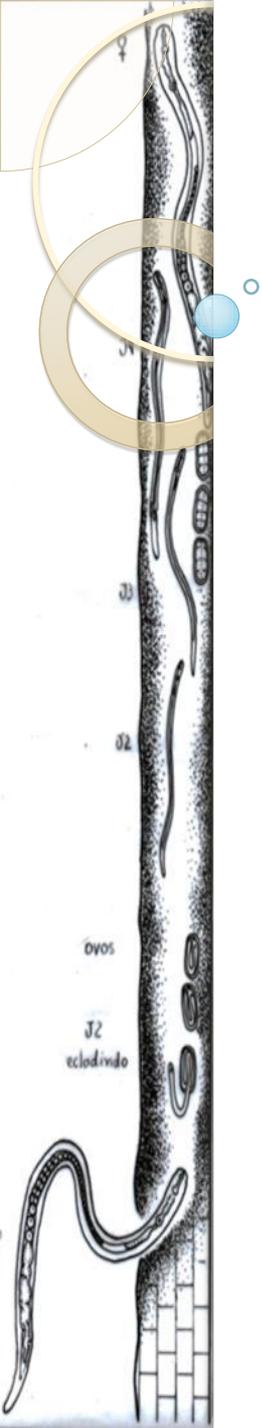


# LFN-0512 Nematologia

## Aula 9

*Anguina e Ditylenchus. Alho e Cebola*



Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz  
Departamento de Fitopatologia e Nematologia  
Piracicaba 5 Outubro 2018



Sem.	Dia	Assunto
1	3ago	Informações. <i>Meloidogyne</i> . Mudas sadias. Batata-doce
2	10ago	<i>Meloidogyne</i> –Fungos solo. Nematicidas biológicos. Teca
3	17ago	<i>Pratylenchus</i> , <i>Radopholus</i> e <i>Nacobbus</i> . Nematicidas sintéticos
4	24ago	Tratamento de sementes. Milho e sorgo
5	31ago	<b>Prova 1</b> (aulas 1, 2, 3 e 4). Feijoeiro-comum e caupi
6	14set	<i>Rotylenchulus</i> , <i>Helicotylenchus</i> , <i>Scutellonema</i> e <i>Heterodera</i> . Cultivares resistentes
7	21set	Bananeira (Luiz Carlos Ferraz)
8	28set	<i>Tylenchulus</i> . Cítricos (Luiz Carlos Ferraz)
9	5out	<b>Prova 2</b> (aulas 5, 6, 7 e 8). <i>Anguina</i> e <i>Ditylenchus</i> . Alho e cebola
10	19out	Tomateiro e pimentão (Ricardo Gioria)
11	26out	Pousio, alqueive, rotação e sucessão. Algodoeiro e amendoim
12	9nov	<i>Aphelenchoides</i> e <i>Bursaphelenchus</i> . Quarentena (Marcelo Oliveira)
13	23nov	<i>Xiphinema</i> e <i>Paratrichodorus</i> . Viroses. Solarização e vapor. Ornamentais (Marcelo Oliveira)
14	30nov	<b>Prova 3</b> (aulas 9, 10, 11, 12 e 13)
15	7dez	<b>Repositiva</b>

# Roteiro

1 *Anguina tritici*

2 *Ditylenchus dispaci* / Alho

3 Controle Eliminação de plantas doentes /  
Tratamento de material de plantio

4 Cultura Cebola





## *Anguina tritici*

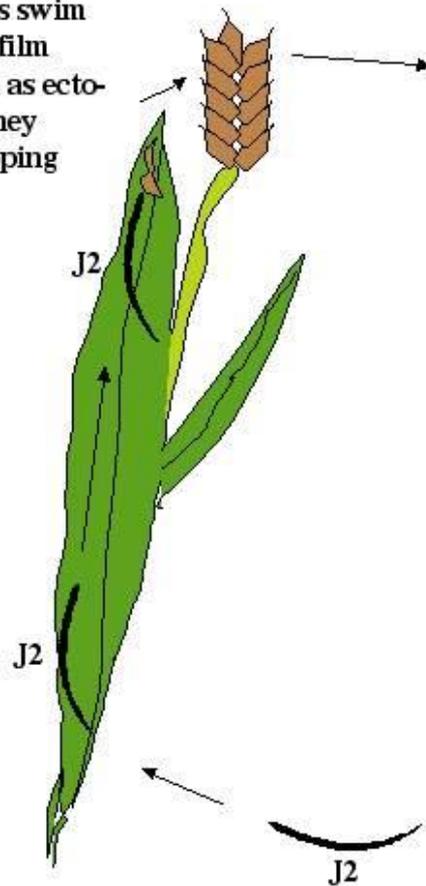
# *A. tritici* = Nematóide do Trigo



# *A. tritici* Ciclo

## Seed Gall Nematodes

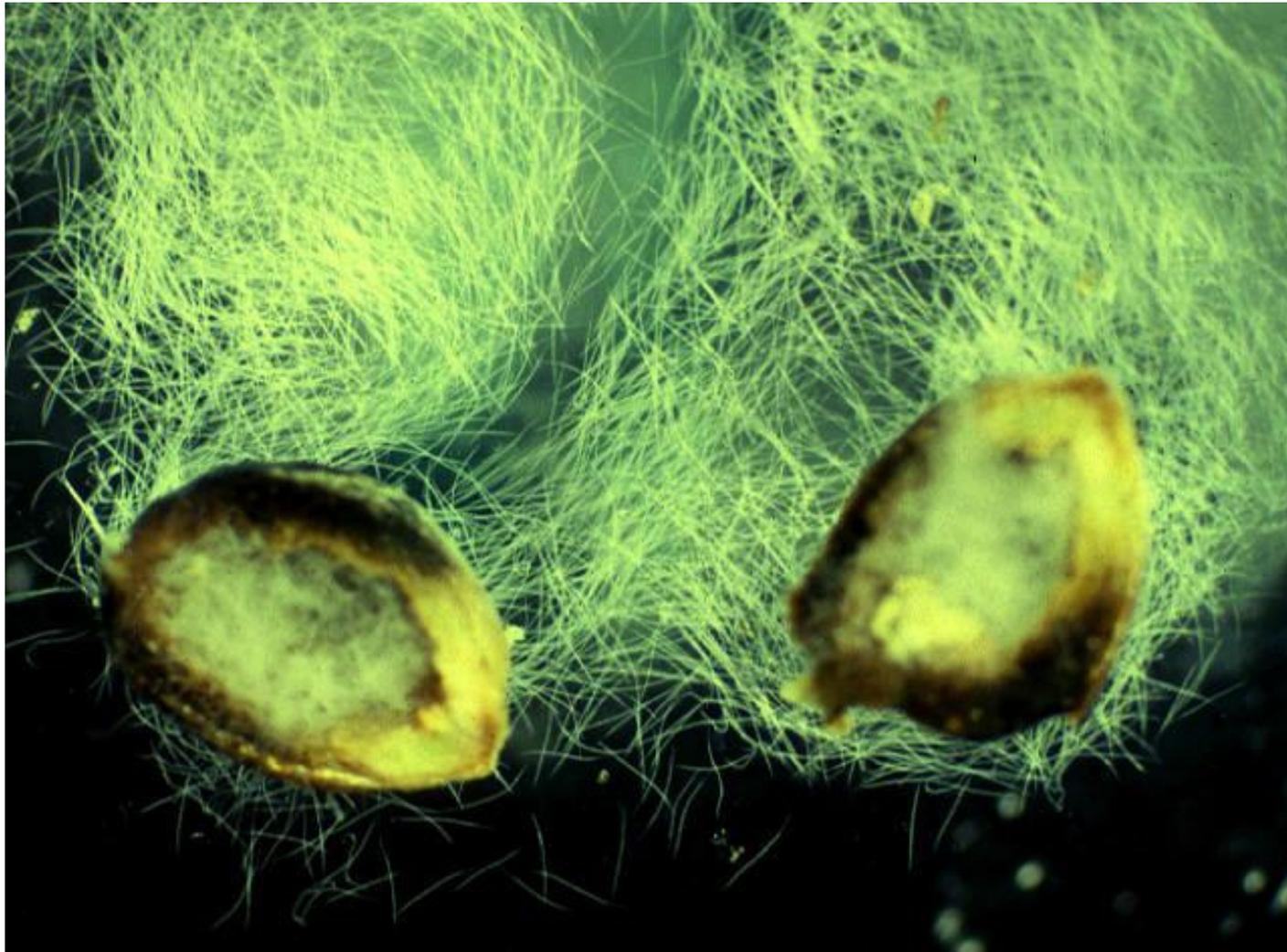
The J2 nematodes swim up the plant in a film of water and feed as ectoparasites. Then they invade the developing seeds.



The J2 nematodes molt and reproduce in the seed. The resulting J2 desiccate (cryptobiosis).

The dormant J2 over winter in the seed galls, then leave the seed in the spring

# *A. tritici* Dispersão



# Sementes "Seed Gall"



# Trigo Deformações

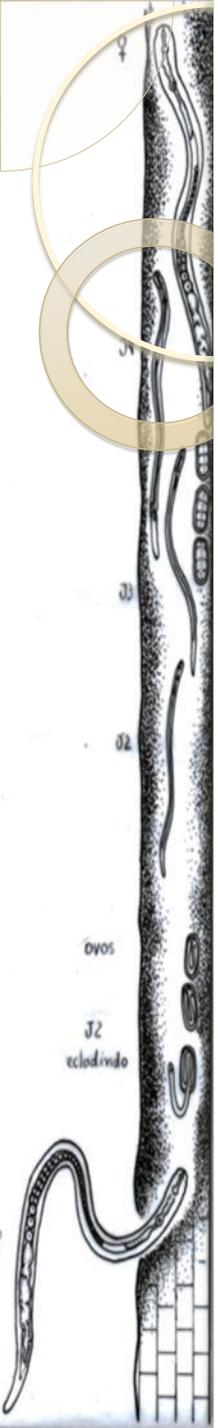


# Trigo + Deformações



# Trigo

## Espigas Leves



# Austrália

## 2 Março 2016



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/f/fd/Earcockle\\_in\\_screenings.jpg/800px-Earcockle\\_in\\_screenings.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/f/fd/Earcockle_in_screenings.jpg/800px-Earcockle_in_screenings.jpg)

# Trigo

## Principal hospedeira

Outras hospedeiras Centeio, espelta (*Triticum spelta*),  
"emmer" (*T. monococcum*)

Aveia, cevada, outras poáceas



# *A. tritici* Cevada



<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/9AAB1FC4-EF2F-43F9-A119-7901E1D95DFE/194980/090811dr60b1.JPG>



# *A. agrostis* "Bentgrass Nematode"



*Agrostis capillaris* L.



*Agrostis sylvatica* Huds.

J.G. Steinbuch, 1799





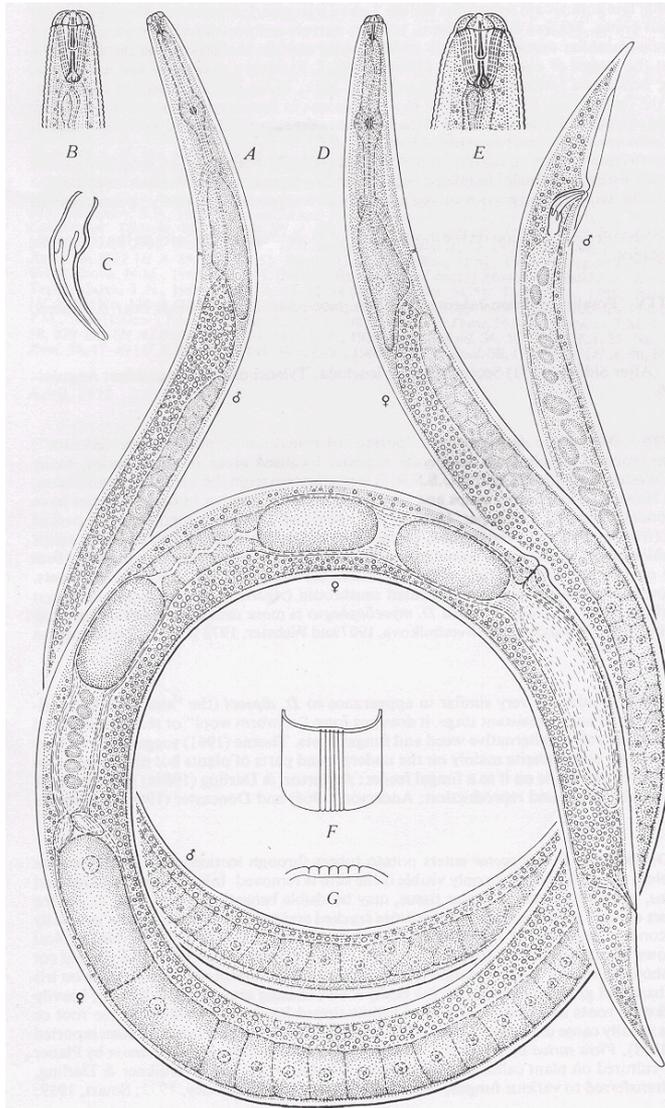
*Perguntas*



*Ditylenchus dipsaci*

Alho

# *Ditylenchus dipsaci*



<http://greencommons.de/images/thumb/f/f4/Ddipsaci-Weibchen-1986-UIpach.jpg/662px-Ddipsaci-Weibchen-1986-UIpach.jpg>

# *D. dipsaci* = Nematóide dos Caules e Bulbos

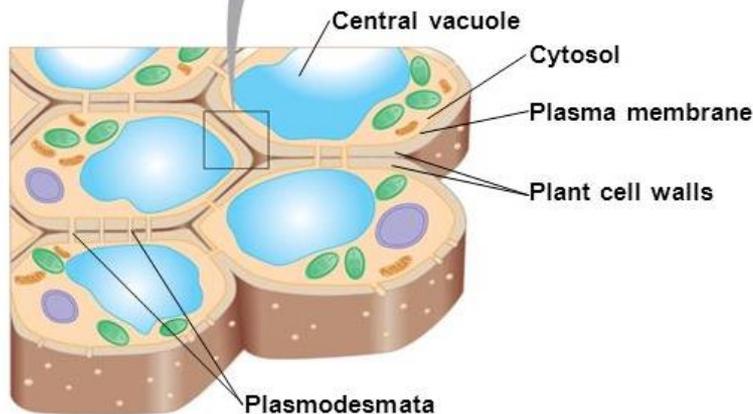
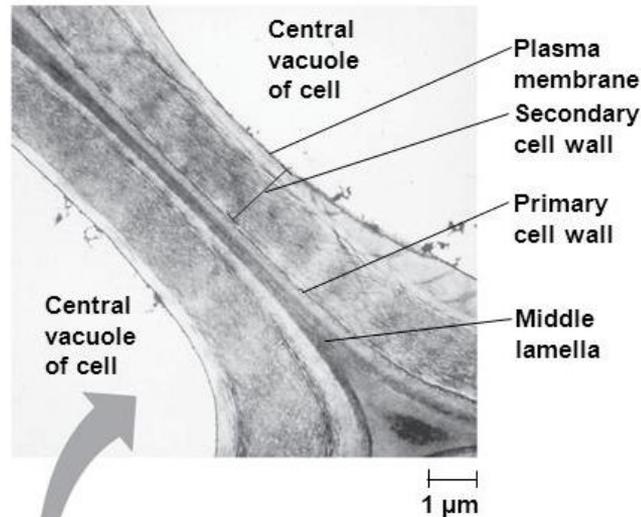


<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/images/G042S1RKlee.jpg>

Alfafa Encrespamento das folhas, encurtamento e inchaço do caule

Trevo-vermelho *Trifolium pratense* Encrespamento e redução da folha

*Ditylenchus dipsaci* é endoparasita migrador de tecidos da parte aérea e raízes

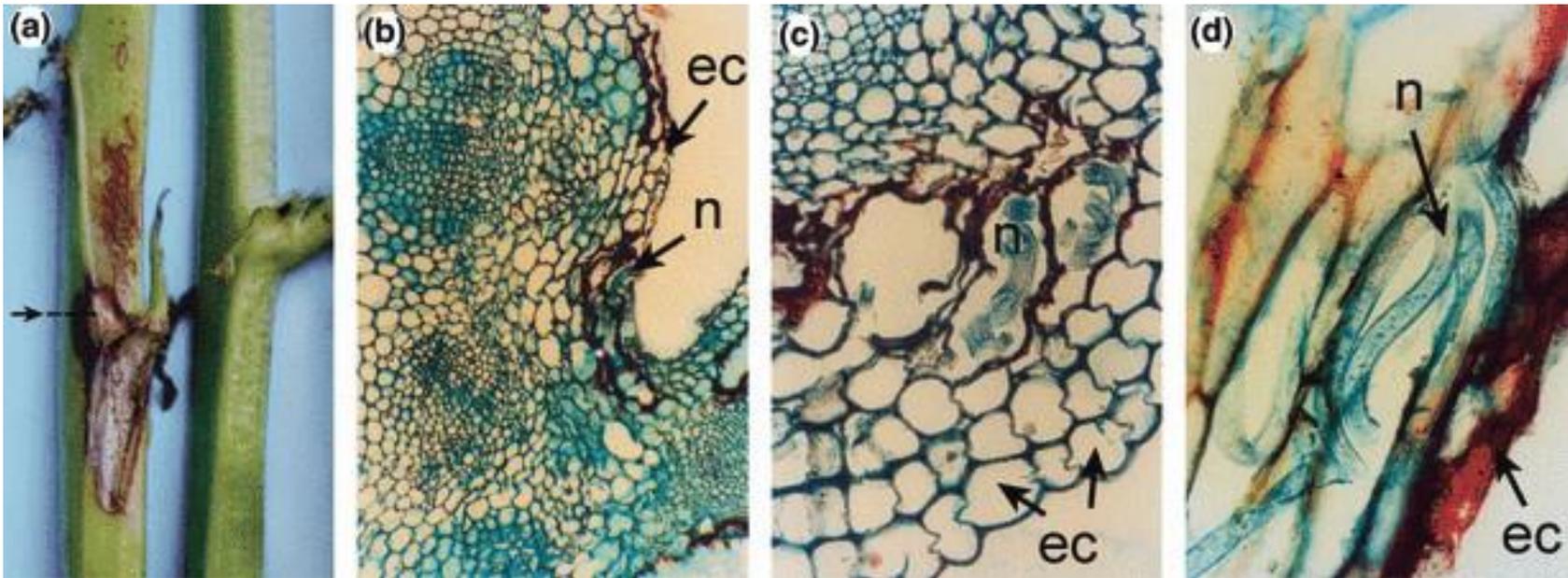


Causa colapso da lamela média

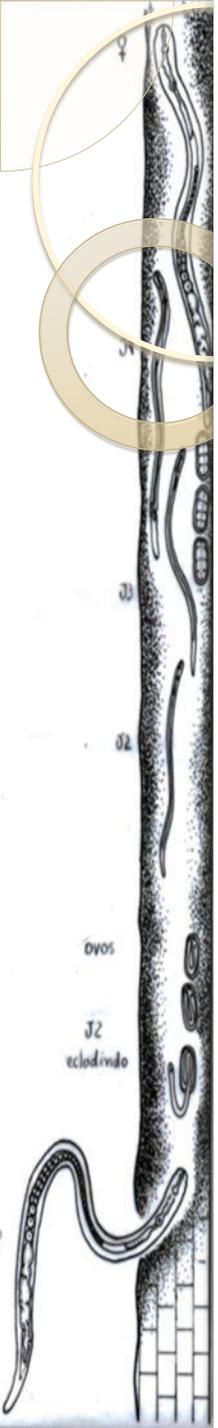
Separação das células

Desorganização do tecido

# Histopatologia *Vicia faba* → *D. gigas*



[https://www.researchgate.net/profile/Francesca\\_De\\_Luca2/publication/227723886/figure/fig7/AS:267762350161974@1440850927912/Figure-9-Histopathology-of-Vicia-faba-stems-infected-by-Ditylenchus-gigas-n-sp-a.png](https://www.researchgate.net/profile/Francesca_De_Luca2/publication/227723886/figure/fig7/AS:267762350161974@1440850927912/Figure-9-Histopathology-of-Vicia-faba-stems-infected-by-Ditylenchus-gigas-n-sp-a.png)



# *D. dipsaci* = Nematóide dos Caules e Bulbos?



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Narcissus\\_Geranium.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Narcissus_Geranium.jpg)

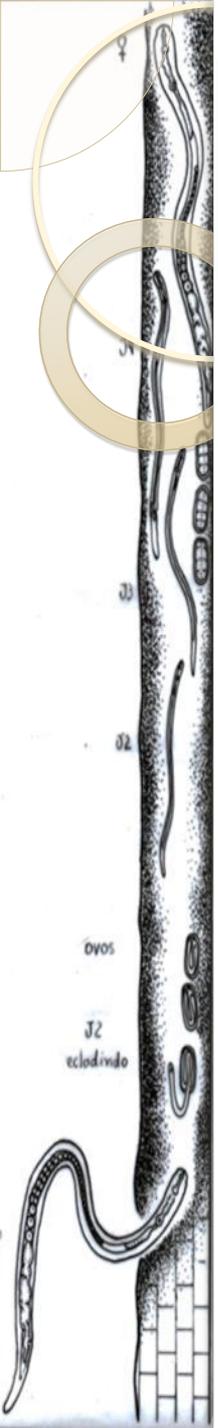
Narciso *Narcissus* sp.



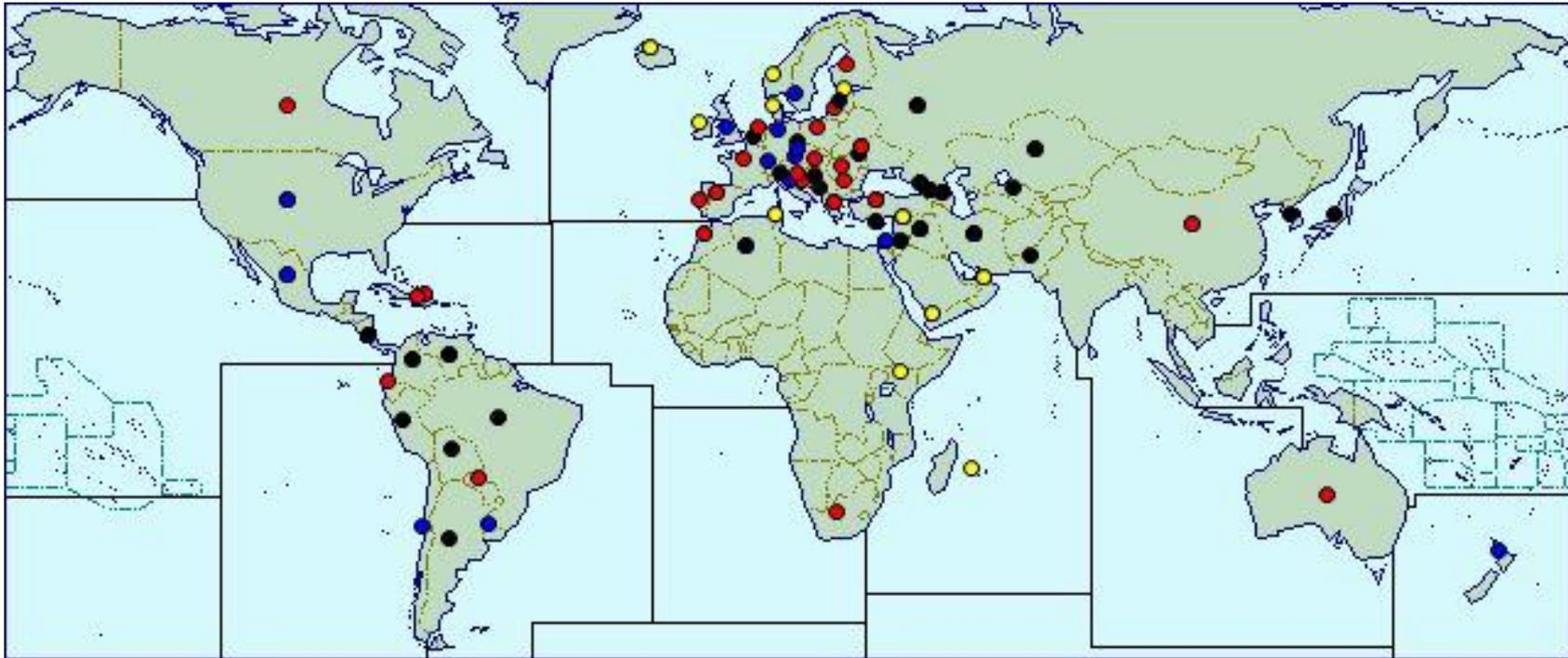
[http://www.eppo.int/QUARANTINE/nematodes/Ditylenchus\\_dipsaci/DITYDI\\_02.jpg](http://www.eppo.int/QUARANTINE/nematodes/Ditylenchus_dipsaci/DITYDI_02.jpg)



# *D. dipsaci* Milho



# *D. dipsaci* Distribuição Geográfica



[https://www.researchgate.net/profile/Francesca\\_De\\_Luca2/publication/227723886/figure/fig7/AS:267762350161974@1440850927912/Figure-9-Histopathology-of-Vicia-faba-stems-infected-by-Ditylenchus-gigas-n-sp-a.png](https://www.researchgate.net/profile/Francesca_De_Luca2/publication/227723886/figure/fig7/AS:267762350161974@1440850927912/Figure-9-Histopathology-of-Vicia-faba-stems-infected-by-Ditylenchus-gigas-n-sp-a.png)





# *D. dipsaci* Raças

Seinhorst 1957 11

Winslow 1960 12

Kirjanova & Krall 1971 15

Ladygina 1982 30

Raça "teasel" (cardo) **Morango, cebola, tabaco, *Phaseolus* spp., pepino** Europa, N África, EUA

Raça centeio **Aveia, milho, beterraba, girassol, ervilha, pepino, cebola, tabaco, várias plantas não cultivadas** Europa

Raça aveia **Cebola, *Vicia faba*, feijão, ervilha, beterraba, várias plantas não cultivadas** Europa

Raça beterraba **Centeio, aveia, milho, girassol, cebola, ervilha, pepino, várias plantas não cultivadas** Europa e EUA

Raça batata **Cebola, ervilha, centeio, aveia** Europa

Raça cebola **Alho, *Allium* spp., feijão, ervilha, soja, *V. faba*, beterraba** Europa, América do Sul, Ásia

Brasil Pimentel, 1984 **Alho, cebolinha, cebola, alho-poró, *Phlox subulata*, *V. faba*, caupi**

Não em soja, feijão, ervilha, alfafa, beterraba, milho, cenoura, aveia, centeio





Várias raças de *D. dipsaci* parasitam  
cebola

A raça presente no Brasil provavelmente é a  
CEBOLA

Porém, CEBOLA não típica, pois não infecta  
feijoeiro e soja

(RAÇA "TEASEL")

("TEASEL" = CARDO = *Dipsacus sativus*)



“Teasel” = *Dipsacus sativus* = Cardo



<http://3.bp.blogspot.com/-ztSsyT9eAY4/Uo0OUHKImrI/AAAAAAAAAOE/F6dKWgdq0yg/s1600/DSCF7844.JPG>



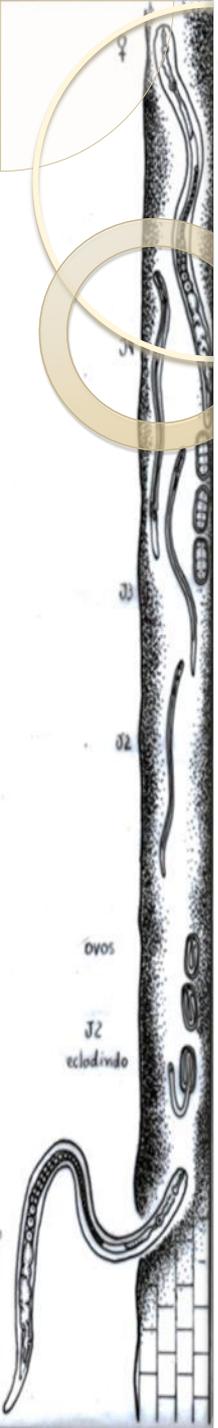
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5a/Dipsacus\\_sativus-26.jpg/450px-Dipsacus\\_sativus-26.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5a/Dipsacus_sativus-26.jpg/450px-Dipsacus_sativus-26.jpg)



Por que o epíteto de *D. dipsaci* faz referência ao cardo?



# “Teasel Carder” = Cardeador



# “Teasel Carder” Produção c.1545

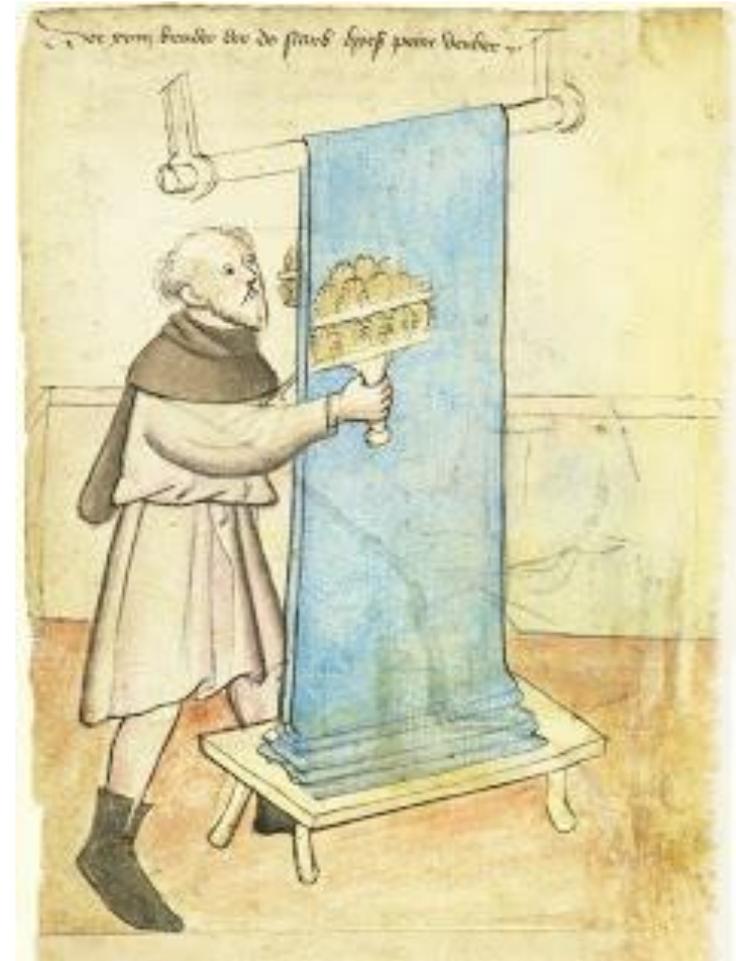


[http://3.bp.blogspot.com/-1BGGc0dTMVs/UYLBr825tXI/AAAAAAAAAOo/-BZVbLTV2sc/s400/Teasel\\_card\\_maker.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-1BGGc0dTMVs/UYLBr825tXI/AAAAAAAAAOo/-BZVbLTV2sc/s400/Teasel_card_maker.jpg)

# "Teasel Carder" Uso c.1425



<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/2d/d3/1d/2dd31d6787767f46ae1511a60e27ba20.jpg>



[http://1.bp.blogspot.com/-0s6rNXrZuGk/UW8TGOIUaNI/AAAAAAAAAOE/pj6qfnTQ-Y0/s320/Mendel\\_Hausbuch\\_Carder.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-0s6rNXrZuGk/UW8TGOIUaNI/AAAAAAAAAOE/pj6qfnTQ-Y0/s320/Mendel_Hausbuch_Carder.jpg)



# *D. dipsaci* Aspectos Biológicos

Ciclo 19-23 dias 15 °C

200-500 ovos/♀

Sobrevivência solo  
2 anos fungo?

Sobrevivência "J4 wool"  
3-5 anos  
23 anos em laboratório

Hospedeiras  
450 spp. nas diferentes  
raças



<http://bugwoodcloud.org/images/3072x2048/0162061.jpg>



<https://gd.eppo.int/media/data/taxon/D/DI TYDI/pics/1024x0/562.jpg>



# *D. dipsaci* Sintomas Alho





*Perguntas*



Eliminação de Plantas Doentes

Tratamento de Material de Plantio

# Alho Morte Planta



Local Rio Paranaíba (MG) 2008

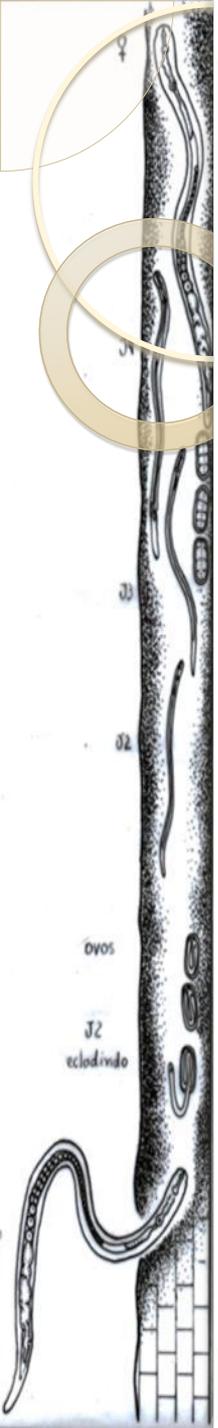


Plantas ao lado estão saudáveis?

Portadoras assintomáticas?

Responsáveis pela dispersão de *D. dipsaci* !

Idem



Local Rio Paranaíba (MG) 2008

# Alho Beneficiamento



Local Rio Paranaíba (MG) 2007







*Perguntas*



**Controle Dispersão** Alho semente sadio  
(Operação alho semente  $\neq$  Operação alho comercial)  
Tratamento de alho semente

**Tratamento Solo** Nematicidas fumigantes  
Rotação 30 meses milho, feijoeiro, soja (RAÇA CEBOLA)  
Destruição restos de cultura, alho guaxo e invasoras

**Opção 3** Biofumigação

**Opção 4** Solarização

**Opção 5** Rotação ou sucessão plantas resistentes  
Adubos verdes *Crotalaria spectabilis* *C. breviflora* etc  
Pastagens *Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis* etc

# Alho semente = Alho fiscalizado

1979 (1973) Detecção de *D. dipsaci* no Brasil  
Dispersão Escassez de alho fiscalizado → Alho comercial  
para plantio





# Tratamento Alho Semente

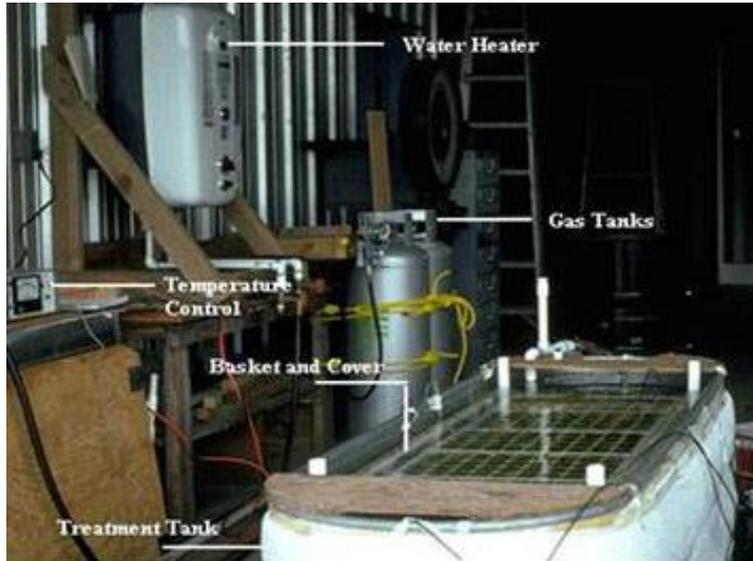
Abamectina **Vertimec 18 EC**  
200 ml pc/100 litros água **Imersão 4h**

Abamectina 0,036 e 0,072 g ia/litro água **Imersão 4h**  
(Becker 1999)

**Água quente**  
38°C/30-45' → 49°C/20' → 18-22°C/10-20'

**Outras opções**  
Hipoclorito de Na, extrato de alho etc

# Tratamento Água Quente



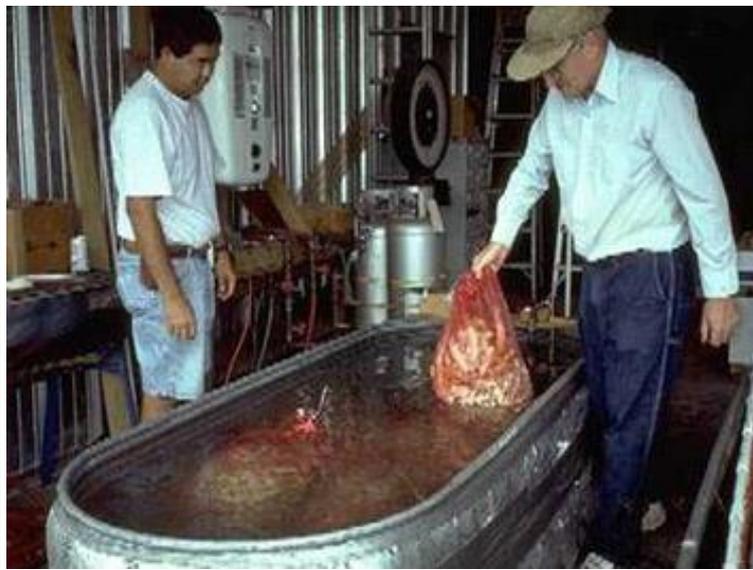
Pré-tratamento com água morna 38 °C/30-45 min

Tratamento 49 °C/20 min

Resfriamento 18-22 °C/10-20 min ou água corrente

Secamento

Plantar no prazo máximo de 1 semana





Siti et al. (1982) Control of *Ditylenchus dipsaci* in garlic by bulb and soil treatment. Phytoparasitica 10: 93-100.

Alho infectado / Imersão dos bulbilhos de alho / Nematicida aspergido 7 dias após semeadura (das)

Tratamento	No. nematoides/5g alho 42 das <sup>1</sup>
Controle (água 30')	235,0 <sup>1</sup>
Lannate 20% (metomil) 9 ml/litro 30'	255,0 <sup>1</sup>
Nemacur 10% (fenamifós) 40 kg/ha 7 das	75,0 <sup>1</sup>
Vydate 24% (oxamil) 10,4 ml/litro 30'	55,0 <sup>1</sup>
Mocap 20% (etoprop) 9 ml/litro 30'	20,5 <sup>1</sup>
Temik 10% (aldicarbe) 40 kg/ha 7 das	4,0 <sup>1</sup>
Controle (bulbos sadios)	1,5

<sup>1</sup>Sem diferença no número de nematoides e nos danos na planta (colheita +/- 180 das)

Alho semente ideal  
Sadio por origem



Alho sadio / Mesmo local, após experimento anterior (4 espécimes/g solo) / Tratamento solo

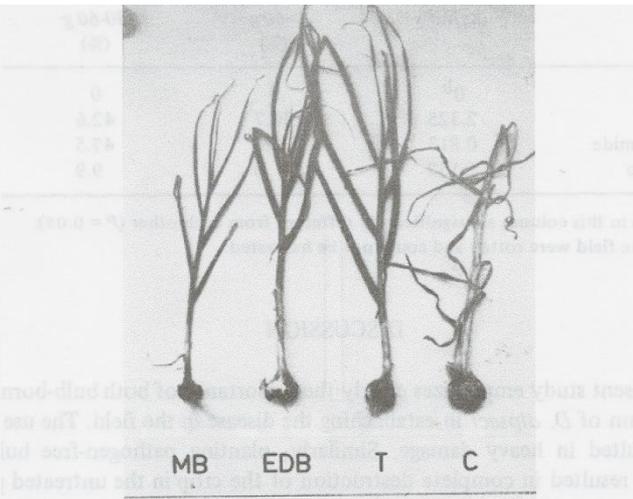
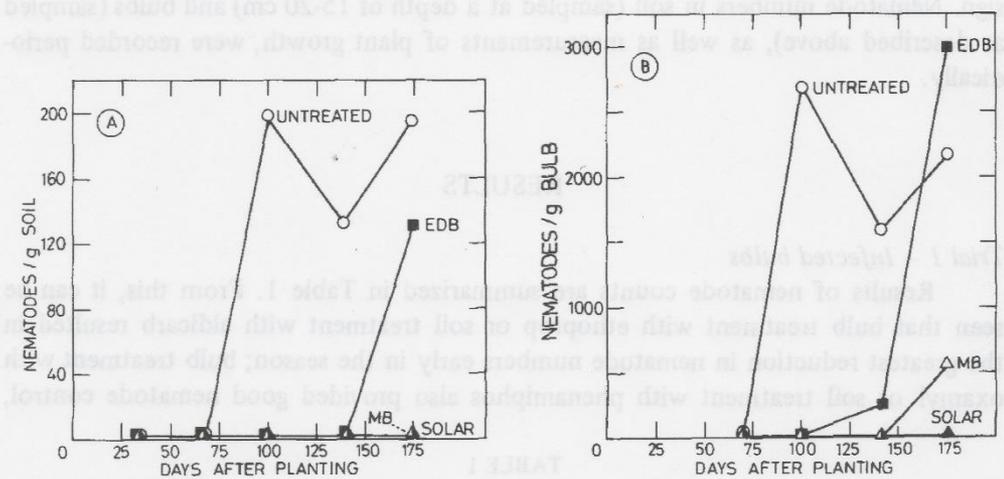
Tratamento	Produção Alho (g/m <sup>2</sup> )		
	A (>60g)	B (20-60g)	C (<30g)
Controle <sup>1</sup>	0	0	0
Solarização (PE transp. 40 µm) <sup>1, 2</sup>	714	1.294	621
1,2-dibromoetano 120 litros/ha <sup>2</sup>	219	386	207
Brometo de metila 500 kg/ha <sup>2</sup>	0	114	1.038

<sup>1</sup>Solarização 56 dias / temp máx 10 cm = 45-47 °C (>8-13 °C sem solarização)

<sup>2</sup>Solo irrigado até 80 cm prof. 2 dias antes da solarização / 80 mm água antes do plantio



Tratamento	Produção Alho (g/m <sup>2</sup> )		
	A (>60g)	B (20-60g)	C (<30g)
Controle <sup>1</sup>	0	0	0
Solarização (PE transp. 40 μm) <sup>1, 2</sup>	714	1.294	621
1,2-Dibromoetano 120 litros/ha <sup>1</sup>	219	386	207
Brometo de metila 500 kg/ha <sup>1</sup>	0	114	1.038



**Fig. 2. Plants from a soil heavily infested with *Ditylenchus dipsaci*. Treatments: MB, methyl bromide; EDB, ethylene dibromide; T, solar heating; C, untreated control.**

Brometo de metila  
Fitotoxidez?

# Controle invasoras

**Hospedeiras** *Gnaphalium spicatum*, *Amaranthus deflexus*, *Eupatorium pauciflorum*, *Oxalis corniculata* (Fonseca *et al.*, 1999), e *Sonchus oleraceus*

**Não-hospedeiras ou má-hospedeiras** *Bidens pilosa*, *Galinsoga ciliata* (Fonseca *et al.*, 1999)



# *D. dipsaci* Invasoras Hospedeiras



[http://jule.pflanzenbestimmung.de/wordpress/wp-content/uploads/2012/02/Amaranthus\\_deflexus-2.jpg](http://jule.pflanzenbestimmung.de/wordpress/wp-content/uploads/2012/02/Amaranthus_deflexus-2.jpg)

Caruru *Amaranthus deflexus*



<http://www.agrolink.com.br/agromidias/problemas/g/Gnaphalium%20spicatum2.jpg>

Erva-branca *Gnaphalium spicatum*



# *D. dipsaci* + Invasoras Hospedeiras



<http://tropical.theferns.info/plantimages/d/4/d4dd38dad829c5efbd9f792a533894a9bca601ea.jpg>

Trevo-azedo *Oxalis corniculata*



<http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/imagens/7074b1f7c79080454e7f09c5e7c18a56449e.jpg>

Botão-azul *Eupatorium pauciflorum*



# Não Plantar Cebola! Nem Cebolinha





*Perguntas*



# Cebola

## Cebolinha

# Nematoides Cebola Brasil

Espécies

Comentários

*Ditylenchus dipsaci*

Ocorrência e perdas elevadas  
Áreas de alho com *D. dipsaci*

*Meloidogyne javanica*

Ocorrência e perdas moderadas  
Áreas de tomateiro, batata,  
cenoura, beterraba etc

*M. incognita*

Idem



# *D. dipsaci* → Podridão da Coroa e do Bulbo



<http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/plugin/imagens/d69da49c3552b2899bbd0b5d41de8d19.png>

Perdas campo

Armazenamento



# *D. dipsaci* → Enrolamento e Torsão Folhas



<https://www.dreamstime.com/stock-images-onion-attacked-onion-eelworm-ditylenchus-dipsaci-isolated-image32457694>

Sintomas *D. dipsaci* Folhas torcidas, rachaduras, tecidos apodrecidos. Reboleiras

Cuidado Outras doenças podem causar sintomas parecidos!!!



*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* →  
Cebola



[http://www.extension.umn.edu/garden/diagnose/plant/images/onion/disease/fusariumbasalrot1\\_600px.jpg](http://www.extension.umn.edu/garden/diagnose/plant/images/onion/disease/fusariumbasalrot1_600px.jpg)





Sintomas *D. dipsaci* Folhas torcidas, rachaduras, tecidos apodrecidos. Reboleiras

Sintomas *F. oxysporum* f.sp. *cepae* Plantas murchas ou mortas. Reboleiras

Cuidado!!!

Importante a confirmação laboratorial

# *Meloidogyne incognita* → Galhas



Local Sacramento, MG (8 Julho 2016)



# Plantas Menores → Reboleiras



**Local** Sacramento, MG (8 Julho 2016)



# *M. javanica* → Plantas Menores



Foto Wilson RT Novaretti



# *M. incognita* → Reboleiras Galhas





*Perguntas*



*D. dipsaci*

Planejamento manejo deficiente

Controle Dispersão

Semente cebola pode conter o nematoide

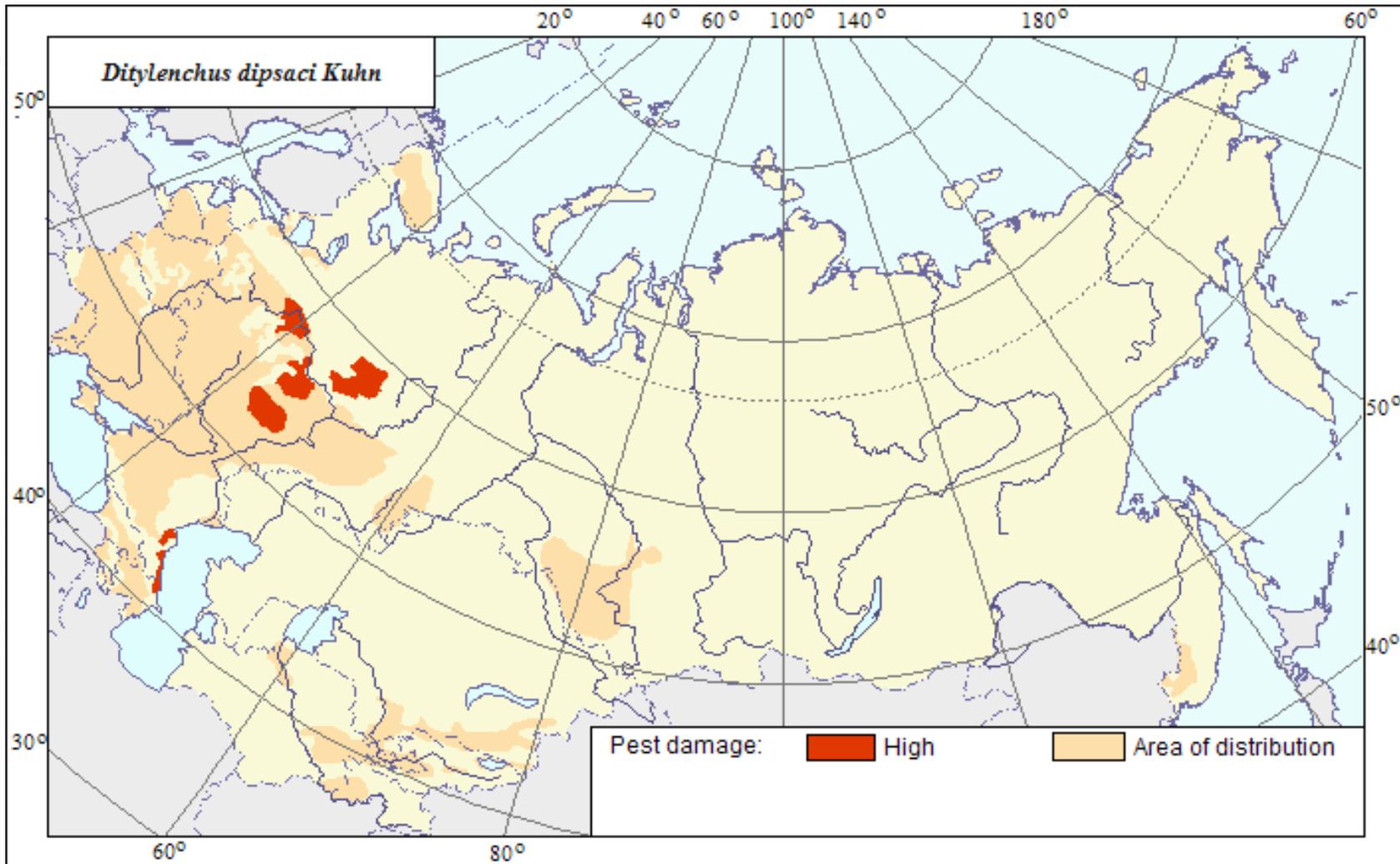
Alerta!!!

Áreas anteriormente com alho

Redução densidade solo

~ Controle em alho

# *D. dipsaci* → Distribuição Rússia e Vizinhos



# Nem Cebolinha-Galega *A. schoenoprasum*





# Nematoide das Galhas

## Manejo não definido tecnicamente

Nematicidas sintéticos em cobertura são usados sem registro!

Controle da dispersão

Redução densidade solo



**Opção 1** Nematicidas sintéticos fumigantes  
Metam sódio Bunema S/Registro  
Dazomet Basamid

**Opção 2** Nematicidas biológicos  
*Purpureocillium lilacinum* Nemat *M. incognita*  
*Pochonia chlamydosporia* Rizotec *M. javanica*

**Opção 3** Biofumigação

**Opção 4** Solarização

**Opção 5** Rotação ou sucessão plantas resistentes  
Adubos verdes *Crotalaria spectabilis* *C. breviflora* etc  
Pastagens *Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis* etc



*Perguntas*



*Bom Almoço !*