

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema: ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE TRES FERTILIZANTES FOLIARES EN LA PRODUCCIÓN DE DURAZNERO (*Prunus pérsica* L) VARIEDAD FLORIDA EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LA PRADERA

Autor: SANTIAGO FERNANDO VARGAS CANACUÁN

Director: Ing. CARLOS CAZCO.

Asesores: Ing. RENÉ CHÁVEZ
Ing. GERMÁN TERÁN
Ing. GALO VARELA

Año: 2008

Lugar de Investigación: Granja Experimental la Pradera – Imbabura

Beneficiarios: Profesionales, estudiantes y personas particulares.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: VARGAS CANACUÁN

NOMBRES: SANTIAGO FERNANDO

C. CIUDADANÍA: 100240008-1

TELF. CONVENCIONAL: (06) 2602-791

TEL. CELULAR: 087105933

E – mail: sfvc2@hotmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura, Ibarra, Alpachaca, Calle Ciudad del Puyo
entre Cisne y Pelicano s/n

AÑO: 2008

RESUMEN

El estudio se realizó en la granja experimental “La Pradera” en la parroquia San José de Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, a una altitud de 2350 msnm y con una temperatura media anual de 17.1°C.

Los objetivos para el desarrollo de la presente investigación son los siguientes:

- Evaluar el efecto del uso de los abonos foliares en la producción de duraznero, en las etapas de formación y engrose.
- Determinar el mejor abono foliar para la producción de duraznero.
- Determinar el grado de concentración de sólidos solubles en frutos de durazno.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, se realizaron pruebas de significancia Tukey al 5%, el ensayo se lo realizó en la etapa de formación y engrose.

Las variables a evaluarse en la presente investigación fueron:

- Determinar el número de hojas en las zonas apical, media y basal.
- Número de frutos en las zonas apical, media y basal.
- Rendimiento del frutal
- Tamaño de fruto.
- Concentración de sólidos solubles
- Análisis económico de los tratamientos.

Los tratamientos fueron: ENGRONAX K-500 ®, COMPLEFOL ®, ECO HORT ® y el testigo

En la presente investigación se llegó a concluir lo siguiente:

- a. Determinar el número de hojas.- El análisis estadístico detectó al tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) y T3 (ECO HORT ®) como los mejores en número de hojas en las zonas apical, media y basal del árbol frutal.
- b. Número de frutos. El análisis estadístico detectó al tratamiento T1 (ENGRONAX K-500 ®) y T2 (COMPLEFOL ®) como los mejores en número de frutos en las zonas apical, media y basal del árbol frutal.
- c. Rendimiento del frutal.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 506.69 Kg/ha y T1 (ENGRONAX K-500 ®) con una media de 447.33 Kg/ha.
- d. Tamaño de fruto.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 6.42 cm y T1 (ENGRONAX K-500 ®) con una media de 5.90 cm.
- e. Concentración de sólidos solubles.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 10.60 grados brix y T3 (ECO HORT ®) con una media de 10.05 grados brix.
- f. Análisis económico de los tratamientos.- El tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal es de 409.87%.

En la base a las conclusiones derivadas de la presente investigación se puede plantear como recomendaciones:

- ✓ Vigilar cuidadosamente las hojas de las plantas para detectar signos de deficiencias de nutrientes y así poder determinar si el producto es recomendable para su uso.
- ✓ Con los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda utilizar el producto COMPLEFOL ® en dosis de 2 kg /200 l de agua/ ha.

- ✓ Se recomienda tomar en cuenta la dosificación en las aplicaciones de acuerdo con los factores ambientales que influyen al momento de la aplicación.
- ✓ Los periodos de aplicación de los fertilizantes foliares deben ser mas frecuentes para aumentar grados brix en los frutos y así estar dentro de los rangos establecidos.
- ✓ En época lluviosa se recomienda utilizar un producto adherente como FIJAFORTE en una dosis de 5 cc/litro de agua conjuntamente con el fertilizante foliar.
- ✓ La cosecha debe ser muy cuidadosa debido a que el durazno es muy sensible a la fricción, y puede provocar un daño visible como mancha de color pardo.
- ✓ Nunca guardar los frutos de durazno en fundas plásticas. Las frutas necesitan oxígeno y, si se guardan en ellas, terminan por consumir el oxígeno y, por consiguiente, pierden sabor y nutrientes.
- ✓ En el caso de la variedad Florida se recomienda su rápida comercialización puesto que madurez de sus frutos es muy rápida y el almacenamiento al aire libre no puede ser más de 3 a 4 días.

SUMMARY

The study was carried out in the experimental farm "La Pradera" in the parish San José of Chaltura, canton Antonio Ante, county of Imbabura, to an altitude of 2350 msnm and with an annual half temperature of 17.1°C.

The objectives for the development of the present investigation are the following ones:

- To evaluate the effect of the use of the payments foliar in the peach tree production, in the formation stages and augment.
- To determine the best payment to foliate for the peach tree production.
- To determine the grade of concentration of soluble solids in peach fruits.
- To carry out an economic analysis of the best treatment

A design of blocks was used totally at random (DBCA), with 4 treatments and 5 repetitions; they were carried out significans tests Tukey to 5%, the rehearsal was carried out it in the formation stage and augment.

The variables to evaluate in the present investigation are:

- To determine the number of leaves in the areas: apical, mediates and basal.
- Fruits number in the areas: apical, mediates and basal.
- Yield the peach tree
- Fruit size
- Concentration of soluble solids
- Economic analysis of the treatments

The treatments were: ENGROMAX K-500 ®, COMPLEFOL ®, ECHO HORT ® and the witness.

The present investigation concluded the following:

- To determine the number of leaves. - The statistic analysis detected to the treatment T2 (COMPLEFOL ®) and T3 (ECHO HORT ®) how the best in number of leaves in the areas: apical, mediates and basal of the peach tree.
- Fruits number. - The statistical analysis detected to the treatment T1 (ENGROMAX K-500 ®) and T2 (COMPLEFOL ®), how the best in number of fruits in the areas: apical, mediates and basal of the peach tree.
- Yield- The best treatments were T2 (COMPLEFOL ®) with a stocking of 506.69 Kg / ha and T1 (ENGROMAX K-500 ®) with a stocking of 447.33 Kg / ha.
- Fruit size. - The best treatments were T2 (COMPLEFOL ®) with a stocking of 6.42 cm and T1 (ENGROMAX K-500 ®) with a stocking of 5.90 cm.
- Concentration of soluble solids. - The best treatments were T2 (COMPLEFOL ®) with a stocking of 10.60 brix grades and T3 (ECHO HORT ®) with a stocking of 10.05 brix grades.
- Economic analysis of the treatments. - The treatment T2 (COMPLEFOL ®) is advisable economically since its rate of marginal return is of 409.87%.

In base to the conclusions of the present investigation, we can to outline the following recommendations:

- ✓ To watch over the leaves of the plants carefully to detect signs of deficiencies of nutritious and this way to be able to determine if the product is advisable for its use.
- ✓ With the results obtained in the present investigation it is recommended to use the product COMPLEFOL ® in dose of 2 kg /200 l of water / ha.
- ✓ It is recommended to take into account the dosage in the agreement applications with the environmental factors that influence to the moment of the application.

- ✓ The periods of application of the foliar fertilizers should be but you frequent to increase brix grades in the fruits and this way to be inside the established ranges.
- ✓ In rainy time it is recommended jointly to use an adherent product as FIJAFORTE in a dose of 5 cc / liter of water with the foliar fertilizer.
- ✓ The yield it should be very careful, because the peach is very sensitive to the friction, and it can provoke a visible damage as stain of brown color.
- ✓ Never to keep the peach fruits in plastic bags. The fruits need oxygen and, if they stay in them, they end up consuming the oxygen and, consequently, they lose flavor and nutritious.
- ✓ In the case of the Florida variety their quick commercialization is recommended since maturity of its fruits is very quick and the storage outdoors cannot be more than 3 to 4 days.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBOSA R, PACHECO P y PÉREZ A, 2006, Relevamiento de precios mayoristas de frutas y hortalizas frescas, Manual de procedimientos, Manual de referencias técnicas por producto. Disponible en: <http://www.mercadomodelo.net/observatorio/calidaddurazno.pdf>
- CALLEJAS R. ROJAS-WALKER C, 2004, Claves para una Optima Aplicación Foliar, Agroeconómico, Fundación Chile. Disponible en: <http://www.cevid.uchile.cl/articulos/FERTILIZACION.pdf>
- DOMÍNGUEZ A. 1997. Tratado de fertilización, 3ª. Ed. revisada y ampliada – 613p. Disponible en: <http://pdf.rincondelvago.com/fertilidad-y-fertilizantes.html>
- FAO, 2002. Los fertilizantes y su uso, Cuarta edición, Roma. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- GRATACÓS E, 2004. El cultivo del duraznero *Prunus persica* (L.) batsch, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Apuntes para la Cátedra de Fruticultura de Hoja Caduca. Disponible en: <http://www.profesores.ucv.cl/egratacos/Apuntes%20Duraznero.pdf>
- HERNÁNDEZ M. 2001. Análisis Económico De Experimentos Agrícolas Con Presupuestos Parciales: Re-Enseñando El Uso De Este Enfoque, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, **Boletín** Informativo 1-2001, Guatemala – 2001. Disponible en: <http://www.geocities.com/mrhdz/pparciales.PDF>
- HERNÁNDEZ N. 2006. Monografía del cultivo del durazno, Técnicas de conservación y normas de calidad. Puebla – México. Disponible en: <http://www.sdr.gob.mx/Contenido/Cadenas%20Productivas/DOCUMENTOS%20CADENAS%20AGROPECUARIAS/agricolas/DURAZNO/MONOGRAFIA%20DURAZNO.pdf>
- MARSCHNER H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press, New York. disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- NICOLETTI V. 2006. Rentabilidad agrícola del durazno conservero. Rancagua – Chile. Disponible en: <http://www.chilealimentos.com/medios/seminac/Rentabilidad2006/RentabilidadAgricolaDuraznoVictorNicoletti.pdf>
- RAMÍREZ F. 2005. fertilización balanceada en frutales caducifolios, Corporación Misti S.A. Disponible en: http://sia.huaral.org/sia_uploads/ec06355af5fedeeef1ec61030822a9a09/MISTI_S.A.pdf
- SALAS R. 2002. *Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones*, Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar. Disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- TRINIDAD Y AGUILAR. 1999. Fertilización Foliar, Respaldo Importante En El Rendimiento De Cultivos, Terra Volumen 17 Numero 3. Disponible en: <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/17/3/art247-255.pdf>.
- YAMADA Y. 2002. Bukovac M.J., Wittwer S.H. Ion binding by surfaces of isolated cuticular membrane. *Plant Physiol.* 39, 978-982. disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- YÁÑEZ J. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales, Tecnología, Comercio y Servicios Agrícolas Mundiales, Saltillo, Coahuila. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort02/Ponencia03.pdf>

- ZEGBE J y ESPARSA G. 2007. Poda de ramas mixtas y raleo de frutos: prácticas culturales independientes en durazno, Zacatecas - México. Disponible en: http://201.120.22.218/publicaciones/DespunteDurazno_2007.pdf

ARTÍCULO CIENTÍFICO

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de tres fertilizantes foliares en la producción de duraznero (*Prunus pérsica L*), variedad florida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el efecto del uso de los abonos foliares en la producción de duraznero, en la etapas de formación y engrose.
- Determinar el mejor abono foliar para la producción de duraznero.
- Determinar el grado de concentración de sólidos solubles en frutos de durazno.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento

MATERIALES

- Frutales variedad "Florida" de 24 años de edad
- Tanque de 200 litros
- Bomba de fumigar
- Baldes plásticos
- Identificadores
- Balanza
- Calibrador
- Flexómetro
- Brixómetro
- Mascarilla
- Botas de caucho
- Traje plástico
- Guantes plásticos
- Estacas y piola
- Engromax K - 500 ®
- Complefol ®
- Eco hort. ®

METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, se realizaron pruebas de significancia Tukey al 5%, el ensayo se lo realizó en la etapa de formación y engrose.

Las variables a evaluarse en la presente investigación fueron:

- Determinar el número de hojas en las zonas apical, media y basal.
- Número de frutos en las zonas apical, media y basal.

- Rendimiento del frutal
- Tamaño de fruto.
- Concentración de sólidos solubles
- Análisis económico de los tratamientos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- a. Determinar el número de hojas.- El análisis estadístico detectó al tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) y T3 (ECO HORT ®) como los mejores en número de hojas en las zonas apical, media y basal del árbol frutal.
- b. Número de frutos. El análisis estadístico detectó al tratamiento T1 (ENGROMAX K-500 ®) y T2 (COMPLEFOL ®) como los mejores en número de frutos en las zonas apical, media y basal del árbol frutal.
- c. Rendimiento del frutal.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 506.69 Kg/ha y T1 (ENGROMAX K-500 ®) con una media de 447.33 Kg/ha.
- d. Tamaño de fruto.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 6.42 cm y T1 (ENGROMAX K-500 ®) con una media de 5.90 cm.
- e. Concentración de sólidos solubles.- Los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) con una media de 10.60 grados brix y T3 (ECO HORT ®) con una media de 10.05 grados brix.
- f. Análisis económico de los tratamientos.- El tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal es de 409.87%.

RECOMENDACIONES

En la base a las conclusiones derivadas de la presente investigación se puede plantear como recomendaciones:

- ✓ Vigilar cuidadosamente las hojas de las plantas para detectar signos de deficiencias de nutrientes y así poder determinar si el producto es recomendable para su uso.
- ✓ Con los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda utilizar el producto COMPLEFOL ® en dosis de 2 kg /200 l de agua/ ha.

- ✓ Se recomienda tomar en cuenta la dosificación en las aplicaciones de acuerdo con los factores ambientales que influyen al momento de la aplicación.
- ✓ Los periodos de aplicación de los fertilizantes foliares deben ser mas frecuentes para aumentar grados brix en los frutos y así estar dentro de los rangos establecidos.
- ✓ En época lluviosa se recomienda utilizar un producto adherente como FIJAFORTE en una dosis de 5 cc/litro de agua conjuntamente con el fertilizante foliar.
- ✓ La cosecha debe ser muy cuidadosa debido a que el durazno es muy sensible a la fricción, y puede provocar un daño visible como mancha de color pardo.
- ✓ Nunca guardar los frutos de durazno en fundas plásticas. Las frutas necesitan oxígeno y, si se guardan en ellas, terminan por consumir el oxígeno y, por consiguiente, pierden sabor y nutrientes.
- ✓ En el caso de la variedad Florida se recomienda su rápida comercialización puesto que madurez de sus frutos es muy rápida y el almacenamiento al aire libre no puede ser más de 3 a 4 días.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBOSA R, PACHECO P y PÉREZ A, 2006, Relevamiento de precios mayoristas de frutas y hortalizas frescas, Manual de procedimientos, Manual de referencias técnicas por producto. Disponible en: <http://www.mercadomodelo.net/observatorio/calidaddurazno.pdf>
- CALLEJAS R. ROJAS-WALKER C, 2004, Claves para una Optima Aplicación Foliar, Agroeconómico, Fundación Chile. Disponible en: <http://www.cevid.uchile.cl/articulos/FERTILIZACION.pdf>
- DOMÍNGUEZ A.1997. Tratado de fertilización, 3ª. Ed. revisada y ampliada – 613p. Disponible en: <http://pdf.rincondelvago.com/fertilidad-y-fertilizantes.html>
- FAO, 2002. Los fertilizantes y su uso, Cuarta edición, Roma. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- GRATACÓS E, 2004. El cultivo del duraznero *Prunus persica* (L.) batsch, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Apuntes para la Cátedra de Fruticultura de Hoja Caduca. Disponible en: <http://www.profesores.ucv.cl/egratacos/Apunte%20Duraznero.pdf>
- HERNÁNDEZ M. 2001. Análisis Económico De Experimentos Agrícolas Con Presupuestos Parciales: Re-Enseñando El Uso De Este Enfoque, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, **Boletín** Informativo 1-2001, Guatemala – 2001. Disponible en: <http://www.geocities.com/mrhdz/pparciales.PDF>

- HERNÁNDEZ N. 2006. Monografía del cultivo del durazno, Técnicas de conservación y normas de calidad. Puebla – México. Disponible en: <http://www.sdr.gob.mx/Contenido/Cadenas%20Productivas/DOCUMENTOS%20CADENAS%20AGROPECUARIAS/agricolas/DURAZNO/MONOGRAFIA%20DURAZNO.pdf>
- MARSCHNER H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press, New York. disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- NICOLETTI V. 2006. Rentabilidad agrícola del durazno conservero. Rancagua – Chile. Disponible en: <http://www.chilealimentos.com/medios/seminac/Rentabilidad2006/RentabilidadAgricolaDuraznoVictorNicoletti.pdf>
- RAMÍREZ F. 2005. fertilización balanceada en frutales caducifolios, Corporación Misti S.A. Disponible en: http://sia.huaral.org/sia_uploads/ec06355af5fedeeef1ec61030822a9a09/MISTI_S.A.pdf
- SALAS R. 2002. *Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones*, Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar. Disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- TRINIDAD Y AGUILAR. 1999. Fertilización Foliar, Respaldo Importante En El Rendimiento De Cultivos, Terra Volumen 17 Numero 3. Disponible en: <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/17/3/art247-255.pdf>.
- YAMADA Y. 2002. Bukovac M.J., Wittwer S.H. Ion binding by surfaces of isolated cuticular membrane. Plant Physiol. 39, 978-982. disponible en: http://www.cia.ucr.ac.cr/docs/Mem_Foliar_2002.pdf
- YÁÑEZ J. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales, Tecnología, Comercio y Servicios Agrícolas Mundiales, Saltillo, Coahuila. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort02/Ponencia03.pdf>
- ZEGBE J y ESPARSA G. 2007. Poda de ramas mixtas y raleo de frutos: prácticas culturales independientes en durazno, Zacatecas - México. Disponible en: http://201.120.22.218/publicaciones/DespunteDurazno_2007.pdf

RESUMEN EJECUTIVO

PROBLEMA

La demanda de alimentos sanos y de calidad es creciente, y los volúmenes y características de los productos están totalmente ligados a una buena nutrición de la planta y a la posibilidad de que esta exprese plenamente sus características y potencial genéticos, en las mejores condiciones ambientales y de manejo, para su desarrollo. La falta de uno o más de los 13 elementos esenciales que necesita toda planta provocará problemas en los árboles.

JUSTIFICACIÓN

La fertilización foliar, es una técnica de nutrición instantánea, que aporta elementos esenciales a los cultivos, solucionando la deficiencia de nutrientes mediante la pulverización de soluciones diluidas aplicadas directamente sobre las hojas, además es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de tres fertilizantes foliares en la producción de duraznero (*Prunus pérsica* L), variedad florida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el efecto del uso de los abonos foliares en la producción de duraznero, en la etapas de formación y engrose.
- Determinar el mejor abono foliar para la producción de duraznero.
- Determinar el grado de concentración de sólidos solubles en frutos de durazno.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento

MATERIALES

- Frutales variedad "Florida" de 24 años de edad
- Tanque de 200 litros
- Bomba de fumigar
- Baldes plásticos
- Identificadores
- Balanza
- Calibrador
- Flexómetro
- Brixómetro
- Mascarilla

- Botas de caucho
- Traje plástico
- Guantes plásticos
- Estacas y piola
- Engromax K - 500 ®
- Complefol ®
- Eco hort. ®

METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, se realizaron pruebas de significancia Tukey al 5%, el ensayo se lo realizó en la etapa de formación y engrose.

Las variables a evaluarse en la presente investigación fueron:

- Determinar el número de hojas en las zonas apical, media y basal.
- Número de frutos en las zonas apical, media y basal.
- Rendimiento del frutal
- Tamaño de fruto.
- Concentración de sólidos solubles
- Análisis económico de los tratamientos.

CONCLUSIONES

El análisis estadístico detectó al tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) y T1 (ENGROMAX K-500 ®) como los mejores en la determinación de número de frutos, rendimiento del frutal y tamaño de fruto, pero en la determinación del número de hojas y concentración de sólidos solubles los mejores tratamientos fueron T2 (COMPLEFOL ®) y T3 (ECO HORT ®). Análisis económico determinó que el tratamiento T2 (COMPLEFOL ®) es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal es de 409.87%.

RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda utilizar el producto COMPLEFOL ® en dosis de 2 kg /200 l de agua/ ha, los periodos de aplicación dependerá de los factores ambientales y concentración de sólidos solubles, la cosecha debe ser muy cuidadosa y de rápida comercialización.