

Horticultura en invernaderos de alta tecnología en Holanda: evolución, factores de éxito, retos.

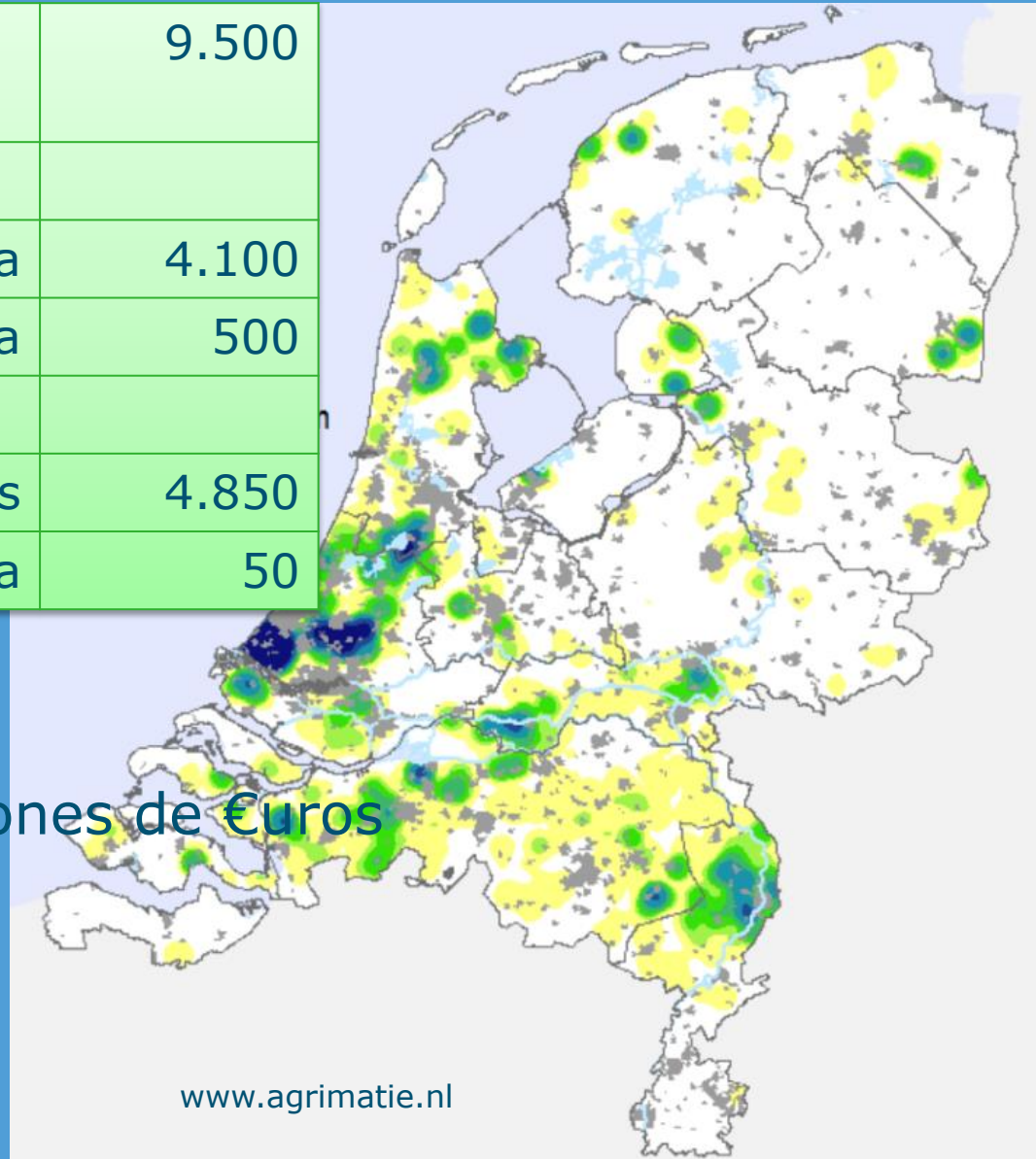
18 Abril 2017, Nieves García Victoria

Wageningen UR, BU Horticultura de Invernaderos



Holanda: La horticultura protegida en cifras

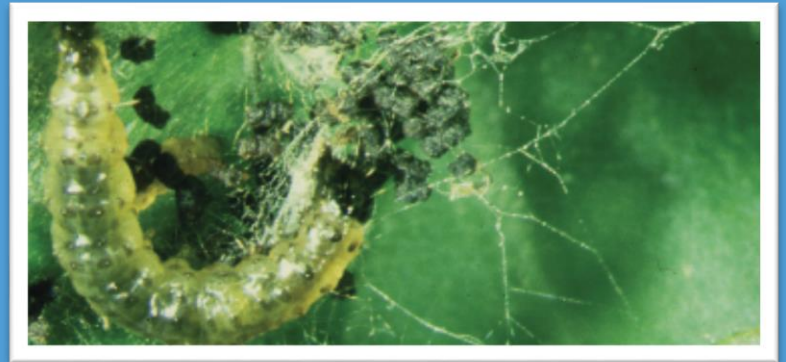
Superficie total (ha)	9.500
Ornamentales	
Floricultura	4.100
Arboricultura	500
Fruta y Hortalizas	
Hortalizas	4.850
Fruta	50



- Exportaciones ~18 billones de €uros
- >400.000 empleos

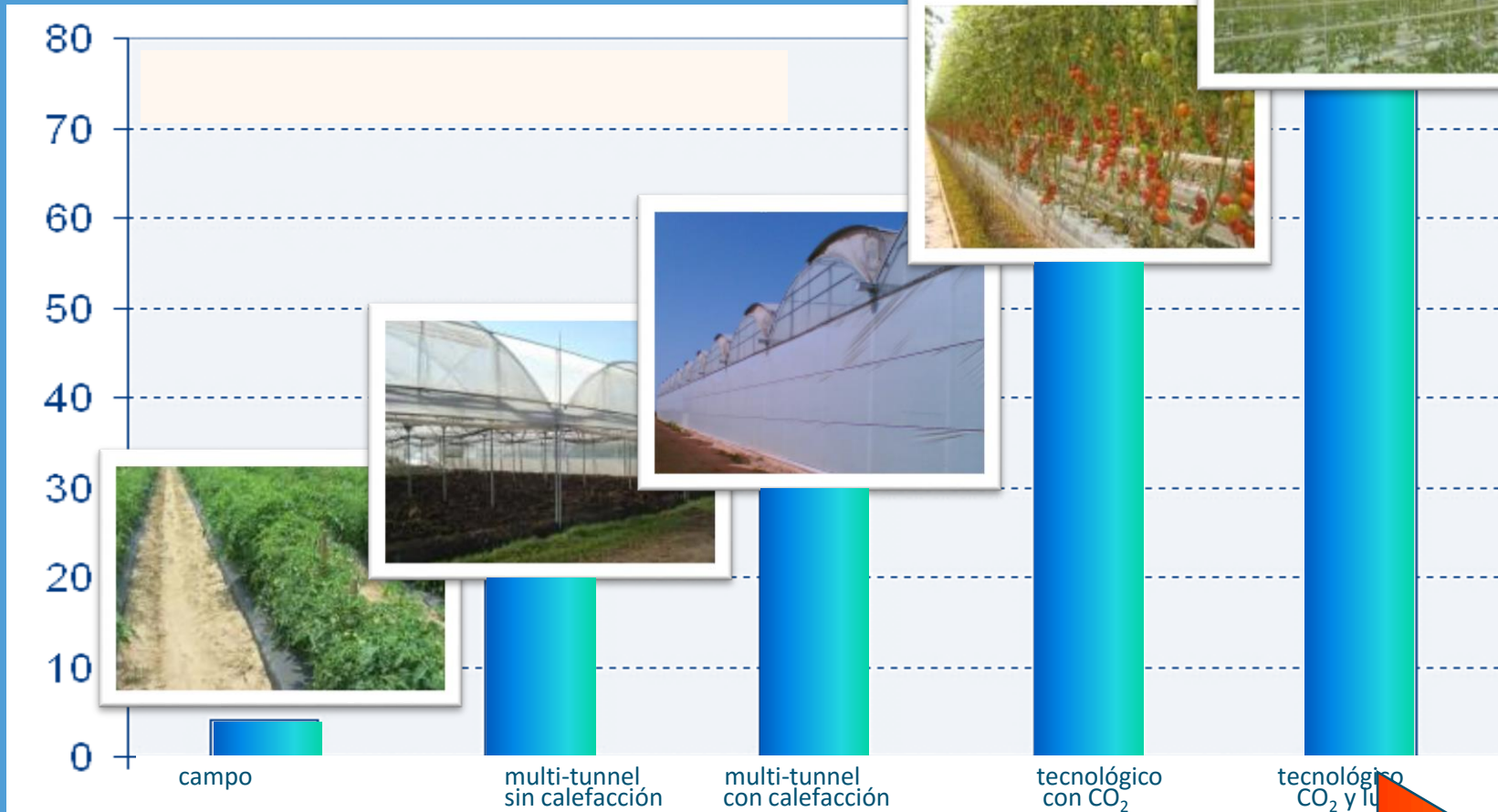
Porqué es tan importante la horticultura protegida (invernadero)

- Mayor productividad y uso eficiente de los recursos (suelo, agua, nutrientes)
- Menos plagas/ mejores condiciones para el control biológico de plagas
- Mejor calidad del producto y mayor seguridad alimentaria



Y para qué la tecnología?

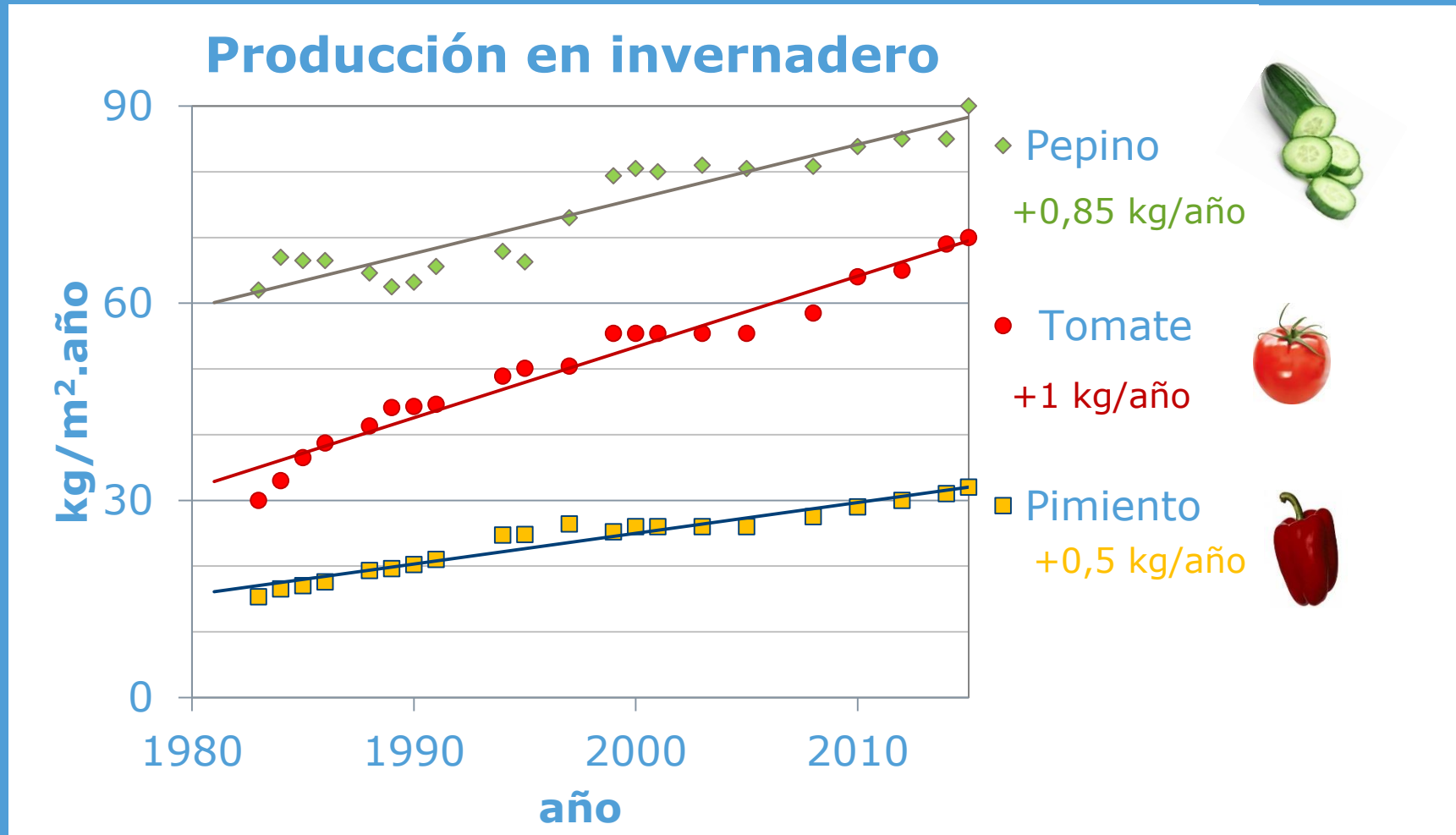
Productividad tomate (en kg/m²·año)



Control de los factores de producción



Hortalizas: Evolución de la producción



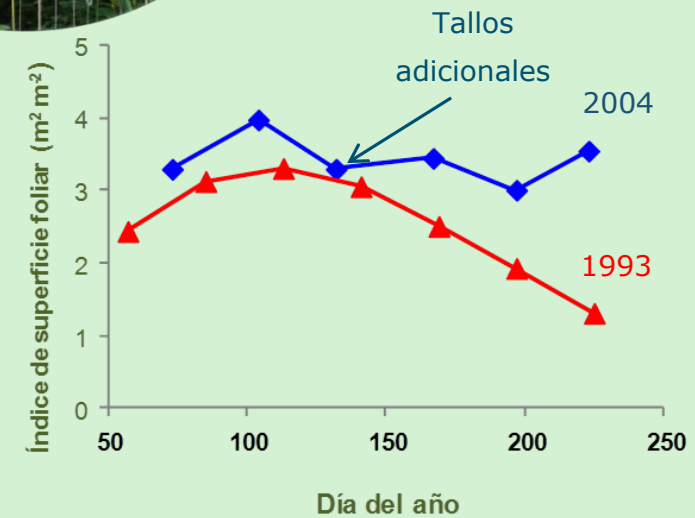
Factores que han favorecido el aumento de la producción

- Mejora genética (variedades 40% más productivas desde 1950)
- Cultivo + prolongado (“51 semanas verde”)
- Mejoras en el manejo de los cultivos
- mejora estructuras y materiales de cubierta
- Enriquecimiento carbónico
- Cultivo en substrato
- control biológico de plagas y enfermedades
- uso de polinizadores (abejorros)
- Mejor control clima (verano e invierno)



Mejoras en el manejo de los cultivos

- Altura, orientación de los tallos
- Eliminación de brotes laterales y hojas
- Estimulación de la polinización
- Aclareo
- Aumento superficie foliar (LAI)
(más tallos por planta invierno)



Mejoras en las estructuras y materiales de cubierta: más luz

Luz, por cada +1%

Cultivo	% de aumento de la cosecha
---------	----------------------------

Lechuga	0,8
---------	-----

Rábano	1
--------	---

Pepino	0,7-1
--------	-------

Tomate	0,7-1
--------	-------

Rosa	0,8-1
------	-------

Crisantemo	0,6
------------	-----

Flor de Navidad	0,5-0,7
-----------------	---------

Ficus benjamina	0,6
-----------------	-----

Marcelis et al., 2006



Mejoras en materiales de cubierta (vidrio): más luz

- Vidrio blanco (low iron, 1–3%)
- Revestimientos (AR coating) del material (5–8%)
- Tratamiento del vidrio (vidrio difuso)



Mejoras en las estructuras y materiales de cubierta: luz difusa



TRANSPARENTE



HAZE BAJO 45%



HAZE ALTO 71%

TRANSMISIVIDAD 83%



Mejoras en materiales de cubierta: luz más dispersa (difusa)

Luz directa:



La mayor parte de la luz la interceptan las hojas superiores
Fotosíntesis limitada de las hojas inferiores
Riesgo de temperaturas locales demasiado altas

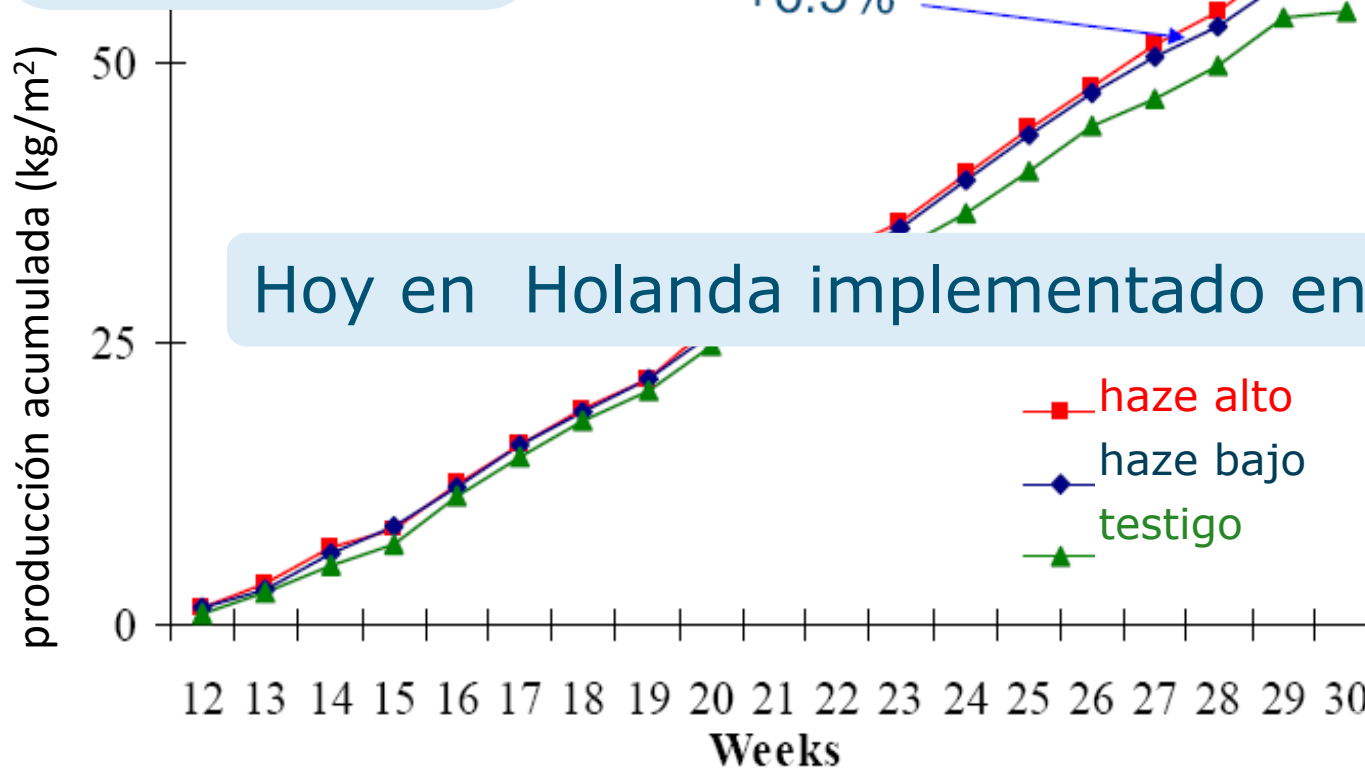
Luz difusa:



La luz penetra más profundamente en el cultivo
Microclima uniforme
Menor riesgo de fotoinhibición

Efecto vidrio difuso sobre la producción

+ 10% pepino,
pimiento
+ 6% rosas
30% más rapidez en
planta de flor



Hoy en Holanda implementado en >100 Ha



Dueck et al., 2009



Estructuras más luminosas: Winterlight greenhouse

- Inaugurado el 16 Febrero 2017 por Marcel van Dam (Secretario de Estado Economía)



Vidrio difuso con función AR incorporada (sin revestimiento)

Malla energética transparente, doble capa, montada en V (la luz incide en un ángulo más favorable sobre el material → mayor transmisividad)

Estructura metálica pintada en blanco

Medida de capilla ampliada al máximo (de 4.80 m → a 5.60 m.)

Lámina de vidrio 3 m, 1 mm + gruesa



Winterlight greenhouse



Más luz: iluminación fotosintética

- Mejora de la posición en el mercado
 - Producción durante todo el año
 - O producción más temprana
 - Mejor calidad del producto
 - Mayor cosecha
 - Más opciones para el control de los cultivos
 - Necesidad de mano de obra más regular
- => instalación de motores de cogeneración



Mejor luz: iluminación LED's

- + micromoles de luz por Watt (eléctrico)
 - Menos energía para igual nivel
- Menos exceso de calor
- Posible uso de iluminación entre el cultivo
- Posible uso de longitudes de onda específicas
 - Aumentar metabolitos interesantes (Vit. C, Flavonoides)
 - Modificar la morfología o la fisiología

de la planta



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Más CO₂, Enriquecimiento carbónico

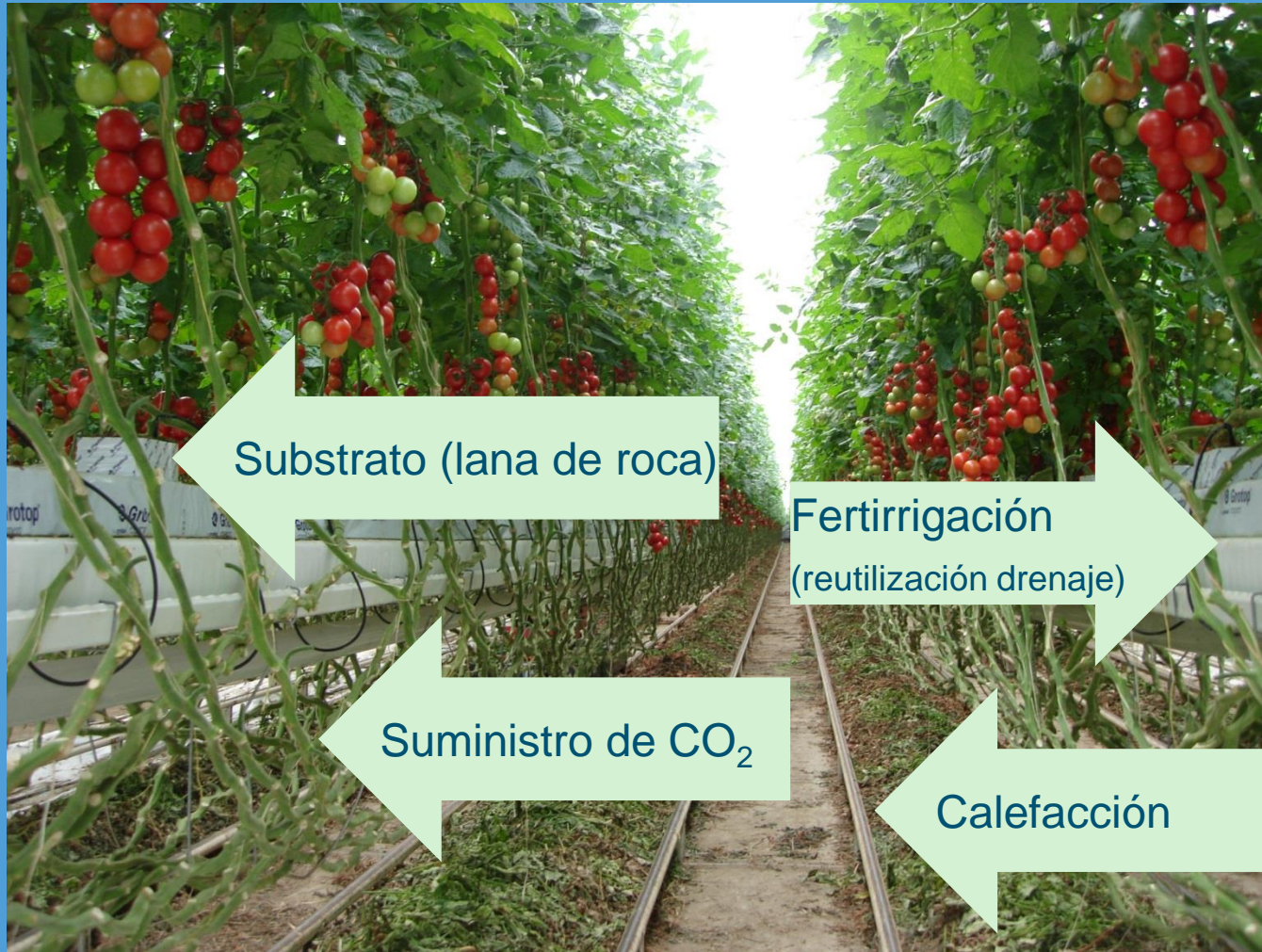
Aumento de la cosecha con el suministro de dióxido de carbono

Cultivo	Tipo de invernadero	CO ₂ máx. (ppm)	Consumo de CO ₂ (kg m ⁻²)	ΔCosecha (%)
Pepino Otoño	Varios túneles	700	2,2	19
Judía Primavera	Parral	600		12
Judía Otoño	Parral	600		17
Pimiento Primavera	Varios túneles	700		22
Pimiento Otoño	Varios túneles	750	4,7	19
Tomate Otoño	Varios túneles	800	3,3	19

España, invernaderos sin calefacción

Una recopilación de varios resultados experimentales.

Fertirrigación, substratos



Mejor control
zona radicular
→ + 10%

Menos
enfermedades
del suelo
→ +5-25%

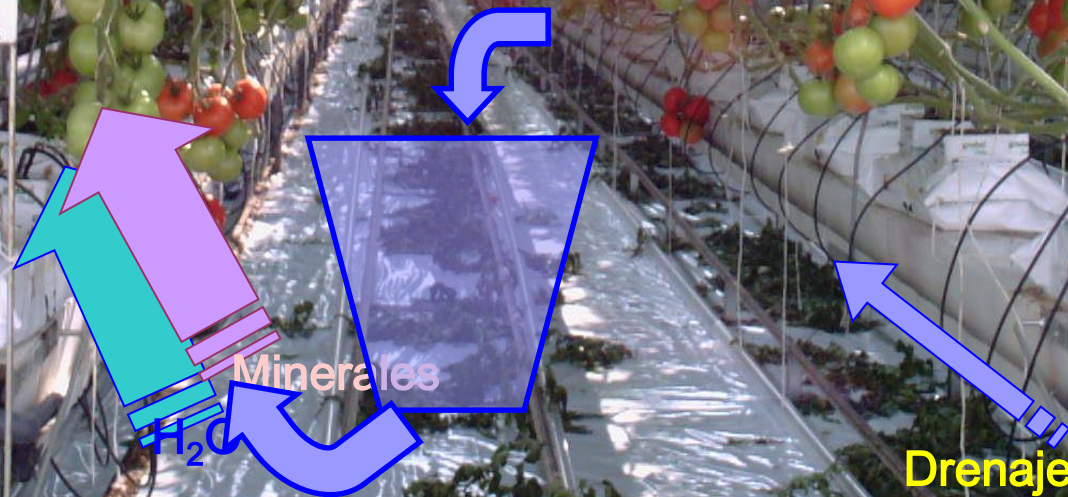
Mejor
eficiencia del
uso de agua



En cultivo sin suelo es fácil implementar un ciclo de riego cerrado

Reutilizar el agua que sobra
→ menor gasto en fertilizantes(17-40%)

→ menor emisión de N, P y PPP



Mejor control del clima: Mallas energéticas y deshumidificación



Conducto
entre las dos
mallas con
ventilador
(3200 m³/m²/h)



- El uso de mallas térmicas (hasta 3 capas) reduce la demanda de calor, pero dificulta la deshumidificación
- Distintos sistemas de deshumidificación ya implementados en más de 350 Ha

Mejor control de las plagas y enfermedades

El control biológico incrementa la producción con respecto al control químico y añade valor al producto → menos residuos



Implementado en el 100% del areal de pepino, tomate y pimiento



Factores de éxito

- El triángulo de oro
- Sistema de cofinanciación
- La cultura del empresario
- Sector organizado
- Participación activa empresario
- Diseminación abierta del conocimiento
- Convenios entre el sector y el gobierno con claros objetivos
 - Planes de acción
 - Agenda de investigación
 - Cofinanciación actividades



Factores de éxito: el triángulo de oro



Redes de industrias con un interés común

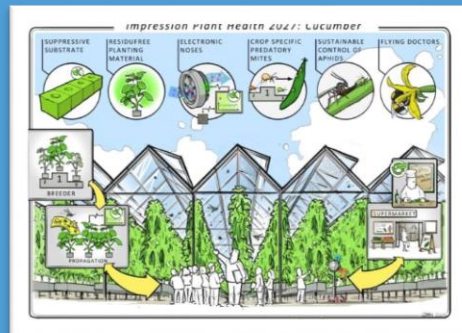
Investigación excelente, facilidades únicas, Colaboración entre disciplinas

Política favorable, gobierno facilitador, incentivos a la innovación



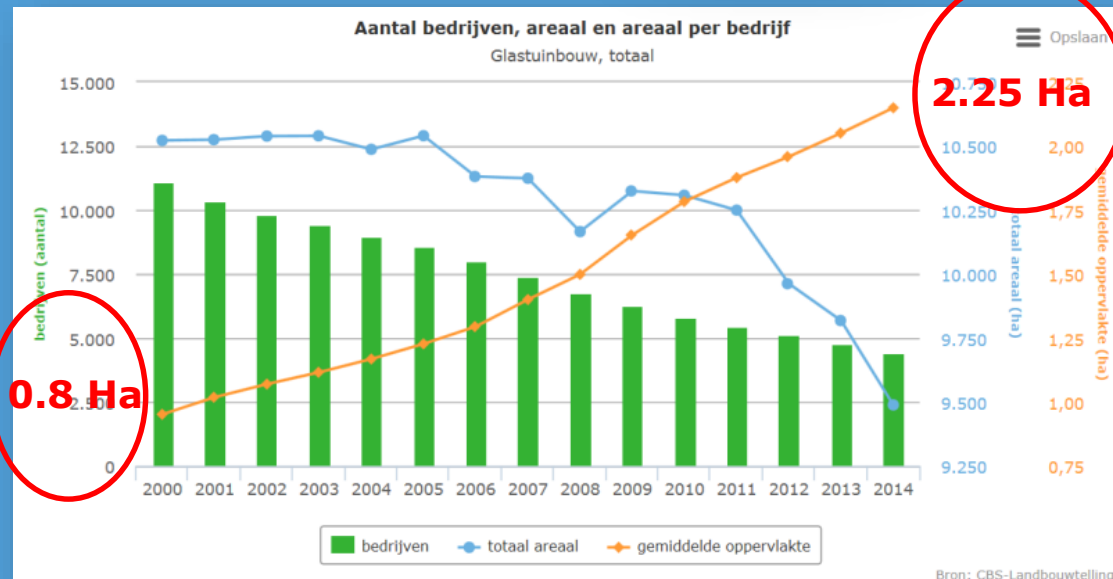
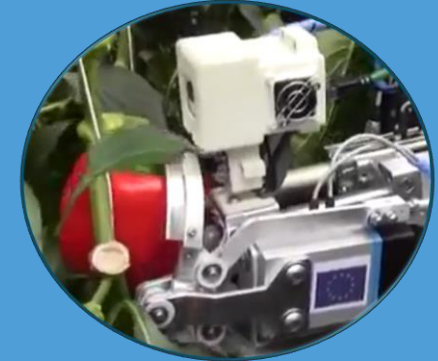
Convenios sector-gobierno:

- reducir emisión CO₂ a 6,2 Mton en 2020 (la mitad que en 2010)
- en 2050 energéticamente neutral
 - El invernadero como fuente de energía
- en 2027 libre de emisiones PPP y minerales
 - La horticultura “water proof”
- Lucha de plagas robusta y duradera en 2027
 - La nueva salud del cultivo



Retos del sector

- Cumplir objetivos convenidos de reducción impacto medioambiental
 - Energia
 - Emisiones
 - PPP
- Costes, mano de obra, competitividad
 - Aumento superficie
 - Mecanización procesos
 - Diversificación
 - Añadir valor



Retos del sector

- Recaudar suficientes fondos para seguir co-financiando la investigación
 - Nuevas iniciativas financiación conjunta

Greenhouse Horticulture 'Club of 100'

The business unit Greenhouse Horticulture has started the 'Club of 100,' which will provide suppliers in the greenhouse horticulture with a location in The Netherlands, with easy access to the wide-ranging expertise of the business unit Greenhouse Horticulture and allow them to make a contribution to funding applied strategic research in the Netherlands. In this way, these companies can share responsibility for maintaining knowledge infrastructure and implementing innovation-driven research and development projects.

These projects are characterized by the fact that they have a time horizon of between five and ten years before their results are broadly applied in the sector. This type of research lays the foundation for the future of the sector, which is currently facing enormous challenges such as the structural increases to the cost of energy, stricter EU requirements for environmental effects and a market that is constantly demanding new products and placing increasingly high demands on the entire production process. As a result of the dissolution of the Dutch Product Board for Horticulture (Productschap Tuinbouw), the position of this type of research has become even more precarious, endangering the continuity and innovative strength of the Dutch greenhouse horticulture sector.

Membership

Membership in the Club of 100 is exclusively intended for suppliers and

Contact
dr.ir. JC (Sjaak) Bakker



Gewassen

Thema's

Regio's

Home > Gewascoöperaties

Cooperativas para el conocimiento

14 gewascoöperaties opgericht

Om na het PT-rijperke de kennis te blijven ontwikkelen stimuleert LTO Glaskracht Nederland de oprichting van gewascoöperaties. Dit zijn groepen, waarvan er vanaf 2014 veertien zijn opgericht, die de kosten daarvan de leden gezamenlijk (kosten bij delen) ontwikkelen. De kosten daarvan worden gedeeltematig gezamenlijk. Samen met Plynth Adviseur, Plynth Accountants en Westland Partners ondersteunt LTO Glaskracht Nederland bij de oprichting en ontwikkeling van deze gewascoöperaties.

Lees meer over deze gewascoöperaties

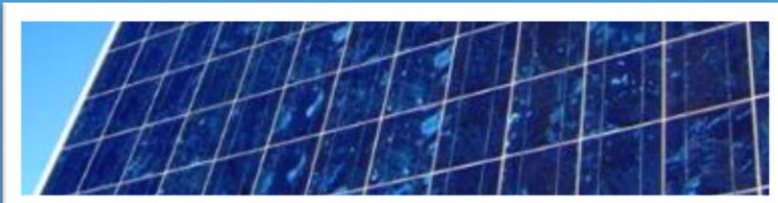
- Bromelia
- Cenjarige zonerbloeiers
- Kalanchoe
- Potorzhidee
- Alstroemeria
- Freesia
- Gerbera
- Lelie
- Snij-cymbidium
- Roos
- Anemone
- Ranonkelder
- Gerbera
- Potorzhidee

Nieuws



dinsdag 21 maart 2017

Temas investigación WUR, BU Horticultura de Invernaderos



Energía y clima



Agua y emisiones



Salud del cultivo (control sostenible de plagas)



Sistemas avanzados
(mecanización procesos)



Calidad y cultivos con
valor añadido

El sector en España

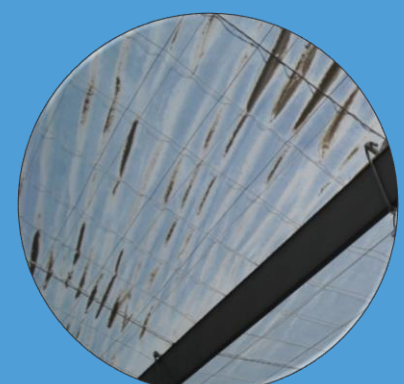
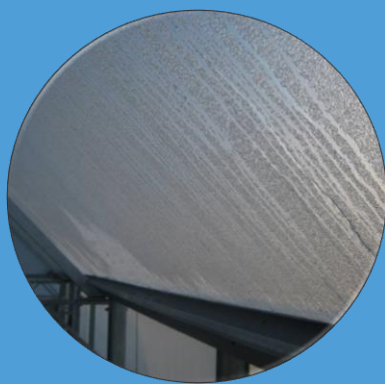
- En la investigación hay experiencia con varios niveles de tecnología baja-media-alta
- Hay diseminación activa del conocimiento
- Nivel de implementación es bajo
 - tecnología baja a media
- En Tecnología mucho es posible, pero qué es rentable en cada situación?
 - No adoptar tecnología de Holanda, sino adaptar aquélla que se ajusta a otra situación geográfica y socioeconómica
 - Sistemática orden inversiones?



En invernaderos de baja tecnología...

La productividad puede mejorar con una pequeña inversión en tecnología

- Mejorando la ventilación / gestión de la ventilación
- Una selección inteligente de las propiedades de la cubierta
- Limpiar la cubierta a tiempo
- Nebulizar para mitigar estrés
- Un mejor manejo de la fertirrigación



También en España
hay alta tecnología...

¡Gracias por su
atención!

Preguntas?



nieves.garcia@wur.nl