

Propagação por semente do *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ⁽¹⁾

por

ILIDIO MOREIRA

Engenheiro agrônomo, Assistente do Instituto Superior de Agronomia

INTRODUÇÃO

Em plantas rizomatosas a propagação da infestação pelas sementes é frequentemente subestimada. Todavia, a disseminação em plantas que se propagam, principalmente, por via vegetativa pode ter importância, como é sugerido, por exemplo, para *Agropyron repens* (William e Attwood, 1971), *Panicum repens* (Ronoprowiro, 1974) e *Cyperus esculentus* (Hill *et al*, 1963).

No *Cynodon dactylon*, embora a propagação vegetativa seja, certamente, a mais importante, a propagação pela semente ⁽²⁾ tem sido observada nos trópicos (Kasasian, 1971). Mas já Fleury (1969) refere que sementes colhidas em França parecem não germinar, não especificando contudo a região. Nas condições de Newe Ya'ar, em Israel, com quedas pluviométricas anuais da ordem dos 500 mm e meses de verão muito secos, Horowitz (1972) não encontrou sementes viáveis de *Cynodon dactylon* e Muftee (1965) afirma que, no Paquistão, a viabilidade das sementes, em geral, não é satisfatória. No Norte da Nigéria, embora ocasionalmente a propagação ocorra por aparecimentos de novas plantas a partir de semente, sob o ponto

(1) Trabalho realizado no Gabinete de Botânica e no Núcleo de Herbologia do Instituto Superior de Agronomia, no âmbito do Projecto de Investigação Científica TLA/6, subsidiado pelo Instituto de Alta Cultura.

(2) Em rigor, trata-se de fruto do tipo cariopse. Todavia, neste trabalho, usa-se o termo «sementes», por analogia com o de «sementeira», utilizado vulgarmente para gramíneas.

de vista de controlo parece haver apenas necessidade de se considerar o aspecto vegetativo (Nigéria, 1953-1954). No Canadá, Salisbury (1964) admite a introdução de sementes de *C. dactylon*, de quando em quando, com a importação de sementes de luzerna e de trevo do sul da França, da Itália e de Espanha, mas duvida que a grama frutifique naquele país, devendo, possivelmente, o seu estabelecimento ser devido às referidas sementes importadas, seguindo-se uma propagação vegetativa. Por outro lado, interessa considerar que as sementes de cultivares de *C. dactylon*, provenientes de sul dos Estados Unidos, República da África do Sul, Quênia e Uganda, atingiram percentagem de germinação da ordem dos 70 ou 80 %, em condições de laboratório (Harrington, 1923; Weinbrenn, 1946; Morinaga, 1926; Okigbo, 1964), ou em ensaios de germinação em solo, em condições naturais (Akamine, 1944).

A disseminação da grama além de se fazer na proximidade do gramal, em redor das plantas produtoras de semente (Fleury, 1969), pode fazer-se a distâncias apreciáveis por transporte em canais de irrigação (Shull, 1962) ou por animais (Heady, 1954). Shull (1962) verificou num canal situado no sudoeste da Califórnia a presença de sementes de *C. dactylon* durante todo o ano.

Em face das referências, assaz contraditórias, sobre a importância da reprodução da grama por semente, em diversas regiões do mundo, e na ausência de quaisquer dados sobre este assunto em Portugal, procurou fazer-se uma prospeção de semente em diferentes locais do país, e obter elementos sobre a sua capacidade germinativa e longevidade.

1. PROSPECÇÃO DA PRODUÇÃO DE SEMENTE EM DIFERENTES LOCAIS DO PAÍS

Durante o verão de 1973 colheram-se, em diversas zonas do país, inflorescências de grama, de campos fortemente infestados, para uma sondagem à produção de semente do *C. dactylon*, nas nossas condições.

Do material colhido, em cada local, retiraram-se casualmente 50 inflorescências digitadas, que não mostrassem sinais de deiscência, de que se contaram o número de espigas. Numa espiga de espiguetas de cada inflorescência contou-se o número de sementes.

No Quadro I indicam-se os locais e data de colheita, a cultura infestada, a frequência de espigas de espiguetas contendo diferentes

QUADRO I

Quantidade de sementes, em 50 espigas de espiguetas, de *C. dactylon*
colhidas em diferentes locais do país

N.º de ordem	Local de colheita	Divisão Geográf. (Ribeiro 1970)	Data do colheita	Cultura	Terreno	Frequência de espigas, em 50, com o seguinte número de sementes										N.º total de sementes	
						0	1	2	3	4	5	6-10	11-15	16-20	> 20		
1	Oliveira de Frades	4	28/9/73	inculto	sequeiro	45	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
2	Viseu	5	28/9/73	inculto	sequeiro	49	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3	Nelas	5	28/9/73	inculto	sequeiro	42	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—	12
4	Ria de Aveiro	6	28/9/73	inculto	inundável	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
5	Fundão (Vila Verde)	7	27/9/73	vinha	sequeiro	48	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
6	Fundão (Castelejo)	7	27/9/73	inculto	sequeiro	47	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
7	Fundão	7	28/9/73	macieiras	regadio	33	12	2	2	—	1	—	—	—	—	—	27
8	Fundão	7	28/9/73	milho	regadio	24	—	3	4	4	2	8	3	2	—	—	185
9	Coimbra	11	29/9/73	eltrinos	regadio	43	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	10
10	Porto de Mós	13	29/9/73	inculto	sequeiro	44	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	10
11	Serra de St.º António	13	28/9/73	inculto	sequeiro	26	9	5	2	2	3	3	—	—	—	—	71
12	Lisboa (I. S. A.)	15	25/9/73	horta	regadio	40	5	2	1	0	2	—	—	—	—	—	22
13	Lisboa (I. S. A.)	15	5/8/73	macieiras	regadio	33	13	3	1	—	—	—	—	—	—	—	22
14	Carcavelos	15	3/9/73	inculto	sequeiro	19	3	5	8	3	4	3	3	1	1	—	193
15	Vila Velha de Ródão	16	27/9/73	olival	sequeiro	40	6	—	2	2	—	—	—	—	—	—	20
16	Chamusca (Vale Cavalos)	17	7/8/73	vinha	sequeiro	36	11	2	1	—	—	—	—	—	—	—	18
17	Santarém (Portela das Pa-deiras)	17	29/9/73	horta	regadio	40	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	13
18	Golegã	17	7/8/73	vinha	inundável	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
19	Alcoentre	17	29/10/73	pereiras	sequeiro	47	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
20	Salvaterra de Magos	17	11/9/73	arrozal	regadio	46	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
21	Salvaterra de Magos	17	9/10/73	arrozal	regadio	44	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	9
22	Salvaterra de Magos	17	11/9/73	inculto	sequeiro	40	5	3	1	1	—	—	—	—	—	—	18
23	Montargil	17	27/9/73	pessegueiro	regadio	21	8	4	6	3	2	5	1	—	—	—	102
24	Moura	18	17/9/73	vinha	sequeiro	34	8	3	—	1	2	2	—	—	—	—	40
25	Serpa (St.º Iria)	18	18/9/73	cártamo	sequeiro	34	7	6	1	2	—	—	—	—	—	—	30
26	Ferreira do Alentejo	18	17/9/73	olival	sequeiro	30	6	7	2	3	2	—	—	—	—	—	48
27	Ferreira do Alentejo	18	17/9/73	alqueive	sequeiro	16	9	13	5	3	—	2	2	—	—	—	101
28	Ourique	18	17/9/73	alqueive	sequeiro	28	12	5	4	1	—	—	—	—	—	—	38
29	Elvas	19	31/7/73	jardim	regadio	0	0	2	2	6	3	19	8	7	3	—	508
30	Alcácer do Sal (Majlpoas)	21	17/9/73	olival	sequeiro	12	5	6	6	3	2	11	4	1	—	—	202
31	Lagos	23	22/8/73	milho	regadio	35	5	5	1	—	—	2	—	1	1	—	81
32	Lagos (P.º da D. Ana)	23	21/8/73	inculto	escarpado	41	4	4	1	—	—	—	—	—	—	—	15
33	Lagos (P.º D. Camilo)	23	13/8/73	inculto	escarpado	39	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	12
34	Sagres (P.º da Mareta)	23	16/8/73	inculto	sequeiro	40	6	3	1	—	—	—	—	—	—	—	15
35	Carcavelos	15	5/9/74	inculto	sequeiro	6	6	4	6	5	7	11	5	—	—	—	236
36	Alvalade	21	3/8/74	inculto	sequeiro	0	0	0	3	5	6	16	14	5	1	—	479
37	Lagos	23	20/8/74	olival	sequeiro	9	5	8	12	4	2	8	0	2	—	—	187

quantidades de sementes e o número total de sementes de 50 espigas de cada colheita. No quadro indicam-se os locais e datas de colheita, a cultura infestada, a frequência de espigas de espiguetas contendo diferentes quantidades de sementes e o número total de sementes de 50 espigas de cada colheita; inclui-se, ainda, a contagem de 3 amostras colhidas já em 1974. Para a seriação dos locais optou-se pela divisão geográfica apresentada por Ribeiro (1967).

Os valores do Quadro I mostram uma reduzida produção de semente em grande número de casos. Em geral, é elevado o número de espigas em que não se formaram sementes. O número de amostras não permite qualquer tentativa de relação com os factores edafo-climáticos. No entanto, alguns dados são de referir. Assim, na região do Fundão, as amostras dos dois locais de sequeiro praticamente não tinham sementes ao contrário das dos outros dois, de regadio. Em Lagos, num campo de milho regado o número de sementes era superior ao encontrado nas escarpas secas das praias. Todavia, em Salvaterra de Magos, nos regadios, encontrou-se ligeira diferença para menos em relação à amostra da terra de sequeiro em solo semelhante; porém, aqui, pode ter havido influência nefasta do *Ustilago cynodontis* (Pass.) P. Henn, que grassava com alguma intensidade nas plantas desta região. Das amostras de 1974 apenas a de Carcavelos foi colhida no mesmo local do ano anterior, sendo a variação relativamente pequena entre as duas amostras.

No Quadro II agrupa-se a frequência de vários números de espigas das inflorescências digitadas. O número de espigas de cada inflorescência variou de 3 a 7, se excluirmos duas inflorescências isoladas, em 1700 observadas, com 8 espigas. A maior frequência foi de 4 espigas por inflorescência sendo, ainda, bastante frequentes as inflorescências com 5 espigas.

Referidos alguns elementos sobre o número de espigas por inflorescência grupada e de sementes por espiga, resta conhecer a densidade das inflorescências para se obter uma ideia da produção de semente. Neste sentido sondagens sobre o número de inflorescências por unidade de área foram ainda efectuadas. Em contagens feitas em infestações densas de grama, com floração intensa, encontraram-se valores da ordem de 300 a 700 inflorescências (grupos digitados de espigas) por metro quadrado. No entanto, muitas infestações, sobretudo em terrenos pouco férteis ou extremamente secos, apresentavam-se com floração muito mais reduzida.

Naturalmente que situações de depauperamento das plantas limi-

QUADRO II

Número de espigas de espiguetas das inflorescências grupadas colhidas em diferentes locais do país

N.º de ordem	Local	Divisão geo-gráfica (Ribeiro, 1970)	Frequência de inflorescências, em 50, com o seguinte n.º de espigas de espiguetas						Média do número de espigas por inflorescência
			3	4	5	6	7	8	
1	Oliveira de Frades ...	4	27	23	—	—	—	—	3,5
2	Viseu	5	—	36	12	1	1	—	4,3
3	Nelas	5	1	32	17	—	—	—	4,3
4	Ria de Aveiro	6	—	29	20	1	—	—	4,4
5	Fundão (Vila Verde)	7	19	30	1	—	—	—	3,6
6	Fundão (Castelejo) ...	7	3	37	8	2	—	—	4,2
7	Fundão	7	10	38	2	—	—	—	3,8
8	Fundão	7	8	36	5	1	—	—	4,0
9	Coimbra	11	—	25	20	5	—	—	4,6
10	Porto de Mós	13	11	34	3	2	—	—	3,9
11	Serra de St.º António	13	7	42	1	—	—	—	3,9
12	Lisboa (I. S. A.)	15	1	41	8	—	—	—	4,1
13	Lisboa (I. S. A.)	15	6	40	4	—	—	—	4,0
14	Carcavelos	15	8	26	16	—	—	—	4,2
15	Vila Velha de Ródão	16	7	33	9	1	—	—	4,1
16	Chamusca (Vale Cavalos)	17	1	26	18	5	—	—	4,5
17	Santarém (Portela das Padeiras)	17	2	30	13	3	2	—	4,5
18	Golegã	17	—	9	30	9	2	—	5,1
19	Alcoentre	17	6	36	7	1	—	—	4,1
20	Salvaterra de Magos	17	5	29	16	—	—	—	4,2
21	Salvaterra de Magos	17	2	39	8	—	1	—	4,2
22	Salvaterra de Magos	17	1	45	4	—	—	—	4,1
23	Montargil	17	25	24	1	—	—	—	3,5
24	Moura	18	1	35	12	1	1	—	4,3
25	Serpa (St.º Iria)	18	—	19	30	—	1	—	4,7
26	Ferreira do Alentejo	18	—	3	16	28	3	—	5,6
27	Ferreira do Alentejo	18	—	9	21	18	2	—	5,3
28	Ourique	18	1	18	29	2	—	—	4,6
29	Elvas	18	—	—	—	—	—	—	—
30	Alcácer do Sal (Majipoas)	19	—	24	19	4	1	2	4,8
		21	—	6	20	17	7	—	5,5
31	Lagos	23	—	28	18	4	—	—	4,5
32	Lagos (Praia D. Ana)	23	—	39	10	1	—	—	4,2
33	Lagos (Praia D. Camillo)	23	5	42	3	—	—	—	4,0
34	Sagres (Praia da Mareta)	23	10	40	—	—	—	—	3,8
	<i>Média</i>		4,9	29,6	11,8	3,1	0,6	0,1	4,3

tam a produção de semente, como as acabadas de referir, devidas à secura ou infertilidade do terreno, ou como as registadas por Ramakrishnan e Kumar (1971), num caso de competição com plantas de milho, e por Horowitz (1972a), num ensaio em que cortes da parte aérea, repetidos mensalmente, impediram a formação de caules florais. A redução da intensidade luminosa parece diminuir drasticamente, nesta espécie, a produção de inflorescências. Num trabalho, ainda em curso, verificou-se que a redução de 40 % da luz natural evitou praticamente a produção de inflorescências, durante os dois meses em que se efectuaram as observações, de meados de Julho a fins de Setembro de 1973, confirmando a observação de Horowitz (1968), em Israel, de que plantas sujeitas a 50 % de luz natural ao longo de 6 meses, Julho a Dezembro, tiveram reduzida floração e plantas recebendo 20 % de luz natural não produziram inflorescências.

O aumento do nível do azoto, naquele ensaio, em Lisboa, diminuiu intensamente a produção de inflorescências. O efeito negativo da adubação azotada no número de inflorescências foi, também, verificado, para numerosas cultivares, por Juska e Hanson (1964) que referem influir ainda na floração, além dos factores genéticos, o fotoperíodo, como é natural. Estes autores encontraram, ainda, grandes variações entre as cultivares e ecotipos da grama, na época e persistência da floração.

As referências bibliográficas, além das agora indicadas, sobre a intensidade da floração e quantidade da semente produzida, são escassas e pouco precisas. Muftee (1965) afirma que o *C. dactylon* floresce bem nos trópicos onde as quedas pluviométricas se situam entre 25"-70". Rochecouste (1962) aponta na ilha das Maurícias três biotipos aparentemente inférteis e apenas um formando semente mas raramente. Estimativas de produção de sementes dum número elevado de selecções, resultantes de cruzamento de plantas de *C. dactylon* americanas e sul-africanas, apresentaram enormes variações, de 1 a 250 libras de sementes por acre (Burton, 1947). Na Índia, a produção de semente foi estudada em função da densidade de plantação, verificando-se valores superiores a 40 000 sementes para 400 e 800 plantas por metro quadrado e um decréscimo muito acentuado da produção com o aumento da densidade de plantação (Ramakrishnan e Kumar, 1971).

Para o nosso país, como conclusão provisória, em face dos dados colhidos admite-se que só excepcionalmente as produções de sementes por hectare atinjam a ordem dos 300 milhões, valor pouco inferior ao máximo apontado por Ramakrishnan e Kumar (1971). De facto, só

conjugando os valores mais favoráveis dos elementos colhidos sobre o número de sementes da espiga de espiguetas, da ordem da dezena em Elvas (Quadro I) e sobre a densidade de inflorescências, 700 por metro quadrado, com um número médio de espigas por inflorescência digitada entre 4 a 5 (Quadro II) se obtêm valores daquela ordem. Mas na maioria dos casos, o número de sementes será muito inferior, senão mesmo insignificante. No entanto, não parece de desprezar o potencial que representam as sementes de algumas infestações, para provocar novas infestações, ou o seu alargamento, nas condições em que as sementes tenham capacidade de germinação.

2. ESTUDO SOBRE A GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

Em testes preliminares com sementes colhidas em Elvas, verificou-se dificuldade na germinação. Assim efectuou-se um primeiro ensaio conjugando diversos factores favoráveis à germinação: pré-refrigeração, tratamento com nitrato de potássio e temperaturas alternadas.

As percentagens de germinação elevadas conseguidas neste ensaio levaram à montagem do segundo ensaio em que se comparou a germinação com nitrato de potássio com a germinação em água destilada, em qualquer dos casos com e sem pré-refrigeração, de modo a tentar colher elementos sobre a incidência da dormência das sementes e melhores condições de germinação.

Finalmente realizaram-se dois ensaios para comparação da faculdade germinativa de sementes de diferentes locais do país e da longevidade das sementes.

Material e métodos

Os ensaios foram realizados nas instalações da Estação de Ensaio de Sementes, em Lisboa.

Nos dois primeiros ensaios utilizou-se semente colhida em Elvas em 31-7-73, em infestação de um jardim. Estes ensaios montaram-se em Dezembro de 1973 e Janeiro de 1974, ou seja, com semente de 5-6 meses de idade.

Para o primeiro ensaio submeteram-se dois lotes de sementes a refrigeração, durante 7 dias, a duas temperaturas diferentes, 5° C e 10° C. Sementes de cada um destes lotes foram postas a germinar, recebendo solução de nitrato de potássio a 0,2 %, em duas modalidades de temperaturas diárias alternadas: 20-30° C e 20-35° C.

No segundo ensaio mantiveram-se as duas modalidades de temperaturas alternadas e introduziu-se a comparação das sementes pré-re-

frigeradas a 10° C com sementes não sujeitas a refrigeração, e ainda o tratamento com nitrato de potássio comparado com a germinação em água destilada. Considerando todos os factores envolvidos houve, pois, oito combinações possíveis.

Em todas as modalidades destes dois ensaios praticaram-se 4 repetições de 100 sementes. Cada grupo de 100 sementes era disposto em papel de filtro Whatman n.º 1 com 7 cm de diâmetro colocado sobre uma roseta de algodão humedecida, com água destilada ou solução de nitrato de potássio a 0,2 %. Caixas de plástico translúcido com 12 × 12 × 6 cm foram utilizadas, colocando-se 2 rosetas de algodão em cada caixa. Para as temperaturas alternadas de 20-30° C utilizou-se uma estufa de germinação com iluminação artificial obtida por 4 lâmpadas Philips TL 20W e para as de 20-35° C uma estufa com iluminação natural difusa. As observações de sementes germinadas efectuaram-se semanalmente durante um mês.

No terceiro ensaio, em que se comparou a faculdade germinativa de sementes de diferentes locais do país, fixaram-se as seguintes condições: sementes não sujeitas a refrigeração prévia, germinação com água destilada e temperatura alternada de 20-35° C, em estufa com iluminação natural difusa. No Quadro V indicam-se os locais de onde provieram as sementes. A data da colheita e algumas características dos locais encontram-se no Quadro I. Este ensaio montou-se em Março de 1974, tendo as sementes cerca de meio ano de idade. De cada local dispuseram-se de 4 lotes de 100 sementes. As observações prolongaram-se até à sexta semana.

Em Março de 1975, repetiu-se a comparação da faculdade germinativa de sementes de alguns dos locais incluídos no terceiro ensaio. As sementes, que haviam sido conservadas em lugar seco à temperatura de laboratório, tinham, pois, cerca de um ano e meio de idade. Incluiu-se, ainda, neste ensaio, um lote de sementes duma amostra existente no sementário do Núcleo de Herbologia do I. S. A. colhida na Tapada da Ajuda no Verão de 1972, portanto com dois anos e meio de idade. As condições deste quarto ensaio foram idênticas às indicadas para o terceiro.

Resultados

As percentagens médias de germinação obtidas no primeiro ensaio, nos diferentes dias de observação, encontram-se no Quadro III. Entre as duas temperaturas de refrigeração experimentadas, para as mesmas temperaturas de germinação, só se encontram diferenças significativas

QUADRO III

Percentagem média de sementes de Cynodon dactylon germinadas, em solução a 0,2 % de KNO₃, após 7 dias de refrigeração

Temperatura de refrigeração	Temperatura de germinação	Número de dias após o início da germinação			
		7	14	21	28
5° C	20-30° C	38 bAB	84	86 aA	86 aA
	20-35° C	12 dC	—	61 bB	62 bB
10° C	20-30° C	46 aA	86	87 aA	88 aA
	20-35° C	30 cB	67	70 bAB	72 bAB

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5 % e 1 %, respectivamente, para as letras minúsculas e maiúsculas.

QUADRO IV

Percentagem média de sementes de Cynodon dactylon, sujeitas ou não a prévia refrigeração, germinadas, com água destilada ou solução de nitrato de potássio, em duas modalidades de temperatura alternadas

Temperatura de refrigeração	Temperatura de germinação	Número de dias após o início da germinação			
		7	14	21	28
Água destilada					
Sem refrigeração	20-30° C	2 cB	6 cB	10 dC	10 dC
	20-35° C	2 cB	18 bB	39 cB	39 cB
10° C	20-30° C	11 bcB	15 bB	16 dC	16 dC
	20-35° C	22 bcB	31 bB	52 bB	52 bB
Solução de nitrato de potássio a 0,2 %					
Sem refrigeração	20-30° C	14 bcB	76 aA	79 aA	81 aA
	20-35° C	23 bA	74 aA	76 aA	76 aA
10° C	20-30° C	30 bA	78 aA	80 aA	80 aA
	20-35° C	63 aA	78 aA	80 aA	80 aA

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5 % e 1 %, respectivamente, para as letras minúsculas e maiúsculas.

na primeira semana. As sementes sujeitas às temperaturas alternadas de 20-35° C apresentam valores significativamente inferiores às submetidas a 20-30° C.

As médias das percentagens de germinação, do segundo ensaio, reúnem-se no Quadro IV. A influência positiva do nitrato de potássio foi bem nítida. A refrigeração teve menor efeito, embora imprimisse maior percentagem de germinação na primeira semana, mesmo quando as sementes receberam nitrato de potássio. Com a presença do nitrato de potássio não houve diferenças muito marcadas entre as duas modalidades de temperaturas ensaiadas, mas com a germinação em água destilada os valores das percentagens de germinação a 20-35° C foram significativamente superiores, ao nível de 1 %, aos da germinação a 20-30° C, com ou sem refrigeração prévia.

Os resultados dos terceiro e quarto ensaios apresentam-se no Quadro V.

No ensaio realizado em 1974, as sementes de Elvas mantiveram valores não substancialmente diferentes dos obtidos nos ensaios anteriores (Quadros III e IV) para as mesmas condições, temperatura 20-35° C e germinação com água destilada.

Mais duas amostras, de Alcanena e Carcavelos, mostraram poder germinativo relativamente elevado, enquanto que as amostras de Serpa e Alcácer do Sal apresentaram valores muito baixos. As duas amostras da região de Ferreira do Alentejo, em solos aparentemente semelhantes, mostraram faculdade germinativa muito diferente, 3 % e 32 %, respectivamente, para a grama crescendo sob oliveiras e num alqueive, parecendo indicar os efeitos depressivos da competição com a cultura ou os benefícios da mobilização da terra.

O ensaio montado em Março de 1975 com as sementes com 1,5 ano de idade, mostrou que as sementes dos dois locais, Elvas e Ferreira do Alentejo, que haviam apresentado valores de poder germinativo relativamente elevado no ano anterior, não mostraram uma quebra muito pronunciada da sua capacidade germinativa. As provenientes dum mihlaral do Fundão mostraram um valor de percentagem de germinação bastante mais reduzido do que no ano anterior. As sementes de Alcácer do Sal, que quase não germinaram em 1974, continuaram em 1975 a mostrar valores da percentagem de germinação baixos, embora ligeiramente superiores aos do ano anterior, e as de Serpa e Ferreira do Alentejo (olival) mantiveram também o seu nível de germinação muito baixo. Finalmente as sementes de dois anos e meio, da Tapada da Ajuda, revelaram vitalidade embora bastante reduzida.

Discussão

Os primeiros ensaios foram montados cerca de 5 meses após a colheita, pelo que poderia ter havida eventual quebra de dormência, mas os resultados apontados nos Quadros III e IV evidenciam bem que a germinação beneficiou altamente do nitrato de potássio, indício do estado relativo de dormência das sementes. Este facto vem de encontro a observações semelhantes referidas para sementes de grama de outras regiões do mundo. A dormência de sementes de *C. dactylon* tem sido demonstrada por diversos autores, sugerindo Akamine (1944) a natureza do tegumento, impermeável aos gases, e talvez a deficiência nalgum elemento nutritivo como responsáveis por este fenómeno. Como meios de ultrapassar a dormência, tem-se verificado que a escarificação mecânica ou o tratamento com ácido sulfúrico ou nítrico (Bryan 1918; Morinaga 1926) e a embebição em água ou em solução de nitrato ou nitrito de potássio ou de sódio (Akamine, 1944; Okigbo, 1964) têm melhorado decisivamente a germinação. Todavia, Okigbo (1964) encontrou grandes diferenças na dormência de vários clones de grama (alguns não revelando, mesmo, dormência) e considerou mal esclarecido o efeito da refrigeração prévia, pois, em muitos casos, não induziu a germinação.

Nos ensaios descritos verificou-se efeito decisivo da refrigeração, quando se praticou a germinação em água destilada, mas o tratamento com nitrato de potássio, sobre sementes não refrigeradas, permitiu percentagens de germinação muito superiores, com diferenças significativas ao nível de 1 %.

Quanto à temperatura encontram-se resultados aparentemente contraditórios, nos dois primeiros ensaios. De facto, enquanto que no segundo ensaio, na presença do nitrato de potássio, quase não houve diferenças nas duas modalidades de temperatura, no primeiro ensaio o menor intervalo das temperaturas alternadas, de 10° C, pareceu originar melhores condições da germinação do que o de 15° C. Este facto é contrário ao indicado em diversas referências de que, dum modo geral, a alternância de temperaturas com largos intervalos é vantajosa (Harrington, 1923; Morinaga, 1926; Ferenczy, 1956; Okigbo, 1964), tendo-se consagrado nas regras internacionais (Internacional Seed Testing Association, 1966) as de 20-35° C. Também se admite que as variações diurnas de temperatura da semente antes da semeadura aumentam a germinação da semente (Nigéria 1953-1954), embora sem confirmação.

A diferença do tipo de iluminação das duas estufas utilizadas talvez tenha mascarado a influência das temperaturas, no primeiro ensaio.

O nitrato de potássio parece neutralizar, pelo menos parcialmente, o efeito da alternância das temperaturas, pois no segundo ensaio, na presença do nitrato, apenas se encontrou diferença significativa entre as duas modalidades de alternância de temperaturas na primeira semana, enquanto que na germinação em água destilada se evidenciaram diferenças muito marcadas entre aquelas modalidades em todas as observações (Quadro IV). Em água destilada foi incontestável o benefício do intervalo mais largo entre as temperaturas de dia e da noite, de 15° C, de acordo com as referências bibliográficas acima indicadas. De facto, na ausência do nitrato, as diferenças entre as duas modalidades de temperaturas (Quadro IV) atingem o nível de significância de 1 %; na modalidade de alternância das temperaturas com o menor intervalo, de 10° C, as sementes, refrigeradas ou não, quase não germinaram (Quadro IV).

A luz preconizada nas regras internacionais, mas que Okigbo (1964) admitiu ser dispensável, embora constatasse a influência das diversas radiações, mostrou-se imprescindível nas condições do quarto ensaio. De facto, em Janeiro de 1975 haviam sido preparadas as sementes para a realização do terceiro ensaio, quando se verificou a impossibilidade de utilização de uma estufa com iluminação, pelo que a germinação prosseguiu numa estufa, regulada para temperaturas idênticas, mas sem iluminação. Na maioria das amostras, durante um mês de observação, não se verificou nenhuma semente germinada e apenas nalgumas se registou germinação, mas muito fraca, de 2 % a 6 %, logo na primeira semana; nas semanas seguintes não se verificou uma única semente germinada. A efectivação do ensaio, dois meses depois, conforme já referido, em estufa com iluminação difusa, revelou percentagens de germinação relativamente elevada nalgumas amostras (Quadro V), demonstrando a necessidade da luz para a germinação em água destilada.

Quanto ao tempo de duração do ensaio verificou-se que, da terceira para a quarta semana, não houve aumento sensível na percentagem de germinação das sementes (Quadros III e IV), o que está de acordo com a recomendação preconizada pelas regras internacionais, da observação final ao 21.º dia. Todavia, no terceiro ensaio (Quadro V) encontraram-se, nalguns casos, ligeiras diferenças da terceira para a quarta semana, pelo que se prolongou a observação durante mais duas semanas, tendo-se verificado aumentos na percentagem de germinação.

Se para a maioria das modalidades no terceiro e quarto ensaios (Quadro V), após a terceira semana, não se registaram nascimentos de plântulas, nalguns casos foi importante o número de sementes com germinação lenta. Por exemplo, as sementes de Alcanena mostraram um aumento na percentagem de germinação de 27 % para 41 %, da 3.^a para a 6.^a semana, justificando assim o aumento da duração das observações aconselhadas nas regras internacionais.

Finalmente, saliente-se que a faculdade germinativa revelada por algumas amostras de sementes com meio ano de idade, em ensaios de germinação em água destilada, é mais elevada do que levariam a admitir algumas referências bibliográficas, inicialmente apresentadas.

Com a presença do nitrato de potássio, as sementes colhidas em Elvas apresentaram percentagens de germinação elevadas, da mesma ordem de grandeza da indicada na bibliografia, já citada na introdução, para sementes provenientes de regiões sub-tropicais. Mesmo sem o estímulo do nitrato ou da refrigeração (Quadros IV e V) aquelas sementes, bem como de outros locais, Carcavelos e Alcanena, alcançaram percentagens de germinação apreciáveis, superiores a 40 %. Porém, sementes de vários locais, mesmo do sul do país, mostraram fraca capacidade germinativa.

O último ensaio permite admitir que a longevidade das sementes, nas nossas condições, atinja pelo menos os dois anos, valor já anotado por Fleury (1969). Das sementes mais velhas incluídas no ensaio, ultrapassando já os dois anos, germinaram apenas 10 %. No entanto não era conhecida a sua faculdade germinativa inicial. Já sementes provenientes de Alcanena e Ferreira do Alentejo, sem o estímulo do nitrato ou refrigeração, ano e meio após a colheita apresentaram uma percentagem de germinação da ordem dos 30 %, o que representa uma quebra ligeira em relação à obtida um ano antes.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade germinativa das sementes das várias colheitas em diferentes locais do país foi muito variável. No entanto os resultados indicam a possibilidade, pelo menos nalguns casos, das sementes do gramal germinarem nas duas primaveras seguintes à produção.

Porém, a produção de sementes, em muitos casos, parece ser muito baixa pelo que diminui a sua importância na propagação da espécie. De facto, as observações efectuadas (Quadro I) mostraram grande nú-

mero de gramais com formação de semente insignificante e outros, com melhores condições, com produção que não devia ultrapassar os 300 milhões por hectare, quantidade esta pouco elevada se considerarmos, com Fryer e Evans (1970), que uma produção densa de semente duma infestante é superior a 10 000 milhões de sementes por hectare.

Por outro lado, a potencialidade da reprodução por semente, confrontada com a via vegetativa, em face da estimativa de Chorbadijska (1964) de 23 milhões de gemas de rizoma por hectare e das possibilidades de propagação pelos estolhos, perde força e leva a admitir que a germinação das sementes não afectará decisivamente a densidade duma infestação natural.

Contudo, nas nossas condições, será de considerar, nalguns casos, a importância da semente dos gramais na disseminação para locais mais distantes, provocando novos focos de infestação.

AGRADECIMENTOS

Parte deste trabalho não teria sido possível sem a boa colaboração da Estação de Ensaio de Sementes, pelo que expressamos os nossos agradecimentos ao seu director, eng. João Ferreira Cabral, e muito particularmente à eng. Maria Cândida Cerca Miguel. A João Rafael Monjardino agradecemos o seu generoso auxílio na realização dos ensaios de germinação.

Agradecemos, também, à Dr.^a Maria Eugénia Pereira da Costa, do Laboratório Veríssimo de Almeida, a identificação do fungo *Ustilago cynodontis*, e ao Dr. António Pereira Lavadinho a revisão do original.

RESUMO

Colheitas de inflorescências em infestações de *Cynodon dactylon* foram efectuadas em diferentes locais do país, para observação do número de sementes por inflorescência. Em grande número de casos verificou-se uma reduzida produção de sementes. Porém, parece não ser de desprezar a possibilidade de novas infestações serem originadas pela disseminação.

Em ensaios de germinação, usando um lote de sementes com 5 meses de idade, observou-se o efeito estimulante do nitrato de potássio a 0,2 %.

A pré-refrigeração, durante 7 dias, teve influência na germinação, em água destilada, embora menor do que a imprimida pelo nitrato de potássio. Na presença do nitrato a pré-refrigeração só afectou a percentagem de germinação na primeira semana.

A alternância diária da temperatura de 20-35° C permitiu germinação mais elevada do que a de 20-30° C, em água destilada, com ou sem pré-refrigeração, mas o nitrato de potássio anulou esta diferença.

Sementes colhidas em diferentes locais com meio ano de idade apresentaram grandes variações da percentagem de germinação em água destilada, de 2 % a 47 %. A conservação das sementes durante um ano e meio, nas condições de laboratório, não provocou quebra apreciável da percentagem de germinação em relação à das sementes com meio ano de idade.

SYNOPSIS

Propagation by seed of *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Inflorescences of *Cynodon dactylon* were collected in several locations throughout Portugal and the numbers of seeds determined. The results show a general low production of seeds; however it seems that, in some cases, it has to be accounted for the propagation of the grass.

Potassium nitrate treatment (0,2 %) increased germination of seeds which were 5 months old. A similar but more reduced effect on the germination using only distilled water was found by prechilling the seeds during 7 days. Prechilling of seeds affected germination only during the first week on the presence of nitrate.

By using 20-35° C daily alternating temperature a higher germination was obtained when compared with a 20-30° C one. This last effect was not affected by prechilling of the seeds but no effect of the different alternating temperatures was observed when potassium nitrate treatment was done.

Seeds from different places showed a high variation in this percentage of germination using distilled water (2 % up to 4 %). The effect of storage in laboratory conditions during 1,5 years did not affect the germination of the seeds.

BIBLIOGRAFIA

- AKAMINE, E. K. (1944) — *Germination on Hawaiian of range grass seeds*. «Hawaii Agr. Expt. Sta. Techn. Bull.» 2:1-60.
- BRYAN, W. E. (1918) — *Hastening the germination of Bermuda grass seeds by sulphuric acid treatment*. «J. Amer. Soc. Agron.» 10:279-281.
- BURTON, G. W. (1947) — *Breeding bermudagrass for the Southern United States*. «J. Amer. Soc. Agron.» 39(7):551-569.
- CHORBADJIJSKA, B. (1964) — *A study of certain biological features of Bermuda grass (Cynodon dactylon Pers.)*. «Rasteniievadni Nauki (Sofia)» 1(5):153-159.
- FERENCZY, L. (1956) — *Untersuchungen über die Keimungsverhältnisse und Stimulation des Hundszahns (Cynodon dactylon (L.) Pers.) unter Berücksichtigung des berasungs Frage*. «Acta Biol. Szeged» 2:15-22.
- FLEURY, A. (1969) — *Biologie et écologie de Cynodon dactylon (L.) Pers.* «Rev. Gen. Bot.» 76:605-630.
- FRYER, J. D. e EVANS, S. A. (Ed.) (1970) — *Weed Control Handbook*. Vol. I. Blackwell Sci. Publ. Oxford.
- HARRINGTON, G. T. (1923) — *Use of alternating temperatures in the germination of seeds*. «J. Agric. Res.» 3(5):295-332.
- HEADY, H. F. (1954) — *Viable seed recovered from fecal pellets of sheep and deer*. «Jl. Range Management» 7(6):259-261. (Citado por Fleury, 1969).
- HILL, E. R., LACHMAN, W. H. e MAYNARD, D. N. (1963) — *Reproductive potential of yellow nutsedge by seed*. «Weeds» 11(2):160-161.
- HOROWITZ, M. (1968) — *Biology of troublesome perennial weeds in Israel: Cynodon dactylon, Cyperus rotundus, Sorghum halepense*. Second Annual Report of Research. Volcani Institute of Agricultural Research. Israel. (Ciclostilado).
- (1972) — *Biology of troublesome perennial weeds in Israel: Cynodon dactylon, Cyperus rotundus, Sorghum halepense*. Agricultural Research Organization. Neve Ya'ar-Israel. (Ciclostilado).
- (1972a) — *Effects of frequent clipping on three perennial weeds, Cynodon dactylon (L.) Pers., Sorghum halepense (L.) Pers. and Cyperus rotundus L.* «Expl. Agric.» 8:225-234.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (1966) — *International rules for seed testing*. «Proc. Int. Seed Test. Ass.» 31.

- JUSKA, F. V. e HANSON, A. A. (1964) — *Evaluation of bermudagrass varieties for general purpose turf.* «U. S. Dep. Agr. Handb.» 270:1-54.
- KASASIAN, L. (1971) — *Weed control in the tropics.* Leonard Hill. London.
- MORINAGA, T. (1926) — *Effect of alternating temperatures upon the germination of seeds.* «Amer. J. Bot.» 13(2):141-158.
- MUFTEE, R. A. (1965) — *Soil-water and salinity as factors in the ecology of Cynodon dactylon Pers. and Eleusine flagellifera Nees.* «Pakistan J. Sci.» 17:29-42.
- NIGERIA, DEPARTMENT OF AGRICULTURE OF THE NORTHERN (1953-1954) — «Annual Report on the Department of Agriculture of the Northern Region». pág. 92.
- OKIGBO, B. N. (1964) — *Studies of seed germination in Star grasses: 1. The effect of nitrate and alternating temperature.* «West Afr. Sci. Ass.» 8(2): 141-158.
- RAMAKRISHNAN, P. S. e KUMAR, S. (1971) — *Mortality, plasticity and productivity of interfering model populations of maize and Cynodon dactylon (L.) Pers.* «J. Indian Bot Soc.» 50(4):321-331.
- RIBEIRO, O. (1967) — *Portugal. O Mediterrâneo e o Atlântico.* Sá da Costa. Lisboa.
- RONOPRAWIRO, S. (1974) — Informação verbal.
- SALISBURY, E. (1964) — *Weeds & Aliens.* Collins.
- SHULL, H. (1962) — *Weed seed in irrigation water.* «Weeds» 10(3):248-249.
- WEINBRENN, C. (1946) — *Preliminary account of investigation into the germination of seeds of Cynodon dactylon.* «S. African J. Sci.» 42:142-143.
- WILLIAM, E. D. e ATTWOOD, P. J. (1971) — *Seed production of Agropyron repens (L.) Beauv. in arable crops in England and Wales in 1969.* «Weed Res.» 11:22-30.