

CONTROLE FÍSICO

CONTROLE FÍSICO

EXERCIDO ATRAVÉS:

. * Temperatura

. Radiação

. Atmosfera controlada

• SOLARIZAÇÃO

- Prática que consiste no aquecimento do solo, promovido pela radiação solar, usando-se cobertura com um filme plástico transparente.
- Objetivo: **eliminação de patógenos** e ervas daninhas.
- Inicialmente a solarização foi proposta para pré-plantio, porém a prática pode ser empregada no sistema de pós-plantio, para plantas perenes .



- **Aplicação da solarização**
 - . Preparo de solo
 - . Umedecimento solo
 - . Cobertura solo com filme plástico transparente
 - . Manutenção por determinado tempo (1-2 meses)



Fatores envolvidos na eficiência da solarização

Umidade do solo

Temperatura do solo

Intensidade da radiação solar

Fatores favoráveis à solarização

umidade melhora a condutividade do calor proveniente da radiação

a **umidade** estimula o desenvolvimento de estruturas de patógenos (resistência), tornando-as mais suscetíveis ao efeito da temperatura.

temperaturas médias do processo de solarização atingem 50 - 60⁰ C e eliminam a maioria dos patógenos vegetais.

microrganismos **saprofíticos** são, geralmente, **mais resistentes** às **temperaturas** de solarização do que os patógenos de plantas

assim, não ocorre eliminação completa da microflora do solo (**vácuo biológico**)

Intensidade da luz solar e **duração período de exposição** têm efeito direto sobre a eficiência da solarização.

Maior insolação geram melhores resultados (observar épocas do ano)

Atuação sobre os patógenos

- . **Efeito inibitório / letal** devido às altas temperaturas
- . **Enfraquecimento estruturas resistência**
- . **Estímulo à competição** (saprófitas mais tolerantes patógenos)
- . **Equilíbrio microflora / patógeno solo (solos supressivos)**
- . **Solos supressivos** são ecossistemas naturais onde os patógenos persistem, porém causam muito pouco dano às plantas cultivadas.

Temperaturas de solarização: 50 - 60°C

Controlam principais patógenos de solo

Fungos:

Pithyum, Fusarium, Phytophthora, Verticillium,
Sclerotium, Sclerotinia, Bipolaris, Thielaviopsis, ...

Bactérias :

Streptomyces scabies,
Agrobacterium tumefaciens ,
Clavibacter michiganensis ..
Ralstonia solanacearum

Nematóides:

Meloidogyne, Heterodera, Pratylenchus, Ditylenchus,...

Limitações de uso

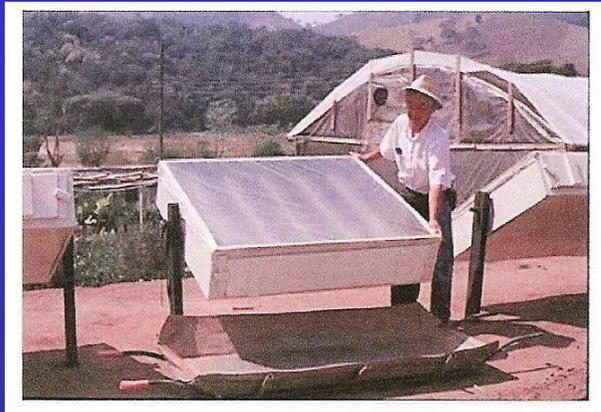
- . custo do tratamento
- . restrição a áreas relativamente pequenas
- . terreno não cultivado no período tratamento (exceção: espécies anuais)
- . ocorrência condições climáticas adequadas
- . tipo de relevo: deve ser plano



Coletor solar para desinfestação de substratos

Tratamento de substrato para produção de mudas

- Caixa de madeira, medindo 1,0 m X 1,5 m
- Contém seis tubos metálicos de 15 cm diâmetro
- Material: ferro, chapa galvanizada, alumínio, cobre , outro material metálico
- Tubos são preenchidos com substrato, onde permanece por 1-2 dias
- Volume de solo desinfestado por tratamento: 120 litros/caixa



**Efeito da solarização do solo no controle
de *Verticillium dahliae* em berinjela**

Tratamento	Altura Média de Planta (cm)	Peso Matéria Verde (g)	Plantas com Xilema Escuro	Produção frutos (kg/parcela)
Solarização 50 d	21,0 b	38,4 b	44	35,4 b
Solarização 30 d	21,5b	32,9 ab	45	32,9 b
Brometo Metila	19,9 ab	33,9 ab	60	33,7b
Testemunha	16,3 a	19,8 a	84	21,2 a

Fonte: Ghini et al., Fitopatol. Bras.17: 386. 1992

Efeito da solarização sobre incidência de podridão branca (*Sclerotium cepivorum*) em cebola em solo naturalmente infestado

Tratamento	Plantas Mortas (%)				Média
	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	
Testemunha (solo s/ plast.)	22 A	26 A	91 A	93 A	62 A
Plástico preto (15 dias)	19 A	22 AB	82 B	89 AB	54 B
Plástico preto (30 dias)	10 B	15 BC	68 C	85 BC	43 C
Plástico trans (15 dias)	9 B	11CD	57 C	78 CD	37 D
Plástico trans (30 dias)	5 B	8 D	40 D	69 D	27 E

Fonte: Nunes, M.E. Tese Mestrado ESALQ, 1992

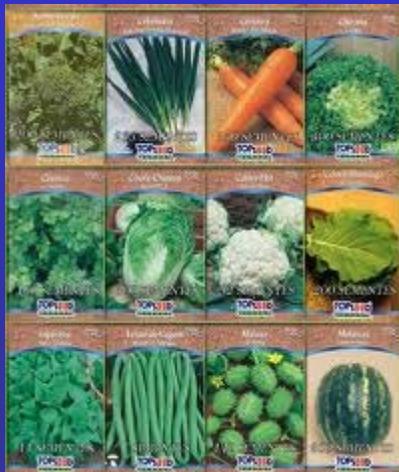
CONTROLE FÍSICO

* Termoterapia de órgãos de propagação

- Eliminação do patógeno localizado interna/externamente ao material vegetal
- Exposição do material à determinada temperatura / determinado tempo
- Cuidados: **inativação do patógeno** sem causar **danos hospedeiro**
- Sucesso: diferença entre sensibilidade térmica do hospedeiro e patógeno
- **Aplicação:**
 - tratamento de sementes (hortaliças)
 - tratamento de bulbos de plantas ornamentais
 - tratamento de meristemas (gemas de cana)

Tratamento térmico de sementes de hortaliças

- Visa evitar podridões de tecidos jovens emitidos pelas sementes
- Sementes livres de patógenos resultam em melhor qualidade de 'stand'
- Epidemias podem ser evitadas com o uso de sementes com alto grau de sanidade
- Erradicação patógenos contribui para reduzir o uso de fungicidas na cultura
- Tratamento pode reduzir a germinação (**atenção**: binômio temperatura/tempo)



Tratamento térmico para erradicação de patógenos em sementes

Cultura	Patógeno	Modalidade	Temperatura / Tempo
Abóbora	<i>Fusarium solani</i>	Água	55 ⁰ C / 15 min
Beterraba	<i>Phoma betae</i>	Vapor	56 ⁰ C / 20 min
Beterraba	<i>Heterodera</i>	Ar	65-70 ⁰ C/ 5-10 min
Cenoura	<i>Alternaria radicina</i>	Água	50-52 ⁰ C / 20 min
Cenoura	<i>X. campestris</i>	Água	50-52 ⁰ C / 20 min
Repolho	<i>Phoma lingam</i>	Vapor	56 ⁰ C / 30 min
Repolho	<i>X. campestris</i>	Água	50 ⁰ C / 30 min
Repolho	<i>Alternaria brassicae</i>	Vapor	56 ⁰ C / 30 min
Tomate	<i>Colletotrichum</i>	Água	50 ⁰ C / 20 min
Tomate	<i>Alternaria solani</i>	Água	50 ⁰ C / 20 min
Tomate	<i>X. campestris</i>	Água	50 ⁰ C / 20 min

CONTROLE FÍSICO

Raquitismo da soqueira da cana

Leifsonia xyli subsp xyli



- . Tratamento úmido toletes ou gemas
- . Temperatura de 52 °C / Tempo 30 minutos
- . Proporção: 1Kg cana / 5-6 L água
- . Perda: redução germinação gemas tratadas

Aplicação de termoterapia na pós-colheita

- Tratamento de frutas e hortaliças contra **patógenos causam podridões**
- Erradica ou reduz a ação do patógeno: atrasa o desenvolvimento da doença
- Modalidades de calor: seco ou úmido
- Mecanismo controle: desnaturação proteínas e enzimas patógeno (45-60 °C)
- Formas de aplicação:
 - . imersão ou aspersão de água
 - . vapor (ambiente saturação de umidade)
 - . ar aquecido (estufas de ar forçado e ventilação constantes)
- **Tratamento mais comum : imersão frutos em água quente (50-55 °C / 10 min)**

CONTROLE FÍSICO

USO DE REFRIGERAÇÃO

- Emprego baixas temperaturas (4-10⁰C) para produtos de pós-colheita
- Uso de câmaras frias e refrigeradores, (armazenamento e transporte)
- A maioria dos patógenos é favorecida por faixas 20-30⁰C e **temperaturas de refrigeração são inibitórias ou letais** a estes agentes
- O uso do **frio** deve ser **iniciado imediatamente após a colheita** do produto e **se prolongar durante a armazenagem e transporte** até o ponto de venda



EFEITO DA REFRIGERAÇÃO

-Retarda ou inibe a atividade metabólica de microrganismos

* desfavorece desenvolvimento de patógenos

- Reduz a taxa de respiração e processos metabólicos de produtos colhidos

* retarda a maturação de tecidos e

diminui a predisposição ao ataque de agentes de podridões

Sintomas do frio sobre os produtos armazenados (frutos)

- escurecimento generalizado da casca e dos tecidos internos
- mudanças no sabor e aroma
- pontuações escurecidas na parte externa
- formação de manchas aquosas e amolecidas
- perda na capacidade de amadurecimento



Atmosfera controlada

-Exercida pela **alteração** nas concentrações de **oxigênio e gás carbônico** em câmaras de armazenamento

- **Proporção dos Gases:**

Gás carbônico : [CO₂] acima 5%

- Oxigênio : [O₂] abaixo 8%

- **Composição da Atmosfera Controlada:**

- Combinação de 5-7% CO₂ e 2-3 % O₂



Atmosfera controlada



- Reduz:

- . Taxa respiração dos produtos armazenados
- . Reações metabólicas das células vegetais

- Resultado

- . Retarda a maturação dos produtos colhidos
- . Diminui a pré-disposição à doença



- Ação

- . Pode ter **ação direta** na supressão do desenvolvimento **patógeno**

Atmosfera controlada

Riscos de ocorrência de danos fisiológicos:

- escurecimento interno/externo de frutas (maçã e pera)
- amadurecimento irregular de frutas
- alteração do sabor/aroma dos produtos armazenados



Controle de comprimento de onda radiação solar

Plasticultura



- uso filme plástico especial para construção estufa
- retenção radiações comprimento onda próxima ultravioleta (NUV)
 - radiação NUV comprimento onda abaixo 390 nm
- tipo radiação estimula esporulação fungos
(aumento inóculo / aumento doença)



- Absorção radiação NUV X aumento produção

Tomate / Mancha de alternaria



sob filme absorve UV ----- 3,3 kg/ planta

sob filme comum ----- 2,5 kg / planta



- Absorção radiação NUV X Aumento produção

Pimentão (Ensaio I) / Mancha de alternaria

sob filme absorve UV ----- 1098 g/ planta

sob filme comum ----- 545 g / planta

Pimentão (Ensaio II) / Mancha de alternaria

sob filme absorve UV ----- 783 g/ planta

sob filme comum ----- 510 g / planta



Efeito da radiação na masturação

Radiação ionizante: uso na pós-colheita

Objetivos:



Tratado

Não tratado

- eliminar ou reduzir população de patógenos e insetos
- retardar a maturação e germinação de órgãos vegetais
- aumentar a vida de prateleira de produtos colhidos
- aplicação prática: grãos, tubérculos, frutos, . . .
- resultados têm mostrado ausência de riscos à saúde humana
- aprovação por agências internacionais de saúde

Radiação Ionizante

- Exposição do produto em embalagens ou a granel
- Emprego de: cobalto 60 e césio 137 (emissão raios gama)
- A radiação tem alto poder penetração atinge insetos e patógenos no interior dos tecidos vegetais

Mecanismo de atuação:

- degradação de moléculas de DNA
- alterações químicas impedem a replicação de células



Limitações

- Preconceito : produto irradiado e produto radioativo
- Mudanças de sabor, aroma, textura, cor e aparência (dose aplicada)
- Sensibilidade células microrganismos e vegetais é muito próxima



EMBRAPA