

O USO DE ALGUNS PRODUTOS COMERCIAIS NA TENTATIVA DE
CONCENTRAR A PRODUÇÃO DE SEMENTES
DE *Centrosema pubescens* Benth. ¹

Ana Regina Pimentel de Almeida²
Valquiria de Bem Gomes Alcântara³

INTRODUÇÃO

A *Centrosema pubescens* Benth. amadurece suas sementes 6 a 12 meses após a sementeira. Tem boa produção, mas a colheita é dificultada pelo florescimento prolongado e pelo desprendimento fácil da semente (BOGDAN, 1977).

Nas nossas condições, esta espécie apresenta o início do florescimento pleno na primeira quinzena de maio, mas possui amadurecimento das sementes muito irregular.

SWEENEY & HOPKINSON (1975), através de experimentos realizados em fitotron, verificaram que a centrosema tem taxa bastante elevada de crescimento relativo da planta, tem bom desenvolvimento inicial e crescimento máximo entre as temperaturas 30/25°C e 33/28°C (diurna/noturna). Esses autores usaram o termoperíodo de 8 horas e o fotoperíodo de 16 horas para manter todas as espécies em estado vegetativo.

HAMPTON et alii (1989), na Nova Zelândia, observaram que o paclobutrazol (PP 333) aumentou o número de inflorescências e reduziu o tempo de florescimento em *Lotus cornicularus* L. e em *Lotus uliginosus* Schkukr. A aplicação no começo de novembro aumentou o número de vagens

¹Parte do Projeto IZ 006/87

²Zootecnista, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60 - Nova Odessa, SP.

³Eng^a Agr^a, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60 - Nova Odessa, SP, bolsista do CNPq.

por unidade de área e o número de sementes por vagem.

A auxina pode provocar iniciação floral em algumas plantas, como, por exemplo, em abacaxi. Em Porto Rico costuma-se aplicar 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) nas dosagens de 5 a 10 ppm, para forçar o florescimento em abacaxi. O gás etileno e o acetileno também apresentam bons resultados quando aplicados nas mesmas condições (WEAVER, 1972).

Pulverizações com ácido giberélico (GA₃) a 25 ppm em alcachofra promovem modificações na arquitetura da planta, aumento no número de frutos e sensível antecipação da colheita. Aplicações do mesmo produto na dosagem de 140 a 150 ppm, em coníferas, induzem o florescimento (WEAVER, 1972).

O ethephon (ácido 2-cloroetil fosfônico), cujo nome comercial é Ethrel, também induz florescimento quando usado nas dosagens de 1,12; 2,24 e 4,48 kg/ha de Ethrel em abacaxi. Verificou-se que a maior dosagem do produto causou 100% de indução floral, enquanto a testemunha permaneceu vegetativa (WEAVER, 1972).

WEAVER (1972) também afirma que o TIBA (ácido triiodobenzóico), aplicado em soja grão na dosagem de 15 ppm no período em que as plantas tinham duas folhas trifoliadas a 5 ou 6 folhas trifoliadas, diminuiu o tempo de vegetação e o acamamento e aumentou o número de flores e a produção de sementes.

Este experimento foi feito com o objetivo de verificar se existe a possibilidade de aplicar um determinado produto comercial na espécie *Centrosema pubescens* BR-1 para concentrar a produção de sementes numa determinada época.

MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio foi realizado na câmara de crescimento da Seção de Agronomia de Plantas Forrageiras do Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, SP.

Foi utilizada a espécie *Centrosema pubescens* Benth. cv. Deodoro, BR-1.

A câmara de crescimento da Seção de Agronomia é constituída de 5 conjuntos de luz, cada um deles com 1,20 m de comprimento por 0,45 m de largura, com uma lâmpada HPL de 400 W ao centro, duas lâmpadas HWL de 250 W, uma de cada lado, e seis lâmpadas de vapor de mercúrio de 40 W. A luz varia de 350 a 600 $\mu\text{E}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$, devido a maior ou menor aproximação das plantas às fontes de luz, apesar da altura dos conjuntos ser ajustável. A câmara com porta, aproximadamente, 45 vasos, com capacidade de 3kg de terra, cada um.

Neste experimento, foram utilizados 36 vasos (parcelas) no total, e usaram-se 3 blocos ao acaso, com 12 tratamentos.

Para elevar a saturação em bases (V%) do solo de 22% a 35% foram utilizados 0,1404 g de CaO e 0,0948 g de MgO por vaso. Em seguida foram irrigados até atingir a capacidade de campo, cobertos com plástico e deixados a incubar por aproximadamente um mês.

A sementeira foi realizada no dia 12 de janeiro de 1999. Usaram-se 15 sementes/vaso. A adubação de plantio foi calculada para suprir os nutrientes nas seguintes dosagens: P - 100 kg/ha, K - 100 kg/ha, S - 30 kg/ha, Ca - 45 kg/ha, B - 0,5 kg/ha, Cu - 2,0 kg/ha, Zn - 2,0 kg/ha e Mo - 0,25 kg/ha.

A câmara de crescimento foi regulada para registrar temperaturas de 30/25°C (diurna e noturna) com termoperíodo de 8 horas (das 8h00 às 16h00) e com fotoperíodo de 13 h (das 6h00 h às 19h00). A germinação das sementes foi rápida e uniforme. Portanto, 8 dias após a sementeira, foi feito o desbaste, deixando 4 plantas por vaso. Após um mês de ensaio, a regulagem da câmara foi alterada para temperaturas de 28/23°C (diurna e noturna). O termoperíodo continuou o mesmo e o fotoperíodo foi reduzido para 11h00. Após 15 dias, reduziu-se o fotoperíodo para 10h30 de luz e as temperaturas diurnas e noturnas para 27/22°C. E, novamente, após uma semana, reduziu-se o fotoperíodo para 10h de luz e as temperaturas para 26/21°C.

Os produtos testados com o objetivo de concentrar a produção de sementes foram aplicados ao solo dos vasos sob a forma de solução, no dia 15 de março de 1988. Os produtos utilizados e as dosagens estão na Tabela I.

As observações na câmara eram feitas diariamente e anotados o início e o término de florescimento e de frutificação de todos os vasos, e o desenvolvimento das plantas nos diferentes tratamentos. Foram colhidas todas as vagens produzidas, e contado o número de sementes de cada tratamento. Estas sementes foram enviadas para o Laboratório de Sementes da Seção de Agronomia de Plantas Forrageiras, para que fosse feito o teste de germinação e para verificar se algum dos produtos aplicados causava dano às sementes produzidas.

TABELA I. Relação dos tratamentos utilizados e respectivas dosagens.

Produtos	Dosagens/vaso
Ácido Giberélico dose 1	75 ppm
Ácido Giberélico dose 2	100 ppm
Pró-Gibb dose 1	0,0312 g
Pró-Gibb dose 2	0,0469 g
Pró-Gibb dose 3	0,0625 g
Ethephon dose 1	1,0 g
Ethephon dose 2	1,50g
Ethephon dose 3	2,00g
2,4-D dose 1	250 ppm
2,4-D dose 2	500 ppm
2,4-D dose 3	750 ppm
Testemunha	-

Pró-Gibb - produto comercial, regulador de crescimento vegetal e possui 10% de ácido giberélico.

Ethephon - ácido 2,cloroetil fosfônico, herbicida organofosforado e regulador de crescimento.

2,4-D - herbicida, sal de dimetilamina do ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) + sal de dimetilamina do ácido 2,metil-4-clorofenoxiacético (MCPA).

O fotoperíodo e as temperaturas da câmara começaram a ser aumentados a partir de 23/05/88, passando nesta data para 11h de luz e as temperaturas para 28/25°C. Quinze dias após, passou-se para 12 horas de luz e para temperaturas de 30/26°C. Uma semana depois, elevou-se para 13h de luz e para temperaturas de 32/27°C.

As plantas foram colhidas no dia 11/08/88, sendo obtidos os pesos da matéria seca (a 65°C) da parte aérea, das raízes e dos nódulos.

As médias mensais de temperatura, as temperaturas máximas e mínimas do bulbo seco e úmido e a média mensal de umidade relativa do ar dentro da câmara estão expressas na Tabela II.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como neste trabalho o interesse principal era concentrar a produção de sementes numa determinada época, a mais breve possível, a principal observação foi a contagem do número de dias entre o início do florescimento e o término de frutificação das plantas nos diferentes tratamentos. Tais dados estão expressos na Tabela III. Lá se pode verificar que o pró-gibb foi o produto utilizado que conseguiu reduzir mais o período de produção de sementes.

O tratamento 2,4-D dose 2 foi eliminado pois as plantas apresentaram pouco crescimento e relativamente a normal.

Na Tabela IV estão relacionados os números de sementes de cada tratamento. Pode-se observar que houve bastante variação entre os tratamentos e também dentro dos próprios tratamentos, sendo o ethephon o responsável pela maior produção de sementes e o Prô-Gibb pelas menores.

A porcentagem de germinação das sementes colhidas das plantas que receberam os diferentes tratamentos estão relacionados na Tabela V. Observa-se que em alguns casos, como o das plantas que receberam o Prô-Gibb (PG), as sementes foram favorecidas, apresentando melhor germinação.

TABELA II. Médias mensais de temperaturas dos bulbos seco e úmido, temperaturas máximas e mínimas e a média mensal de umidade do ar dentro da câmara de crescimento.

Meses	Temperatura \bar{x} mensal		Temperatura máxima		Temperatura mínima		Umidade \bar{x} mensal
	B.	B.	B.	B.	B.	B.	
	seco	úmido	seco	úmido	seco	úmido	
janeiro	32,04	22,71	34,70	24,40	28,70	21,70	43,88
fevereiro	31,14	22,32	34,00	23,83	27,70	21,16	46,15
março	26,44	19,79	29,17	21,50	23,50	18,33	52,96
abril	24,93	18,76	27,67	21,34	22,34	17,67	54,80
maio	24,57	19,08	27,00	21,33	21,34	16,84	59,04
junho	24,80	19,99	28,34	22,34	20,34	16,67	63,54
julho	25,35	20,34	28,17	23,00	21,00	18,00	63,07
agosto	25,82	20,51	27,67	23,17	23,67	17,67	60,90

TABELA III. Número de dias entre o início do florescimento e o término da frutificação de *Centrosema pubescens* Benth. em Câmara de Crescimento.

Tratamento	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Média
2,4-D dose 1	71	-	61	66
2,4-D dose 3	73	55	-	64
Pró-Gibb dose 1	43	44	107	64
Pró-Gibb dose 2	48	53	65	55
Pró-Gibb dose 3	-	50	56	53
Ethephon dose 1	93	120	84	99
Ethephon dose 2	60	43	119	74
Ethephon dose 3	116	81	107	101
Ácido Giberélico dose 1	71	94	-	82
Ácido Giberélico dose 2	-	46	116	81
Testemunha	113	76	97	95

- Plantas que só se desenvolveram vegetativamente, e não apresentaram florescimento nem frutificação.

TABELA IV. Número de sementes de *Centrosema pubescens* Benth. produzidas em Câmara de Crescimento.

Tratamento	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Média
2,4-D dose 1	97	-	39	68
2,4-D dose 3	39	18	-	28
Ethephon dose 1	51	287	228	188
Ethephon dose 2	87	59	240	128
Ethephon dose 3	218	259	128	201
Pró-Gibb dose 1	7	31	91	43
Pró-Gibb dose 2	13	14	10	12
Pró-Gibb dose 3	-	27	19	23
Ácido Giberélico dose 1	45	17	-	31
Ácido Giberélico dose 2	-	17	132	74
Testemunha	40	41	38	39

- Plantas que não produziram de sementes.

TABELA V. Resultado da análise de germinação das sementes submetidas aos diferentes tratamentos.

Tratamento	% germinação
2,4-D dose 1	43
2,4-D dose 3	72
Ethephon dose 1 (*)	44
Ethephon dose 2 (*)	48
Ethephon dose 3 (*)	44
Pró-Gibb dose 1	79
Pró-Gibb dose 2	78
Pró-Gibb dose 3	84
Ácido Giberêlico dose 1	43
Ácido Giberêlico dose 2	71
Testemunha	62

(*) São os tratamentos com Ethephon (E) tiveram sementes suficientes para fazer repetição, portanto estes dados são médias de 3 repetições.

Na Tabela VI estão relacionados os pesos da matéria seca da parte aérea dos diversos tratamentos e pode-se observar que os tratamentos que receberam o produto Pró-Gibb foram os que apresentaram maior peso seco e os que receberam o 2,4-D, os menores pesos (Tukey a 5%), e pelo teste F houve significância a nível de 1% para os tratamentos ($F = 6,67^{**}$). A análise de variância destes dados está na Tabela VII.

Com relação ao peso da matéria seca de raízes os dados estão também apresentados na Tabela VI. Através da análise de variância (vide Tabela VII), e pelo teste de Tukey a 5%, não houve resultado significativo, não houve diferença entre os tratamentos.

TABELA VI. Dados de peso da matéria seca da parte aérea, das raízes e dos nódulos das plantas de centrosema, média de três repetições (letras diferentes nas colunas significam diferenças entre os tratamentos).

Tratamentos	Peso da matéria seca da parte aérea (g)	Peso da matéria seca das raízes (g)	Peso da matéria seca dos nódulos (g)
2,4-D dose 1	32,77 a	7,16 a	0,57 b
2,4-D dose 3	24,20 b	4,56 a	0,52 b
Prô-Gibb dose 1	37,85 a	10,14 a	0,76 ab
Prô-Gibb dose 2	39,14 a	8,57 a	0,83 ab
Prô-Gibb dose 3	35,97 a	11,49 a	0,91 ab
Ethephon dose 1	36,55 a	14,42 a	0,99 ab
Ethephon dose 2	32,76 a	12,92 a	0,85 ab
Ethephon dose 3	31,96 ab	9,43 a	1,33 a
Ácido Giberélico dose 1	34,55 a	8,92 a	0,81 ab
Ácido Giberélico dose 2	37,42 a	9,09 a	0,91 ab
Testemunha	33,34 a	11,79 a	0,70 b
F	6,67**	1,45n.s.	3,68**
Δ (Tukey 5%)	8,08	10,03	0,58

TABELA VII. Quadro de análise de variância para peso seco das diferentes partes das plantas.

7.1. Parte aérea

Causas de variação	G.L.	S.Q.	F
Blocos	2	23,85	1,59 n.s.
Tratamentos	10	500,30	6,67**
Resíduo	20	149,97	
Total	32	674,143	

7.2. Raízes

Causas de variação	G.L.	S.Q.	F
Blocos	2	32,0	1,38 n.s.
Tratamentos	10	168,42	1,45 n.s.
Resíduo	20	231,30	
Total	32	431,72	

7.3. Nódulos

Causas de variação	G.L.	S.Q.	F
Blocos	2	0,39	5,07 *
Tratamentos	10	1,41	3,68**
Resíduo	20	0,77	
Total	32	2,57	

De uma maneira geral, as plantas nodularam bem e os pesos secos obtidos estão contidos na Tabela VI. As melhores foram as que receberam tratamento com Ethephon dose 3 e as piores as que foram tratadas com 2,4-D (de acordo com o teste Tukey a 5%). A análise de variância se encontra na Tabela VII.

Os produtos utilizados agiram de maneira bastante diferente, o Prô-Gibb foi o que encurtou mais o período reprodutivo, mas causou decréscimo no número de sementes produzidas, ocasionou maior porcentagem de germinação destas sementes e maiores pesos de matéria seca de parte aérea.

Já o Ethephon não conseguiu reduzir o período reprodutivo, mas fez com que as plantas produzissem mais sementes, apresentou maior peso da matéria seca de raiz e melhor nodulação.

O 2,4-D teve um efeito depressivo sobre as plantas em geral, e conseguiu encurtar um pouco o período reprodutivo, reduziu bastante o peso da matéria seca da parte aérea e raiz e diminuiu bem a nodulação. O tratamento com a dose 2 foi eliminado devido ao crescimento lento e anormal das plantas.

Baseados nestes resultados, estamos realizando experimento, a nível de campo, com estes produtos, com o objetivo de podermos utilizar futuramente tal técnica em campos de produção de sementes e efetuarmos a colheita mecânica com sucesso.

CONCLUSÕES

1. O produto comercial Prô-Gibb reduziu o período de produção de sementes, mas diminuiu sua quantidade; melhorou sua germinação e apresentou maior produção de matéria seca da parte aérea.

2. O Ethephon aumentou a produção de sementes, o peso da matéria seca de raízes e a sua nodulação, mas não reduziu o período de produção de sementes.

3. O 2,4-D diminuiu um pouco o período de produção de sementes, mas reduziu bastante o peso da matéria seca da parte aérea e da raiz e também diminuiu a nodulação.

4. Dos produtos testados o único que realmente reduziu o período entre o início de florescimento e o término de frutificação foi o Prô-Gibb, mas causou decréscimo na produção de sementes. Portanto não pode ser considerado eficiente para o objetivo deste trabalho.

RESUMO

O ensaio foi conduzido em Câmara de Crescimento, no período de janeiro a agosto de 1988, no Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, SP, com o objetivo de concentrar a produção de sementes de *Centrosema pubescens* BR-1 através do uso de produtos comerciais que funcionam como reguladores de crescimento, e com o intuito de facilitar a colheita de suas sementes e, ao mesmo tempo, para verificar a viabilidade econômica de tal prática. O trabalho foi realizado em vasos. Adotou-se o delineamento experimental em 3 blocos ao acaso, com 12 tratamentos. Os produtos testados foram o ácido giberélico, Prô-Gibb, Ethephon e 2,4-D. O Prô-Gibb foi o produto que mais conseguiu reduzir o período de produção de sementes, mas diminuiu também a sua quantidade, melhorou a germinação e apresentou maior produção de matéria seca da parte aérea. Já o Ethephon não reduziu o período de produção de sementes, mas aumentou sua quantidade, o peso da matéria seca das raízes e a sua nodulação. O 2,4-D apresentou os piores resultados. Embora tenha conseguido diminuir ligeiramente o período de produção de sementes, reduziu bastante o peso da matéria seca da parte aérea, das raízes e também diminuiu a nodulação.

Termos para indexação: produção de sementes, centrosema, reguladores de crescimento.

SUMMARY

THE USE OF SOME COMMERCIAL PRODUCTS TO TRY TO
CONCENTRATE THE SEED PRODUCTION OF
Centrosema pubescens Benth.

This experiment was carried out in the growth chamber of Seção de Agronomia de Plantas Forrageiras, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP, Brazil, from January to August, 1988, with the aim of concentrating the seed production of *Centrosema pubescens* cv. BR-1, using some commercial growth regulators, in order to make easier seed harvest. Three randomized complete blocks with 12 treatments were used. The products used were: Gibberellic Acid, Pro-Gibb (10% Gibberellic Acid), Ethephon and 2,4-D. Pro-Gibb gave the shortest seed production period, but also caused the lowest seed production, the best germination and the best dry matter production of aerial parts. Ethephon did not alter the production period, but increased the seed production and also the dry matter weight of the roots and nodulation. The worst results were obtained with 2,4-D; however, it reduced a little bit the period of seed production, and decreased a lot the dry matter weight of aerial parts, roots and nodulation.

Index terms: seed production, centrosema, growth regulators.

LITERATURA CITADA

- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants: grasses and legumes**. Longman, London, 475p, 1977.
- HAMPTON, J.G.; L.I. QINGFERS & M.D. Growth regulators effects on seed production of *Lotus corniculatus* and *Lotus uliginosus* Schkuhr. In: PROCEEDINGS OF THE XVI INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. Nice, França, p. 631-632, 1989.

SWEENEY, F.C. & J.M. HOPKINSON. Vegetative growth of nineteen tropical and subtropical pasture grasses and legumes in relation to temperature. **Tropical Grasslands**, 9: 209-217, 1975.

WEAVER, R.J. **Plant growth substances in agriculture**. W. H. Freeman, San Francisco, 594p, 1972.

AGRADECIMENTO

As autoras agradecem à Abbott Laboratórios do Brasil Limitada, na pessoa do Eng^o Agr^o Renê Bertozo, a cessão de amostras do produto Prô-Gibb, para a realização do experimento.