

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DA LUZ SOBRE A GERMINAÇÃO DE MARCELA (*ACHYROCLINE SATUREIODES*)¹

AGDA REGINA YATSUDA IKUTA² e INGRID BERGMAN INCHAUSTI DE BARROS³

RESUMO - O trabalho teve como objetivo estudar alguns aspectos sobre a germinação de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*), planta de intenso uso na medicina popular. A germinação foi testada sob a influência da temperatura, na presença e ausência de luz. Entre as temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C, a maior porcentagem de germinação e o menor tempo médio de germinação ocorreram a 20-25°C na presença de luz. Temperaturas de 30 e 35°C induziram inibição ou dormência secundária. Sob as temperaturas de 20, 25 e 30°C, as sementes mostraram ser fotoblásticas positivas. Com o armazenamento de dez meses após a colheita, houve decréscimo significativo do poder germinativo.

Termos para indexação: sementes, planta medicinal, inibição, dormência.

TEMPERATURE AND LIGHT INFLUENCE ON MARCELA GERMINATION (*ACHYROCLINE SATUREIODES*)

ABSTRACT - The aim of this work was to understand better the marcela (*Achyrocline satureioides*) germination process. This is a very common herb in the Brazilian folk medicine. The temperature influence under continuous light and dark conditions on seed germination was tested. The best germinability and the least average germination time occurred at 20 and 25°C under light. Temperatures of 30 and 35°C induced inhibition or secondary dormancy. The seeds were positively photoblastic at 20, 25, 30°C. There was a significant decrease on germinability after ten months from the harvest.

Index terms: seeds, medicinal plant, inhibition, dormancy.

INTRODUÇÃO

A marcela (*Achyrocline satureioides*) possui grande importância dentro do universo de espécies medicinais de intenso uso popular na Região Sul do Brasil. Esta espécie possui propriedades digestiva, colagoga, eupéptica, antiespasmódica, carminativa, antiinflamatória e emenagoga, já cientificamente comprovadas (Simões et al., 1989). Apesar de a marcela ter sido caracterizada quanto aos aspectos botânicos, químicos, farmacológicos, toxicológicos, tecnológicos e de controle de qualidade na forma plástica (pomada), sua disponibilidade como matéria-prima para fitoterapia é baixa, em razão da forma totalmente extrativa como vem sendo explora-

da, desconhecendo-se iniciativas de cultivo racional.

O estudo de formas de propagação é uma das etapas iniciais para o estabelecimento de seu cultivo racional. Para o estabelecimento de métodos de propagação por sementes é primordial conhecer o seu comportamento.

O objetivo deste trabalho foi o de verificar a germinação de sementes de marcela sob diferentes condições de temperatura e luz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia Sementes da FEPAGRO (Fundação de Pesquisa Agropecuária) - CIENTEC (Fundação de Ciência e Tecnologia), em Porto Alegre, RS.

Ramos com infrutescências maduras de marcela foram coletados de uma população de plantas na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul, RS, para a extração dos aquênios. A remoção dos papus foi feita por fricção manual, e a seleção dos aquênios, através de peneira de

¹ Aceito para publicação em 9 de agosto de 1996.

² Eng^a Agr^a, M.Sc., FA/UFRGS, Rua João da Silva Bueno, 227/508, Bl. A2, CEP 91260-020 Porto Alegre, RS.

³ Eng^a Agr^a, Dr^a, FA/UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91501-970 Porto Alegre, RS.

malha de 0,25 mm. Os aquênios retidos nesta peneira foram guardados em saco de papel e armazenados em um vidro fechado, à temperatura ambiente ($25 \pm 5^\circ\text{C}$), durante dez meses.

Os testes de germinação foram conduzidos em câmaras germinadoras (umidade relativa entre 90 e 95%) dispostas em sala refrigerada e iluminada artificialmente por lâmpadas fluorescentes.

Foram realizados três experimentos, cuja sementeira foi feita quatro (experimentos I e II) e dez meses (experimento III) após a colheita. O experimento I foi um fatorial 4×2 , onde foram testadas temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35°C na presença e ausência de luz. No experimento II foi testado um único fator (temperatura): germinação de sementes de marcela na presença de luz a 20°C , após pré-tratamento das sementes durante 96 horas a 20, 25, 30 e 35°C , na ausência de luz. O experimento III (seis meses de armazenamento em relação ao experimento I) foi delineado como o experimento I, disposto num fatorial 4×2 , em que foram testadas temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35°C , na presença e ausência de luz.

Os três experimentos foram dispostos completamente ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela consistiu de uma caixa de plástico transparente (gerbox), com 100 aquênios distribuídos sobre papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção de 1 : 2 (peso do papel : volume de água). Nos tratamentos com presença de luz, foi utilizado um fotoperíodo de 24 horas, com uma média de 110 lux no interior das caixas gerbox. A ausência de luz foi obtida pelo envolvimento das caixas gerbox com folha dupla de papel-alumínio. Nos tratamentos com ausência de luz, para a estimativa da curva de germinação optou-se por utilizar doze caixas gerbox, realizando-se três leituras ao longo do experimento (quatro gerbox/leitura), as quais foram eliminadas automaticamente do experimento após a leitura.

Os parâmetros avaliados nos experimentos foram o poder germinativo aos quatorze dias, expresso em porcentagem total de germinação, e o tempo médio de germinação, segundo fórmula descrita por Labouriau (1983).

O critério de germinação utilizado foi o de curvatura geotrópica positiva da radícula (Labouriau, 1983).

Para fins de análise estatística, os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arco seno da raiz quadrada da $\%/100$, e os dados de tempo médio de germinação foram transformados em raiz de $(x+1)$, e posteriormente submetidos à análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para verificar a viabilidade das sementes após o período de armazenamento, os resultados dos experimentos I e

III foram analisados conjuntamente, e fez-se uma análise parcial fixando-se cada experimento. Optou-se por retirar da análise os tratamentos a 35°C , devido à ausência de germinação, independentemente da condição de luz, em ambos os tratamentos. Quanto à variável tempo médio de germinação, tendo em vista a ausência de germinação do experimento I (30°C na ausência de luz) e do experimento III (20 e 25°C na ausência de luz, e 30°C na presença e ausência de luz), os valores foram desconsiderados na análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes colocadas sob diferentes temperaturas, na presença e na ausência de luz, apresentaram respostas bem diferenciadas quanto à germinação. No experimento I, a germinação na presença de luz iniciou-se no quarto dia após a sementeira, nas temperaturas de 20 e 25°C , e por volta do décimo dia, a 30°C . Até o décimo quarto dia, a porcentagem de germinação se estabilizou nas temperaturas de 20 e 25°C (56% e 59%, respectivamente), cujos resultados não diferiram entre si, mas foram significativamente superiores aos obtidos a 30°C (10%) e a 35°C (0%) (Tabela 1).

Nos tratamentos sem luz até o décimo quarto dia, apenas a 20 e 25°C ocorreram germinações de 4% e 1% respectivamente, o que evidencia a importância da luz no processo de germinação das sementes de marcela (Tabela 1).

TABELA 1. Porcentagem de germinação e tempo médio de germinação de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*), sob diferentes condições de luz e temperatura, quatro meses após a colheita¹.

Temperatura	Porcentagem de germinação (%)		Tempo médio (dias) ²	
	Com luz	Sem luz	Com luz	Sem luz
20°C	56aA	4aB	7,3bA	6,9aA
25°C	59aA	1aB	7,4bA	9,0aA
30°C	10bA	0aB	11,7a	- ³
35°C	0c	0a	-	-

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Tukey, $p = 5\%$; letras minúsculas para comparação na coluna e letras maiúsculas para comparação na linha).

² Transformação segundo raiz de $(x + 1)$.

³ Valor indeterminado, devido à ausência de germinação.

Os tempos médios de germinação a 20 e 25°C na presença de luz foram de 7,3 e 7,4 dias, significativamente menores que os 11,7 dias a 30°C. E na ausência de luz e sob temperaturas de 20 e 25°C, o tempo médio de germinação foi de 6,9 e 9,0 dias, que não diferiram significativamente entre si. O tempo médio de germinação não diferiu significativamente entre a presença e a ausência de luz a 20 e 25°C (Tabela 1). As sementes sofreram um atraso da germinação quando se aumentou a temperatura.

No experimento II, com os pré-tratamentos a 20 e 25°C, a porcentagem de germinação das sementes aumentou acentuadamente até o décimo dia, e a 30 e 35°C até o décimo segundo dia; a partir de então, tendeu a estabilizar-se. Com o pré-tratamento a 35°C, a porcentagem de germinação (26%) foi significativamente inferior em relação aos resultados obtidos a 20, 25 e 30°C (62, 52, e 49%), como pode ser observado na Tabela 2. O pré-tratamento das sementes com temperaturas superiores a 20°C diminuiu a porcentagem de germinação, porém as diferenças somente foram significativas quando a temperatura foi igual ou superior a 30°C.

Sementes de marcela sob a temperatura constante de 20°C, embebidas inicialmente no escuro (quatro dias) e transferidas para a condição de luz contínua durante os dez dias seguintes, apresentaram porcentagem de germinação de 62% (Tabela 2), que entretanto, não foi significativamente superior à apresentada por sementes que estiveram expostas à luz contínua durante os quatorze dias (56%, Tabela 1).

TABELA 2. Porcentagem de germinação e tempo médio de germinação de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*), a 20°C na presença de luz, após pré-tratamento (96 horas) em diferentes temperaturas na ausência de luz, quatro meses após a colheita¹.

Temperatura do pré-tratamento	Porcentagem de germinação (%)	Tempo médio (dias)
20°C	62a	8,5c
25°C	52ab	9,2bc
30°C	49b	10,0ab
35°C	26c	10,5a

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si (Tukey, p = 5%).

Fato semelhante foi observado por Figueiredo (1975) em sementes de *Eupatorium pauciflorum*, e por Felipe et al. (1971) em sementes de *Stevia rebaudiana*.

Os tempos médios de germinação das sementes que tiveram o pré-tratamento (96 horas no escuro, sob as temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C) foram, respectivamente, de 8,5, 9,2, 10,0 e 10,5 dias, os quais diferiram significativamente entre si. No pré-tratamento a 20°C, que apresentou maior porcentagem de germinação, o tempo médio de germinação foi significativamente inferior aos observados a 30 e 35°C, mas não diferiu dos observados a 25°C (Tabela 2).

As temperaturas de 25 e 30°C durante as 96 horas dos pré-tratamentos não alteraram a porcentagem de germinação entre si (Tabela 2). Por sua vez, durante catorze dias contínuos sob a temperatura de 30°C, a porcentagem de germinação foi significativamente inferior em relação às temperaturas de 20 e 25°C (Tabela 1).

A temperatura de 35°C pode ter induzido a dormência secundária ou causado morte das sementes de marcela, pois sua porcentagem de germinação foi significativamente inferior à das demais temperaturas (Tabela 2). Uma das possíveis causas para a não-ocorrência de germinação seria a limitação de processos parciais de transição de fase ou de modificação na estrutura terciária de proteínas (Labouriau & Agudo, 1987).

No experimento III, realizado dez meses após a colheita das sementes, observou-se a diminuição da porcentagem de germinação. A germinação iniciou apenas no sexto dia, a 20 e 25°C, e até o décimo quarto dia as sementes apresentaram porcentagem de germinação de 21,2 e 24,0%, respectivamente (Tabela 3).

Os tempos médios relativos à germinação a 20 e 25°C, na presença de luz, foram, respectivamente, de 10,8 e 9,7 dias, que não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3).

A termodependência da germinação de marcela na presença de luz permaneceu similar nos experimentos I e III, porém houve acentuada queda da porcentagem de germinação com o aumento do período de armazenamento das sementes, de quatro para dez meses após a colheita.

TABELA 3. Porcentagem de germinação e tempo médio de germinação de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*), sob diferentes condições de luz e temperatura, após dez meses da colheita¹.

Temperatura	Porcentagem de germinação (%)		Tempo médio (dias)	
	Com luz	Sem luz	Com luz	Sem luz
20°C	21aA	0aB	10,8a	- ²
25°C	24aA	0aB	9,7a	-
30°C	0bA	0aA	-	-
35°C	0bA	0aA	-	-

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Tukey, p = 5%; letras minúsculas para comparação na coluna e letras maiúsculas para comparação na linha).

² Valor indeterminado, devido à ausência de germinação.

Houve diferença estatística entre os experimentos I e III (tempo de armazenagem), quanto à variável porcentagem de germinação, mas não quanto ao tempo médio de germinação das sementes na presença de luz. As porcentagens de germinação, de 56% e 59%, observadas no experimento I, foram significativamente superiores às de 21% e 24% observadas no experimento III, a 20°C e a 25°C, respectivamente.

Apesar de não diferir significativamente entre experimentos, o tempo médio de germinação foi ligeiramente superior no experimento III em relação ao experimento I. Em suma, houve diminuição significativa da porcentagem de germinação, e ligeiro aumento do tempo médio de germinação na presença de luz a 20, 25°C, com as sementes dispendendo mais tempo para germinarem, denotando assim, perda de viabilidade.

Segundo Bewley & Black (1982), algumas das possibilidades para a perda de viabilidade das sementes seria a entrada em dormência secundária ou a própria degeneração fisiológica, com membranas celulares distorcidas ou rompidas, organelas desorganizadas impedindo a síntese protéica, de RNA, ou até alteração cromossômica, dependendo das

combinações de tempo, temperatura e umidade durante o armazenamento.

CONCLUSÕES

1. A propagação de marcela por sementes é viável em condições de temperatura média de 20 a 25°C e de sementeira superficial.

2. Após armazenamento por dez meses em vidro fechado, à temperatura ambiente (25 ± 5°C), há diminuição significativa da porcentagem de germinação das sementes de marcela.

3. A semente de marcela é fotoblástica positiva a 20, 25 e 30°C.

REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and Biochemistry of seeds in relation to germination**. v.2. Viability, dormancy and environmental control. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 367p.
- FELIPPE, G.M.; LUCAS, N.M.C.; BEHAR, L.; OLIVEIRA, M.A.C. Observações a respeito da germinação de *Stevia rebaudiana* Bert. **Hoehnea**, São Paulo, v.1, p.81-93, 1971.
- FIGUEIREDO, R. de C.L. Notas preliminares sobre germinação e ocorrência de derivados cumarínicos em aquênios de *Eupatorium pauciflorum* H.B.K. **Hoehnea**, São Paulo, v.5, p.47-57, 1975.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 173p.
- LABOURIAU, L.G.; AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. II. Temperature effects. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.59, n.1/2, p.37-56, 1987.
- SIMÕES, C.M.O.; MENTZ, L.A.; IRGANG, B.E.; STEHMANN, J.R. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1989. 174p.