

ESTUDO DE COMPETIÇÃO INTER E INTRAESPECÍFICA ENVOLVENDO *Glycine max* (L.) Merrill e *Cyperus rotundus* (L.), EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO

R.A. PITELLI*, J.C. DURIGAN* & N.J. BENEDETTI**

* Professor-Assistente Doutor.

* Acadêmico.

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias — UNESP.

14.870 — Jaboticabal — SP.

RESUMO

O presente experimento teve por objetivo estudar os efeitos da competição inter e intra-específica envolvendo *Glycine max* (L.) Merrill e *Cyperus rotundus* L. sobre as características das plantas e acúmulos de N, P, K, Ca e Mg pelas espécies envolvidas. Para tanto, estipulou-se um tratamento em que se desenvolveram três plantas de *Glycine max* e outro em que se desenvolveram 3 tubérculos de *Cyperus rotundus* por vaso. Para estudar os efeitos da competição intraespecífica, em dois outros tratamentos dobraram-se as populações por vaso. No estudo da competição interespecífica permitiu-se o desenvolvimento de três plantas de *Glycine max* e de três tubérculos de *Cyperus rotundus* num mesmo vaso.

De uma maneira geral, pôde-se observar que principalmente devido às diferenças no hábito de crescimento das duas espécies, a expressão da competição inter e intraespecífica, em cada uma delas, assume aspectos distintos. No caso de *Cyperus rotundus*, o efeito do dobro da densidade pôde ser compensado, em parte, pela maior produção de manifestações epígeas e de tubérculos, aliados ao maior desenvolvimento dos tubérculos na menor densidade de plantio. No caso da competição interespecífica, os resultados sugerem um efeito decisivo do sombreamento de *Leguminosae* sobre o comportamento da *Cyperaceae*.

Os padrões de efeitos da competição pelos nutrientes foi determinado também pelas diferenças no recrutamento dos elementos do solo pelas espécies envolvidas.

Palavras chave: *Glycine max*, *Cyperus rotundus*, competição, nutrição mineral.

SUMMARY

INTER AND INTRASPECIFIC COMPETITIONS STUDIES IN *Glycine max* (L.) MERRILL AND

Cyperus rotundus L., IN GREENHOUSE CONDITIONS.

Inter and intraspecific competition studies involving *Glycine max* (L.) Merrill and *Cyperus rotundus* L. were performed by measuring the effects on the growth and accumulation of N, P, K, Ca and Mg in the plants. The standard number of the plants per pot was three. In the interspecific competition plots three shoots of purple nutsedge and three plants of soybeans were cultivated per pot. In the intraspecific competition studies six shoots or plants per pot of *C. rotundus* or *G. max* were cultivated, respectively.

The inter and intraspecific competitions response were different in these species. For purple nutsedge the effect of density was compensated by a larger shoot and tuber production in the low density treatment. In this last condition the tuber size was also larger. The interspecific competition showed a decisive effect of soybean shading on the *C. rotundus* behaviour. The nutrient competition showed different patterns for the different elements and species.

Keywords: *Glycine max*, *Cyperus rotundus*, competition, mineral nutrition.

INTRODUÇÃO

Dos vários fatores que afetam a produtividade econômica da cultura da soja, a presença das plantas daninhas merece destaque, pois estas, além de competirem intensivamente pelos recursos do meio, podem interferir nos tratamentos culturais e colheita e atuar como hospedeiros intermediários de pragas e moléstias. Holm et al (8) citam que esta cultura apresenta sérios problemas com diversas espécies daninhas, destacando-se *Cyperus*

rotundus L. (tiririca) como uma das mais importantes.

Sendo a tiririca uma planta de porte epígeo baixo e bastante sensível ao sombreamento (6,12), deve apresentar uma competição bastante intensa e precoce no ciclo da cultura, principalmente pelos recursos do solo (22). Foi observado que áreas infestadas com esta espécie apresentam elevada evapotranspiração (14) o que pode caracterizar intensa competição por água. Além disso, é uma espécie com boa capacidade de absorção de nutrientes do solo. Bhardway e Verma (2), observaram que, num período de seis meses, uma população de *C. rotundus* relativamente densa, removeu do solo cerca de 95,6 kg de N, 116,0 kg de P₂₀₅ e 49,3 kg de K₂₀ por hectare. Rochecouste (1956), citado por Holm et alii (8), relatou que, em zonas úmidas, no período de um ano, a tiririca pode imobilizar do solo, o equivalente a 850 kg de sulfato de amônio, 320 kg de muriato de potássio e 200 kg de superfosfato simples por hectare. Lucena & Doll (11) observaram que a competição imposta pela tiririca não afetou os teores de N, P e K da soja, mas sim a quantidade destes nutrientes que foram mobilizados do solo pela cultura, reflexo do efeito negativo no acúmulo de matéria seca.

Além da competição pelos recursos do meio, foram relatadas evidências de que *Cyperus rotundus* apresenta efeitos alelopáticos às plantas de soja (4, 10, 11).

No presente trabalho, procurou-se estudar, em condições de casa de vegetação, a competição inicial por alguns nutrientes do solo, entre plantas de soja e de tiririca. Para obter-se uma estimativa dos efeitos recíprocos, estudou-se também, em ambas espécies, a competição intraespecífica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação, sendo que as plantas se desenvolveram em vasos metálicos com capacidade para 2,5 litros.

O solo utilizado para o desenvolvimento das plantas foi colhido na camada arável de um Latossol Vermelho Escuro fase arenosa (3), de classe textural barro argilo arenosa (1). A análise química do solo apresentou pH 5,8; 0,69% de carbono; 0,094 e.mg de P₂₀₅; 0,14 e.mg de K₂₀; 2,08 e . mg de Ca e 0,64 e . mg de Mg por 100 ml de TFSA. A terra de cada recipiente foi fertilizada com quantidade equivalente a 400 kg/ha da fórmula 3-30-10, calculada com base no volume de terra do recipiente e considerando-se 15 cm de profundidade do solo.

Os tratamentos testados foram constituídos da seguinte forma: (a) três tubérculos de tiririca por vaso, (b) seis tubérculos de tiririca por vaso, (c) três plantas de soja por vaso, (d) seis plantas de soja por vaso, (e) três plantas de soja e três tubérculos de tiririca por vaso. Cada recipiente constituiu uma parcela experimental e, como não foi possível colocá-los em condições homogêneas na casa de vegetação, optou-se pelo delineamento experimental de blocos casualizados com dez repetições.

Os tubérculos de *Cyperus rotundus* utilizados foram colhidos em solo infestado, depois selecionados os de tamanho médio (entre 0,8 e 1,2 cm de comprimento) e colocados para germinar em vermiculita. Dois dias após, selecionaram-se os que apresentavam início de diferenciação de apenas uma brotação e fez-se o plantio em vasos de acordo com os tratamentos estabelecidos. Nos recipientes com soja plantaram-se 15 sementes da cultivar Santa Rosa para, no desbaste, deixar o número de plantas correspondente ao tratamento. Tanto os tubérculos como as sementes foram depositadas na profundidade de dois centímetros.

Os recipientes foram irrigados diariamente procurando acertar a umidade para 50% do poder de embebição do solo determinada em 39% de umidade. O período experimental foi de 30 dias à partir da emergência das plantas de soja.

Na coleta dos resultados, desprezaram-se os sistemas radiculares pois era

impossível separar criteriosamente as raízes das duas espécies. A parte aérea da soja e os tubérculos e parte aérea da tiririca foram lavados, secos em estufa de circulação forçada de ar (70-80°C), preparadas e analisadas para nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, conforme metodologia descrita por Sarruge & Haag (19).

Além dos resultados das análises químicas, e para se comparar os efeitos das competições inter e intraespecífica sobre alguns aspectos morfológicos de ambas as espécies, foram feitas avaliações de altura da planta, área foliar e peso da matéria seca do caule e folhas de soja. Na tiririca foram contados o número de manifestações epigeas e de tubérculos, além da determinação da matéria seca respectiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de tabela 1, pode-se observar que, dos parâmetros de crescimento avaliados na soja, apenas a altura da planta não foi alterada pela competição. Possivelmente este fato esteja ligado à altura da manifestação epigea da *Cyperaceae* que não chega a provocar sombreamento significativo na espécie cultivada e conseqüente estiolamento. Vários pesquisadores já mostraram que as reduções em altura das plantas de soja estão estreitamente relacionadas com o espaçamento da cultura e porte das plantas daninhas presentes, além de outros importantes fatores como a densidade da comunidade infestante e o período de competição (16, 18, 23).

A maior área foliar foi desenvolvida nos recipientes com seis plantas de soja, como era esperado. Os efeitos da competição intraspecífica sobre esta característica não foram significativos e este fato pode ser melhor observado quando se compara a área foliar desenvolvida por planta de soja. Independente da presença da tiririca, a área foliar individual foi estatisticamente semelhante nos dois tratamentos com três plantas de soja por vaso, sendo superiores à desenvolvida

nos recipientes com seis plantas. Nota-se que a área foliar da planta de soja, foi drasticamente diminuída pelo aumento da competição intraespecífica.

Analisando-se o peso da matéria seca total acumulada pela parte aérea da soja e dos seus constituintes (caules e folhas), observa-se uma certa semelhança dos resultados, o que permite afirmações válidas e gerais para os três parâmetros avaliados. É interessante observar a semelhança estatística entre os dados da matéria seca acumulada nos vasos em que se desenvolveram seis plantas e nos que desenvolveram três plantas em competição com *Cyperus rotundus*. Quando se analisa o peso da matéria seca acumulada por indivíduo, observa-se uma tendência semelhante, com diferenças estatísticas apenas entre plantas envolvidas na densidade de seis por recipiente e três plantas por recipiente sem a presença da tiririca. Com relação ao crescimento inicial da radícula, Lucena (10) verificou que apenas concentrações de extrato de tubérculos apresentavam efeitos estimulatórios. É interessante pesquisar se estes efeitos estendem-se ao desenvolvimento inicial da planta, pois, tais dados levam a suspeitar num certo efeito deste tipo. A literatura é farta em dados comprovando os efeitos negativos das plantas daninhas no acúmulo de matéria seca nas diferentes partes das plantas e no desenvolvimento da área foliar (9, 16, 20).

Na tabela 2 estão apresentados os resultados referentes ao número e peso da matéria seca das manifestações epigeas e de tubérculos de *C. rotundus*. Da análise da situação por recipiente, verifica-se que o comportamento de todas as características estudadas em *Cyperus rotundus* foi semelhante quando se compara a densidade inicial de três tubérculos com e sem a competição da soja. No caso da matéria seca de tubérculos os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, o que não ocorreu com o número deles. Este fato leva a supor que na maior densidade, os tubérculos produzidos foram menores. Desta maneira,

Tabela 1 — Efeito da competição intraespecífica e da competição com *Cyperus rotundus* L. sobre alguns caracteres morfológicos e acúmulo de nutrientes na parte aérea de *Glycine max* (L.) Merrill.

CARACTERES MORFOLÓGICOS						
Base	Situação	Altura da planta (cm)	Área foliar (dm ²)	Peso da matéria seca (g)		
				Caule	Folhas	P. aérea
por vaso	3S (2)	59,80 a (1)	129,76 ab	1,80 b	2,39 b	4,20 b
por vaso	3S + 3T (4)	55,20 a	169,04 a	2,80 a	3,54 a	6,30 a
por vaso	6S (3)	49,80 a	121,32 b	2,20 ab	3,01 ab	5,20 ab
F bloco		0,47 ^{ns}	0,47 ^{ns}	1,41 ^{ns}	1,71 ^{ns}	1,63 ^{ns}
F tratamento		0,36 ^{ns}	4,27*	9,31**	5,91*	7,38**
D.M.S.		—	44,49	0,61	0,85	1,45
CV (%)		16,57%	27,83%	23,85%	25,10	24,08%
por planta	3S		43,25 a	0,60 ab	0,79 ab	1,40 ab
por planta	6S		28,17 b	0,47 b	0,59 b	1,05 b
por planta	3S + 3T		40,44 a	0,73 a	1,00 a	1,73 a
F bloco			0,33 ^{ns}	1,00 ^{ns}	1,50 ^{ns}	1,60 ^{ns}
F tratamento			6,93**	8,00**	10,75**	12,20**
D.M.S.			10,99	0,16	0,23	0,36
CV (%)			25,83%	23,90%	25,23%	22,58%
ACUMULO DE NUTRIENTES						
Base	Situação	N	P	K	Ca	Mg ^a
mg/vaso	3S (2)	161,26 ab	9,23 b	117,08 b	52,53 b	18,70 b
	6S (3)	201,00 a	12,39 a	174,55 a	68,35 a	26,30 a
	3S + 3T (4)	152,26 b	8,09 b	115,94 b	54,31 ab	19,89 b
F bloco		0,91 ^{ns}	1,53 ^{ns}	1,57 ^{ns}	1,86 ^{ns}	0,96 ^{ns}
F tratamento		3,95*	8,22**	9,10**	4,56*	6,62**
D.M.S.		47,22	2,81	40,11	14,64	5,71
CV (%)		24,11%	24,83%	25,86%	21,97%	23,08%
mg/planta	3S	53,75 a	0,07 a	38,94 a	17,51 a	6,25 a
	6S	33,51 b	2,06 b	29,09 b	11,39 b	4,38 b
	3S + 3T	50,74 a	2,69 ab	38,64 a	19,50 a	6,63 a
F bloco		0,84 ^{ns}	1,38 ^{ns}	1,70 ^{ns}	1,80 ^{ns}	0,81 ^{ns}
F tratamento		12,13**	7,05**	5,55*	15,13**	7,63**
D.M.S.		11,32	0,69	8,59	3,45	1,57
CV (%)		21,56%	23,27%	21,16%	19,29%	23,95%

^{ns} — não significativo

— significativo ao nível de 5%

^{***} — significativo ao nível de 1%

(1) médias acompanhadas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

(2) 3 plantas de soja por vaso

(3) 6 plantas de soja por vaso

(4) 3 plantas de soja + 3 plantas de tiririca por vaso

Tabela 2 — Efeitos da competição intraespecífica e da competição com *Glycine max* (L.) Merrill sobre alguns caracteres morfológicos e acúmulos de nutrientes em manifestações epígeas e tubérculos de *Cyperus rotundus* L.

CARACTERES MORFOLÓGICOS							
Base	Situação	Número de m. epígeas		Número de tubérculos		Peso da mat. seca (g)	
		D.O.	$\bar{V} \times$	D.O.	$\bar{V} \times$	Tuber.	p. aérea
por vaso	3T (2)	9,90	3,10 ab	13,10	3,57 b	1,71 a	4,43 ab
por vaso	6T (3)	12,40	3,51 a	18,70	4,31 a	2,10 a	4,96 a
por vaso	3T + 3S (4)	8,70	2,94 b	11,80	3,41 b	1,60 a	3,44 b
F bloco			1,25 ^{ns}		0,81 ^{ns}	1,59 ^{ns}	0,45 ^{ns}
F tratamento			7,17**		14,25**	2,03 ^{ns}	4,97*
D.M.S.			0,39		0,46	—	1,25
CV (%)			10,87%		10,60%	29,70%	25,61%
por planta	3T	3,29	1,03 a	4,36	1,20 a	0,56 a	1,47 a
por planta	6T	2,06	0,58 b	3,64	0,72 b	0,34 b	0,82 b
por planta	3T + 3S	2,89	0,98 a	3,93	1,14 a	0,55 a	1,14 a
F bloco			1,00 ^{ns}		0,50 ^{ns}	1,67 ^{ns}	0,57 ^{ns}
F tratamento			61,00**		34,50**	5,00*	15,14**
D.M.S.			0,11		0,16	0,10	0,30
CV (%)			11,54%		13,89%	35,66%	23,07%
ACÚMULO DE NUTRIENTES							
Base	Situação	N	P	K	Ca	Mg	
mg/vaso	3T (2)	195,76 a	26,21 a	404,79 a	30,37 a	18,89 a	
	6T (3)	206,84 a	30,83 a	465,74 a	36,30 a	21,8 a	
	3T + 3S (4)	123,95 b	18,22 b	286,74 b	22,15 b	11,92 b	
F bloco		0,82 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,90 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,82 ^{ns}	
F tratamento		10,43**	9,40*	11,17**	6,85**	9,35**	
D.M.S.		50,29	7,50	98,26	9,80	5,79	
CV (%)		25,10%	26,20%	22,31%	29,00%	29,14%	
mg/planta	3T	65,25 a	8,77 a	134,93 a	10,11 a	6,30 a	
	6T	34,47 b	5,14 b	77,62 b	6,04 b	3,56 b	
	3T + 3S	41,31 b	6,08 b	95,61 b	7,38 b	3,97 b	
F bloco		1,16 ^{ns}	0,96 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,74 ^{ns}	1,19 ^{ns}	
F tratamento		20,10**	11,22**	16,11**	8,69**	12,66**	
D.M.S.		13,01	2,01	26,36	2,54	1,50	
CV (%)		24,25%	26,52%	22,48%	28,24%	28,45%	

^{ns} — não significativo

— significativo ao nível de 5%

** — significativo ao nível de 1%

(1) médias acompanhadas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

(2) 3 tubérculos de tiririca por vaso

(3) 6 tubérculos de tiririca por vaso

(4) 3 plantas de soja + 3 plantas de tiririca por vaso

Tabela 3 — Efeitos da competição interespecífica e intraespecífica, envolvendo *Cyperus rotundus* e *Glycine max*, sobre os teores de N, P, K, Ca e Mg na parte aérea da soja e na parte aérea de tubérculos de *Cyperus rotundus*.

Espécie	Situação	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>Glycine max</i>	3S (2)	3,88 a	0,22 a	2,84 a	1,26 a	0,44 a
	6S (3)	3,20 b	0,20 a	2,72 a	1,07 b	0,42 a
	3T + 3S (4)	2,94 b	0,15 b	2,20 a	1,04 b	0,37 b
F blocos		0,57 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,64 ^{ns}	1,00 ^{ns}	3,00
F tratamentos		11,29 ^{**}	13,50 ^{**}	10,55 ^{**}	16,00 ^{**}	13,50 ^{**}
D.M.S.		0,52	0,04	0,38	0,11	0,04
C.V. (%)		13,71%	17,54%	12,80%	8,87%	8,13%
<i>Cyperus rotundus</i>	3T (5)		0,41 a	6,35 a	0,47 a	0,29 a
	6T (6)		0,42 a	6,44 a	0,49 a	0,32 a
	3S + 3T		0,34 b	5,41 b	0,41 b	0,22 b
F tratamentos			0,67 ^{ns}	2,00	1,00 ^{ns}	0,01 ^{ns}
D.M.S.			12,00 ^{**}	29,36 ^{**}	6,75*	13,50 ^{**}
C.V. (%)			0,05	0,38	0,05	0,04
F blocos			10,47%	5,46%	10,25%	11,90%

ns — não significativo

* — significativo ao nível de 5%

** — significativo ao nível de 1%

(1) médias acompanhadas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

(2) 3 plantas de soja por vaso

(3) 6 plantas de soja por vaso

(4) 3 plantas de soja ± 3 plantas de tiririca por vaso

(5) 3 tubérculos de tiririca por vaso

(6) 3 tubérculos de tiririca por vaso

é provável que um dos efeitos da competição intraespecífica em tiririca seja a diminuição do tamanho médio e consequentemente do peso de cada tubérculo.

Com relação às manifestações epígeas, as tendências foram as mesmas tanto para o número quanto para o peso da matéria seca. Analisando-se a situação por planta, verifica-se um efeito muito mais drástico da competição intraespecífica. Este fato pode ser explicado pelo aumento da massa atuante sobre os mesmos recursos e pelo fato de toda essa massa pertencer à mesma espécie, com recrutamento de recursos bastante homogêneo e em intensidades semelhantes em qualquer tempo e espaço. No caso da competição interespecífica, embora as necessidades de recursos sejam parecidas, as intensidades são diferentes. A

recíproca foi verdadeira no caso da soja, como pode ser observado na tabela 1.

Na tabela 3 estão apresentados os resultados referentes aos teores de N, P, K, Ca e Mg, expressos em porcentagem na matéria seca de *C. rotundus* e de *G. max*. inicialmente destacam-se as diferenças dos teores observados nas duas espécies exceto para o N, cujos valores praticamente se equivaleram. Os teores de P e de K na espécie daninha apresentaram valores acima do dobro dos observados para a espécie cultivada. O contrário foi observado para Ca e Mg, pois a soja apresentou teores equivalentes ao triplo e ao dobro dos observados em tiririca, respectivamente.

Analisando-se especificamente a soja observam-se dois padrões de comporta-

mento distintos. No caso do N e do Ca, tanto a competição interespecífica como a intraespecífica influenciaram negativamente os seus teores na matéria seca. Nos casos do P, K e Mg apenas a competição interespecífica alterou os teores na planta.

Quanto ao N, os resultados não podem ser explicados pela limitação do elemento em si, uma vez que houve nodulação intensa no sistema radicular, nas três situações a que a soja foi exposta. No entanto, não foi realizada qualquer avaliação da densidade, tamanho e viabilidade dos nódulos. É possível que no caso da competição intraespecífica houve uma diminuição da disponibilidade de inóculo devidos a diluição e competição por ele, levando a números insuficientes de bactérias para as seis plantas desenvolvidas, com conseqüente queda na fixação do nitrogênio atmosférico por planta. No caso da competição interespecífica é possível que existam efeitos alelopáticos da tiririca sobre os microrganismos do solo, diminuindo o potencial de associação leguminosa-bactéria.

De acordo com Volz (21), que também trabalhou com a associação entre soja e tiririca, a planta daninha pode diminuir a disponibilidade de nitrogênio para o sistema radicular da soja pelo aumento da atividade de bactérias denitrificantes. Alguns dados obtidos por este autor sustentam, até certo ponto, a sua teoria, tais como, a diminuição da quantidade de N acumulada nos grãos de soja no local infestado, a diminuição de 14,8 para 12,3 Mg/g solo seco em estufa na quantidade de N no solo do local infestado, o aumento no número de microrganismos denitrificadores de 130 para $300 \times 10^4/g$ solo seco em estufa dos locais onde havia soja isolada para aqueles em que ela estava infestada com tiririca e finalmente o aumento no total de microrganismos heterotróficos aeróbicos de 6720 para $8130 \times 10^4/g$ de solo seco em estufa entre estes mesmos locais.

No caso do Ca, além dos teores serem baixos no solo e o elemento não ter

sido adicionado pela fertilização, as plantas de soja apresentaram altos teores do elemento, justificando a competição interespecífica. A competição, interespecífica foi mais drástica para o P e K pelo fato da espécie daninha exigir maiores quantidades, o que pode ser deduzido pelos teores apresentados.

Para a tiririca, excetuando-se o N, o padrão de comportamento foi similar para os elementos estudados.

A competição interespecífica foi mais drástica em relação à absorção dos nutrientes, principalmente para a espécie daninha. Estes resultados podem ser explicados em parte pelo tipo de crescimento da *Cyperaceae* que na menor densidade deve ter produzido tubérculos maiores e em maior quantidade, havendo também maior emissão de manifestações epígeas, que anulou parcialmente os efeitos da diferença do número de plantas por recipiente. Deve ter ocorrido também o efeito adicional da competição por luz, sendo a espécie cultivada favorecida pela insolação integral, o que lhe proporcionou uma certa vantagem na absorção dos nutrientes do solo (15).

Os resultados verificados para o N, podem ser explicados indiretamente pela facilidade de resposta a diferentes níveis de N do solo apresentado por esta espécie. Okafor & De Datta (14) e Engelbrecht (6) observaram que *Cyperus rotundus* respondia efetivamente à adição de N no solo, sendo portanto, também possível que responda às limitações do elemento.

Nas tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados referentes às quantidades de N, P, K, Ca e Mg acumuladas na parte aérea de *Glycine max* e na parte aérea e tubérculos de *Cyperus rotundus*.

Para a soja, analisando-se a situação por vaso, verifica-se basicamente um mesmo padrão de resultados para o P, K e Mg. As quantidades destes elementos acumuladas nos vasos onde se desenvolveram seis plantas fora superiores às acumuladas nos vasos com apenas três

plantas (neste tipo de tratamento não houve efeito da presença de *Cyperus rotundus*). Como a quantidade de nutrientes acumulada é mais função da quantidade de matéria seca desenvolvida do que dos teores dos elementos em si e como não houve diferença estatística entre a matéria seca acumulada por três plantas de soja com ou sem a presença de *Cyperus rotundus* (observe-se na tabela 1 que não diferiu estatisticamente da matéria seca acumulada nos vasos com seis plantas), é possível que tenha havido um efeito de compensação, explicando os resultados.

Com relação ao N observa-se que houve semelhança na quantidade absorvida com três ou seis plantas de soja por vaso, concordando com o que foi discutido em relação ao teor deste elemento, em que o fator crítico possivelmente foi a disponibilidade das bactérias para a associação. Quanto a cálcio os resultados são também bastante coerentes uma vez que, nem na matéria seca acumulada na parte aérea e nem nos teores dos elementos, ocorreram diferenças significativas entre seis plantas por vaso e três plantas em competição com mais três de tiririca.

Analisando-se a situação por planta de soja, verifica-se que os resultados são similares para todos os elementos, com alterações significativas nas quantidades acumuladas dos elementos devido a competição intraespecífica, sendo que o mesmo não ocorreu para a interespecífica. Convém destacar que as reduções no acúmulo da matéria seca proporcionadas pela competição intraespecífica predominaram sobre as reduções nos teores dos diversos elementos causados pela interespecífica.

Com relação aos vasos de tiririca, observa-se que, ao contrário do acontecido com *Glycine max*, a competição interespecífica alterou drasticamente a quantidade de nutrientes acumulada e as principais razões disso podem ter sido o hábito de crescimento da *Cyperaceae* e o sombreamento proporcionado pela *Leguminosae*, já discutidas anteriormente.

Os dois tipos de competição alteraram, de maneira significativa, a quantidade de nutrientes absorvida por planta. Estes resultados diferem dos observados

relação ao acúmulo de matéria seca pela parte aérea e pelos tubérculos da planta daninha, na qual este acúmulo foi semelhante, independente da competição interespecífica, para uma mesma densidade (tabela 2). No entanto, como pode ser observado pela tabela 3, os teores dos elementos foram drasticamente alterados pela competição interespecífica, influenciando em maior grau os resultados, apesar da matéria seca ter sido semelhante.

A competitividade de uma espécie depende do seu potencial em crescimento e uso de água e nutrientes (20). De uma maneira geral pode-se observar que, principalmente devido à diferença do hábito de crescimento de ambas as espécies, a expressão da competição inter e intraespecífica em cada um deles assume aspectos distintos. No caso de *Cyperus rotundus*, o efeito do dobro do número de tubérculos (e posteriormente plantas) por vaso pode ser anulado, em parte, pela maior produção de manifestações epígeas e tuberização da menor densidade, aliada à formação de tubérculos maiores. Além do mais os resultados sugerem um efeito decisivo de sombreamento da soja sobre o comportamento da tiririca.

Os padrões dos efeitos de competição pelos nutrientes foram possivelmente determinados, em parte, por aspectos específicos dos competidores como é o caso da fixação simbiótica de nitrogênio em soja e, também, pelas diferenças no hábito de crescimento e requerimento dos diferentes nutrientes pelas espécies envolvidas.

LITERATURA CITADA

1. Aloisi R.A. & Demattê, J.L.I. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica*, 2: 124-136, 1974.
2. Bhardway, R. & Verma, R. Seasonal development of nutgrass (*Cyperus rotundus*

- L. under Delhi conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 38: 950-957, 1968.
3. Comissão de Solos. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro, Ministério de Agricultura, 1966. Boletim n.º 12.
 4. Drost, D.C. & Doll, J.D. The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on corn (*Zea mays*) and soybeans (*Glycine max*). *Weed Science*, 28: 229-233, 1980.
 5. Eaton, B.J.; Russ, O.G. & Reltner, K.C. Competition of velvetleaf, prickly sida, and venice mallow in soybeans. *Weed Science*, 24: 224-228, 1976.
 6. Engelbrecht, F. Efeito da fertilização do solo sobre as relações competitivas iniciais entre *Cyperus rotundus* L. e *Zea mays* L., Jaboticabal, FCAV/UNES, 1979. *Trabalho de Graduação*, 46 pp.
 7. Hagood, Jr., E.S.; Bauman, T.T.; Williams, Jr., J.L. & Schreiber, M.M. Growth analysis of soybeans (*Glycine max*) in competition with velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 28: 729-734, 1980.
 8. Holm, L.G.; Plucknett, D.L.; Pancho, J.V. & Herberger, J.P. The world's worst weeds. Honolulu, University Press of Hawaii, 1977. 609 pp.
 9. Holm, D.A.; Bula, R.J.; Miley, G.E.; Schreiber, M.M. & Peart, R.M. Environmental physiology, modeling and simulation of alfafa growth. I. Conceptual development of SIMED. *Purdue Univ. Agric. Exp. Stn. Res. Bull.*, n.º 907, 1975.
 10. Lucena, J.M. Determinacion de la actividad biológica de substâncias en partes subterrâneas de coquito (*Cyperus rotundus*). *Comalfi*, 1: 40-57, 1974.
 11. Lucena, J.M. & Doll, J.D. Efeitos inibidores de crescimento del coquito (*Cyperus rotundus*) sobre sorgo y soya. *Comalfi*, 3: 241-256, 1976.
 12. Magalhães, A.C. Estudos sobre a fisiologia da tiririca (*Cyperus rotundus* L.). In: Congresso da Sociedade Botânica do Brasil, 16.º, Campinas, 1965. *Anais*, p. 26.
 13. Murphy, T.R. & Cossete, B.J. Influence of shading by soybeans (*Glycine max*) on weed suppression. *Weed Science*, 29: 610-615, 1981.
 14. Okafor, L.J. & De Datta, S.K. Competition between upland rice and purple nutsedge for nitrogen, moisture and light. *Weed Science*, 24: 43-46, 1976.
 15. Oliver, L.R.; Frans, R.E. & Talbert, R.E. Field competition between tall morningglory and soybeans. I. Growth Analysis. *Weed Science*, 24: 482-488, 1976.
 16. Orwick, P.L. & Schreiber, M.M. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and robust foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta-alba* or var. *robusta-purpurea*) in soybeans (*Glycine max*). *Weed Science*, 27: 665-674, 1979.
 17. Orwick, P.L.; Schreiber, M.M. & Holt, D.A. Simulation of foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta-alba*, *Setaria viridis* var. *robusta-purpurea*) growth: the development of SESTSIM. *Weed Science*, 26: 691-699, 1978.
 18. Rathmann, D.P. & Miller, S.D. Wild oat (*Avena fatua*) competition in soybean (*Glycine max*). *Weed Science*, 29: 410-414, 1981.
 19. Sarruge, I.R. & Haag, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1974. 56 p. (mimeografado).
 20. Shirley, J.L. & Weise, A.F. Economics of weed control in sorghum and wheat. *Texas Agric. Exp. Station*. MP 909, 1969. 8 pp.
 21. Volz, M.G. Infestations of yellow nutsedge in cropped soil: Effects on soil nitrogen availability to the crop and on associated N transforming bacterial population. *Agro-Ecosystems*, 3: 313-323, 1977.
 22. Wax, L.M.; Stoller, E.W.; Slife, F.W. & Anderson, R.W. Yellow nutsedge control in soybeans. *Weed Science*, 20: 194-200, 1972.
 23. Weber, C.R. & Staniforth, D.W. Competitive relationship in variable weed and soybean stands. *Agronomy Journal*, 49: 440-444, 1957.