

INFLUENCIA DE LAS SIEMBRAS TARDIAS, ALTURA Y TEMPERATURA SOBRE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA PAPA

Por R. TIZIO y E. MAVRICH¹

SUMMARY

Trials were made in order to study the influence of late seedings made at different heights as well of the high temperatures upon the yielding capacity of potato varieties and seedlings. Free virus tubers of the variety Katahdin propagated since their introduction in this country in cool valleys of the province of San Luis (1.700 m), were used in one of the trials. Two late seedings (november and december) were made in lowlands (Kilómetro 8, 650 m) and other two in Highlands (Alta Carrera, 2.300 m) in the province of Mendoza, Argentine. A comparative test of yielding was made with the collected material. The significative difference produced by the lowland material in comparison to that of the highland was assumed as due to advances (in the physiological sense of the word) in the clones development. Such changes were due to the high mean environmental and soil temperatures of the lowlands region, which gave a higher tuberization capacity. When the development is faster, it surpasses the maximum potential capacity of the clon, generating lower yieldings (first lowland seeding in relation to the second one). That pictures the phenomenon of the ecological degeneration.

It is also deducted that the clon Katahdin propagated in cool or cold zones (valleys of San Luis, Alta Carrara) does not develop or if so it is slow. Said zones could become centers of "seed potato" production for the variety.

In other trial, the effect of high temperatures upon tubers already sprouted of varieties (White Rose, Kennebec, Huinkul) and seedlings (B-25-5)-B; P-108-49. Kennebec and Huinkul decrease their yielding capacity (42 and 16 %) with high temperatures; P-108-49 increases its yield (47 %). The results were taken according to the same theoretical lineament.

The practical application of the described technique in order to structurize methods of predicting the behaviour of material for the production of seed in the region of Cuyo, is pointed out.

Se ha demostrado que las altas temperaturas, al actuar sobre diversas fases del ciclo vegetativo de la papa, provocan modificaciones en el estado fisiológico de la misma que se traducen en la variación de su capacidad productiva (4, 15, 16, 18, 19, 20, 21).

En la mayoría de los casos dicha variación implica, entre otras manifestaciones (modificaciones fisiológicas y bioquímicas (10);

¹ Profesor titular de Fisiología Vegetal y Fitogeografía, e interino de Cálculo Estadístico y Biometría, respectivamente, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

mayor sensibilidad a virus (7, 6); períodos más cortos de tuberización, Garay; comunicación personal, 1953) una disminución progresiva en los rendimientos que configura la llamada "degeneración ecológica" (13, 14) distinta, por su origen y causas, a la provocada por enfermedades de virus. Ello ocurre cuando el clon ha llegado o está próximo al máximo de su capacidad productiva (14).

La acción de las altas temperaturas puede ejercerse sobre las yemas de tubérculos brotados durante almacenaje (5, 16, 19); sobre los tubérculos hijos durante el período de tuberización (4), o bien durante el ciclo vegetativo de las plantas (21). En condiciones naturales, ello tiene lugar en zonas cálidas o templado-cálidas de ciertas regiones paperas (7, 22).

El grado de decaimiento alcanzado no sólo depende de la duración de la acción del factor térmico (4, 16), sino también del grado de desarrollo (en el sentido fisiológico del término) alcanzado por el clon (19).

La aplicación de bajas temperaturas durante las etapas del ciclo mencionadas frena o impide la manifestación del fenómeno (5, 6, 9, 11). En condiciones de campo, el mismo efecto se logra mediante la realización de siembras tardías, o de montaña, de manera que la formación de estolones y la tuberización ocurre con temperaturas del suelo frescas, no degenerativas (1, 3, 7, 12).

En otros casos, la acción de las altas temperaturas se ejerce sobre estados poco o menos avanzados del desarrollo coincidentes con una capacidad de tuberización por debajo de la máxima potencial. En tales circunstancias, la incidencia del factor térmico se traduce en aumentos variables de los rendimientos (18, 20). En condiciones de cultivo ello ocurre cuando el material proveniente de zonas frescas o frías se multiplica en regiones de mayores temperaturas medias (7). Se interpreta que tales niveles térmicos provocan, en diferentes etapas del ciclo vegetativo (brotación y tuberización (20); otras etapas del ciclo (7, 21) un avance en el desarrollo del clon determinante de mayores capacidades de tuberización (13, 14, 18, 20). Cuando dicha incidencia sobrepasa ciertos límites a través de una o varias generaciones, aquel proceso se acelera, y en consecuencia la capacidad productiva puede exceder su climax determinando rendimientos menores (4).

El presente ensayo tuvo por objeto estudiar la influencia de siembras tardías a diferentes alturas, sobre la capacidad productiva de material de la variedad Katahdin multiplicado, desde su importación, en los valles frescos de las sierras de San Luis (1.700 m). Simultáneamente, se estudió el efecto de altas temperaturas sobre la capacidad productiva de variedades y "seedlings" promisorios, con el objeto de sentar las bases de un método que permita predecir el comportamiento de dichos clones en las regiones paperas de Mendoza.

MATERIAL Y METODO

En el primer ensayo se utilizaron tubérculos de la variedad Katahdin originados a partir de material multiplicado durante tres generaciones, en los valles altos y frescos de las sierras de la provincia de San Luis (1.700 m), desde su importación en el año 1955. Todos los años, el material se plantó en "tuber-unit" efectuándose también "tuber-indexing". La conservación se efectuó en cajoneras, en condiciones de luz difusa. Las plantaciones fueron pulverizadas con "Folidol" 0,8 ‰ cada siete días a partir de la brotación. Todas estas tareas fueron realizadas bajo la dirección y supervisión del ingeniero agrónomo Manuel V. Fernández Valiella, director del Laboratorio de Fitopatología de Campana (INTA), provincia de Buenos Aires.

Una vez recibido el material en el laboratorio de la cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza), se lo colocó también en condiciones de luz natural difusa y a relativas bajas temperaturas (5-10° C). Cuando aquéllas ascendieron por arriba de los 14° C se lo colocó en cámara frigorífica a temperaturas de 5-7° C hasta el momento de efectuar las siembras.

Aquéllas se realizaron en el valle de la Alta Carrera (2.300 m), departamento de Tupungato, Mendoza, y en zona de llanura (Estación Experimental provincial de Kilómetro 8, Mendoza) situada a 650 m sobre el nivel del mar.

Las fechas de plantación fueron las siguientes:

Región	Fecha de plantación de siembras periódicas			
	1ª	2ª	3ª	4ª
Kilómetro 8 (650 m)	10-XI-58	27-XI-58	20-XII-58 (Perdida por granizo)	4-II-59 (Perdida por granizo)
Alta Carrera (2.300 m)	7-XI-58 (Perdida por helada)	25-XI-58	22-XI-58	6-II-59 (Muy escaso material)

Las temperaturas que se registran en ambas zonas, de noviembre a febrero inclusive, son las siguientes: Alta Carrera, máxima media 18° C; media: 12° C; Kilómetro 8: máxima media: 31° C; media: 23,5° C.

En ambas localidades las plantaciones se pulverizaron periódica-

mente con "Folidol" 1 0/00, a fin de controlar insectos vectores de virus. La cosecha se realizó a la "entrega" de la población de cada siembra.

Observaciones del material procedente de las siembras de Kilómetro 8 demostraron que los tubérculos eran más grandes y respondían menos al tipo varietal que los procedentes de Alta Carrera.

El material se mantuvo en condiciones de luz continua y a temperatura de laboratorio (5-10° C). Cuando ésta se elevó por encima de los 12° C se lo llevó a cámara frigorífica (5-7° C) manteniéndolo en condiciones de luz continua fluorescente.

El 19/10/59 se realizó la plantación en ensayo comparativo de rendimiento utilizándose el método de blocks al azar con seis repeticiones y cuatro variantes, en el campo experimental de la Facultad sito en Chacras de Coria, Mendoza (920 m). Cada repetición involucró un surco de 20 plantas. La distancia observada fue de 0,80 m entre surcos y 0,50 m entre plantas, a fin de evitar posible transmisión de virus por contacto. Los riegos se efectuaron cada siete días. Igual criterio se siguió con las pulverizaciones a base de "Folidol" 1 0/00.

Durante el ciclo vegetativo no se observaron casos típicos de virosis. Tests de inoculación con jugos de plantas sospechosas dieron resultados negativos.

La cosecha se realizó el 9/2/60 al observarse un 80 % de "entrega". El ciclo abarcó, en consecuencia, 113 días.

En el segundo ensayo se utilizaron tubérculos de las variedades White Rose, Kennebec y Huinkul, y de los "seedlings" B-25-50-B y P-108-49 obtenidos en la Estación Experimental Agrícola Nacional de Balcarce (provincia de Buenos Aires). El material procedía de un ensayo comparativo varietal realizado durante la campaña 1958-59 en la Subestación Experimental de La Consulta (departamento de San Carlos, Mendoza) dependiente del INTA.

Hasta la realización de los tratamientos térmicos el material se conservó en idénticas condiciones que el del ensayo anterior. Se emplearon 120-140 tubérculos de cada variedad y "seedling", los que una vez brotados se cortaron longitudinalmente numerándose las mitades "hermanas". Luego de cada corte, los cuchillos se desinfectaron en alcohol 96° con el objeto de evitar contaminaciones virosas. Las secciones de corte se cubrieron con cal apagada.

Las mitades de cada tubérculo fueron tratadas a altas (29-32° C) y bajas (9-11° C) temperaturas durante 30 días, en condiciones de luz continua.

La plantación se efectuó el 15/10/59 en un terreno nivelado a cero (campo experimental de la Facultad), levemente gredoso con dos años de abonadura verde. Las mitades "hermanas" de cada variedad y "seedling" se plantaron apareadas en los respectivos surcos. Estos, de 30 m de largo, se separaron a 0,80 m, observándose 0,50 m

entre plantas. Pares de surcos pertenecientes a cada clon se alteraron al azar.

Durante el ciclo vegetativo se efectuaron observaciones semanales con el objeto de individualizar y erradicar plantas virosas y sospechosas. Las enfermas se eliminaron previa inoculación en plantas huéspedes. Se determinaron los siguientes porcentos de plantas enfermas: White Rose, 27 %; Kennebec, 6 %; Huinkul, 1 %; P-108-49, 2,5 %.

La duración de los respectivos ciclos vegetativos, calculada a la "entrega" del 50 % de las plantas fue la siguiente: W. Rose, 97 días; Kennebec, 110 días; Huinkul, 126 días; B-25, 112 días y P-108, 130 días.

El porte y vigor de las plantas de ambos tratamientos fue similar en todos los clones, excepto en los de Kennebec y Huinkul. En ellos, las plantas originadas de medios tubérculos tratados a altas temperaturas demostraron ser más pequeñas y menos vigorosas.

La cosecha se realizó determinándose los rendimientos individuales de las plantas de cada par, con el objeto de calcular la significancia mediante la prueba de "t". El número de pares cotejado fue el siguiente: W. Rose, 61; Kennebec, 72; Huinkul, 76; B-25, 63 y P-108, 79.

RESULTADOS

ENSAYO N° 1

Rendimiento parcelario en kilogramos

Blocks	Variantes			
	Kilómetro 8		Alta Carrera	
	1ª siembra	2ª siembra	2ª siembra	3ª siembra
1	6,550	8,870	5,930	5,710
2	8,100	8,250	6,370	5,090
3	6,260	7,300	4,770	5,800
4	7,060	7,180	5,730	6,620
5	5,970	7,470	6,520	5,370
6	4,700	7 000	5,470	4,540
Peso por planta (kg)....	0,375	0,430	0,311	0,301
% fallas	14,2	10,8	6,6	8,3

Análisis de la variancia

Factores de variación	Suma de cuadr.	G. de libertad	Variancia	F
Total	30,1739	23	—	—
Blocks	6,3408	5	1,2682	2,61
Tratamientos	16,5502	3	5,5167	11,36 xx
Error	7,2829	15	0,4855	—

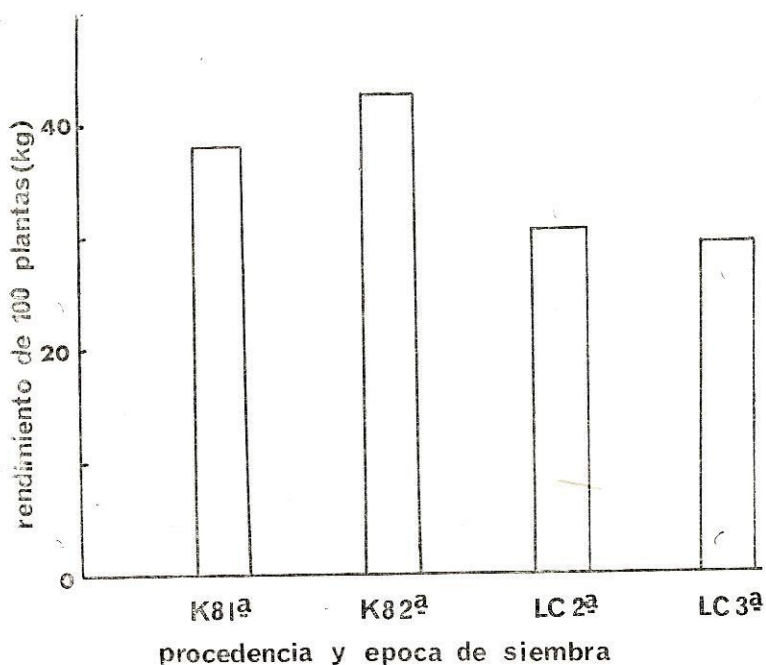
Cuadro comparativo de promedios

Diferencia mínima	$\left\{ \begin{array}{l} \text{significativa} \\ \text{altamente signific.} \end{array} \right.$	x = 0,8569
		xx = 1,1868

	Promedio	K 8 1 ^a	K 8 2 ^a	Alta C. 2 ^a	Alta C. 3 ^a
K 8 1 ^a	6,43		xx	—	—
K 8 2 ^a	7,68			xx	xx
Alta C. 2 ^a	5,80				—
Alta C 3 ^a	5,52				

GRAFICO N° 1

Rendimiento por 100 plantas de material de papa Katahdin proveniente de siembras periódicas de llano (650 m) y de montaña (2.300 m)



ENSAYO N° 2

Rendimiento de plantas de papa de las variedades White Rose, Kennebec y Huinkul y de los « seedlings » B-25-50-B y P-108-49 originadas de miltados de tubérculos tratados a altas (29-32° C) y bajas (9-11°) temperaturas durante 30 días

Tratamientos	Rendimiento (en kg) y número de pares				
	White Rose	Huinkul	Kennebec	P-108-49	B-25-50-B
Alta temperatura	27,800-61	56,540-76	34,880-72	45,050-79	35,320-63
Rendim. x pl.	0,456	0,744	0,484	0,570	0,561
Baja temperatura	28,480-61	65,770-76	49,770-72	30,520-79	33,710-63
Rendim. x pl.	0,467	0,855	0,691	0,385	0,535
Diferencia favorable a	BT=2,4%	BT=16,3%	BT=42,7%	AT=47,6%	AT=4,8%
Significancia (prueba de "t")	No sig.	x	xx	x	No sig.

DISCUSION

ENSAYO N° 1. — Las diferencias significativas obtenidas en el rendimiento a favor de las siembras periódicas de Kilómetro 8 en relación a las de la Alta Carrera indican, a nuestro entender, que las relativas altas temperaturas registradas en Kilómetro 8 durante la mayor parte del ciclo vegetativo de ambas siembras, han producido un avance en el desarrollo de ambos clones traducido en una mayor capacidad de tuberización.

Dicho comportamiento coincide con el que se logra experimentalmente al tratar con altas temperaturas material importado no degenerado de las regiones "semilleras" de Canadá y EE. UU. (20). También coincide con el que se observa en condiciones de cultivo, con material de la misma variedad, de primera multiplicación.

Los menores rendimientos obtenidos con material de primera siembra periódica de Kilómetro 8 en relación al de la segunda se deben, según nuestro criterio, a un rápido proceso de desarrollo producido, sea por temperaturas más elevadas del suelo, o por un período mayor de exposición durante las fases de incubación y tuberización. Ello habría determinado sobrepasar el climax de la capacidad de tuberización generando, en consecuencia, rendimientos menores. Dicho comportamiento, que coincide con el que se induce en condiciones experimentales (4), configura el fenómeno de "degeneración ecológica". Esta suposición se robustece por el hecho

que un 30-35 % de tubérculos originados a partir de material de primera siembra periódica (Kilómetro 8) en el ensayo comparativo de rendimiento, dieron brotes ahilados semejantes a los obtenidos experimentalmente en un trabajo anterior (17). Los relativos bajos rendimientos originados por material de las siembras periódicas de la Alta Carrera indican: 1º) que en las condiciones de las altas sierras de San Luis el clon prácticamente no ha desarrollado desde su importación en 1955; 2) que en consecuencia, y como en casos anteriores (20) el material Katahdin importado, procedente de Canadá y EE. UU., manifiesta una capacidad de tuberización por debajo de la máxima potencial, y 3) que en las condiciones ambientales de la Alta Carrera tampoco desarrolla y por lo tanto no modifica su capacidad productiva.

Los resultados obtenidos pueden explicar, a nuestro entender, las diferencias observadas entre material de distinto origen perteneciente a una misma variedad (2, 8). Por otra parte, es evidente que el comportamiento observado en este ensayo y en otros anteriores (18, 20) no puede achacarse a diferencias en el grado de incubación atribuido a la acción de las altas temperaturas (8). En primer lugar, porque en el presente caso el material de las distintas siembras periódicas brotó aproximadamente en la misma época (julio 1959) y se lo conservó en idénticas condiciones; y en segundo lugar, porque los aumentos operados en la capacidad de tuberización contradice por completo la supuesta relación entre mayor grado de incubación (por efecto de las altas temperaturas) y menores rendimientos. (8).

Desde un punto de vista práctico se desprende que los valles de La Carrera podrían constituir centros de producción de "semilla" de la variedad Katahdin para el abastecimiento de la región cuyana, no sólo para el material importado no multiplicado en el país, sino principalmente para el de primera multiplicación, cuya capacidad productiva demuestra hallarse en o próxima a su máximo potencial. De la misma manera se explican las bondades atribuidas a los altos valles de San Luis como zonas "semilleras".

ENSAYO N° 2. — Los resultados del ensayo 2 pueden interpretarse sobre la base de los lineamientos teóricos expuestos en la discusión del primer ensayo. No obstante, debe destacarse la abrupta caída de la capacidad productiva de Kennebec, que demuestra ser mucho más sensible que Huinkul a la acción de las altas temperaturas. Con respecto a esta última variedad es interesante destacar que tratamientos térmicos similares provocaron aumentos significativos de los rendimientos (18). En aquella oportunidad se interpretó el hecho suponiendo que el factor alta temperatura provocó un avance en el desarrollo del clon que se tradujo en un aumento de la capacidad productiva por no haber llegado ésta a su climax. Los resultados obtenidos en este ensayo parecen indicar, para esta variedad, el comienzo de fenómenos de degeneración ecológica por

efecto del mismo factor, coincidentes con la expresión de una menor capacidad de tuberización. Consideramos muy importante este hecho, si se tiene en cuenta que un gran porcentaje de la superficie cultivada de Balcarce lo es con esta variedad. La incidencia de veranos secos y calurosos como los que coincidieron con la gran crisis papera de los años 1935-36 podría determinar, no sólo una grave crisis de producción, sino la necesidad del reemplazo de la variedad por otra u otras no degeneradas.

La ausencia de diferencias significativas dentro de la variedad White Rose parece deberse al estado de degeneración virosa y posiblemente ecológica que manifiesta dicho clon (27 % de plantas enfermas; tubérculos deformados; alejamiento del tipo varietal; bajos rendimientos). En cambio, la no significancia de los resultados obtenidos con el "seedling" B-25-50-B de reciente obtención, podría deberse, entre otras causas, a un elevado grado de resistencia a la degeneración o bien a la necesidad de mayores temperaturas y/o mayores períodos de exposición para la manifestación del fenómeno. Por su parte, P-108-49 se comporta en forma similar al material importado de la variedad Katahdin, no multiplicado en el país (20).

De los resultados obtenidos se desprende que la técnica aplicada puede servir de base para estructurar un método que permita predecir el comportamiento del material destinado a la producción de "semilla" frente a los niveles de temperatura ambiente y edáficos de cada región cuyana durante la época de cultivo. Variedades sensibles como Kennebec deberán dedicarse a zonas frescas o templado-frías (altos valles; siembras tardías); clones que manifiesten aumentar su capacidad productiva por efecto de las altas temperaturas podrían ser cultivados (previo tratamiento, o plantación en zonas de relativas altas temperaturas), en condiciones térmicas que mantengan el grado de capacidad productiva alcanzado.

RESUMEN

Se realizaron ensayos tendientes a estudiar la influencia de siembras tardías a diferentes alturas, y de altas temperaturas sobre la capacidad productiva de variedades y "seedlings" de papa. En uno de ellos se utilizaron tubérculos libres de virus de la variedad Katahdin multiplicados, desde su introducción a la Argentina, en valles frescos de la provincia de San Luis (1700 m). Se efectuaron dos siembras tardías (noviembre y diciembre) en zonas de llanura (Kilómetro 8, 650 m) y dos en montaña (Alta Carrera, 2300 m) de la provincia de Mendoza. Con el material cosechado se realizó un ensayo comparativo de rendimiento. Las diferencias significativas producidas por material de llanura en relación al de montaña se interpretó como debidas a avances en el desarrollo (en el sentido

fisiológico del término) de los clones. Dichos cambios fueron producidos por las mayores temperaturas medias ambientales y del suelo de la región de llanura, que se tradujeron en una mayor capacidad de tuberización. Cuando el desarrollo es más rápido, excede la máxima capacidad potencial del clon generando rendimientos menores (primera siembra de llanura en relación a la segunda). Ello configura el fenómeno de degeneración ecológica. También se deduce que el clon Katahdin multiplicado en zonas frescas o frías (valles de San Luis; Alta Carrera) no desarrolla o lo hace lentamente. Dichas zonas pueden constituir centros de producción de "papa semilla" para la variedad. En otro ensayo se estudió el efecto de las altas temperaturas sobre tubérculos brotados de variedades (White Rose, Kennebec, Huinkul) y "seedlings" (B-25-50-B, P-108-49) promisorios. Kennebec y Huinkul disminuyen su capacidad productiva (42 y 16 %) con las altas temperaturas; P-108-49 la aumenta (47 %). Los resultados se interpretaron de acuerdo a los mismos lineamientos teóricos. Se destaca la aplicación práctica de la técnica descrita para estructurar métodos de predicción del comportamiento de material destinado a la producción de "semilla" en la región cuyana.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los ingenieros agrónomos Manuel V. Fernández Valiela y José Crnko, directores del Laboratorio de Fitopatología de Campana y Estación Experimental de La Consulta (INTA) respectivamente, por la cesión del material usado en las experiencias y las valiosas referencias dadas sobre su manejo anterior. Igualmente se agradece al Ing. Agr. E. Puebla y Dr. E. Brücher por la conducción de las siembras tardías en Kilómetro 8 y la Alta Carrera respectivamente, como así también los datos aportados sobre las mismas.

BIBLIOGRAFIA

1. ARCHIMOWITSCH, A. VON. 1952. *Cuatro años de ensayos sobre el problema de patatas de siembra en regadíos de Castilla*. Bol. Instit. Nac. Invest. Agríc. 12: 179.
2. BUSTARRET, J. 1954. *Sélection généalogique et production du plant de pomme de terre*. Inst. Nat. Rech. Agron. Versailles.
3. CAVIA, C. E. 1952. *Influencia de las subregiones de la región "Rosario" sobre papa Katahdin para "semilla"*. Min. Agríc. y Gan. de la Nación (Argentina). Div. Hortalizas. Comunic. técn. n^o 6.
4. CLAYER, F. K.; R. TIZIO y E. R. MONTALDI. 1957. *Efecto degenerativo de altas temperaturas durante la formación de tubérculos de papa*. Rev. Investig. Agríc. M. A. N. 11: 209.
5. DAVID, R. 1943. *Contribution à l'étude de la primtanisation de la pomme de terre*. Rev. Sci. (París) 81: 343.

6. DÉMESMAY, H. 1945. *Le froid et les pommes de terre*. Pomme de terre fr. 9: 23.
7. KOZŁOWSKA, A. 1960. *Effects of environment on tuber production potassium absorption and susceptibility of potatoes to virus disease in Poland*. Amer. Potato Jour. 37: 366.
8. MADEC, P. et P. PERENNEC. 1956. *Influence de l'“origine” sur le comportement des plants de pomme de terre*. Ann. Amel. des Plantes (I.N.R.A.) 1: 5.
9. MIÈGE, E. 1935. *Influence du froid sur la conservation et la productivité de la pomme de terre*. Compt. Rend. Acad. Sci. 200: 1976.
10. MONTALDI, E. R.; E. M. SÍVORI; R. TIZIO y F. K. CLAVER. 1955. *Cambios fisiológicos y bioquímicos entre papa importada (no degenerada) y del país (degenerada)*. Rev. Investig. Agríc. M. A. N. 9: 89.
11. PIET, E. M. 1947. *Activation des semences de pomme de terre aux basses températures. Une augmentation de 40% du rendement expérimental*. Compt. Rend. Acad. Agric. 33: 620.
12. PORTER, D. R. 1935. *Relation of virus diseases to potato production in California*. Univ. Calif. Agric. Exp. Sta. Bull. 587.
13. SÍVORI, E. M. 1951. *La degeneración de la papa*. Ciencia e Invest. 8: 289.
14. SÍVORI, E. M., TIZIO, R.; MONTALDI, E. R. y F. K. CLAVER. 1954. *La degeneración de la papa*. 8º Congr. Intern. de Botánica, París, julio-agosto 1954.
15. TIZIO, R. 1951. *Efecto de las altas temperaturas como factor de degeneración de la papa*. Phytón 1: 69.
16. TIZIO, R. 1962 a. *La dégénérescence de la pomme de terre: effet de la haute température et du virus X sur la variété Bintje*. Phytón 18: 137.
17. TIZIO, R. 1962 b. *Efecto de las altas temperaturas sobre el ahilamiento (filosité) de brotes de papa*. Rev. Fac. Cien. Agr. (Mendoza, Argentina) 8: 3.
18. TIZIO, R. y E. R. MONTALDI. 1953. *Influencia de las altas temperaturas de almacenaje sobre la capacidad productiva de la variedad Huinkul*. Rev. Fac. Agron. La Plata 29: 133.
19. TIZIO, R.; MONTALDI, E. R. y O. GARAY. 1954. *Verificación de la degeneración de la papa por efecto de las altas temperaturas*. Rev. Investig. Agríc. M. A. N. 8: 255.
20. TIZIO, R.; MONTALDI, E. R.; CLAVER, F. K. y E. M. SÍVORI. 1955. *Efecto de las altas temperaturas previas a la plantación sobre la variedad de papa Katahdin en el primer año de cultivo en el país*. Rev. Investig. Agríc. M. A. N. 9: 143.
21. WENT, F. W. 1959. *Effects of environment of parent and grandparent generations on tuber production by potatoes*. Amer. Jour. Bot. 46: 277.
22. WENZL, H. 1950. *Zur Frage des nichtvirösen Kartoffelabbaues*. Bodelkultur 4: 152.