

INFLUÊNCIA DE FATORES ECOLÓGICOS NA FLUTUAÇÃO POPU-
LACIONAL DAS LAGARTAS DA SOJA, *Anticarsia gemmatalis*,
Hueb., E *Rachiplusia nu* (Guen.) EM SANTA MARIA - RS

M.F.S. TARRAGÓ¹ S. SILVEIRA NETO² S. CARVALHO¹ D. BARBIN³

ABSTRACT

Influence of ecological factors on
adult population of *A. gemmatalis*
and *R. nu* in Santa Maria, RS, Brazil

This paper aimed to determine the influence of the host plant (using the physiographic index) and the meteorological factors on adult population fluctuations of two soybean pests: *Anticarsia gemmatalis* Hueb. and *Rachiplusia nu* Guen. (Lepidoptera, Noctuidae). The adults were collected by means of a light trap (fluorescent bulb F15T8BL) from March 1971 to February 1973 in Santa Maria (RS).

The data showed that *A. gemmatalis* is active from December to May with a peak occurring in March, and the factors which were studied explained 64,5% of this activity. *R. nu* was trapped irregularly from December to April and its activity did not show any significant correlation based in the physiographic index.

INTRODUÇÃO

Entre as pragas que atacam a soja e o feijão, destacam-se as lagartas dos noctuideos, *Anticarsia gemmatalis* Hueb., 1818 (lagarta da soja) e *Rachiplusia nu* (Guen., 1852) (lagarta mede palmo), como um dos grupos mais importantes, pelos prejuízos que acarretam, sendo que apenas a *A. gemmatalis* segundo STRAYER (1973), foi limitante para a produção da soja na Florida (EUA) de 1970 a 1973. Dada a importância dessas pragas, vários trabalhos, principalmente no campo da ecologia tem sido desenvolvido tais como por BURLEIGH (1972), MENKE (1973) e TUGWELL et alii (1973), sendo que, DEITZ et alii (1976), apresentaram um guia de identificação e bioecologia de pragas de soja. No Brasil, SILVEIRA NETO et alii (1973), estudaram a flutuação populacional de algumas pragas da soja e mais recentemente, CORRÊA et alii (1977), determinaram a abundância estacional das principais pragas da soja em importantes regiões pro-

Recebido em 30/08/77.

¹Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal de Santa Maria, RS.

²Departamento de Entomologia da ESALQ-USP.

³Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ-USP.

dutoras. Sendo então os estudos ecológicos indispensáveis para um controle racional de qualquer praga, desenvolveu-se no presente trabalho uma avaliação da influência de hospedeiros e fatores meteorológicos na flutuação populacional das duas principais lagartas que atacam a soja em Santa Maria, RS., para se determinar em função desses fatores ecológicos os períodos críticos de ataque dessas pragas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo das pragas *Anticarsia gemmatilis* Hueb., 1818 e *Rachiplusia nu* (Guen., 1852) (Lep., Noctuidae), cujas lagartas atacam a soja e o feijão, foi utilizado uma armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiróz" (SILVEIRA NETO & SILVEIRA, 1969), provida de uma lâmpada fluorescente ultra violeta, modelo F15 T8 BL da GE, que ficou instalada nos campos experimentais do Deptº de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS. de março de 1971 a fevereiro de 1973.

As armadilhas permaneceram ligadas 4 noites por semana e os dados de coleta foram catalogados mensalmente, dando a flutuação populacional dessas pragas durante 2 anos consecutivos. Paralelamente foram obtidos também os dados meteorológicos de pressão barométrica (Pb), temperatura máxima (TM), temperatura mínima (Tm), temperatura média (TA), umidade relativa (UR), nebulosidade (N), precipitação (PR), evaporação (Evp), insolação (I) e velocidade do vento (VV), através da Estação Climatológica Principal do 8º DISNE, sito no campo experimental do Deptº de Fitotecnia - CCR - Univ. Federal de Santa Maria, através da Disciplina de Física Agrícola do curso de Agronomia da UFSM.

Para se avaliar a influência da vegetação, calculou-se o índice fisiográfico da área de ação da armadilha seguindo-se o método proposto por LEWIS & TAYLOR (1967), conforme o seguinte roteiro:

a) Determinação numa planta do local, a área de influência da armadilha que abrange uma área de 10 ha, traçando-se um círculo de raio correspondente (178m) e assinalando nesse círculo todos os detalhes. Então, durante o período de coleta, ocorrido rotações de cultura na referida área, e considerando-se as épocas das diferentes fases de desenvolvimento das mesmas, segundo LEAL (1970), fez-se necessária a confecção de 7 mapas que serviram de base para o cálculo porcentual dos detalhes do terreno, cuja base é apresentada na Fig. 1, e as variações constam do Quadro 1.

b) Atribuição de valores a cada um dos detalhes do terreno.

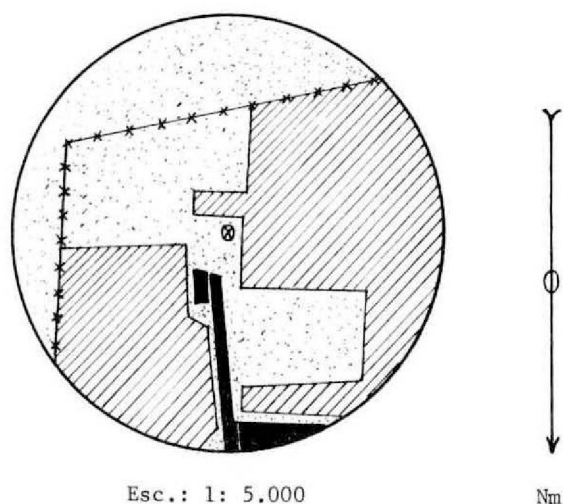
Como as espécies apresentam especificidade quanto aos estágios de desenvolvimento das culturas hospedeiras foi necessário subdividir os mapas básicos em mapas mensais, obtendo-se no total 24 mapas.

A seguir foram estabelecidos os seguintes valores em função da preferência das pragas quanto aos hospedeiros e seus estágios de desenvolvimento conforme o Quadro 2.

c) Multiplicação dos graus fisiográficos pelas respectivas porcentagens de área ocupada, e soma desses valores. O resultado foi o índice fisiográfico num total de 24 índices para cada praga.

d) Análise estatística da relação do número de mariposas capturadas com os dados meteorológicos e com o índice fisiográfico de flutuação durante os 24 meses, foi feita pelo cálculo do coeficiente de corre

lação linear simples (r) e coeficiente de regressão linear múltipla(R), segundo DRAPER & SMITH (1966).



Legenda:

- campo.
 área cultivada.
 construções e estradas.
- local de instalação de armadilha.
 x x x x cerca de arame.

FIGURA 1 - Mapa geral da área de influência da armadilha. Departamento de Fitotecnia - Universidade Federal de Santa Maria-RS.

QUADRO 1 - Porcentagem da área ocupada pela vegetação, nos vários períodos considerados de março de 1971 a fevereiro de 1973. Departamento de Fitotecnia - Universidade Federal de Santa Maria - RS.

Vegetação	% da área ocupada						
	3-7/71	8-10/71	11/71-2/72	3-4/72	5-8/72	9-10/72	11/72-2/73
campo	61,50	83,15	89,12	90,54	82,30	82,10	70,15
soja	0,91	-	5,08	5,08	-	-	8,85
feijão	-	0,34	0,34	-	-	0,20	0,20
milho	-	-	3,14	3,14	-	-	3,02
sorgo	-	-	-	-	-	-	0,53
aveia	-	4,02	-	-	2,18	2,18	-
lentilha	-	0,25	-	-	1,93	1,93	-
arroz	37,12	-	-	-	-	-	-
trigo	-	1,72	-	-	1,10	1,10	-
batatinha	-	-	0,83	-	-	-	-
melancia	-	-	0,25	-	-	-	-
alfafa	-	-	0,36	0,36	-	-	-
terra arada	-	9,64	-	-	11,61	11,61	16,37

QUADRO 2 - Graus fisiográficos atribuídos por culturas e estágios de desenvolvimento das mesmas para as 2 pragas estudadas.

Estágios de cultura	Graus fisiográficos por cultura	
	Soja e feijão	demaís culturas
Plantio e germinação	4	4
Início de desenvolvimento	6	6
Máximo de desenvolvimento	10	10
Frutificação	10	8
Fim de ciclo	2	2
Colheita	1	1

Obs: Culturas não atacadas e campo receberam grau 1 (um).

Nesse cálculo foram usadas as variáveis independentes, pressão (X_1), temperatura máxima (X_2), temperatura mínima (X_3), temperatura média (X_4), umidade relativa (X_5), nebulosidade (X_6), precipitação (X_7), evaporação (X_8), insolação (X_9), velocidade do vento (X_{10}) e índice fisiográfico (X_{11}).

A escolha das equações de regressão baseou-se nos seguintes critérios:

1º) Significância da equação, por ordem de importância das variáveis.

2º) Porcentagem da explicação do fenômeno através do coeficiente de determinação (R^2).

O limite usado no selecionamento das variáveis foi $t = 1,58$ que é o teste para o parâmetro.

O teste de regressão múltipla é explicado pelo valor de F.

Essas análises foram desenvolvidas no computador da Unidade de Processamentos de Dados, anexo ao Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ - USP.

RESULTADOS

O número de mariposas capturadas durante 2 anos com armadilha luminosa se acha no Quadro 3 disposta mensalmente, o que indica as suas flutuações populacionais, sendo que nas Figuras 2 e 3, são representadas graficamente a flutuação anual média dos 2 anos respectivamente para *A. gemmatalis* e *R. nu*.

A seguir são apresentados os índices fisiográficos para as mesmas espécies, bem como a correlação desses valores com os dados de flutuação no Quadro 4, sendo apresentados os dados meteorológicos do município de Santa Maria, durante o período considerado com os respectivos coeficientes de correlação simples (r), todos não significativos, no Quadro 5.

A análise dos dados através da regressão múltipla (R), conforme o critério adotado foram as seguintes:

a) *Anticarsia gemmatalis* Hueb.

Variável: índice fisiográfico (X_{11})

$$\hat{Y} = -22,2929 + 0,2469 X_{11}$$

$$R = 0,657$$

$$R^2 = 43,2\%$$

$$F = 16,72^{**}$$

$$t = 4,0892 \text{ ————— } X_{11}$$

Variável: evaporação (X_8)

$$\hat{Y} = -12,7889 - 0,1249 X_8 + 0,2565 (X_{11})$$

$$R = 0,689$$

$$R^2 = 47,5\%$$

$$F = 9,51^{**}$$

$$t = -1,3218 \text{ ————— } X_8$$

$$4,2875 \text{ ————— } X_{11}$$

Variável: temperatura máxima (X_2)

$$\hat{Y} = -34,2802 + 1,4749 X_2 - 0,2370 X_8 + 0,2181 X_{11}$$

$$R = 0,713$$

$$R^2 = 50,8\%$$

$$F = 6,90^{**}$$

$$t = \begin{array}{rcl} 1,1613 & \text{---} & X_2 \\ -1,7616 & \text{---} & X_8 \\ 3,2118 & \text{---} & X_{11} \end{array}$$

Variável: precipitação (X_7)

$$\hat{Y} = -47,0863 + 1,7441 X_2 + 0,0466 X_7 - 0,2364 X_8 + 0,2136 X_{11}$$

$$R = 0,734$$

$$R^2 = 53,9\%$$

$$F = 5,56^{**}$$

$$t = \begin{array}{rcl} 1,3585 & \text{---} & X_2 \\ 1,1279 & \text{---} & X_7 \\ -1,7693 & \text{---} & X_8 \\ 3,1602 & \text{---} & X_{11} \end{array}$$

Variável: nebulosidade (X_6)

$$\hat{Y} = -14,6641 + 2,3028 X_2 - 8,8554 X_6 + 0,1092 X_7 - 0,337 X_8 + 0,2386 X_{11}$$

$$R = 0,803$$

$$R^2 = 64,5\%$$

$$F = 6,55^{**}$$

$$t = \begin{array}{rcl} 1,9476 & \text{---} & X_2 \\ -2,3181 & \text{---} & X_6 \\ 2,3730 & \text{---} & X_7 \\ -2,6343 & \text{---} & X_8 \\ 3,8557 & \text{---} & X_{11} \end{array}$$

b) *Rachiplusia nu* (Guen.)

As equações não apresentaram significância.

QUADRO 3 - Flutuação mensal e média das espécies estidadas durante 2 anos, Santa Maria - RS.

MESES	Nº de mariposas capturadas										Média
	1971		1972		1973		Total		A. germatalis	R. nu	
	A. germatalis	R. nu	A. germatalis	R. nu	A. germatalis	R. nu	A. germatalis	R. nu			
J	-	-	1	3	3	0	4	3	2,0	1,5	
F	-	-	10	9	17	11	27	20	13,5	10,0	
M	82	11	67	2	-	-	149	13	74,5	6,5	
A	7	48	31	5	-	-	38	53	19,0	26,5	
M	0	2	2	0	-	-	2	2	1,0	1,0	
J	0	1	0	2	-	-	0	3	0,0	1,5	
J	0	0	0	1	-	-	0	1	0,0	0,5	
A	0	0	0	0	-	-	0	0	0,0	0,0	
S	0	5	0	0	-	-	0	5	0,0	2,5	
O	0	2	0	2	-	-	0	4	0,0	2,0	
N	0	6	0	0	-	-	0	6	0,0	3,0	
D	1	7	2	2	-	-	3	9	1,5	4,5	
Total	90	82	113	26	20	11	223	119	-	-	

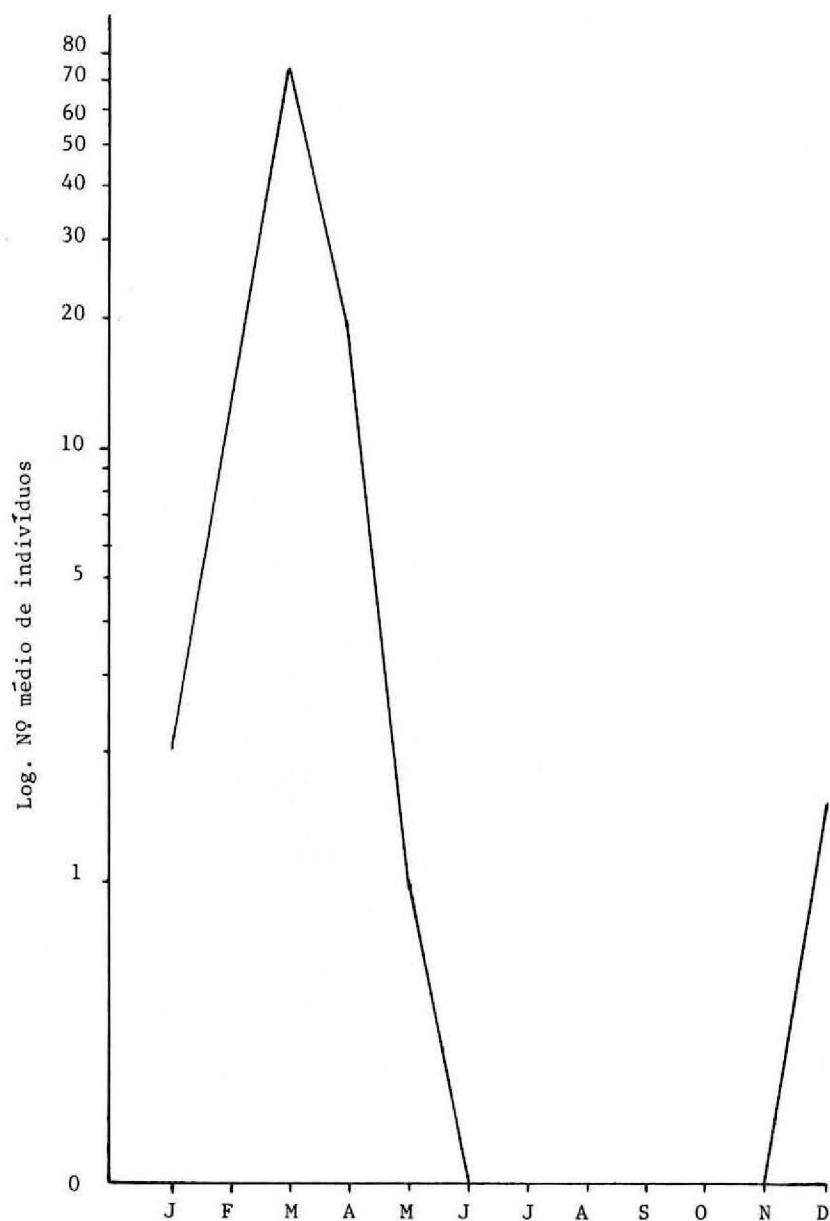
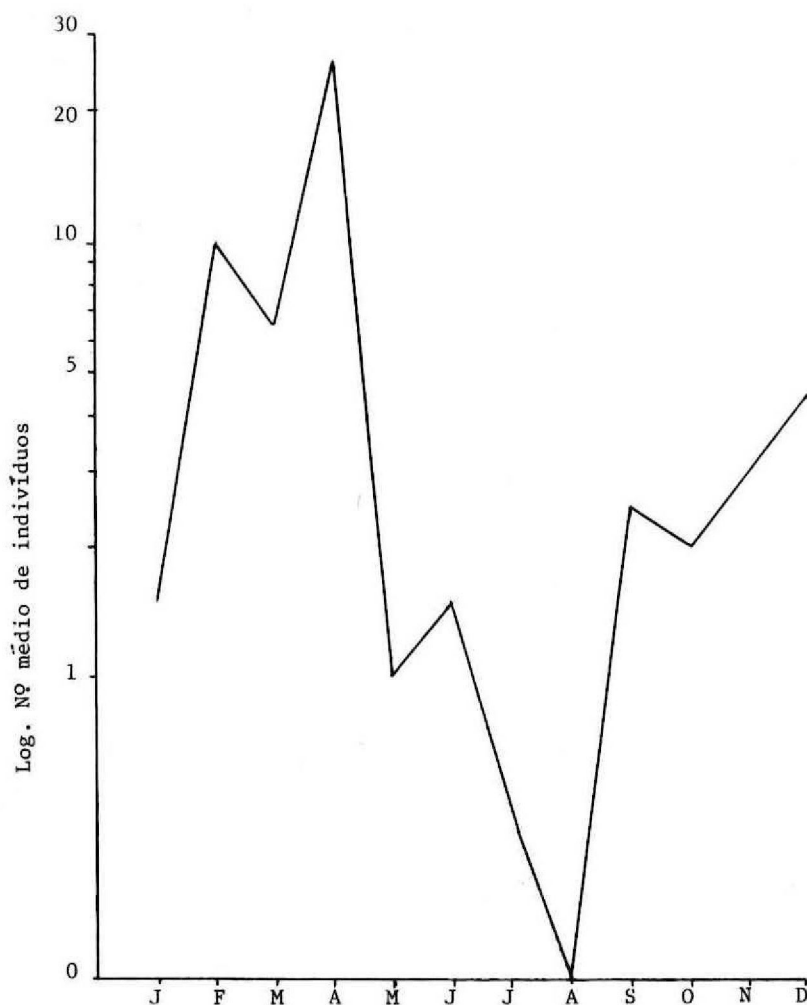


FIGURA 2 - Flutuação média mensal de *Anticarsia gemmatilis* Huebner.

FIGURA 3 - Flutuação média mensal de *Rachiplusia* no Guen.

QUADRO 4 - Índices fisiográficos e correlações com o número de mariposas coletadas.

Mapas	<i>Anticarsia gemmatalis</i>		<i>Rachiplusia nu</i>	
	Nº Ins.	φ	Nº Ins.	φ
1	82	367,56	11	107,72
2	7	137,56	48	100,44
3	0	99,53	2	99,53
4	0	99,53	1	99,53
5	0	99,53	0	99,53
6	0	99,12	0	99,12
7	0	100,14	5	100,14
8	0	102,18	2	100,82
9	0	115,78	6	127,45
10	1	126,32	7	145,77
11	1	148,08	3	183,09
12	10	147,36	9	147,36
13	67	104,37	2	104,56
14	31	99,12	5	99,12
15	2	99,12	0	99,12
16	0	99,12	2	99,12
17	0	99,12	1	99,12
18	0	99,12	0	99,12
19	0	99,72	0	99,72
20	0	100,92	2	100,92
21	0	125,87	0	125,87
22	2	143,37	2	143,37
23	3	148,77	0	178,77
24	17	178,77	11	178,77
	$r = 0,657^{**}$		$r = 0,002$ n.s.	

QUADRO 5 - Dados meteorológicos do município de Santa Maria e correlações com o número de mariposas coletadas.

	Pb(mb)	T.M.(°C)		Tm(°C)		Tn(°C)		UR(%)		N		Pq(mm)		Evap(mm)		I(ha)		W(m/s)	
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
M	1000,6	27,1	17,8	22,5	82	6	116,8	63,4	208,4	2,4									
A	1003,2	23,2	11,5	17,3	76	5	51,7	73,3	205,3	2,0									
M	1006,4	20,2	9,6	15,2	78	4,3	77,6	67,9	185,8	1,5									
J	1005,2	16,5	6,5	11,7	79	6	200,2	52,8	148,4	2,3									
J	1004,9	20,4	12,6	16,5	84	5,3	104,2	68,9	159,6	2,1									
A	1006,8	20,7	9,5	15,1	76	5	159,7	86,4	197,2	2,6									
S	1003,2	24,8	14,5	19,7	74	5,5	47,4	64,7	177,9	2,0									
O	1004,3	25,3	17,7	19,1	68	5	94,3	94,3	255,8	1,9									
N	1000,5	28,7	15,3	22,0	56	4	58,6	149,6	202,5	1,9									
D	998,9	31,6	17,5	24,6	59	4	89,9	179,4	322,5	1,8									
J	998,4	29,6	19,1	24,3	73	6	214,8	97,3	231,7	2,9									
F	999,9	29,4	16,1	23,7	71	5	97,2	103,5	276,0	2,5									
H	1000,4	27,0	17,6	22,3	79	6	282,6	75,0	178,7	2,5									
A	1001,9	23,9	17,9	18,4	74	4	86,6	50,0	221,4	1,4									
M	1002,7	23,9	16,0	18,9	82	6	105,1	54,7	171,3	1,5									
J	1001,8	21,5	14,7	18,1	84	8	227,3	44,2	84,7	3,5									
J	1003,9	19,0	9,4	14,3	80	6	171,6	53,5	146,6	2,6									
A	1002,5	18,8	11,0	14,9	81	7	333,1	52,2	133,7	2,4									
S	1003,4	23,0	12,3	17,6	73	4	223,9	84,5	211,0	3,1									
O	1002,9	22,5	15,8	17,6	74	6	207,1	81,6	179,5	3,3									
N	999,8	24,5	15,8	19,5	75	6	148,1	96,5	179,8	3,0									
D	999,3	28,9	16,3	23,5	64	6	42,7	135,6	277,4	2,7									
J	998,8	32,2	21,4	25,3	75	7	164,6	79,4	255,4	2,7									
P	999,5	29,8	21,5	25,3	78	7	257,7	155,7	190,0	3,2									
Valores A. paramétrica	-0,178	0,263	0,128	-0,025	0,220	0,310	0,117	-0,128	-0,011	-0,083									
de I. R. m	-0,042	0,138	0,129	0,042	-0,037	-0,161	-0,286	-0,095	0,205	-0,134									

DISCUSSÃO

Pelos resultados observa-se que os adultos da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis* Hueb.), foram coletados de dezembro a maio, des^a parecendo de junho a novembro, sendo que a maior população ocorreu nos meses de março a abril, o que coincide com os dados obtidos por SILVEIRA NETO et alii (1973), em cultura de soja no município de Assis, SP.

Também foi possível observar que em março de 1971, ocorreu um pico populacional, quando houve uma predominância de lavouras de arroz, indicando com isso que a lagarta da soja também ataca essa cultura, confirmando citação de ROSSETTO et alii (1971).

Esta flutuação também foi influenciada pelos fatores ecológicos analisados, explicando o fenômeno em 64,5%, sendo o restante devido a outras causas não estudadas.

Desse total, o fator mais importante foi o índice fisiográfico que concorreu com 43,2%, o que evidencia a ação do hospedeiro na distribuição da praga, e cujo cálculo foi estabelecido baseado em variações na preferência das plantas hospedeiras, o que diferiu dos valores atribuídos por LEWIS & TAYLOR (1967), que eram muito generalizados e impróprios para esse tipo de estudo.

Os fatores meteorológicos que em conjunto responderam por 21,3% foram por ordem de importância a evaporação, temperatura máxima, precipitação e nebulosidade, sendo que a evaporação e a nebulosidade apresentaram uma correlação negativa.

Desta forma, tendo a flutuação dessa praga íntimo relacionamento com o hospedeiro, especialmente a soja, seria interessante basear-se em levantamentos como este, para prevenir um surto de lagartas a partir de dezembro, época em que coincide com o aparecimento dos primeiros adultos, evitando-se assim o acme de março.

Por outro lado, a lagarta mede palmo, *Rachiplusia nu* (Guen.), apresentou uma flutuação populacional bastante oscilante, registrando-se picos populacionais nos meses de abril e fevereiro, sendo que em 1971, ainda houve elevação da população em outubro e dezembro. Durante o ano de 1972 a sua população foi baixa, não ocorrendo coletas nos meses de maio, agosto, setembro e novembro. O pico observado em fevereiro foi semelhante ao encontrado por CORREA et alii (1977), para o sul do país.

De setembro de 1971 a abril de 1972, a presença da praga foi mais constante confirmando dados de BIEZANKO & RUFFINELLI (1971), para o Uruguai quanto a época de sua ocorrência.

Por outro lado, a análise do gráfico das médias mensais, evidenciou a existência de 3 picos bem definidos ou seja fevereiro, abril (acme) e dezembro, não se registrando a sua presença em agosto.

A análise dos fatores meteorológicos não apresentaram significância, e também não foi detectada a interferência da vegetação nessa flutuação, devido talvez ao pouco conhecimento dos seus hospedeiros para atribuição dos graus fisiográficos. Mas de qualquer forma o período de maior coleta acompanhou o ciclo vegetativo da soja, o que vem confirmar sua importância para essa cultura.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos conclui-se que a espécie *Anticarsia gemmatilis* Hueb., ocorre de dezembro a maio com o acme em março e sua flutuação está na dependência em 43,2% do hospedeiro e 21,3% dos fatores meteorológicos, sendo os mais importantes, a evaporação, temperatura máxima, precipitação e nebulosidade.

A espécie *Rachiplusia nu* (Guen.) apresentou uma flutuação muito irregular acusando picos populacionais em abril (acme) e dezembro, não sendo coletado em agosto. Não houve interferência dos fatores ecológicos analisados sobre sua população.

LITERATURA CITADA

- BIEZANKO, C.M. & RUFFINELLI, A. *Fauna de lepidopteros del Uruguay X - Agastidae, Noctuidae et Thyatiridae*. Montivideo, Centro de Investigación en Sanidad Vegetal, 1971. 30p. (Serie Zool. Agrícola).
- BURLEIGH, J.G. Population dynamics and biotic controls of the soybean looper in Louisiana. *Environ. Entomol.*, 1(3):290-294, 1972.
- CORREIA, B.S.; PANIZZI, A.R.; NEWMAN, G.G. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos pragas da soja e seus predadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA EM GOIÂNIA, ECOLOGIA 49, Goiânia, 1977. p.63-64.
- DEITZ, L.L.; DUYN, J.W.; BRADLEY Jr., J.R.; RABB, R.L.; BROOKS, W. M.; STINNER, R.E. *A guide to the identification and biology of soybean arthropods in North Carolina*. North Carolina Agric. Exper. Sta, Tech. Bull., 1976. 264p.
- DRAPER, N.R. & SMITH, N. *Applied regression analysis*. New York, John Wiley e Sons, 1966. 407p.
- LEAL, J.G. *Plantas da lavoura sul riograndense*. Porto Alegre, UFRGS, 1970. 321p.
- LEWIS, M.A. & TAYLOR, R. *Introduction to experimental ecology*. New York, Academic Press 1967. 401p.
- MENKE, W.W. A computer simulation model: the velvetbean caterpillar in the soybean agroecosystem. *Fla. Entomol.*, 56(2):92-102, 1973.
- ROSSETTO, C.J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; VIEIRA, J.G.; AMANTE, E.; SOUZA, D.M.; BANZATTO, N.V.; OLIVEIRA, A.M. Pragas do arroz no Brasil: contribuições técnicas da delegação brasileira. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS DA COMISSÃO INTERNACIONAL DE ARROZ, 2ª Pelotas, 1971. p. 149-238.
- SILVEIRA NETO, S. & SILVEIRA, A.C. Armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz". *O Solo*, 61(2):19-21, 1969.
- _____; BERTI FILHO, E.; CARVALHO, R.P.L. Flutuação populacional de algumas pragas da soja em Assis, SP. *O Solo*, 64(1):21-25, 1973.
- STRAYER, J.R. *Economic threshold studies and sequential sampling for management of the velvetbean caterpillar, Anticarsia gemmatilis Hubner, on soybeans*. Clemson, Clemson University, 1971. 87p.
- TUGWELL, P.; ROUSE, E.P.; THOMPSON, R.G. *Insects in soybeans and a weed host*. Ark. Agric. Exper. Sta. Rep. Serv., 1973. 18p.

RESUMO

Neste trabalho procurou-se determinar a influência dos fatores meteorológicos e da vegetação (através do índice fisiográfico) sobre a flutuação populacional de 2 pragas de soja *Anticarsia gemmatilis* Hueb. e *Rachiplusia nu* (Guen.) (Lepidoptera, Noctuidae), pela coleta de adultos com armadilha luminosa provida de lâmpada fluorescente F15T8BL de março de 1971 a fevereiro de 1973 em Santa Maria, RS. Os resultados mostraram que a 1ª espécie ocorre de dezembro a maio com o acme em março e os fatores estudados explicaram 64,5% dessa flutuação. A 2ª espécie ocorreu de dezembro a abril de maneira irregular não sendo influenciada pelos fatores analisados.