

**ESTUDIO DE PRODUCCIÓN DE TUBÉRCULO – SEMILLA  
CATEGORÍA PREBÁSICA DE DOS VARIEDADES DE PAPA BAJO  
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO.**

**MARCO ROLANDO PAREDES VALDIVIESO**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**QUITO - ECUADOR**

**2002**

## VII. RESUMEN

La búsqueda de nuevas tecnologías tendientes a mejorar la producción de los cultivos es una tarea que los investigadores la cumplen cada día.

La base para obtener rendimientos óptimos es el contar con semilla de calidad física, genética y sanitaria de condiciones inmejorables, para asegurar una uniformidad en el transcurso del ciclo del cultivo.

Por esto, se desarrollo la presente investigación en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, con el propósito de estudiar la producción dos variedades de papa para la obtención de tubérculo semilla categoría prebásica bajo diferentes sistemas de manejo.

Los objetivos propuestos para esta investigación fueron:

- A. Determinar el método que permita mejorar los índices de producción, utilización y calidad sanitaria del tubérculo semilla de papa categoría prebásica.
- B. Determinar densidades de siembra más adecuados para producir tubérculo semilla categoría prebásica de nuevas variedades de papa con un tamaño y peso homogéneo.
- C. Determinar si el sistema hidropónico es una alternativa para producir tubérculo semilla prebásico de papa.
- D. Determinar en términos económicos, cual es la alternativa más conveniente para la producción de tubérculo semilla prebásico de un tamaño y diámetro adecuados, sin desmejorar su calidad sanitaria.

Como factores en estudio se determinaron a dos variedades de papa, I-Fripapa e I-Raymipapa, bajo tres densidades de siembra, 16 plantas/m<sup>2</sup>, 34 plantas/m<sup>2</sup> y 49 plantas/m<sup>2</sup> y dos sistemas de manejo, sistema convencional y sistema hidropónico. El ensayo se implementó en un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Se efectuaron las pruebas de significación respectivas ( DMS 5% y Tukey 5%), así como las correlaciones y regresiones pertinentes.

El ensayo se estableció en los invernaderos circulares del Departamento de Producción de Semillas de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP en donde se utilizaron las camas de producción para semilla prebásica que ya se encontraban en el interior, presentando una dimensión de 2.4m de largo, 1.1m de ancho, dando una superficie de 2.64 m<sup>2</sup>. La altura de las camas es de 0.3m. El sistema de manejo convencional consistió en utilizar un sustrato compuesto por tierra negra (70%), pomina (15%) y humus (15%), proporcionando riego por medio de manguera. El sistema hidropónico utilizó como sustrato pomina sola (100%) y se proporcionó fertirrigación por medio de un sistema de goteo para todas las camas manejadas en este sistema. Todos los sustratos fueron esterilizados antes de ubicarlos en las camas, utilizando vapor en las instalaciones que para el efecto tiene el Centro Internacional de la Papa (CIP).

Se utilizaron plantas in vitro de las variedades de papa escogidas, las cuales se multiplicaron en un medio de cultivo compuesto por: Medio M&S (Murashige y Skoog), Pantotenato de Calcio, Ácido giberélico a 100 ppm, Sacarosa y Agar, efectuando estas labores en el Departamento de Recursos Fitogenéticos de la Est. Experimental Santa Catalina. El transplante se efectuó en las camas de producción de acuerdo a las densidades establecidas.

Luego de prendidas las plantas se efectuaron las labores culturales respectivas como son aporques, fertilizaciones de base, complementarias y foliares, controles fitosanitarios, tutorios, riegos. Al efectuar uno de los controles fitosanitarios las plantas presentaron fitotoxicidad ya que se mezcló un insecticida con un funguicida y se los aplicó en forma conjunta. Para recuperar a las plantas de ese estrés se hicieron aplicaciones periódicas de fertilizante foliar (Stimufol), hasta que se observó que las plantas mostraban un desarrollo normal. Se realizó la toma de muestras para realizar el Control Interno de Calidad y determinar si las plantas presentaban virus. Luego de efectuado el análisis, se determinó que las muestras enviadas se encontraban libres de virus, por lo que la producción obtenida se podrá utilizar como semilla prebásica para su multiplicación en campo.

Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de prendimiento, Altura de planta a la floración, Diámetro de tallo principal a la floración, Número de tallos sobre el suelo, Días a la madurez fisiológica, Rendimiento total, Rendimiento por planta, Rendimiento de semilla,

número y tamaño de tubérculos, así como también se realizó el análisis económico de cada tratamiento.

De los resultados presentados se presentan las siguientes conclusiones:

El mayor porcentaje de prendimiento se presentó en las camas manejadas bajo el sistema hidropónico, debido a que es un material inerte que permite una mejor aireación y drenaje. Los rendimientos tanto total, por planta como de semilla fueron mayores en la variedad Fripapa tanto en las densidades de 34 y 49 plantas/m<sup>2</sup>, ya que esta variedad presenta una mayor producción que Raymipapa en campo. En cuanto a número y tamaño de tubérculos, los tubérculos más homogéneos se los obtuvo en el sistema de manejo hidropónico bajo densidades de 34 y 49 plantas/m<sup>2</sup>.

Luego de realizar el análisis económico, se observó que todos los tratamientos fueron dominados por el tratamiento 7 (Raymipapa-16 plantas/m<sup>2</sup>-convencional), pero es de destacar que tratamientos como 4 (Fripapa-34 plantas/m<sup>2</sup>-hidropónico) y 10 (Fripapa- 34 plantas/m<sup>2</sup>-hidropónico), presentan beneficios netos muy cercanos a los del tratamiento dominante, lo que nos permite afirmar que el sistema hidropónico si es una alternativa tecnológica para ser implementada en la producción de semilla prebásica de papa de las dos variedades utilizadas.

Las recomendaciones que se dejan de manifiesto de la presente investigación son las siguientes:

- A. Utilizar las densidades de 34 y 49 plantas/m<sup>2</sup> para la obtención de tubérculo-semilla categoría prebásica de tamaño y peso homogéneos de las variedades I-Fripapa e I-Raymipapa.
- B. Utilizar el sistema de cultivo hidropónico como una alternativa para la producción de tubérculo-semilla prebásico de papa de las variedades I-Fripapa e I-Raymipapa ya que se desarrolla en un sustrato inerte que puede ser reutilizado.
- C. Evaluar la eficiencia de diferentes soluciones nutritivas para la producción de semilla prebásica de papa bajo el sistema hidropónico, en futuras investigaciones.

## SUMMARY

The search of new technologies tending to better off the production in the cultivation is a task that investigators fulfil everyday.

The basis to get the best yearly produce is to have physical quality, genetic and sanitary seeds, with the best conditions to safe a uniformity in the elapsing of the cultivation's cycle.

For this reason, we developed this investigation in Santa Catalina Experimental Station of INIAP, with the purpose to study the production in two varieties of potatoes to obtain from the tubers seed pre-basic category under different operation systems.

The objectives that we propose for this investigation were:

- A. To specify the method which let to better the production index, using and sanitary quality from the potato's tubers seed pre-basic category.
- B. To specify the most necessary densities of sowing to produce tubers seed pre-basic category of new potato varieties with homogeneous size and weight.
- C. To specify if hydroponics system is an alternative to produce tubers seed pre-basic of potato.
- D. To specify in economic terms which is the most convenient alternative to produce tubers seed pre-basic in necessary size and diameter without debasing its sanitary quality.

Like factors in study we determinate two potato varieties, I-Fripapa e I-Raymipapa under three sowing densities, 16 plants/m<sup>2</sup>, 34 plants/m<sup>2</sup> and 49 plants/m<sup>2</sup> and two operation systems, conventional and hydroponics system. The test we set up in a randomized complete block experimental design with three replications. We did the respective signification test ( DMS 5% and Tukey 5%), and the appropriated correlation and regressions.

The test we established in the greenhouse of Production's department of seeds of Santa Catalina Experimental Station of INIAP in where we used the greenhouse beds for the pre-basic seed which it was inside, presenting a dimension of 2.4m of long and 1.1m of wide, giving an area of 2.64 m<sup>2</sup>. The beds' high of beds is of 0.3m. The conventional operation of the system consisted in the using of a substrate compound with black soil (70%), pomina (15%) and humus (15%) giving watering plants by a hose. The hydroponics system used as substrate of only pomina (100%) and it gave fertirrigation by a system of dropping for all the beds operated in this system. All of these substrates were sterilized before to put in the beds, using steam in the installations that for the effect has the International Potato Center (CIP).

We used in vitro plants of the chosen potato varieties, which multiplied in the middle of the cultivation compounded by: Media M&S (Murashige and Skoog), Pantothenate calcium, Giberelic acid to 100 ppm, Sucrose and Agar, doing this labors in Fitogenetic Sources Department in Santa Catalina Station. We made the transplant in the production greenhouse beds according to the established densities.

After turned the plants on we made cultural labors as base fertilizations complementaries and foliar, earthins, fitosanitary controls, tutors, waterings. At the moment to make one of the fitosanitary controls the plants presented fitotoxicity because we mixed an insecticide with a fungicide, and we watered in joined form. The recover plants from that stress, we applied a foliar fertilizing periodicly (Stimufol) until we observed that the plants showed a normal development. We took a test to realize of Quality Control and to determine if the plants has a virus. After made the analyzing, we determined that the sent test were free of virus, for this reason the production could be used as a pre-basic seed to multiplication in the fields.

The evaluate variables were: seizure percentage, height plants during flowering, stem diameter during flowering, number stems on the field, days for physiological maturity, total yield performance, yield for plants, yield for seeds, number and size of tubers, as we realized the economic analysis of each treatment.

From the results there are the following conclusions:

The highest seizure percentage presented in the greenhouse beds operated under hydroponics system, due to that is a lifeless material which let a better air conditions and sewage. The yields such as total, for the plant as the seed were higher in the variety Fripapa as in the densities of 34 and 49 plants/m<sup>2</sup>, so that this variety presents a higher production than Raymipapa in the field. According to the number and size of tubers, the most homogenous we got in the hydroponics operated system under densities of 34 and 49 plants/m<sup>2</sup>.

After we realized the economic analysis, we observed that all the treatments were dominated by the treatment 7 (Raymipapa-16 plants/m<sup>2</sup>-conventional), but is necessary to stand out that treatments as 4 (Fripapa-34 plants/m<sup>2</sup>-hidroponic) and 10 (Fripapa-34 plants/m<sup>2</sup>-hidroponic), present net benefits very similar as the dominant treatment, it permits to confirm that the hydroponics system is a technological alternative to be implemented in the pre-basic potato seed production of the two used varieties.

The recommendations in this investigation are the following :

- A. To use the densities of 34 and 49 plants/m<sup>2</sup> to obtain the pre-basic category tuber-seed of homogeneous size and weight of the varieties I-Fripapa and I-Raymipapa.
- B. To use the hydroponics cultivation system as an alternative for the tuber-seed pre-basic production of potato of the varieties I-Fripapa and I-Raymipapa so that it develops an lifeless substrate which could be re-used.
- C. To evaluate the efficiency of the different nutritive solutions to the pre-basic seed production of potato under hydroponics system in future investigations.