

EFEITO DE MISTURAS DE BENTAZON E PARAQUAT
NAS PLANTAS DANINHAS E NA CULTURA DO
FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)*

B.N. Rodrigues**

R. Victoria Filho***

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP, no ano de 1981, com o objetivo de se estudar o comportamento dos herbicidas bentazon e paraquat, aplicados isoladamente ou em misturas, em alguns cultivares de feijão e algumas espécies de plantas daninhas. Para tanto, foram instalados dois experimentos a campo, sendo um "das secas" e outro "das águas" de 1981. Os cultivares de feijão estudados foram Carioca e Moruna. Os tratamentos uti-

* Entregue para publicação em 29/12/83.

Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor à E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP.

** Fundação IAPAR, Londrina, PR.

*** Departamento de Agricultura e Horticultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP.

lizados foram os seguintes: bentazon a 0,48 e 0,96 kg/ha; paraquat a 0,05 e 0,10 kg/ha e as misturas de tanque com 0,48 + 0,05; 0,96 + 0,10; 0,48 + +0,10 e 0,96 + 0,05 kg/ha de bentazon + paraquat, respectivamente. Foram realizadas avaliações visuais da porcentagem de injúria nos cultivares de feijão e nas espécies de plantas daninhas, sendo utilizada a fórmula de Colby para verificação dos efeitos das misturas. Os resultados mostraram que as misturas exerceram evidente efeito antagonístico nos cultivares ensaiados. Os tratamentos não influíram na produção dos cultivares Carioca e Moruna. Em solos arenosos e com baixa precipitação, o sinergismo das misturas ficou evidenciado na guanxuma (*Sida glaziovii* K. Sch.) e na beldroega (*Portulacca oleracea* L.). Em solos argilosos, com precipitação normal, os efeitos sinérgicos foram evidentes no capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) e no apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br.).

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, constituindo-se numa das principais fontes de proteínas para a nossa população. O uso de herbicidas na cultura do feijão é prática bastante difundida nos países desenvolvidos. No Brasil,

entretanto, apenas agora essa prática começa a tomar impulso, principalmente pelos agricultores que cultivam essa leguminosa em grande escala, utilizando uma tecnologia de produção mais avançada.

GOWING (1960), estudando a interação entre bórax e arsênico propôs o seguinte: se x é a porcentagem de redução no crescimento provocada pelo agente mais tóxico e y a porcentagem de redução no crescimento provocada pelo agente menos tóxico, então $x + (100 - x)y$ seria a toxicidade esperada da mistura.

A partir dessa idéia, COLBY (1967) propôs a seguinte equação:

$$E = \frac{x + y(100 - x)}{100} ,$$

onde:

x = porcentagem de inibição do crescimento pelo herbicida "A" a "p" lb/A;

y = porcentagem de inibição do crescimento pelo herbicida "B" a "q" lb/A;

E = porcentagem "esperada" de inibição do crescimento pelos herbicidas "A + B" a "p + q" lb/A.

Quando a resposta observada for maior que a esperada, o efeito será sinérgico; quando for menor que a esperada, será antagônico e quando forem iguais o efeito será aditivo.

Inúmeros trabalhos de pesquisa são citados na literatura, onde os autores utilizam o método de Colby para quantificar os efeitos das misturas de herbicidas, como PREDEVILLE et alii (1969), estudando as misturas de EPTC com 2,4-D, EPTC com 2,4,5 T e de EPTC com dicamba. Outros autores também utilizaram esse método como HAMILL et alii (1972), AKOBUNDU et alii (1975), SCHWEIZER (1979) e HATZIOS (1981).

O paraquat tem sido largamente pesquisado em mistura com outros herbicidas, notadamente com os residuais, visando ao controle de plantas daninhas no sistema de plantio direto (TRIPLETT & LYTLE, 1972; HICKS *et alii*, 1976; PAROCHETTI, 1979; SIMONDS & BANKS, 1981). Além de ser estudado em mistura com outros herbicidas nos sistemas de plantio direto, o paraquat foi também testado em mistura com outros herbicidas em culturas já estabelecidas, quer anuais ou perenes. MORAES *et alii* (1966) em São Paulo, verificaram que a mistura de paraquat + fluometuron proporcionou um controle superior àquele feito por cada um dos produtos aplicados isoladamente, em cultura de café de 15 anos de idade. FRANCO & CATTANEO (1974) no Paraná, também em cultura de café, verificaram que a mistura de paraquat + ametryne deu um controle superior ao do paraquat aplicado isoladamente.

O bentazon foi também estudado em mistura com diversos herbicidas. RAMOS (1976) no Paraná, verificou que o bentazon reduziu o efeito do diclofop no controle do capim-marmelada, quando misturados. KAPUSTA *et alii* (1978), em Illinois, entretanto, verificaram que a mistura de tanque de bentazon + acifluorfen foi mais eficiente do que cada produto aplicado isoladamente, no controle de *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. na cultura de soja. PAULO *et alii* (1980), em São Paulo, observaram efeitos sinérgicos no controle de diversas espécies de plantas daninhas com a mistura de bentazon + mefluidide. RETZINGER JR. *et alii* (1981) na Louisiana, EUA, verificaram que a adição do acifluorfen reduziu o antagonismo existente entre o BAS-9052 e o bentazon.

A mistura paraquat + bentazon foi estudada em Oregon, EUA, pela OREGON STATE UNIVERSITY (1979) em cultura de menta. Os resultados mostraram que a adição do bentazon reduziu significativamente a injúria visível na menta, caracterizada por necrose e atrofia, observada nos tratamentos com paraquat aplicado isoladamente.

O objetivo da presente pesquisa foi estudar o comportamento do bentazon e do paraquat aplicados em área

total, isoladamente ou em misturas, em diferentes doses, sobre alguns cultivares de feijão e sobre algumas espécies de plantas daninhas, utilizando-se, para tanto, de produtos comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em condições de campo, nas safras "das águas" e "das secas" de 1981, junto ao Departamento de Agricultura e Horticultura da ESALQ em Piracicaba, SP, Brasil. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com parcelas sub-divididas, com 10 tratamentos e 4 repetições, correspondendo as parcelas aos tratamentos herbicidas e as sub-parcelas aos cultivares. Os cultivares utilizados foram Carioca e Moruna. O espaçamento foi de 0,50 m entre linhas e a área útil de cada sub-parcela foi de 2,0 x 4,0 m.

O experimento "das secas" foi semeado dia 20/02/81 em solo com 79% de areia, 9% de limo, 12% de argila e 0,72% de matéria orgânica, ocorrendo 16,6 mm de chuva nos primeiros 10 dias e 60,8 mm de chuva nos primeiros 30 dias após a semeadura. O experimento "das águas" foi semeado dia 15/11/81 em solo com 31% de areia, 28% de limo, 41% de argila e 3,38% de matéria orgânica, ocorrendo 76,3 mm de chuva nos primeiros 10 dias e 285,0 mm de chuva nos primeiros 30 dias após a semeadura.

A aplicação dos tratamentos foi feita 18 dias após a emergência do feijão, com pulverizador costal à pressão constante (CO₂) com barra de 2 m de comprimento, com 4 bicos 80.03 em leque, distanciados 50 cm um do outro, pressão de 2,1 kg/cm², gastando-se 300 litros/ha de calda.

Os tratamentos, além das testemunhas capinada e sem capina foram: bentazon a 0,48 e 0,96 kg/ha; paraquat

a 0,05 e 0,10 kg/ha; e as misturas de tanque a 0,48 + 0,05; 0,96 + 0,10; 0,48 + 0,10 e 0,96 + 0,05 kg/ha de bentazon + paraquat, respectivamente.

O critério de avaliação adotado foi o da "porcentagem de injúria" através da avaliação visual, realizada aos 2, 4, 6 e 8 dias após a aplicação, após o que os ensaios foram totalmente capinados e mantidos no limpo até a colheita, com exceção da testemunha sem capina. A verificação dos efeitos sinérgicos e/ou antagonísticos foi feita pela fórmula de Colby, onde: x = porcentagem de injúria observada, provocada pelo bentazon à dose db ; y = porcentagem de injúria observada provocada pelo paraquat à dose dp e E = porcentagem de injúria esperada, pela mistura de bentazon + paraquat, às doses $db + dp$, respectivamente. Se a injúria observada na planta foi maior que a esperada, o efeito da mistura foi sinérgico, indicado com sinal (+); se foi menor que a esperada, o efeito foi antagonístico, indicado com sinal (-) e se foram iguais, o efeito foi aditivo, indicado por (0). Nos quadros que mostram esses efeitos, os valores da injúria esperada (E) estão entre parênteses.

As espécies de plantas daninhas presentes no experimento "das secas" foram: capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), guanxuma (*Sida glaziovii* K. Sch.) e beldroega (*Portulacca oleracea* L.), sendo a primeira espécie a dominante. No experimento "das águas", as espécies de plantas daninhas presentes foram: capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* D.C.) e apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br.), sendo esta última, a espécie dominante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições em que os experimentos foram realizados, ficou bastante evidente, pelas avaliações visuais, o efeito antagonístico das misturas sobre os cultivares de feijão ensaiados. Os efeitos fitotóxicos do paraquat aplicado isoladamente, de uma forma geral, permitiram recuperação da cultura com o passar do tempo. Como o bentazon é praticamente seletivo aos cultivares, os efeitos antagonísticos das misturas também foram sendo reduzidos à medida que o tempo passava (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

A adição do bentazon reduziu a injúria visível provocada no feijoeiro pelo paraquat, atuando como um "agente protetor" dessa cultura, contra os efeitos fitotóxicos do paraquat. Essa observação é semelhante àquela feita pela OREGON STATE UNIVERSITY (1979) em cultura de menta, onde também foi aplicada essa mistura.

Os sintomas de fitotoxicidade provocados pelo paraquat nos cultivares de feijão foram murchamento inicial seguido por rápida necrose, inclusive com morte de folhas inteiras. A fitotoxicidade foi caracterizada por manchas necróticas marrom-claro na folha, não coalescentes. Apenas as folhas que receberam esse herbicida, entretanto, mantiveram esse sintoma. As folhas novas que foram surgindo, não apresentavam sintoma algum de injúria e, com o passar do tempo, a planta foi se recuperando.

O bentazon provocou, no experimento "das águas", ligeira fitotoxicidade aos cultivares, caracterizado por manchas necróticas marrom-escuro no interior do limbo foliar. Entretanto, esses sintomas foram observados apenas nas folhas que receberam o herbicida e os novos crescimentos que foram surgindo não apresentaram sintoma algum de injúria. Esses sintomas não foram observados no experimento "das secas", provavelmente devido ao estresse que a cultura sofreu no início do seu ciclo vegetativo, quando ocorreu uma estiagem reduzindo o efeito tanto do bentazon como do paraquat no feijoeiro. Com isso, os

Tabela 1. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no cv. Carioca. Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "secas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
	0		21	34
2	0,48	0	6 (21) -15	11 (34) -23
	0,96	0	6 (21) -15	6 (34) -28
	0		16	29
4	0,48	0	3 (16) -13	8 (29) -21
	0,96	0	4 (16) -12	3 (29) -26
	0		9	17
6	0,48	0	0 (9) -9	3 (17) -14
	0,96	0	0 (9) -9	0 (17) -17
	0		5	11
8	0,48	0	0 (5) -5	0 (11) -11
	0,96	0	0 (5) -5	0 (11) -11

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 2. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no cv. Moruna. Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "secas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		29	43
	0,48	0	7 (29) -22	13 (43) -30
	0,96	0	7 (29) -22	7 (43) -36
4	0		24	37
	0,48	0	4 (24) -20	9 (37) -28
	0,96	0	5 (24) -19	5 (37) -32
6	0		15	27
	0,48	0	0 (15) -15	5 (27) -22
	0,96	0	0 (15) -15	0 (27) -27
8	0		8	23
	0,48	0	0 (8) -8	0 (23) -23
	0,96	0	0 (8) -8	0 (23) -23

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 3. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no cv. Carioca. Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "águas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		61	74
	0,48	7	8 (64) -56	16 (76) -60
	0,96	13	10 (66) -56	9 (77) -68
4	0		50	70
	0,48	5	6 (53) -47	13 (72) -59
	0,96	10	10 (55) -45	8 (73) -65
6	0		45	65
	0,48	4	5 (47) -42	11 (66) -55
	0,96	8	8 (49) -41	5 (68) -63
8	0		39	60
	0,48	3	5 (41) -36	8 (61) -53
	0,96	5	5 (42) -37	5 (62) -57

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 4. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no cv. Moruna. Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "águas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		63	74
	0,48	7	7 (66) -59	17 (76) -59
	0,96	15	10 (69) -59	9 (78) -69
4	0		50	70
	0,48	5	5 (53) -48	11 (72) -61
	0,96	10	8 (55) -47	8 (73) -65
6	0		36	60
	0,48	4	3 (39) -36	9 (62) -53
	0,96	8	5 (41) -36	4 (63) -59
8	0		29	55
	0,48	3	3 (31) -28	5 (56) -51
	0,96	5	3 (33) -30	3 (57) -54

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

efeitos antagonísticos das misturas nos cultivares foram mais evidentes no experimento "das águas" do que no "das secas".

As misturas de bentazon + paraquat provocaram leve clorose foliar, com algumas pontuações necróticas. Entretanto, logo desapareceram e 10 dias após a aplicação praticamente não se notava mais esses efeitos.

O experimento "das secas" foi prejudicado por longa estiagem e não foi levado até a produção.

No experimento "das águas", verificou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos dentro dos cultivares Carioca e Moruna (Tabela 5). Entretanto, quando se comparou as produções dos cultivares Carioca e Moruna dentro de cada tratamento desse experimento observou-se que no tratamento paraquat 0,10 kg/ha, a produção do cv. Moruna (1133,5 kg/ha) foi significativamente maior do que a produção do cv. Carioca (758,25 kg/ha) ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F (14,38**). No tratamento de bentazon + paraquat a 0,48 + 0,05 kg/ha, respectivamente, também a produção do cv. Moruna (1094,50 kg/ha) foi significativamente maior do que a produção do cv. Carioca (842,50 kg/ha), ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F (6,48*). Nos demais tratamentos, não houve diferenças significativas entre as produções desses cultivares.

Em relação às plantas daninhas, os efeitos das misturas de bentazon + paraquat variaram conforme a espécie, dose de cada componente presente na mistura e as condições em que o experimento foi realizado.

Em se tratando de gramíneas, verificou-se que, no experimento "das águas", onde ocorreu boa precipitação, alta temperatura e solo argiloso, os efeitos foram nitidamente sinérgicos. Esse fenômeno pôde ser observado para o capim-marmelada (Tabela 6) e capim-pê-de-galinha (Tabela 7). Entretanto, no experimento "das secas", com

Tabela 5. Produção de grãos (kg/ha) no experimento das "águas". Piracicaba, SP, 1981.

Tratamento		Dose (i.a. kg/ha)	Carioca	Moruna
Herbicida				
Testemunha capinada	-		866,75	950,50
Testemunha não capinada	-		523,00	451,50
Bentazon	0,48		864,25	946,00
Bentazon	0,96		782,50	851,50
Paraquat	0,05		846,75	855,75
Paraquat	0,10		758,25	1133,50
Bentazon + paraquat	0,48 + 0,05		842,50	1094,50
Bentazon + paraquat	0,96 + 0,10		943,25	797,50
Bentazon + paraquat	0,48 + 0,10		880,00	939,00
Bentazon + paraquat	0,96 + 0,05		862,00	908,25
			F	0,69ns
			C.V. parcela (%)	42,47
			C.V. sub-parcela (%)	16,36

Tabela 6. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "águas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		65	95
	0,48	0	73 (65) +8	93 (95) -2
	0,96	5	61 (67) -6	93 (95) -2
4	0		55	83
	0,48	0	80 (55) +25	95 (83) +12
	0,96	0	75 (55) +20	95 (83) +12
6	0		47	74
	0,48	0	73 (47) +26	90 (74) +16
	0,96	0	67 (47) +20	93 (74) +19
8	0		40	65
	0,48	0	70 (40) +30	80 (65) +15
	0,96	0	70 (40) +30	85 (65) +20

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 7. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no capim-pê-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "águas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		64	90
	0,48	0	65 (64) +1	93 (90) +3
	0,96	0	57 (64) -7	93 (90) +3
4	0		57	83
	0,48	0	77 (57) +20	95 (83) +12
	0,96	0	70 (57) +13	95 (83) +12
6	0		50	73
	0,48	0	75 (59) +25	90 (73) +17
	0,96	0	75 (50) +25	93 (73) +20
8	0		35	63
	0,48	0	70 (35) +35	80 (63) +17
	0,96	0	70 (35) +35	85 (63) +22

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

baixa precipitação, menor temperatura e solo arenoso, ocorreu nítido efeito antagonístico no capim-colchão, parecendo que o bentazon "protegeu" essa espécie dos efeitos fitotóxicos do paraquat (Tabela 8).

Na beldroega, que ocorreu no experimento "das secas" os efeitos foram sinérgicos, principalmente com a mistura de doses menores, já a partir do 2º dia após a aplicação (Tabela 9). Fato semelhante ocorreu em relação à guaxuma, também no experimento "das secas", onde os efeitos sinérgicos das misturas foram se acentuando com o passar do tempo, sendo mais evidentes ao 8º dia após a aplicação, principalmente com a mistura de doses menores (Tabela 10).

No apaga-fogo, no experimento "das águas", ocorreu nítido efeito sinérgico ao 8º dia após a aplicação, provocado pelas misturas onde o paraquat entrou com a dose menor. A injúria provocada nessa espécie pelas misturas, foi quase total (Tabela 11). Entretanto, no carrapicho-de-carneiro, também no experimento "das águas", os efeitos foram apenas aditivos, pois todos os tratamentos provocaram altas porcentagens de injúria nessa espécie (Tabela 12).

SUMMARY

EFFECTS OF BENTAZON AND PARAQUAT MIXTURES ON WEEDS AND ON DRY BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.)

The present research was conducted at Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, in 1981, with the objective to study behaviour of the herbicides bentazon and paraquat applied separately or in mixtures in some bean cultivars and in some weeds. Two experiments were conducted in the field. The bean culti-

Tabela 8. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "secas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		56	70
	0,48	0	25 (56) -31	63 (70) -5
	0,96	0	34 (56) -22	45 (70) -25
4	0		36	69
	0,48	0	20 (36) -16	63 (69) -6
	0,96	0	24 (36) -12	35 (69) -34
6	0		26	60
	0,48	0	14 (26) -12	44 (69) -16
	0,96	0	15 (26) -11	29 (60) -31
8	0		16	49
	0,48	0	6 (16) -10	33 (49) -16
	0,96	0	9 (16) -7	17 (49) -32

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 9. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), na beldroega (*Portulacca oleracea* L.). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "secas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		66	76
	0,48	33	83 (77) +6	81 (84) -3
	0,96	37	74 (79) -5	85 (85) 0
4	0		60	76
	0,48	33	84 (73) +11	87 (84) +3
	0,96	47	75 (79) -4	89 (87) +2
6	0		50	65
	0,48	37	89 (69) +20	89 (78) +11
	0,96	65	87 (83) +4	93 (88) +5
8	0		43	55
	0,48	46	93 (69) +24	90 (76) +4
	0,96	75	93 (86) +7	99 (89) +10

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 10. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), na guanxuma (*Sida glaziovii* K. Sch.). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "secas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		59	75
	0,48	16	79 (66) +13	75 (79) -4
	0,96	33	76 (73) +3	85 (83) +2
4	0		53	75
	0,48	27	85 (66) +19	83 (82) +1
	0,96	63	87 (83) +4	91 (91) 0
6	0		44	55
	0,48	43	89 (68) +21	87 (74) +13
	0,96	80	93 (89) +4	94 (91) +3
8	0		23	35
	0,48	55	93 (65) +28	90 (71) +19
	0,96	87	89 (90) +8	99 (92) +7

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 11. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br.). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "águas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		80	90
	0,48	7	76 (81) -5	83 (91) -8
	0,96	15	76 (83) -7	85 (92) -7
4	0		80	93
	0,48	3	80 (81) -1	90 (93) -3
	0,96	5	83 (81) +2	93 (93) 0
6	0		73	95
	0,48	0	85 (73) +12	93 (95) -2
	0,96	0	87 (73) +14	95 (95) 0
8	0		55	90
	0,48	0	90 (55) +35	95 (90) +5
	0,96	0	95 (55) +40	95 (90) +5

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

Tabela 12. Efeitos das misturas de diferentes doses de bentazon (B) e paraquat (P) (i.a. kg/ha), no carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* D.C.). Os dados representam a porcentagem de injúria nas plantas. Experimento das "águas" de 1981*.

Dias após aplicação	B	P		
		0	0,05	0,10
2	0		90	94
	0,48	91	97 (99) -2	98 (99) -2
	0,96	87	94 (99) -5	99 (99) 0
4	0		87	90
	0,48	95	100 (99) +1	100 (100) 0
	0,96	95	100 (99) +1	100 (100) 0
6	0		76	80
	0,48	100	100 (100) 0	100 (100) 0
	0,96	100	100 (100) 0	100 (100) 0
8	0		55	70
	0,48	100	100 (100) 0	100 (100) 0
	0,96	100	100 (100) 0	100 (100) 0

* Os valores entre parênteses representam a porcentagem de injúria esperada (E).

vars studied were Carioca and Moruna. The treatments carried on were: bentazon at 0,48 and 0,96 kg/ha; paraquat at 0,05 and 0,10 kg/ha and the tank mixtures with 0,48 + 0,05; 0,96 + 0,10; 0,48 + 0,10 and 0,96 + 0,05 kg/ha of bentazon + paraquat respectively. Visual evaluations were performed to quantify the percentage of injury on the bean cultivars, and on the weeds. Colby formula was utilized to evaluate the effects of the mixtures. The results showed that the mixtures induced evident antagonistic effects on the studied cultivars. The treatments carried in the field had no influence on the Carioca and Moruna cultivars yield. On sandy soil and with low precipitation, the synergism of the mixtures was evident on *Sida glaziovii* K. Sch. and *Portulacca oleracea* L. In clay soils with normal precipitations, the synergistic effects were evident on *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., and *Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br.

LITERATURA CITADA

- AKOBUNDU, I.O.; SWEET, R.D.; DUKE, W.B., 1975. A method of evaluating herbicide combinations and determining herbicide synergism. **Weed Science**. Champaign 23(1): 20-25.
- COLBY, S.R., 1967. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weeds**. Urbana 15(1): 20-22.
- FRANCO, L.A.; CATTANEO, S.L.F., 1974. Comportamento de paraquat em misturas com diuron ou ametryne no controle pós emergente de ervas daninhas (nota prévia). In: Resumos do X Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Santa Maria, p. 35-36.

- GOWING, D.P., 1960. Comments on tests of herbicide mixtures. *Weeds*. Urbana 8(3): 379-391.
- HAMILL, A.S.; SMITH, L.W.; SWITZER, C.M., 1972. Influence of phenoxy herbicides on picloram uptake and phytotoxicity. *Weed Science*. Urbana 20(3): 226-229.
- HATZIOS, K.K., 1981. Synergistic interactions of tebuthiuron with EPTC + R - 25788 and butylate + R - 25788 in corn (*Zea mays*). *Weed Science*. Champaign 29(5): 601-604.
- HICKS, R.D.; ADDISON, D.A.; EDMONDSON, J.B.; KEATON, J. A.; McNEILL, K.E.; WEBSTER, H.L., 1976. Oryzalin: weed control in no-till soybeans. In: Proceedings of the 29th Annual Meeting Southern Weed Science Society. Dallas, p. 125-132.
- KAPUSTA, G.; STRIEKER, C.F.; MCGINNITY, P.J., 1978. Ivy-leaf morningglory control in soybeans. In: Proceedings North Central Weed Control Conference. Carbonale, v. 33, p. 66. Apud: *Weed Abstracts*. Oxford 29(8): 264-265, 1980 (ref. 2373).
- MORAES, M.V.; FORSTER, R.; STRIPECKE, W., 1966. Testes preliminares com novos herbicidas e suas combinações em aplicação em pré e post-emergência às invasoras na cultura do café. In: VI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Sete Lagoas, p. 177-183.
- OREGON STATE UNIVERSITY, 1979. Paraquat-bentazon interaction in peppermint. In: OREGON STATE UNIVERSITY. *Weed Control Research Report: Peppermint*. Corvallis, p. B-29-B-30.
- PAROCHETTI, J.V., 1979. Combination of three residual herbicides for fall panicum control in no-tillage corn. In: Proceedings of the 33rd Annual Meeting of the North-eastern Weed Science Society. Boston, p. 4.

- PAULO, E.M.; TOLEDO, N.P.; FORSTER, R., 1980. Controle de mono e dicotiledôneas na cultura de soja em pós-emergência, pela combinação de mefluidide e bentazon. In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Ilhéus/Itabuna, p. 57.
- PRENDEVILLE, G.N.; JAMES, C.S.; WARREN, G.F.; SCHREIBER, M.M., 1969. Antagonistic responses with combinations of carbamate and growth regulator herbicides. *Weed Science*. Urbana 17(3): 307-309.
- RAMOS, M., 1976. Efeito de derivados do ácido propiônico no controle do papuã (*Brachiaria plantaginea*) em tratamento de pós-emergência na cultura da soja. Mistura e associação ao bentazon. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Londrina, p. 79.
- RETZINGER Jr., E.J.; ROGERS, R.L.; CRAWFORD, S.H., 1981. Weed control in soybeans with BAS-9052, bentazon and acifluorfen. In: Proceedings of the 34th Annual Meeting Southern Weed Science Society. Dallas, p. 56.
- SCHWEIZER, E.E., 1979. Weed control in sugarbeets (*Beta vulgaris*) with mixtures of cycloate and ethofumesate. *Weed Science*. Champaign 27(5): 516-519.
- SIMONDS, B.L.; BANKS, P.A., 1981. Use of preemergence herbicides in reduce tillage soybeans. In: Proceedings of the 34th Annual Meeting Southern Weed Science Society. Dallas, p. 80-84.
- TRIPLETT Jr., G.B.; LYTLE, G.D., 1972. Control and ecology of weeds in continuous corn grown without tillage. *Weed Science*. Urbana 20(5): 453-457.