

It is suggested that the original form was outbreeder and annual with basic number of $x = 7$. Its karyotype consisted of chromosomes of nearly equal size, all or almost all, with median to submedian centromeres. In one line of evolution (leading to inbreeders) fundamental changes sufficient to give rise to taxonomic species involved chromatin duplication as well as genetic mutations. The karyotype also underwent some chromosomal rearrangements. The karyotype however, remained symmetrical or more or less so. Perhaps no polyploids were produced. The chromosomal rearrangements involved translocations as well as inversions and this is supported by the studies of MALIK and THOMAS (1966) and NAYLOR and REES (1958). In another line of evolution karyotype remained symmetrical (leading to outbreeder) and involved deletions, rarely duplications, and large number of genic mutations. It is believed that the genus *Lolium* had a Mediterranean origin. Based on this presumption it is suggested that the ancestral form existed in the Mediterranean region and perhaps resembled the present *L. rigidum* form. If it was so, obviously, the origin of form like *L. perenne* from an annual one could only occur through drastic changes. It is quite conceivable since we know life span (annual, biennial and perennial) and ecological adaptabilities are subject to genetical control. Thus, perennial habit in *L. perenne* might have been evolved during the course of migration towards north. This involved in all probability chromosomal rearrangements or repatterning as well as several genic mutations in different directions. Presumably only those favouring movement towards northward survived. Within the genus *Lolium* since all the species are diploids apparently polyploidy has played no role (or insignificant) in the evolution of the various species. The crosses between the species within the section *Craepalia* and within the section *Lolium* are quite successful compared to

intersectional crosses (JENKIN 1955). This suggests diverse course of evolution and also that species within each of the two sections have separated quite recently.

Zusammenfassung

Lolium multiflorum \times *L. rigidum* wurden erfolgreich gekreuzt und die Chromosomen in F_1 -Hybriden bezüglich ihrer Struktur und Paarung mit denen der Eltern verglichen. Die Chromosomen der Eltern ließen eine weitgehende Homologie erkennen, aber in gewissem Ausmaß deutete sich auch eine Differenzierung an. Diese Beobachtung läßt den Schluß zu, daß die beiden Arten relativ eng verwandt sind und sich phylogenetisch nahestehen. Das vorgelegte Modell weist darauf hin, daß die Differenzierung der Sektionen *Craepalia* und *Eulodium* höchstwahrscheinlich von einem gemeinsamen Vorfahr ausging. Dieser existierte vermutlich im Mittelmeergebiet als einjähriger Fremdbefruchteter mit symmetrischem Karyotyp.

References

1. DARLINGTON, C. D., and K. MATHER: The elements of Genetics. London: Allen and Unwin Ltd. 1949.
2. ESSAD, S.: Étude génétique et cytogénétique des espèces *Lolium perenne* L., *Festuca pratensis* Huds. et de leurs hybrides. Inst. Natl. Rech. Agron., ser. A. no. 0. 116 (1962).
3. HENDERSON, S. A.: Temperature and chiasma formation in *Schistocerca gregaria* II. Cytological effects at 40°C and the mechanism of heat induced univalents. Chromosoma 13, 37–46 (1962).
4. JENKIN, T. J.: Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. XVII. Further crosses involving *L. perenne*. J. Genet. 53, 442–466 (1955).
5. MALIK, C. P., and P. T. THOMAS: Karyotypic studies in some *Lolium* and *Festuca* species. Caryologia 19, 168–197 (1966).
6. NAYLOR, B.: Species differentiation in the genus *Lolium*. Heredity 15, 219–233 (1960).
7. NAYLOR, B., and H. REES: Chromosome size in *Lolium temulentum* and *L. perenne*. Nature 181, 854–855 (1958).
8. TERRELL, E. E.: Taxonomic implications of genetics of Rye grass (*Lolium*). Bot Rev. 32, 138–164 (1966).

Kritische Betrachtungen zur Nomenklatur argentinischer Wildkartoffeln

IX. *Solanum famatinae* Bitt. & Wittm., und die damit verwechselten *S. chacoense*, *S. kurtzianum*, *S. leptophyes*, *S. puberulofructum*, *S. setulosistylum*, *S. sleumeri*, *S. spegazzinii*, *S. velascanum* und *S. vidauurrei*

HEINZ BRÜCHER

Universidad Central de Venezuela, Fac. de Ciencias, Depto. de Genética, Caracas

Critical Considerations on the Nomenclature of Argentinian Wild Potatoes

**IX. *Solanum famatinae* Bitt. & Wittm.,
and those Species confused with it:
S. chacoense, *S. kurtzianum*, *S. leptophyes*,
S. puberulofructum, *S. setulosistylum*,
S. sleumeri, *S. spegazzinii*,
S. velascanum and *S. vidauurrei***

Summary. The most important species known to be resistant to nematodes, *Solanum famatinae* Bitt. & Wittm. is found chiefly in western, semi-arid parts of South America. Its spread extends from South Bolivia to the Argentinian province of La Rioja. The original material came from the Famatina mountains, but was almost completely lost in European museums during the war. Fifty years after its discovery the author succeeded in

finding *S. famatinae* again at the typical sites in the Famatina mountains. A critical comparison of the original type with the recently described new species *S. puberulofructum* Correll and *S. sleumeri* Correll showed that the latter are identical with *S. famatinae*. Using even a narrow definition of species it is not possible to maintain that *S. puberulofructum* and *S. sleumeri* are separate species, especially since the place of their original discovery (and until now their only sites) are only separated by 3 kilometers in the valley of Yacutula-Pozo de Piedra (prov. Catamarca). Finally *S. famatinae* became confused in the literature of the last ten years with a number of Argentinian wild potatoes, whose differences are explained.

Solanum famatinae Bitt. & Wittm. hat im Laufe des letzten Jahrzehnts in der praktischen Kartoffel-

züchtung eine beachtliche Bedeutung gewonnen. GOFFART und ROSS entdeckten bereits 1954 hochgradige Resistenz gegenüber mehreren *Heterodera rostochiensis*-Populationen an dem von mir in der Prov. Catamarca (1951: Gualfin, La Careta) gesammelten Material. Untersuchungen von DUNNET (1959), HUYSMAN (1956), ROTHACKER (1957), ROT-HACKER, STELTER, JUNGES (1966) u.a. vertieften diese Kenntnisse. ROSS (1962) erbrachte den Nachweis, „daß die Resistenz in *S. famatinae* EBS 510 gegen die allgemeine Rasse von *Heterodera rostochiensis* durch zwei gleich und selbständig wirkende Gene kontrolliert wird“, und konnte die Nematodenwiderstandsfähigkeit dieser Wildkartoffel erfolgreich mit den guten Sorteneigenschaften von *S. tuberosum* kombinieren. FRANDSEN (1961) fand Resistenz gegen mehrere Krebs-Biotypen.

Vom nomenklatorischen Standpunkt erscheint es merkwürdig, daß weder HAWKES (1956, 1958, 1963) noch CORRELL (1962) *Solanum famatinae* als „gute Art“ anerkennen wollen. Erstgenannter bezeichnete sie wiederholt als einen Bastard zwischen *S. chacoense* und *S. kurtzianum* (vgl. Kritik bei BRÜCHER 1957), später als Synonym von *S. spegazzinii*, während CORRELL aus den *S. famatinae*-Fundorten von Yacutula die nov. spec. „*puberulofructum*“ und „*sleumeri*“ ableitete und die Art selbst zu einem Synonym von *S. velascanum* erklärte. Schließlich wurde eine Reihe weiterer Epitheta in engste systematische oder genetische Beziehung zu *S. famatinae* gebracht. „HAWKES (1956) thought that *S. famatinae* might be a hybrid of *S. kurtzianum* and *S. chacoense*, and it may well be that *S. velascanum*, in a broad sen-

se could fall into such a category...that it will be found necessary to include this plant in *S. kurtzianum*" (pag. 407). „*S. kurtzianum*, *S. velascanum*, *S. setulosistylum*, and *S. leptophytes* form an extremely close alliance. These species...seem to grade into *S. vidaurrei*, *S. sanctae-rosae* and *S. infundibuliforme*" (pag. 454 CORRELL).

Daß *S. famatinae* kein Hybrid ist, haben wir bereits 1957 festgestellt. Gegen einen hypothetischen Bastardcharakter von *S. famatinae* sprechen u.a. auch die Befunde von ROSS (1962) bei Kreuzungen zwischen *S. chacoense* × *famatinae* und die Spaltungsverhältnisse der dominant wirkenden Resistenzgene. Durch eine Reihe von künstlich hergestellten Hybriden zwischen *S. famatinae* und anderen argentinischen Wildkartoffeln (noch unveröff.) konnten wir ebenfalls die angebliche Hybridenstruktur von *S. famatinae* widerlegen. BUKASOV (1959) erkennt die Species innerhalb der Serie *Transaequatorialia* an, ROTACKER rechnet sie zur Serie *Tuberosa* (1961). Auf die großen Differenzen zwischen *S. famatinae* und *S. setulosistylum* (= *S. chacoense*), die verschiedenen botanischen Serien angehören, wies bereits BRÜCHER (1964) hin. *S. velascanum* ist ein Synonym von *S. kurtzianum* und wurde von KURTZ am gleichen Standort Yacuchi (Sierra Velasco) eingesammelt, wo wir ein halbes Jahrhundert später *S. kurtzianum* wiederfanden (BRÜCHER 1966). *S. kurtzianum* wiederum ist von *S. famatinae* in taxonomischer und resistenzphysiologischer Hinsicht durchaus verschieden. Die übrigen von CORRELL als „extremely close“ angeführten Arten stehen als Angehörige anderer Serien der Species *S. famatinae* noch ferner. *S. spegazzinii* ist eine aus ca.

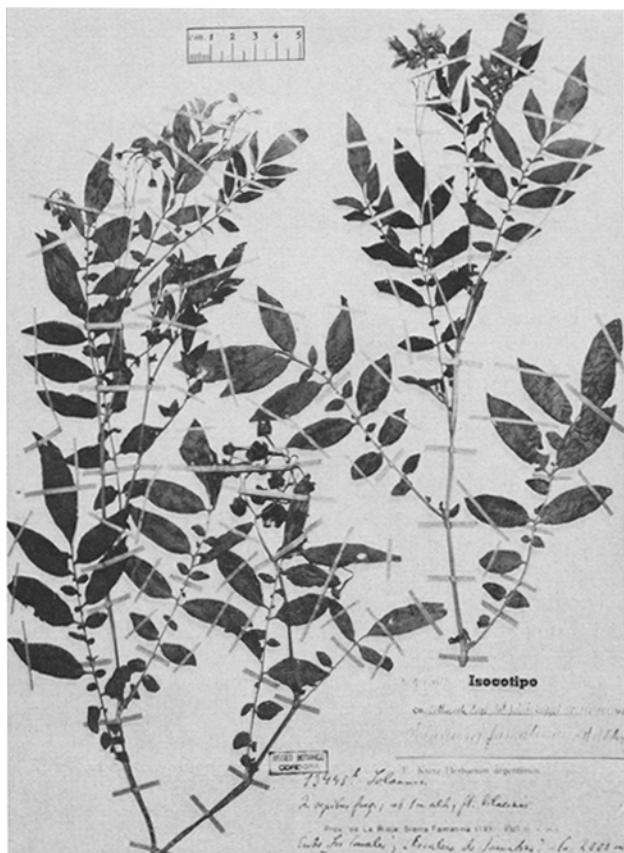


Abb. 1. Das KURTSCHE Originalmaterial Nr. 13445 und Nr. 14466, das der Beschreibung von *Solanum famatinae* Bitt. & Wittm. zugrunde lag. links: Sammlung aus dem Jahr 1906, von „Los Corrales“; rechts: Sammlung aus dem Jahr 1907, von „Agua Salada“,



Abb. 2. *Solanum famatiniae* am natürlichen Standort im Famatina-Gebirge. Man beachte die zahlreichen Zwischenfiederchen und die grobe Nervatur der Blätter.

3000 m alt. stammende, endemische Hochgebirgsart, die wir am loc. class. Amblaio-Cachipampa wiederfanden und die sich durch zahlreiche Eigenschaften, die nach HAWKES differenzierende Species-Charaktere sind, von *S. famatiniae* unterscheidet.

Die Konfusion um *S. famatiniae* ist vermutlich dadurch entstanden, daß das Typus-Material von BITTER und WITTMACK bei der Bombardierung des Botanischen Museums in Berlin-Dahlem zerstört wurde, wodurch die späteren Bearbeiter auf Fotokopien (Nr. 14466) und Zeichnungen im Göttinger Herbar zurückgreifen mußten. Offensichtlich ist es ihnen entgangen, daß im „Museo Botanico Cordoba“* ausgezeichnet gut erhaltene Originale der Sammlung KURTZ (1906: Nr. 13445 und 1907: Nr. 14466) konserviert werden. Dank des Entgegenkommens des Direktors, Prof. Ing. agr. A. HUNZIKER, konnten wir auch die Tagebücher des ehemaligen Botanikers der Universität Cordoba, Prof. Dr. KURTZ, einsehen und die Fundumstände von *S. famatiniae* im Hochgebirge Famatina (Prov. La Rioja) studieren. Anläßlich zweier verschiedener Reisen dorthin sammelten wir umfangreiche Serien von *S. famatiniae*, welche die Grundlagen der folgenden Erörterungen bilden.

Solanum famatiniae Bitter & Wittmack

Englers Bot. Jahrb. 50 (Suppl.) 552, 1914

Synonyma:

S. puberulofructum Correll, Wrightia 2, 193–194, 1961
S. sleumeri Correll, Wrightia 2, 195–196, 1961

Blühende Pflanzen können in ihrer Wuchshöhe zwischen 20–100 cm variieren. An langen Stolonen werden zahlreiche kleine (1–2 cm Ø) Knollen ausgebildet. Die Pflanzen sind von grauen Haaren bedeckt. Ihre Blätter sind zwischen 10–18 cm lang und 5–10 cm breit und stark gefiedert. Die Zahl der Fiederpaare ist in der Regel 4–5, ihr Abstand ist beträchtlich. Die Fieder sitzen auf relativ langen

* Für die freundliche Erlaubnis, die Isocotypen zu reproduzieren, sei dem Direktor des Botanischen Museums, Ing. A. HUNZIKER, auch an dieser Stelle gedankt.

(10–15 mm) Stielchen und haben einen nach unten eingerollten Blattrand. Ein wesentliches Merkmal der Blätter ist die große Anzahl von Zwischenfiederchen (4–12 Paare). Im übrigen variiert die Blattform außerordentlich je nach Standort, Licht, Trockenheit und Bodenmineralien. Die Blütenstände haben 4–10 Blüten, die an relativ kurzen Stielen sitzen. Die Artikulationsstelle liegt meist in der Mitte. Die Korollen sind nicht rotat, sondern vielmehr pentagonal und haben einen Durchmesser von 25–30 mm. Ihre Aussenseite ist dicht mit Haaren besetzt. Die Blütenfarbe wechselt je nach Standort zwischen intensivem Blauviolettt zu verwaschen Weiß-lila. Die Zipfel des Kelches sind nicht besonders ausgeprägt. Die Früchte haben auf dunkelgrünem Grunde bisweilen weiße, leicht erhöhte Punkte, bisweilen sind sie von einem feinen, kurzen Haarflaum bedeckt. Die Chromosomenzahl von *S. famatiniae* wurde von uns bereits 1951 mit $2n = 24$ bestimmt.

Das Verbreitungsareal von *S. famatiniae* umfaßt von der bolivianischen Grenze in südlicher Richtung ca. 700 Kilometer. In den Tälern von Calchaqui (Prov. Salta) trifft man die Art sporadisch an Bewässerungsgräben. In der sich südlich daran anschließenden Provinz Catamarca kommt sie häufig an den Westhängen des Anconquija-Gebirges vor (Aufstieg zum Cerro Negro durch das Tal des Rio Las Conchas). Im Gebirge vom Ambato fanden wir Exemplare mit stark behaarten Früchten; die Blätter dieser Biotypen sind sehr schmal-elliptisch. In den Oasenlandschaften von Gualfin und Belén (Prov. Catamarca) trifft man *S. famatiniae* gelegentlich auch in Bohnen- und Maisfeldern. Wir vermuten, daß sich ihre westliche Ausbreitung bis Tinogasta erstreckt. In der südlich anschließenden Provinz La Rioja ist die Art im Gebirge von Famatina häufig. Hingegen haben wir sie niemals in der Sierra Velasco gefunden.

Wir hatten anläßlich zweier Besteigungen des Famatina-Gebirges Gelegenheit, die Originalfundorte von *S. famatiniae* („Los Corrales“, „Chiritanga“) aufzusuchen und reichhaltiges Herbarmaterial vom „locus

classicus“ zu sammeln (vgl. Abb. 2). Offensichtlich geht die ursprünglich weitere Verbreitung dieser Art im „monte arido“ infolge intensiver Beweidung zurück. Sie hält sich aber im Schutze von Dorngebüsch (*Celtis spinosa*, *Geoffrea decorticans*, *Jodina*, *Bacharis*, *Coccinea*) zwischen Felsgeröll und auch als Kulturbegleiter entlang von Bewässerungskanälen. *S. famatiniae* hat eine beachtliche Trockenresistenz. Genaue pluviometrische Angaben sind vom Originalstandort im Famatina-Gebirge nicht erhältlich. Nach ROHMEDER (1943), der das Famatina-Massiv studiert hat, variieren dort die Niederschläge von Jahr zu Jahr beträchtlich. So kommt es, daß der Habitus der Pflanzen wechselt, wie man auch an den in verschiedenen Jahren gesammelten Isocotypen Nr. 13445 und 14466 (vgl. Abb. 1) beobachten kann. In den Dürrejahren schlagen die mit bemerkenswerter Keimverzögerung ausgestatteten Knollen nur soeben aus, bilden einige grüne Triebe, die ohne zu blühen bald wieder absterben, aber hinreichend assimiliert haben, um erneut einige kleine Tuberkele zu liefern. Historisch interessant ist es, daß die ersten Exemplare von *S. famatiniae* bereits 1872 von dem deutschen Botaniker LORENTZ bei Belén (Prov. Catamarca, Nr. 640 Herbar Cordoba) gesammelt wurden. Da er sie aber für eine „planta ruderale de *Solanum tuberosum*“ hielt, bemühte er sich nicht weiter um ihre Bestimmung. HIERONIMUS und NIEDERLEIN fanden die gleiche Art im Jahr 1879 bei Mina de Oro im Famatina-Massiv (Nr. 415, Herbar Darwinion, San Isidro). Der Botaniker KURTZ-Cordoba sammelte das Typus-Material anlässlich zweier Sammelleisen in den Jahren 1906 und 1907 im Hochgebirge der Famatina bei „Los Corrales“ und „Agua Salada“, Cerro Cimarron, in 2000 m Höhe. Im Rahmen der bereits erwähnten jahreszeitlichen Variation weichen die beiden Biotypen hinsichtlich Blattbehaarung und Fiederungsgrad voneinander ab. Diese starke Plastizität von *S. famatiniae*-Pflanzen, verbunden mit geringen erblichen Differenzen zwischen den Klonen, hat offensichtlich die taxonomischen Komplikationen ausgelöst, mit denen wir uns im folgenden zu beschäftigen haben.

Einem aufmerksamen Leser des CORRELLSchen Werks über „The potato and its wild relatives“ kann es nicht entgangen sein, daß wiederholt das Tal von Yacutula-Pozo de Piedra (Dept. Belén, Prov. Catamarca) als Fundplatz zahlreicher *Tuberarium*-Species und zweimal als locus classicus für „neue Arten“ zitiert wird. Es handelt sich um ein relativ dicht

besiedeltes Irrigationstal, das sich durch die Quebrada del Rio Blanco nach Granadillas fortsetzt. Es wird von einer mit Kilometer-Pflöcken versehenen Straße durchzogen. SLEUMER und VERVOORST sammelten dort im Jahre 1952 und verschickten ihre Kollektionen an die Herbare von Genf, Stockholm, Berkeley (Calif.), Renner (Texas) und Washington (D.C.), wo sie unter den Bezeichnungen *S. acaule* (Nr. 2532), *S. chaquense* f. *pilosulum* (Nr. 2644), *S. kurtzianum* (Nr. 2432, Nr. 2654), *S. sanctae-rosae* (Nr. 2488), *S. setulosistylum* (Nr. 2436, Nr. 2535), *S. simplicifolium* (Nr. 2482), *S. viduurrei* (Nr. 2535), *S. puberulofructum* (Nr. 2431) und *S. sleumeri* (Nr. 2434) geführt werden. Neun verschiedene Wildkartoffel-Arten im Umkreis von wenigen Kilometern würde auf ein „Gen-Zentrum“ für *Solanum* von ganz besonderem Range hinweisen. Unser eigener mehrjähriger Aufenthalt in die-

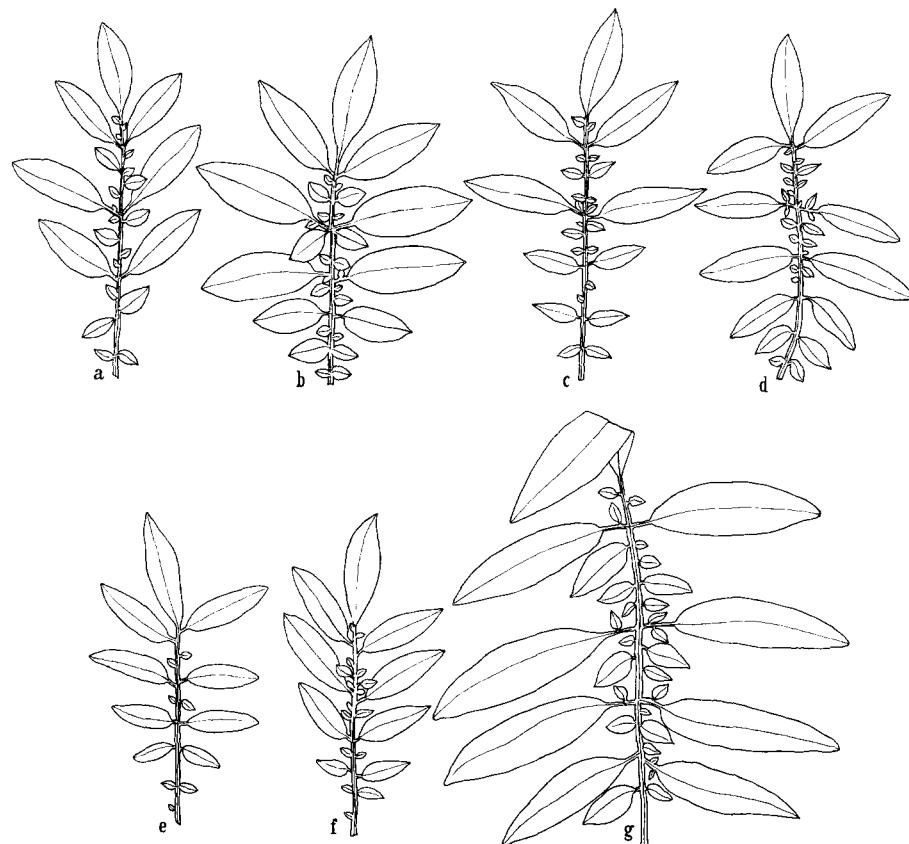


Abb. 3. Vergleich der variablen Blattformen von *Solanum famatiniae* von verschiedenen Fundstellen in N.W.-Argentinien. — a) sonniger Standort, loc. class., Sierra Famatina; b) schattiger Standort, loc. class., Sierra Famatina; c) trockener Standort, Yacutula, Dorfstraße km 11; d) Yacutula, Dorfstraße km 13; e) Yacutula, Dorfstraße km 15 = „puberulofructum“; f) Yacutula, trockener Standort, km 17; g) Yacutula, Dorfstraße km 18, feuchter Standort = „Sleumeri“.

ser Region ergab jedoch wesentlich andere Resultate. Sie weichen in keiner Weise von dem üblichen Verbreitungsschema der argentinischen Wildkartoffeln in semiariden Tälern ab, die über den *Alnus*-Wald schließlich in die Hochgebirgsmatten der Kordillere übergehen (vgl. BRÜCHER 1954). Das Tal von Yacutula-Pozo de Piedra steigt von 1700 m bis auf 3000 m an. Über die Funde im Gebirge soll an anderer Stelle berichtet werden; im vorliegenden Zusammenhang interessiert die Talsohle, wo von SLEUMER und VERVOORST die beiden für die Wissenschaft neuen Arten *S. puberulofructum* und *S. sleumeri* an der Dorfstraße der Siedlung Pozo de Piedra gesammelt wurden, wobei für „*puberulofructum*“ die Kilometerangabe = 15 km und für „*sleumeri*“ die Angabe km 18 gemacht wurde.

„S. puberulofructum“

Diese nov. spec. CORRELLS ist bisher aus Argentinien nur von einem einzigen Standort, und zwar „Pozo de Piedra, Kilometer 15–16“ bekannt. Bei der hier ebenfalls eingeordneten Nr. 533 (Cerro Ambato) handelt es sich nach den mir vorliegenden Duplikaten einwandfrei um *Solanum famatiniae*. Die Species-Bezeichnung leitet sich von der „densely puberulent“ Behaarung der Beeren ab. Hierzu sagt CORRELL das folgende: „As far as I know this is the only species of *Solanum* in the section *Tuberarium* that has densely puberulent apiculate fruits. It is this characteristic, plus its rotate-pentagonal corolla, that keeps it apart from *S. setulosistylum*. Plants included here, and those which I consider to be referable to *S. setulosistylum* are essentially identical in habit.“ Dazu möchten wir aber feststellen, daß eine mehr oder weniger dichte Behaarung bei *S. famatiniae*-Früchten uns seit Jahren von verschiedenen Standorten bekannt ist.

Wir beobachteten diese samtige, kurze Behaarung bei unseren Sammlungen vom Caretta-, Ambato- und Famatina-Gebirge. Hingegen ist es bezeichnend, daß am locus classicus km 15 von Pozo de Piedra Individuen mit und ohne puberulente Früchte wachsen. Am Rande des Schulgartens von Pozo de Piedra stehen dichte Bestände von *Solanum famatiniae*. Etwa ein Viertel der ausgezählten Pflanzen hatte behaarte Früchte. Es dürfte sich bei der Behaarung der Früchte um einen rezessiven Mendelfaktor handeln. Die von CORRELL weiterhin als Artmerkmal angegebene Zwei-lappigkeit der Kelchzipfel kann eine zufällige Anomalie der Herbarpflanzen gewesen sein. Wir fanden sie nicht. Die für die Blätter von „*puberulofructum*“ angegebene hohe Anzahl von „interstitial leaflets“ ist geradezu ein Charakteristikum für *S. famatiniae*. Die in der Mitte liegende Artikulation des Pedicellums findet man ebenfalls an den Blütenständen von *S. famatiniae*. Schließlich ist der von CORRELL betonte Unterschied gegenüber *S. setulosistylum* gegenstandslos, weil letztere ein Synonym von *S. chacoense* ist (BRÜCHER 1964) und außerdem einer anderen Serie innerhalb der Sektion *Tuberarium* angehört.

„S. sleumeri“

Das Vorkommen dieser für Argentinien nov. spec. ist bisher auf Kilometer 15–18 der Dorfstraße von Pozo de Piedra beschränkt, auch wenn als Verbreitungsareal „mountains of north west Argentina 1900–2000 m, known only from Catamarca Prov.“ angegeben wird. Wesentliches Charakteristikum für „*S. sleumeri*“ sei der „laxely erect“ Habitus, „long lax leaves with rather widely spaced...leaflets“. Die ungewöhnliche Form der Filamente „sometimes partly united above their attachment to the corolla“ dürfte eine gelegentlich bei *Solanum* vorkommende teratologische Bildung sein. Hinsichtlich der übrigen Blütenorgane wird festgestellt, daß die Kelchzipfel „typically ovate-quadrata below and abruptly contracted above“ seien, was wir für eine häufige Eigenschaft bei *S. famatiniae* halten. Man kann dieses Charakteristikum sogar an der Fotokopie des Isocotypus Nr. 13445 erkennen und am Originalstandort im Famatina-Gebirge häufig beobachten. CORRELL verweist bei seiner Artbeschreibung ausdrücklich auf den hohen, buschigen Wuchs, den schwachen, zickzack-

förmig gekrümmten Stengel, der sich auf andere Gewächse auflagert, und die großen zarten Blätter: „The long lax leaves with rather widely spaced, narrow, conspicuously petiolulate lateral leaflets distinguish this plant. The leaves remarkably resemble OCHOA's illustration of a leaf of his *S. multiinterruptum* var. *machaytambinum* from La Libertad Dept. Peru...“. Die Distanz zwischen beiden Fundstellen ist enorm und CORRELL hält auch die beiden Formen „otherwise quite dissimilar“. Wir sind nach eingehendem Studium der Exemplare des angeblichen „*S. sleumeri*“ am locus classicus (km 15–18, along road Pozo de Piedra 1900–2000 m alt.) davon überzeugt, daß es sich hier um eine Schattenform von *S. famatiniae* handelt. Dafür spricht die für eine Wildkartoffel extreme Blattgröße (32 cm) und die Zickzack-Beugung des weichen Stengels. Wir haben zwischen km 15–18 solche Pflanzen im Schatten von *Schinus molle*-Bäumen und im Dickicht von Bewässerungskanälen ebenfalls gesammelt. Sie wachsen nur auf der rechten Straßenseite, wo ein Bewässerungssystem funktioniert. Auf der linken Seite der Dorfstraße von Pozo de Piedra, die infolge mangelnder Bewässerung trocken ist, wächst zwischen km 15–18 typisches *Solanum famatiniae*.

Solanum kurtzianum Bitt. & Wittm.

Die Fundnummern 2432 und 2645 von SLEUMER und VERVOORST, die von Kilometer 11 bzw. km 16 der Dorfstraße stammen, werden von CORRELL als *S. kurtzianum* bezeichnet. Auch hierbei handelt es sich um nichts weiter als *S. famatiniae*. Möglicherweise besaß CORRELL nicht genügend authentisches Material von beiden Arten, um sie klar zu differenzieren. Ich werde zu dieser Ansicht dadurch veranlaßt, weil das von mir im Januar 1958 am Originalstandort von *S. famatiniae* in dem Famatina-Gebirge gesammelte und an CORRELL übersandte Material in seiner Verbreitungsliste irrtümlich als „*kurtzianum*“ geführt wird (pag. 454). Ein näheres Eingehen auf diese in den semiariden Westprovinzen Argentiniens weit verbreitete Art erübrigत sich hier, weil wir sie kürzlich in der „Rev. de Botanica Kurtziana“ eingehend behandelten.

S. chacoense f. *pilosulum*

CORRELL gibt als Standort den km 11 (1700 m alt.) an. Es ist möglich, daß wir diese Species in Pozo de Piedra übersehen haben; wir sammelten dort nur *S. famatiniae*. *S. chacoense* ist in der Prov. Catamarca weit verbreitet; falls sich dieser Standort bestätigt, dürfte es sich um den am weitesten westlich gelegenen handeln. Da CORRELL hinsichtlich *S. famatiniae* die Ansicht vertritt: „Vegetatively, this species closely resembles *S. kurtzianum* and some specimens of *S. chacoense*“, möchten wir Nr. 2644 vorläufig als *S. famatiniae* ansprechen.

„S. setulosistylum“

Nach eingehender Untersuchung der am Originalfundort Pampa Grande in der Prov. Salta vorkommenden Populationen mußte diese oft bekannte Species zum Synonym von *S. chacoense* erklärt werden (BRÜCHER 1964). Es handelt sich um eine der zahlreichen Standortsvarianten dieser in Argentinien weit verbreiteten und unglücklicherweise mit mehr als 15 lateinischen Epitheta versehenen „papa del zorro“ der Eingeborenen. CORRELLS Fig.

150 (mit den Abb. 7, 8, 9, 10) gibt Details vom Material aus Pampa Grande (Nr. 14215 der SPEGAZZINISCHEN Sammlungen) wieder. Hingegen sind die Abb. 1, 2, 3, 4 der gleichen Lamina unter Zugrundelegen von anderen Herkünften gezeichnet worden. Sie gehören teilweise zu *S. famatiniae*-Exemplaren! Auch die Zeichnung des Gesamt-Habitus dürfte nach einem *S. famatiniae*-Exemplar (Nr. 2436 der Sammlung SLEUMER & VERVOORST*) angefertigt worden sein, das an der Dorfstraße zwischen Yacutula — Pozo de Piedra, zwischen km 11 und 13 aufgesammelt wurde. Die Blütenorgane der Fig. 150 zeigen so große Differenzen, daß CORRELL bemerkt: „In fact, they are not too unlike young flowers of *S. chacoense*“. Hingegen teilen wir nicht die von CORRELL in diesem Zusammenhang getroffene resignierte Feststellung, „that one is tempted to consider...the entire *Tuberarium* population to be one vast assemblage of hybrids.“

„*S. velascanum*“

CORRELL (1962, pag. 405) unterstellt *S. famatiniae* als Synonym dieser Art. Wie wir aber bereits an anderer Stelle (BRÜCHER 1966) nachgewiesen haben, kann *S. velascanum* selbst nicht als gute Art aufrechterhalten werden. Sie ist ein Synonym von *S. kurtzianum* und teilt mit ihr den Original-Fundort Yacuchi, Sierra Velasco. Zeitweilig scheint auch CORRELL den Eindruck gehabt zu haben, daß beide Formen identisch sind, denn er sagt: „Vegetatively, this species closely resembles *S. kurtzianum*“, und weiter „*Solanum kurtzianum*, *S. velascanum*, *S. setulosistylum* and *S. leptophyes* form an extremely close alliance“... „A vast amount of painstaking work yet remains to be done to realize fully the value or inconsequence of maintaining all of these entities“. Wir haben uns die Mühe gemacht, alle diese Arten an ihren schwer zugänglichen und seit einem halben Jahrhundert verschollenen Originalfundplätzen in den Gebirgen West- Argentiniens erneut zu sammeln, und hoffen, mit diesem Beitrag einen Teil der Zweifel CORRELLS aufgeklärt zu haben.

S. vidiurrei Card.

Diese bisher nur aus Zentral-Bolivien bekannte Art wird ebenfalls für Pozo de Piedra, Quebrada del Rio Blanco (SLEUMER & VERVOORST Nr. 2535) angegeben. Einige Biotypen, die ich bei Culpina (Bolivien) beobachtete, halte ich für *S. famatiniae* mit geringer Zahl von Zwischenfiederchen an den stark behaarten Blättern. Doch bin ich mit Zentralbolivien nicht genügend vertraut, um diese Frage zu entscheiden. Auf jeden Fall gehören die von mir in der Quebrada del Rio Blanco gefundenen Exemplare zu *S. famatiniae*.

S. leptophyes Bitt.

Der Typus dieser oft verkannten Species stammt aus der Umgebung von La Paz (3800 m alt.). CORRELL bringt die weiter oben angeführten Arten damit in enge genetische und morphologische Beziehung und vermutet Introgression und engste Verwandtschaft: „*S. puberulofructum*, *S. vidiurrei* and some phases of *S. kurtzianum* are closely

* Bei Fundnummer 2535 dürfte ein Druckfehler unterlaufen sein, weil sie einmal als *S. setulosistylum* und dann als *S. vidiurrei* klassifiziert wurde.

allied and they form with *S. sanctae-rosae*, *S. infundibuliforme*, *S. Brücheri*, *S. leptophyes* and some phases of *S. chacoense* f. *pilosulum* a rather complex and apparently intergrading group of plants“. Wir teilen diese Ansicht CORRELLS nicht und halten es für unbewiesen, daß eine typische Altiplano-Species aus Zentralbolivien in den Irrigationstälern der Provinz Catamarca vorkommt. ROSS (1962) rechnet *S. leptophyes* zu den Arten der mesophilen Sierra-Gebüsche, die zusammen mit anderen bolivianischen Wildkartoffeln an ihren Standorten studiert wurden. Ob die Art allerdings mit *S. berthaulthii* identisch ist, erscheint mir zweifelhaft. CORRELL (1962) hält *S. leptophyes* aufrecht und unterstellt ihr die von ihm als unsicher angesehenen Arten *S. pachytrichum* und *S. spiegazzinii* als Synonyme.

S. spiegazzinii Bitt.

Hierbei handelt es sich um eine extrem borstig behaarte Hochgebirgs-Wildkartoffel, die offensichtlich in den Bergen von Amblayo (3000—4300 m Prov. Salta) endemisch ist. Die Art zeichnet sich durch auffallend große Früchte, Trocken- und Frostresistenz aus. CORRELL sagt über diese Species: „A study of the original description and an examination of a specimen (*S. spiegazzinii* s. n. Herb. No. 14211 in the Museo de la Plata, labeled *S. spiegazzinii* by BITTER) has convinced me that HAWKES is right in reducing it to synonymy under *S. leptophyes*... *S. leptophyes* is typically a low, bushy plant with usually narrow leaflets and a coarse pubescence“. HAWKES ordnete lange Zeit sein „*pachytrichum*“ und *S. spiegazzinii* dem bolivianischen *S. leptophyes* Bitt. unter (1956, pag. 89) und schrieb ihm Ähnlichkeit mit der diploiden Kulturkartoffel *S. stenotomum* zu. Diese Behauptung wird auch 1958 wiederholt, wenn HAWKES erklärt, daß *S. leptophyes* von Bolivien bis nach den argentinischen Provinzen Tucuman und Catamarca verbreitet und *S. pachytrichum* und *S. spiegazzinii* mit *S. leptophyes* identisch seien. Diese Angaben wurden aber bei HAWKES (1963) wesentlich abgeändert. Nun wird *S. spiegazzinii* aus dem Rang der Synonymität zu einer guten Art erhoben „connected to the Bolivian *S. leptophyes* and *S. pachytrichum* by means of the intermediate species *S. vidiurrei*“. Überraschenderweise hat nun auch *S. famatiniae* ihren bisherigen Hybriden-Charakter verloren, um als Synonym unter *S. spiegazzinii* gestellt zu werden. CORRELL hält an seiner Ansicht fest, daß *S. spiegazzinii* identisch sei mit *S. leptophyes*. BUKASOV (1959) rechnet die Art zur Serie *Tuberosa* und erkennt ihr Species-Charakter zu.

Diskussion

Die Sektion *Tuberarium* im Genus *Solanum* befindet sich in Südamerika in einem lebhaften Prozeß der Artendifferenzierung. Bei den diploiden Arten, die Gene für Selbst-Sterilität (= auto-incompatibility) besitzen, können sich viele Mutationen nicht manifestieren. Sie werden aber innerhalb der Populationen angehäuft und latent mitgeschleppt, bis sie durch räumliche Isolierung und unter extremen Standortsbedingungen vorteilhaft werden und eventuell den Artcharakter bestimmen oder wenigstens in gewissen Eigenschaften beeinflussen. Die neben der sexuellen

stark ausgeprägte vegetative Vermehrung (Knollenbildung) erleichtert die Ausbildung solcher klonaler Rassen und Sippen. Hinzu kommt die außerordentliche Plastizität der Wildkartoffeln unter dem Einfluß von Licht, Photoperiode, Bodenmineralien und Klima, welche Biotypen entstehen läßt, die später in den Herbarien wie verschiedene Arten erscheinen. Prüft man sie aber im Nachbau unter konstanten Bedingungen, so sind sie identisch.

Diese Tatsachen, in Verbindung mit der Gewohnheit „nov. spec.“ anhand isolierter Funde aufzustellen, stellen das „crux“ der *Solanum*-Systematik dar. Hinzu kommt, daß im Falle der argentinischen Wildkartoffeln mehr als 90% der Arten in Europa oder Nordamerika beschrieben wurden, ohne daß es den Autoren möglich war, ihre Behauptungen an den natürlichen Standorten erneut zu kontrollieren. Ein großer Teil der „Typen“ von *Solanum* wurde überdies in Europa durch die Kriegsereignisse zerstört; darum mußten kritische Fälle oft anhand von Fototypen entschieden werden. Da das Wiederauffinden der klassischen Fundorte der wichtigsten argentinischen *Tuberarium*-Arten viel Ausdauer, gute Bergkundschafft und eingehende geographische Kenntnisse der Anden verlangt, entzogen sich die meisten Wildkartoffelsammler in Südamerika dieser Mühe.

Einige der letzten *Solanum*-Sammel-Expeditionen in Südamerika litten offensichtlich unter starkem Zeitmangel, denn sie widmeten Gebieten von der Größenordnung Deutschlands nur wenige Tage. Die taxonomischen und phytogeographischen Schlüsse solcher „Expeditionen“ beruhen damit im wesentlichen auf den Beobachtungen, welche entlang der Autostraßen gemacht wurden. Kenner Südamerikas wissen aber nur zu genau, daß die Vegetation der Straßenränder in phytosozialischer Hinsicht beträchtlich gestört und bezüglich ihrer Species keineswegs repräsentativ für das „Interior“ ist. Die logische Folge dieser Unterlassungen ist eine wachsende nomenklatorische Unsicherheit bei vielen knollenbildenden *Solanum*-Arten, die mit Synonymen und „nomina nuda“ überladen wurden. Wir erinnern hier nur an das Beispiel der in Argentinien so weit verbreiteten *Solanum chacoense*, für die bereits mehr als ein Dutzend lateinischer Epitheta existieren. Bei *S. vernei*, *infundibuliforme*, *bijugum* oder *megistacrolobum* wurden minimale und oft ausschließlich milieurbedingte Differenzen zur Beschreibung „neuer Arten“ benutzt. Im vorliegenden Falle dieses Textes sahen wir, wie aus einer *Solanum famatiniae*-Population zwei nov. spec. gemacht wurden, deren Typus-Standorte nur drei Kilometer voneinander entfernt sind. Wenn wir diese im Jahre 1952 von SLEUMER und VERVOORST zwischen Yacutula und Pozo de Piedra gesammelten *S. famatiniae*-Klone unter dem Gesichtspunkt der „räumlichen Isolierung“ (STEBBINS) interpretieren, so erscheint es undenkbar, daß dort eine Artdifferenzierung stattfand. Wer die südamerikanischen Irrigations-Systeme mit ihren ungeordneten Kanälen kennt, wird mit uns darin übereinstimmen, daß sich dort keine ökologischen „Nischen“ bilden können, welche Artbildungsprozesse begünstigen, vielmehr werden in solchen Oasen durch Mensch, Tier und Wasser die Knollen von Wildkartoffeln überall hin verschleppt. Dementsprechend wächst *Solanum famatiniae* zwi-

schen Yacutula und Pozo de Piedra sowohl unter Larrea-Büschen im unbewässerten „monte arido“, als auch innerhalb der Gärten, Obstkulturen und Hecken der Bewässerungs-Zone. Das Tal des Rio Blanco wird von einer Kakteensteppe flankiert; es ist ein semi-arides Lößgebiet, das von einem rudimentären Kanalsystem durchzogen ist, das Wein- und Obstbau sowie Kulturen von Bohnen, Mais und Kartoffeln ermöglicht. Während eines mehrtägigen Sammelaufenthalts haben wir das ganze Tal von seiner Basis bei Puerta de San José, über Yacutula, La Toma, La Barranca, Pozo de Piedra, La Junta bis zu seinen Quellgebieten studiert und eine große Sammlung von *S. famatiniae*-Mustern angelegt, welche jedem Interessenten zur Verfügung steht. Zwischen Yacutula und Pozo de Piedra zieht sich eine Dorfstraße hin, die mit Kilometerpflocken ausgestattet ist. Infolgedessen war es leicht, die loci classici von „*S. sleumeri*“ und „*S. puberulofructum*“ wieder aufzufinden. Wenn es auch trivial erscheinen mag, so wollen wir einige unserer Feldnotizen hier wiedergeben: Am Kilometer 12 der Dorfstraße wächst eine Population von *S. famatiniae* mit dichter Behaarung und länglich-elliptischen Blättern. Etwas weiter aufwärts, am km 15, sammelten wir Exemplare mit deutlich behaarten Früchten, inmitten von Populationen, die unbehaarte Beeren haben. Verläßt man hier etwas die Bewässerungszone nach links, trifft man im ariden Lößboden Zwergformen von *S. famatiniae*, die an ihren kleinen Blättern kaum „foliolis interjectis“ besitzen. Auf der rechten Straßenseite, zwischen Dorngestrüpp am Kanalrand, stehen buschige Exemplare von *S. famatiniae*, mit zahlreichen Zwischenfiederchen und großen Blättern. Am Kilometer 18 wachsen zwischen den Bewässerungs-kanälen üppige Exemplare von *S. famatiniae* im Schatten von Bäumen und Sträuchern. Ihre Blätter sind auffallend groß, kaum behaart, membranös und weisen einen beträchtlichen Abstand zwischen ihren Fiederpaaren auf. Im Schatten der Sträucher kann die Blütenfarbe von *S. famatiniae* zartlila, fast weißlich sein, während die Sonnenexemplare intensiv blaue Blüten haben.

Zusammenfassung

Die als wichtiger Resistenzträger gegen Nematoden bekannte Species *Solanum famatiniae* Bitt. & Wittm. ist im westlichen, semi-ariden Teil Südamerikas weit verbreitet. Ihr Areal erstreckt sich von Südbolivien bis in die argentinische Provinz La Rioja. Das Typusmaterial stammt vom Famatina-Gebirge, ging aber durch die Kriegsereignisse in den europäischen Museen fast völlig verloren. Es gelang dem Autor, fünfzig Jahre nach ihrer Entdeckung, *S. famatiniae* an den klassischen Fundplätzen im Famatina-Gebirge erneut aufzufinden. Ein kritischer Vergleich der Isocotypen mit den kürzlich aufgestellten neuen Arten *S. puberulofructum* Correll und *S. sleumeri* Correll ergab, daß letztere mit *S. famatiniae* identisch sind. Selbst bei Anlegen engster Species-Definitionen ist es nicht möglich, *S. puberulofructum* und *S. sleumeri* als getrennte Arten aufrecht zu erhalten, zumal ihre Originalfundorte (und bisher einzigen Standorte) nur drei Kilometer im Tal von Yacutula-Pozo de Piedra (Prov. Catamarca) auseinander liegen. Schließlich wurde *S. famatiniae* in der Literatur des letzten Jahrzehnts mit einer Reihe weiterer argentinischer Wild-

kartoffeln verwechselt, deren Unterschiede mitgeteilt werden.

Literatur

1. BITTER, G., u. L. WIRTMACK: Einige neue *Solanum*-Arten aus der *Tuberarium*-Gruppe. Englers Bot. Jahrb. **50** (Suppl.) 539–555 (1914). — 2. BRÜCHER, H.: Cytologische und ökologische Beobachtungen an nordargentinischen *Solanum*-Arten der Sekt. *Tuberarium*. Züchter **24**, 281–295 (1954). — 3. BRÜCHER, H.: Kritische Beitrachtungen zur Nomenklatur argentinischer Wildkartoffeln. IV. Die Serie *Tuberosa*. Der Züchter **27**, 353–357 (1957). — 4. BRÜCHER, H.: VII. *Solanum setulosistylum* BITTER, eine seit 50 Jahren falsch interpretierte Species der Serie *Commersonianiana*. Der Züchter **34**, 27–32 (1964). — 5. BRÜCHER, H.: *Solanum kurtzianum* Bitt. & Wittm., eine nematodenresistente Wildkartoffel der argentinischen Halbwüste und ihre systematische Position. Rev. Botan. Kurtziana **4**, im Druck (1966). — 6. BUKASOV, S.: Grundlagen der Kartoffelzüchtung. Kartoffelsystematik 10–39 (russ.). Moskau: Staatsverlag Landw. Lit. 1959. — 7. CORRELL, D.: The potato and its wild relatives. Renner, Texas 1962. — 8. DUNNET, J. M.: Variation in pathogenicity of the potato root eelworm: Technique and results of testing wild potatos for resistance. Tagungsberichte Nr. 20, Deutsch. Akad. Landw. Wiss. Berlin, 106–120 (1959). — 9. FRANDSEN, M., zit. nach H. Ross (1962). — 10. GOFFART, H., u. H. Ross: Untersuchungen zur Frage der Resistenz von Wildarten der Kartoffel gegen den Kartoffelnematoden. Der Züchter **24**, 193–201 (1954). — 11. HAWKES, J. G.: A revision of the tuber-bearing Solanums. Scot. Plant Breed. Record 37–109 (1956). — 12. HAWKES, J. G.: Taxonomy, cytology, crossability. In: KAPPERT und RUDORF, Handb. d. Pflanzenzüchtg., II. Aufl. 3, 1–43 (1958). — 13. HAWKES, J. G.: Introgression in certain wild potato species. Euphytica **11**, 26–35 (1962). — 14. HAWKES, J. G.: A revision of the tuber-bearing Solanums (Second edit.). Scot. Plant Breed. Record 76–181 (1963). — 15. HUYSMAN, C. A.: Breeding for resistance to the potato root eelworm in the Netherlands. Sticht. v. Plant. veredl. Med. **9**, 94–99 (1956). — 16. ROHMEDER, W.: Observaciones meteorológicas en la región encubierta de las Sierras de Famatina. Anal. Soc. Cient. Argentina **86**, 97–124 (1943). — 17. ROSS, H.: Über die Vererbung der Resistenz gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.) in Kreuzungen von *Solanum jamaicense* Bitt. et Wittm. mit *Solanum tuberosum* L. und mit *S. chacoense* Bitt. Der Züchter **32**, 74–80 (1962). — 18. ROTACKER, D.: Beiträge zur Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelnematoden. Der Züchter **27**, 124 bis 132 (1957). — 19. ROTACKER, D.: Die wilden und kultivierten mittel- u. südamerikanischen Kartoffelspecies. In: Handbch. „Die Kartoffel“. Berlin: Dtsch. Landw. Vlg. 1961. — 20. ROTACKER, D., H. STELTER und W. JUNGES: Untersuchungen am Sortiment wilder und kultivierter Kartoffelspecies des Instituts f. Pflanzenzüchtung Gross-Lüsewitz. Z. Pflanzenzüchtg. **56**, 101–131 (1966).

Auf dem Wege zum grätenlosen Karpfen*

R. v. SENGBUSCH und CH. MESKE

Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf

On the Way to Boneless Carp

Summary. The examination of about 2.000 carps of one population by röntgenograms has shown a large diversity of the number of intermuscle bones. With an average of about 100 bone tips per fish, the extremes were 70 and 134 bone tips per fish. It was ascertained, that the number of bone tips increases during the first 2 years of life, whereas the number of bone bases does not change. Due to the law of parallel mutation, we expect to find types with extremely few or without bones.

Die Qualität einer großen Zahl von Süßwasserfischarten wird entschieden durch die Anzahl der Zwischenmuskelgräten ungünstig beeinflußt.

Diese außerhalb des Skelettsystems liegenden Bindegewebsverknöcherungen treten bei einigen See-fischarten kaum oder überhaupt nicht auf, z. B. beim Kabeljau (*Gadus morrhua*), bei dem die Zwischenmuskelgräten fehlen (vgl. die Abbildungen bei v. SENGBUSCH 1963). Es kann daher angenommen werden, daß die Zwischenmuskelgräten zur Stabilisation des Fischkörpers nicht notwendig sind.

Auf Grund der Gesetze der Parallelvariation bzw. -mutation kann man auf die Existenz von grätenlosen Exemplaren auch bei an sich grätenreichen Fischarten schließen. Diese Annahme wird auch durch die unterschiedliche Anzahl der Zwischenmuskelgräten unterstützt, die bei den verschiedenen Süßwasserfischarten auftreten.

LEIDER (1961) untersuchte 17 Arten von einheimischen Süßwasserfischen und stellte Grätenzahlen von 21 (Kaulbarsch) bis 143 (Rapfen) fest.

* Herrn Professor Dr. Hans STUBBE zum 65. Geburtstag gewidmet.

Als Methode zur Bestimmung der Grätenzahl hat sich die Anfertigung von Röntgenaufnahmen bewährt. Es konnte gezeigt werden, daß bereits bei jungen Karpfen von 7,5 cm Länge die Zwischenmuskelgräten deutlich zu erkennen sind (v. SENGBUSCH 1963).

Als „schnell-genug-Methode“ ist die Anwendung der Röntgenphotographie jedoch nicht optimal, da zur Auslese grätenloser Mutanten wahrscheinlich eine sehr große Anzahl von Karpfen untersucht werden muß. Hierfür erscheint die direkte Sichtauslese geeigneter. Mit Hilfe der bisher üblichen Schirmbildgeräte waren jedoch die Zwischenmuskelgräten nicht sichtbar zu machen.

Die züchterische Bearbeitung unserer Süßwassernutzfische — also auch des Karpfens — im Hinblick auf ihre Grätenzahl ist bisher noch nicht vorgenommen worden. Wenngleich im Laufe der Jahrhunderte verschiedene Körperperformen der Karpfen gezüchtet worden sind, die sich in erster Linie in Höhen-Längen-Quotienten unterscheiden (Galizische, Böhmischa, Aischgründer Rasse), und wenngleich man auch verschiedene Beschuppungstypen des Karpfens durch systematische Zuchtwahl erreicht hat (z. B. Spiegelkarpfen, Nacktkarpfen), so ist doch bisher jeder Versuch unterblieben, die Anzahl der Zwischenmuskelgräten durch züchterische Maßnahmen zu reduzieren.

Da anzunehmen ist, daß der Konsum solch schmackhafter Süßwasserrfische, wie der Karpfen, durch Grätenlosigkeit in hohem Maße zunehmen wird — besonders Familien mit Kindern meiden den Genuß von Süßwasserfischen —, setzen wir uns das Ziel, die züchterische Bearbeitung dieses Problems in Angriff zu nehmen (vgl. v. SENGBUSCH 1963).