

## EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA SOBRE VARIETADES DE PAPAS NATIVAS EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ

Zúñiga L.<sup>1</sup>, Oswald A.<sup>2</sup>, y Sánchez J.<sup>2</sup>.

1: Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), EEA Santa Ana, Huancayo – Perú.. Centro Internacional de la Papa (CIP), Av. La Molina 1895, Lima 12, Perú.

### INTRODUCCIÓN

El cultivo de variedades nativas de papa se desarrolla en la zona altoandina de la cordillera oriental y occidental de los Andes en Perú desde 3,500 a 4,200 m. sobre el nivel del mar (m.s.n.m.); siendo los Andes Centrales de Perú el centro de origen de la papa y uno de los centros de diversidad con más de 3,800 diferentes variedades cultivadas por los agricultores (CIP 2004). Generalmente la papa es el cultivo más importante para los agricultores de esta región y es el primer cultivo del ciclo de rotación, seguido por cereales y leguminosas y períodos de descanso de 2 a 10 años, dependiendo de la disponibilidad y accesibilidad del campo. El cultivo de papa por lo general es fertilizado orgánica e inorgánicamente, y los siguientes cultivos como cebada, quinua, haba utilizan en su desarrollo la fertilidad residual de la papa. A pesar de ser un cultivo tradicional, los agricultores no comprenden claramente la necesidad de fertilizar adecuadamente este cultivo principal. En algunas zonas con acceso a transporte limitado y esporádico, los agricultores aplican cantidades limitadas de fertilizante orgánico y utilizan la producción principalmente para autoconsumo. En comunidades conectadas con el mercado, los agricultores aplican altas dosis de nitrógeno, fósforo y potasio, además de guano (materia orgánica) de ovino, gallina o gallinaza, generalmente basados en recomendaciones proporcionadas para cultivo de variedades híbridas o mejoradas. En función a lo expuesto los objetivos de este estudio fueron: Investigar la respuesta de variedades nativas de papa a diferentes fuentes de nutrientes orgánicos e inorgánicos a diferentes dosis y conocer la posible interacción entre el grupo cromosómico de la variedad con los diferentes niveles de fertilización, basados en la hipótesis de que el nivel de ploidía de las variedades nativas de papa podría tener una influencia en su potencial de rendimiento y en el grado de respuesta a la aplicación de diferentes niveles de fertilización.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se ejecutaron en tres Comunidades Campesinas de la sierra central del Perú con el enfoque de investigación participativa que involucraron a los agricultores de las Comunidades. Los lugares donde se condujeron los experimentos en la Región Junín fueron: Tingo (11°49'18.26" latitud sur, 75°21'10.1 longitud este), ubicado a 4, 200 msnm, durante la estación de invierno (noviembre a mayo del 2005/06). Marcavalle (12°14'6.3" latitud sur, 75°05'19" longitud este), a 4,100 msnm, (campaña agrícola 2006/07). Ñuñunhuayo (11°48'18.66" latitud sur, 75°20'51.9" longitud este) a 3,860 msnm, durante la campaña agrícola 2006/07. El diseño experimental fue bloque completamente randomizado con dos factores y tres repeticiones en Tingo y Ñuñunhuayo y con cuatro repeticiones en Marcavalle. La parcela experimental estuvo constituida por 4 surcos con 20 plantas cada uno, el distanciamiento entre surco fue de 0.90 m. y entre planta a 0.30 m. Los factores consistieron en variedades de diferente nivel de ploidía (tres diploides, tres triploides, dos tetraploides) y diferentes dosis de fertilización (control; guano (fertilización orgánica: 8 t/ha., 16 t/ha, 24 t/ha; fertilización inorgánica: 80N-100P-100K, 160N-100P-100K; fertilización mixta: 8t/ha guano +80N-100P-100K, 8t/ha. guano+160N-100P-100K, 16t/ha. guano + 80N-100P-100K, 16t/ha. guano+160N-100P-100K)

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los niveles de rendimiento del cultivo de papa fueron generalmente más bajos en la localidad de Tingo y ligeramente más alto en Ñuñunhuayo que en Marcavalle. El rendimiento del tratamiento control (sin fertilización) estuvo en el rango de 3 a 9 t/ha y los tratamientos que recibieron fertilización química y orgánica alcanzaron hasta 30 t/ha.

**Características de suelo:** El tipo de suelo predominante en los tres lugares fue de suelos litosólicos. La formación de los suelos es reciente a medio, resultando en suelos muy enriquecidos con humus. El pH estuvo en un rango de ácido a fuertemente ácido, con un alto contenido de arena y muy poco contenido de arcilla. Por lo tanto las altas concentraciones de aluminio con valores entre 2 a 4 me/100 grs. de suelo podrían tener efecto en el desarrollo de las plantas y en el crecimiento de las raíces

(Mengel, 1991). Las concentraciones de fósforo fueron bajas y la disponibilidad de potasio fue de bajo a medio. **Patrones de respuesta general y genética:** El análisis combinado del rendimiento de los tres lugares confirmó las diferencias entre lugares con respecto a las variedades y los tratamientos de fertilización, especialmente entre Marcavalle y Ñuñunhuayo por un lado y Tingo por otro lado. También mostró que las variedades generalmente respondieron de manera similar a la aplicación de los fertilizantes, no se encontró interacción entre variedades x fertilización o localidades x variedades x fertilización. Por lo que las variedades nativas de papa tienen un patrón de respuesta común a la fertilización orgánica, química y fertilización mixta. Por lo tanto, considerando el nivel de ploidía de las variedades, entre los grupos di – tri y tetraploides no se observa diferencia, pero sí entre variedades (tabla 1). La ploidia de las variedades de papa no tiene influencia en el nivel de rendimiento o en la respuesta varietal a la aplicación de un nivel de fertilización. **Productividad específica por localidad:** Se encontró diferencia significativa para la interacción localidad x fertilización, mostrando patrones de respuesta del rendimiento a niveles de incremento de nutrientes los cuales fueron influenciados por las condiciones agroecológicas específicas del lugar. Tingo entre las tres localidades tuvo las condiciones de crecimiento muy marginales para el cultivo de papa, por lo tanto el rendimiento fue menor y la respuesta a la fertilización limitada. Sin fertilización muchas variedades produjeron alrededor de 2.5-3.0 t/ha, un poco más del doble de peso de la cantidad de semilla utilizada, indicando baja fertilidad de los suelos y condiciones de crecimiento adversas durante el desarrollo del cultivo. En Marcavalle el rendimiento de los tratamientos sin fertilización estuvo en el rango de 3 a 8 t/ha, mientras que en Ñuñunhuayo la productividad fue más alta, estuvo entre 5 a 12 t/ha. **Fertilización orgánica, inorgánica y mixta:** La fertilización orgánica duplicó el rendimiento en Tingo pero una mejor respuesta se observó en Marcavalle donde los rendimientos se incrementaron casi linealmente. Con el uso de mayores cantidades de guano el incremento de la productividad podría alcanzar promedios mayores a 10 t/ha. En Ñuñunhuayo el incremento de rendimiento fue menos pronunciado (con fertilización orgánica), solamente en cuatro de las ocho variedades los rendimientos fueron más altos. La fertilización inorgánica incrementó el rendimiento de papas nativas en Marcavalle y Ñuñunhuayo pero no en Tingo comparado con la fertilización orgánica. La aplicación de 160 Kg. de N no resultó en rendimientos más altos que la aplicación de 80 Kg. de N, indicando que este nutriente no fue limitante para la producción de papa. Sin embargo, la aplicación mixta de fertilizantes orgánicos e inorgánicos siempre produjo los mejores incrementos en los tres lugares (Tabla 1). Por eso esta es la forma más recomendable para la producción de papa nativa por que fertiliza tanto el cultivo como el suelo.

Tabla 1. Rendimientos en t ha<sup>-1</sup> del cultivos de papa (promedios de 8 variedades) fertilizando con diferentes aplicaciones de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en tres lugares de la sierra central de Perú.

	Control <sup>1</sup>	8 t/ha	16 t/ha	24 t/ha	80 N	160N	8t/ha + 80 N	8t/ha + 160 N	16t/ha + 80 N	16t/ha + 160N
Marcavalla	4.8 e <sup>2</sup>	9.3 d	10.8 d	14.1 c	16.8 b	16.9 b	19.9 b	20.4 a	15.8 bc	16.9 b
Ñuñunhuayo	8.6 e	10.8 de	12.2 d	11.0 d	17.1 c	16.3 c	19.3 b	25.2 a	23.4 ab	28.1 a
Tingo	2.5 c	4.1 bc	5.3 b	5.5 b	5.3 b	5.5 b	7.9 a	7.9 a		

<sup>1</sup> = control = sin fertilizante; 8, 16, 24 t ha<sup>-1</sup> = cantidad de guano aplicado; 80 N, 160N = fertilización inorgánica con 80-100-100 Kg. NPK ha<sup>-1</sup> o 160-100-100 Kg. NPK ha<sup>-1</sup>; 8t ha<sup>-1</sup> + 80 N, 8t ha<sup>-1</sup> + 160 N = 8 t guano + 80-100-100 Kg. NPK ha<sup>-1</sup> o 8 t guano + 160-100-100 Kg. NPK ha<sup>-1</sup>; 16t ha<sup>-1</sup> + 80 N, 16t ha<sup>-1</sup> + 160 N = 16 t guano + 80-100-100 Kg. NPK ha<sup>-1</sup> o 16 t guano + 160-100-100 Kg. NPK ha<sup>-1</sup> \_<sup>2</sup> = promedios de la misma línea seguida por la misma letra no son significativamente diferente según el test de Duncan.

## REFERENCIAS

CIP – Internacional Potato Center, 2004

Mengel, K. 1991. Ernährung and Stoffwechsel der Pflanze. Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, pp 388-391.

XXIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa y VI Seminario Latinoamericano de Uso y Comercialización de la Papa: Memorias . - 1a ed. - Mar del Plata : Univ. Nacional de Mar del Plata, 2008.  
516 p. ; 30x21 cm.

ISBN 978-987-544-275-7

1. Agricultura . 2. Papas. I. Título CDD 635.21