pflanzen aufgezogen wurde. Unter insgesamt 176 Pflanzen — soviel umfaßte die



Abb. 1. Maispflanze mit decussierter Blatt- und Kolbenstellung.

Nachkommenschaft — waren 8 decussierte und 3 brachitische vorhanden.

Um die Vererbungsart der decussierten Blattstellung zu erfassen, wurden die decussierten Pflanzen autogam weitervermehrt und außerdem mehrere Kreuzungen normaler Pflanzen der  $F_2$ -Generation und der elterlichen Genotypen mit den decussierten Pflanzen als Vaterpflanzen ausgeführt. Unter 97 Pflanzen die sich als Nachkommenschaft von autogam aufgezogenen decussierten Pflanzen im Jahre 1919 entwickelten, wurden 14 Pflanzen mit decussierter Blattstellung und außerdem zwei neue Pflanzentypen entdeckt. Das waren: 3 Pflanzen mit starker oberirdischer Bestockung (Abb. 2) und 2 mit einem normalen Stengel, am dritten unteren Stengelknoten jedoch mit einem Organ

versehen, welches einer männlichen Rispe entspricht, bei welcher nur der obere Teil Ährchen mit männlichen Blüten trägt, hingegen alle anderen Ährchen in eine Anzahl kleiner Kolben (21—29) verwandelt waren (Abb. 3).

Unter den 14 decussierten Pflanzen entwickelten 4 keine Kolben.

Die Nachkommenschaft der Rückkreuzung umfaßte 239 Pflanzen, darunter 11 decussierte,



Abb. 2. Maispflanze mit starker oberirdischer Bestockung.

5 brachitische, 2 Zwergpflanzen, 3 Pflanzen, bei welchen nur die Hälfte der Pflanze decussierte Blattstellung aufwies, außerdem 2 Pflanzen mit starker oberirdischer Bestockung und 3 mit der oben erwähnten Abnormität der Rispe, gleich wie die Pflanze auf Abb. 3. Unter den 11 decussierten Pflanzen waren 2 ohne weibliche Blütenstände. Alle fertil abnorme Pflanzen und außerdem 10 normale Pflanzen in der Nachkommenschaft aus der genannten Rückkreuzung wurden mit eigenen Pollen bestäubt. Ferner wurden über 152 Kreuzungen von verschiedenen normalen Genotypen als Mutterpflanzen mit allen neuen Kreuzungsprodukten ausgeführt. In der Nachkommenschaft decussierter Pflanzen Nr. 70—5, Nr. 135—10 und Nr. 118—7 fand man außer allen bis jetzt erwähnten Kreuz-

zungsprodukten auch je eine Pflanze mit dreigliederigen Blattwirteln (Abb. 4).

Die Resultate, welche bis jetzt an den autogam aufgezogenen decussierten Pflanzen erhalten wurden, sind summarisch in beigefügter Tabelle 1a ersichtlich.

Um einen Einblick in die relative Zahl decussierter Pflanzen in den einzelnen Nachkommenschaften zu bekommen, ist die Anzahl neuer Pflanzentypen auch in Prozenten angegeben.

In der Tabelle sind ferner die Nachkommenschaften der einzelnen Pflanzen nach Höhe des

lich die Auffindung der Vererbungsart von decussierter Blattstellung noch mehr kompliziert.

Die decussierte Blattstellung muß von mehreren Faktoren bedingt sein, was auch aus den Kreuzungsprodukten aus den verschiedenen normalen Genotypen mit decussierten Pflanzen deutlich ersichtlich ist. In der  $F_2$ -Generation dieser Kreuzung treten nämlich durchschnittlich 1,5% decussierter Pflanzen auf.

Die Vererbungsstudien über diese Eigenschaft werden fortgesetzt.

Wie schon erwähnt, entwickelten sich in den



Abb. 3. a) Maispflanze mit anomaler Nebenrispe. b) Ein Kolben dieser Rispe.



Abb. 4. Maispflanze mit dreigliedrigen Blattwirteln.

Prozentsatzes decussierter Pflanzen in Gruppen zusammengestellt. Für jede Gruppe ist der durchschnittliche Prozentsatz errechnet worden. Der Prozentsatz variiert angefangen von 2,26% bis 2,74%, dann folgen die Gruppen von 5,09% bis 5,35% und 12,46% bis 14,43% und schließlich die Gruppe mit dem höchsten Prozentsatz decussierter Pflanzen, d. i. 25,92%. Aus diesen Spaltungen kann man noch keinen definitiven Schluß auf die Vererbungsart der neuen Eigenschaft ziehen.

Bis jetzt konnte man noch keinen homozygoten decussierten Genotypus, der fertil wäre, erhalten.

Der Prozentsatz der decussierten Pflanzen mit Kolbenentwicklung ist infolge autogamer Vermehrung leider zumeist sehr klein, was frei-

Nachkommenschaften aus den decussierten Pflanzen und den Kreuzungen solcher mit normalen Pflanzen außer den decussierten noch folgende neuen Pflanzentypen:

- a) Pflanzen mit starker oberirdischer Bestockung;
- b) Pflanzen mit einer anomalen Nebenrispe, welche am dritten unteren Stengelknoten entspringt, und
- c) Pflanzen mit dreigliederigen Blattwirteln.

Kurze Beschreibung neuer Pflanzentypen und der bis jetzt festgestellten Vererbungsart.

- a) *Pflanzen mit starker oberirdischer Bestockung.*

Bei diesen Pflanzen bildet sich am ersten oder am zweiten oberirdischen Stengelknoten eine

Tabelle I. Spaltungsverhältnisse nach autogamer Vermehrung.

Ursprung Jahrgang	Elterlicher Pflanzentypus		Pflanzentypus und -anzahl										
	Jahrgang	Pflanzen- Anzahl	Jahr- gang	nor- mal	decus- siert	be- stockt	anom. Rispe	3 gl. Wirt- eln	Sum- me	% decus- siert	% bestockt	% anom. Rispe	% 3 gl. Wirt- eln
a) Nachkommenschaft autogamer decussierter Pflanzen:													
aut.-dec. 1927	aut.-dec. 1928	8	1929	79	14	3	2	—	97	14,43	3,08	2,08	—
aut.-dec. 1928	aut.-dec. 1929	3	1930	189	5	3	1	—	198	2,52	1,51	0,55	—
aut.-dec. 1928	aut.-dec. 1929	4	1930	207	12	2	2	1	224	5,35	0,89	0,89	0,44
aut.-dec. 1928	aut.-dec. 1929	3	1930	124	23	8	3	2	160	14,37	5,00	1,87	1,25
aut.-dec. 1929	aut.-dec. 1930	8	1931	384	11	4	2	—	401	2,74	0,99	0,49	—
aut.-dec. 1929	aut.-dec. 1930	12	1931	578	32	13	5	—	628	5,09	2,07	0,79	—
aut.-dec. 1929	aut.-dec. 1930	6	1931	310	45	5	3	—	361	12,46	1,38	0,83	—
aut.-dec. 1929	aut.-dec. 1930	3	1931	125	41	3	2	—	171	25,92	1,75	1,16	—
normal × dec. 1928	aut.-dec. 1929	8	1930	514	12	2	1	—	529	2,26	0,37	0,18	—
aut.-dec. 1929	aut.-dec. 1930	4	1931	182	10	2	2	—	196	5,10	1,01	1,01	—
normal × dec. 1928	aut.-dec. 1929	14	1930	645	9	3	2	—	659	1,36	0,46	0,30	—
aut.-dec. 1929	aut.-dec. 1930	7	1931	435	22	2	3	—	462	4,76	0,43	0,64	—
normal × dec. 1929	aut.-dec. 1930	9	1931	533	14	4	2	—	553	2,62	0,75	0,37	—
normal-dec. 1929	aut.-dec. 1930	23	1931	961	49	4	4	—	1018	4,81	0,39	0,39	—
b) Nachkommenschaft autogamer bestockter Pflanzen:													
aut.-dec. 1928	aut.-best. 1929	3	1930	134	2	9	2	—	147	1,36	6,12	1,36	—
aut.-best. 1929	aut.-best. 1930	9	1931	713	7	53	3	—	776	0,90	6,82	0,38	—
aut.-dec. 1929	aut.-best. 1930	10	1931	506	6	22	3	—	537	1,11	4,09	0,55	—
c) Nachkommenschaft autogamer Pflanzen mit anomaler Nebenrispe:													
aut.-dec. 1928	aut.-an. 1929	2	1930	—	—	—	24	—	24	—	—	100	—
aut.-an. 1929	aut.-an. 1929	3	1931	—	—	—	30	—	30	—	—	100	—
aut.-dec. 1929	aut.-an. 1930	3	1931	—	—	—	62	—	62	—	—	100	—
d) Nachkommenschaft aus der Kreuzung: normale Blattstellung × 3 gliedrigen Blattwirteln:													
aut.-dec. 1929	normal × 3 glied. Wirt. 1930	18	1931	725	15	3	3	5	753	1,99	0,39	0,39	0,66

Erklärung: aut. = autogam; dec. = decussiert; best. = bestockt; an. = anomale Nebenrispe.

Anzahl von Seitentrieben, welche sich zu normal ausgebildeten Stengeln mit gewöhnlich nur männlichen Blütenständen entwickeln. Es tritt also eine Verzweigung um den Hauptstengel auf. Die Stengelanzahl dieser Pflanzen variiert von 7—12. Diese Pflanzen sind durchschnittlich um 25—35% niedriger als normale Pflanzen aus derselben Nachkommenschaft.

Um herauszufinden, ob die neue Eigenschaft auch vererbt wird, sind alle diese Pflanzen autogam vermehrt worden. In der Nachkommenschaft zeigte sich wieder ein kleiner Prozentsatz derselben neuen Pflanzentypen. Die neue Eigenschaft konnte bis jetzt noch nicht in der Homozygotie erhalten werden. Die Spaltungsverhältnisse autogamer Pflanzen sind aus Tabelle 1b zu ersehen. Der Prozentsatz dieser Pflanzentypen variiert im bis jetzt untersuchten Pflanzenmaterial von 4,09% bis 6,82%.

Aus den bisher gefundenen Spaltungszahlen kann man leider noch immer nicht auf die Vererbungsart des neuen Pflanzentypus schließen. Diesbezügliche Studien sind im Gange.

b) *Pflanzen mit einer anomalen Nebenrispe im unteren Stengelteil.*

Diese Pflanzen haben einen normal entwickelten Stengel mit männlichen und weiblichen Blütenständen. Am zweiten oder dritten unteren Stengelknoten befindet sich eine Rispe, welche nur im oberen Teil männliche Blütenährchen trägt, hingegen an dem übrigen Teil 21—29 kleine Kolben sich entwickeln. Die Kolben (Abb. 3) sind also allem Anscheine nach umgebildete männliche Blütenährchen. Die Pflanzen dieses Typus wurden für die Vererbungsstudien autogam aufgezogen. Außerdem wurden dieselben als Pollenpflanzen für die Kreuzungen mit normalen Pflanzen verwendet.

Tabelle 2. Rückkreuzungen:  $F_1$  (normal)  $\times$  anomale Nebenrispe.

Pedigree Nr.	Pflanzenanzahl		
	<i>Ps</i>	<i>ps</i>	Summe
56—3 $\times$ 34—8 .....	43	51	94
58—7 $\times$ 34—2 .....	41	35	76
58—4 $\times$ 35—4 .....	55	47	102
60—1 $\times$ 35—3 .....	23	18	41
60—3 $\times$ 36—5 .....	34	29	63
61—6 $\times$ 36—3 .....	29	23	52
Erhalten	225	203	428
Kalkuliert 1:1	214	214	428
Differenz	11 $\pm$ 6,97		—

Aus den Daten auf Tabelle 1c folgt nun, daß Pflanzen mit dieser Eigenschaft, wenn sie auto-

gam vermehrt werden, in 100% wiedererscheinen. Diese Eigenschaft verhält sich bei der Kreuzung mit normalen Pflanzen als recessives Merkmal.

Die Rückkreuzung der  $F_1$ -Generation, welche normale Pflanzen enthält, mit dem neuen Pflanzentypus gibt eine monofaktorielle Spaltung, wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist. Die Differenz zwischen den experimentell gefundenen und auf Basis 1:1 kalkulierten Werten beträgt  $11 \pm 6,97$ .



Abb. 5. Maispflanze mit dreigliedrigen Blattwirteln.

Die neue Eigenschaft soll mit dem Symbol *ps ps* bezeichnet werden. Die normalen Pflanzen haben demnach die genetische Formel *Ps Ps*. Koppelungsstudien sind im Gange.

c) *Pflanzen mit dreigliedrigen Blattwirteln.*

Außer den 2 bis 3 unteren Blättern, die wechselständig sind und eine Divergenz von  $1/2$  aufweisen, sind alle anderen in dreigliedrigen Wirteln angeordnet (Abb. 4). Die Blätter sind so geordnet, daß sie zueinander einen Winkel von  $120^\circ$  bilden. Die Blätter eines jeden nächst unten liegenden Wirtels stehen in der Mitte zwischen je zwei Blättern des nächsten oberen Wirtels (Abb. 5). Je 3 Blätter eines Blattwirtels haben die Ansatzstellen an den gleichen Stengelknoten, hier also 13. Die Pflanze Nr. 70—5 hat 10 dreigliedrige Blattwirtel und 3 wechselständige Blätter am untersten Stengelteil, also insgesamt 33 Blätter; die Pflanze Nr. 135—10 und Nr. 118—7 haben je 11 dreigliedrige Wirtel und

2 wechselständige Blätter — die letzteren ebenfalls am unteren Stengelteil — insgesamt also je 35 Blätter.

Jede dieser Pflanzen besitzt eine fast dreifach größere Blattanzahl als die normale Pflanze.

Die Gesamtoberfläche jeder dieser neuen Pflanze, im Vergleich zu der Blattoberfläche normaler Pflanzen aus der gleichen Nachkommenschaft, ist folgende: Die Gesamtoberfläche der Pflanze Nr. 70—5 ist 2,5mal größer, der Pflanze Nr. 135—10 2,7mal größer und der Pflanze Nr. 118—7 2,55mal größer als jene bei normalen Pflanzen.

Die neuen Pflanzentypen sind niedriger als die normalen aus derselben Nachkommenschaft, und zwar: Pflanze Nr. 70—5 um 12%, Pflanze Nr. 135 um 19%, und Pflanze Nr. 118—7 um 11%.

Keine einzige dieser Pflanzen (Jg. 1930) entwickelte weibliche Blütenstände. Deswegen konnte man für die Vererbungsstudien diesen Typus nur als Vaterpflanze bei Kreuzungen mit normalen aus derselben Nachkommenschaft und mit verschiedenen anderen normalen Genotypen benützen.

In den Nachkommenschaften aus den Kreuzungen normale Blattstellung  $\times$  dreigliederige Blattwirteln entwickelten sich wieder Pflanzen mit dreigliederigen Blattwirteln, und zwar: In der Nachkommenschaft 70 — 8  $\times$  70 — 5 zwei, in 70 — 10  $\times$  70 — 5 eine und in 70 — 15  $\times$  70 — 5 zwei, insgesamt also 5 Pflanzen.

Aus den autogamen normalen Typen aus Nr. 70, 135 und 118 stammend, entwickelten sich im Jahre 1931 wieder ausschließlich normale Pflanzen.

Der erbliche Zusammenhang mit den ursprünglichen Kreuzungsstämmen ist aus Tabelle 1a, d zu entnehmen.

Diese Vererbungsstudien werden fortgesetzt.

#### Zusammenfassung.

In der Abhandlung werden zuerst die bis jetzt vorliegenden Resultate über die Vererbung der decussierten Blattstellung bei Mais resümiert. Obwohl durch 4 Jahre alle decussierten Pflanzen mit fertilen weiblichen Blütenständen autogam vermehrt worden sind, konnte bis jetzt noch keine homozygote Pflanze mit dieser neuen Blattstellung aufgezogen werden.

Durch autogame Vermehrung gelang es bis jetzt nur eine Steigerung der decussierten Pflanzen in den betreffenden Nachkommenschaften zu erzielen. Die Anzahl decussierter Pflanzen,

ausgedrückt in Prozenten, variiert durchschnittlich in den einzelnen Gruppen folgendermaßen:

1. 2,26% bis 2,74%, 2. 5,0% bis 5,35%, 3. 12,46% bis 14,43% und der höchste Prozentsatz beträgt 4. 25,92%. Aus diesen Spaltungen kann man noch keine Vererbungsart der neuen Eigenschaft feststellen. Diese Eigenschaft muß unbedingt von mehreren Erbfaktoren abhängig sein.

In den Nachkommenschaften autogam aufgezogener decussierter Pflanzen und in den Kreuzungen normaler Pflanzen mit decussierten, wurden drei neue Pflanzentypen entdeckt, und zwar:

1. Pflanzen mit starker oberirdischer Bestockung. Die Stengelanzahl dieser Pflanzen variiert zwischen 7 und 12.

2. Pflanzen mit normal entwickeltem Stengel, männliche und weibliche Blütenstände tragend, am zweiten oder dritten unteren Stengelknoten jedoch entstand eine Rispe, welche nur im oberen Teil männliche Blütenährchen trägt, sonst kleine Kolben, 21—29 an der Zahl, entwickelt.

3. Pflanzen mit dreigliederigen Blattwirteln. Die sub 1. und 3. erwähnten Pflanzen, obwohl autogam weiter vermehrt, haben eine Nachkommenschaft mit nur kleinem Teil elterlicher Typen.

Es muß besonders hervorgehoben werden, daß die neuen Pflanzentypen auch in der  $F_2$ -Generation aus der Kreuzung: normale  $\times$  neue Pflanzentypen in geringer Anzahl wieder erscheinen.

Bis jetzt konnte die Vererbungsart dieser zwei Pflanzentypen noch nicht ermittelt werden. Diesbezügliche Studien werden fortgesetzt.

Für die unter 2. erwähnte Eigenschaft konnte festgestellt werden, daß sie sich von normalen Pflanzen durch einen Erbfaktor unterscheiden. Das Anlagepaar wird mit dem Symbol  $Ps \ ps$  bezeichnet.

#### Literatur:

EMERSON, R. A.: A fifth pair of factors  $Aa$  for aleuron color in maize, and its relation to the  $Cc$  and  $Rr$  pairs. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 16. Ithaca, N. Y. 1918.

EMERSON, R. A.: The genetic relations of plant colors in maize. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. 39. Ithaca, N. Y. 1924.

HUTCHISON, C. B.: Heritable characters of maize. Shrunken endosperm. J. Heredity 12. Washington, D. C. 1921.

KEMPTON, J. H.: Heritable characters of maize. Brachytic culms. J. Heredity 2. Washington, D. C. 1920.

TAVČAR, A.: Maispflanzen mit decussierter Blattstellung. Züchter 2, H. 6 (1930).