



INFORME TECNICO N° 2

PROYECTO:

Selección de clones de papa con aptitud para procesamiento industrial en bastones y horneado, resistencia a la Mancha y producción de semilla de alta calidad fitosanitaria.

Periodo: Abril – Junio 2019

Representante Técnico CIP: M. Sc. Manuel Gastelo

Colaboradores: M. Sc. Wilmer Perez, M. Sc. Kimberlayn Sanabria

I. INTRODUCCION

La papa es un cultivo muy importante en el Perú, para la seguridad alimentaria y su cultivo ayuda a mejorar la resiliencia, especialmente entre pequeños agricultores (Devaux et. al, 2016). El consumo per cápita del Perú ha crecido de 65 a 85 kg. En los últimos 12 años, lo cual indica que cada año hay mayor fuente de ingreso para los pequeños productores de papa. De igual manera, el Perú se ha convertido en el primer productor de papa de América Latina, produciendo casi 4'700.000 millones de toneladas de papa al año, inclusive superando a Brasil (Ordinola et. al, 2016). En el Perú se cultivan más de 35 cultivares de papa entre mejorados (25) y nativos (15) que tienen presencia significativa en los mercados tanto regionales como locales. La creciente demanda de papa pre frita especialmente por restaurantes de comida rápida, pollerías y de hipermercados, se constituye en una oportunidad a nivel local para generar una oferta de papa industrializada que cumpla con las condiciones exigidas por las cadenas internacionales. El aumento del consumo de papa procesada está permitiendo que la agricultura por contrato gane importancia. Los pequeños productores de papa podrían aprovechar esta modalidad para superar sus dificultades en la comercialización, accediendo a un mercado seguro con precios rentables y estables, y mejorando su competitividad mediante asociaciones de productores (Bernet, 2002). De acuerdo con las estadísticas proporcionadas por el Comité Nacional de Semilla (CONASE) el índice de uso de semilla certificada no sobrepasa el 0.2 % lo cual significa una producción de solo 912 toneladas de semilla certificada que usan los productores de papa y el resto (99.8 %) es semilla tradicional (Ministerio de Agricultura, 2012). En Perú, la renovación de semillas por parte de los agricultores es lenta, algunos lo hacen cada dos años, otros cada 6 o 7 años, pero en pequeñas cantidades. Esto no favorece la dinámica de la oferta, por lo que la promoción en el uso de semillas de calidad debe estar apoyada por actividades como la demostración de los resultados con semillas de calidad en parcelas demostrativas e inclusive el reparto de pequeñas muestras de semilla de alta calidad entre los agricultores. Esto permitirá la aparición de un importante flujo de información que circulará entre productores lo cual incrementará la demanda por semilla de calidad (Instituto CUANTO, 2008). A nivel mundial, la demanda de materia prima para el procesamiento industrial se ha incrementado rápidamente, así por ejemplo en Argentina, la demanda se incrementó rápidamente a partir de 1995 con la instalación de plantas elaboradoras de papa pre frita destinadas a abastecer el mercado interno y externo. La demanda industrial de papa pasó de sólo 10.000 toneladas anuales a comienzos de los años 90, a 115.000 toneladas en 1996 y alrededor de 550.000 toneladas en 2010 (Franco, 2013). Se propone una alternativa para incrementar la disponibilidad de semilla de calidad de cultivares de papa ideales para el procesamiento de papas en bastones, pues a pesar del incremento per cápita, rendimiento y área cultivable de la papa en el Perú, la importación de papa pre frita se ha incrementado en un 37% comparando por ejemplo solo los meses de julio 2015 y 2016 (Cámara de Comercio de Lima, 2016).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Liberar al menos una variedad de papa con aptitud para el procesamiento industrial en bastones, resistencia a la rancia y producción de semilla de papa de alta calidad fitosanitaria de acuerdo con la vigente normatividad peruana.

propagación de clones por aeroponía y técnicas de propagación rápida	Al menos 100 plántulas invitro por clon seleccionado son usados para propagar material de alta calidad fitosanitaria
Actividad 1.3 – Propagación de material vegetal por aeroponía y otras técnicas de propagación rápida.	

a. Actividad 1.3 Propagación de material vegetal por Aeroponía y otras técnicas de propagación rápida

El Banco de Germoplasma del CIP nos entregó un primer grupo de 200 plantas *in vitro* de 10 clones avanzados y 2 variedades comerciales, en el mes de Marzo del 2019. Luego en el mes de Mayo del 2019, posteriormente nos entregaron 200 plantas más de estos mismos clones y variedades, más los clones CIP 393220.54, CIP 393228.67, CIP 308486.355, CIP 308427.315 y CIP 308487.168.

Las plántulas *in vitro* aclimatadas (plantas madres) fueron mantenidas bajo condiciones de cobertores en la Estación experimental del CIP en la Molina, donde las condiciones ambientales medias de temperatura fueron de $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ y $80\pm 5\%$ de humedad relativa. Después de 15 días de su trasplante de la magenta a sustrato, se procedió a realizar la propagación rápida de las plantas madres con esquejes apicales. Los esquejes fueron cortados con 2 a 3 yemas activas, luego fueron sumergidas en hormona enraizante Rapid Root®, para luego ser sembrados en bandejas de alveolos 5 x 5 (100 cc/alveolo) conteniendo un sustrato de fibra de coco (CocoMix®). Los esquejes fueron mantenidos de 15 a 20 días en las bandejas hasta que las raíces ocuparan todo el alveolo (Figura 1). La primera emisión de raíces se dio a los 6 días de realizarse los esquejes.

La fertilización se realizó con el fertilizante Peters 21-7-7® a una concentración de 3 g/l. durante dos épocas del crecimiento de los esquejes, siendo el primero cuando los esquejes ya habían emitido las primeras raíces.



Figura 1. Esquejes apicales después de 15 días de haber sido sembrados en bandejas de alveolos.

Después de haber realizado el corte de esquejes, las plantas madres fueron mantenidas bajo condiciones de cobertor hasta que los brotes laterales fueron inducidos (Figura 2). Cuando los brotes laterales tuvieron 2 a 3 yemas activas se procedió a realizar el segundo corte de esquejes los cuales fueron manejados igual que los esquejes apicales.



Figura 2. Esquejes laterales inducidos en planta madre después de 15 días de haber sido cortado el esqueje apical.

El primer grupo de clones, fueron sembradas en camas con sustrato estéril (Figura 3a) y en Aeroponía (Figura 3b) del 24 de Junio al 5 de Julio del 2019. El segundo grupo será sembrado en camas con sustrato estéril del 15 a 26 de julio del 2019.



Figura 3. Producción de semilla bajo sistema convencional (a) y sistema aeropónico (b).

Se estimó para la siembra del primer grupo 563 plantas/clon, sin embargo, los clones CIP 393077.159, CIP 395123.6, CIP 396026.101 y CIP 380389.1 solo fueron sembrados el 50% de lo proyectado (Tabla 1), debido a que en la fase de aclimatación presentaron una tasa de mortandad por encima de lo estimado ($> 15\%$), generando un menor número de plantas destinados para la siembra en cobertores. En el caso del clon CIP 380389.1, el material *in vitro* fue entregado en fecha posterior a la de los otros clones, debido a su lento crecimiento en laboratorio, lo que generó, que no se culminara la siembra total programada, destinándose un grupo de plantas para la siembra del segundo grupo.

Las plantas fueron sembradas en las camas con sustrato comercial Premix#8® (Figura 4) a una distancia de 20 cm entre plantas y 20 cm entre hileras. El sustrato al momento de la siembra estuvo a una altura de 10 cm y para el aporque se adicionará 10 cm más de sustrato.

La fertilización se realizará de acuerdo al requerimiento nutricional del cultivo en dos épocas, a la siembra y al aporque. Para la siembra se usó Yaramila Kabal 10-20-20® a una concentración de 9 g/m² de sustrato.



Figura 4. Esquejes sembrados en camas de sustrato bajo cobertor.

El riego fue por goteo a través de cintas de riego con goteros cada 30 cm con un caudal de 3.4 l/m. En cada cama de 12.6 m² se colocaron 4 líneas de cintas, las cuales aportan 13.6 l/h/m², es decir una lámina de riego de 13.6 mm. El riego fue programado con una duración de 5 min, dos veces por semana. La programación se hizo a través del Programador de riego de la marca Rain Bird® (Figura 5).



Figura 5. Programados de riego Rain Bird®.

Tabla 1: Número de plantas madres y esquejes sembrados bajo sistema convencional y aeropónico.

#	Número de clon	SISTEMA CONVENCIONAL		SISTEMA AEROPONICO	Total de plantas sembradas /clon	Estimado de siembra de plantas (1 grupo)	Estado de avance de siembra (%)
		Número de plantas madre/clon	Número de esquejes /clon	Número de plantas madre/clon			
1	CIP 392617.54	155	190	65	410	563	73
2	CIP 393077.159	271		0	271	563	48
3	CIP 393220.54	190	0	55	245	130	100
4	CIP 393371.164	191	200	70	461	563	82
5	CIP 393228.67	130	0	70	200	130	100
6	CIP 391058.175	303	305	0	608	563	100
7	CIP 392650.12	180	307	68	555	563	100
8	CIP 391046.14	243	159	15	417	563	74
9	CIP 396034.103	468	78	70	616	563	100
10	CIP 396036.201	194	322	70	586	563	100
11	CIP 395123.6	141	190	0	331	563	59
12	CIP 396026.101	123	134	53	310	563	55
13	CIP 308486.355	137	0	0	137	130	100
14	CIP 308427.315	145	0	0	145	130	100
15	CIP 308487.168	140	0	70	210	130	100
16	CIP 380389.1 "Canchan"	120	187	0	307	563	55
17	CIP 392797.22 "UNICA"	195	385	54	634	563	100

V. CONCLUSIONES

Los clones están siendo propagados en camas de crecimiento y en invernadero de aeropónica, el estado sanitario es bueno y se espera que a la cosecha tengamos el número suficiente de tubérculos para los experimentos de campo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrade-Piedra, J.L., Kromann, P. y Otazú, V. (Eds.). 2015. Manual para la Producción de Semilla de Papa usando Aeroponía: Diez años de Experiencias en Colombia, Ecuador y Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Quito, Ecuador. 267 p.
- Bernet, T., Lara, M., Urdy, P. y A. Devaux. 2002. El reto de vincular a los pequeños productores de papa con la agroindustria.
- Cámara de Comercio de Lima. 2016. Boletín de Comercio Exterior. Julio 2016 p. 12.
- CIP 2014 Catalogue of potato varieties and advanced clone, www.cipotato.org/catalogue.
- Devaux, A., Velasco, C. y M. Ordinola. 2016. El Centro Internacional de la Papa (CIP), 45 años de innovación. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Ciudad de Panamá, 22-26 agosto de 2016. Panamá. ISBN: 978-9962-677-43-7. Compendio de Resúmenes. pp. 45-48.
- Franco, D. 2013. Papas prefritas congeladas. Área de Sectores Alimentarios. Dirección de Agroalimentos. Subsecretaría de Agregado de Valor y Nuevas Tecnologías. Disponible en: www.alimentosargentinos.gov.ar/.../PapasPrefritas_2013_11Nov.p...
- Harvey W.J.; Genet R.A.; Lammerink J.P.; & Mann J.D. 1998 Screening the New Zealand potato germplasm collection for resistance to sugar accumulation during low temperature storage. New Zealand Journal of crop and horticulture Science 1998 Vol. 26 89-93.
- Instituto CUANTO. 2008. Factores determinantes para Incrementar el uso de Semilla de Papa de alta calidad. Informe Final. 74 p.
- Landeo J., Gastelo M. Pinedo H., Flores F. (1995) Breeding for horizontal resistance to late blight in potato free of R genes. P. infestans 150 Proceed Dublin, Ireland EAPR, Bole Press 268-274.
- Ministerio de Agricultura. 2012. La papa, principales aspectos de la cadena agroproductiva. Dirección General de Competitividad Agraria. Dirección de Información Agraria. Lima, Perú. 35p.
- Ordinola, M., Devaux, A. y V. Suárez. 2016. Estado actual y tendencias del cultivo de la papa en el contexto latinoamericano y del mundo. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Ciudad de Panamá, 22-26 agosto de 2016. Panamá. ISBN: 978-9962-677-43-7. Compendio de Resúmenes. pp. 24 -27.

VII. ANEXO

Anexo 1: Esquema del ciclo de producción de semilla bajo un sistema convencional

