

## NIEDER, NUEVA VARIEDAD DE PAPA PARA CONSUMO EN FRESCO\*

### NIEDER, NEW POTATO CULTIVAR FOR FRESH CONSUMPTION

Víctor Manuel Parga Torres<sup>1</sup>, Juan Manuel Covarrubias Ramírez<sup>2§</sup>, Isidro Humberto Almeyda León<sup>3</sup>, Víctor Manuel Zamora Villa<sup>4</sup>, Antonio Rivera Peña<sup>5</sup> y Ramiro Rocha Rodríguez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa de Mejoramiento de Papa, Campo Experimental Saltillo, <sup>2</sup>Programa de Papa, Campo Experimental Saltillo, INIFAP. <sup>3</sup>Programa de Biotecnología, Campo Experimental General Terán, INIFAP. <sup>4</sup>Estadística, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. <sup>5</sup>Programa de Mejoramiento de Papa, Campo Experimental Valle de Toluca, INIFAP. <sup>6</sup>Programa de Papa, Campo Experimental Bajío, INIFAP. §Autor para correspondencia covarrubias.juan@inifap.gob.mx.

#### ABSTRACT

The new potato cultivar 'Nieder' was selected under the pressure of insect pests (vectors) and fungal and bacterial diseases in the Sierra de Arteaga region in the state of Coahuila. Nieder was derived from a cross-made in 1991 between 'Murca' and 'Nook Sack'. This new cultivar is of intermediate growth cycle, it can be harvested from 100 to 110 days after emergence, 20 days earlier than cv. Alpha. The tuber is cream, smooth type with presence of superficial buds; its pulp color is also cream with 16 to 18% of soluble solids and from 95 to 100% colored chips. Nieder has excellent quality for the fresh market and had shown high yields in the Sierra de Arteaga, Coahuila, at the Navidad Valley in Nuevo Leon, and in the area of Leon, Guanajuato, Mexico.

La superficie cosechada con papa en México varía de 55 mil a 81 mil ha anuales; de las cuales, 52% se cultivan bajo condiciones de temporal y el resto de riego. El rendimiento medio bajo riego es de 21.6 t ha<sup>-1</sup> y 10.5 t ha<sup>-1</sup> bajo temporal. Del total de la producción, 77% se destina para consumo en fresco; el 15% para la industria alimentaria y 8% para semilla (Parga *et al.*, 2005b, CONPAPA, 2007). Este cultivo ocupa el quinto lugar de importancia alimentaria en México; además, es una fuente de trabajo en el área rural, por lo que demanda 70 jornales por ha (SIAP, 2008).

En México, el programa de papa del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha liberado 24 variedades de papa con resistencia de campo al Tizón Tardío (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), tolerancia a otras enfermedades y a condiciones abióticas adversas (Rubio, 1997); sin embargo, su adaptación está restringida a las regiones de sierras y valles altos en donde fueron desarrolladas. Los problemas principales que motivaron el inicio de el programa de mejoramiento genético de este cultivo en el estado de Coahuila fueron: falta de semilla certificada, incidencia de plagas (vectores) y enfermedades (fungosas y bacteriales), así como las condiciones agroecológicas adversas (pH alcalino del suelo, temperaturas extremas y altas probabilidades de granizo).

La papa cultivada es una especie autotetraploide que corresponde a una planta autógama con 20 a 25% de entrecruzamiento (Glendining, 1976), presenta androesterilidad (Howard, 1970) y algunos genotipos dihaploides derivados de tetraploides comerciales producen gametos no reducidos debido a una meiosis anormal (Vidal, 1984). Debido a estas características la papa es un organismo complejo en su genealogía. La variedad Nieder se obtuvo de la cruce efectuada en 1991 entre los progenitores Murca y Nook Sack. Murca fue desarrollada por el programa del

\* Recibido: Septiembre, 2008

Aceptado: Mayo, 2009

INIFAP con resistencia durable contra el Tizón Tardío y calidad no apta para la industria de hojuelas, derivada de hibridación de los clones Furore y Greta. El progenitor Nook Sack fue desarrollada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) a partir de la hibridación realizada con los clones Kennebec y A5001-13, con excelente calidad para la industria, susceptible al tizón tardío y resistencia al virus "Y". La genealogía es de una variedad *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum* tetraploide (Bradshaw *et al.*, 2000).

El método más utilizado para la obtención de variedades se basa en la introducción y evaluación de materiales o genotipos desarrollados por programas internacionales de mejoramiento. El material introducido consiste en tubérculos de clones que han sido sometidos a mejoramiento genético y presentan alguna característica deseable en la progenie específica en: rendimiento, precocidad, calidad industrial, resistencia a enfermedades y plagas (Rivera-Peña, 2000). La selección de progenitores con características deseables, da paso a el cruzamiento o hibridación; en este caso, se obtiene la 1<sup>a</sup> generación sexual, se cultiva bajo condiciones de ambiente controlado o invernadero de donde se seleccionan los tubérculos más uniformes y se inicia el proceso de selección clonal que implica por lo general de 10 a 11 etapas (Rivera-Peña, 2001).

De acuerdo con el Servicio de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y después de cumplir con los requisitos que señala esta dependencia, la variedad Nieder, fue inscrita y protegida con el título de obtentor número 0411 y ante el SNICS con el registro 1968-PAP-037-120707.

La descripción botánica permite la identificación de las variedades, y es fundamental para mantener la pureza genética de los nuevos materiales (Hanneman, 1999). En los programas de mejoramiento y durante el proceso de multiplicación de semilla es necesario determinar y mantener la genealogía de los clones, lo cual se logra con base en las características botánicas que permiten además eliminar plantas diferentes al clon original (Kozub *et al.*, 2000). La variedad Nieder es una planta con crecimiento semi-erecto arbustivo característico del tipo *tuberosum*, con presencia intermedia de flores de color púrpura y tubérculo de forma alargada (*oblonga*) (Parga *et al.*, 2006a). Esta nueva variedad es de ciclo intermedio de 100 a 110 días después de emergencia (DDE), más precoz que la variedad Alpha cuyo ciclo es de 120 a 130 DDE. La variedad Nieder alarga el ciclo hasta 120 DDE cuando se cultiva en valles como el

Potosí, en Galeana, Nuevo León (1 900 m) y lo reduce hasta 100 DDS en las regiones altas de las sierras y valles altos (2 600 m) (Rivera-Peña, 1995).

En general, las variedades introducidas requieren mayor volumen y frecuencia de aplicaciones de agroquímicos que las variedades desarrolladas en la región de Arteaga, Coahuila y el Valle de Navidad, Nuevo León (Bradshaw *et al.*, 2003). La variedad Nieder es más tolerante a las enfermedades y de mayor adaptación a las condiciones adversas que las variedades introducidas; tolerante al virus "X" de la papa (PVX), al virus "Y" de la papa (PVY), al virus "S" de la papa (PVS) y al virus "M" de la papa (PVM). Con esta nueva variedad se reduce hasta en 18% el número de aplicaciones de fungicidas para el control del Tizón Tardío en comparación con las variedades Alpha y Atlantic. El análisis del beneficio económico de utilizar la variedad Nieder indica que con base en el costo de producción en 2007 de \$120 000 ha<sup>-1</sup>, el uso de la nueva variedad se reduce el costo en 18%. La resistencia al Tizón Tardío está asociada positivamente con el ciclo de cultivo (Murphy *et al.*, 1999). El INIFAP ha desarrollado variedades con resistencia al Tizón Tardío, entre otras, Monserrat y Norteña (Parga *et al.*, 1999).

La variedad Nieder se adapta a suelos ligeros, medios y pesados con buen drenaje; en estos suelos, los tubérculos presentan alta calidad de piel, con lenticelas cerradas. Demanda mayor cantidad de agua, porque sus foliolos son de mayor tamaño respecto a las variedades desarrolladas en México, pero menor que las variedades introducidas, las cuales requieren mayor turgencia como la variedad Atlantic, aún con foliolos de tamaño medio como la variedad Fiana. Bajo condiciones de temporal, requiere de precipitación pluvial superior a 800 mm durante el ciclo y tiene como etapa crítica todo el período de tuberización (Parga *et al.*, 2005a). Bajo riego, requiere aplicaciones frecuentes y oportunas con láminas que varían de 850 a 1 000 mm por ciclo, en función a la evapotranspiración presente en el año de cultivo (Covarrubias y Contreras, 1998).

Se recomienda que la siembra de la nueva variedad se realice en surcos sencillos a 92 cm y distancia entre plantas de 25 a 30 cm, lo que resulta en una población de 36 200 a 43 400 plantas por hectárea, respectivamente. La distancia entre surcos se puede reducir hasta 76 cm, ajustando el distanciamiento entre plantas y considerando el tamaño de la semilla: los tubérculo-semilla de segunda

categoría (35 a 45 mm) requieren distancia entre plantas de 20 a 30 cm y de cuarta categoría (< 28 mm) de 10 a 20 cm (Parga *et al.*, 2005b; Pavek y Thornton, 2005).

El tubérculo de la variedad Nieder tiene piel de color crema, tipo lisa a reticulada y presencia de yemas superficiales. El color de la pulpa es crema, con 16 a 18% de sólidos solubles y de 95 a 100% de color en la hojuela. La variedad Nieder tiene excelente calidad para el mercado en fresco.

La interacción genotipo-ambiente es una característica que se evalúa en los genotipos sobresalientes con el propósito de seleccionar aquellos con la menor interacción con el ambiente de la región de interés y cuya respuesta en rendimiento se incremente conforme mejoran las condiciones ambientales. En la medida en que se puedan desarrollar variedades con escasa interacción con el ambiente o de reacción gradual y favorable en cuanto a rendimiento en respuesta a la mejora de las condiciones del ambiente, se habrá obtenido la variedad apropiada para la producción (Wissar y Ortiz, 1987).

La variedad Nieder, presentó la media de rendimiento más alta a través de los ambientes de prueba en la región Sierra de Arteaga, Coahuila; en el valle de Navidad, Nuevo León y en León, Guanajuato. La variedad Nieder mostró pequeñas interacciones negativas, lo que permite clasificar a esta variedad como estable y con capacidad de amplia adaptación (Parga *et al.*, 2005a; Parga *et al.*, 2005c).

Esta variedad puede utilizarse en las principales zonas productoras de papa (Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas). Los estados del país mencionados representan los agroecosistemas de: sierras temporal, sierras riego, valles temporal y valles riego, en altitudes de 0 a 3 500 m.

Para liberar una nueva variedad de papa es necesario validar sus características y rendimiento en al menos dos localidades en el país (SNICS, 1999). En la evaluación en la región productora de papa de Coahuila y Nuevo León, los rendimientos obtenidos por la variedad Nieder fueron de 35.8 t ha<sup>-1</sup>, superiores a los obtenidos por las variedades Alpha y Atlantic en 17 y 12%, respectivamente y en la localidad de León, Guanajuato, el rendimiento fue de 49.3 t ha<sup>-1</sup> y superó a las variedades Alpha y Atlantic en 30 y 23%, respectivamente. El rendimiento promedio en ambas localidades de la variedad Nieder fue de 42.5 t ha<sup>-1</sup>, mayor a el obtenido por las variedades Alpha y Atlantic en 21 y 22%, respectivamente.

Para evitar la incidencia de virus que se transmiten por tubérculo-semilla, se recomienda utilizar semilla obtenida a partir del cultivo de tejidos, la cual se encuentra disponible en el banco de germoplasma del INIFAP. Esto se ofrece como un servicio bajo previa solicitud.

## AGRADECIMIENTOS

Al pueblo de México que produce, comercializa y consume papa, quien hace posible que nuestro trabajo sea de utilidad.

## LITERATURA CITADA

- Bradshaw, J. E.; Todd, D. and Wilson, R. N. 2000. Use of tuber progeny tests for genetical studies as part of a potato (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*) breeding programme. *Theor. Appl. Genet.* 100(5):772-781.
- Bradshaw, J. E.; Dale, B., M. F. and MacKay, G. R. 2003. Use of mid-parent values and progeny tests to increase the efficiency of potato breeding for combined processing quality and disease and pest resistance. *Theor. Appl. Genet.* 107(1):36-42.
- Confederación Nacional de Productores de Papa (CONPAPA). 2007. Informe sobre la superficie y producción de papa en México. México, D. F. 20 p.
- Covarrubias, R. J. M. y Contreras de la R, F. J. 1998. Consumo de agua en el cultivo de la papa para la región de la Sierra de Arteaga, Coahuila. In: memorias del VIII Congreso Nacional de Papa. Agosto 1998. Toluca, Estado de México. 4 p.
- Glendining, D. R. 1976. Neo tuberosum: a new breeding material. The breeding system of neo tuberosum and the structure and composition of the neo tuberosum gene pool. *Potato Res.* 19:27-36.
- Hanneman, R. E. 1999. The reproductive biology of the potato and its implication for breeding. *Potato Res.* 42:283-312.
- Howard, R. W. 1970. Genetics of potato. Weatherby Printers. Great Britain. 166 p.
- Kozub, J. G.; Lynch, D. R.; Kozub, G. C.; Kawchuk, L. M. and Fujimoto, D. K. 2000. A relational database system for potato breeding programs. *Am. J. Potato Res.* 77(2):95-101.
- Murphy, A. M.; De Jong, H. and Proudfoot, K. G. 1999. A multiple disease resistant potato clone developed with classical breeding methodology. *Can. J. Plant Pathol.* 21(3):207-212.

- Parga, T. V. M.; Fernández, E. J. y Sánchez, V. I. 1999. Monserrat: nueva variedad de papa tolerante al Tizón Tardío y excelente calidad. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Coahuila, México. 5 p. (Folleto Técnico Núm. 4).
- Parga, T. V. M.; Zamora, V. V. M. y Villavicencio, G. E. E. 2005a. Estabilidad y agrupamiento de clones promisorios de papa en diez ambientes del noreste de México. In: programa y memorias de artículos en resumen y en extenso. XI Congreso Nacional. SOMECH. Chihuahua, Chihuahua. México. p. 154.
- Parga, T. V. M.; García, G. S. J.; Villavicencio, G. E. E.; Sánchez, S. J. A.; Sánchez, V. I.; Contreras de la R, F. J.; Arellano, G. M. A.; Covarrubias, R. J. M.; Rubio, C. O. A. y Fernández, E. J. 2005b. Tecnología para producir papa en Coahuila y Nuevo León. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Saltillo, Coahuila, México. 164 p. (Folleto Técnico Núm. 5).
- Parga, T. V. M.; Zamora, V. V. M.; González, V. V. M.; García, G. S. J. y Villavicencio, G. E. E. 2005c. Interacción genotipo ambiente en clones de papa bajo riego en el Noreste de México. Agric. Téc. Méx. 31(1):55-64.
- Parga, T. V. M.; Covarrubias, R. J. M.; Rivera-Peña, A.; Rocha R.; Zamora-Villa, V. M. y Villavicencio, G. E. E. 2006a. "Nieder" variedad de papa para consumo en fresco e industria. Memorias del XXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Toluca, Estado de México, México. p. 1-43.
- Pavek, M. J. and Thornton, R. E. 2005. A survey of stand establishment and in row spacing uniformity in Washington potato fields. Am. J. Potato Res. 82(6):463-470.
- Rubio, C. O. A. 1997. Aportación del programa nacional de papa del INIFAP. Memorias del I symposium internacional de la papa. Metepec, México. p. 21-23.
- Rivera-Peña, A. 1995. Racial composition in a population of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in the Toluca Valley and slopes of the volcano Nevado de Toluca over the period 1989-1994. In: *Phytophthora infestans* 150. European association for potato research (EAPR) - Pathology Section Conference. Dublin, Ireland. p. 27-35.
- Rivera-Peña, A. 2000. *Solanum brachycarpum* (Coor.). A wild tuber bearing species with resistance a late blight. In: Abstracts. Eighty fourth annual meeting of the potato association of America. Colorado Springs, Colorado, USA. July 23 - 27.
- Rivera-Peña, A. 2001. Metodologías tradicionales usadas en el mejoramiento genético de papa en México. INIFAP-CIRCE. Campo Experimental Valle de Toluca. Metepec, Estado de México. 45 p. (Libro Técnico Núm. 3).
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2008. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2006 en México. El cultivo de papa. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México, D.F. [en línea]. Disponible en [http://www\\_siap.gob.mx/](http://www_siap.gob.mx/). (revisado el 6 de agosto de 2008).
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). 1999. Guía técnica para la descripción varietal. Papa (*Solanum tuberosum* L). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. México, D. F. 23 p.
- Vidal, M. V. A. 1984. Caracterización citológica y gametos no reducidos en dihaploides de *Solanum tuberosum* e híbridos interespecíficos de papa. Tesis Maestría en Ciencias. Centro de genética, Colegio de Postgraduados. Chapino, Estado de México. 75 p.
- Wissar, R. y Ortiz, R. 1987. Mejoramiento de papa por adaptación a climas cálidos tropicales. Lima, Perú. 26 p. (Tecnología Especializada Núm. 22).