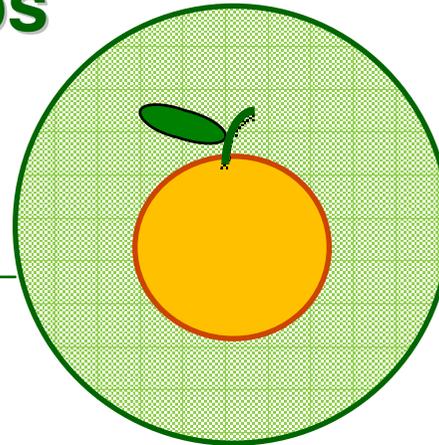


**Novas tecnologias
pós-colheita em produtos
mediterrânicos:**

TECNOMED



**I. Técnicas alternativas de controlo de
Penicillium em citrinos**

Perdas em pós-colheita

23% de frutas e legumes perde-se na pós-colheita

- 5-10% em cítrinos Portugal e Espanha
- Doenças causadas por microrganismos (10-50%)
- Alterações fisiológicas
- Danos mecânicos, animais, químicos, etc

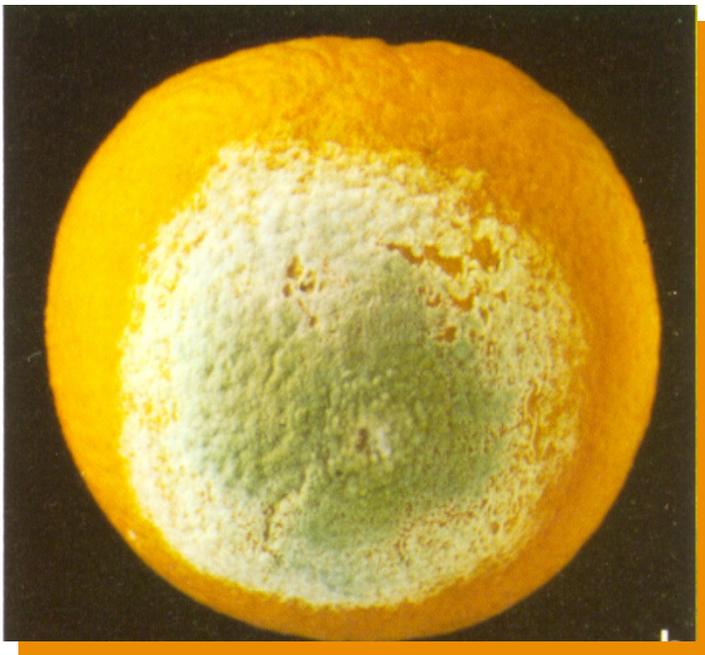
Pós-colheita de frutos

Depois da colheita:

- O fruto cortado perde a protecção da árvore
- Respiram e amadurecem
- São tecidos senescentes
- Menor resistência
- Ricos em água e nutrientes
- pH ácido
- Sofrem danos de manipulação
- Valor da fruta superior ao campo
- Objectivo 100% protecção

Podridões em citrinos

Bolor verde
("green mold")
Penicillium digitatum



Bolor azul
("blue mold")
Penicillium italicum



Desenvolvimento do fungo

Interacção hospedeiro-patogénio

Mecanismo de ataque do patogénio

- Actividade enzimática: cutinases, pectinases, celulases
- Produção de toxinas
- Capacidade de desenvolvimento na superfície - penetração

Mecanismo de defesa do fruto - decrescente

- Cutícula como barreira física
- Inibidores de enzimas do patogénio: polifenóis e taninos
- Fitoalexinas - resposta a stress, anti-fungicos
- Cicatrização de feridas, lignificação, etc.
- Indução de resistência (quitinases)

Factores que determinam a podridão em pós-colheita



Aplicação de fungicidas

DRENCHER

Indicado especialmente para antes desverdização
Degradação fungicida por mo ⇒ renovação caldos
re-inoculação

Falta de controlo da concentração

BALSA

Maior eficácia: penetração e cobertura

Reciclagem

Requier lavagem prévia

Falta de controlo da concentração

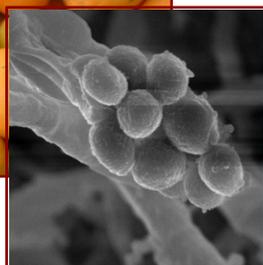
PULVERIZAÇÃO

Não cobre totalmente a fruta

Não há reciclagem

CERA

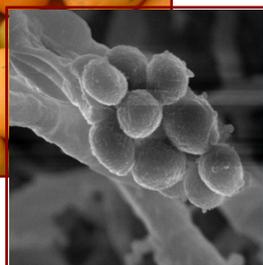
Menor eficácia ⇒ Dose maior de fungicida



Métodos alternativos Porquê?

Resíduos químicos no fruto
Estirpes fúngicas resistentes
Gestão resíduos tratamento

Norma Produção Integrada
Normas Globalgap
Outras



Métodos alternativos

Porquê?

Barreira comercial

- LMR
- Rewe-Ale: 70% LMR
- Lidl-Ale: 1/3 LMR + 100% ARDF
- Aldi-Ale: 3-5 substâncias

Métodos alternativos

- Que não provoquem os mesmos problemas, nem outros piores
- Enfoque:
controlo total - nível económico de ataque
- Não se controla um inimigo (insecto) mas sim um processo
- Conceito de controlo não químico relacionado com qualidade

Métodos alternativos

Tratamientos Físicos

Calor

UV-C

Métodos químicos

Productos químicos de baixo risco

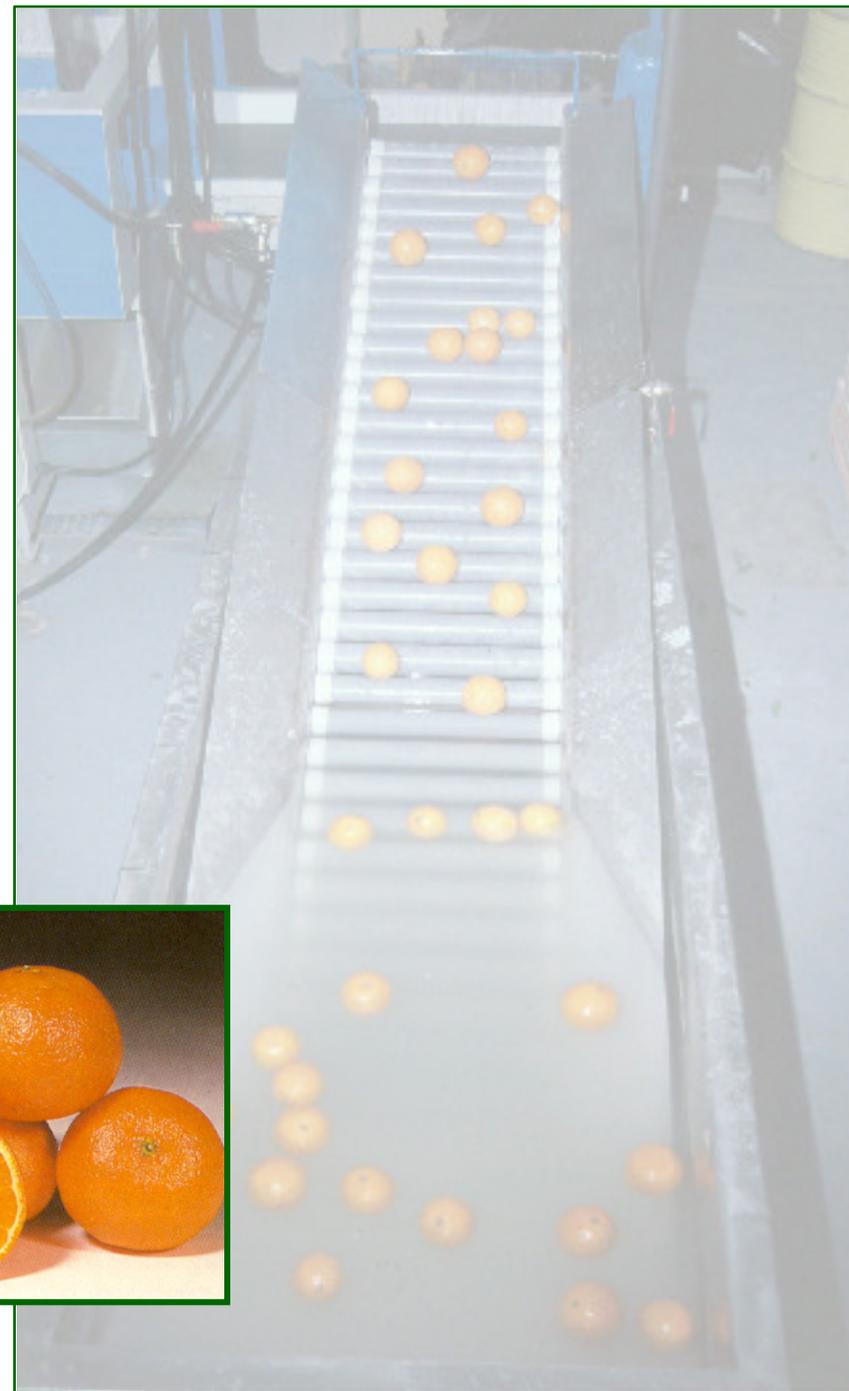
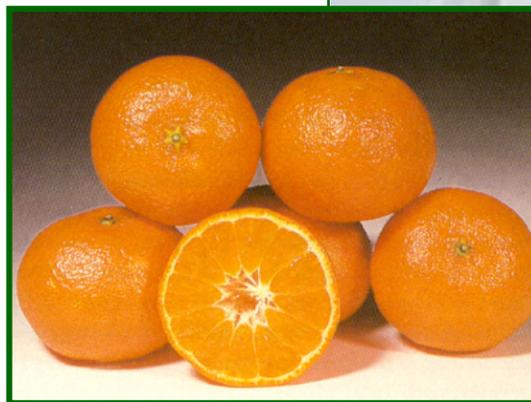
GRAS

Ozono

Métodos biológicos

Agentes de controlo biológico

CALOR
Água Quente
Curado



CALOR

Efeitos directos

- Inibição da germinação
- Inactivação de enzimas
- Alterações estruturais moleculares

Efeitos indirectos

- Biosíntese de fitoalexinas, enzima PAL, quitinase e β -1,3-glucanase
- Biosíntese de Heat Shock Proteins HSP
- Diminuição da sensibilidade ao frio
- Alteração da estrutura de ceras



Calor



Vantagens

- Não se favorece o aparecimento de estirpes resistentes
- Não existência de resíduos químicos no fruto
- Não é necessária a gestão do líquido de tratamento
- Protecção frente aos danos por frio durante a conservação frigorífica



Inconvenientes

- Temperatura efectiva muito próxima a que provoca fitotoxicidade (água quente)
- Dificuldade em manter constante a temperatura de tratamento (água quente)
- Custo de aquecer grandes volumes de água

ILUMINAÇÃO UV-C



Iluminação UV-C

- **Baixas doses de UV-C: 254 nm**

Efeitos directos

- **Afecta DNA**
- **Inibição da germinação**
- **Alterações ultra-estruturais**

Efeitos indirectos

- **Indução de Mecanismos de defesa: fitoalexinas e quitinase**
- **Suberização**



Iluminação UV-C



Vantagens

Efeito curativo e preventivo

Não existência de resíduos químicos no fruto

Não é necessária a gestão do líquido de tratamento



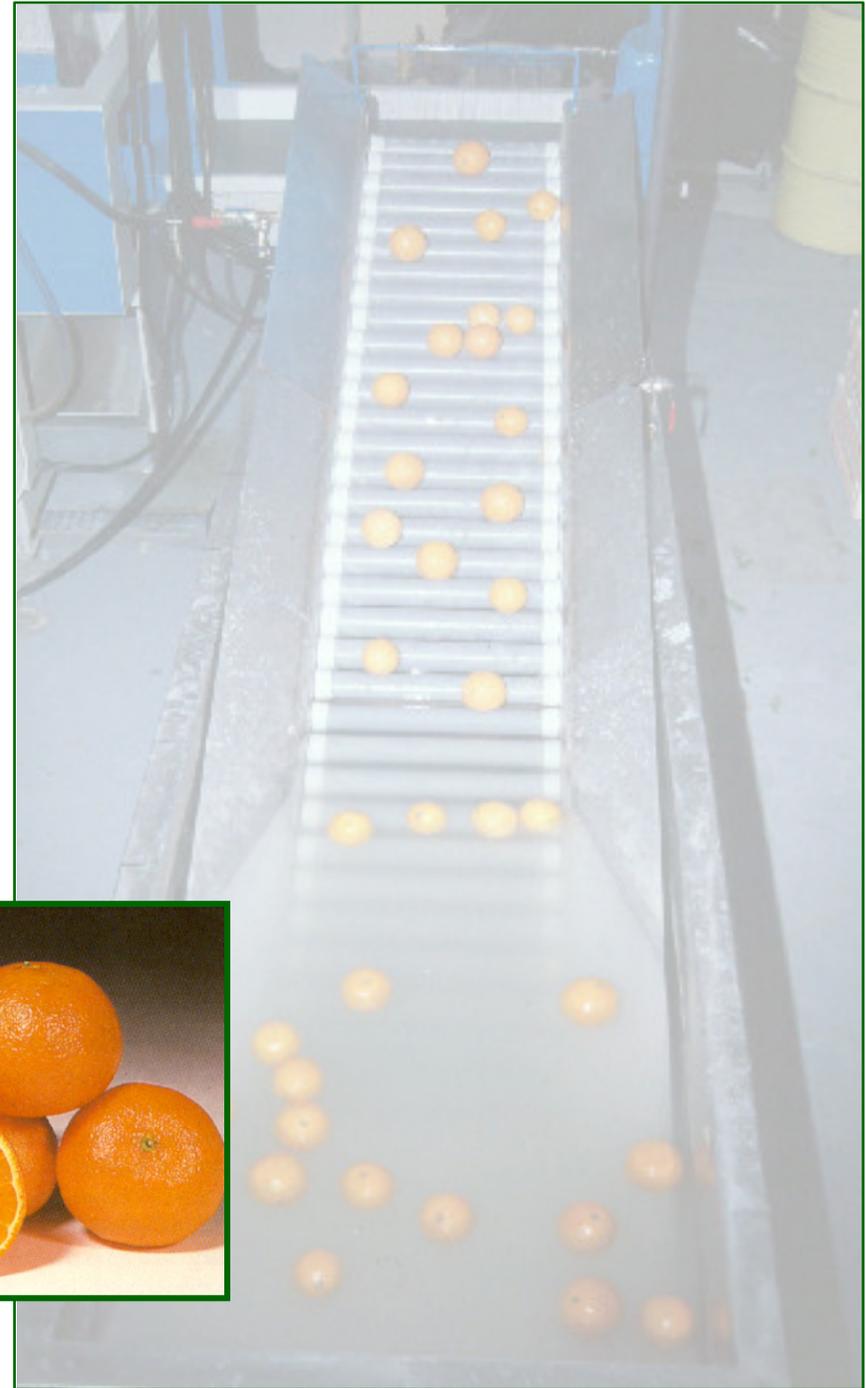
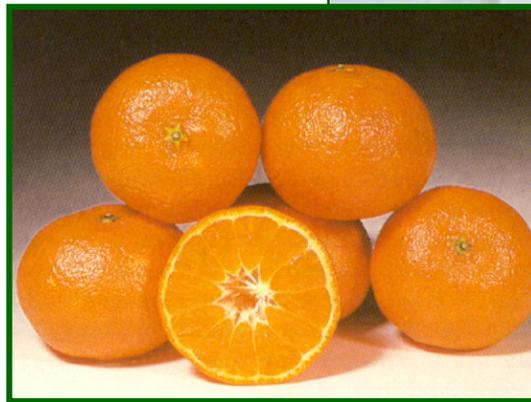
Inconvenientes

Dependente do estado de maturação da fruta

Doses altas provocam fitotoxicidade

Medidas de protecção dos trabalhadores

TRATAMIENTOS QUÍMICOS



Bicarbonato sódico



Vantagens

- Barato
- Controla populações resistentes a fungicidas
- Compatível com Proteção integrada e Agricultura Biológica
- Compatível com outros fungicidas, cloro, e outros tratamentos



Inconvenientes

- pH alto
- Necessita enxaguar

Tratamentos combinados

- Calor (1-3 % 30-90 s 40 - 50 °C)
- Imazalil controlar pH
- Tiabendazol
- Cloro
- Controlo Biológico



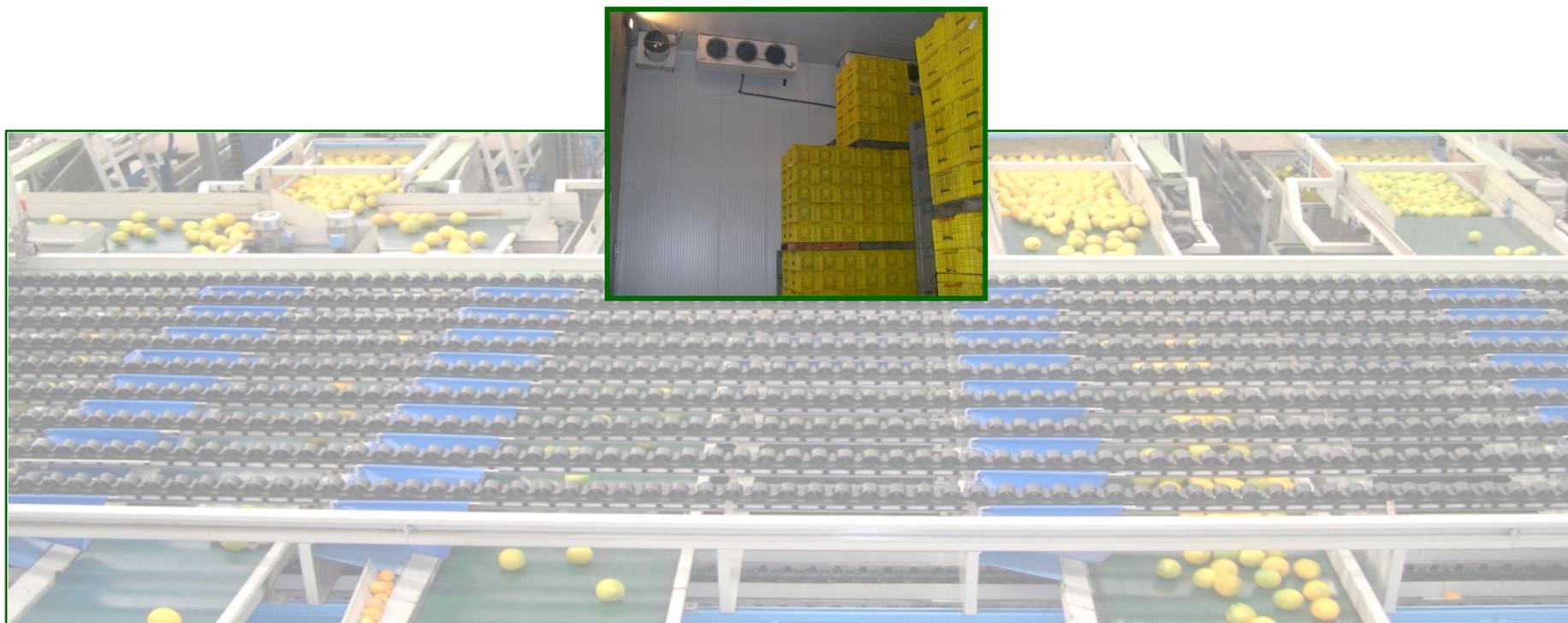
Quitosano

É um produto natural derivado da quitina, um polissacarídeo encontrado no exoesqueleto de crustáceos, como o caranguejo, a lagosta e o camarão



- Forma película
- Inibe crescimento fungos
- Induz resistência
- Compatível com Proteção integrada e Agricultura Biológica

OZONO



OZONO

Agente oxidante

Altamente reactivo

Generação *in situ*

Actividade antimicrobiana

Inibe a produção de esporos

Tratamento: ar ou água ozonizada



Calor combinado com Bicarbonato Sódio

Ferida - Inoculação

P. digitatum 10⁶ esporas/ml



Tratamentos:

- Água 45 °C 60 s
- NaHCO₃ 3% 60 s
- NaHCO₃ 3 % 45 °C 60s

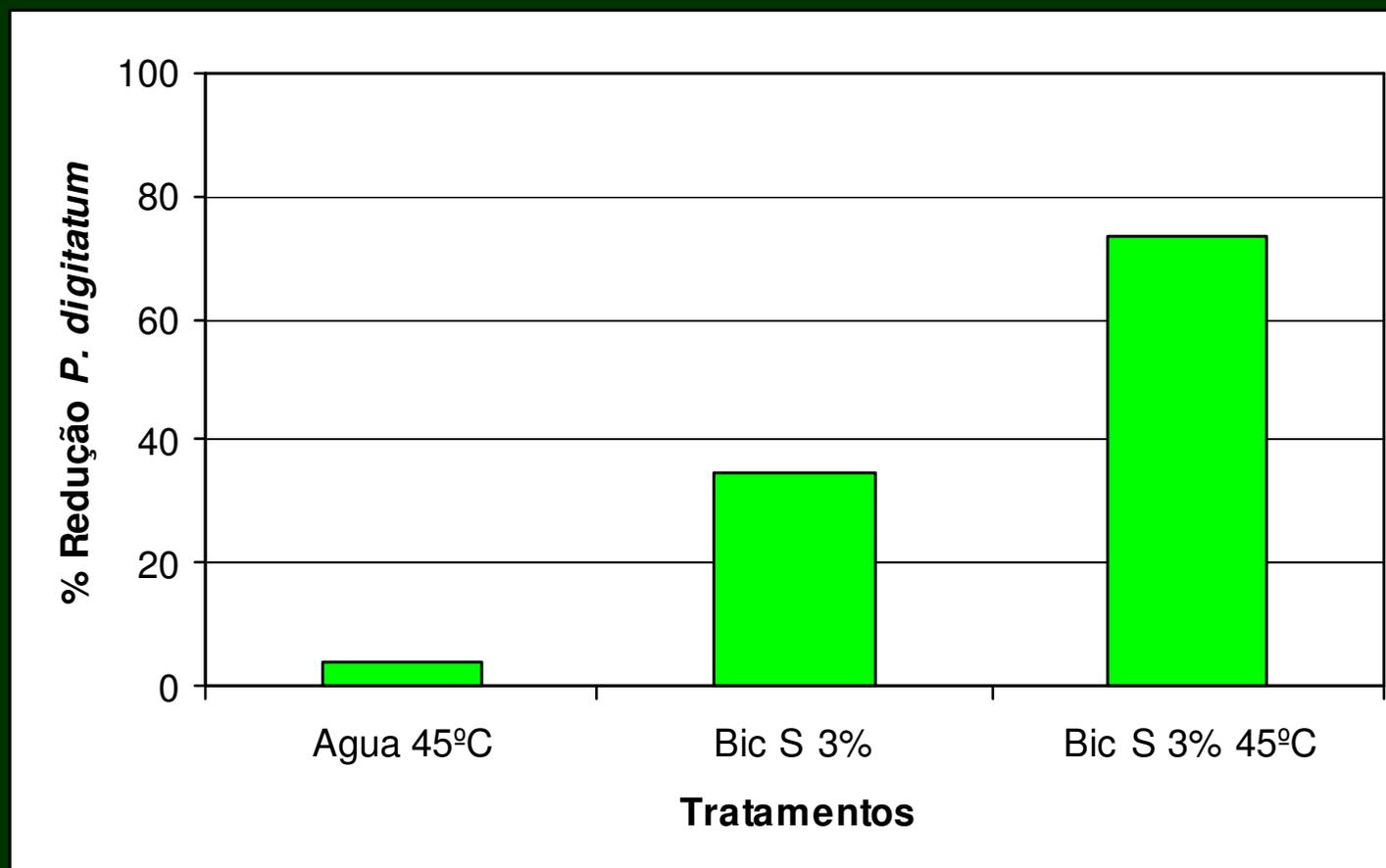
Conservação:

- 20 °C 7 dias
- % Incidência



Calor combinado com Bicarbonato Sódico

Redução de *P. digitatum* em laranja Newhall



Ozono combinado com Bicarbonato Sódico

Ferida - Inoculação

P. digitatum 10⁶ esporas/ml



Tratamentos:

- Água ozonizada 900 mV \cong 0,4 ppm 60 s
- NaHCO₃ 3% 60 s
- Ozono + NaHCO₃ 3 % 45 °C 60s



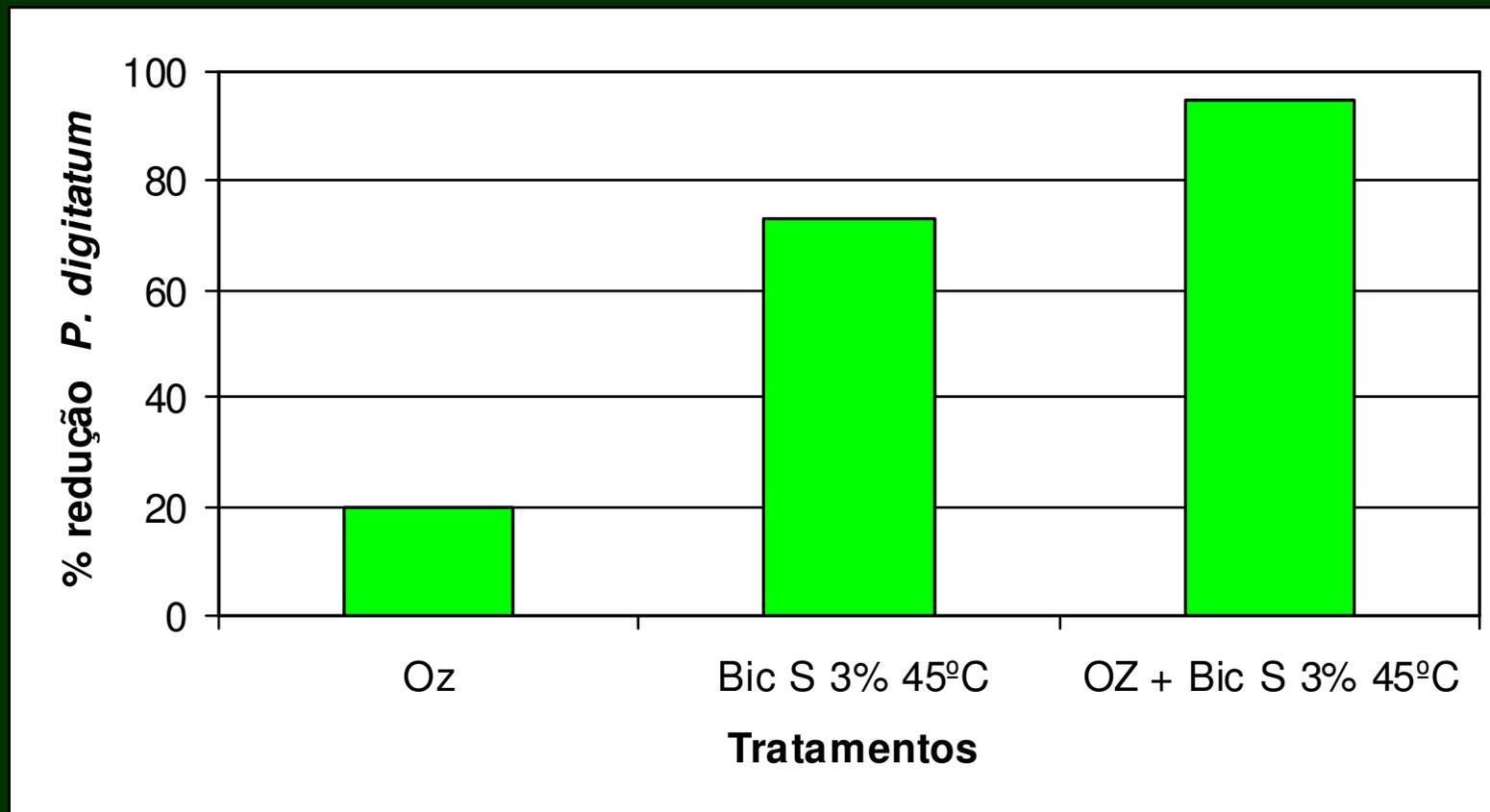
Conservação:

- 20 °C 7 dias
- % Incidência



Ozono combinado com Bicarbonato Sódico

Redução de *P. digitatum* em laranja Newhall



Quitosano

Efeito

Curativo

Ferida - Inoculação
P. digitatum

Preventivo

Ferida

Tratamentos:

- Quitosano 0,5% 60 s
- Quitosano 2% 60 s

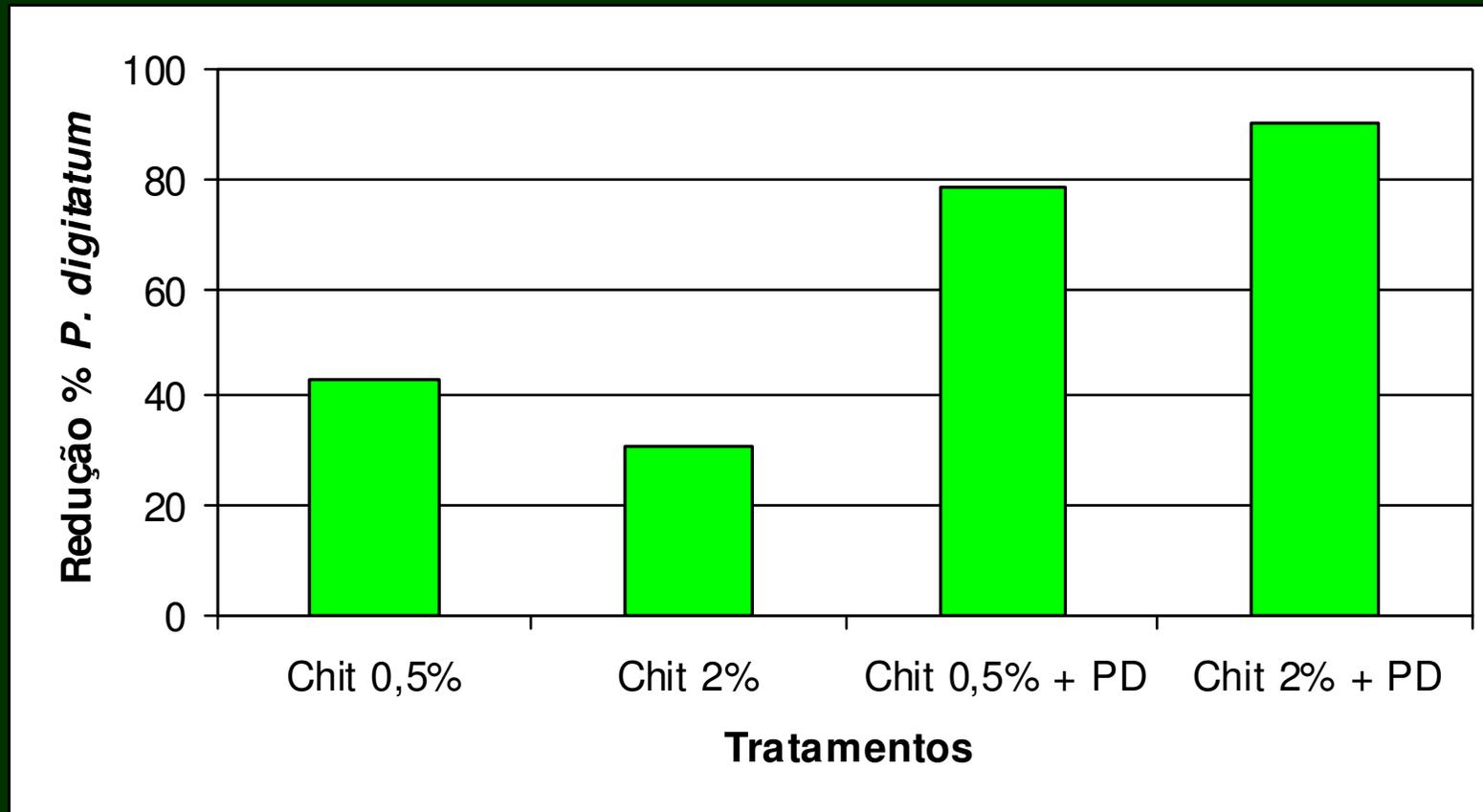
Inoculação
P. digitatum

Conservação:

- 20 °C 7 dias
- % Incidência

Determinação efeito Quitosano

Redução de *P. digitatum* em laranja Newhall



UV-C

UV-C 1-2,5-5-10 kJ/m²

Efeito

Curativo

Ferida - Inoculação
P. digitatum

2 h



UV-C

24 h



Conservação:

- 20 °C 7 dias
- % Incidência

Preventivo

UV-C

2 h



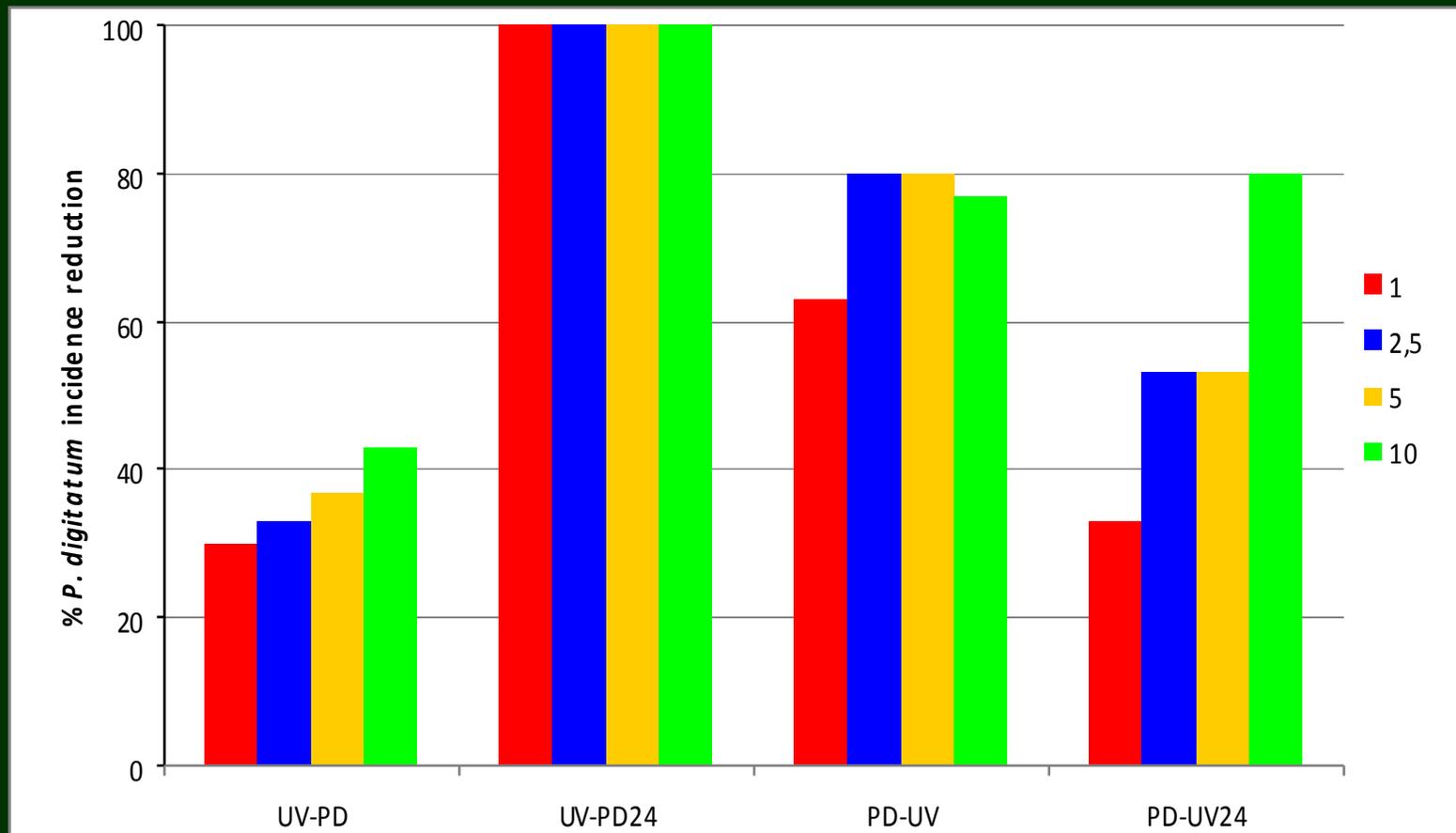
Ferida - Inoculação
P. digitatum

24 h



Determinação efeito UV-C

Redução de *P. digitatum* em laranja Valencia late



Ensaaios em curso e programados

Tratamentos:

- Água electrolizada
- UV-C
- Combinação:
 - Calor (curado) com UV-C
 - Ozono com curado, Bic (doses baixas, sem calor),
Água electrolizada
 - Bic com UV-C

COMBINAÇÕES

Tomando o conceito das Tecnologias de Barreiras

