



GIOVANNI

**PRODUCCIÓN DE BERRIES BAJO
AMBIENTES PROTEGIDOS**

Berries (Bayas en inglés)

Terminología no científica referida a frutos carnosos de diferentes formas y colores :

Strawberry = fresa (Aquenio carnoso)

Blackberry = mora (Drupa)

Raspberry = frambuesa (drupa)

Gooseberry = grosella (Baya)

Cranberry = arándano rojo (Baya)

Blueberry = arándano (Baya)

Goldenberry= uchuva (Baya)



Beneficios a la Salud del Consumo de Berries

Anti-bacterial

Anti-oxidante

Anti-viral

Anti-carcinogenico

Elimina radicales libres

Salud del tracto urinario

Vista

Reduccion del colesterol

Alto contenido de fibra

Valor nutricional

Anti-inflamatorio

Vitaminas and minerales

Bajo en carbohidratos y calorías

Enfermedades del corazon

Cambios en habitos de consumo (Listo para comer como botana)

Sentimiento de satisfaccion de comer sano.

GIOVANNI



PORQUE CULTVAMOS BERRIES EN AMBIENTES PROTEGIDOS Y EN HIDROPONÍA:

El cultivo hidropónico de Berries, permite a los agricultores controlar fácilmente el suministro de nutrientes, mediante el ajuste de la concentración de la solución nutritiva (Caruso *et al.*, 2011).

Recientemente, se han llevado a cabo numerosas investigaciones a nivel mundial para mejorar la productividad de Berryes en invernadero en sistemas hidropónicos (Al-Raisy *et al.*, 2010).

GIOVANNI

Las fresas en tales condiciones consumen menos agua, requieren pocas aplicaciones de herbicidas, la fruta se mantiene limpia, aumenta su tamaño, incrementa el rendimiento, y mejora su precocidad y calidad (Yuan y Sun, 2004).

El cultivo protegido de berries ha transformado la realidad social y económica de algunas comarcas en zonas como Michoacán, Baja California MX, y Huelva, España-.

Pelicula 1. Michoacan.

Otras ventajas de cultivar Berries en Ambiente protegidos

- Se amplia marco de plantación con respecto a suelo a campo abierto.
- Mayor control sobre enfermedades... plagas??
- Mayor control sobre la nutrición (Hidroponía)
- Se orienta cultivo a producir en épocas de menos oferta.
- Hidroponía + Ambiente Protegido = Mayores producciones.

GIOVANNI

Factores a considerar en la decisión de ejecutar un proyecto de Invernadero para producir Berries bajo invernadero.



Giovanni B.

Escogencia del Sitio:

Consideraciones técnicas y logísticas:

1- Climatología.

2- Topografía: Costos de Nivelación.

3- Existencia de Fuente de agua. (Cantidad y Calidad)

4- Disponibilidad de Mano de obra.

5- Transporte de fruta hacia puerto o mercado de comercialización.



Análisis de Climatología

Las condiciones climáticas locales son determinantes del microclima generado dentro de un invernadero y de su manejo futuro.....

....SU CONOCIMIENTO PREVIO ES MUY CONVENIENTE Y NECESARIO. (Historial de clima)

...Los factores a analizar más importantes del clima para iniciar un proyecto de fresa en invernaderos son:

- Las Temperatura. (Diurna y Nocturna)
- La Radiación Solar.
- La Humedad Relativa.
- La Dirección y Velocidad del Viento.
- Las Precipitaciones.

GIOVANNI



Temperatura óptimas para cultivo de Berries

Cultivo	Temperatura Nocturna (° C)	Temperatura Diurna (° C)
FRESA	8-12	18-22
Arándanos y Frambuesa	8-14	16-20
Mora	10-14	20-24
Uchuva	12-16	22-26

GIOVANNI

En el trópico si existen terrenos con estas condiciones de temperatura diurnas y nocturnas, usualmente arriba de los 1500m.s.n.m,

Influencia de Temperaturas extremas en plantas de Berries.

- ❖ Temperaturas extremas pueden dañar los órganos florales, interfieren en la formación de polen, reducen la tasa de liberación de polen, así como la viabilidad del polen (Strand, 2008).
- ❖ Altas temperaturas (24 – 32 ° C) reducen la formación de flores de fresa, mora y frambuesa, además de la calidad de la fruta (Klamkowski y Treder, 2008).
- ❖ Es conocido que las altas temperaturas reducen el tamaño y peso de los frutos de fresa (Ledesma et al., 2008).
- ❖ Por su parte, Benton (2005) menciona que la temperatura del aire óptima para el crecimiento de las berries es entre 18 y 25 ° C, mientras que las temperaturas del aire por encima de los 30 ° C, tanto en la zona de la raíz y el medio ambiente aéreo, tienden a reducir severamente el crecimiento de plantas y la producción.

Ventajas de tener un proyecto de Berries, con Temperaturas en el rango óptimo:

Mejor equilibrio de la planta, mayor y mejor floración , mayores producciones, unido a que el fruto tenga una pared más gruesa, alcance valores más altos de brix y en general una calidad mejor.

J.Cuevas: “ En un cultivo de fresas, la floración aumenta en calidad y cantidad en un 30% si ocurre a una temperatura nocturna a 12° C o menos, que si esa misma floración ocurre a 16-18 ° C.”



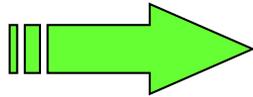
GIOVANNI

La Radiación Solar

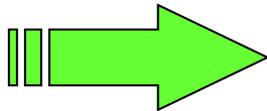
Desde el punto de vista de la producción de berries, es muy importante, la duración del día y la noche y la calidad de esa radiación, por su influencia en la fotosíntesis en la fotomorfogénesis. (Hanan, 1998)



**Radiación
Solar**



1-Sobre la planta, afectando la fotosíntesis (calidad, intensidad y cantidad de luz, influye con un papel relevante del rojo y el azul), al fototropismo, a la fotomorfogénesis, el fotoperiodismo (duración de luz) a la transpiración, cierre de estomas, etc..



2-Sobre el balance de energía del invernadero, afectando a las temperaturas del suelo, del agua, del aire, de las plantas y de los objetos que absorben radiaciones.



La Radiación Solar

Caso Costa Rica:

Al tener influencia climática de dos océanos (Caribe y Pacífica).

A la hora de escoger un lugar para poner cultivos de berries, la acumulación de radiación solar, (medidos joules /cm²/día), debe ser el factor primario a considerar.

GIOVANNI





Cara Pacífica de la La Cima de Dota

Radiación Solar

Valores óptimos paa Berries y conversiones.

Cultivo	Intensidad de Radiación	Radiación Acumulada	Radiación acumulada	Radiación Fotosintéticame nte activa (PAR)	Luz diaria Integrada (DLI) (PAR acumulada)
Medida	(Watts/m2)	(MJ./m2/día)	(Joules/cm2 /día)	(µmol/m2/seg)	(Moles/día)
Fresa en Producción	900	9	900	1665	23
Arándano en Producción	750	10	1000	1387	21
Uchuva en producción	800	10	1000	2376	22
Frambuesa y Mora en Producción	750	8	800	1387	21

GIOVANNI

Comparación de Factores Climáticos en 4 diferentes sitios productores de Berries.

Zonas	Temperaturas Max/Min. (oC)	Radiación Acumulada Joules/cm2/d (ía)	Humedad Relativa promedio (%)	Velocidad del Viento promedio (Km/hora)
Huelva, España	22/10	1900	20/60	45
Michoacan, México	20/8	1600	40/70	45
Llano Grande, Cartago	23/12	1100	50/90	20
La Cima, Dota	19/8	1300	45/90	15
Poasito, Alajuela.	22/14	900	75/95	10

GIOVANNI

Plantación de Fresa ubicado en Juan Viñas (1050 m.s.n.m.):

Temperaturas altas para fresa

T. Nocturna: 16 grados:

+Follaje.

+Vegetativo.

Temperatura día: 26-28 grados:

Un % alto de fotoasimilados, agua, nutrientes los usa la planta para mantenimiento.

No los usa en producción flores, cuaje y frutos.





Humedad Relativa



Humedad relativa en Berries.

Berries se desarrollan bien con HR entre 70-80%

Con alta humedad relativa dentro del invernadero se interrumpe la autopolinización debido a que los granos de polen se apelmazan (Muñoz et al., 2005).

La humedad relativa no debe sobrepasar 94 % para que se lleve a cabo una buena polinización en el cultivo de fresa (Pérez, 1979).

En condiciones tropicales la humedad relativa alta de abril a noviembre es un factor a tomar en cuenta.

MEJOR CONTROL: MUCHA VENTILACIÓN

Efecto de la **Humedad Relativa** sobre la parte Aérea de planta de fresa

H.R. superiores al 90% bajan drásticamente la tasa de transpiración y aumenta el riesgo de enfermedades criptogámicas tipo Botritis.

Polen se compacta y no cae en el estigma ----menos frutos.

La HR ideal deberá estar entre un 70% -80%.

GIOVANNI

H.R. bajas aumentan la tasa de transpiración, provocando un estrés hídrico con cierre de estomas y disminución de la fotosíntesis, mala fecundación por falta de fijación del polen al estigma de la flor.

Problema en Huelva, España, meses de junio a septiembre.



Dirección y Velocidad del Viento

Relacionado con:

- Orientación del Invernadero, sobre todo las ventanas cenitales.
- Renovación de aire, relacionado con la adición de CO₂ como reactivo a la fórmula de fotosíntesis.

Valores ideales:

Para lograr una buena renovación de aire :

10 m/seg. = 36 Km / Hora promedio.

Valores de cuidado:

Velocidades de viento mayores a 60 Km / Hora puede haber problemas de roturas severas y plástico levantado.

Velocidad de viento mayores a 100 Km/ Hora puede haber daños en estructuras.





Viento

Dimensiones:

Ancho: 10 mt.

Alto: 40 mt.

Profundidad: 4 mt.

Giovanni B.





**HAY QUE VENTILAR Y “CUBRIR” POR DONDE HAY VIENTO
PREDOMINANTE**

TOPOGRAFÍA



Giovanni B.

Foto: Grupo Karat, Veracruz, México



Sinaloa, México.



POASITO, Zona Alta de Alajuela.



GIOVANNI

FICO
fibra de coco



Llano grande de Cartago, Costa Rica

La Cima de Dota, Costa Rica



Importancia de definir tipo de Riego por goteo cuando tenemos proyectos con pendiente.



Existencia de Fuente de agua. (Cantidad y Calidad)



GIOVANNI



Necesidades de Mano de Obra en Cultivo de Fresa Hidroponica

A photograph showing a person wearing a red baseball cap and a grey long-sleeved shirt, working in a hydroponic strawberry greenhouse. The person is focused on harvesting the plants, which are growing in a structured, elevated system. The background shows the metal framework of the greenhouse and rows of strawberry plants.

**M.O. Fresa: 2 personas por hectárea
jornada completa.
Cosecha : 4-5 personas/cada 5000 m2**

Clip Castilla y la Mancha

Fresa (*Fragaria ananassa*)



GRACIAS

