

560.40 herausgegriffen, der 5 derartige Nachkommenschaften lieferte (s. Tab. 4).

Tabelle 4.

Stamm-Nr. 1941	Stamm ab von Stamm-Nr. 1940	Pflanzen- zahl	davon % welkekrank
f 71.41	f 560.40	44	4,5
f 74.41	f 560.40	28	3,6
f 78.41	f 560.40	24	4,2
f 80.41	f 560.40	22	4,5
f 81.41	f 560.40	29	3,4

Ähnlich groß sind die Pflanzenzahlen bei den anderen Nachkommenschaften, so daß die Tatsache der Vererbung der Welkeresistenz gesichert ist. Wahrscheinlich ist diese Eigenschaft recessiv bedingt.

Die 1941 aufgetretenen kranken Pflanzen aus gesunden Müttern können z. T. durch Fremd-

bestäubung entstanden sein, da 1940 resistente und anfällige Pflanzen frei nebeneinander abblühten. Ferner können auch 1940, als die Verseuchung des Versuchsstückes noch nicht so groß war wie 1941, heterozygote Mütter als nur scheinbar resistent ausgelesen worden sein, die 1941 aufspalten mußten. Ob die Welkeresistenz schließlich durch einen oder mehrere Faktoren bedingt ist, ist noch ungeklärt. Eine Genanalyse wird bei der Auswertung der Kreuzung Fusarium-anfällige \times Fusarium-resistente gelbe Lupine ausgeführt werden.

Literatur.

1. FISCHER, A.: Forsch.dienst 5, 84 (1938). —
2. OPITZ, K.: Landw. Jb. 1940, 759. — 3. RICHTER, H.: Mitt. Landwirtsch. 1939, H. 20. — 4. RICHTER, H.: Mitt. Biol. Reichsanst. 58, 87 (1938). — 5. RICHTER, H.: Mitt. Biol. Reichsanst. 64, 50 (1941). — 6. ROEMER, TH., u. W. RUDOLF: Handb. Pflanzenzüchtg S. 51.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin Baur-Institut, Müncheberg/Mark).

Wege zur züchterischen Nutzung des *Solanum chacoense* Bitt. in Hinblick auf die Züchtung käferresistenter Kartoffelsorten.

Von G. Stelzner.

Von mehreren deutschen Kartoffelzüchtern wurde der Wildkartoffelklon Fr. 13, über dessen Käferresistenz demnächst berichtet wird, für praktische Züchtungsarbeiten angefordert und ihnen zur Verfügung gestellt. Dieser und weitere von SCHAPER im Sommer 1939 ausgelesene resistente Klone gehören dem *Sol. chacoense* Bitt. an. Diese Wildkartoffel und auch andere ihr nahverwandte Arten erhalten für das Zuchtziel „Käferresistenz“ praktische Bedeutung, insbesondere, da das bislang als aussichtsreich erscheinende *Sol. demissum* in dieser Hinsicht Schwierigkeiten bereitet (2). Das *Sol. chacoense* wurde in Müncheberg seit Jahren in die Züchtungsarbeiten einbezogen, so daß bereits reiche Erfahrung über die verschiedenen Wege seiner züchterischen Ausnutzung vorliegen.

Sol. chacoense ist mit seinen verschiedenen Spielarten in Paraguay und im nördlichen Teile von Argentinien beheimatet. Es fällt unter den Wildformen beim Anbau in unseren Breiten durch sein rasches und kräftiges Wachstum auf. Der Stengel und meistens auch die Blattstiele sind bei einigen Herkünften reich an Anthocyan; der Stengel ist ausgeprägt kantig und häufig mit einer welligen Flügelung versehen. Die großen Blätter sind fein gegliedert. Die Fiederblättchen haben je nach Herkunft spitz- bis breitlanzettliche Form, und die Endfieder sind ungefähr

ebenso groß wie die paarigen Fiederblättchen. *Sol. chacoense* fällt durch seine reichliche Blüte mit reinweißer, sternförmiger Krone auf. Die Narbe überragt beträchtlich den Antherenkegel. Die Art wird als anscheinend selbststeril bezeichnet, es treten aber auch selbstfertile Sämlinge auf, wie aus künstlich durchgeführten Selbstbestäubungen und aus gelegentlichem Beerenansatz bei freiem Abblühen hervorgeht.

Das *Sol. chacoense* ist wie alle Wildkartoffeln unter unserem Klima spätreifend. Die Knollenbildung ist mäßig, für eine vegetative Vermehrung aber ausreichend. An den meistens langen Stolonen sitzen weißschalige, bisweilen auch bläulich gefärbte Knollen mit weißem Fleisch. Die nachteilige Ausbildung langer Stolonen wird bei Einkreuzung von Sorten dominant vererbt. Die Knollen sind in der Regel gut geformt und ziemlich resistent gegen Schorf (5). Beide Eigenschaften kommen auch noch in späteren Rückkreuzungsgenerationen vor, und man findet häufig Sämlinge mit schorffesten, schöngeformten, langovalen Knollen mit flachliegenden Augen. Einige der uns zur Verfügung stehenden Herkünfte der Wildform sind resistent gegen Krebs, andere scheinen in dieser Eigenschaft zu spalten. Gegen *Phytophthora infestans* sind alle Herkünfte ziemlich anfällig. Als besonders wertvolle Eigenschaften sind das rasche und kräftige

Wachstum der Pflanzen wie auch eine gute Abbaufestigkeit zu verzeichnen.

Sol. chacoense besitzt somatisch 24 Chromosomen und ist damit im Gegensatz zu unserer tetraploiden Kulturkartoffel diploid. Diese Verschiedenheit der Chromosomenzahl läßt bei Kreuzung mit Sorten Schwierigkeiten erwarten, da die entstehenden 36-chromosomigen F_1 -Bastarde erfahrungsgemäß steril und für weitere Einkreuzung im allgemeinen nicht zu gebrauchen



Abb. 1. Fertiler 48-chromosomiger Bastard der Kreuzung *Sol. chacoense* „Lima“ \times *Sol. tuberosum* „Pepo“.

sind. Diese Sackgasse muß für die züchterische Ausnutzung des *Sol. chacoense* umgangen werden, was sich auf verschiedenen Wegen erreichen läßt.

Sol. chacoense ♀ \times *Sol. tuberosum* ♂.

Die ersten Bastardierungen von *Sol. chacoense* \times *Sol. tuberosum* wurden von SCHICK durchgeführt. Aus seinen Kreuzungen wurden fünf Pflanzen aufgezogen, von denen zwei keine Nachkommenschaft brachten, die drei übrigen aber sehr gut fertil waren. Die cytologischen Untersuchungen ergaben bei den letzteren 48 Chromosomen, bei den ersteren hingegen 36, wie

auf Grund der Chromosomenzahl der beiden Eltern zu erwarten war (3). Die Pflanzen mit 48 Chromosomen sind wahrscheinlich durch Befruchtung diploider Eizellen des *Sol. chacoense* mit normalem Pollen des *Sol. tuberosum* entstanden. Von PROPACH (4) wurde *Sol. chacoense* mit Pollen der Sorte „Pepo“ bestäubt und aus 64 Kreuzungen 260 Samen erhalten, von denen 54 Pflanzen aufgezogen wurden. Von diesen Sämlingen konnten nur die 7 mit Knollenbildung cytologisch untersucht werden, die sich alle als tetraploid erwiesen, so daß die Befruchtung unreduzierter Eizellen bei der Bastardierung von *Sol. chacoense* \times *Sol. tuberosum* ziemlich häufig vorkommen muß.

Für praktisch züchterische Arbeiten ist es notwendig, ohne cytologische Untersuchungen 48-chromosomige Bastarde feststellen zu können, was auf Grund der Fertilitätsverhältnisse leicht möglich ist. Alle selbstfertilen Sämlinge sind 48-chromosomig. Sie setzen unter günstigen Witterungsverhältnissen bei freiem Abblühen sehr gut Beeren an. Die nicht selbstenden Sämlinge sind ebenfalls tetraploid, sobald sie bei Kreuzungen mit Sorten reichlich Samen liefern; diejenigen ohne oder mit sehr geringem Ansatz können als triploid und damit als wertlos für die weiteren praktischen Kreuzungen betrachtet werden.

Die tetraploiden F_1 -Bastarde sind untereinander verschieden, was auf die starke Heterozygotie des *Sol. tuberosum*-Eltern zurückzuführen ist. Sie entsprechen in den Hauptzügen bereits dem *Sol. tuberosum* insbesondere in der radiären Blütenform (siehe Abb. 1). Eine Reihe von Merkmalen tritt aber noch vom *Sol. chacoense* hervor, so im Wuchs, Aufbau des Stengels, Form und Textur der Blätter und besonders in der reichen Stolonienbildung. Die Reifezeit ist spät und die Knollenbildung für einen F_1 -Bastard zwischen Wild- und Kulturform relativ gut.

Sol. tuberosum ♀ \times *Sol. chacoense* ♂.

Die bislang versuchten Kreuzungen bei Verwendung von *Sol. tuberosum* als Mutter verliefen ohne Erfolg (3). Es ist eine bekannte Tatsache, daß Bastardierungen sehr häufig nur in einer Richtung möglich sind. Bei Pflanzen mit verschiedenen Chromosomenzahlen wird im allgemeinen die mit der höheren als Mutter verwendet. Der dadurch erzielte bessere Erfolg wird damit erklärt, daß die Wachstumsbedingungen für die Zygote bei höherer Chromosomenzahl der Mutter günstiger sei als umgekehrt (9). Die vorliegenden Ergebnisse bei den Bastardierungen zwischen *Sol. tuberosum* und *Sol. chacoense* widersprechen

diesen allgemeinen Erfahrungen. Kreuzungen wurden deshalb von uns im Jahre 1941 unter Verwendung von *Sol. tuberosum* als Mutter durchgeführt und dabei Ansatz erhalten.

Saatnummer	Kreuzung	Anzahl der		
		Kreuzungen	Beeren	Samen
42·206 42·207	Frühbote ×	2	0	
	Frühgold ×	4	0	
	Konsuragis ×	61	0	
	Prisca ×	14	2	ca. 90
	Schlesien ×	21	2	ca. 80
	insgesamt	102	4	170

den 12 untersuchten Pflanzen war reichlich Pollen vorhanden, der im besten Falle zu 69,6% aus guten, im Wasser quellenden, und 30,4% aus schlechten Körnern bestand, im ungünstigsten Falle aus 21% guten und 79% schlechten Körnern. Nach diesem Ergebnis war auf eine gute Fertilität zu schließen, die sich durch den reichen Beerenansatz bei Kreuzungen und z. T. bei Selbstungen bestätigte.

Das Auftreten eines hohen Anteiles selbstfertiler Sämlinge aus der Bastardierung des 48-chromosomigen *Sol. tuberosum* mit dem 24-chromosomigen *Sol. chacoense* war überraschend,



Abb. 2. Fertiler 48-chromosomiger Bastard der Kreuzung *Sol. tuberosum* „Prisca“ × *Sol. chacoense* „39. Fr. 29 res.“
Links: *Sol. chacoense*. Rechts: Bastard.

Von den beiden gelungenen Bastardierungen wurden je 60 Samen ausgesät und bei der Nummer 42·206 56 und bei 42·207 10 Keimpflanzen erhalten. Die Bastardnatur war an den meisten Sämlingen bereits im frühen Entwicklungsstadium deutlich zu erkennen. Nur einige zeigten lediglich *Sol. tuberosum*-Eigenschaften. Die 42 einwandfrei nach morphologischen Merkmalen festgestellten Bastarde sind infolge der Heterozygotie des *Sol. tuberosum*-Elters untereinander nicht völlig gleich. Die Merkmale des *Sol. chacoense* treten im Wuchstyp, im Aufbau des Stengels und der Blätter bei den meisten Sämlingen hervor. Einige konnten auch beobachtet werden, bei denen in der Belaubung die Eigenschaften des *Sol. tuberosum* vorherrschten. Die Blütenkrone ist bei den Bastarden verschieden gefärbt, ihre Form ist aber einheitlich radiär (siehe Abb. 2).

Zur Beurteilung der Fertilitätsverhältnisse wurden Pollenuntersuchungen durchgeführt und eine für Bastarde hohe Qualität festgestellt. Bei

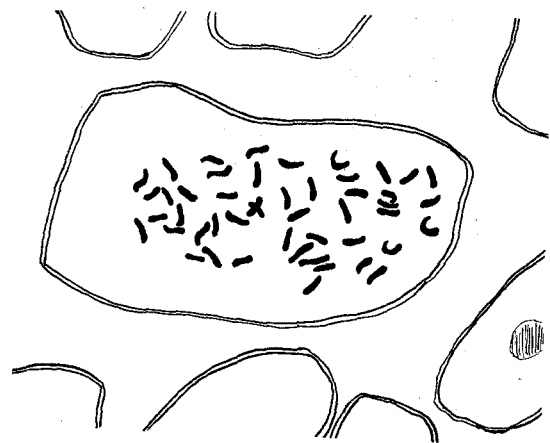


Abb. 3. Kernplatte aus der Wurzelspitze des fertilen 48-chromosomigen *Sol. tuberosum* × *Sol. chacoense*-Bastards von Abb. 2.
Vergrößerung etwa 2400 mal.

da die zu erwartenden 36-chromosomigen Nachkommen gemäß den Erfahrungen weitgehend steril sein mußten. Während des Sommers wurden von den zwei Saatnummern 6 selbst-

fertile Bastarde cytologisch untersucht und für alle eine Chromosomenzahl von 48 ermittelt (siehe Abb. 3). Man kann in Analogie zu den Ergebnissen der Kreuzung *Sol. chacoense* \times *Sol. tuberosum* auf die gleiche Chromosomenzahl bei den übrigen selbstfertilen Sämlingen schließen.

Die Entstehung solcher 48-chromosomiger Bastarde läßt sich durch verschiedene Möglichkeiten erklären. In diesem Zusammenhange sei nur auf die wahrscheinlichste, die Bildung von Pollenkörnern mit unreduzierter Chromosomenzahl hingewiesen. Bei den cytologischen Untersuchungen der Kulturkartoffeln konnte BLEIER (1) beobachten, daß durch Verschmelzung der

zentsatz selbstfertiler Pflanzen vorhanden, so daß zur Bestäubung der vier Blüten, aus denen Beeren hervorgingen, ein Pollen zur Verfügung gestanden haben muß, der sich durch einen relativ hohen Anteil an Gameten mit unreduzierter Chromosomenzahl auszeichnete.

Sol. demissum ♀ \times *Sol. chacoense* ♂.

Bei den besprochenen Bastardierungen von *Sol. chacoense* mit *Sol. tuberosum* geht die nachteilige hohe Phytophthora-Anfälligkeit dieser Wildform auf die Nachkommen über. Das *Sol. demissum* vereinigt in einigen Linien Käfer- und Phytophthora-Resistenz, bereitet aber bei der



Abb. 4. 48-chromosomiger Bastard der Kreuzung *Sol. demissum xillense* \times *Sol. chacoense* (käferresistent). Links: *Sol. demissum*. Mitte: Bastard. Rechts: *Sol. chacoense*.

beiden Metaphaseplatten der zweiten Reifeteilung anstatt 24-chromosomiger Tetraden 48-chromosomige Dyaden gebildet werden, die nach seinen Untersuchungen in solcher Häufigkeit auftreten, daß sie bei Beurteilung von Spaltungsverhältnissen beachtet werden müßten. Dyadenbildung konnte bei einem tetraploiden *Sol. chacoense* \times *Sol. tuberosum*-Bastard und einigen von ihm abstammenden F_2 -Pflanzen klar erkannt und in einem Falle, was für unsere Betrachtung am wichtigsten ist, auch beim *Sol. chacoense* gefunden werden (3). Die Entstehung 48-chromosomiger *Sol. tuberosum* \times *Sol. chacoense*-Bastarde ist demnach durch die cytologisch nachgewiesene Bildung diploider Pollenkörner am leichtesten zu erklären.

Werden abschließend nochmals die Fertilitätsverhältnisse bei den Kreuzungen betrachtet, so ist auffallend, daß die wenigen geernteten Beeren verhältnismäßig viel Samen, durchschnittlich über 40, enthielten. Unter den aufgezogenen Sämlingen war wiederum ein recht hoher Pro-

züchterischen Ausnutzung der ersteren Schwierigkeiten. Das *Sol. chacoense* hat mit 24 Chromosomen weniger, *Sol. demissum* mit 72 mehr Chromosomen als *Sol. tuberosum*. Durch Kombination beider Wildkartoffeln läßt sich ein 48-chromosomiger Bastard herstellen, der bei entsprechender Auswahl der Ausgangseltern nicht nur käfer-, sondern auch phytophthorafest sein muß.

Eine Reihe von Kreuzungen mit Fr. 13 wurde unter Verwendung von *Sol. demissum* als Mutter hergestellt und guter Ansatz erhalten. Die F_1 -Bastarde waren üppig im Wuchs und zeigten im Aufbau der Stengel und Blätter und in der deutlichen Sprengelung der Beeren Merkmale des *Sol. chacoense*. Vom *Sol. demissum*-Elter haben sie die blauviolette Färbung und die radiäre Form der Blütenkrone wie auch die Phytophthora-Resistenz übernommen (siehe Abb. 4).

Die cytologischen Untersuchungen erbrachten den Beweis für die erwartete Tetraploidie der Bastarde. Ihre Pollenqualität wie auch ihre

Fertilität waren recht gut, und reichlich Beeren wurden aus Kreuzungen erhalten.

Ein solcher Wildformbastard vereinigt auf der Basis von 48 Chromosomen hohe Resistenzeigenschaften und gute Kreuzbarkeit mit *Sol. tuberosum*. Er wird ein so wertvolles Ausgangsmaterial für die Resistenzzüchtung darstellen, wie es bislang auf der Stufe der Tetraploidie nicht bekannt war.

Sol. chacoense, tetraploid.

Die Verschiedenheit in der Chromosomenzahl zwischen *Sol. tuberosum* und *Sol. chacoense* läßt

hauptsächlich nicht einkreuzen. Bastardierungen zwischen *Sol. tuberosum* und solchen tetraploiden *Sol. chacoense* haben danach nur zum Teil Beerenansatz erbracht.

Besprechung.

Der am nächsten liegende Weg zur züchterischen Ausnutzung des *Sol. chacoense* ist die direkte Kreuzung mit *Sol. tuberosum*. Es sind auf Grund der Erfahrungen mit anderen Wildkartoffeln daraus 36-chromosomige F_1 -Pflanzen zu erwarten, die aber infolge ihrer Sterilität für die notwendigen weiteren Rückkreuzungen nicht zu



Abb. 5. *Sol. chacoense* (käferresistent). Links: diploid. Rechts: tetraploid.

sich durch Herstellung von tetraploidem *Sol. chacoense* beheben (6). Die Chromosomenverdoppelung ist bei Kartoffeln mit Hilfe von Colchicin leicht möglich (7). Die Samen bleiben auf mit Leitungswasser angefeuchtem Fließpapier bis zum Durchbrechen der Wurzelspitze liegen und werden dann auf die Dauer von 48 Stunden in eine 0,2%ige Colchicininlösung übertragen. Die Keimlinge werden danach in Saatschalen pikiert, in denen sie bis zum Umpflanzen verbleiben. Die ersten tetraploiden Pflanzen von *Sol. chacoense* wurden von uns im Jahre 1940 hergestellt; ihnen sind inzwischen eine Reihe weiterer gefolgt. Sie zeigen die für künstlich hergestellte Polyploide typischen Merkmale (siehe Abb. 5).

Die Pollenqualität der tetraploiden Pflanzen ist sehr unterschiedlich, und bereits aus diesem Grunde lassen sich manche leicht, andere über-

gebrauchen sind. In der Verdoppelung der Chromosomenzahl mit Hilfe von Colchicin steht uns heute eine Möglichkeit zur Verfügung, auch mit diesen triploiden Bastarden züchterisch weiter zu kommen, indem hexaploide und damit wieder fertile Formen hergestellt werden, wie von uns bei anderen Wildkartoffelbastarden verfahren wurde. Diese Verdoppelung des Chromosomensatzes hat sich nun bei den *Sol. tuberosum* × *Sol. chacoense*-Bastarden und reziprok als unnötig erwiesen, da unter der F_1 in ziemlicher Häufigkeit vollfertile Pflanzen auftreten, die sich bei den cytologischen Untersuchungen als tetraploid erwiesen haben. Ihre Entstehung ist am wahrscheinlichsten durch die Bildung von Gameten mit unreduzierter Chromosomenzahl — Eizellen bzw. Pollenkörnern — beim *Sol. chacoense* zu erklären, die mit den 24-chromosomigen Gameten

des *Sol. tuberosum* zu 48-chromosomigen Zygoten zusammentreten. Die Entstehung solcher fertiler Bastarde ist nicht allein beim *Sol. chacoense* beobachtet worden, sondern in eigenen Arbeiten auch bei seinen Verwandten *Sol. cordobense* und *Sol. garciae*, von denen allerdings nur Kreuzungen in der Richtung Wild- \times Kulturkartoffel vorliegen.

Die Bildung von Geschlechtszellen mit somatischer Chromosomenzahl ist für die Vererbung von Bedeutung, insbesondere wenn es sich um solche Eigenschaften handelt, deren genische Veranlagung bislang nicht bekannt ist wie die Käferresistenz. Da bei Dyadenbildung der Kartoffel die heterotypische Teilung in der Regel rückgängig gemacht worden ist (1), tritt überhaupt keine Aufspaltung ein, und alle Erbanlagen der Wildform werden damit auf den F_1 -Bastard übertragen, womit sie in diesem aber nicht unbedingt wieder phänotypisch in Erscheinung treten müssen.

Die Herstellung von Bastarden zwischen *Sol. chacoense* und *Sol. tuberosum* gelingt unter günstigen Bedingungen. Die Auslese der fertilen und damit 48-chromosomigen Bastarde bereitet keine Schwierigkeiten, sie heben sich bei den für die Züchtung durchzuführenden Selbstungen oder Rückkreuzungen durch Beerenansatz hervor.

Die züchterische Nutzung des *Sol. chacoense* wird am günstigsten durch die synthetische Herstellung eines 48-chromosomigen käfer- und phytophthorafesten Bastardes durch Einkreuzung resistenter Linien des *Sol. demissum* erreicht, der vielleicht auch von Seiten der Käferfestigkeit große Vorteile bietet, da in ihm von beiden Eltern Resistenzeigenschaften vereinigt werden können. Dieser Bastard ist fertil und läßt sich mit Sorten gut kreuzen. Da er aber heterozygot phytophthoraresistent ist, muß bereits nach einmaliger Einkreuzung von Sorten auf diese Eigenschaft selektiert werden.

Der Herstellung von tetraploidem *Sol. chacoense* durch Colchicinbehandlung von Samen der käferresistenten Linien stehen keine technischen Schwierigkeiten entgegen. Da aber über die erbliche Veranlagung der Käferresistenz bislang nichts bekannt geworden ist, erweist es sich als notwendig, diese 48-chromosomigen Formen vor der Kreuzung mit Sorten auf Widerstandsfähigkeit zu prüfen.

Die aufgezeichneten Wege zur züchterischen

Ausnutzung des *Sol. chacoense* in Hinblick auf Käferresistenz haben sich durch unsere Arbeiten als gangbar erwiesen. Daneben gibt es weitere Möglichkeiten, über die aber ausreichende Erfahrungen noch ausstehen.

Zusammenfassung.

Durch die vorhandenen käferfesten Klone gewinnt die Wildkartoffel *Sol. chacoense* und die ihr nahverwandten Formen für die praktische Kartoffelzüchtung an Bedeutung. Aus der Verschiedenheit der Chromosomenzahl zwischen *Sol. chacoense* ($2n = 24$) und *Sol. tuberosum* ($2n = 48$) sind für die züchterische Ausnutzung der Käferresistenz Schwierigkeiten zu erwarten, die sich nach den bereits durchgeführten Bastardierungen auf folgenden Wegen beheben lassen.

1. Bei der Kreuzung von *Sol. chacoense* \times *Sol. tuberosum* treten neben den 36-chromosomigen Bastarden in ziemlicher Häufigkeit 48-chromosomige auf, die sich zum Teil durch Selbstfertilität oder leichte Kreuzbarkeit mit Sorten auszeichnen.

2. Bei der reziproken Kreuzung *Sol. tuberosum* \times *Sol. chacoense* treten unter den Bastarden ebenfalls viele vollfertile Formen auf. Einige von ihnen wurden cytologisch untersucht und als tetraploid erkannt. Es konnte wahrscheinlich gemacht werden, daß sie durch Bildung diploider Pollenkörner des *Sol. chacoense* entstanden sind.

3. Zur Herstellung eines käfer- und phytophthorafesten, 48-chromosomigen Bastardes wurde *Sol. demissum* (res.) mit *Sol. chacoense* (res.) gekreuzt und fertile Sämlinge erhalten.

4. Es wurden tetraploide Formen von *Sol. chacoense* hergestellt, deren Kreuzbarkeit mit *Sol. tuberosum* nachgewiesen wurde.

Literatur.

1. BLEIER, H.: Arch. Pflanzenbau 5, 545—560 (1931). — 2. MÜLLER, K. O., u. K. SELKE: Z. Pflanzenzüchtg 24, 186—228 (1941). — 3. OPPENHEIMER, H.: Z. Abstammungslehre 65, 72—98 (1933). — 4. PROPACH, H.: Z. Abstammungslehre 74, 376—387 (1938). — 5. REDDICK, D.: Amer. Potato J. 16, 71—76 (1939). — 6. RUDOLF, W.: Vortrag gehalten auf der Kartoffelzüchtertagung 1939, Münchenberg. — 7. STELZNER, G.: Züchter 13, 121—128 (1941). — 8. STELZNER, G., u. H. LEHMANN: Kartoffel, *Solanum tuberosum* L. im Handb. Pflanzenzüchtg Roemer-Rudolf, Bd. 4, 1939. — 9. WATKINS, A. E.: J. Genet. 25, 125—162 (1932).