



Revista
Técnico-Científica



COLORAÇÃO DO TEGUMENTO E A QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE TREVO PERSA

Jonas Albandes Gularte¹, Fernanda Sedrez Marques², Robson Luiz Legório Marques³, Aline Miura⁴, Andreia da Silva Almeida⁵, Lilian Madruga de Tunes⁶, Luis Eduardo Panozzo⁷

¹Engenheiro agrônomo, mestrando em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas. Email: jonasgularte@gmail.com. ^{2,3} Engenheiro(a) agrônomo(a), doutorando(a) em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas. ⁴ graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas. ⁵ Bióloga pela Universidade da Região da Campanha, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas, pós doutoranda em PNPD/CAPES. ⁶ Engenheira agrônoma, doutora em em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas. Professor adjunto Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Universidade Federal de Pelotas. ⁷ Engenheiro agrônomo Universidade Federal de Pelotas, doutorado em Fitotecnia Universidade Federal de Viçosa. Professor adjunto Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Universidade Federal de Pelotas.

RESUMO: Adaptada a regiões de clima ameno e solos saturados de água, a cultura do trevo persa se apresenta como alternativa a produção de forragem nestas condições. Os lotes de sementes de trevo persa apresentam elevado percentual de dormência e associado a isso grande variabilidade de coloração de tegumento das sementes, fato este que pode estar relacionado à maturação e/ou deterioração das sementes. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da coloração do tegumento no tempo de escarificação de sementes de trevo persa, em lixa d'água, para superação de dormência. O estudo envolveu a combinação de dois fatores, sendo eles, fator A - coloração do tegumento (castanho, amarelo, verde claro, verde escuro e lote original) e fator B – tempos de escarificação com lixa d'água n° 150 (zero, 1 e 3 minutos). As sementes das determinadas cores foram classificadas e escarificadas com lixa manualmente. Em seguida foram realizadas as determinações de peso de mil sementes, primeira contagem de germinação, percentual de germinação, índice de velocidade de emergência e percentual de emergência. Sementes de coloração de tegumento verde escuro apresentaram qualidade fisiológica superior e escarificação com lixa por 3 minutos obteve melhores resultados em índice de velocidade de emergência e percentual de emergência de plântulas.

Palavras-chave: deterioração de sementes, escarificação mecânica, sementes duras.

SEED COAT COLOR AND THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF PERSIAN CLOVER SEEDS

ABSTRACT: Adapted to mild weather regions and water saturated soils, the Persian clover culture presents as an alternative to forage production in these conditions. The lots of Persian clover seed presented high dormancy percentage and associated with this a great variability of the seed coat coloration which may be related to seed maturation and/or deterioration. The aim of this research was to evaluate the influence of Persian clover seed coat color in scarification time, on sandpaper, to overcome dormancy. The study consisted in the combination of two factors: factor A – (brown, yellow, light green, dark green and original lot seed coat coloration), and factor B - scarification time with sandpaper nº 150 (zero, 1 and 3 minutes). After that, determinations us: one thousand seeds weight, first germination count, germination percentage, emergency index speed and percentage of emergency were performed. Seeds of dark green coat coloration were shown a superior physiological quality, and scarification with sandpaper for 3 minutes obtained the best results in emergence speed index and percentage of seedling emergence.

Keywords: seed deterioration, mechanical scarification, hard seeds.

INTRODUÇÃO

O trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.) é uma espécie pertencente à família Fabaceae, anual e adaptada a regiões de clima ameno. Destaca-se na adaptabilidade à regiões com alta umidade de solo e de difícil drenagem, podendo atingir até nove toneladas de matéria seca por hectare nestas condições (SGANZERLA et al., 2011). Apresenta-se com grande importância forrageira em países como Turquia, Irã, Iraque, Itália, Austrália e Portugal, sendo consumida na bovinocultura de leite e de corte e ovinocultura, na forma de feno, silagem ou pastejo (SGANZERLA, 2009).

Assim como outras espécies do gênero *Trifolium*, o trevo persa se mostra como uma excelente alternativa para alimentação animal e cobertura de solo, apresentando alta capacidade de rebrote após o corte (SGANZERLA et al., 2015). Ao ser incorporada ao sistema de produção animal, incrementa os teores de proteína bruta contido na dieta, trazendo benefício ao desenvolvimento e ganho de peso do rebanho (KROLOW et al., 2004).

Outra característica importante deste gênero é a incorporação de nitrogênio no solo, que segundo Scivittaro et al. (2008) pode variar entre 100 a 170 kg/ha de nitrogênio. O que resulta em melhor disponibilidade deste nutriente no solo, promovendo o melhor desenvolvimento de gramíneas cultivadas em consorciação e possibilitando a diminuição da adubação nitrogenada para a cultura sucessora, reduzindo custos de produção.

Morfologicamente o trevo persa se destaca por possuir caules ocos, hábito de crescimento semiereto e folhas grandes. Particularidades estas que tornam a planta bastante resistente a falta de oxigênio em função da saturação do solo por água, pois possibilitam maior aeração das raízes (COSTA et al., 2005). Fatores que permitem o cultivo desta forrageira em solos planos, pouco profundos e de drenagem ineficiente. Estas características são comuns aos solos de várzea, presentes na região sul do Rio Grande do Sul, onde há predomínio do cultivo de arroz irrigado por inundação na estação quente do ano e pousio ou criação extensiva de gado em resteva durante a estação fria. Este tipo de sistema, além de pouco eficiente tecnicamente, apresenta baixo retorno econômico ao produtor (MENEZES et al., 2001). Uma alternativa a esta situação, seria a incorporação do trevo persa ao sistema de produção, evitando que o solo permaneça sem cobertura durante o inverno, suprimindo a incidência de plantas daninhas, controlando a perda de solo e fornecendo forragem de elevada qualidade à criação pecuária.

A espécie produz grande quantidade de sementes em ressemeadura natural, com percentual de sementes duras em torno de 60 % (BORTOLINI et al., 2012). Mecanismo este que tem importância fundamental para perpetuação e estabelecimento de certas espécies vegetais, promovendo a distribuição temporal e espacial da germinação, que ocorrerá quando condições favoráveis forem atingidas (CARVALHO; NAKAGAWA 2012).

Esta dureza tegumentar é característica hereditária, em função de células paliçádicas de paredes espessas e recobertas externamente recobertas por camada cuticular cerosa, causada por um bloqueio físico que a torna o tegumento resistente e impermeável às trocas gasosas e ao trânsito aquoso, não permitindo que o embrião embeba água e dê início ao processo germinativo (SHIMIZU et al., 2011; AGRA et al., 2016).

Este tipo de dormência pode ser superada utilizando-se de métodos de escarificação, que resultarão na ruptura ou enfraquecimento do tegumento, permitindo que a semente embeba e possa germinar (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). Para sementes do gênero *Trifolium* a escarificação mecânica com lixa se mostrou mais eficaz (SUÑE; FRANKE 2006; MITTELMANN et al., 2013; MARCHESE et al., 2014). Eficácia que também foi comprovada em outras espécies da família Fabaceae (SANTOS et al., 2013; BEZERRA et al., 2014).

Outra peculiaridade que as sementes de trevo persa apresentam é a variedade de coloração do tegumento. Fator que pode estar ligado à maturação fisiológica e deterioração das mesmas (SILVEIRA et al., 2002; YUYUMA; SILVA FILHO, 2003; DA SILVA et al., 2016) e que pode auxiliar na decisão do momento ideal de colheita no campo, afim de se obter sementes de elevada qualidade fisiológica, por colhe-las na época mais adequada (CASTELLANI et al., 2009). Associado a isso, sementes com maiores índices de deterioração podem apresentar intensidades de dormência distintas devidas à maior permeabilidade do tegumento e assim necessitar de escarificação em menor intensidade.

Com isto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da coloração do tegumento no tempo de escarificação de sementes de trevo persa com lixa d'água, para superação de dormência.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS), e o teste de emergência foi realizado na Área Experimental do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, ambos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas.

Para execução do trabalho foi utilizado um lote de sementes básicas de trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.), cultivar BRS Resteveiro, colhido mecanicamente por varredura do solo na safra 2016 no município de Pedras Altas e processadas na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da Embrapa Clima Temperado, mediante passagem por máquina de ar e peneiras e separador de cilindros alveolados.

Devido a grande variabilidade na coloração das sementes presentes no lote, em função da diferença de maturidade das mesmas no momento da colheita, as sementes foram estratificadas manualmente em cinco cores, amarelo, castanho, verde claro, verde escuro e a mistura (lote original). Para superação da dormência foram testados três tempos de escarificação com lixa d'água nº150, um minuto, três minutos e zero minutos (testemunha). Para verificação da qualidade fisiológica das sementes foram realizadas as seguintes avaliações:

Peso de mil sementes - determinado utilizando-se oito subamostras de 100 sementes, retiradas da porção sementes puras e pesadas individualmente em balança de precisão (0,001g), com os resultados expressos em grama (BRASIL, 2009).

Teste de germinação (G%) - realizado com quatro repetições de 50 sementes, empregando duas folhas de papel mata-borrão, umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel seco, dispostas em caixas do tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5cm); o germinador ajustado a 20°C e as avaliações realizadas aos 4 e 7 dias após a sementeira (BRASIL, 2009). O número mínimo de sementes utilizadas neste teste permitidos para pesquisa é em função da baixa frequência de sementes de coloração amarelo no lote e a dificuldade em conseguir estratificá-las.

Primeira contagem de germinação (PCG%) - efetuada conjuntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais obtidas no quarto dia após a sementeira (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas em canteiro (EP) - sementeira de quatro repetições de 50 sementes proveniente da porção sementes puras por tratamento, com espaçamento entre linha de 15 cm e na profundidade de 2 cm. Contagens foram realizadas diariamente após a data de sementeira até a estabilização da emergência cujos resultados expressos em porcentagem.

Índice de velocidade de emergência (IVE) - conduzido em conjunto com o teste de emergência de plântulas em canteiro, contabilizando-se diariamente, no mesmo horário, o número de plântulas normais emersas até a estabilização da emergência. Realização do cálculo do índice, mediante a aplicação aos dados coletados, da fórmula proposta por Maguire (1962).

Todas as características avaliadas, exceto peso de mil sementes, foram submetidas à análise estatística com delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5x3 (coloração de sementes x superação de dormência), com quatro repetições contendo 50 sementes cada. Os dados foram submetidos a análise da variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Os resultados apresentados na tabela 1, referentes ao peso de mil sementes demonstram que as colorações castanho, verde claro e verde escuro obtiveram peso de mil sementes superior a coloração amarelo. O peso de mil sementes do lote original não diferiu estatisticamente quando comparado a cada uma das diferentes colorações de tegumento.

Tabela 1. Peso de mil sementes de Trevo Persa (*Trifolium resupinatum*) com diferentes cores de tegumento, Pelotas, RS, 2018.

Table 1. Weight of one thousand seeds of Persian Clover (*Trifolium resupinatum*) with different tegument colors, Pelotas, RS, 2018.

Coloração das sementes	Massa de Mil Sementes (g)
Lote Original	0.693 AB
Amarelo	0.671 B
Castanho	0.710 A
Verde Escuro	0.714 A
Verde Claro	0.736 A
Média	0.7036
C.V. (%)	3.7

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna, são estatisticamente semelhantes, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Sementes de tegumento castanho apresentaram os piores resultados para primeira contagem de germinação e germinação nos diferentes tempos de escarificação por lixa (um e três minutos), quando comparadas às demais cores e ao lote original, conforme demonstrado nas tabelas 2 e 3 respectivamente.

Tabela 2. Primeira contagem de germinação de sementes de Trevo Persa (*Trifolium resupinatum*) com diferentes cores de tegumento e submetidas a diferentes tempos de escarificação por lixa, Pelotas, RS, 2018.

Table 2. First seed germination count of Trevo Persian (*Trifolium resupinatum*) with different tegument colors and submitted to different scarification times by sandpaper, Pelotas, RS, 2018.

Cor do Tegumento	Tempo de Escarificação (minutos)			Média
	0	1	3	
Lote Original	15 b A	44 a A	50 a A	36
Amarelo	14 b A	50 a A	39 a A	34
Castanho	9 b A	24 a B	16 ab B	16
Verde Escuro	13 b A	39 a A	45 a A	32
Verde Claro	12 b A	40 a A	48 a A	33
Média	13	39	40	
C.V. (%)	22.8			

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, são estatisticamente semelhantes, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Germinação de sementes de Trevo Persa (*Trifolium resupinatum*) com diferentes cores de tegumento e submetidas a diferentes tempos de escarificação por lixa, Pelotas, RS, 2018.

Table 3. Germination of seeds of Trevo Persian (*Trifolium resupinatum*) with different tegument colors and submitted to different scarification times by sandpaper, Pelotas, RS, 2018.

Cor doTegumento	Tempo de Escarificação (minutos)			Média
	0	1	3	
Lote Original	19 b A	54 a A	54 a A	42
Amarelo	16 b A	59 a A	51 a A	42
Castanho	15 b A	26 a C	26 a B	22
Verde Escuro	13 c A	42 b B	57 a A	37
Verde Claro	14 c A	42 b B	52 a A	36
Média	15	45	48	
C.V. (%)	15.8			

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, são estatisticamente semelhantes, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já no tempo de escarificação zero, as diferentes colorações de sementes apresentaram resultados estatisticamente iguais.

Os resultados de germinação obtidos ainda abaixo de 60% mesmo após três minutos de escarificação mecânica por meio de lixa nº150 indicam que deverão ser testados tempos de escarificação maiores, sobretudo para os tratamentos verde claro e verde escuro, que demonstraram acréscimo de percentual de sementes germinadas conforme o aumentou-se o tempo de escarificação. A fim de promover o desempenho real do potencial germinativo do lote de sementes, sendo que o exigido atualmente para comercialização de sementes das categorias C1, C2, S1 e S2 é de no mínimo 80% de germinação (BRASIL, 2016).

A tabela 4 mostra que a escarificação com lixa d'água por três minutos resulta em um maior índice de velocidade de emergência em todas as cores incluindo o lote original, quando comparado aos demais tempos de escarificação.

Tabela 4. Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de Trevo Persa (*Trifolium resupinatum*) com diferentes cores de tegumento e submetidas a diferentes tempos de escarificação por lixa, Pelotas, RS, 2018.
Table 4. Emergency velocity index (IVE) of Trevo Persian (*Trifolium resupinatum*) seeds with different tegument colors and submitted to different chiseling times by sandpaper, Pelotas, RS, 2018.

Cor do Tegumento	Tempo de Escarificação (minutos)			Média
	0	1	3	
Lote Original	0.81 b A	1.81 b BC	4.61 a B	2.41
Amarelo	0.83 c A	3.43 b A	4.81 a B	3.02
Castanho	1.09 a A	1.41 a C	1.71 a C	1.4
Verde Escuro	1.15 c A	3.45 b A	7.33 a A	3.98
Verde Claro	1.24 c A	2.96 b AB	4.40 a B	2.87
Média	1.02	2.61	4.57	
C.V. (%)		24		

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, são estatisticamente semelhantes, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A coloração verde escuro foi a que apresentou os melhores resultados tanto para índice de velocidade de emergência quanto para percentual de emergência de plântulas em canteiro (tabelas 4 e 5), demonstrando que esta coloração de tegumento apresenta maior potencial fisiológico quando comparada as demais, incluindo o lote original ou testemunha. Em ambos os testes a coloração castanho se mostrou com baixa qualidade, não sofrendo efeito do método de superação de dormência, resultados que corroboram com os testes de germinação e primeira contagem de germinação, evidenciando que sementes com esta cor de tegumento encontram-se em elevado grau de deterioração, devendo ser separadas do lote de sementes no processo de beneficiamento.

Tabela 5. Emergência de plântulas de Trevo Persa (*Trifolium resupinatum*) provenientes de sementes com diferentes cores de tegumento e submetidas a diferentes tempos de escarificação por lixa, Pelotas, RS, 2018.
 Table 5. Emergence of seedlings of Persian clover (*Trifolium resupinatum*) from seeds with different tegument colors and submitted to different chiseling times by sandpaper, Pelotas, RS, 2018.

Cor do Tegumento	Tempo de Escarificação (minutos)			Média
	0	1	3	
Lote Original	11 c A	26 b BC	51 a B	29
Amarelo	12 c A	37 b AB	51 a B	33
Castanho	14 a A	20 a C	24 a C	19
Verde Escuro	16 c A	40 b A	80 a A	45
Verde Claro	16 c A	37 b AB	50 a B	34
Média	14	32	51	
C.V. (%)	21.2			

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, são estatisticamente semelhantes, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DISCUSSÃO

A diferença obtida na variável peso de mil sementes entre as diferentes colorações pode ser explicada pelo fato de que sementes de cor amarelo possivelmente foram colhidas antes de atingirem a maturidade fisiológica. Situação esta que não permite a semente acumular o máximo de que seu potencial poderia expressar. Portanto, afetando negativamente o peso que as sementes de cor amarelo apresentaram depois de colhidas. Consequência semelhante foi encontrada por Pereira et al. (2014) ao avaliarem sementes provenientes de frutos de pimenta com diferentes colorações e maturações, onde sementes extraídas de frutos ainda imaturos apresentaram massa seca de 100 sementes inferior as sementes derivadas de frutos de pimenta maduros.

Sementes de peso superior podem apresentar maior vigor, devido à maior disponibilidade de reservas acumuladas que serão utilizadas na retomada do crescimento do embrião, promovendo assim o estabelecimento mais rápido da cultura. O que se torna uma vantagem na competição com espécies indesejáveis por água, luminosidade e nutrientes e por fim antecipando o uso da pastagem para a alimentação animal (MITTELMANN et al., 2013).

Devido à desuniformidade na maturação das sementes de trevo persa, algumas sementes quando colhidas, podem apresentar-se deterioradas devido às variações climáticas as quais ficaram expostas no campo. Os resultados

demonstram que as sementes de coloração castanho se encontram altamente deterioradas, pois mesmo após serem escarificadas apresentaram germinação, emergência e índice de velocidade de emergência estatisticamente inferiores as demais colorações e ao lote original. De maneira semelhante, sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. de coloração vermelha, escarificadas com lixa, apresentaram germinação inferior as demais colorações e testemunha, independentemente da temperatura a que foram expostas (AGRA et al., 2016).

Já o elevado percentual de sementes duras que a espécie trevo persa apresenta (REIS, 2007) pode elucidar o baixo resultado de germinação obtido quando nenhum método de superação de dormência foi aplicado, independentemente da coloração do tegumento da semente. De mesmo modo, Mittelman et al. (2013) e Marchese et al. (2014) verificaram que sementes de trevo-vesiculoso as quais não sofreram escarificação obtiveram germinação inferior quando comparadas as sementes escarificadas com lixa. Sendo que a utilização de outros tratamentos como água a 100°C por três, cinco e sete minutos além da aplicação de ácido giberélico, não surtiram efeito similar quando comparados a escarificação mecânica com lixa.

No teste de emergência e IVE os resultados superiores obtidos ao se escarificar as sementes em lixa por 3 minutos em relação aos demais, podem ser explicados pelo fato de que um maior tempo de exposição das sementes a superfície áspera da lixa promove maior quantidade de pequenas fissuras no tegumento até então altamente impermeável (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). Fazendo com que ao serem semeadas em condições de canteiro, embebam água mais rapidamente dando início ao processo de emergência. O que corrobora com resultados encontrados em sementes ao se analisar o potencial germinativo de chichá (SANTOS et al., 2004), paricá (SHIMIZU et al., 2011) e *Cassia fistula* (BEZERRA et al., 2014) ao serem escarificadas mecanicamente com lixa, permitindo rápida absorção de água pelas células do embrião, fazendo com que as sementes destas espécies demonstrassem seu real potencial fisiológico nos testes em laboratório e a campo.

CONCLUSÕES

Sementes de coloração do tegumento verde escuro apresentam-se com qualidade fisiológica superior as demais colorações, incluindo o lote original.

Sementes de coloração de tegumento castanho demonstraram baixa qualidade, indicando elevada deterioração, devendo ser separadas do lote de sementes no beneficiamento.

O tempo de escarificação de três minutos promoveu melhores resultados na superação da dormência para todas as colorações em todos os testes de qualidade fisiológica. Embora não tenha atingido os padrões exigidos para comercialização.

REFERÊNCIAS

- AGRA, P. F. M.; GUEDES, R. S.; DA SILVA, M. L. M.; DE SOUZA, V. C.; ANDRADE, L. A.; ALVES, E. U. Métodos para superação da dormência de sementes de *Parkinsonia aculeata* L. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1191-1202, maio/jun. 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n3p1191
- BEZERRA, F. T. C.; ANDRADE, L. A.; BEZERRA, M. A. F.; SILVA, M. L. M.; NUNES, R. C. R.; COSTA, E. G. Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em *Cassia fistula* L. (Fabaceae- Caesalpinioideae). *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 4, p. 2273-2286, 2014. Suplemento 1. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n4Suplp2273
- BORTOLINI, F.; MITTELMANN, A.; SILVA, J. L. S. BRS RESTEVEIRO nova cultivar de inverno para solos hidromórficos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 8 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 291). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79241/1/Comunicado-291.pdf>>. Acesso em: 10 jul 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº44, de 22 de novembro de 2016. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1 de dezembro de 2016. Seção 1, p. 4.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- CASTELLANI, E. D.; AGUIAR, I. B.; PAULA, R. C. Bases para a padronização do teste de germinação em três espécies de *Solanum* L. *Revista Brasileira de Sementes*. 3(2):77-85. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n2/v31n2a09.pdf>>. Acesso em: 22 abr 2018

COSTA N. L.; REIS, J. C. L.; RODRIGUES, R. C.; COELHO, R. W. Trevo-persa - uma forrageira de duplo propósito. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 3 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 72). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/745287>>. Acesso em: 08 jun 2018.

DA SILVA, A. G.; DE AZEREDO, G. A.; DE SOUZA, V. C.; MARINI, F. S.; PEREIRA, E. M. Influência da cor do tegumento e da temperatura na germinação e vigor de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável V. 11, Nº 2, p. 49-54, 2016. DOI:<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i2.4180>

ERDEMLI, S.; ÇOLAK, E.; KENDIR, H. Determination of some plant and agricultural characteristics in persian clover (*Trifolium resupinatum* L.). Tarim Bilimleri Dergisi, v. 13, n.3, p. 240-245, 2007.

KROLOW, R. H.; MISTURA, C.; COELHO, R. W.; SIEWERDT, L.; ZONTA, L. P. Composição bromatológica de três leguminosas anuais de estação fria adubadas com fósforo e potássio. Revista Brasileira Zootecnia., v.33, n.6, p.2231-2239, 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6s3/23424.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2018.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARCHESE, J. A. Q.; HINDERSMANN, R. I.; SOUZA, S. S.; ECHEVARRIA, E. R.; SPINDOLA, R. F.; OLIVEIRA, J. C. P.; KOPP, M. M. Superação de dormência e emergência a campo em sementes de trevo vesiculoso. XXVI Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia, Universidade Federal do Pampa, 2014. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110348/1/cricte2014-submission-273.pdf>>. Acesso em: 3 jul 2018.

MENEZES, V. G.; MARIOT, C. H. P.; LOPES, M. C. B.; DA SILVA, P. R. F.; TEICHMANN, L. L. Semeadura direta de genótipos de arroz irrigado em sucessão a espécies de cobertura de inverno. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 36, n. 9, p. 1107-1115, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v36n9/6470.pdf>>. Acesso em: 27 set 2018.

MITTELMANN, A.; BORTOLINI, F.; FERREIRA, O. G. L.; PEDROSO, C. E. da S.; COELHO, R. A. T.; FAGUNDES, C. de M.; BARBOZA, K. S.; FUCILINI, V. F. Características Fisiológicas de Sementes de Trevo-alexandrino e Trevo-vesiculoso e necessidade de Escarificação. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 290).

PEREIRA, F. E. C. B.; TORRES, S. B.; SILVA, M. I. L.; GRANGEIRO, L. C.; BENEDITO, C. P. Qualidade fisiológica de sementes de pimenta em função da idade e do tempo de repouso pós-colheita dos frutos. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza-CE, v. 45, n. 4, p. 737-744, out-dez, 2014. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/2711/1027>>. Acesso em: 14 jun 2018

REIS, J. C. L. Origem e características de novos trevos adaptados ao sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documento, 184). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33627/1/documento-184.pdf>>. Acesso em: 14 jun 2018.

SANTOS, L. W.; COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; SILVA, R. C. P.; CÂNDIDO, W. S.; SILVA, A. C. Armazenamento e métodos para a superação da dormência de sementes de mulungu. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 1, p. 171-178, 2013. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n1p171

SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). Revista Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.1, p. 1-6, 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v28n1/a01v28n1>>. Acesso em 22 jun 2018.

SCIVITTARO, W. B; SILVA C. A. S; REIS, J. C. L. Racionalização da aplicação de fertilizante nitrogenado na produção de arroz irrigado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 6 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 200). Disponível em: < https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/comunicado_200_000fxhsoiff02w yiv80soht9hunro424.pdf>. Acesso em: 30 jun 2018.

SGANZERLA, D. C. Características morfológicas e estruturais e produção de forragem de trevo-persa sob regimes de corte. 2009. 64p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

SGANZERLA, D. C.; BILHARVA, M. G. PRIEBE, C. JIMÉNEZ, R. M. FIGAS, M. F. LEMOS, G. S. FERREIRA, O. G. L. MONKS, P. L. Características produtivas da consorciação de trevo-persa e azevém submetidos a pastejo. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.67, n.1, p.173-180, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-6669>.

SGANZERLA, D. C.; MONKS, P. L.; LEMOS, G. S.; PEDROSO, C. E. S; CASSAL, V. B.; BILHARVA, M. G. Manejo da desfolha de duas variedades de trevo-persa cultivadas em solo hidromórfico. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.12, p.2699-2705, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/12.pdf>>. Acesso em: 22 jun 2018.

SHIMIZU, E. S. C. PINHEIRO, H. A. COSTA, M. A. SANTOS FILHO, B. G. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. Revista Árvore, v. 35, n. 4, p. 791-800, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v35n4/a04v35n4.pdf>>. Acesso em: 30 abr 2018.

SILVEIRA, M. A. M.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. Maturação fisiológica de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.). Revista Brasileira de Sementes, vol. 24, nº 2, p.31-37, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v24n2/v24n2a06.pdf>>. Acesso em: 4 jul 2018.

SUÑE, A. D. FRANKE, L. B. Superação de dormência e metodologias para testes de germinação em sementes de *Trifolium riograndense* Burkart e *Desmanthus depressus* Humb. Revista Brasileira de Sementes, vol. 28, nº 3, p.29-36, 2006.

Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbs/v28n3/05.pdf>>. Acesso em: 5 jul 2018.

TEKELI, A. S.; ATES, E. Forage legumes. Tekirg Agricultural Faculty Press, *Tekirdag*, 2006.

YUYAMA, K.; SILVA FILHO, D. F. Influência do tamanho e da coloração da semente na emergência de plântulas de camu-camu. *Revista Ciência Agrária*. Belém, n 39, p. 155-162, jan/jun, 2003. Disponível em: <<http://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2298>>. Acesso em: 10 jul 2018.

ZAIDAN, L. B. P e BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G. e BORGHETTI, F. (Ed) *Germinação do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. P. 135-145.