

Ensayo de variedades cultivadas de *Solanum andigenum* Juz. et Buk., en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires (*)

POR EL
JEFE DE LA SECCIÓN PAPAS
ING. AGR. ENRIQUE L. RATERA

INTRODUCCIÓN

El objeto de este trabajo es dar a conocer el comportamiento de variedades cultivadas (1) de *Solanum andigenum* Juz. et Buk. (2) procedentes del Perú y de los valles cordilleranos de las provincias de Salta y Jujuy, ensayadas en el Campo Experimental del Instituto de Genética y en el Jardín Botánico, de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

En Sud América se encuentran dos centros de origen de papas cultivadas, uno está en Chile (Isla de Chiloé y alrededores) y el otro, en los valles andinos desde Colombia hasta el noroeste argentino. Del primero procede el *Solanum tuberosum* L., y del segundo, el *Solanum andigenum* Juz. et Buk. Un tercer centro de *Solanum* (*Tuberarium*) se encuentra en Méjico de donde proceden *Solanum demissum* Lindl., *Solanum Antipoviczii* Buk., etc.

Como ya se ha dicho en varias oportunidades, la República Argentina es rica en especies de *Solanum* (*Tuberarium*), las cuales se encuen-

(*) Elevado para su publicación el 10 de Abril de 1944.

(1) Son razas culturales, pero corrientemente se designan como variedades cultivadas. Un estudio sistemático de las mismas demostraría que muchas de éstas no son más que formas de determinadas variedades botánicas, o bien, en ciertos casos, sinónimos de otras.

(2) Suppl. 47th. Bull. Appl. Bot. Genet. and Plant Breeding., 202, 516, 1930.

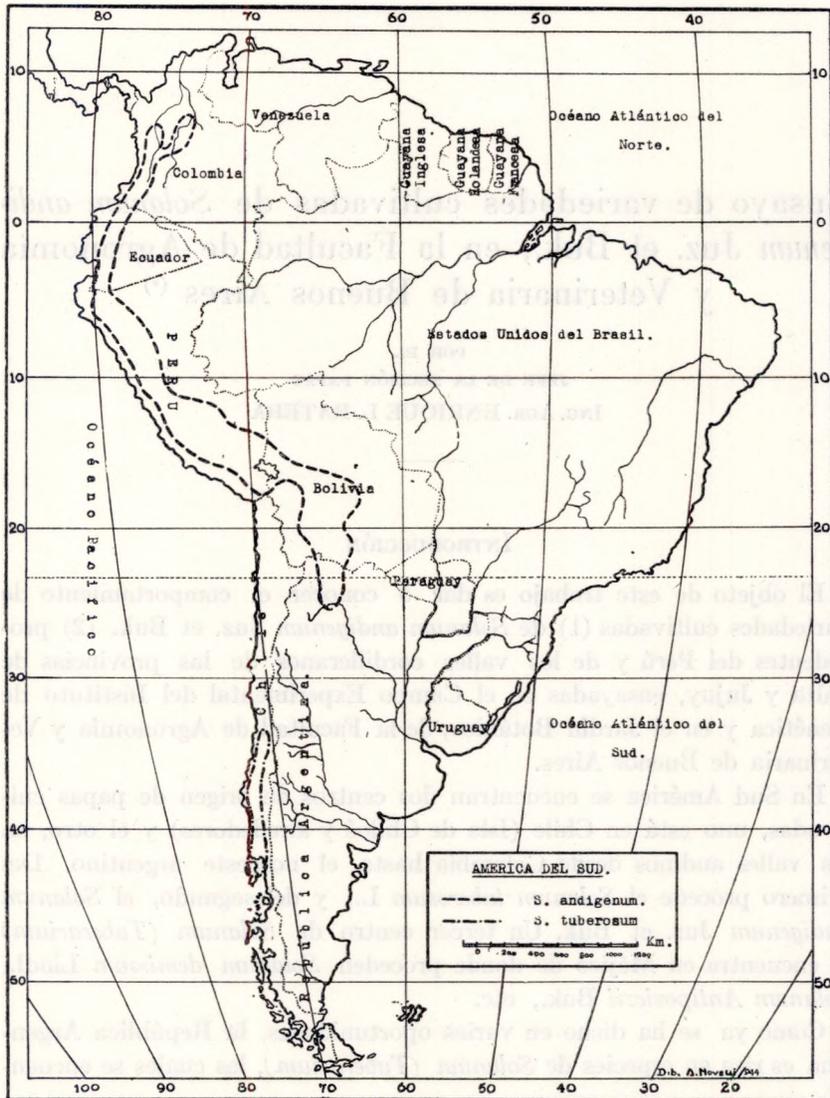


Fig. 1. — Area geográfica de *Solanum andigenum* Juz. et Buk., y *Solanum tuberosum* L. según Bukasov (1933). Dibujó A. Novelli

tran distribuídas por casi todo el territorio. No solamente existen especies silvestres, sin mayor utilidad por el momento, sino que en Salta y Jujuy además de variedades de *Solanum tuberosum* L., se cultivan desde hace muchos años, variedades autóctonas pertenecientes a la especie *Solanum andigenum* Juz. et Buk.. Todo ese material es muy valioso, y constituye como ya lo ha dicho Mintzer (1938) refiriéndose a Salta, un material fitotécnico de primer orden para iniciar trabajos de mejoramiento.

ANTECEDENTES

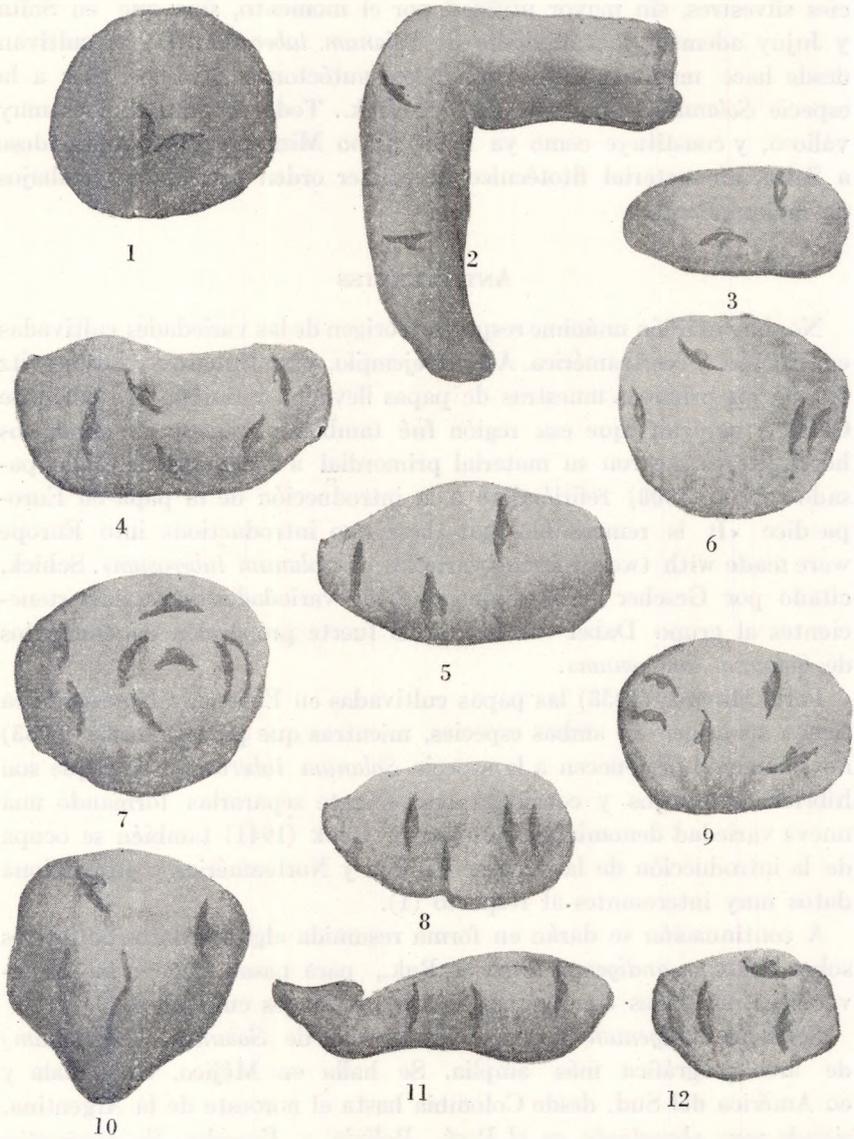
No hay opinión unánime respecto al origen de las variedades cultivadas en Europa y Norteamérica. Así por ejemplo, para Bukasov y Lechnovitz (1935), las primeras muestras de papas llevadas a Europa procedían de Chile, y agregan «que esa región fué también el centro de donde los horticultores sacaron su material primordial a mediados del siglo pasado». East (1908) refiriéndose a la introducción de la papa en Europa dice «It is remarkable that these two introductions into Europe were made with two different varieties of *Solanum tuberosum*». Schick, citado por Gescher (1937) opina que las variedades de papas pertenecientes al grupo Daber «llevan en sí fuerte proporción de elementos de *Solanum andigenum*».

Para Mintzer (1938) las papas cultivadas en Europa y Norteamérica tienen su origen en ambas especies, mientras que para Bukasov (1933) no solamente pertenecen a la especie *Solanum tuberosum*, sino que son híbridos complejos y considera conveniente separarlas formando una nueva variedad denominada *europaeum*. Cook (1941) también se ocupa de la introducción de la papa en Europa y Norteamérica y proporciona datos muy interesantes al respecto (1).

A continuación se darán en forma resumida algunos datos de interés sobre *Solanum andigenum* Juz. et Buk., para pasar luego a las observaciones realizadas con algunas de sus variedades cultivadas,

Solanum andigenum es una de las especies de *Solanum (Tuberosum)* de área geográfica más amplia. Se halla en Méjico, Guatemala y en América del Sud, desde Colombia hasta el noroeste de la Argentina, siendo muy abundante en el Perú, Bolivia y Ecuador. Se encuentra desde los 2.100 hasta los 4.000 metros de altura y prefiere las regiones

(1) Ya en prensa este trabajo, he recibido del Dr. Hawkes su estudio «Potato Collecting Expeditions in Mexico and South America. II. Systematic Classification of the Collections. Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetics». June 1944. Cambridge, con interesantes consideraciones sobre este tema.



1. — Pinta milagro. 2. — Huancco sulla. 3. — Cachu amajaya. 4. — Salis. 5. — Chimquis. 6. — Mistichiquiña. 7. — Piñazo arcco. 8. — Cchoccllos. 9. — Chiña huilla. 10. — Tomira. 11. — Azul parcco. 12. — Incaló. ($\frac{4}{5}$ tamaño natural!)

Dibujó M. E. Ratera.

montañosas. Es fácil de comprender entonces, la gran cantidad de variedades y formas que posee esta especie, de cuyo estudio se han ocupado principalmente Bukasov (1930-1933), Vargas (1936), Rathlef (1936), Soukup (1939) y Ballivian y Cevallos Tovar (1941).

Es conocida la importancia de las expediciones realizadas por los rusos bajo la dirección de Vavilov, Bukasov, Juzepczuk, etc. (1), con la finalidad de recoger material de papas silvestres y cultivadas en Sud América, una de cuyas primeras contribuciones fué comunicar que en realidad no sólo se cultivaba *Solanum tuberosum* L. sino que también estaban en cultivo otras 18 especies nuevas. Los alemanes, norteamericanos y suecos también realizaron expediciones en distintas oportunidades a Sud América. Una de las últimas expediciones fué la de Hawkes, que en 1939 llegó a nuestro país hasta Salta y Jujuy, llamándole la atención a dicho autor, la riqueza de especies, variedades y formas de esa región (2).

El empleo del material sudamericano de papas para el mejoramiento de las variedades de *Solanum tuberosum*, por medio de hibridaciones, no es un asunto que haya surgido después de las expediciones anteriormente mencionadas, sino que ya Baker (1884) hablaba del mismo. Por otra parte Sutton (1909) se ocupó de realizar hibridaciones interespecíficas en papas con la finalidad de obtener nuevas formas resistentes a la *Phytophthora infestans* y en su trabajo proporciona datos interesantes sobre *Solanum Maglia* Schlecht. y *Solanum Commersonii* Dunal. Algunos años más tarde se comenzó a trabajar activamente en varios institutos europeos y norteamericanos, con la finalidad de obtener híbridos principalmente entre *Solanum tuberosum* y *Solanum andigenum* y entre variedades cultivadas de *Solanum tuberosum* y *Solanum demissum* Lindl. (3). Las hibridaciones entre las dos primeras especies son factibles, por presentar entre otras características, el mismo número de cromosomas ($2n=48$). Con respecto al fotoperiodismo son diferentes, pues *Solanum andigenum* prefiere los días cortos y *Solanum tuberosum* los largos.

(1) Estas expediciones se realizaron entre los años 1925 y 1932.

(2) Hawkes (1941) dice al respecto «The most interesting region from the point of view of indigenous varieties was in the mountains north of the town of Jujuy where a great wealth of material, especially wild, was collected, several days being spent on expeditions into regions where potatoes had not before been collected». Según me comunicó el Dr. Hawkes (carta, 23-2-44) de las 42 muestras coleccionadas en la Argentina solamente un reducido número llegaron en buen estado a Inglaterra.

(3) Entre los investigadores que se ocupan de la utilización de *Solanum demissum* Lindl., para el mejoramiento de las variedades cultivadas, se destaca el Dr. D. Reddick, que trabaja en la Universidad de Cornell, Estados Unidos de Norte América.

Entre otros investigadores, se ocuparon de este interesante asunto Bukasov, (1933) Emme y Vaselovskaja (1935), Vaselovsky (1937) en Rusia y Schick (1934) en Alemania.

EXPERIENCIAS REALIZADAS EN LA FACULTAD

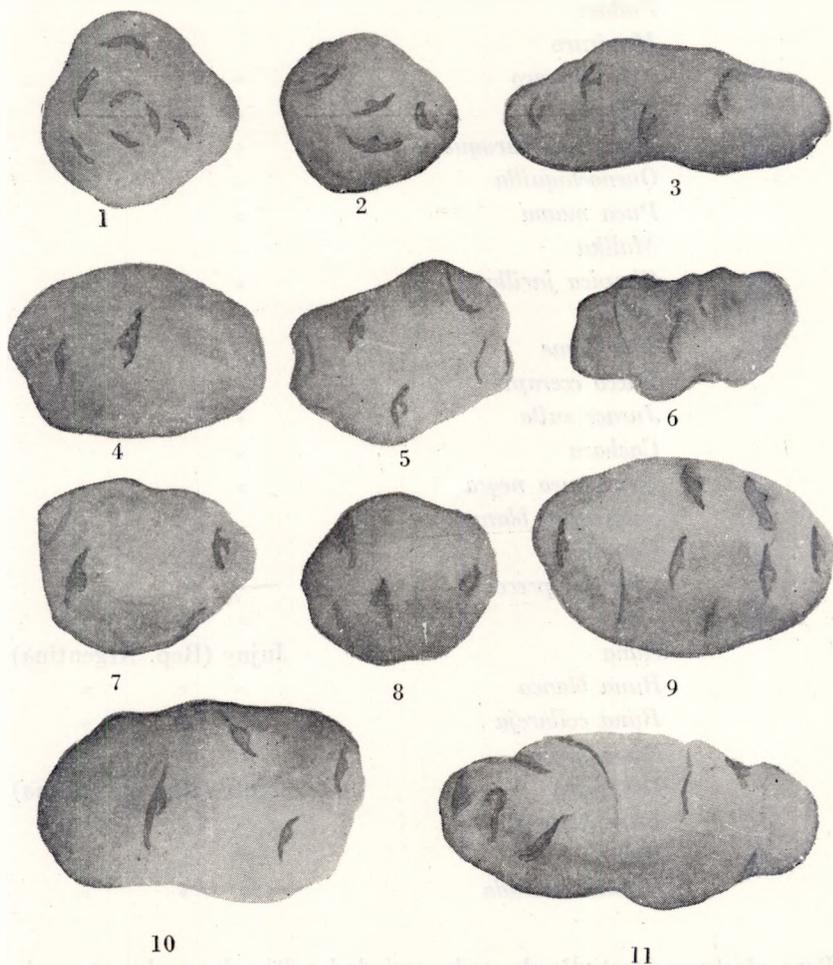
Con la finalidad de observar el comportamiento de variedades cultivadas de *Solanum andigenum* y contemplar las posibilidades de su empleo para realizar hibridaciones con variedades cultivadas de *Solanum tuberosum* (1), se realizaron a partir de 1939 (2) cultivos con distintas variedades cultivadas de *Solanum andigenum*, procedentes del Perú y Argentina. A continuación se indican las variedades ensayadas en el Campo Experimental del Instituto de Genética y en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires:

<i>Variedad cultivada</i> (3)	<i>Procedencia</i>
<i>Pinla milagro</i>	Perú
<i>Huanco sulla</i>	»
<i>Cachu amajaya</i>	»
<i>Salis</i>	»
<i>Mistichiquiña</i>	»
<i>Chimquis</i>	»
<i>Piñazo arco</i>	»
<i>Chiña huilla</i>	»
<i>Cchocellos</i>	»
<i>Azul parcco</i>	»
<i>Tomira</i>	»
<i>Incaló</i>	»
<i>Expincui</i>	»
<i>Onecompis</i>	»

(1) A pesar de haberlo intentado muchas veces, no se pudo en las condiciones a pleno campo, realizar cruzamientos entre variedades cultivadas de *Solanum tuberosum* y *Solanum andigenum*. La caída de las flores recién polinizadas es un hecho desgraciadamente muy común en la zona donde se realizaron las experiencias. Es posible que estos trabajos efectuados en óptimas condiciones, den buenos resultados.

(2) Con anterioridad a esa fecha se habían cultivado en el Instituto de Genética, entre otras, algunas de esas mismas variedades, pudiéndose deducir de los registros correspondientes, que los resultados coincidieron con lo observado por el autor.

(3) Se ha respetado la ortografía de las denominaciones de las variedades cultivadas, que venían en los sobres o paquetes que contenían ese material, los cuales por proceder en su mayoría de Estaciones Experimentales, se suponen que sean correctos.

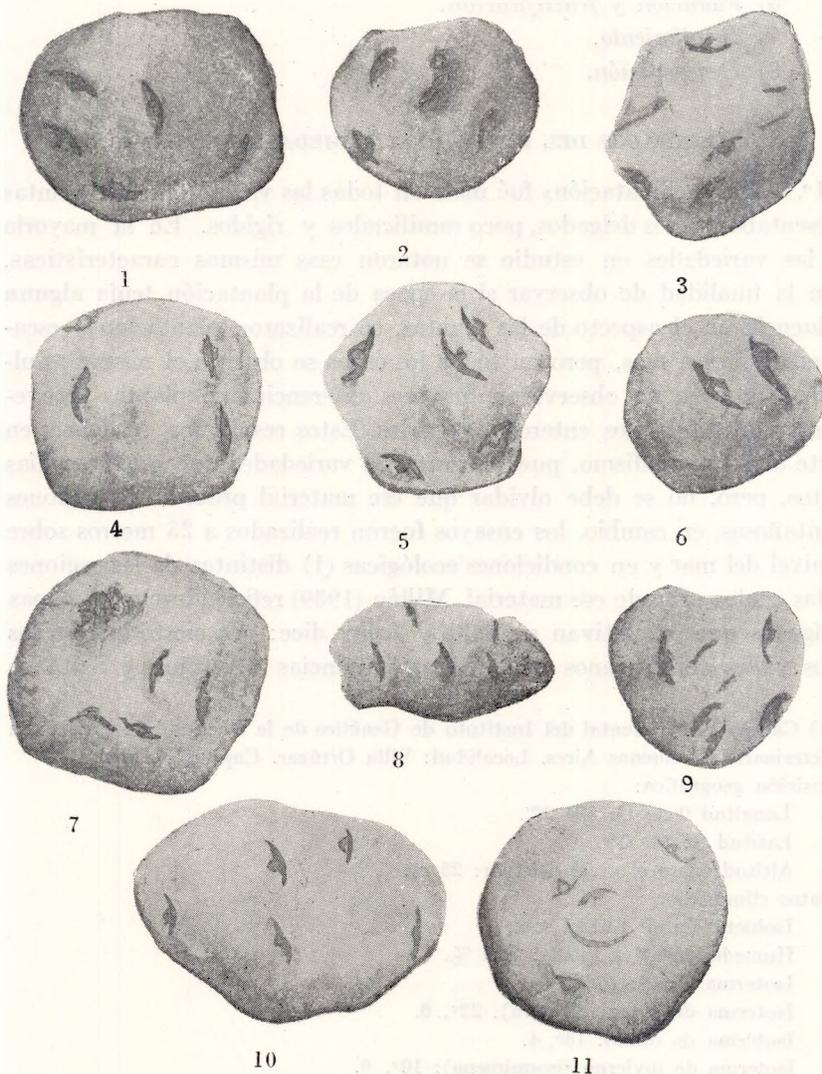


1. — Expincui. 2. — Oneccompis. 3. — Sihuanco choque. 4. — Ckae sulla.
 5. — Paltacc. 6. — Quenochiquilla. 7. — Huairuro. 8. — Acu huayaco. 9. —
 Puca mama. 10. — Cachaza. 11. — Mallku. ($\frac{1}{5}$ tamaño natural)

<i>Variedad cultivada</i>	<i>Procedencia</i>
<i>Ckae sulla</i>	Perú
<i>Sihuanco choque</i>	»
<i>Paltacc</i>	»
<i>Huairuro</i>	»
<i>Acu huayaco</i>	»
<i>Alalaiso</i>	»
<i>Maru huincuruqui</i>	»
<i>Quenochiquilla</i>	»
<i>Puca mama</i>	»
<i>Mallku</i>	»
<i>Chupica jarilla</i>	»
<i>Anca</i>	»
<i>Liquelique</i>	»
<i>Pacco ccerapis</i>	»
<i>Jurace suita</i>	»
<i>Cachaza</i>	»
<i>Salamanca negra</i>	»
<i>Salamanca blanca</i>	»
<i>Ccompis</i>	»
<i>Chaucha precoz</i>	»
<i>Yacca</i>	»
<i>Runa</i>	Jujuy (Rep. Argentina)
<i>Runa blanca</i>	» » »
<i>Runa collareja</i>	» » »
<i>Overa negra</i>	» » »
<i>Del Cerro</i>	Salta (Rep. Argentina)
<i>Runa colorada</i>	» » »
<i>Overa</i>	» » »
<i>Criolla colorada</i>	» » »

Para efectuar el estudio de cada variedad cultivada, se han tomado principalmente en cuenta, las siguientes observaciones:

- 1) *Aclimatación.*
- 2) *Ciclo vegetativo.*
- 3) *Resistencia a las enfermedades de virus:* mosaicos, marchitamiento apical, enrulamiento de la hoja, etc..
- 4) *Resistencia a las enfermedades criptogámicas y bacterianas:* viruela, fusariosis, rhizoctonia, sarna común, etc..



1. — Alalaiso. 2. — Maru huincuruqui. 3. — Liquelique. 4. — Pacco ccerapis.
 5. — Anca. 6. — Chupica jarilla. 7. — Salamanca negra. 8. — Jurace suite. 9 —
 Yacca. 10. Salamanca blanca. 11. — Ccompis. ($\frac{1}{5}$ tamaño natural)

- 5) *Resistencia al ataque de insectos*; langosta, pulgones, coleópteros, etc.
- 6) *Floración y fructificación.*
- 7) *Rendimiento.*
- 8) *Degeneración.*

RESULTADOS DEL ENSAYO CON VARIEDADES PERUANAS

1º. — La «aclimatación» fué mala en todas las variedades. Las plantas presentaban tallos delgados, poco ramificados y rígidos. En la mayoría de las variedades en estudio se notaron esas mismas características. Con la finalidad de observar si la época de la plantación tenía alguna influencia en el aspecto de las plantas, se realizaron plantaciones escalonadas, mes a mes, pero en todos los casos se observó el mismo resultado. Tampoco se observaron mayores diferencias en plantas provenientes de tubérculos enteros o partidos. Estos resultados, se deben en parte al fotoperiodismo, pues se trata de variedades que prefieren días cortos, pero, no se debe olvidar que ese material procede de regiones montañosas, en cambio, los ensayos fueron realizados a 25 metros sobre el nivel del mar y en condiciones ecológicas (1) distintas de las regiones de las cuales procede ese material. Millán (1939) refiriéndose a las papas indígenas que se cultivan en Salta y Jujuy dice: «Es cierto que en los altos valles cordilleranos de nuestras provincias de Jujuy y Salta se

(1) Campo Experimental del Instituto de Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires. Localidad: Villa Ortúzar. Capital Federal.

Posición geográfica:

Longitud O de G: 58° 22'.

Latitud S: 34° 36'.

Altitud sobre el nivel del mar: 25 m.

Datos climáticos:

Isohieta anual: 1.013,1 mm.

Humedad relativa media: 76.1 %.

Isoterma anual: 16°, 2.

Isoterma de verano (isotera): 22°, 0.

Isoterma de otoño: 13°, 4.

Isoterma de invierno (isoquimena): 10°, 9.

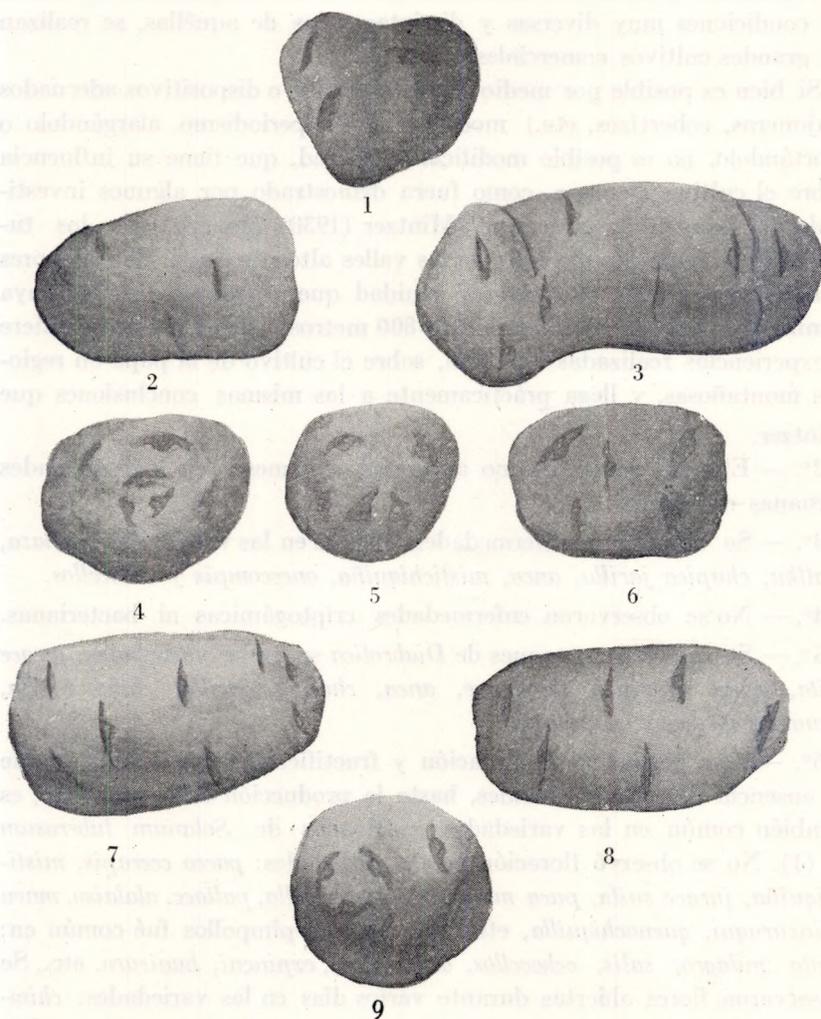
Isoterma de primavera: 18°, 5.

Número de meses sin heladas: normalmente seis meses desde noviembre hasta abril inclusive.

Mínima minimorum absoluta media: — 1°, 8.

Insolación: 2645 horas.

Estos datos han sido extraídos de la Circular Técnica N° 1 de la Cátedra de Agricultura Especial. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía y Veterinaria.



1. — Chaucha precoz. 2. — Criolla colorada. 3. — Runa collareja. 4. — Overa negra.
 5. — Del Cerro. 6. — Runa. 7. — Runa colorada. 8. — Runa blanca. 9. — Overa.
 (4/5 tamaño natural)

cultivan desde hace siglos diversas papas indígenas, pero no obstante el remoto cultivo, esas variedades se han mantenido circunscriptas en su área limitada y no se han difundido hacia el sur del paralelo 24, donde en condiciones muy diversas y distintas a las de aquéllas, se realizan los grandes cultivos comerciales».

Si bien es posible por medio de instalaciones o dispositivos adecuados (cajonerías, cobertizos, etc.) modificar el fotoperiodismo, alargándolo o acortándolo, no es posible modificar la altitud, que tiene su influencia sobre el cultivo de papa, como fuera demostrado por algunos investigadores. Aquí en nuestro país, Mintzer (1938) observó que «los tubérculos de papa provenientes de los valles altos de Salta dan mayores rendimientos y más alto vigor y sanidad que la misma variedad cuya semilla proviene de zona inferior de 300 metros». Rossi (1938) se refiere a experiencias realizadas en Italia, sobre el cultivo de la papa en regiones montañosas, y llega prácticamente a las mismas conclusiones que Mintzer.

2°. — El ciclo vegetativo no alcanza a tres meses en las variedades peruanas estudiadas.

3°. — Se observaron enfermedades de virus en las variedades: *cachaza*, *mallku*, *chupica jarilla*, *anca*, *mistichiquiña*, *oneccompis* y *chocellos*.

4°. — No se observaron enfermedades criptogámicas ni bacterianas.

5°. — Se registraron ataques de *Diabrotica* sp. en las variedades: *jurace suita*, *pacco ccerapis*, *liquelique*, *anca*, *chupica jarilla*, *chiña huilla*, *sihuanco choque* y *oneccompis*.

6°. — Con respecto a la floración y fructificación, se observó desde la ausencia de botones florales, hasta la producción de bayas. Esto, es también común en las variedades cultivadas de *Solanum tuberosum* L. (1). No se observó floración en las variedades: *pacco ccerapis*, *mistichiquiña*, *jurace suita*, *puca mama*, *chupica jarilla*, *paltacc*, *alalaso*, *maru huincuruqui*, *quenochiquilla*, etc.. La caída de pimpollos fué común en: *pinta milagro*, *salis*, *chocellos*, *azul parroco*, *expincui*, *huairuro*. etc.. Se observaron flores abiertas durante varios días en las variedades: *chimquis*, *piñazo arcco*, *incaló*, *cachaza*, *acu huayaco*, *mallku* y *anca*. Se notó la producción de bayas naturalmente en la variedad: *salamanca blanca* (2).

(1) En esta misma región florecen en abundancia y forman frutos naturalmente las variedades cultivadas: *Katahdin*, *Centifolia*, *Alma*, y *Alpha*. Caen prematuramente los pimpollos florales en *Irish Cobbler*, *Bliss Triumph*, etc..

(2) En esta misma variedad que floreció en abundancia, se pudieron efectuar varias autofecundaciones, cuyas bayas maduraron en perfectas condiciones. En el momento oportuno fueron sembradas sus semillas y se obtuvieron plantitas muy delicadas, de

7°. — Con respecto al rendimiento, se observó que, sin excepción, todas las variedades dieron rendimientos muy bajos y las plantas improductivas alcanzaron porcentajes muy elevados. En muchos casos la producción se reducía a uno o dos tubérculos por planta, normalmente pequeños, a veces del tamaño de una arveja.

8°. — La «degeneración» de todas las variedades ensayadas fué sumamente rápida y muy pocas fueron las variedades que permitieron más de una multiplicación.

RESULTADOS DEL ENSAYO CON VARIEDADES AUTÓCTONAS

1°. — La aclimatación fué mala en todas las variedades ensayadas.

2°. — Las plantas fueron más vigorosas y lozanas que en las variedades peruanas.

3°. — El ciclo vegetativo fué aproximadamente de cuatro meses.

4°. — Se observaron enfermedades de virus en las variedades: *runa colorada*, *runa blanca*, *papa del Cerro* y *overa*.

5°. — Se observaron enfermedades criptogámicas (*Fusarium sp.*) en tubérculos de *runa colorada* y *overa*.

6°. — Se observó ataque de *Diabrotica sp.* en: *runa colorada*, *runa* y *runa collareja*.

7°. — Se ha observado que las variedades argentinas florecieron con relativa abundancia, pero en ningún caso se notó la producción de frutos libres.

8°. — El rendimiento fué tan bajo como en las variedades peruanas.

9°. — «La degeneración» de las variedades ensayadas fué tan rápida como en las variedades peruanas.

R E S U M E N

Se han estudiado en el Campo Experimental del Instituto de Genética y en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires 43 variedades cultivadas de *Solanum andigenum* Juz. et Buk., procedentes del Perú y valles cordilleranos de Salta y Jujuy, llegando a las siguientes conclusiones:

- 1). Las condiciones ecológicas del lugar donde se realizaron las experiencias no permitieron aclimatar ninguna de las variedades ensayadas.

tallos violáceos muy delgados, cuya altura no pasaba los 20 centímetros. No florecieron y ninguna llegó a dar tubérculos.

- 2). Los rendimientos fueron muy bajos en todas las variedades, siendo muy frecuente encontrar plantas improductivas.
- 3). En todas las variedades se observó una rápida «degeneración» después de la primera multiplicación.

S U M M A R Y

In the Experimental Field of the «Instituto de Genética and Botanical Garden of the Facultad de Agronomía y Veterinaria of Buenos Aires», 43 varieties of *Solanum andigenum* Juz. et Buk., from Perú and the Andean valleys of Salta and Jujuy have been studied, coming to the following conclusions:

- 1). The ecological conditions of the place where the experiments were made, did not permit the acclimatization of any of the tested varieties.
- 2). In all the varieties the yields have been very low, improductive plants being a very frequent occurrence.
- 3). In all the varieties, there has been observed a rapid «degeneration» after the first multiplication.

R E S U M O

Estudaram-se no Campo Experimental do Instituto de Genética e no Jardim Botânico da Faculdade de Agronomia e Veterinária de Buenos Aires 43 variedades cultivadas de *Solanum andigenum* Juz, et Buk., procedentes do Perú e vales cordilheiranos de Salta e Jujuy, chegando ás seguintes conclusões:

- 1). As condições ecológicas do lugar onde realizaram-se as experiências não permitiram aclimatar nenhuma das variedades ensaiadas.
- 2). Os rendimientos foram muito baixos em todas as variedades, siendo muito frecuente encontrar plantas improductivas.
- 3). Em todas as variedades observou-se uma rápida «degeneraçã» depois da primeira multiplicação.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BALLIVIAN, M. V. y W. CEVALLOS TOVAR. 1941. *Noticia histórica y clasificación de la papa de Bolivia*. Publicación Universidad Autóctona Simón Bolívar. Cochabamba. Bolivia.
- BUKASOV, S. M. 1930. *The cultivated plants of México, Guatemala and Colombia Suppl. 47th. Bull. Appl. Bot. Genet. and Plant Breeding*. Chapter 14: 191-226: *The Potato*.
- 1933 *The potatoes of South America and their breeding possibilities. Suppl. 58th. Bull. Appl. Bot. Genet. and Plant Breeding*. Leningrado.
- y V. LECHNOVITZ. 1935. *Importancia en la fitotecnia de las papas indígenas de la América del Sur*. Rev. Arg. de Agronomía. 2(7): 173-183.
- BAKER, J. G. 1884. *A review of the tuber bearing species of Solanum*. Jour. Linn. Soc. Bot. XX: 489-507.
- COOK, M. T. 1941. *Historia de la papa*. Rev. El Campo. Año XXV. (297): 35-50 y 51.
- EAST, E. M. 1908. *A study of the factors influencing the improvement of the Potato*. University of Illinois. Agr. Exp. Sta. Bul. N° 127.
- EMME, H., und M. VASELOVSKAJA. 1935. *Zur Frage der Bedeutung der Formen von andigenum Juz. et Buk. für die Züchtung*. Der Züchter. VII: 25-29.
- HAWKES, J. G. 1941. *Potato Collecting Expeditions in Mexico and South América*. Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetics. Cambridge. England.
- GESCHER, N. V. 1937. *El mejoramiento de las variedades de papas mediante las originarias de Sud América*. Boletín Mensual de Información Técnica. Inst. de Agric. Roma. XXVIII (4): 125-129.
- MILLÁN, R. 1939. *Restauración de la papa Peruana*. Rev. La vida Agrícola. Vol. XVI. (187). 463-466. Lima. Perú.
- MINTZER, M. 1938. *Semilleros de papa en los altos valles de Salla*. Almanaque del Ministerio de Agricultura. XIII: 299-304.
- RATHLEF, H. VON. 1936. *Las papas en el Perú y su clasificación*. Ministerio de Fomento. Bol. Direc. Agr. Gand. y Colonización. Año VI. N° 22-23: 3-53. Lima. Perú.
- ROSSI, P. 1938. *Contributo alla produzione delle patate da seme in montagna di Rieti*. L'Italia Agricola. Anno 75. (3): 203-208.
- SCHICK, R. 1934. *Untersuchungen über der Wert des Solanum andigenum für die Kartoffelzüchtung*. Der Züchter. VI: 273-280.
- SOUKUP, V. 1939. *La clasificación de las papas del Departamento de Puno*. Est. Exp. Agríc. La Molina. Ministerio de Fomento. Direcc. de Agríc. y Ganadería. Bol. N° 18. Lima. Perú.
- SUTTON, A. W. 1909. *Notes on some wild forms and species of tuber bearing Solanum*. Journ. Linn. Soc. Bot. XXXVIII: 446-453.
- VARGAS, C. 1936. *El Solanum tuberosum a través del desenvolvimiento de las actividades humanas (Contribución al estudio de la planta nacional)*. Cuzco. Perú.
- VASELOVSKY, I. A. 1937. *Some New Achievements in Breeding Potatoes for Earliness*. American Potato Journal. XIV (9): 295-297.