

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES E DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE AVEIA-BRANCA (*Avena sativa* L.) E A MICROFLORA DA RIZOSFERA E DO RIZOPLANO¹

ROGÉRIO T.V. SILVA², MARTIN HOMECHIN³, ROMEU MUNASHI ENDO³ E INÊS C.B. FONSECA³

RESUMO - O estado do Paraná é um dos maiores produtores nacionais de grãos de aveia-branca (*Avena sativa* L.), com expressivo aumento na área cultivada a cada ano. O presente estudo foi realizado no município de Londrina, PR, onde foram desenvolvidos ensaios de laboratório e campo. O objetivo foi avaliar o efeito do tratamento de sementes e a profundidade de semeadura, na emergência das plântulas, no desenvolvimento das plantas, na população de microrganismos da rizosfera e rizoplano da área de desenvolvimento das plantas e na produção de grãos de aveia. As sementes de aveia-branca, cultivar OR-11, foram semeadas nas profundidades de 3cm, 5cm e 8cm. Foram utilizados os seguintes fungicidas nas doses (g.i.a./100kg de sementes), carboxim+thiram (93,7g+93,7g), thiram (210g) e triadimenol (50g) e o produto biológico kodiak C (*Bacillus subtilis*) (60g). Os tratamentos com os fungicidas e o produto biológico, controlaram os fungos presentes nas sementes, como: *Fusarium avenae*, *Colletotrichum graminicola* e *Helminthosporium avenae* e melhoram o desenvolvimento das plantas e a microbiota do solo, sendo esse variável com a profundidade de semeadura e o tratamento.

Termos para indexação: tratamento de sementes, microrganismos, fungicidas, profundidade de semeadura.

EFFECTS OF THE SEED TREATMENT AND SOWING DEPTH ON THE DEVELOPMENT OF OAT (*Avena sativa* L.) PLANT REGARDING THE MICROORGANISMS OF THE RHIZOSPHERE AND OF THE RIZOPLANE

ABSTRACT - The State of Parana is the biggest brazilian producer of white oat (*Avena sativa* L.) grains, with significant increase in the harvest area each year. The study was achieved in Londrina, State of Parana, where the assay were developed in laboratory and field. The objective was to evaluat the effect of the seed treatment and sowing depth, in the seedling emergence plant development, in the microorganisms population of the rizhosphere and rizoplane of the planting area of plants and production of oat grains. Seeds of white oat, cultivar OR-11, were sown in the depths of 3cm, 5cm and 8cm. It were used fungicides in dosages of g.i.a./100kg of seed, carboxim+thiram (93.7g+93.7g), thiram (210g) and triadimenol (50g) and the biological product kodiak C (*Bacillus subtilis*) (60g). The treatment with the fungicides and the biological product eliminated the fungi presents on the seeds, such as: *Fusarium avenae*, *Colletotrichum graminicola* and *Helminthosporium avenae* and improve the plant development and the soil microorganisms, being this variable with the sowing depth and the treatment.

Index terms: seed treatment, microorganisms, fungicides, sowing depth.

INTRODUÇÃO

A aveia-branca (*Avena sativa* L.) é considerada uma importante opção de cultivo de inverno no sul do país, sendo considerada uma das principais alternativas na rotação de culturas com os demais cereais de inverno, por ser pouco suscetível a patógenos, principalmente os causadores de man-

¹ Aceito para publicação em 31.12.2001.

² Estudante de Agronomia, Depto. de Agronomia/UEL; e-mail: vieiras@onda.com.br

³ Prof. Adjunto, Dr., Depto. de Agronomia/UEL, Cx. Postal 6001, 86001-970, Londrina-PR.

chas foliares e a, podridões radiculares comuns em trigo e cevada (Casa & Reis, 2000). Do total da área cultivada com aveia no Brasil, apenas 25% é semeada com aveia-branca (*A. sativa*), entretanto, a área tem aumentado devido a problemas surgidos com outras gramíneas de inverno (Forcelini & Reis, 1997).

Quando o objetivo é a produção de forragem, sua semeadura é convencional a lanço e quando destinada à produção de grãos, esta é realizada à profundidade variável entre 3cm a 4cm (Floss, 1989), podendo sofrer mudanças, de acordo com a espécie, tipo de solo e média de precipitação pluviométrica da região. Segundo Christensen (1953), para os cereais, semeaduras em profundidades maiores, favorecem a infecção das plântulas, com maiores percentuais de podridões radiculares e redução do estande em virtude das partes tenras das plântulas estarem expostas ao ataque pelos patógenos de sementes e solo. Apesar da aveia não ser cultura de grande importância para a indústria de defensivos agrícolas, problemas decorrentes de doenças e pragas são similares a aqueles observados em outras gramíneas cultivadas. Em suas sementes fungos como *Helminthosporium* sp. e *Fusarium* sp., importantes patógenos de sementes e raízes são encontrados em percentuais elevados (Leukel 1953). Essas servem, também, como fonte de inóculo de *Helminthosporium avenae* (= *Drechslera avenae*) que sobrevive na forma de micélio de resistência.

Como controle preventivo de fungos recomenda-se o tratamento das sementes e o controle de doenças foliares, como: ferrugens, míldios e manchas foliares, através da pulverização com fungicidas. Em um programa de manejo integrado de controle de doenças, fungicidas sistêmicos tem sido empregados para tratamento das sementes, juntamente com a resistência das plantas, em sistemas contínuos de cultivos, buscando reduzir o inóculo primário (Clifford, 1995). O tratamento de sementes, é uma prática simples e econômica, que garante maiores percentuais de germinação e emergência das plântulas, isto é resultante do retardamento da infecção primária das sementes e, redução de inóculo de patógenos radiculares e solo e, maior a atividade de microrganismos, próximos das sementes (Balardin & Loch, 1987). Entretanto o tratamento de sementes pode modificar a microbiota da rizosfera e do rizoplano, sendo esta última ainda pouco avaliada, em relação aos fungicidas, principalmente aqueles que persistem no ambiente. As raízes de plantas, estimulam os microrganismos do solo, formam uma superfície contínua para o crescimento e fornecimento de fluxo contínuo de substratos orgânicos essenciais para crescimento e multiplicação, além

de ser considerado micro ambiente dinâmico e com estabilidade físico-química, (Rovira, 1965).

Insumos agrícolas como fungicidas e herbicidas podem impactar, mesmo que temporariamente a população de microrganismos do solo, com modificações qualitativas e desequilíbrios microbiológicos às vezes negativos às atividades agrícolas (Siqueira, 1988). Segundo esse autor, os microrganismos rizosféricos, através de atividade bioquímica, alteram a disponibilidade de nutrientes, modificam a morfologia e fisiologia das raízes. Além disso, alteram a anatomia interna, reduzem a frequência e tipo de ramificações laterais, comprimento e densidade (Siqueira, 1988).

Baseado nessas considerações, o presente trabalho objetivou avaliar a influência do tratamento, profundidade de semeadura de sementes de aveia-branca, na emergência, no desenvolvimento de plântulas, nas alterações na microbiota da rizosfera e rizoplano, na área de desenvolvimento das plantas e na produtividade da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados em condições de laboratório e na área de produção agrícola da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina, PR. Foram utilizadas sementes de aveia-branca, cultivar OR-11, da safra 1999/2000. Os produtos avaliados com as respectivas doses (g.i.a./100kg de sementes e grupo químico) foram os fungicidas: carboximthiram (93,7g anilida+ 93,7g tiocarbamato); thiram (210g ditiocarbamato) e triadimenol (40,5g triazol) e o produto biológico kodiak C (*Bacillus subtilis*) (60g). A semente foi tratada com os produtos e agitada até sua distribuição uniforme sobre a superfície. Após o tratamento, as sementes foram colocadas para secar em papel toalha. A qualidade sanitária foi avaliada pelo método do papel de filtro, utilizando-se caixas plásticas tipo gerbox com quatro folhas de papel filtro (Lucca-Filho, 1987). De cada tratamento foram avaliadas 200 sementes, divididas em 10 subamostras com 20 sementes cada. A incubação durante sete dias, foi em câmara tipo BOD, a temperatura de 25±1°C, com alternância de doze horas de luz fluorescente com comprimento de onda equivalente a luz do dia e doze horas de escuro. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado e o teste utilizado foi o binomial (comparação de duas proporções). Para avaliação do efeito do tratamento e profundidade de semeadura na emergência, desenvolvimento das plântulas, populações de microrganismos, produção de grãos e PH, o experimento foi instalado em área de produção agrícola, em delineamento experimen-

tal, tipo fatorial 5x3 e, inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela experimental constituída por quatro linhas de semeadura, com 4m de comprimento, espaçadas de 20cm entre si. Foram avaliadas as profundidades de semeadura: 3cm, 5cm e 8cm, na densidade de 80 sementes/metro linear. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A emergência foi determinada através da contagem das plântulas emergidas no campo, em um metro linear e nas linhas centrais das parcelas, a partir do 10º dia da semeadura e depois a cada dois dias até o 16º dia. O desenvolvimento das plantas (peso seco e fresco da parte aérea e de raízes) nos tratamentos foi avaliado, aos 60 dias da semeadura. Foram coletadas cinco plantas de cada repetição/tratamento, separando a parte aérea das raízes e determinando o peso fresco. Na seqüência procedeu-se a secagem das partes em estufa de circulação forçada a temperatura de 50-55°C, até peso constante, para determinação do peso da matéria seca. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e as medias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A população de microrganismos do solo, da rizosfera das plantas e do rizoplane, foi determinada empregando-se a técnica da diluição seriada, utilizando 10 gramas de solo da amostra foram diluídas em 200ml de solução salina (0,85%), agitada durante 20 minutos. Depois procedeu-se a diluição em série, sendo plaqueado 1ml da diluição de 10⁻². Os meios de cultura utilizados respectivamente para bactérias, actinomicetos e fungos foram: King B; dextrose-nitrato-agar e o meio de Martin. A incubação foi em câmara tipo BOD, por sete dias a 25°C e na ausência de luz. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo que os dados foram transformados em raiz de x para análise estatística, sendo que as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A produção (kg/ha) e o PH das sementes foi determinada na colheita, coletando as panículas em 1m linear das li-

nhas centrais das parcelas, para cada repetição. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo que os dados foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os fungicidas utilizados no tratamento das sementes reduziram a incidência dos microrganismos nas sementes, quando comparados com a testemunha (Tabela 1).

Os tratamentos carboxim-thiram; thiram e triadimenol erradicaram, das sementes, os patógenos *Fusarium avenae* e *Colletotrichum graminicola*. Para *Helminthosporium avenae* os percentuais de controle foram variáveis (Tabela 1).

Os tratamentos com triadimenol, carboxim-thiram, thiram e kodiak C (*B. subtilis*) reduziram a incidência de *Helminthosporium avenae* em 89,47; 50,80; 42,10 e 36,80%, respectivamente (Tabela 1). Segundo Neergard (1977), esse fungo é de maior ocorrência em semeaduras profundas, causa a podridão do “pé” das plantas de aveia, pelo maior tempo de exposição à infecção. No caso de *Fusarium avenae* o tratamento com triadimenol erradicou esse patógeno das sementes, mas os demais tratamentos como Kodiak C, carboxim-thiram e thiram, o controlaram em percentuais de 66,6; 42,4 e 39,4%, respectivamente (Tabela 1). Sendo considerado apodrecedor de raízes em aveia (Forcelini & Reis, 1997), sua eliminação das sementes, através do tratamento é garantia de maior porcentagem de emergência e uma menor quantidade de inóculo na área de cultivo. Esse resultado foi confirmado pelos dados da porcentagem de emergência em campo, obtido nesse experimento com os tratamentos carboxim-thiram, thiram e triadimenol (Tabela 2). O produto biológico kodiak C apresentou níveis de controle estatisticamente semelhantes a thiram e carboxim-thiram (Tabela 1). Chang & Kommedahl (1968) conseguiram resultados idênticos no tratamento com kodiak C e thiram para controle de *Fusarium* spp. em milho.

TABELA 1. Incidência de microrganismos (%) em sementes de aveia-branca cv. OR-11, tratadas com diferentes fungicidas.

Patógenos	Tratamentos								
	Testemunha (%)	Carboxim-thiram (%)	Controle (%) ²	Kodiak C (%)	Controle (%)	Thiram (%)	Controle (%)	Triadimenol (%)	Controle (%)
<i>Helminthosporium avenae</i>	38,00 a ¹	18,67 b	50,87	24,00 b	36,81	22,00 b	42,11	4,00 c	89,47
<i>Colletotrichum graminicola</i>	6,00 a	0,00 b	100,00	3,33 a	44,5	0,00 b	100,00	0,00 b	100,00
<i>Fusarium avenae</i>	22,00 a	12,67 b	42,41	7,33 b	66,68	13,33 b	39,41	0,00 b	100,00

¹ Médias seguidas pela mesma letra na linha, para um mesmo patógeno, não diferem entre si a 5%, para comparação de duas proporções.

² Porcentagem de controle calculada em relação a testemunha.

TABELA 2. Porcentagem média de emergência das plântulas e rendimento de grãos (kg/ha) de aveia-branca cv. OR-11 em diferentes profundidades e tratadas com diferentes produtos.

	Profundidade (cm)	Tratamentos					CV (%)
		TEST	C-B	KOD	THIR	TRIAD	
Emergência de plântulas (%)	3	91 aA	100 aA	89 aA	100 aA	100 aA	9,62
	5	98 aA	95 aA	82 aA	86 aA	96 aA	
	8	91 aA	84 aA	86 aA	100 aA	99 aA	
Produção (kg/ha)	3	711,94 e B	1093,50 d C	1466,12 c AB	1797,63 b B	2589,50 a A	6,5
	5	1163,44 c A	1972,19 a A	1401,63 b B	1907,19 a B	2116,32 a B	
	8	1325,63 c A	1772,94 b B	1649,63 b A	2245,87 a A	2114,00 a B	

TEST = Testemunha; C-B = Carboxim-thiram; KOD = Kodiak C; THIR = Thiram; TRIAD = Triadimenol.

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Segundo Neergard (1977), em aveia o tratamento com fungicidas é importante para controlar patógenos presentes nas sementes, conferir proteção nos casos de semeaduras profundas e possibilitando o escape do ataque de patógenos do gênero *Fusarium*, como *F. nivale* e *F. culmorum*, agentes causais do crestamento da aveia.

Para *Colletotrichum graminicola*, todos os fungicidas químicos o controlaram em 100%, enquanto o kodiak C apresentou um controle de 44,5% (Tabela 1). Segundo Forceline & Reis (1997), esse fungo sendo responsável pela antracnose em aveia e outras gramíneas, o seu controle através do tratamento das sementes, pode representar no campo, melhor sanidade das plantas e reduzir o inóculo para esse cultivo e os subsequentes.

Para o parâmetro emergência das plântulas, independente da profundidade da semeadura, não houve diferenças estatísticas, entre a testemunha e os tratamentos. O maior percentual de emergência das plântulas foi observado para thiram nas profundidades de 3cm e 8cm e não foi observado problema de fitotoxicidade. Em *Avena byzantina* K.Koch Balardin & Loch (1987), também observaram maiores percentuais de emergência no tratamento com thiram. Incrementos nos percentuais de emergências, também foram observados por Luz & Pereira (1998), quando do tratamento das sementes de milho (*Zea mays* L.) com triadimenol, carboxim+thiram e thiram. Os resultados obtidos neste estudo, a emergência das plântulas em diferentes profundidades concordam com os dados obtidos anteriormente por Obeid et al. (1994) para semeadura de sementes de gramíneas, nas profundidades de 2cm a 8cm. Segundo Matzenbacher (1999), semeaduras em profundidades entre 2cm a 4cm, funcionam como medida preventiva evitan-

do que sementes com baixo vigor e poucas reservas, não germinem, fato não observado no presente estudo.

Na avaliação do desenvolvimento das plantas (parte aérea e raízes) foi observada interação significativa para tratamentos e profundidades de semeadura (Tabela 3). Os maiores valores para peso de raízes foram obtidos nos tratamentos com kodiak C e thiram, respectivamente nas profundidades de 5cm a 8cm. Para o peso seco da parte aérea das plântulas na profundidade de 3cm o kodiak C foi o que mais favoreceu o peso da parte aérea, a 5cm os melhores resultados foram com thiram e triadimenol e a 8cm com os produtos thiram e carboxim-thiram. Os resultados obtidos no presente trabalho discordam dos obtidos por Balardin e Loch (1987), os quais verificaram, redução do desenvolvimento de plantas de *Avena byzantina*, oriundas de sementes tratadas com thiram.

Para a microbiota da rizosfera e rizoplano, o tratamento triadimenol elevou a população de fungos, bactérias e actinomicetos em todas as profundidades de semeadura (Tabela 4). Na profundidade de 3cm, com exceção do tratamento kodiak C (*B. subtilis*), todos os outros favoreceram o aumento da população de fungos na rizosfera e rizoplano. O mesmo ocorreu nas profundidades de 5cm e 8cm com o tratamento triadimenol. Os outros tratamentos reduziram a população no rizoplano e rizosfera nestas profundidades. Segundo Sussman (1965), compostos químicos ativam esporos fúngicos, uma vez que favorecem a degradação de material vegetal via ação enzimática. Os resultados de redução da população de fungos observados para o tratamento kodiak C (*B. subtilis*) (Tabela 4), comprovam as afirmações de Bettiol & Ghini (1995), de que o *Bacillus subtilis*, no solo pode exercer ação antagonista.

TABELA 3. Peso seco (g) e fresco(g) da parte aérea e raízes das plantas de aveia-branca cv. OR-11, oriundas de sementes tratadas com fungicidas e semeada em área de produção.

Peso (g)	Profundidade (cm)	Tratamentos					CV (%)	
		TEST	C-B	KOD	THIR	TRIAD		
Peso fresco	Raízes	3	0,388dA	0,984b B	1,180aA	0,958b C	0,730c C	5,65
		5	0,408eA	1,006d B	1,162cA	1,542bA	1,782aA	
		8	0,380dA	1,194abA	1,126bA	1,250a B	0,970c B	
	Parte aérea	3	8,16c A	15,61b B	18,99aA	14,96a C	17,74a C	6,57
		5	7,07dA	15,46c B	16,04c B	24,32bA	29,99aA	
		8	5,14c B	21,79a A	14,39b B	20,91a B	20,85a B	
Peso seco	Raízes	3	0,216dA	0,436b B	0,602aA	0,480b C	0,366c C	5,83
		5	0,236eA	0,462d B	0,604cA	0,832aA	0,724bA	
		8	0,200cA	0,574a A	0,616aA	0,622a B	0,456b B	
	Parte aérea	3	2,120c A	4,154b B	5,330aA	4,286b C	4,522b B	5,56
		5	2,066cA	3,836b B	3,676b B	5,972aA	5,746aA	
		8	1,422c B	4,858a A	3,856b B	5,068a B	3,942b C	

TEST = testemunha; C-B = carboxim-thiram; KOD = kodiak C; THIR = thiram; TRIAD = triadimenol.

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Os tratamentos fungicidas e biológicos testados exerceram influência na população de fungos, bactérias e actinomicetos, dentre as profundidades de semeadura. Com exceção do tratamento carboxim-thiram, os demais elevaram a população de fungos na profundidade de 5cm (Tabela 4), confirmando as afirmações de Reber (1967), de que a profundidade pode influir na capacidade dos fungicidas para desinfestar o solo.

A população de bactérias e actinomicetos foi variável nos tratamentos e nas profundidades de semeadura avaliadas (Tabela 4). Segundo Ludwig (1965), produtos químicos adicionados ao solo, podem desestabilizar o sistema microbiológico, por vezes favorecendo alguns grupos saprófitos ou causando a morte de patógenos.

Para a população de actinomicetos a maior população foi observada no rizoplano para os tratamentos thiram e triadimenol, a 3cm de profundidade (Tabela 4).

Todos os tratamentos tiveram produção superior a testemunha, diferindo estatisticamente. Com diferenças entre os tratamentos e a profundidade de semeadura. Tratamentos como triadimenol e thiram garantiram maior produção nas três profundidades de semeadura, diferindo estatisticamente apenas para a profundidade de 3cm, onde triadimenol foi melhor (Tabela 2). Provavelmente isto deveu-se ao fato do pro-

duto triadimenol ser do grupo dos triazois e por serem sistêmicos, o que conferiu uma proteção por período mais prolongado de tempo (Kimati, 1995).

CONCLUSÕES

- ♦ Patógenos importantes para cultura da aveia-branca (*Avena sativa* L.) e que são transmitidos pelas sementes, são controlados pelo tratamento com os fungicidas, como thiram, triadimenol, carboxim-thiram e kodiak C (*B. subtilis*);
- ♦ o tratamento das sementes de aveia-branca (*Avena sativa* L.) com fungicidas thiram, kodiak C (*B. subtilis*), triadimenol e carboxim-thiram, garantem melhor emergência, desenvolvimento das plântulas e alteração da microbiota (fungos, bactérias e actinomicetos) nas profundidades de 3cm a 8cm.

REFERÊNCIAS

- BALARDIN, R.S. & LOCH, L.C. Efeito de thiram sobre a germinação de sementes de centeio e aveia. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.1, p.113-117, 1987.
- BETTIOL, W. & GHINI, R. Controle biológico. In: BERGAMIN, A.F.; KIMATI, H. & AMORIN, L. (eds.). **Manual de fitopatologia. Princípios e conceitos**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, p.717-727.

TABELA 4. População (ufc) de fungos, bactéria e actinomicetos de raízes de plantas de aveia-branca cv. OR-11, oriundas de sementes tratadas com fungicidas e semeada em área de produção.

Microorganismos	Tratamentos							CV (%)
	Profundidade (cm)	TEST	C-B	KOD	THIR	TRIAD		
Bactéria (ufc)	3	3466,4c B	3826,4bc C	1111,8d C	4180,8b B	5055,4a B		2,72
	5	4027,8cA	5981,6a A	4859,8b A	4965,4bA	5593,8aA		
	8	3713,2b B	4347,6a B	3417,6bc B	3102,2c C	3258,8c C		
Rizosfera	3	2914,8d C	8584,8a A	8874,8a A	8178,2b B	5951,8cA		1,39
	5	3855,6dA	7055,2b B	6873,8b C	8825,6aA	6080,4cA		
	8	3183,6d B	7234,0b B	7950,4a B	5629,6c C	5620,4c B		
Actinomicetos (ufc)	3	338,8e C	905,0d B	1717,8c C	2463,6b B	4206,8aA		2,79
	5	1517,2dA	3436,4a A	2691,6b A	2305,8c B	3585,4a B		
	8	710,4d B	547,8e C	2140,4c B	2789,4bA	3259,8a C		
Rizosfera	3	3075,4c B	3499,2b C	3448,0b C	3157,0c C	4292,0a C		1,89
	5	4092,6bA	3774,0c B	4051,4b B	4118,4b B	5380,4a B		
	8	4309,2dA	5480,0b A	4492,8d A	4919,2cA	5997,6aA		
Fungos (ufc)	3	8,8d C	50,4a A	2,0e C	13,0c C	18,2c B		3,93
	5	26,8bA	26,6bc B	19,4d A	23,6cA	43,8aA		
	8	18,2b B	9,2c C	11,0c B	17,2b B	36,4a B		
Rizosfera	3	21,0d C	102,4a A	6,6e C	27,2c C	36,2b C		2,55
	5	54,6bA	55,0b B	40,8c A	43,6cA	96,6aA		
	8	37,6b B	24,4d C	20,8e B	32,8c B	77,6a B		

TEST = testemunha; C-B = carboxim-thiram; KOD = kodiak C; THIR = thiram; TRIAD = triadimenol. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

- CASA, R.T. & REIS, E.M. Doenças dos órgãos aéreos da aveia. **Revista Correio Agrícola**, São Paulo, ed.1, p.18-21, 2000.
- CHANG, I.P. & KOMMEDAHL, T. Biological control of seedling blight of corn by coating kernels with antagonistic microorganisms. **Review of Applied Mycology**, London, v.48, n.3, p.144. 1969.
- CHRISTENSEN, J.J. Root rots of wheat, oats, rye, barley. In: STEFFERUD, A. (ed.). **Plant diseases: the yearbook of agriculture**. Washington: Department of Agriculture, 1953, p.321-328.
- CLIFFORD, B.C. Diseases, pests and disorders of oat. In: WELCK, R.W. (ed.). **Oat crop**. New York: Chapman & Hall, 1995. p.252-278.
- FLOSS, L.E. Aveia. In: BAIER, A.C. **As lavouras de inverno**. 2.ed. São Paulo: Globo, 1989. p.15-75.
- FORCELINI, C.A. & REIS, E.M. Doenças da aveia. In: BERGAMIN, A.F.; KIMATI, H.; AMORIN, L.; CAMARGO, L.E.A. & REZENDE, J.A.M. (eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.105-111.
- KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIN, A.F.; KIMATI, H. & AMORIN, L. (eds.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, p.761-785.
- LEUKEL, R.W. Treating seeds to prevent diseases. In: STEFFERUD, A. (ed.). **Plant diseases: the yearbook of agriculture**. Washington: Department of Agriculture, 1953. p.134-164.
- LUCCA-FILHO, O.A. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J.R. & WETZEL, M.M.V.S. (eds.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap.10, p.276-298.
- LUDWIG, R.A. The role of chemicals in the biological control of soil-borne plant pathogens. In: BAKER, K.F. & SNYDER, W.C. (eds.). **Ecology of soil-borne plant pathogens-prelude to biological control**. Berkeley: University of California Press, 1965. p.471-476.
- LUZ, W.C. & PEREIRA, L.R. Tratamento de sementes com fungicidas relacionado com o controle de patógenos e rendimento de milho. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.4, p.537-541, 1998.
- MATZENBACHER, R.G. Semeadura. In: MATZENBACHER, R.G. (coord.). **A cultura da aveia no sistema plantio direto**. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1999. 200p.
- NEERGARD, P. **Seed pathology**. London: The Macmillan Press 1977. v.1, 837p.
- OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A.; CRUZ, M.E.; SILVA, S.P. & DA SILVA, S.P. Semeadura de gramíneas forrageiras tropicais: I. Profundidade de semeadura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.6, p.877-888, 1994.
- REBER, H. Studies on the fungicidal effectiveness of disinfectants at various soil depths. **Review of applied mycology**. London, v.47, n.1, p.12, 1968.
- ROVIRA, A.D. Plant root exudates and their influence upon soil microorganisms. In: BAKER, K.F. & SNYDER, W.C. (eds.). **Ecology of soil-borne plant pathogens-prelude to biological control**. Berkeley: University of California Press, 1965. p.170-185.
- SIQUEIRA, J.O. **Biotechnologia do solo: fundamentos e perspectivas**. Brasília: Ministério da Educação/ABEAS; Lavras: ESAL/FAEPE, 1988. 235p.
- SUSSMAN, A.S. Dormancy of soil microorganisms in relation to survival. In: BAKER, K.F. & SNYDER, W.C. (eds.). **Ecology of soil-borne plant pathogens-prelude to biological control**. Berkeley: University of California Press, 1965. p.99-110.

