

CICLO BIOLÓGICO DE *Heliothis virescens* (FABRICIUS, 1781) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) EM DIETAS COM DIFERENTES TIPOS DE CELULOSE

J.D. VENDRAMIM<sup>1</sup> A.R.R. SOUZA<sup>2</sup> J.R.P. PARRA<sup>3</sup>

ABSTRACT

Life cycle of *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) (Lepidoptera, Noctuidae) on artificial media with different kinds of cellulose

Among the different ingredients of artificial media for rearing the tobacco budworm, *Heliothis virescens* (FABRICIUS, 1781) in Brazil, only cellulose, that provides roughage to the diet, is imported.

This work was carried out in order to investigate the effect of celluloses extracted from various crops, by different chemical procedures, in the life cycle of the tobacco budworm, in order to substitute the imported material.

The research was conducted in a climatic chamber kept at a temperature of 25°C, relative humidity of 60 ± 10% and a 14-hour photophase.

Celluloses extracted from sisal (*Agave sisalana* Perrine) and from crotalaria (*Crotalaria juncea* L.) were not adequate for the artificial diet, because they affected the larval viability and larval and pupal weights. On the other hand the best results were obtained by adding bleached sulfate pulp celluloses from eucalyptus and pine.

INTRODUÇÃO

Dentre os componentes de um meio artificial para insetos, a celulose é o ingrediente que condiciona uma textura apropriada

---

Recebido em 06/07/81.

<sup>1</sup>Departamento de Entomologia - ESALQ-USP, 13.400 Piracicaba, SP.

<sup>2</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> Pós-graduanda em Entomologia - ESALQ-USP.

<sup>3</sup>Departamento de Entomologia - ESALQ-USP; Bolsista do CNPq.

para a dieta, fazendo com que ela seja melhor assimilada pelo inseto (SINGH, 1977). Embora sem valor nutritivo, quando ausente, pode prejudicar o desenvolvimento de certos insetos, como a lagarta-damaça do algodoeiro *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781). A dieta artificial para esta praga foi desenvolvida, no Brasil, por MORETI (1980), de tal forma que a grande parte dos seus ingredientes pudesse ser adquirida no nosso mercado. Entretanto, dentre os componentes do meio, apenas a celulose vem sendo importada, sendo utilizadas, no Departamento de Entomologia da ESALQ, lâminas de celulose sulfato branqueadas de *Eucalyptus*, de origem japonesa.

O presente trabalho teve por objetivo testar, isoladamente, o efeito de celulosas oriundas de diferentes espécies vegetais, e obtidas por diferentes processos químicos, adicionadas a uma dieta básica de *H. virescens*. Como os componentes testados podem ser adquiridos em nossas condições, pretende-se encontrar um substituto para o material importado, que promova também um bom desenvolvimento do inseto.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biologia do Departamento de Entomologia da ESALQ, em câmara climatizada regulada a 25°C, UR de 60 ± 10% e fotoperíodo de 14 horas.

Os insetos estudados foram provenientes de uma colônia de *H. virescens*, mantida constantemente no referido Departamento, em dieta artificial, e "revigorada" anualmente, com a introdução de populações selvagens.

Foi utilizada uma dieta básica para *H. virescens*, desenvolvida por MORETI (1980), e cuja composição é a seguinte:

caseína.....	35,0	g
celulose.....	5,0	g
germe de trigo.....	30,0	g
ácido ascórbico.....	4,0	g
sacarose.....	35,0	g
aureomicina.....	0,3	g
ágar.....	25,0	g
cloreto de colina.....	1,0	g
sais de Wesson.....	10,0	g
metil p-hidroxibenzoato.....	1,5	g
mistura vitamínica.....	10,0	ml
formaldeído.....	0,5	ml
KOH (4 M).....	5,0	ml
ácido acético glacial.....	0,13	ml
água destilada.....	840,00	ml

## Mistura Vitamínica:

niacinamida.....	1,00 mg
pantotenato de cálcio.....	1,00 mg
tiamina.....	0,25 mg
riboflavina.....	0,50 mg
piridoxina.....	0,25 mg
ácido fólico.....	0,25 mg
biotina.....	0,02 mg
vitamina B <sub>12</sub> .....	0,002 mg
inositol.....	20,00 mg

Esta dieta foi utilizada como padrão, sendo comparada com outros seis meios artificiais, em que se variava apenas a fonte de celulose. Foram comparados os seguintes tipos de celulose, de diferentes origens vegetais e obtidas por diferentes processos químicos (FOELKEL & BARRICHELO, 1975):

- 1) *Crotalaria juncea* L. - sulfato branqueada.
- 2) *C. juncea* - sulfato não branqueada.
- 3) *Eucalyptus grandis* (Hill) - sulfato branqueada.
- 4) *Agave sisalana* Perrine (sisal) - soda não branqueada.
- 5) *Pinus elliottii* Engelm - sulfato não branqueada.
- 6) *P. elliottii* - sulfato branqueada.
- 7) *Eucalyptus* sp. - sulfato branqueada. Material de origem japonesa. Testemunha.

As dietas foram preparadas segundo as técnicas convencionais (MORETI, 1980), sendo que as lâminas de celulose foram trituradas em liquidificador, antes de serem misturadas aos demais componentes. As dietas foram colocadas em tubos de vidro de 2,4 cm de diâmetro por 8,4 cm de altura, sendo utilizados 40 tubos por tratamento (6 ml/tubo).

Para garantir o maior número de lagartas, foram colocadas, inicialmente, 2 lagartas, recém-eclodidas, por tubo, sendo que no 4º dia, deixou-se apenas uma lagarta por recipiente.

Foram analisados os seguintes aspectos biológicos:

- duração e viabilidade larval.
- peso da lagarta e determinação do ínstar no 15º dia.
- duração, peso e viabilidade pupal.
- % de deformação dos adultos.

A pesagem das lagartas e das pupas foi feita em balança de precisão, com aproximação até miligramas, sendo que no caso das pupas a pesagem, após a separação por sexo (BUTT & CANTU, 1962), foi realizada com 24 horas de idade, para evitar traumas, desde que elas são muito frágeis logo após a sua transformação.

A determinação do ínstar, no 15º dia, foi feita medindo-se a cápsula cefálica das lagartas, através de uma ocular graduada BAUSH & LOMB, adaptada a uma lupa WILD M 4 A.

A deformação dos adultos foi medida em termos de má formação

de asas, sendo que os adultos normais, emergidos no mesmo dia, foram agrupados por tratamento, em gaiolas cilíndricas de arame, revestidas de "nylon", com 14 cm de diâmetro x 18 cm de altura. Os adultos foram alimentados, com solução de água e mel a 10% (MORETI, 1980).

Dos ovos obtidos, foi retirada uma amostragem de 100 ovos por tratamento e colocada em placas de Petri com papel de filtro umedecido, em sua parte inferior, para verificação da viabilidade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Fase Larval

A duração total da fase de lagarta não foi afetada pelo tipo de celulose utilizado (Quadro 1). Entretanto, no início do desenvolvimento larval, *Heliothis virescens* se comportou diferentemente em relação aos tipos de celulose, pois no 15º dia, as lagartas dos tratamentos 3, 5, 6 e 7 se encontravam num estágio mais avançado de desenvolvimento, com mais de 80% dos indivíduos no último instar (Quadro 3). Esta diferença pode ser devida à variação de adaptação da lagarta aos diferentes substratos, pois o inseto vinha sendo mantido, por várias gerações, em dieta com celulose obtida de *Eucalyptus* sp. Outra hipótese é de que *Pinus* e *Eucalyptus* propiciaram uma textura mais adequada à dieta, o que permitiu uma resposta alimentar mais imediata do inseto.

A viabilidade larval foi bastante variável, sendo o maior percentual verificado no tratamento 6 (Quadro 1). Nos tratamentos em que foi utilizada celulose proveniente de *C. juncea*, foram obtidas as menores viabilidades, indicando ser essa espécie vegetal inadequada como fonte de celulose para *H. virescens*, desde que os valores neste meio estão abaixo da faixa de 60 a 70%, considerada a mínima satisfatória para criações de insetos em meios artificiais.

Embora visualmente tenha havido um gradiente nos valores de peso de lagartas obtidos no 15º dia (Quadro 4), observou-se diferença estatística apenas entre os valores extremos. Estes resultados vêm confirmar que *C. juncea* é menos adequada como componente de meio artificial para *H. virescens*.

Considerando-se que não houve diferença na duração da fase larval, essa diferença de peso deve ser atribuída à diferença na quantidade de alimento ingerido e aproveitado pelo inseto.

## 2. Fase Pupal

A duração do período pupal foi, como a fase larval, pouco afetada pelo tipo de celulose empregado, destacando-se apenas o tratamento 7 onde o tempo foi significativamente menor, embora sem diferir do tratamento 4 (Quadro 2).

A viabilidade pupal apresentou pequena variação nos diversos tratamentos, oscilando de 76% no tratamento 3 a 88,57% no tratamento 6 (Quadro 2).

O maior peso de pupas foi obtido no tratamento 6, que no entanto não diferiu dos tratamentos 3, 4, 5 e 7. Novamente, os piores resultados foram obtidos nos tratamentos 1 e 2, onde se utilizou celulose obtida de *C. juncea*.

## 3. Fase Adulta

A maior porcentagem de adultos deformados foi observada no tratamento 2, muito embora a ocorrência de indivíduos defeituosos tenha sido observada em todos os tratamentos, com exceção do tratamento 3 (Quadro 5).

Embora não tenha sido possível determinar a viabilidade dos ovos, devido a presença de agentes contaminantes, aparentemente, a fonte de celulose não afetou este parâmetro biológico.

## 4. Considerações Gerais

Analisando-se, de modo geral, os dados obtidos, verificou-se que, para uma mesma espécie vegetal, foram obtidos melhores resultados com celulose branqueada em relação à não branqueada. Isto provavelmente seja devido à redução no teor de lignina, após o branqueamento (BARRICHELO, L.E.G. 1981, informação pessoal). Esta lignina, quando presente, poderia interferir na digestibilidade e eficiência de conversão do alimento ingerido e digerido.

Comparando-se as espécies vegetais, os melhores resultados foram observados com as celulosas provenientes de *Eucalyptus* sp., *E. grandis* e *P. elliotii*, quando comparados aos obtidos com *C. juncea* e *A. sisalana*. Provavelmente, a maior quantidade de cinzas presente nestas duas últimas (BARRICHELO, L.E.G. 1981, informação pessoal) possa interferir no consumo e utilização do alimento pelo inseto.

Com base nos resultados obtidos, poder-se-iam recomendar as celulosas provenientes de *E. grandis* e *P. elliotii*. Entretanto, levando-se em consideração a facilidade para aquisição do produto no mercado, pode-se indicar a utilização da celulose sulfato branqueada de *E. grandis* como componente do meio artificial de *H. virescens*, em substituição à celulose importada.

QUADRO 1 - Duração média e viabilidade larval de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) mantida em meio artificial com diferentes tipos de celulose. Temp. 25°C; UR 60 ± 10%; fotoperíodo: 14 horas.

Tratamento	Duração (dias)*	Viabilidade (%)
<i>C. juncea</i> (1)	21,44 ± 3,48	45,0
<i>C. juncea</i> (2)	24,00 ± 4,44	35,0
<i>E. grandis</i> (1)	20,64 ± 2,21	62,5
<i>A. sisalana</i> (3)	21,04 ± 3,66	62,5
<i>P. elliotii</i> (2)	20,54 ± 2,93	65,0
<i>P. elliotii</i> (1)	20,37 ± 2,56	87,5
<i>Eucalyptus</i> sp. (1) - Testemunha	20,79 ± 4,63	72,5

(1) Sulfato Branqueada

(2) Sulfato não Branqueada

(3) Soda Branqueada

(\*) Teste F não Significativo

QUADRO 2 - Duração média e viabilidade pupal de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) mantida em meio artificial com diferentes tipos de celulose. Temp. 25°C; UR 60 ± 10%; fotoperíodo: 14 horas.

Tratamento	Duração (dias)*	Viabilidade (%)
<i>C. juncea</i> (1)	17,21 ± 1,31 a	77,78
<i>C. juncea</i> (2)	17,58 ± 2,50 a	85,71
<i>E. grandis</i> (1)	16,79 ± 1,03 a	76,00
<i>A. sisalana</i> (3)	16,52 ± 1,54 ab	84,00
<i>P. elliotii</i> (2)	16,77 ± 1,51 a	84,62
<i>P. elliotii</i> (1)	16,97 ± 1,43 a	88,57
<i>Eucalyptus</i> sp. (1) - Testemunha	15,29 ± 1,12 b	82,76

(1) Sulfato Branqueada

(2) Sulfato não Branqueada

(3) Soda Branqueada

(\*) As médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Porcentagem de lagartas de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) em cada instar larval, no 15º dia após a sua colação em meio artificial com diferentes tipos de celulose. Temp. 25°C; UR 60 ± 10%; fotoperíodo: 14 horas.

Tratamento	Instar					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>C. juncea</i> (1)	-	-	11,1	14,8	18,5	55,6
<i>C. juncea</i> (2)	-	3,2	25,8	9,7	12,9	48,3
<i>E. grandis</i> (1)	-	2,6	2,6	7,9	2,6	84,2
<i>A. sisalana</i> (3)	-	5,9	5,9	5,9	20,6	61,7
<i>P. elliottii</i> (2)	-	-	8,6	5,7	2,9	82,9
<i>P. elliottii</i> (1)	-	2,7	2,7	5,4	2,7	86,5
<i>Eucalyptus</i> sp. (1) - Testemunha	-	7,5	-	2,5	-	90,0

(1) Sulfato Branqueada

(2) Sulfato não Branqueada

(3) Soda Branqueada

QUADRO 4 - Peso fresco de lagartas (15º dia) e de pupas de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781), mantidas em meio artificial com diferentes tipos de celulose. Temp. 25°C; UR 60 ± 10%; fotoperíodo: 14 horas.

Tratamento	Peso (g)*	
	Lagarta	Pupa
<i>C. juncea</i> (1)	0,1230 ± 0,0098 ab	0,1615 ± 0,047 a
<i>C. juncea</i> (2)	0,1160 ± 0,0097 a	0,1633 ± 0,039 a
<i>E. grandis</i> (1)	0,2017 ± 0,1067 c	0,1807 ± 0,052 ab
<i>A. sisalana</i> (3)	0,1440 ± 0,0990 abc	0,1986 ± 0,041 ab
<i>P. elliottii</i> (2)	0,1694 ± 0,1059 abc	0,1815 ± 0,061 ab
<i>P. elliottii</i> (1)	0,1933 ± 0,1028 bc	0,2151 ± 0,330 b
<i>Eucalyptus</i> sp. (1) - Testemunha	0,2066 ± 0,0099 c	0,1871 ± 0,053 ab

(1) Sulfato Branqueada

(2) Sulfato não Branqueada

(3) Soda Branqueada

(\*) As médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Porcentagem de adultos defeituosos de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) provenientes de meio artificial com diferentes tipos de celulose. Temp. 25°C; UR 60 ± 10%; fotoperíodo: 14 horas.

	Normais (%)	Defeituosos (%)
<i>C. juncea</i> (1)	85,7	14,3
<i>C. juncea</i> (2)	58,3	41,7
<i>E. grandis</i> (1)	100,0	0,0
<i>A. sisalana</i> (3)	77,3	22,7
<i>P. elliotii</i> (2)	78,9	21,1
<i>P. elliotii</i> (1)	73,3	26,7
<i>Eucalyptus</i> sp. (1) - Testemunha	81,0	19,0

- (1) Sulfato Branqueada  
 (2) Sulfato não Branqueada  
 (3) Soda Branqueada

#### AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. L.E.G. BARRICHELO, do Departamento de Silvicultura da ESALQ, pelo fornecimento dos diferentes tipos de celulose e pelas sugestões apresentadas.

#### LITERATURA CITADA

- BUTT, B.A. & CANTU, E. Sex determination of lepidopterous pupae. Washington, ARS, United States Department of Agriculture, 1962. n° 33-75. 7 p.
- FOELKEL, C.E.B. & BARRICHELO, L.E.G. Tecnologia de celulose e papel. Piracicaba, CALQ - ESALQ, 1975. 207 p. (mimeografado).
- MORETI, A.C.C.C. Biologia comparada e controle de qualidade de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera-Noctuidae) em dietas natural e artificial. Piracicaba, ESALQ, 1980. 98 p. (Dissertação de Mestrado).
- SINGH, P. Artificial diets for insects, mites, and spiders. New York, Plenum, 1977. 594 p.

#### RESUMO

Dentre os componentes do meio artificial para *Heliothis vi*



*rescens* (Fabricius, 1781) (Lep.: Noctuidae) desenvolvido no Brasil, a celulose, que condiciona a textura apropriada à dieta, é o único ingrediente que vem sendo importado.

Com o objetivo de se encontrar um substituto para o material importado, testou-se o efeito isolado de sete tipos de celulose, obtidos de algumas espécies vegetais, por diferentes processos químicos.

As observações foram feitas em laboratório a 25°C, UR de 60 ± 10% e fotoperíodo de 14 horas, tendo sido determinado: duração e viabilidade larval, peso de lagarta e respectivo ínstar no 15º dia, duração, peso e viabilidade pupal e porcentagem de deformação dos adultos.

As celuloses provenientes de sisal e crotalaria não promoveram bom desenvolvimento de *H. virescens*, sendo que de modo geral, os melhores resultados foram obtidos com celuloses branqueadas provenientes de *Eucalyptus* sp., *Eucalyptus grandis* (Hill) e *Pinus e. Lottii* Engelm. Pela facilidade de aquisição do produto no mercado, recomenda-se, em substituição ao material importado, celulose sulfato branqueada de *E. grandis*, como componente do meio artificial para *H. virescens*.