

## RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CENOURA COM AGLOMERANTE EM DIVERSAS PROPORÇÕES E FUNGICIDA<sup>1</sup>

EVERTON MAKSUD MEDEIROS<sup>2</sup>, LEOPOLDO BAUDET<sup>3</sup>, WOLMER BROD PERES<sup>3</sup>, FABRICIO BECKER PESKE<sup>4</sup>

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de cenoura após o recobrimento com aglomerante (vermiculita) nas proporções 2:1 e 3:1 e a adição do fungicida Thiram + Carbendazin. Também foram utilizados adesivo (acetato de polivinil) e corante “color coat”. A qualidade fisiológica das sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), cv. Tropical, recobertas foi avaliada pelos testes de germinação, primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio, velocidade e porcentagem de emergência em casa de vegetação e em campo. O recobrimento de sementes de cenoura com fungicida Thiram 600g + Carbendazin 200g, com uma concentração de 0,25% (250mL de fungicida para cada 100kg de semente), aglomerante na proporção 3:1 e corante color coat não afeta a qualidade fisiológica das sementes. O recobrimento de sementes de cenoura aumenta o teor de água das sementes em aproximadamente 16 pontos percentuais, por isso devem ser secadas imediatamente.

Termos de indexação: *Daucus carota*, olerícola, qualidade fisiológica, tratamento de sementes.

### SEED COATING OF CARROT SEEDS: EFFECTS ON PHYSIOLOGICAL QUALITY

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the physiological quality of coated carrot seeds after coating with agglomerate (Vermiculite) in proportions of 2:1 and 3:1; and the addition of the fungicide Thiram + Carbendazin, together with sticker (Polyvinyl Acetate) and colorant “color coat”. The physiological quality of coated carrot seeds (*Daucus carota* L.) cv. Tropical was evaluated by the standard germination test, germination first count, accelerated aging, cold test, field emergence, greenhouse emergence, speed of germination index and emergence index. Carrot seed coating with fungicide Thiram 600g + Carbendazin 200g, with a concentration of 0,25% (250mL of fungicide for each 100kg of seed), agglomerate in the proportion 3:1 and coloring color coat did not interfere in the physiologic quality of the seeds. Carrot seed coating increased seed moisture content in approximately 16 percentile points, so drying should be immediate.

Index terms: *Daucus carota*, vegetable, physiological quality, seeds treatment.

### INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) figura entre as cinco espécies olerícolas de maior importância econômica no Brasil (Cunha et al., 1987) e a terceira no mundo (Yamaguchi, 1983). A qualidade fisiológica da semente tem sido considerada baixa devido a métodos de produção inadequados, acarretando a necessidade de aumentar a densidade de semeadura e

conseqüentemente, onerando ainda mais os insumos a cargo do produtor (Nascimento e Guedes, 1989).

A agregação de valor às sementes, utilizando métodos e tecnologias de produção como a do recobrimento das sementes é uma exigência de um mercado cada vez mais competitivo. Para isto são necessárias sementes com alta uniformidade de germinação/emergência e que produzam plântulas com alto potencial de crescimento. O uso do recobrimento de sementes

<sup>1</sup> Submetido em 12/06/05. Aceito para publicação em 17/10/2006. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentado a UFPel - FAEM;

<sup>2</sup> Doutorando do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes. UFPel-FAEM. maksud@terra.com.br

<sup>3</sup> Profs. do Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPel, Cx. Postal 354, CEP-96001-970, Pelotas – RS. Imbaudet@ufpel.tche.br

<sup>4</sup> Mestrando do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes. UFPel-FAEM..

com materiais artificiais pode facilitar a obtenção de um conjunto de características necessárias ao estabelecimento das plântulas, uniformizando assim os estádios iniciais da planta para a produção de sementes (Baudet e Peres, 2004).

As sementes não recobertas demoram menos tempo em captar umidade do solo, podendo ocorrer até 48 horas menos comparativamente às sementes recobertas (Baselga, 1991). Segundo Borderon (1989), essa seletividade e essa eficácia podem acarretar perigos, sendo amenizada graças à possibilidade de aplicação de fungicidas em um sistema multicapa, sendo liberados progressivamente durante a embebição.

Avaliando diversos sistemas de semeadura para tomate industrial, Siviero (1990) concluiu ser o processo da semeadura de precisão com o uso de sementes recobertas, o mais vantajoso. Ao comparar custos de produção de cenoura, utilizando sementes recobertas e não recobertas, Yamanouchi (1988) verificou um maior preço da semente revestida, porém, ao levar em conta o custo do desbaste, constatou que havia uma redução no custo unitário ao redor de 13%.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de cenoura após recobrimento com aglomerante em proporções diferentes e fungicida.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de cenoura, cultivar Tropical, de tamanho médio, produzidas na safra 2001/2002. As sementes recebidas, um lote de 25kg, foram homogeneizadas e separadas em cinco sub-lotes de 5kg cada e acondicionadas em sacos de tecido de algodão. Em seguida foram armazenadas na câmara fria e seca, sob as condições de  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  e 45% de umidade relativa do ar até o recobrimento.

As sementes adquiridas estavam tratadas com fungicida Prodine 200g + Thiram 600g com uma concentração de 0,25% (250mL de fungicida para cada 100kg de semente). Utilizou-se Thiram 600g + Carbendazin 200g, com uma concentração de 0,25% (250mL de fungicida para cada 100kg de semente), para as sementes recobertas que receberam uma dose de fungicida sobre a última camada de recobrimento.

Para o recobrimento das sementes foi utilizado equipamento desenvolvido por Peres (2001), aplicando em camadas o aglomerante vermiculita, marca Plantmax, com 11% de umidade e pH 9,8, em granulação na forma de pó extra fino, novamente moído e peneirado em peneira da série Tyler nº 100, com 0,149mm de diâmetro, sendo utilizado na proporção de duas e três vezes o peso da semente; como

materiais ligantes dos aglomerantes nas sementes, foi utilizada a cola branca (acetato de polivinil) com uma diluição em água destilada de 10%; e para identificação e melhorar a aparência das sementes após seu recobrimento, utilizou-se o corante “color coat” na cor verde, com uma diluição em água destilada de 20%.

Após o recobrimento e antes de serem armazenadas, realizou-se a secagem para preparar as sementes recobertas para o armazenamento, em estufa com circulação de ar a  $40\pm 3^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas. As sementes recobertas e a testemunha foram armazenadas em um depósito sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, localizado no município de Piratini, onde permaneceram por um período de três meses (agosto, setembro e outubro de 2002).

Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de cenoura antes e após o armazenamento, foram realizados os seguintes testes: **Germinação** - Conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox (11,0x11,0x3,5cm) sobre duas folhas de papel (tipo mata-borrão) umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, a  $20^{\circ}\text{C}$ . As contagens foram realizadas aos sete e quatorze dias após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas normais para cada tratamento. **Velocidade de germinação** - Realizado conjuntamente com o teste de germinação, com a contagem diária do número de plântulas normais germinadas. O índice de velocidade de germinação foi calculado conforme Popinigis (1985). **Envelhecimento acelerado** - Adotou-se o método do gerbox (Marcos Filho, 1999). As caixas foram levadas a uma estufa com temperatura regulada para  $41\pm 2^{\circ}\text{C}$  e 100% UR por um período de 48 horas (AOSA, 1983). Após, as sementes foram retiradas das caixas e colocadas para germinar sob as mesmas condições do teste de germinação. **Teste de frio sem solo** - Utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, sendo cada uma distribuída em caixas plástica tipo gerbox (11,0x11,0x3,5cm) sobre duas folhas de papel (tipo mata-borrão) umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e mantido à temperatura de  $10^{\circ}\text{C}$  durante sete dias. Após esse período, os gerbox foram retirados e levados para o germinador onde permaneceram sob as mesmas condições do teste de germinação. Decorridos quatorze dias, as plântulas foram avaliadas e os resultados expressos em percentagem média de plântulas normais para cada tratamento (Loeffler et al., 1985). **Emergência de plântulas em campo** - Foram conduzidos no período de

julho-agosto, com quatro repetições de 50 sementes, semeadas em linhas de 1,0m de comprimento e espaçamento de 0,2m, em canteiros, no sistema convencional, sem adubação, sem cobertura e as parcelas marcadas de acordo com o delineamento blocos ao acaso. As avaliações foram realizadas aos quatorze dias após a semeadura, por meio da contagem de plântulas normais que apresentavam altura da parte aérea igual ou superior a 1,0cm. Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas emergidas para cada tratamento. **Velocidade de emergência em campo** - Realizado conjuntamente com a emergência de plântulas em campo, foram efetuadas contagens diárias do número de plântulas emergidas a partir do primeiro dia da emergência da primeira plântula até o décimo quarto dia após a semeadura. O índice de velocidade de emergência foi calculado de acordo com Popinigis (1985). **Emergência de plântulas em casa de vegetação** - conduzida no período de julho-agosto, com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em bandejas de poliestireno com células individuais, contendo substrato comercial Plantimaxâ, cobertas com sacos plásticos para proteção contra evaporação excessiva, e mantidas em uma sala com temperatura constante de 25°C. As avaliações foram realizadas aos quatorze dias após a semeadura, por meio da contagem de plântulas normais que apresentavam altura da parte aérea igual ou superior a 1,0cm. Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas normais emergidas para cada tratamento. **Velocidade de emergência em casa de vegetação** - Realizado conjuntamente com a emergência de plântulas em casa de vegetação, foram efetuadas contagens diárias do número de plântulas emergidas a partir do primeiro dia da emergência da primeira plântula até o décimo quarto dia após a semeadura. O índice de velocidade de emergência foi calculado, de acordo com Popinigis (1985). **Delineamento experimental** - Os tratamentos correspondentes aos testes realizados em laboratório foram analisados segundo o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (1 - testemunha; 2 - aglomerante 2:1; 3 - aglomerante 3:1; 4 - com fungicida e 5 - sem fungicida) com quatro repetições. Os testes realizados em casa de vegetação e em campo foram analisados segundo o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Todas as variáveis expressas em percentagem foram transformadas em  $\arcsin \sqrt{x/100}$ . Além da análise de variância, foi realizado teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparação múltipla de médias (Zonta & Machado, 1984).

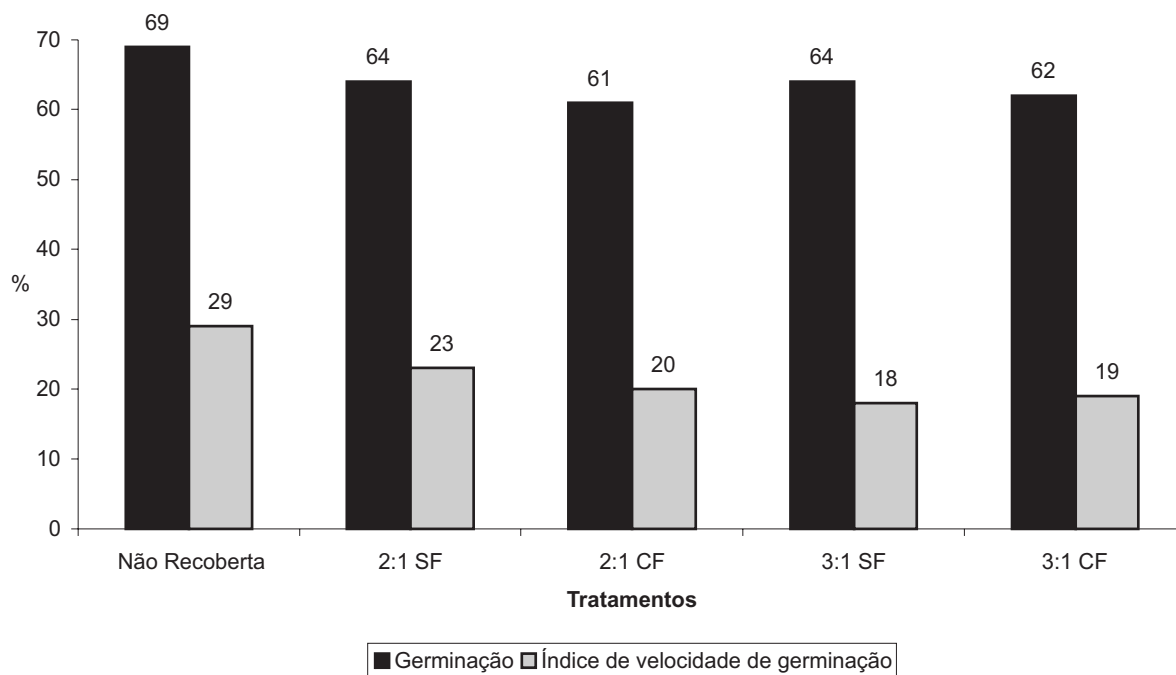
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre as sementes de cenoura com e sem recobrimento não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis germinação e índice de velocidade de germinação. Da mesma maneira, não houve diferenças entre as sementes recobertas com e sem fungicida e entre as duas concentrações de aglomerante (Figura 1).

Quanto ao vigor das sementes de cenoura (Figura 2), não houve diferenças significativas entre as sementes recobertas e não recobertas, nos testes de envelhecimento acelerado e de frio sem solo, a não ser com relação às sementes recobertas na proporção de aglomerante 3:1 com fungicida, que apresentaram melhor desempenho após o envelhecimento acelerado.

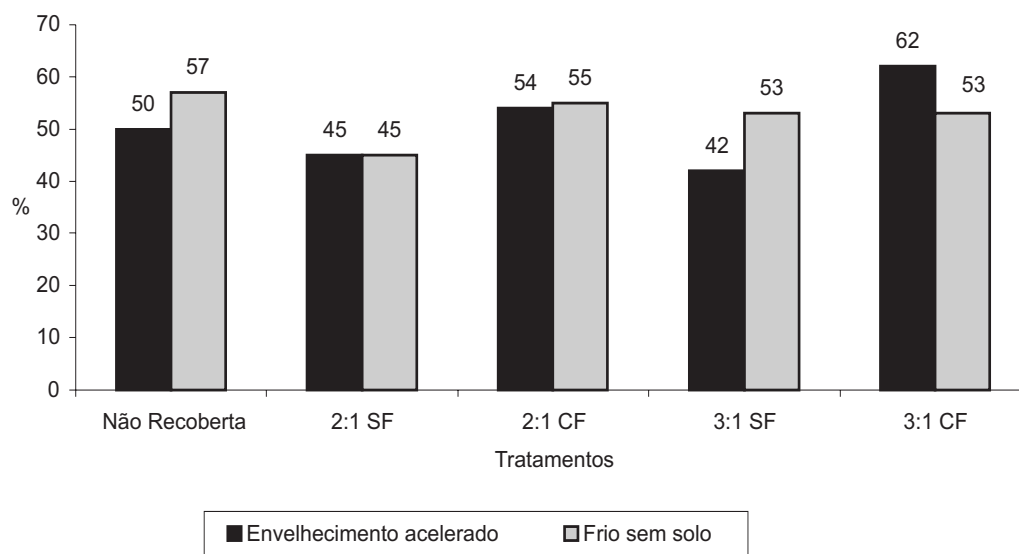
As sementes recobertas com fungicida tiveram melhores resultados após os testes de envelhecimento acelerado e de frio sem solo do que as não recobertas com fungicida. Isso foi devido, possivelmente, à proteção que o fungicida ofereceu às sementes, protegendo-as contra a incidência de fungos, principalmente no teste de envelhecimento acelerado que utiliza alta umidade e alta temperatura, favorecendo a proliferação de fungos fitopatogênicos (Figura 2).

Com relação ao teste de emergência em campo, as sementes não recobertas emergiram mais rapidamente que as recobertas com a proporção de aglomerante 3:1, com fungicida e sem fungicida, porém não diferiram das recobertas com a proporção de aglomerante 2:1 com e sem fungicida. (Figura 3). Quanto à emergência em casa de vegetação (Figura 4), as sementes não recobertas tenderam a emergir mais rapidamente que as sementes recobertas, porém não houve diferenças significativas em relação às sementes recobertas com aglomerante na proporção 3:1 com fungicida. As sementes recobertas tiveram um atraso de dois a três dias para emergirem comparativamente às sementes não recobertas. Resultados similares foram encontrados por Araújo (1986), em sementes recobertas de alface e tomate em casa de vegetação com diferentes níveis de umidade do solo e com sementes recobertas de tomate, alface, repolho, cenoura e couve-flor, tendo sido observadas menores percentagens de emergência em sementes recobertas do que nas não recobertas. Porém, Doni Filho (1980), comenta que a emergência total de plântulas de alface foi similar para sementes recobertas e não recobertas, havendo um atraso de um e dois dias no tempo para emergir, nas sementes recobertas, o que também foi observado nesse trabalho.



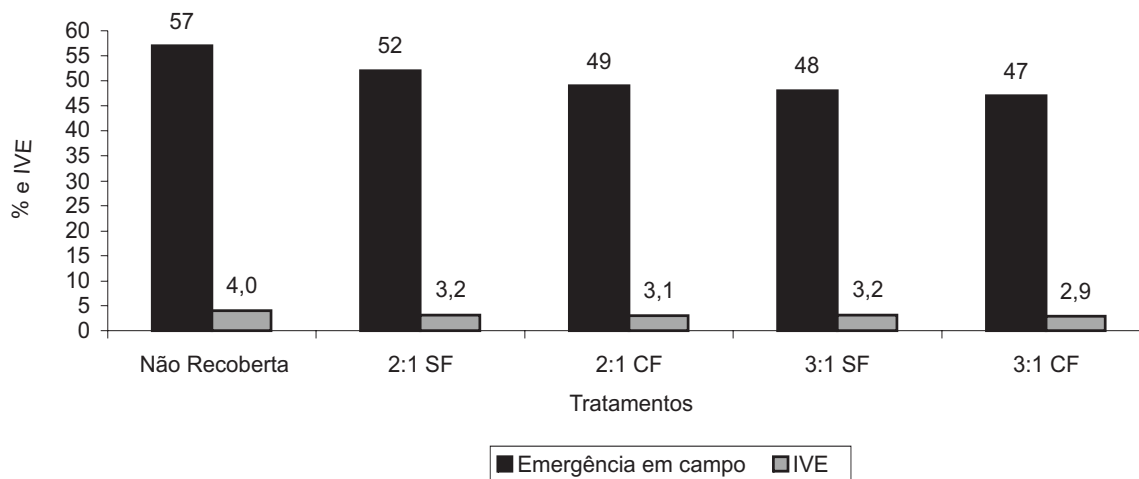
2:1SF: aglomerante na proporção 2:1 sem fungicida; 2:1CF : aglomerante na proporção 2:1 com fungicida; 3:1SF: aglomerante na proporção 3:1 sem fungicida; 3:1CF : aglomerante na proporção 3:1 com fungicida.

**FIGURA 1. Germinação (%) e índice de velocidade de germinação de sementes de cenoura com e sem recobrimento. Pelotas, RS. 2002.**



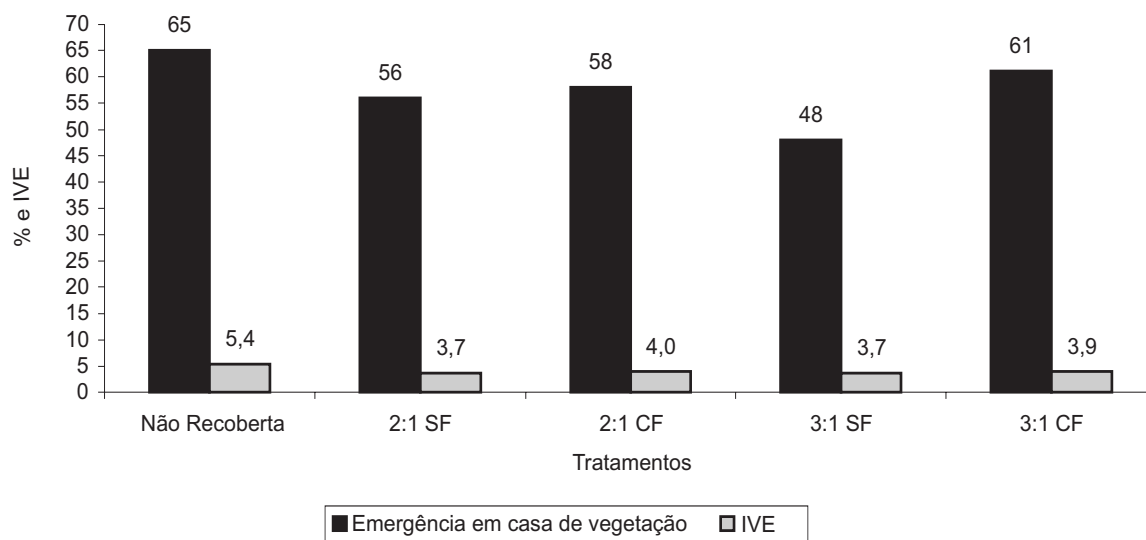
2:1SF, aglomerante na proporção 2:1 sem fungicida; 2:1CF, aglomerante na proporção 2:1 com fungicida; 3:1SF, aglomerante na proporção 3:1 sem fungicida; 3:1CF, aglomerante na proporção 3:1 com fungicida

**FIGURA 2. Envelhecimento acelerado (%) e teste de frio sem solo (%) de sementes de cenoura com e sem recobrimento. Pelotas, RS. 2002.**



2:1SF, aglomerante na proporção 2:1 sem fungicida; 2:1CF, aglomerante na proporção 2:1 com fungicida; 3:1SF, aglomerante na proporção 3:1 sem fungicida; 3:1CF, aglomerante na proporção 3:1 com fungicida.

**FIGURA 3. Emergência (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) em campo de plântulas oriundas de sementes de cenoura com e sem recobrimento. Pelotas, RS. 2002.**



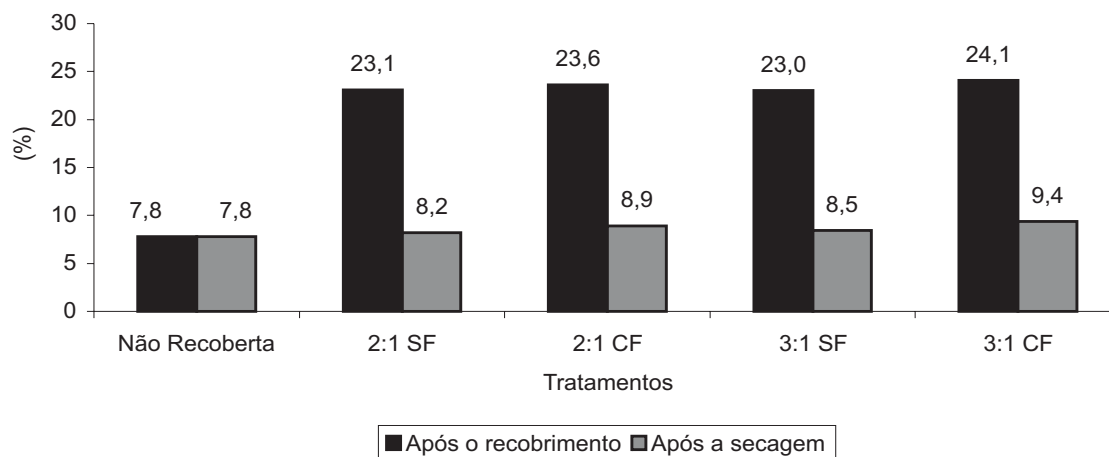
2:1SF, aglomerante na proporção 2:1 sem fungicida; 2:1CF, aglomerante na proporção 2:1 com fungicida; 3:1SF, aglomerante na proporção 3:1 sem fungicida; 3:1CF, aglomerante na proporção 3:1 com fungicida

**FIGURA 4. Emergência (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) em casa de vegetação de plântulas oriundas de sementes de cenoura com e sem recobrimento. Pelotas, RS – 2002.**

O teor de água das sementes de cenoura, após serem recobertas aumentou de 7,8% para 23,5% em média. Isto implica na necessidade de proceder a secagem das sementes logo após o recobrimento, reduzindo o teor de água para em média 8,8%, num período de 24 horas em secador estacionário, com ar mantido a temperatura de  $40 \pm 3^\circ\text{C}$  (Figura 5).

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da avaliação

da qualidade fisiológica das sementes de cenoura com e sem recobrimento, antes e após o período de três meses de armazenamento sob condições ambientais no município de Piratini-RS, onde pode ser observada uma tendência de redução na qualidade fisiológica das sementes, durante o armazenamento. Embora as sementes tenham sido armazenadas com umidade média de 8,8%, nesse período, a



2:1SF, aglomerante na proporção 2:1 sem fungicida; 2:1CF, aglomerante na proporção 2:1 com fungicida; 3:1SF, aglomerante na proporção 3:1 sem fungicida; 3:1CF, aglomerante na proporção 3:1 com fungicida

**FIGURA 5. Teor de água (%) de sementes de cenoura logo após o recobrimento e após a secagem artificial. Pelotas, RS – 2002.**

umidade relativa média do ar na região chegou a 79,1%, o que pode ter afetado às sementes. Porém observou-se uma tendência das sementes recobertas com fungicidas apresentarem maiores germinação e vigor do que as sementes

recobertas sem fungicida e ainda que as sementes recobertas na proporção 3:1 tendessem a germinar mais do que as sementes recobertas na proporção 2:1, o que se explicaria em função da proteção que o fungicida e a maior concentração

**TABELA 1. Qualidade fisiológica de sementes de cenoura com e sem recobrimento, em função da proporção de aglomerante/semente e da aplicação de fungicida, antes e após três meses de armazenamento. Pelotas, RS – 2002.**

| AVALIAÇÕES      | TRATAMENTOS COM RECOBRIMENTO |               |               |                     |                     |
|-----------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|
|                 | SEM RECOBRIMENTO             | SEM FUNGICIDA | COM FUNGICIDA | COM AGLOMERANTE 2:1 | COM AGLOMERANTE 3:1 |
| <b>G-I</b>      | 69 a                         | 64 a          | 62 a          | 63 a                | 63 a                |
| <b>G-A</b>      | 55 b                         | 51 b          | 51 b          | 50 b                | 52 b                |
| <b>EA-I</b>     | 50 a                         | 44 a          | 58 a          | 50 a                | 52 a                |
| <b>EA-A</b>     | 38 b                         | 40 a          | 41 b          | 40 b                | 41 b                |
| <b>IVG-I</b>    | 29 a                         | 21 a          | 20 a          | 22 a                | 19 a                |
| <b>IVG-A</b>    | 17 b                         | 14 b          | 15 a          | 15 b                | 15 a                |
| <b>ECV-I</b>    | 65 a                         | 52 ba         | 60 a          | 57 a                | 55 a                |
| <b>ECV-A</b>    | 62 a                         | 57 a          | 54 a          | 54 a                | 57 a                |
| <b>IVE-CV-I</b> | 5,4 a                        | 3,7 a         | 4,0 a         | 3,9 a               | 3,8 a               |
| <b>IVE-CV-A</b> | 5,0 a                        | 3,9 a         | 3,7 a         | 3,7 a               | 3,9 a               |

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, dentro de cada avaliação, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% .

I – Inicial, antes do armazenamento; A – Após três meses de armazenamento; G - Germinação; EA - Envelhecimento acelerado; ECV - Emergência em casa de vegetação; IVG - Índice de velocidade de germinação; IVE-CV - Índice de velocidade de emergência em casa de vegetação.

de aglomerante teriam fornecido à semente durante o armazenamento.

## CONCLUSÕES

O recobrimento de sementes de cenoura com fungicida

Thiram 600g + Carbendazim 200g, com uma concentração de 0,25% (250mL de fungicida para cada 100kg de semente) e aglomerante na proporção 3:1 não afeta a germinação e apresenta sementes mais vigorosas;

O recobrimento de sementes de cenoura aumenta o teor de água das sementes em aproximadamente 16 pontos percentuais, por isso devem ser secadas imediatamente.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 88p. (Contribution, 32).
- ARAÚJO, M.L. Peletização de sementes de hortaliças: considerações gerais. **Seminários de Olericultura**, Viçosa, n.2, p.86-106, 1986.
- BASELGA, J.E. Remolacha azucarera: nuevas técnicas de cultivo. In: Symposium Nacional de Semillas, 3., 1991, Sevilla. **Anais...** : Sevilla, 1991. p.93-100.
- BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **Seed News**, Pelotas, v.8, n.1, p.20-23, 2004.
- BORDERON, M. Enrobage et pelliculage: la semence habillée. **Cultivar**, Paris, v. 246, p.77-78, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília. SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CUNHA, F.J.B.; REIFSCHNEIDER, F.; DELLA VECHIA, P.T. Aspectos fitossanitários na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.2, n.2, p.11-14, 1987.
- DONI FILHO, L. Semeadura de precisão: a falta de uma solução definitiva. **Seminários de Olericultura**, Viçosa, v.2, p.412-435, 1980.
- LOEFFLER, N.L.; MEIER, J.L.; BURRIS, J.S. Comparison of two cold test procedures for use in maize drying studies. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.13, n.3, p. 653-658, 1985.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOVSKI, F.; VIEIRA, R.; FRANÇANETO, J. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 3.1 – 3.24.
- NASCIMENTO, W.M.; GUEDES, A.C. Efeito do método de colheita na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.2, p. 23-27, 1989.
- PERES, W.B. **Desenvolvimento e avaliação de equipamento destinado ao recobrimento de sementes**. 2001. 86f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- SIVIERO, P. Planting systems for processing tomatoes. **Horticultural Abstracts**, California, v.60, p.400, 1990.
- YAMAGUCHI, M.A.S. **World Vegetables**. California: University of California at Davis, 1983. 415p.
- YAMANOUCHI, M. Peletização de sementes: cenoura Nantes peletizada. In: SEMINÁRIO DE HORTALIÇAS, 1., 1988, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1988. p.23-27.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística para microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática. 1984. 150p.

