

EXPRESSÃO DO SEXO, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) COM EMPREGO DE SUBSTÂNCIAS REGULADORAS DE CRESCIMENTO ^{1/}

Alverides Machado dos Santos ^{2/}
Nei Fernandes Lopes ^{3/}

1. INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é a curcubitácea mais cultivada no sul do Rio Grande do Sul. O incremento dessa cultura deve-se ao grande interesse das indústrias de conservas alimentícias localizadas na região.

A relação entre flores masculinas e femininas varia, conforme o genótipo de cada cultivar. No entanto, há acentuado predomínio das flores masculinas sobre as femininas. MITIDIERI *et alli* (17) relataram que, no cultivar Aodai, a proporção é de 1:22, WHITAKER (26) obteve resultados semelhantes na National Pickling, 1:23, e ALVIM e QUIÑONES (1) obtiveram uma proporção de 1:5 na Long Market. Nessa última, tal relação é muito variável durante o período de produção (1).

MITIDIERI *et alli* (16) citam que, no melhoramento dessa espécie, há duas coisas a fazer: seleção de linhagens que produzam naturalmente maior número de flores femininas e aplicação de substâncias químicas para aumentar o número de flores femininas.

Os reguladores de crescimento podem ser empregados para alterar a expressão sexual dos cultivares monóicos de pepino (8, 15, 19, 23). BUKOVAC e WITWER (2) verificaram que um balanço endógeno auxina-giberelina determina a expressão sexual em curcubitáceas. Um balanço favorável à auxina é associado à feminilidade. Inversamente, o acréscimo de giberelina está vinculado à masculinidade (9, 11).

^{1/} Artigo baseado na dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, para obtenção do grau de Mestre (M. Sc.) em Fitomelhoramento, pelo primeiro autor.

Recebido para publicação em 13-02-1981.

^{2/} UEPAE de Cascata, EMBRAPA. 96100 Pelotas, RS.

^{3/} Departamento de Biologia Vegetal da UFRV. 36570 Viçosa, MG.

O objetivo desse trabalho foi determinar o efeito de reguladores de crescimento na expressão de sexo, rendimento e crescimento em três cultivares de pepino mais difundidos na região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em terreno da UEPAE de Pelotas, RS. A área apresenta topografia plana e o solo foi classificado como Planossolo.

O experimento foi delineado em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com três repetições.

Os cultivares testados foram os seguintes: Wisconsin SMR-18, Verde Pequeno de Paris e Boston Pickling, que constituíram as parcelas, além de quatro reguladores de crescimento, em três doses, ácido naftalenoacético (ANA) (0, 100 e 200ppm), ácido giberélico (GA₃) (0, 100 e 200ppm), ácido 2,3,5 - triodobenzóico (TIBA) (0, 25 e 50ppm) e cloreto de clorocolina (CCC) (0, 250 e 500ppm). Os reguladores formaram as subparcelas e as doses originaram as subsubparcelas. As parcelas, subparcelas e subsubparcelas eram constituídas, respectivamente, por 14, 3 e 1 linha de 8 m de comprimento. A distância entre linhas e entre covas da mesma linha era de 1 m. Cada linha de planta cobria a área total de 8 m², sendo a área útil de 6 m². A bordadura foi constituída por 1 linha em todo o perímetro da parcela.

A semeadura foi realizada em covas (0,30 x 0,30 x 0,15 m), sendo colocados aproximadamente 4 kg de composto orgânico, que foram imediatamente incorporados ao solo, retirado da própria cova. Em cada cova foram colocados 80 g de um adubo da fórmula 5:30:10 (sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente). A seguir, foram semeadas seis sementes por cova, desbastadas para três plântulas quando emitiram a primeira folha verdadeira.

Os reguladores de crescimento foram aplicados em soluções aquosas, quando as plantas tinham de três a quatro folhas verdadeiras, com pulverizador manual dotado de pressão e jato contínuo, na quantidade de 9,0 cm³ por cova (três plântulas). Quando da pulverização das plântulas, usou-se uma barreira artificial para evitar que a deriva do produto atingisse as plantas da redondeza, tratadas com outras substâncias.

O número de flores masculinas e femininas foi contado em dias alternados, o que, segundo MITIDIERI *et alii* (17), é intervalo suficiente para evitar a contagem da mesma flor mais de uma vez.

Os frutos eram colhidos diariamente, contados, pesados e classificados, segundo o comprimento, ou seja, frutos de primeira (comprimento inferior a 7,0 cm) e de segunda (comprimento entre 7,0 e 10,0 cm) (10). O intervalo do início ao fim da colheita foi de 1 mês. O comprimento da guia principal foi medido depois do término da colheita.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para comparação entre tratamentos, usou-se o teste de Tukey, como escreveu PIMENTEL GOMES (22).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de flores masculinas e femininas e sua relação encontram-se no Quadro 1. Observa-se que os cultivares diferiram significativamente quanto ao número de flores masculinas e femininas. Quanto à relação encontrada entre flores femininas e masculinas, os cultivares Verde Pequeno de Paris e Wisconsin SMR-18 foram semelhantes (1:4). Com o Boston Pickling, essa relação foi amplia-

da, cerca de 1:10. Essa relação varia de acordo com a carga genotípica de cada cultivar (1, 17, 26).

O número de flores masculinas e femininas foi influenciado significativamente pela ação dos reguladores de crescimento, ocorrendo o mesmo com as doses. Todavia, as interações cultivar x regulador e regulador x dose foram significativas somente para flores masculinas.

O GA₃ foi o único regulador de crescimento que aumentou o número de flores masculinas, com diminuição das femininas, nos três cultivares (2, 11).

O ANA foi o regulador que mais reduziu o número de flores masculinas; para as flores femininas, porém, apresentou efeitos bastante diferentes, conforme o genótipo em que foi aplicado.

O CCC reduziu o número de flores masculinas nos cultivares testados. Na floração feminina, foi o regulador de comportamento mais uniforme, nos três cultivares, pois sempre aumentou o número de flores femininas.

O TIBA diminuiu o número de flores masculinas nos três cultivares e aumentou o de femininas na concentração de 25 ppm, porém seu comportamento variou, de acordo com o genótipo, e foi sempre inferior aos efeitos do ANA e do CCC. Na dose mais elevada, o TIBA mostrou-se fitotóxico.

Ainda com referência ao Quadro 1, verifica-se que a ação dos reguladores na expressão do sexo foi bastante específica. Os que estimularam a formação de flores de um sexo, diminuíram a do oposto, na mesma proporção. No entanto, a floração total permaneceu inalterada. A intensidade com que isso se verificou foi resultado direto da quantidade de substância empregada, desde que essa quantidade não atingisse níveis fitotóxicos.

As flores de pepino são bissexuais nos estádios precoces de desenvolvimento. Dependendo do conteúdo de auxina ou de giberelina, dá-se a diferenciação em flores masculinas ou femininas (6, 21). Portanto, a expressão sexual em pepino parece estar relacionada com o balanço endógeno de auxinas e giberelinas (6, 8, 21).

GALUN (8) e BUKOVAC e WITTWER (2) relatam que aplicações de giberelinas em pepino aumentam o número de flores estaminadas, às expensas das pistiladas. As auxinas não somente alteram o número como também o sexo das flores (8). Laibach e Kribben (1950), citados por LEOPOLD (12), observaram que o tratamento de *Cucumis sativus* L. com auxinas, principalmente o ANA, causa um aumento no número de flores femininas e redução das masculinas. O CCC apresenta uma ação antagonista às giberelinas (4, 20, 25) e é considerado uma antigiberelina (13, 14), podendo, então, produzir um desbalanço de AIA e GA, o que teria como consequência um aumento no número de flores femininas, em detrimento das masculinas. O TIBA, em baixas concentrações, apresenta uma ação sinérgica com a auxina (7, 24). Ademais, inibe o transporte de auxina (5, 18) e aumenta o efeito do AIA sobre o acúmulo de açúcares e sobre a síntese protéica nos tecidos internodais (18), o que, possivelmente, tende a aumentar o número de flores femininas.

O rendimento e a classificação industrial dos frutos encontram-se no Quadro 2. Observa-se que os cultivares diferiram na produção, em peso e número de frutos de primeira e em número e peso total de frutos. Na produção de frutos de segunda, porém, tanto em número como em peso, não houve diferença entre os cultivares testados.

O cultivar que produziu maior número de frutos de primeira e total foi o Verde Pequeno de Paris. Com relação ao peso dos frutos, os cultivares Verde Pequeno de Paris e Wisconsin SMR — 18 foram iguais entre si e superiores ao Boston Pickling.

No que diz respeito ao número de frutos de primeira e total, o CCC foi o regulador de crescimento mais eficiente em todos os cultivares testados, seguido dos reguladores ANA e TIBA, que se comportaram de modo idêntico. De modo geral, o GA₃ foi o que produziu menor número de frutos. Quanto ao número de frutos de

QUADRO 1 - Número de flores masculinas e femininas e relação entre flores femininas e masculinas, em três cultivares de pepino, com quatro reguladores de crescimento, em três doses diferentes

Cultivares	Reguladores Doses ppm	Flores			
		Masc.	Fem.	Fem.	Masc.
	GA ₃	0	5611	1337	1 : 4,21
		100	5611	1194	1 : 4,69
		200	5626	1227	1 : 4,58
	Total		16878	3758	1 : 4,49
Verde Pequeno de Paris	ANA	0	5183	1320	1 : 3,92
		100	4877	1320	1 : 3,20
		200	4755	1502	1 : 3,16
	Total		14815	4342	1 : 3,41
	CCC	0	6328	1382	1 : 4,57
		250	5789	1577	1 : 3,67
		500	5576	1555	1 : 3,58
	Total		17693	4514	1 : 3,89
	TIBA	0	6537	1296	1 : 5,04
		25	5657	1496	1 : 3,78
		50	5050	1177	1 : 4,29
	Total		17244	3969	1 : 3,91
Total Cultivar			66630	16583	1 : 4,01

Continua...

QUADRO 1 - Continuação

Cultivares	Reguladores	Doses ppm.	Flores			
			Masc.	Fem.	Fem.	Masc.
GA ₃		0	12539	1194	1	10,50
		100	13404	1089	1	12,30
		200	14490	1015	1	14,27
	Total		40433	3298	1	12,25
ANA		0	11852	1232	1	9,62
		100	8769	1241	1	7,06
		200	8206	1346	1	6,09
	Total		28827	3819	1	7,54
Boston Pickling		0	13919	1321	1	10,53
		250	13367	1571	1	8,50
		500	12731	1569	1	8,11
	Total		40017	4461	1	8,97
TIBA		0	13168	1159	1	11,36
		25	12622	1295	1	9,74
		50	11348	1193	1	9,51
	Total		37138	3647	1	10,18
Total Cultivar			146415	15225	1	9,61

Continua...

QUADRO 1 - Continuação

Cultivares	Reguladores	Doses ppm.	Flores			
			Masc.	Fem.	Fem.	Masc.
GA ₃		0	5248	1388	1	3,77
		100	5535	1376	1	4,02
		200	6065	1249	1	4,85
		Total	16848	4013	1	4,19
ANA		0	5213	1189	1	4,38
		100	4201	1221	1	3,44
		200	3765	1330	1	2,83
		Total	13179	3740	1	3,52
CCC		0	6403	1221	1	5,24
		250	5423	1497	1	3,62
		500	5276	1301	1	4,05
		Total	17102	4019	1	4,25
TIBA		0	5623	1144	1	4,91
		25	5298	1443	1	3,67
		50	4771	1136	1	4,19
		Total	15692	3723	1	4,21
Total Cultivar			62821	13495	1	4,04
Significância entre	Cultivares (C)		**	*		
	Reguladores (R)		**	*		
	Doses (D)		**	*		
	C x R		**			
	C x D		NS.	NS.		
	R x D		NS.	NS.		
D.M.S. Tukey 5%	C x R x D		*	NS.		
	Cultivares		NS.			
	Reguladores		2706	656		
	Doses		919	240		
C.V.	Cultivares		1080	188		
	Reguladores		26,51	13,75		
	Doses		14,03	16,22		
			24,94	15,25		

** Significante a 1%

* Significante a 5%

QUADRO 2 - Produção e classificação industrial de pepino, em número e peso, de três cultivares tratados com quatro reguladores de crescimento, em três doses diferentes, em 18 m²

Cultivares	Reguladores	Doses ppm	Nº de frutos			Peso g.	
			I	II	Total	I	II
GA ₃		0	787	120	907	10516	4884
		100	825	109	934	9502	5268
		200	632	116	748	8973	5428
	Total		2244	345	2589	28991	15581
ANA		0	704	102	806	9646	4212
		100	815	112	927	9399	5757
		200	833	130	963	11714	4859
	Total		2352	344	2596	30759	14828
Verde Pequeno de Paris							
CCC		0	762	116	878	11433	4530
		250	884	127	1011	11411	5396
		500	1096	111	1207	11617	5390
	Total		2742	354	3096	34461	15316
TIBA		0	760	164	924	10387	6459
		25	922	140	1062	11623	6274
		50	720	119	839	9732	4923
	Total		2402	423	2825	31742	17656
Total Cultivar			9740	1466	11206	125953	63381

Continua...

QUADRO 2 - Continuação ...

Cultivares	Reguladores	Doses ppm	Nº de frutos			Peso g.	
			I	II	Total	I	II
GA ₃		0	667	153	820	10524	5200
		100	658	122	780	9162	5392
		200	499	123	622	8114	5210
Total			1824	398	2222	27800	15802
ANA		0	578	88	666	8716	3477
		100	668	140	808	10001	5573
		200	769	94	863	10197	3785
Total			2015	322	2337	28914	12835
CCC		0	633	158	791	8781	6762
		250	753	137	890	10690	6035
		500	748	195	943	9643	7619
Total			2134	490	2624	29114	20416
TIBA		0	635	104	739	8936	4439
		25	707	113	820	9348	4465
		50	609	113	722	8323	5351
Total			1951	330	2281	26607	14255
Total Cultivar			7924	1540	9464	112435	63308

Continua...

QUADRO 2 - Continuação ...

Cultivares	Reguladores	Doses ppm	Nº de frutos			Peso g.	
			I	II	Total	I	II
GA ₃	0	0	727	150	877	10178	4348
	100	100	722	141	863	9523	5095
	200	200	696	102	798	9646	3986
	Total		2145	393	2538	29347	13429
ANA	0	0	777	115	892	10216	5733
	100	100	756	134	890	11018	5569
	200	200	801	137	938	11164	4723
	Total		2334	393	2720	32398	16027
Misconsin S.M.R. 18							
CCC	0	0	717	144	861	8987	6277
	250	250	823	112	935	10831	5511
	500	500	952	124	1076	11688	6615
	Total		2492	380	2872	31506	18403
TIBA	0	0	749	118	867	10962	4473
	25	25	832	160	992	12185	5372
	50	50	646	134	780	9343	5364
	Total		2227	412	2639	32490	15209
Total Cultivar							
			9098	1521	10669	125741	63068
Significância entre	Cultivares (C)		*	NS.	*	**	NS.
	Reguladores (R)		*	*	*	*	*
	Doses (D)		*	*	*	*	*
	C x R		NS.	NS.	NS.	NS.	NS.
	C x D		NS.	NS.	NS.	NS.	NS.
	C x R x D		NS.	**	NS.	NS.	NS.
D.M.S. Tukey 5%	Cultivares		340	82	455	5170	3219
	Reguladores		151	30	167	1738	1444
	Doses		116	21	155	1378	1048
	Total						
C.V.	Cultivares		3.44	4.25	3.93	3.86	4.58
	Reguladores		6.87	12.50	6.46	5.81	9.21
	Doses		16.64	17.62	16.14	14.53	21.07
	Total						

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

segunda, no cultivar Verde Pequeno de Paris, o TIBA foi superior aos demais reguladores, que tiveram efeitos semelhantes; no Boston Pickling, o CCC foi superior aos demais reguladores, ao passo que no Wisconsin SMR-18 todos os reguladores tiveram comportamento idêntico.

Ordinariamente, à medida que as doses de ANA e CCC foram aumentadas, houve um incremento no número de frutos de primeira, de segunda e total em todos os cultivares testados. O mesmo aconteceu com o TIBA, na dose de 25 ppm; na dose maior (50 ppm), porém, esse regulador mostrou fortes sinais de fitotoxicidade. Ao contrário, o aumento da dosagem do GA₃ reduziu marcadamente o número de frutos de primeira, de segunda e total.

No que diz respeito à produção, em peso, de frutos, o CCC apresentou a maior produção total nos três cultivares, sendo, porém, estatisticamente igual ao TIBA no cultivar Verde Pequeno de Paris e ao ANA e ao TIBA no Wisconsin SMR-18. Na produção, em peso, de frutos de primeira, o CCC foi também o regulador mais eficiente nas variedades testadas, sendo, porém, estatisticamente igual ao ANA no Boston Pickling e ao ANA e ao TIBA no Wisconsin SMR-18. Quanto à produção de segunda, o CCC foi superior aos demais reguladores nos cultivares Boston Pickling e Wisconsin SMR-18; no Verde Pequeno de Paris, porém, o TIBA foi superior aos demais.

Com relação ao peso dos frutos de primeira, o ANA, na dose de 200 ppm, foi superior à testemunha nos cultivares Verde Pequeno de Paris e Boston Pickling; quanto ao peso de frutos de segunda e total, a dose de 100 ppm foi superior ao controle nas variedades Verde Pequeno de Paris e Boston Pickling. O ANA não foi eficaz no cultivar Wisconsin SMR-18.

Na produção, em peso, de frutos de primeira, o CCC, na dose de 250 ppm, foi superior à testemunha nos cultivares Boston Pickling e Wisconsin SMR-18; no Verde Pequeno de Paris, porém, as diversas doses não diferiram. Na produção, em peso, de segunda, a dose de 250 ppm foi superior no Verde Pequeno de Paris; no Wisconsin SMR-18, a dose de 500 ppm respondeu significativamente; no Boston Pickling, não houve efeito de dose. Na produção total, a dose de 500 ppm foi superior às demais na variedade Wisconsin SMR-18, ao passo que não houve efeito de dose nos cultivares Boston Pickling e Verde Pequeno de Paris.

O TIBA, na dose de 25 ppm, estimulou a produção, em peso, de frutos de primeira e total no Verde Pequeno de Paris e de frutos de primeira no Wisconsin SMR-18. A dose de 50 ppm causou fitotoxicidade, ocasionando queda na produção.

O ANA, o CCC e o TIBA reduziram o comprimento da guia principal nos três cultivares testados (Figura 1). Entretanto, o CCC e o TIBA causaram maiores reduções. À medida que as concentrações dos reguladores aumentaram, as reduções foram também mais acentuadas. Denna (1962), citado por CATHEY (3), observou que o CCC reduziu o crescimento do caule e das guias do pepino e da abóbora. Ao contrário, o GA₃ foi o único regulador a estimular o crescimento da guia principal em todos os cultivares de pepino estudados.

4. RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito de reguladores de crescimento na expressão do sexo, crescimento e produção em três cultivares de pepino (*Cucumis sativus* L.).

Em Planossolo da UEPAE de Pelotas, RS, os cultivares Verde Pequeno de Paris, Boston Pickling e Wisconsin SMR-18 foram semeados em blocos ao acaso, em parcelas subsubdivididas. Foram aplicados os seguintes reguladores de crescimento: ácido giberélico (GA₃) (0, 100 e 200 ppm), ácido naftalenoacético (ANA) (0, 100 e 200 ppm), cloreto de 2-cloroetil-trimetilamônio (CCC) (0, 250 e 500 ppm) e

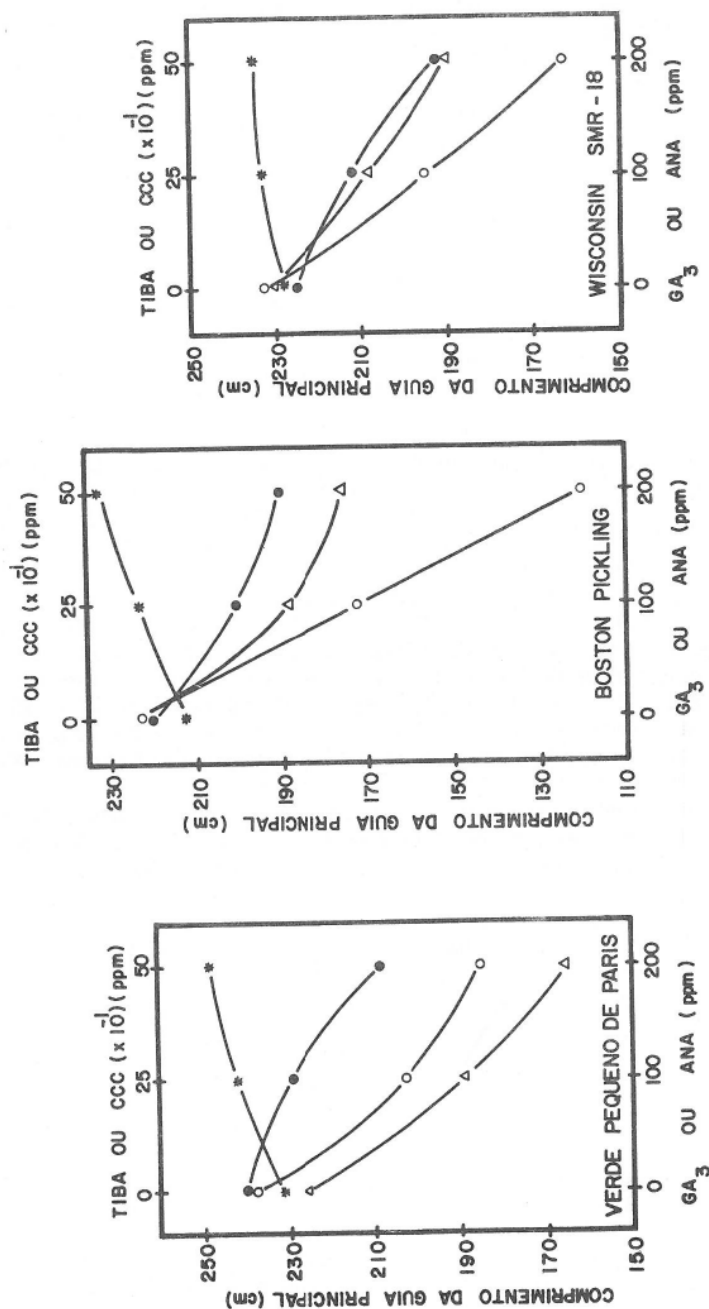


FIGURA 1 - Crescimento da guia principal do pepino em resposta a diferentes reguladores de crescimento. ANA (● — ●), CCC (Δ — Δ), GA₃ (* — *) e TIBA (○ — ○).

ácido 2, 3, 5-triodobenzóico (TIBA) (0, 25 e 50 ppm).

Os reguladores de crescimento tiveram ação bastante específica na expressão sexual do pepino. O ANA, o CCC e o TIBA reduziram a floração masculina e aumentaram a feminina, nos três cultivares, ao passo que o GA₃ teve resultado diferente, porém a floração total permaneceu inalterada. O CCC foi o regulador de ação mais uniforme nos três cultivares testados, estimulando a maior floração feminina. A razão entre o número de flores masculinas e femininas diminuiu, à medida que as doses de ANA, CCC e TIBA aumentaram, ao passo que o GA₃ agiu de modo inverso.

A ação dos reguladores na produção de frutos, em número e peso, diferiu, com relação ao cultivar, o que demonstra variações próprias de cada genótipo. O ANA, o CCC e o TIBA aumentaram a produção, em número de frutos, nos três cultivares de pepino. O CCC estimulou a produção de maior número e peso de frutos de primeira qualidade e total nos três cultivares de pepino.

O TIBA, na dose de 50 ppm, causou acentuados sintomas de fitotoxicidade nos três cultivares.

O ANA, o CCC e o TIBA reduziram o comprimento da guia principal em todos os cultivares testados. À medida que as concentrações aumentaram, as reduções foram mais acentuadas. O GA₃, porém, estimulou o crescimento da guia principal nos três cultivares de pepino estudados.

5. SUMMARY

Sex expression, growth and yield, as affected by growth regulators, were studied in three cultivars (Verde Pequeno de Paris, Boston Pickling and Wisconsin SMR-18) of cucumber (*Cucumis sativus* L.). Gibberellic acid (GA₃) (0, 100 and 200 ppm), naphthalenoacetic acid (NAA) (0, 100 and 200 ppm), (2 - chloroethyl)-trimethylammonium chloride (CCC) (0, 250 and 500 ppm) and 2,3, 5-triodobenzoic acid (TIBA) (0, 25 and 50 ppm) were used as water sprays on the young plants in the 3-4 true leaf stage. The experiment was carried out in the field, using a split-split plot randomized block design with three replications.

NAA, CCC and TIBA reduced the number of male flowers and increased the number of female flowers, while GA₃ had the opposite effect. NAA, CCC and TIBA increased, while GA₃ decreased, the number and weight of fruits; but, the magnitude of the effect was dependent on the cultivar. The growth regulators NAA, CCC and TIBA reduced the length of the plants in all cultivars; GA₃, on the other hand, increased the length of the plants.

6. LITERATURA CITADA

1. ALVIN, P.T. & QUIÑONES, I. Mudança de sexo em pepino para aumentar a produtividade. *Ciência e Cultura* 19 (3): 562-566. 1967.
2. BUKOVAC, M.J. & WITTWER, S.H. Gibberellin modification of flower sex expression in *Cucumis sativus* L. *Adv. Chem. Ser.* 28: 80-88. 1961.
3. CATHEY, H.M. Physiology of growth retarding chemicals. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 15: 271-302. 1964.
4. CORCORAN, M.R., WEST, A. & PHINNEY, B.O. Natural inhibitors of gibberellin — induced growth. *Adv. Chem. Ser.* 28: 152-158. 1961.
5. DAVIES, C.R. & WAREING, P.F. Auxin directed transport of radiophosphorus in stems. *Planta* 65: 139-156. 1965.

6. FUJIEDA, K.A. A genecological study on the differentiation of sex expression in cucumber plants. *Kurume Hort. Res. Sta. Bull. Ser. D.* 4: 43-86. 1965.
7. GALSTON, A.W. Effect of 2, 3, 5-triiodobenzoic acid on growth and flowering of soybeans. *Amer. J. Bot.* 34: 356-360. 1947.
8. GALUN, E. Effects of gibberellic acid and naphthalenoacetic acid on the sex expression and some morphological characters in the cucumber plant. *Phyton* 13: 1-8. 1959.
9. GALUN, E., JUNG, Y. & LANG, A. Morphogenesis of floral buds of cucumber in vitro. *Nature* 194: 596-598. 1962.
10. GARCIA, A. & SANTOS, A.M. Estudos preliminares sobre espaçamento e densidade de semeadura de pepino (*Cucumis sativus* L.) em Pelotas, Rio Grande do Sul. *Pesq. Agrop. Bras.* 8: 273-275. 1973.
11. HEMPHILL, D.D., BAKER, L.R. & SELL, H.M. Different sex phenotypes of *Cucumis sativus* L. and their endogenous gibberellin activity. *Euphytica* 21: 285-291. 1972.
12. LEOPOLD, A.C. *Auxins and plant growth*. Berkeley, University of California Press, 1967. 354 p.
13. LOCKHART, J.A. Physiological mechanism of action of stem growth inhibitors. *Plant Physiol.* 36 (Suppl.): XXXVIII. 1961.
14. LOCKHART, J.A. Kinetic studies of certain anti-gibberellins. *Plant Physiol.* 37: 759-764. 1962.
15. MITCHELL, W.D. & WITTWER, S.H. Chemical regulation of sex expression and vegetative growth in *Cucumis sativus* L. *Science* 136: 800-831. 1962.
16. MITIDIERI, J., FERRAZ, E.C. & VENCOYSKI, R. Aplicação de hormônios em *Cucumis sativus* L. visando o aumento do número de flores femininas. *Olericultura* 3: 145-150. 1963.
17. MITIDIERI, J., FERRAZ, E.C. & VENCOYSKI, R. Ação do ácido naftalenoacético sobre o sexo das flores e produção de frutos em pepino. *Rev. de Olericultura* 4: 15-21. 1964.
18. MULLINS, M.G. Hormone-directed transport of assimilates in decapitated internodes of *Phaseolus vulgaris* L. *Ann. Bot.* 34: 897-909. 1970.
19. NAUGOLJNYH, V.M. Changing the sex characters in cucumber to increase their productivity. *Bot. Zh.* 40: 715-719. 1955.
20. PALEG, L., KENDE, H., NINNEMANN, H. & LANG, A. Physiological effects to gibberellic acid. III. Growth retardants on barley endosperms. *Plant Physiol.* 40: 165-169. 1965.
21. PETERSON, C.E. Regulation of sex expression in the cucumber research reports. *Bioscience* 19(2): 141-142. 1969.

22. PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 3.^a edição. Piracicaba, ESALQ, 1966. 404p.
23. RODRIGUES, B.P. & LAMBET, H. Synergism and antagonism of GA and growth inhibitors on growth and sex expression in cucumber. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97: 90-92. 1972.
24. THIMANN, K.V. & BONNER, W.D. The action of triiodobenzoic acid on growth. *Plant Physiol.* 23: 158-161. 1948.
25. TOLBERT, N.E. (2-Chloroethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. I. Chemical structure and bioassay. *J. Biol. Chem.* 235: 475-479. 1960.
26. WHITAKER, T.W. & DAVIS, G.N. *Cucurbits, botany, cultivation and utilization*. New York, Intercience Publ., Leonard Hill Ltd., 1962. 250 p.