

ESTABELECIMENTO DA CRIAÇÃO DE LEPIDÓPTEROS-PRAGA EM DIETA ARTIFICIAL

Amanda Ribeiro Peres¹, Clélia Aparecida Iunes Laperla², Matheus Elache Rosa³, Aline Aparecida Franco⁴, Carla Regina Pinotti⁵.

¹Pós-graduando em Agronomia – Faculdade de Engenharia da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira.

²Professora Coordenadora do Projeto de pesquisa – Curso de Agronomia – FEIT/UEMG/ISED/ISEPI. ³Pós-graduando em Agronomia – Faculdade de Engenharia da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira. ⁴Pós-graduandos em Agronomia – Faculdade de Engenharia da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira. ⁵Cursando Agronomia – Faculdade de Engenharia da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira.

RESUMO: Muitos trabalhos relatam a criação de diferentes espécies de insetos em dietas artificiais, sendo o destino dessas criações variável. O objetivo deste trabalho foi estabelecer a criação massal de duas espécies de lepidópteros-praga: a lagarta-da-soja e a lagarta-do-cartucho do milho e avaliar a biologia destas comparativamente visando conciliar a criação das duas no mesmo período. Após se estabelecer uma população inicial sadia no laboratório, foi realizada a avaliação da biologia em condições de temperatura ambiente e a fotofase de 12 horas no laboratório de entomologia da Unicastelo. Para a avaliação do número de ínstars foram utilizadas 30 larvas de cada espécie, enquanto que para os outros parâmetros foram utilizadas 100 larvas. As pesquisas desenvolvidas no período de 01/03/09 à 11/08/09 possibilitaram obter os seguintes resultados para *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*, respectivamente: duração média da do ciclo de vida foi de 31,98 dias para ambos, duração do período de pupas foi de 14,46 dias e 14 dias, longevidade de 5,94 dias e 8,7 dias, viabilidade de 67% e 60% e razão sexual de 0,40 e 0,57. Portanto, percebe-se que estas larvas apresentam ciclo médio muito parecido, porém possuem características morfológicas distintas.

Palavras-chave: lagarta-da-soja, lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, *Anticarsia gemmatalis*, pragas, larvas.

ESTABLISHMENT OF THE LEPIDOPTEROUS-PLAGUES CREATION IN ARTIFICIAL DIET

ABSTRACT: Many studies have reported the creation of different species of insects on artificial diets, and the fate of these creations variable. The objective of this study was to establish mass rearing of two species of lepidopteran pests: a caterpillar-caterpillar of the soybean and corn-cartridge and evaluate the comparative biology of these in order to reconcile the creation of two in the same period. After establishing an initial population healthy in the laboratory, was evaluated in terms of biology at room temperature and photophase of 12 hours in the entomology laboratory of Unicastelo. To evaluate the number of instar larvae were used for each type 30, while for the other parameters were used 100 larvae. The research developed in the period from 01/03/09 to 11/08/09 allowed to obtain the following results for *Spodoptera frugiperda* and *Anticarsia gemmatalis*, respectively: average duration of life cycle was 31.98 days for both duration of pupae was 14.46 days and 14 days, longevity of 5.94 days and 8.7 days, viability of 67% and 60% and sex ratio of 0.40 and 0.57. Therefore, it is noticed that these larvae have a mean cycle very similar but have distinct morphological characteristics.

Key-words: caterpillar soybean, cartridge fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, *Anticarsia gemmatalis*, pests, maggots.

INTRODUÇÃO

Insetos podem ser criados em dietas artificiais. Muitos são os trabalhos que relatam a criação de coleópteros, dípteros e, especialmente, lepidópteros - praga, para os quais se desenvolveram dietas e possibilitaram sua criação Magro et al. (2006).

Três grandes pontos reforçam a importância e necessidade do desenvolvimento de técnicas e estudos na área de criação de insetos em dietas artificiais: 1) a necessidade de insetos para os estudos, como para testes de produtos e criação de inimigos naturais; 2) economia com mão de obra, uma vez que o manuseio na criação de insetos em dieta artificiais é mínimo, o oposto acontece em criações de insetos sobre dietas naturais, quando o laboratorista precisa trocar o alimento diariamente e 3) economia de espaço. Nas criações de insetos sobre hospedeiros naturais (plantas), há a necessidade constante de produção e reposição de plantas, o que demanda muito mais espaço, tais como depósitos de sementes e insumos, estufas e vasos de plantio, além de mais mão de obra Magro et al. (2006).

As culturas do milho e da soja são de grande importância sócio-econômica para o Brasil. A ação de insetos tem sido um dos principais fatores que reduzem a produtividade dos híbridos e cultivares atualmente utilizados.

Spodoptera frugiperda (FARINELLI & FILHO 2006) é considerada a mais importante praga do milho, provocando prejuízos irreparáveis, causando redução no número de plantas na área logo após a emergência da cultura, do mesmo modo *Anticarsia gemmatalis* (EMBRAPA, 2005); e causam severos danos em outras fases de desenvolvimento da planta, inclusive na reprodutiva, durante a fase de formação da espiga e dos grãos (CRUZ, 1999).

Essas pragas têm exigido novos olhares e pesquisas visando reduzir as perdas,

por meio de táticas mais eficientes de controle. A manutenção dessas populações, em laboratório, possibilitarão o acesso fácil e o desenvolvimento de técnicas de controle, sejam elas químicas, biológicas ou culturais.

Assim, o objetivo deste trabalho foi a criação de *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis* em dieta artificial, visando avaliar, comparativamente, a biologia das duas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

As criações foram mantidas na Universidade Camilo Castelo Branco, campus de Fernandópolis/SP, iniciando-se em 01/03/2009 e utilizando das instalações do Laboratório de Entomologia.

A criação das lagartas iniciou-se a partir dos materiais biológicos obtidos da criação massal do Laboratório de Biologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP).

Insetos obtidos foram transferidos para frascos contendo dieta artificial, observando-se diariamente a mortalidade e separando-se os indivíduos contaminados e, dessa forma estabelecendo uma população inicial sadia. Sendo que o número inicial da população foi de aproximadamente 200 insetos, número este que favorece a variabilidade genética, reduzindo as chances de degeneração da população. A dieta artificial utilizada para os respectivos insetos foi à dieta modificada de (GREENE et, al. 1976) (Tabela I).

Tabela 1. Composição da dieta artificial utilizada para a criação de *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis* (Dieta Modificada de Greene)

Componentes		Quantidade
Feijão branco	(g)	37,50
Germe de trigo	(g)	30,00
Proteína de soja	(g)	15,00
Caseína	(g)	15,00
Levedura de cerveja	(g)	18,70
Agar	(g)	11,50
Ácido Ascórbico	(g)	1,80
Ácido Sórbico	(g)	0,90
Nipagin	(g)	1,50
Tetraciclina	(mg)	56,50
Formaldeído-40%	(ml)	1,80
Solução Vitamínica	(ml)	4,50
Água Destilada	(ml)	600,00

O procedimento de criação de *S. frugiperda* foi realizado conforme Parra (2000) utilizando-se, para os adultos da praga, gaiolas de PVC forradas com folha branca de papel para obtenção das posturas, como alimento para adultos foi oferecido solução de mel a 10%.

As larvas recém eclodidas foram transferidas para recipientes contendo dieta artificial, na proporção de 20 lagartas/frasco. Quando as larvas atingiram o 3º ínstar, uma nova dieta foi preparada para poder ser realizada a repicagem, utilizando-se então copos plásticos de 50 mL com dieta artificial, no qual as lagartas foram mantidas individualizadas, devido ao hábito de canibalismo.

Ao final do período larval, as pupas foram removidas da dieta e mantidas em placa de Petri até a emergência dos adultos que foram transferidos para as gaiolas de PVC, quando se reinicia o ciclo.

Para a criação de *Anticarsia gemmatalis*

foi utilizada a mesma dieta e quase todos os mesmos procedimentos adotados para criação de *S. frugiperda*, apenas com um diferencial nos procedimentos que é a utilização de uma gaiola maior para a realização da cópula e posterior transferência para as gaiolas de PVC para realizarem a postura.

Após se estabelecer uma população inicial sadia no laboratório, foi realizado o estudo da biologia de *A. gemmatalis* e *S. frugiperda*.

A avaliação da biologia de *A. gemmatalis* e *S. frugiperda* foi realizada em condições de temperatura ambiente do laboratório de entomologia da Unicastelo durante o período de 20/06/2009 a 11/08/2009. A temperatura e umidade média do laboratório durante a avaliação foi de $24\pm 4^{\circ}\text{C}$ e 59%, respectivamente. Sendo que a fotofase foi de 12 horas controlada em sala fechada e luz artificial pré-programada.

Iniciou-se a avaliação a partir de larvas

recém eclodidas oriundas de vários casais e escolhidas ao acaso, as quais foram transferidas para recipientes de 50 mL contendo dieta artificial e enumeradas, sendo que para cada espécie foram utilizados 100 recipientes (100 repetições), constituindo-se assim em delineamento inteiramente casualizado.

Para a avaliação do número de ínstaes foram utilizadas 30 larvas de cada tratamento, enquanto que os parâmetros duração e viabilidade das fases, larva, pupa e ciclo total; peso de pupa com 24 horas; razão sexual e longevidade dos adultos foram utilizadas as 100 larvas.

As pupas foram pesadas 24 horas após sua transformação, utilizando-se balança semi-analítica.

Para os adultos da mesma idade foram separados em casais, sendo que para *S. frugiperda* foram separados 6 casais e para *A. gemmatalis* foram separados 11 casais, em tubos de PVC rígido (10cm de diâmetro x 20cm de altura), forrados com papel sulfite, para a obtenção das posturas. Os tubos foram mantidos fechados com placas contendo na base papel filtro umedecido. Alimento e folhas para oviposição foram trocados diariamente, procedendo-se à contagem das posturas. Sendo que para *A. gemmatalis* antes de

colocar em tubos de PVC, os adultos foram mantidos durante 3 dias em gaiolas maiores confeccionadas com pano filó para realizarem a cópula.

Para a obtenção da duração e viabilidade do período embrionário (ovo), uma amostra da segunda postura de cada casal foi individualizada em placa de Petri (6x2cm), em ambiente úmido (algodão úmido no interior e canto das placas) e mantida em temperatura ambiente, até a eclosão das larvas.

Após a obtenção de todos os resultados, os dados foram analisados pelo programa SAS (2002) e sendo os mesmos submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5 e 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta artificial proporcionou viabilidade de 67% e 60% na criação de *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis*, respectivamente. A razão sexual foi de 0,40 para *S. frugiperda* e 0,57 para *A. gemmatalis*. A duração da fase de ovo, dos ínstaes, do ciclo das larvas, da fase de pupa e também o peso médio das pupas estão expressos nas tabelas II e III.

Tabela 2. Análise de variância para duração (dias) dos ínstaes, período larval total, fase de pupa e peso de pupa e ciclo de vida entre *Spodoptera frugiperda* e *Anticarsia gemmatalis* UNICASTELO, 2009.

Parâmetros Avaliados	Médias		Teste F
	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	
Duração da Fase de Ovo	3,0	3,0	0,0 ns
Duração Total da fase larval das fêmeas	17,0	17,6429	0,30 ns
Duração do 1° ínstar das fêmeas	3,2	3,0	3,3 ns
Duração do 2° ínstar das fêmeas	1,8	2,5714	5,98 *
Duração do 3° ínstar das fêmeas	2,0	1,9286	0,11 ns
Duração do 4° ínstar das fêmeas	2,0	2,0714	0,04 ns

Parâmetros Avaliados	Médias		Teste F
	Spodoptera frugiperda	Anticarsia gemmatalis	
Duração do 5° instar das fêmeas	2,4	2,7143	1,52 ns
Duração do 6° instar das fêmeas	5,6	5,3571	0,12 ns
Duração Total da fase larval dos machos	18,0588	18,00	0,0 ns
Duração do 1° instar dos machos	3,2353	3,0	2,26 ns
Duração do 2° instar dos machos	2,0	3,0	12,51 **
Duração do 3° instar dos machos	2,0588	2,50	2,72 ns
Duração do 4° instar dos machos	2,1765	3,1250	7,34 *
Duração do 5° instar dos machos	2,3529	6,3750	78,58 **
Duração do 6° instar dos machos	6,2353	0,0	-
Duração Total da fase larval da população	17,5224	17,9667	1,73 ns
Duração da fase de Pupa de toda população	14,4627	14,0167	6,58 *
Duração da fase de pupa das fêmeas	13,6296	13,5588	0,09 ns
Duração da fase de pupa dos machos	15,0500	14,6154	8,64 **
Peso (g) de pupa das fêmeas	0,2770	0,2494	18,04**
Peso (g) de pupa do machos	0,2742	0,2908	8,35 **
Peso (g) de todas as pupas	0,2754	0,2673	2,67 ns
Ciclo Total da População	31,9851	31,9833	0,0 ns
Ciclo Total das fêmeas	30,9630	31,5000	0,98 ns
Ciclo Total dos machos	32,6500	32,6154	0,01 ns

ns - não-significativo; * e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente

Tabela 3. Análise de variância para o peso (g) de pupas e ciclo de vida (dias) de fêmeas e machos de *S. frugiperda* e *A. gemmatalis* UNICASTELO, 2009.

Parâmetros Avaliados	Médias		Teste F
	Fêmeas	Machos	
Peso (g) de pupa de <i>Spodoptera frugiperda</i>	0,2770	0,2742	0,21 ns
Peso (g) de pupa de <i>Anticarsia gemmatalis</i>	0,2494	0,2908	46,0 **
Ciclo de vida de <i>Spodoptera frugiperda</i>	31,0000	32,6500	24,36 **
Ciclo de vida de <i>Anticarsia gemmatalis</i>	31,5000	32,6154	2,82 ns

ns - não-significativo; * e ** - significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente

Através das tabelas e das figuras pode-se avaliar as duas espécies comparativamente, sendo cada um dos parâmetros descritos separadamente.

Ovos

Os ovos da lagarta da soja são esféricos, colocados isoladamente, verdes, que vão se tornando escuros gradativamente até a coloração marrom avermelhada, obtida antes da eclosão da larva (Figura 1). No período de incubação a temperatura e umidade foi de 25,7°C e 49%. A temperatura dos ovos de *A. gemmatalis* foi um pouco maior que a média da temperatura encontrada por Milano et al. (2008) 20°C e 25°C.

Já os ovos da lagarta-do-cartucho do milho apresentaram coloração que varia de verde claro a marrom-alaranjado. São

depositados de forma agregada, podendo ser depositados em camadas (Figura 2). As fêmeas geralmente depositam uma camada de escamas sobre a massa de ovos, ficando com aspecto peludo ou mofento. A temperatura e umidade nesta fase de *S. frugiperda* foram de 25°C e 60%. Viabilidade esta que foi adequada para ovos de *S. frugiperda* igual a Ferraz (1982) que registraram a maior viabilidade dos ovos para *S. frugiperda* a 25°C, diferindo da observada por Busato et al. (2005) quando estudaram dois biótipos de *S. frugiperda* entre 18°C e 32°C e Milano et al. (2008), que observou temperaturas entre 15°C e 30°C.

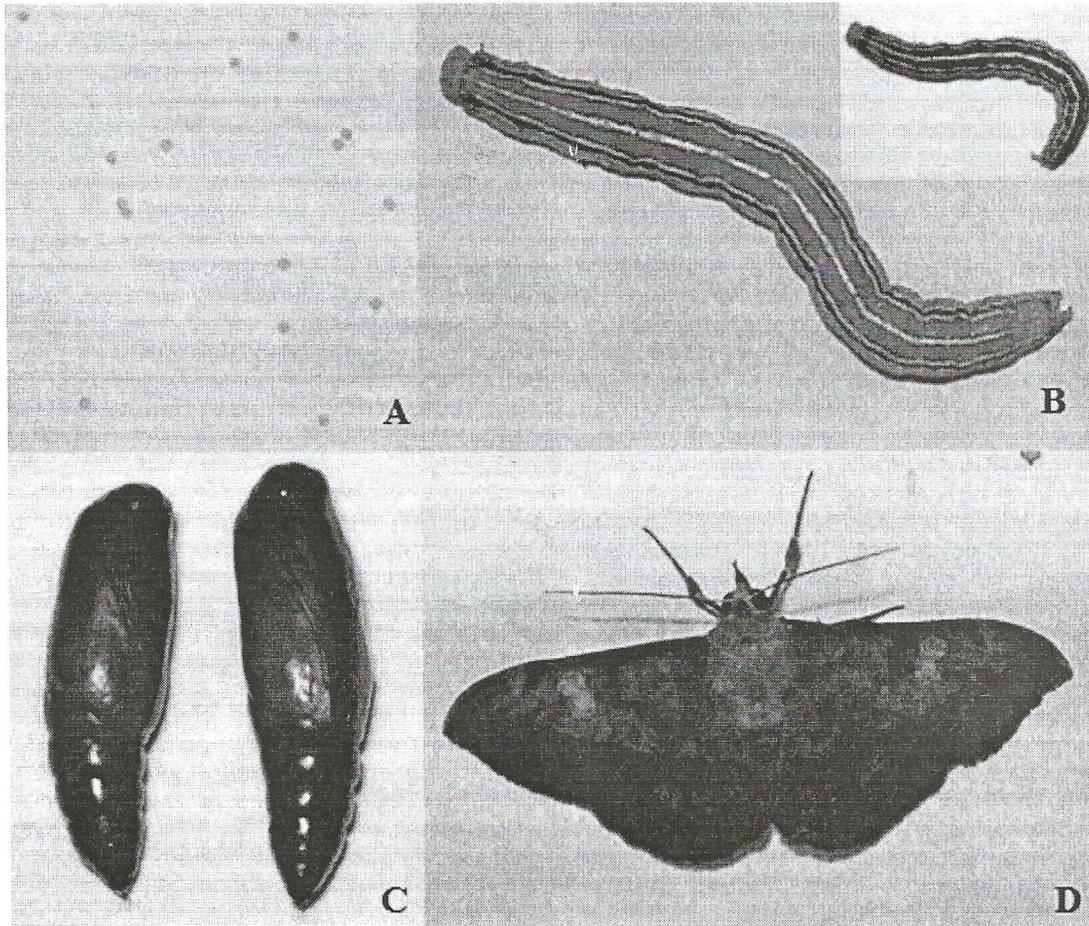


Figura 1. Ciclo de vida de *Anticarsia gemmatalis*. A) Ovos recém depositados isoladamente em folha de papel sulfite; B) Larva mantida sozinha em recipiente e detalhe de larva que foi mantida junto com outra em recipiente de 50 mL, C) Pupa de fêmea do lado esquerdo e pupa de macho do lado direito; D) Mariposa.

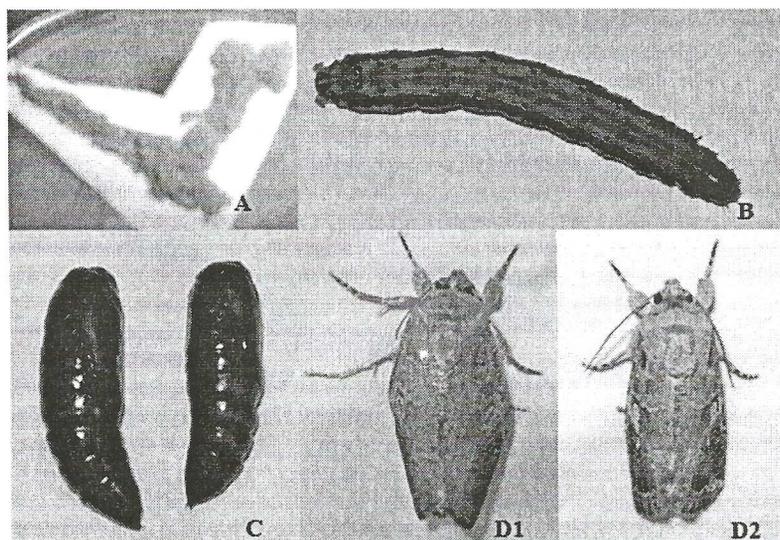


Figura 2. Ciclo de vida de *S. frugiperda*. A) Ovos de de coloração marrom-alaranjada em camadas; B). Larva; C) Pupa de fêmea do lado esquerdo e pupa de macho do lado direito; D1) Fêmea adulto; D2) Macho adulto.

O período de incubação dos ovos de ambas as espécies foi igual, não apresentando assim diferenças (Tabela 2).

Larvas

As larvas de *A. gemmatalis* apresentam coloração verde, que varia do verde claro ao escuro principalmente após o segundo ínstar. Sendo que durante o estabelecimento da criação, quando por acaso havia mais de uma larva por recipiente, estas apresentavam formas escuras (Figura 1). Enquanto que as larvas de *S. frugiperda* apresentaram-se inicialmente claras, passando para pardo escuro a esverdeada até quase preta com listras longitudinais claras e escuras (Figura 2).

Os machos de *A. gemmatalis* apresentaram cinco ínstars e as fêmeas seis ínstars, enquanto os machos e fêmeas de *S. frugiperda* apresentaram seis ínstars, assim não foi feita a análise de variância para os machos no sexto ínstar.

O período larval de *A. gemmatalis* foi sob temperatura média de 24°C, fotofase de 12 horas e umidade média de 61%. Sendo a temperatura e umidade média para *S. frugiperda* durante esta fase foi de 24°C e 60%. Fato comprovado por REID (1975) que verificou, que acima de 18,3°C, as lagartas apresentaram cinco a seis ínstars e, em temperaturas inferiores, seis a sete.

Assim, percebe-se que houve diferença entre as duas espécies apenas no segundo ínstar das fêmeas e dos machos, e no quarto e quinto ínstar dos machos, sendo que o período larval total não houve diferença (Tabela 2).

A viabilidade da fase de larva nesta avaliação foi de 82% para *A. gemmatalis* e 74% para *S. frugiperda*.

Pupa

Após a transformação das larvas em pupas observou-se que as pupas da lagarta da soja eram inicialmente verde-claras e depois iam se tornando marrom escura e brilhante (Figura 1) e as pupas da lagarta-do-cartucho do milho possuíam coloração marrom-avermelhada (Figura 2), ou seja, as pupas de *S. frugiperda* apresentam uma coloração bem parecida com a de *A. gemmatalis*, porém com uma tonalidade um pouco mais clara.

Para *A. gemmatalis* e *S. frugiperda* a fase de pupa foi sob a temperatura e umidade média 24°C para ambas as espécies e 60% e 61% respectivamente. MAGRINI et al. (1996a) também trabalhou com uma temperatura parecida de 27°C, e constatou que foi a mais adequada para o desenvolvimento do inseto.

As pupas das fêmeas de *A. gemmatalis* pesaram em média 0,25g, enquanto os machos pesaram 0,30g apresentando diferenças significativas a 1% pela análise de variância (Tabela 3). Assim pupas de machos apresentaram maior peso do que de fêmeas, concordando nesse parâmetro com outros autores (Greene et al., 1976). Após a separação dos sexos das pupas (Figura 3) foi observada que a razão sexual nesta avaliação foi de 0,57, observando assim a predominância de fêmeas. Observando também que os machos apresentam-se maiores (Figura 2).

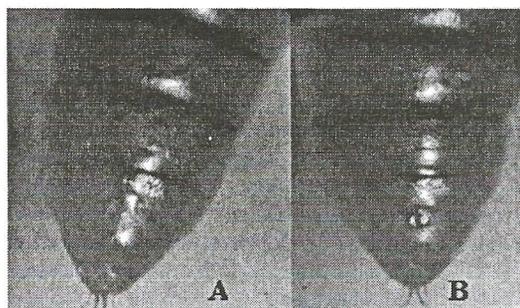


Figura 3. Sexagem de *A. gemmatalis*. A) Pupa fêmea, B) Pupa macho.

A média do peso de todas as pupas de *A. gemmatalis* não apresentou diferenças com *S. frugiperda*, porém apresentando diferenças significativas entre os pesos das fêmeas das duas espécies e também entre os pesos dos machos de ambas as espécies, já que os machos da lagarta da soja são mais pesados e as fêmeas são mais leves.

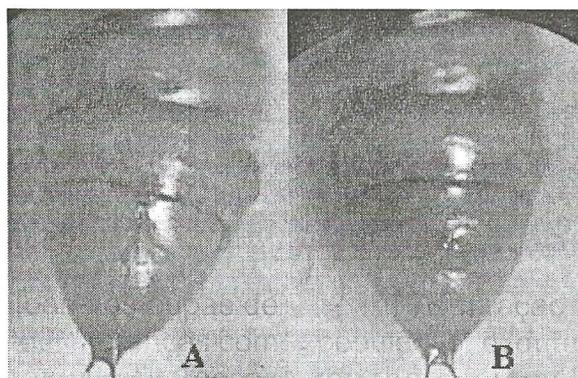


Figura 4. Sexagem de *S. frugiperda*. A) Pupa fêmea, B) Pupa macho.

A viabilidade da fase de pupa neste experimento foi de 73,2% e 90,6% para a lagarta da soja e para a lagarta do cartucho do milho, respectivamente.

Adulto

Os adultos de *A. gemmatalis* são mariposas que apresentaram coloração marrom-acinzentada e uma marca predominante na cor padrão é uma linha que cruza ambas as asas diagonalmente (Figura 1).

Já os adultos de *S. frugiperda* são mariposas que possuem coloração das asas anteriores pardo-escuro e posteriores branco-acinzentadas, com pontos claros na região central de cada asa. Sendo que na mariposa masculina, as asas anteriores estão geralmente sombreadas de cinza e marrom, com manchas brancas triangulares na ponta e próximo ao e centro da asa. Enquanto que as asas anteriores das fêmeas são menos distintamente marcadas, variando de um uniforme marrom cinzento a um mosquear de cinza e marrom (Figura 2).

A duração da fase adulta (longevidade) de *A. gemmatalis* foi em média de 8,71 dias e

A duração da fase de pupa total da população e duração da fase de pupa dos machos foi mais dois parâmetros que apresentaram diferenças pela análise de variância (Tabela 2). Sendo que a razão sexual de *S. frugiperda* foi de 0,40 (Figura 4).

de *S. frugiperda* de 5,94 dias, sendo que a temperatura e umidade durante esta fase foi de 24,4 °C e 25 °C, e 54% e 60% respectivamente.

Dos onze casais separados de *A. gemmatalis* apenas sete colocaram ovos e dos sete apenas um casal colocou ovos cujas larvas eclodiram, o que também aconteceu com *S. frugiperda* que dos seis casais separados apenas cinco ovipositaram e somente os ovos de um casal eclodiram. Portanto neste estudo foi verificado que houve baixa viabilidade dos casais e dos ovos, que pode ter ocorrido devido a incidência de fungos no laboratório.

A viabilidade da segunda postura dos ovos do único casal cujos ovos eclodiram foi de 63,4% para a lagarta da soja e 52,4% para a lagarta-do-cartucho do milho.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados das análises estatísticas, verificou-se que o ciclo total de *Anticarsia gemmatalis* e *Spodoptera frugiperda* são bem parecidos, podendo assim, conciliar as duas espécies na mesma época de criação, facilitando o manejo destas no

laboratório, já a dieta utilizada foi eficiente para o desenvolvimento das duas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSATO, G.R., A.D. Grützmacher, GARCIA, M.S. ; GIOLO, F.P.; ZOTTI, M.J.; BANDEIRA, J.M. 2005. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações dos biótipos “milho” e “arroz” de *Spodoptera frugiperda*. *Pesqu. Agropec. Bras.* 40: 329-335.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. *Revista Cultivar, Pelotas*, 1999, n.21, 68p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Cultivo do Feijão Irrigado na Região Noroeste de Minas Gerais. Embrapa Arroz e Feijão, Sistemas de Produção. Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/pragas.htm>. Acesso: 15 Jan, 2012

FARINELLI, R.; FILHO, D. F. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. *Científica, Jaboticabal*, v.34, n.2, p.197-202, 2006.

FERRAZ, M.C.V.D. 1982. Determinação das exigências térmicas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de milho. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 75p.

GREENE, G.L.; N.C. LEPPLA; W.A. DICKERSON. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. *Journal Economic Entomology*, 69(4): 487-488, 1976.

GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; CUNHA, U.S. Insetos-pragas das culturas do milho e sorgo no agroecossistema de várzea. In: PARFITT, J.M.B. (ed.), *Produção de milho e sorgo em várzea*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 87-102.

MAGRO, S.R.; PARRA, J.R.P.; CÔNSOLI, F. Incorporação da criação *in vitro* ao controle biológico aplicado. In: PINTO, A.S.; NAVA, D.E. (eds) *Controle Biológico na prática* (no prelo). 2006.

MAGRINI, E. A.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P.S.M. Biologia e exigências térmicas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina*, v. 25, n. 3, p. 513-519, 1996a.

MILANO, P.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; CÔNSOLI, F.L. Influência da Temperatura na frequência de Cópula de *Anticarsia gemmatalis* Hübner e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology magazine*. P. 528-535. Setembro de 2008.

PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. Piracicaba, FEALQ, 2000, 138p.

REID, J. C. Larval development and consumption of soybean foliage by the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) in the laboratory. Gainesville, 1975. 118p. (MS – University of Florida).

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS: Statistical Analysis System - Getting Started with the SAS[®] Learning Edition. 2002. Cary, NC: SAS Institute. 2002. 86p.