



**Las prácticas agrícolas y su incidencia en la calidad y productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión**

Dra. Rubí Magnolia Escobar López, Mag.1

Ing. Dolores del Rocío Robalino Martínez, Mag. 2

1 Docente Ciencias Médicas UNIANDÉS, 2 Docente Ingeniería de Alimentos Universidad Técnica de Ambato

[rubies2380@yahoo.es](mailto:rubies2380@yahoo.es)

[drrobalino@hotmail.com](mailto:drrobalino@hotmail.com)

Julio 2015, Ambato. Ecuador

## **LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE FRESAS (*Fragaria vesca*) VARIEDAD ALBIÓN**

### **Resumen**

En el presente trabajo de investigación se realiza una evaluación inicial de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a 8 huertos, 7 de ellos son huertos que utilizan productos químicos para su producción y el otro es un huerto orgánico de control. Mediante el estudio bibliográfico-documental se comprobó que el mayor porcentaje de cumplimiento de las BPA los tuvieron los huertos H-08 con el 60,42% y el H-07 con el 46,52%.

Se determinó, en las fresas estudiadas, los atributos sensoriales, así como las características físico químicas y microbiológicas los mismos que estaban dentro de especificaciones, los huertos H-08 y H-07 contienen  $< 0,0004$  mg/kg de residuos organoclorados totales, valor que se halla dentro de los límites establecidos por la FAO/OMS. Comprobándose entonces que la calidad y productividad de las fresas son afectadas por la presencia de plagas y enfermedades.

**Palabras claves:** BPA, calidad, fresas.

## **Abstract**

In the present investigation an initial assessment of Good Agricultural Practice (GAP) was performed to 8 orchards, of which are orchards that use chemicals for production and gardening is taken as a control, the highest percentage of compliance with BPA had the H-08 orchards with 60.42% and H-07 with 46.52%. Strawberries studied had the following sensory attributes: deep red color, characteristic smell and sweet strawberry flavor; the physical, chemical and microbiological characteristics the same characteristics were within specifications was also determined, the H-08 and H-07 orchards containing  $< 0.0004$  mg / kg of organochlorine residues total value which is within the limits established by the FAO / WHO. The quality and productivity of strawberries were affected by the presence of pests and diseases.

**Keywords:** BPA, quality, strawberries.

## **Introducción**

La producción mundial de fresas tiene una tendencia creciente en los últimos años, en la actualidad constituye la actividad más importante de la Provincia de Tungurahua porque genera ingresos económicos para los agricultores, demanda de mano de obra convirtiéndose en una actividad generadora de empleo.

Ecuador, específicamente Tungurahua tiene un clima favorable para el cultivo de fresa, permitiendo producir en todas las temporadas del año, siendo una ventaja competitiva en relación a los demás países productores. Se estima que existe aproximadamente 40 Ha de cultivo de fresas en las zonas de Huachi Grande, Huachi la Libertad, Tisaleo, con una producción estimada de 10 toneladas por año (Ortega, 2013).

La inocuidad es una característica fundamental de los alimentos que determina su calidad, cada año se enferman millones de personas, por ingerir alimentos insalubres, los problemas más preocupantes relacionados con la inocuidad de los alimentos es la contaminación microbiológica y química (fertilizantes, plaguicidas entre otros).

La necesidad de alimentos de calidad e inocuos que contribuyan a la salud, nutrición, bienestar de la familia agricultora y cuiden el medio ambiente en la actualidad es una exigencia; es importante por lo tanto promover las Buenas Prácticas Agrícolas.

Las Buenas Prácticas Agrícolas contienen recomendaciones técnicas que se aplican a la producción, almacenamiento, transporte de los alimentos para garantizar su calidad e inocuidad.

Los productores de fresas no cuentan con capacitaciones que les permitan conocer y poner en práctica el adecuado manejo del cultivo, esto conlleva a que se obtengan bajos volúmenes de producción, al no contar con conocimientos adecuados realizan fertilizaciones anti técnicas, produciéndose fresas de tamaño pequeño que repercuten en pérdidas económicas para sus productores.

La inconciencia de algunos productores en su afán de obtener alta productividad en un tiempo corto (aceleran los procesos de crecimiento, floración y maduración de las fresas), hace que recurran al aporte de excesivas cantidades de agroquímicos causando un gran daño a los consumidores, al medio ambiente y la salud de ellos mismos.

Al no disponer de agua de calidad para los cultivos se obtienen fresas contaminadas que provocan enfermedades transmitidas por alimentos (Etas).

Al ser una actividad generadora de empleo convierte a los productores y trabajadores como beneficiarios directos del cultivo (H. Gobierno Provincial de Tungurahua, 2012). Por tal razón se hace necesario realizar estudios que contribuyan a asegurar la calidad e inocuidad, y que se incremente la productividad de las fresas, cuidando siempre del medio ambiente, la salud de los agricultores y/o consumidores.

### **Métodos Y Herramientas**

El presente estudio tuvo un sustento bibliográfico-documental y de campo, se identificó las prácticas agrícolas que están aplicando los productores, además se realizó análisis sensorial y microbiológico de las fresas a escala laboratorio.

### **Población y muestra**

Las fresas se cosecharon en 7 huertos que utilizan productos químicos para su producción y en 1 huerto control cuya producción es orgánica y fue tomado como referencia.

## **Diseño Experimental**

### **Caracterización físico química y microbiológica**

El análisis de varianza (ADEVA) para un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) de efectos aleatorios, con 8 tratamientos y 25 observaciones se efectuó; utilizando el método de Dunnett al 5% de nivel de significancia para los casos que presentaron diferencias estadísticas significativas.

### **Análisis organoléptico**

El diseño de bloques incompletos equilibrado (BIB) se aplicó a las pruebas sensoriales porque el número total de muestras es mayor que el número que pueden evaluar los catadores antes de la fatiga sensorial y psicológica.

### **Plan de recolección de la información**

La recolección de la información se realizó utilizando técnicas como la observación y la experimentación en Laboratorio.

## **Materiales y métodos**

### **Evaluación inicial de las prácticas agrícolas de los huertos**

Se utilizó una lista de verificación de BPA basado en la resolución N° 108 AGROCALIDAD que emite la "Guía general de carácter voluntario referente a la Certificación de BPA, que contiene disposiciones aplicables a los diferentes predios agrícolas evaluándose la infraestructura, instalaciones, equipos, utensilios, insumos agrícolas, agua, personal entre otros; se determinó el % de cumplimiento de las BPA en cada uno de los huertos de fresas estudiados.

## **Caracterización de las fresas**

### **Análisis sensorial**

Se trabajó con un panel semientrenado de 14 catadores utilizando una escala hedónica, evaluándose los atributos de: color, firmeza, sabor y olor, acidez, dulzura, jugosidad según la hoja de cata.

### **Análisis físico químico**

Se evaluó: tamaño (altura, diámetro ecuatorial), peso, pH, sólidos solubles totales, humedad, dureza.

### **Análisis microbiológico**

Se determinó *E.coli*, mohos y levaduras utilizando placas petrifilm métodos AOAC 991.14 y AOAC 997.02 respectivamente.

### **Análisis de organoclorados totales**

Se efectuó en el Laboratorio Acreditado de Análisis Ambiental e Inspección CESTTA de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, utilizando la técnica PEE/LABCESTTA/130 Standard Methods N° 6630 D/GC-MS.

### **Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego**

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes.

## **RESULTADOS**

Los 8 huertos utilizan el sistema de cultivo surco acolchado, riego por goteo, la mano de obra en la mayoría de los huertos es familiar, no se contrata personal para las diferentes actividades que requiere el cultivo, las fresas se comercializan en el Mercado Mayorista de Ambato y solo el huerto control H-08 entrega directamente al comerciante para ser enviado a Machala.

El huerto H-01 posee agua de regadío permanente del canal Ambato-Huachi Pelileo, mientras que los huertos H-03, H-04, H-05, la mayor parte del tiempo no disponen de agua de regadío, sus agricultores compran tanqueros de agua para poder regar sus cultivos.

Los huertos H-02, H-06 y H-07 disponen de agua de regadío no muy seguido debido a derrumbes, se proveen de agua a través de bombeo del canal Ambato-Huachi Pelileo.

El huerto H-08 dispone de agua de regadío no muy seguido debido a derrumbes, compra tanqueros de agua para poder regar su cultivo.

Los huertos H-08, H-03 y H-04 tienen la mayor superficie, mientras que el huerto H-07 tiene menor superficie de cultivo de fresa.

### **Evaluación inicial**

Los productos fitosanitarios son medios imprescindibles para la producción agrícola, tanto bajo los sistemas convencionales de agricultura, como bajo otros sistemas de agricultura (integrada o la ecológica), pues los estragos potenciales de las diferentes clases de plagas, determinarían la inviabilidad de muchos cultivos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Gobierno de España, 2014)

Los agricultores utilizan algunos agroquímicos que se usan para otros cultivos como por ejemplo, papas, claudia, manzana, pera, entre otros, que no son específicos para la fresa como el Mancozeb que es un fungicida prohibido en el



Ecuador por no haber completado la evaluación técnica en aspectos agronómicos, toxicológicos y ecotoxicológicos.

La Figura 1 permite observar los huertos que tuvieron el mayor porcentaje de cumplimiento de las BPA como son el huerto H-08 que es un huerto orgánico con 60.42% seguido del huerto H-07 con 46.52%, mientras que el huerto que tuvo el menor porcentaje de cumplimiento fue el huerto H-05 con 31.25%.

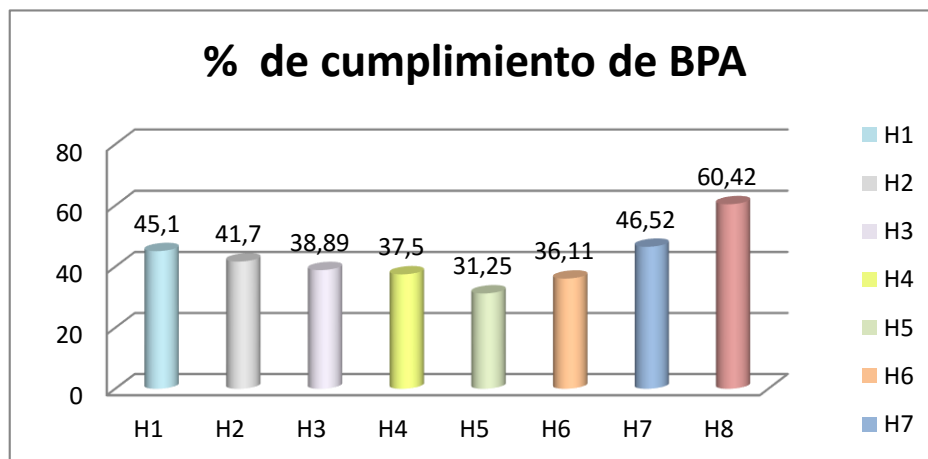


Figura 1. Porcentaje de cumplimiento de BPA de los huertos

Fuente: (Escobar López, 2014)

Parámetros de BPA que cumplen y que no cumplen los 8 huertos estudiados

PARÁMETROS QUE CUMPLEN	PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material vegetativo de propagación.</li> <li>- Uso actual y anterior del suelo.</li> <li>- La siembra y/o trasplante.</li> <li>- Cosecha y poscosecha.</li> <li>- Instalaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predios colindantes o vecinos y sus medidas preventivas.</li> <li>- Medidas</li> <li>- Gestión del suelo y sustratos.</li> <li>- Labores culturales.</li> <li>- Fertilización</li> <li>- Uso y calidad del agua para riego</li> <li>- Uso correcto y manejo responsable de plaguicidas.</li> <li>- Manejo integrado de plagas.</li> <li>- Gestión de residuos.</li> <li>- Documentación y registros.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salud de los trabajadores.</li> <li>- Capacitación sobre BPA.</li> <li>- Utilización de equipos de protección para la aplicación de agroquímicos a excepción del huerto H-08.</li> <li>- Eliminación de desechos de podas y deshierbe.</li> </ul>
--	--

Tabla 1. Parámetros de BPA que cumplen y que no cumplen los huertos.

Fuente: (Escobar López, 2014)

Al realizar la evaluación inicial se pudo observar que los huertos H-03 y H-04 tienen una baja producción con respecto a su área de cultivo debido a la falta de agua de regadío lo que produce que en épocas de sequía el cultivo sea atacado por plagas las mismas que si no son tratadas adecuadamente pueden provocar serios daños al cultivo e incluso provocar la muerte de las plantas de fresa y pérdidas económicas para el agricultor.

Las labores culturales en la mayoría de los huertos no se realizan adecuadamente lo que puede provocar una contaminación cruzada, y ser una fuente de propagación de plagas y enfermedades como la mala eliminación de los desechos de poda y deshierbe.

### **Características físico químicas, organolépticas de las fresas**

La fresa es una fruta no climatérica y debe ser cosechada en plena madurez para lograr la máxima calidad en relación con el sabor y color (Cordenunsi et al., 2003). La cosecha y postcosecha son algunos de los factores que pueden conducir cambios en la calidad sensorial y nutricional de fruto de fresa (Pineli et al., 2011). El genotipo y las condiciones ambientales influyen en las características físicas y químicas de las fresas (Pinto et al, 2008). La calidad de la fresa en el mercado se centra en las cualidades físicas, tales como tamaño, color, firmeza, acidez, dulzura y aroma (Azodanlou et al., 2003).

## Caracterización de las fresas

El análisis de varianza para estos atributos establece:

**Color:** existe diferencia significativa ( $p= 0,038$ ) entre el color de las fresas de cada uno de los huertos estudiados como se observa en el Anexo C.1. La prueba de comparación de Dunnett al 5 % de significancia determinó que, estadísticamente los catadores encontraron igualdad como se observa en la Figura 2.

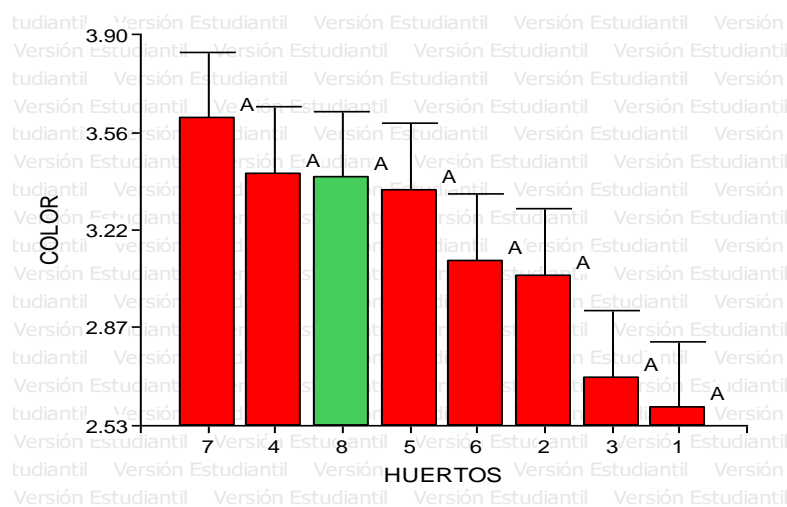


Figura 2. Rangos de significación para las fresas producidas en los diferentes huertos en función del atributo Color.

Fuente: Programa estadístico INFOSTAT.

Según la apreciación de los catadores este atributo califica a las fresas de color rojo intenso.

**Firmeza, sabor y olor:** los catadores encontraron igualdad de firmeza, sabor y olor entre el huerto control y los huertos que utilizan productos químicos para su producción.

**Acidez:** en cuanto al atributo acidez no existe diferencia significativa ( $p=0,091$ ), entre las fresas producidas en los diferentes huertos; para los catadores las muestras de los 8 huertos son calificadas como fresas poco ácidas es decir se encuentran en el nivel bajo de la escala entre 1 a 2,3.

**Dulzura y jugosidad:** los catadores encontraron igualdad en la dulzura y jugosidad del huerto control y los huertos que utilizan productos químicos para su producción.

Es importante destacar que todos los atributos analizados anteriormente: color, firmeza, sabor, olor, acidez, dulzura y jugosidad son propiedades muy importantes a la hora de dar valor comercial a las fresas y hacen de la fresa una de las frutas más populares y consumidas.

### **Análisis fisicoquímicos**

**Peso:** se determinó que, estadísticamente los pesos del huerto control son completamente diferentes de los huertos que utilizan productos químicos para su producción, es decir mayor peso tienen los frutos del huerto control que los demás huertos estudiados, los pesos de las fresas fluctúan entre  $15.38 \pm 4.02$  y  $29.46 \pm 5.13$  g.

**Altura:** se determinó que las alturas de los frutos de los huertos H.01, H-07, H-04, H-02 son estadísticamente iguales al del huerto control H-08 y estos completamente diferentes de los huertos H-05, H-06, H-03 que son los que presentan menores alturas con respecto al resto; los valores de altura de las fresas estudiadas fluctúan entre  $42.45 \pm 5.59$  y  $49.9 \pm 5.11$  mm como se observa en el Anexo B.2.

**Diámetro Ecuatorial:** estadísticamente los diámetros ecuatoriales de los frutos de todos los huertos que utilizan productos químicos para su producción, son estadísticamente diferentes del huerto control H-08, mayor diámetro ecuatorial tuvieron los frutos del huerto control. La disponibilidad de agua, las temperaturas

nocturnas, diurnas y la intensidad de la luz del día están relacionadas con el tamaño del fruto de la fresa (Avgdori-Avidov, 1986)

El tamaño promedio obtenido de las fresas de los 8 huertos se encuentran dentro de las especificaciones del diámetro ecuatorial de la Norma Colombia NTC 4103.

En la Figura 3 se puede apreciar que el huerto 8 lidera la producción de fresas extra grandes con un 80% seguido del huerto7 con el 60%, mientras que el huerto 4 lidera la producción de fresa grande con el 75% seguido del huerto 6, el huerto 3 lidera la producción de la fresa mediana y fresa delgada. Ningún huerto tiene fresas más delgadas categoría E.

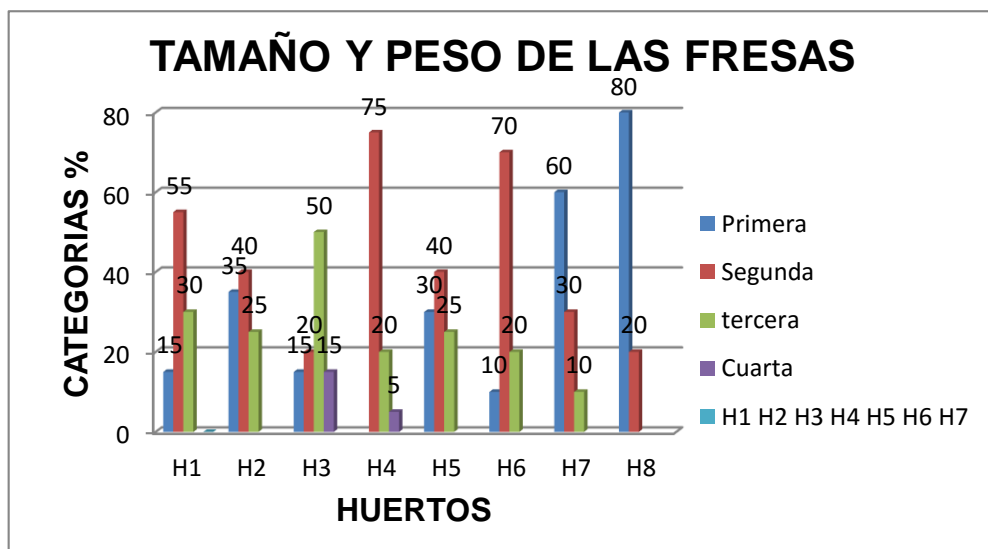


Figura 3. Tamaño y peso de las fresas

Fuente: (Escobar López, 2014)

Alcántara (2009) en su investigación “Estimación de los daños físicos y evaluación de la calidad de la fresa durante el manejo poscosecha y el transporte simulado” determinó las características químicas de la fresa variedad Chandler, que se muestra en la Tabla 2. Estas características son tomadas como referencia para nuestro estudio ya que no existe una norma técnica ecuatoriana de fresas.

<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b>	<b>RANGO</b>
Sólidos totales %	7.0 - 12.7
Sólidos solubles totales (Grados Brix)	4.6 - 11.9
Acidez %	0.5 - 1.87
pH	3.18 - 4.10
Humedad %	90.76 - 91.13
Ácido ascórbico mg/100 g	26 - 120

Tabla 2. Característica químicas de la fresa variedad Chandler

Fuente: (Alcántara, 2009)

## **pH**

El pH de los frutos de los huertos H-04, H-02, H-03, H-06, H-05, H-01, son estadísticamente diferentes del huerto control H-08, y del huerto H-07, el pH de las muestras estudiadas fluctúan entre  $3.51 \pm 0.09$  y  $3.73 \pm 0.12$ , los valores obtenidos se encuentra dentro de la norma tomada como referencia para este estudio.

## **Grados Brix**

Con relación al contenido de sólidos solubles, se determinó igualdad estadística de los sólidos solubles del huerto control y los huertos que utilizan productos químicos para su producción, los promedios fluctúan entre 7.255 y 11 estos valores se encuentran dentro de especificaciones.

## **Dureza**

Los consumidores prefieren frutas de alta firmeza con un sabor superior. Se ha demostrado que la firmeza de la fresa depende de la época de cosecha, variedad y condiciones de crecimiento (Kruger et al., 2002). Así también, la temperatura afecta el rendimiento y calidad de la fruta, particularmente el sabor y la firmeza (Morgan, 2000).

Se determinó diferencia estadística de la dureza entre el huerto control y los huertos que utilizan productos químicos para su producción, la variable dureza varía desde 789,8 a 1511,1 g el huerto H-08 presenta una dureza alta consideradas como fresas inmaduras, mientras que las fresas de los otros huertos presentan una dureza baja ya que fueron fresas menos duras consideradas en estado maduro

### **Análisis microbiológicos**

Las fresas de los ocho huertos no presentan contaminación microbiológica con *E. coli* ya que son huertos que utilizan el método de acolchado, las camas se encuentran a una distancia que les protege a las fresas y no entran en contacto con el suelo.

### **Determinación de indicadores**

#### **Índice de productividad**

Mide el cociente entre la producción y los factores productivos; tiene que ver con la eficacia y la eficiencia con que se usan los recursos y se expresa como un porcentaje de la producción entre los factores.

Se escogió como los mejores el 08 y el 07 por tener el mayor porcentaje de cumplimiento de las BPA.

$$\text{Indice de productividad H - 08} = \frac{\text{Producción neta}}{\text{Insumo gastado}} = \frac{\$1600}{\$600}$$

$$\text{Indice de productividad H.08} = 2.66$$

$$\text{Indice de productividad H - 07} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Insumo gastado}} = \frac{\$331}{\$140}$$

Índice de productividad H – 07 = 2.36

## Indicadores del medio ambiente

### Uso de la tierra

Uso de la tierra = Rendimiento

La producción de fresa por metro cuadrado en invernadero es de unos 4 kilos mientras que al aire libre, con las condiciones adecuadas, se mueve en torno a los 3,5 kilos de fresas (Ortega, 2013).

De acuerdo a la cantidad de superficie de los cultivos y a los kilos de fresas producidas, el rendimiento que tiene el huerto H-08 y H-07 es menor al recomendado, entre los factores que pueden afectar para no tener un buen rendimiento puede ser tiempo del cultivo, aplicación de abonos orgánicos, ética en la aplicación de agroquímicos, mal manejo del cultivo, entre otros como se observa en la tabla 3.

Huerto	Superficie	Rendimiento teórico	Rendimiento práctico	% de pérdida con respecto al teórico
H-07	400 m <sup>2</sup>	1400 Kilos	272.72 Kilos	80.52 %
H-08	3000 m <sup>2</sup>	10500 Kilos	1113.63 Kilos	89.39 %

Tabla 3. Rendimiento de los huertos

Fuente: (Escobar López, 2014)



## **Fertilizaciones y fumigaciones**

Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que se aplican para que la planta pueda consumir a través de las raíces, la mayoría de los huertos utiliza fertilizantes sintéticos, muy pocos complementan la fertilización con abonos orgánicos como el biol; muchos agricultores dañan sus plantaciones de fresa por la aplicación inapropiada de los fertilizantes sean estos naturales o sintéticos (Ortega, 2013).

La fertilización es muy importante para que las fresas puedan producir y mantenerse sanas, el mayor número de fertilizaciones orgánicas (biol), inorgánicas (N, P, K) tiene el huerto H-08 el cual presenta una mayor producción de fresas, mientras que los demás huertos realizan pocas fertilizaciones y tienen poca producción.

Se debe mencionar que cuando no se realiza a tiempo las labores culturales como el deshierbe o la poda que son labores importantes ya que de estos depende la sanidad y productividad del cultivo, las fresas pueden ser atacadas por enfermedades y plagas como por ejemplo en el verano por ácaros, pulgones entre otros y en invierno por la pudrición del fruto y/o raíces producido por la *Botrytis cinérea* (Ortega, 2013).

## **Análisis de organoclorados totales**

Los huertos H-08 y H-07 presentaron un valor de  $<0,0004$  mg/kg de organoclorados totales, estos valores no superan los Límites Máximos de residuos para fresas establecido por la FAO/OMS.

## Conclusiones

Se evaluó la incidencia de las prácticas agrícolas en la calidad y productividad de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión en los 7 huertos que utilizan productos químicos para su producción y un huerto control que es orgánico (H-08), las prácticas culturales como la poda, el deshierbe, el riego; factores climáticos como abundantes lluvias, sequías, ceniza, granizado, altas y bajas temperaturas entre otros, determinándose que estos contribuyen a la propagación de plagas y enfermedades al cultivo reduciendo la calidad y productividad de las fresas.

Se identificó que las prácticas aplicadas en los huertos que utilizan productos químicos para la producción de fresas (*Fragaria vesca*) variedad Albión, la mayor parte de estos huertos no tienen cerramientos o cercas vivas, la mayoría de los terrenos colindantes son una fuente de contaminación por la presencia de animales domésticos, no disponen de registros de producción, aplicación de agroquímicos, no existen análisis del agua de riego que utilizan, no se eliminan adecuadamente los envases de agroquímicos y productos de desecho de la poda y el deshierbe, en el huerto H-08 utilizan equipos de protección para la aplicación de agroquímicos mientras que en los otros huertos no lo hacen, no tienen capacitaciones sobre BPA, no se realizan exámenes médicos periódicos para el control de su salud, prácticas que ponen en riesgo la salud de los agricultores, consumidores y deterioro del medio ambiente.

El huerto H-08 obtuvo el mayor porcentaje de cumplimiento de BPA con 60.42%, seguido del H-07 con el 46.52%, el H-01 con el 45.1 %, el H-02 con el 41.7%, el H-03 con el 38.89 %, el H-04 con el 37.5%, el H-05 con el 31.25 %, y el H-06 con el 36.11%, estos resultados no son los adecuados para la producción con BPA.

Se determinó las características físico químicas, organolépticas de las fresas de todos los huertos, no se encontró diferencia significativa en las características sensoriales entre los huertos que utilizan productos químicos para su producción y el huerto control, las fresas estudiadas tuvieron las siguientes características: color rojo intenso de olor característico a fresa y de sabor dulce.

Se identificó que utilizan agroquímicos para otros cultivos como por ejemplo, papas, claudia, manzana, pera entre otros que no son específicos para la fresa como el Mancozeb que es un funguicida prohibido en el Ecuador.

El análisis de residuos organoclorados totales del H-08 huerto control y el mejor tratamiento huerto H-07 dio como resultado  $< 0,0004$  mg/kg, valor que no supera los límites máximos de residuos para fresa establecido por la FAO/OMS.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amerine, M., Pangborn, R. y Roessler, E. (1965). Principles of sensory evaluation of food. New York, Academic Press, 419 – 448.
- Azodanlou, R., Darbellay, C., Luisier J., Villettaz, J. y Amado, R., (2003). “Qualit assessment of strawberries (*Fragaria species*)”. J. Agric. Food Chem., 51: 715-721
- FAO. (2005). Fisiología de frutas y hortalizas. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055s02.htm>
- Gobierno Provincial de Tungurahua. (2012). Diagnóstico de la producción y comercialización de la mora y fresa en el cantón Tisaleo. Tungurahua, Gobierno Provincial
- LA HORA. (2012). Fruticultores potencializan cultivo de fresa. Recuperado de: [www.lahora.com.ec/.../Fruticultores\\_potencializan\\_cultivo\\_de\\_fresa.html](http://www.lahora.com.ec/.../Fruticultores_potencializan_cultivo_de_fresa.html)
- MSP. (2013). Anuario de vigilancia epidemiológica 1994-2012 enfermedades transmitidas por alimentos. Recuperado de: <http://public.tableausoftware.com/views/ETAS/CASOSPORPROVINCIA?:embed=y>
- OMS. (2009). Enfermedades de transmisión alimentaria. Recuperado de: <http://www.who.int/es/>
- Ortega, M. (2013). Manual del cultivo de fresa”. Estrategia Agropecuaria Tungurahua, 2-30.
- Saltos, A., (2010), Sensometría. Ambato, Editorial Pedagógica Freire, 22-30.
- Schwab, W., Raab, T. (2004), Developmental Changes during Strawberry Fruit Ripening and Physico-Chemical Changes during Postharvest Storage. *Production Practices and Quality Assessment of Food Crops*. 3(341–369)

TULAS. (2008), Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: recurso Agua. Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/TEXTO-UNIFICADO-LEGISLACION-SECUNDARIA-MEDIO-AMBIENTE-PARTE-I.pdf>