

OCORRÊNCIA E BIOLOGIA DE *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (*Lepidoptera-Pyralidae*) EM ARROZ NOS CERRADOS

Ken-Ichi Kishino¹; Roberto Teixeira Alves²

SUMÁRIO - Este relatório constitui-se em uma coletânea de experimentos e estudos efetuados no CPAC em Planaltina-DF. Os principais resultados obtidos encontram-se a seguir: a população de *Diatraea saccharalis* no DF, Goiânia, oeste da Bahia e Minas Gerais atacando arroz de sequeiro e inundado não foi alta, porém no Mato Grosso houve um severo ataque em arroz de sequeiro. Em áreas com arroz inundado em Tocantins, a população não se encontra em níveis elevados a ponto de necessitar de controle; estudou-se os métodos de criação de larvas utilizando dieta artificial, arroz germinado e colmo. Como resultado, verificou-se que ainda são necessários estudos adicionais de criação com dieta artificial, que o método de criação individual com arroz germinado apresentou boa eficiência no estudo do acompanhamento do desenvolvimento das larvas; e também que há possibilidade de utilização do método de criação massal com colmo de arroz para estudos de desenvolvimento e criação em larga escala; pelo método de criação com arroz germinado estudou-se a duração de cada instar e o número de instares, e, pelo método de criação massal com colmo de arroz, a resposta ao fotoperíodo. Pelos resultados do desenvolvimento do ovo, larva e pupa, acredita-se que na região de Brasília são necessários cerca de 45 dias para completar uma geração e que na região do Rio Formoso-TO a população presente não apresenta diapausa.

¹ Entomologia, Consultor da JICA/EMBRAPA

² Eng.-Agr. M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 08223, CEP 73301-970 Planaltina,DF.

1 Introdução

Duas espécies de broca, *Diatraea saccharalis* e *Rupella albinella*, são conhecidas como pragas do colmo do arroz (Ferreira & Martins, 1984). *D. saccharalis* é famosa nos países da América Central e Sul como praga da cana-de-açúcar, mas sua fase larval também penetra no colmo do arroz, causando o "coração morto" e "cacho branco", sendo considerada uma praga de grande importância. *R. albinella* ataca o arroz e causa danos semelhantes a *D. saccharalis*, mas é grande a falta de informação em relação à sua natureza e danos que causa. Também não se conhece bem a sua distribuição geográfica e o processo da sua ocorrência.

A origem da *D. saccharalis* é tida como a América Central/Sul com larga amplitude de ocorrência, desde os 30° de latitude norte da América do Norte até os 30° de latitude sul da América do Sul. Na América do Norte, a sua ocorrência esta restrita às zonas litorâneas do sul da Flórida, Mississipi, Louisiana e Texas, porém tem uma vasta distribuição na América Central, ilhas da Índia Ocidental e países da América do Sul. Não há registro da ocorrência na Ásia, África e Europa e acredita-se que a sua distribuição esteja restrita às Américas e às ilhas circunvizinhas. As plantas hospedeiras são as gramíneas e há relatos de danos em plantios de cana-de-açúcar, arroz, milho e sorgo e em outras gramíneas forrageiras (Holloway & Hally, 1928).

Sabe-se que os prejuízos causados são severos em arroz de sequeiro e irrigado, no entanto, o ciclo de vida no arroz e o dano em si não está totalmente esclarecido. Dessa maneira, iniciou-se os estudos para elucidar, inicialmente, o ciclo de vida desse inseto no arroz.

2 Material e Métodos

2.1 Levantamento da ocorrência de *D. saccharalis*

Investigou-se as condições de ocorrência de ataque da broca procurando-os no colmo principal do arroz de sequeiro e inundado no período da emissão do cacho floral. A Tabela 1 mostra os locais e data dos levantamentos da ocorrência de *D. saccharalis*.

TABELA 1 - Locais e períodos dos levantamentos da ocorrência de broca *Diatraea saccharalis*.

Estado	Local dos levantamentos	Ano(s)
DF	Planaltina (CPAC)	1988, 89, 90, 91, 92
	PADDF	1988,89,90,91,92
Bahia	Barreiras (EPABA/Cerrado)	1988, 91
Tocantins	Gurupi (Faz. Nova Querência)	1988, 89, 90, 91
	Formoso do Araguaia (Coop. Java)	1988, 90, 91
	Cristalândia	1989
Minas Gerais	Bonfinópolis de Minas (Faz. YKK)	1990
	Unai (Faz. IWAMURA)	1990, 91
	Guarda Mor (PRODECER II)	1991, 92
Mato Grosso	Lucas do Rio Verde (PRODECER II)	1989
	Chapada dos Parecis (Faz. Itamarati)	1990, 92
Goiás	Braza de Brantes (EMBRAPA/CNPAF)	1990

2.1.1 Materiais de pesquisa em laboratório

Os materiais utilizados foram as larvas, os ovos postos por adultos em laboratório e as suas gerações posteriores, todas coletadas em área de arroz inundado no afluinte do Rio Araguaia, da região ao redor de Cristalândia, Estado de Tocantins.

2.2 Método de coleta de ovos e sua conservação

Os ovos foram coletados no campo; criados em laboratório até a fase de pupa; os adultos emergidos foram colocados juntos com pedaços de papel ofício fino com marca de dobradura e papel de parafina, dentro de um cilindro de plástico, diâmetro de 80 mm e altura de 130 mm, com a parte superior coberta com poliéster. Este cilindro foi colocado com a parte superior imersa em placa de Petri de 9 cm para manter a umidade. Induziu-se a postura os ovos colocados sobre o papel foram retirados, o papel cortado rente aos ovos; e transferidos para uma placa de Petri com papel filtro umedecido, onde foram mantidos até a eclosão dos ovos.

2.3 Método de criação das larvas

Criação com dieta artificial muito simples, baseada em Kamano (1973) e King & Hartley (1985) e produzida com algumas alterações. A composição está apresentada na Tabela 2.

TABELA 2 - Composição da dieta artificial utilizada para criação de *Diatraea saccharalis*.

Reagente	Quantidade (g)
Agar	0.5
Celulose em pó	1.0
Sucrose	0.5
Glicose	0.5
Colesterol	0.03
Ácido Ascórbico	0.2
Cloreto de Colina	0.05
Levedura seca	1.0
Farelo de arroz	1.2
Germe de trigo em pó	2.0
Mistura de sais de Wesson	0.25
Hidroxibenzoato	0.01
Propionato de sódio	0.01
Aureomicina	0.05
Formalina 1%	2.0
Água	40.0

Os componentes foram misturados, colocados em frasco de Erlenmeyer de 125 ml. Adicionou-se água e tampou-se com algodão para ser autoclavado por 20 minutos a 112°C e 1,2 atm. A massa de ovos previamente colocada em papel de parafina, pouco antes da eclosão, foi esterilizada com álcool 70%, imersa em 0,1% cloreto de mercúrio por 4 minutos, novamente colocada em álcool 70% e após a remoção do cloreto de mercúrio, foi colada dentro de um frasco que foi tampado com algodão. Os ovos foram selecionados de modo a conter uma massa com 50 ovos por frasco, colocados em incubadora ajustada para 25°C. Nestas condições foi estudado o desenvolvimento do inseto.

Criação em sementes de arroz germinados: Criação massal - após desinfecção com uma solução de cloreto de potássio devidamente diluída, as sementes de arroz com casca, previamente colocadas para secar, foram imersas em água, selecionadas e colocadas para germinarem em temperatura ambiente. Logo após a germinação, aproximadamente 10 g de sementes foram retiradas, colocadas em recipiente de vidro de 300 ml e mantidos em incubadora à temperatura de 30°C para crescimento. Durante este período, procedeu-se por uma a duas vezes a injeção de uma quantidade adequada de água. Na época em que os brotos atingiram 1 a 2 cm, uma massa de ovos

contendo aproximadamente 100 ovos postos sobre papel, com coloração já escurecida, pouco antes da eclosão, foi colocada sem esterilização. A alimentação foi substituída uma vez após sete dias da eclosão e, até o início de formação da pupa a cada cinco dias.

Criação individual - as sementes germinadas de arroz, descritas anteriormente, foram colocadas em um cilindro de vidro de 8 x 60 mm e juntamente, uma larva recém-eclodida em cada cilindro, para se proceder a sua criação. Durante o período inicial foi sendo adicionada uma semente, aumentando esta quantidade de acordo com o crescimento da larva e no 4º-5º instar, a alimentação foi substituída a cada dois-três dias.

Método de criação utilizando colmo de arroz: o colmo de arroz ainda verde foi cortado em pedaços de comprimento de 5 cm e colocados dentro de um copo de sorvete de diâmetro superior de 10 cm. Sobre eles, uma massa de ovos preste a eclodir foi adicionada. Após isso, efetuou-se a criação com a adição de colmo de arroz cortado em intervalos de cinco dias. O número de larvas em cada copo foi alto nas fases iniciais da eclosão, mas depois reduziu-se para 30 no 4º-5º instar.

Estudo do período de incubação do ovo: foi induzida a postura em pedaços de papel ofício fino em condições de 25°C e 14 horas de luz diária em incubadora.

Os ovos foram removidos cortando-se o papel, transferindo-os para uma placa de Petri com umidade mantida através de papel filtro úmido. Colocou-se a placa em incubadora às 10 horas da manhã e, considerando o período até as 10 horas da manhã seguinte como um dia, determinou-se o número de dias até a eclosão.

Estudo do período larval: em larvas eclodidas de ovos colocados em incubadora a 25°C e 14 horas de luz diária, estudou-se o período de desenvolvimento pelo método de criação individual descrito anteriormente, e pelo método de criação massal também já descrito. No caso da criação individual, o instar de cada inseto foi confirmado pela exúvia.

Estudo do período pupal: dando continuidade ao estudo do período larval, prosseguiu-se com o estudo do período de pupa. A distinção sexual foi feita de acordo com uma característica morfológica da região próxima à porção terminal do abdômen.

3 Resultados

3.1 Distribuição da ocorrência nos Cerrados

Os resultados do estudo do nível de ocorrência das espécies nos Cerrados estão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Número de ocorrências de *Diatraea saccharalis* nos locais investigados.

Estado	Local da investigação	Nº de ocorrências
Arroz de sequeiro		
DF	Planaltina (CPAC)	1
	PADDF	1
BA	Barreiras	0
MT	Chapada dos Parecis	4
	Lucas do Rio Verde	4
MG	Guarda Mor	2
Arroz inundado		
TO	Cristalândia	3
	Gurupi	2
	Formoso do Araguaia	2
MG	Unai	1
	Bonfinópolis de Minas	1
GO	Braza de Brantes	0

3.1.1 Ocorrência em arroz de sequeiro

A ocorrência na região do CPAC e PADDF(DF) não se destacou muito, observando-se danos de modo localizado nos arrozais, não se constituindo em grande problema. Não foi constatada a ocorrência na Área Experimental do Cerrado da EPABA, Barreiras, oeste da Bahia. Houve relato de danos sérios em arrozal, após a emissão do cacho floral, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, em março de 1989 e também na Fazenda Itamarati na Chapada dos Parecis, parte oeste, em março de 1990. Nesta Fazenda foi verificado o elevado parasitismo de ovos de *D. saccharalis* pela vespa parasita, *Trichogramma* sp. Houve pequena ocorrência na área do PRODECER II em Guarda Mor, Minas Gerais.

3.1.2 Ocorrência em arroz inundado

Uma alta densidade de larvas e pupas foi verificada em sacas de arroz após a colheita, em maio de 1985 no campo inundado da área rural de Cristalândia, Tocantins. A densidade não foi muito alta no gigantesco arrozal inundado formado na região do Rio Formoso, nos arredores de Gurupi, nos anos de 1988, 1989, 1990 e 1991. A densidade foi baixa no arrozal da Fazenda Iwamura em Unai e, na Fazenda YKK em Bonfinópolis de Minas em Minas Gerais. A ocorrência não foi verificada em arrozal do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão-CNPAF na cidade de Braza de Brantes em Goiás.

3.2 Estabelecimento do método de criação

3.2.1 Método de criação com dieta artificial

As larvas eclodidas dos ovos, após se alimentarem da dieta presa na parede do frasco, passaram a se alimentar daqueles no fundo do frasco, porém a maioria delas morreu durante esse processo. Poucas foram aquelas que alcançaram a fase adulta, indicando que ainda há necessidade de melhorar esta dieta.

3.2.2 Método de criação utilizando sementes de arroz germinadas

Criação massal Por este método é possível a criação até o 5º instar da larva, a partir do qual o crescimento fica irregular e com aumento da mortalidade de indivíduos pouco antes da transformação em pupa. Avaliou-se como inadequado esse método para criação em laboratório.

Criação individual Por esse método, o desenvolvimento das larvas transcorreu sem problemas. Apesar da taxa de emergência do adulto não ter sido muito alta, esta ocorreu, a 25°C, em aproximadamente 35 dias, pondo ovos com uma alta taxa de eclosão.

3.2.3 Método de criação utilizando colmo de arroz

O crescimento das larvas também transcorreu sem problemas. Houve a transformação em pupa e a emergência do adulto, porém em taxas baixas. Os adultos acasalaram-se, ocorrendo a postura e gerando ovos viáveis.

3.3 Natureza do desenvolvimento dos insetos

Com o objetivo de elucidar o ciclo de vida da espécie em questão, efetuou-se a análise a nível experimental das características gerais e peculiaridades relacionadas com o processo de desenvolvimento de *D. saccharalis*.

3.3.1 Desenvolvimento dos ovos

A Tabela 4 mostra a relação entre a temperatura e o período de incubação do ovo. Verifica-se que na amplitude de temperatura de 20-30°C, quanto maior a temperatura, mais curto o período de incubação e, quanto menor a temperatura, mais longo este período. Em todas as temperaturas verificou-se altos índices de eclosão de ovos e sem apresentar tendência de queda na percentagem de eclosão sob alta temperatura. Este estudo teve como unidade padrão a massa de ovos, não apresentando grandes variações entre as massas de ovos.

TABELA 4 - Relação entre o período de incubação dos ovos de *Diatraea saccharalis* e a temperatura.

Temperatura (°C)	Nº de repetições	Nº de massa de ovos	Nº de ovos	% de eclosão	Duração do período de incubação de ovos (dias)		
					Mínimo	Máximo	Média
20	5	34	588	91.3	8	10	9.1 ± 0.5
24	4	36	871	74.1	6	7	6.6 ± 0.5
27	4	35	551	66.1	5	6	5.3 ± 0.5
30	4	34	651	85.7	4	4	4.0

3.3.2 Desenvolvimento das larvas

As Tabelas 5, 6 e 7, indicam a relação entre a temperatura e a duração do período larval.

Observa-se na Tabela 5 que a percentagem de formação de pupa nas várias temperaturas não é tão alta, existindo grande variação entre os indivíduos. A duração do período larval é longa a baixas temperaturas e curtas em altas temperaturas.

TABELA 5 - Relação entre a duração do período larval de *Diatraea saccharalis* e a temperatura.

Temperatura (°C)	Nº de larvas testadas	% de formação de pupa	Duração do período larval (dias)		
			Mínimo	Máximo	Média
20	54	51.9	33	75	49.3
24	40	35.0	25	52	33.9
27	58	48.3	20	45	25.5
30	65	61.5	17	40	23.2

Método de criação: criação individual em sementes de arroz germinadas

A Tabela 6 indica os resultados do estudo sobre o número de ecdises até a formação da pupa em cada temperatura. Em todos os tratamentos, existiram grandes variações entre os indivíduos. A maioria dos indivíduos se transformou em pupa após o 5º, 6º ou 7º instar, porém alguns se transformaram após o 9º ou 10º instar. Em baixa temperatura, verificou-se que o número de instares transcorridos foi maior e, na alta temperatura foi menor.

TABELA 6 - Relação entre a taxa de ocorrência de ecdises em larvas de *Diatraea saccharalis* e a temperatura.

Temperatura (°C)	Nº de larvas testadas	(% de ecdise cada em instar)					
		5	6	7	8	9	10
20	28	3.5	35.7	39.3	17.9	3.5	0
24	14	7.1	35.7	28.6	21.4	0	7.1
27	28	21.4	60.7	7.1	7.1	0	3.5
30	40	27.5	50.0	15.0	5.0	2.5	0

Método de criação: criação individual em sementes de arroz germinadas

A Tabela 7 indica o número de dias necessários para o desenvolvimento de cada instar nas temperaturas de 20, 24, 27 e 30°C. Nesta tabela, os indivíduos que morreram foram considerados como instar final e os que ultrapassaram o 9º instar foram eliminados do cálculo. Verifica-se também que em todos os instares a duração é menor em alta temperatura e maior em baixa temperatura. Nas temperaturas de 20 e 24°C até o 5º instar e de 27 e 30°C até o 4º instar, os indivíduos necessitaram de aproximadamente o mesmo período de tempo para o desenvolvimento. Para instares posteriores, houveram grandes variações sendo que alguns indivíduos necessitaram de períodos extremamente longos para o desenvolvimento em cada instar, principalmente em baixa temperatura - onde esta tendência foi mais forte.

TABELA 7 - Relação entre a duração, em dias, do desenvolvimento larval de *Diatraea saccharalis* nos respectivos ínstaes.

Instar	20°C		24°C		27°C		30°C	
	amplitude	Média	amplitude	Média	amplitude	Média	amplitude	Média
1	5 - 10	6.5	3 - 6	3.8	2 - 4	2.6	2 - 4	2.1
2	3 - 10	5.9	3 - 6	4.5	2 - 6	3.5	2 - 4	2.2
3	3 - 8	5.3	3 - 5	3.5	2 - 5	3.1	2 - 5	2.7
4	3 - 11	6.8	4 - 7	4.9	2 - 7	3.8	2 - 5	3.5
5	3 - 10	6.6	4 - 9	5.4	2 - 10	5.0	2 - 10	5.1
6	5 - 22	10.3	5 - 15	7.5	2 - 9	6.0	2 - 9	5.6
7	6 - 23	10.7	5 - 13	8.8	2 - 6	4.5	2 - 8	4.9
8	8 - 17	11.1	9 - 13	10.6	6 - 8	7.0	3 - 11	5.3

Método de criação: criação individual em sementes de arroz germinadas

A Tabela 8 indica o estudo do número de ecdises e a duração do período larval na temperatura de 25°C. Verificou-se que o número de indivíduos que se transformaram em pupa no 5º instar foi mais alto, sendo que, quanto maior o número de ecdises, maior o período de larval.

TABELA 8 - Percentagem de ecdise e duração da fase larval de *Diatraea saccharalis*.

Nº de Ínstaes	% de ecdise	duração larval (dia)		
		Mínimo	Máximo	Médio
5	63.8	18	32	21.6
6	27.5	21	35	26.6
7	7.5	28	46	31.8
8	1.3	-	-	-

Método de criação: criação individual em sementes de arroz germinadas
Condições de temperatura e luminosidade: 25°C - 14L:10E

A Tabela 9 indica os números de dias necessários para o desenvolvimento de cada instar na temperatura de 25°C. A medida que avança a idade da larva, aumenta a variação entre indivíduos, tornando o período cada vez mais longo.

TABELA 9 - Duração do período larval de *Diatraea saccharalis* em cada instar.

Instar	Nº de larvas testadas	Período de desenvolvimento (dia)		
		Mínimo	Máximo	Média
1	162	2	4	2.7
2	143	2	8	3.1
3	119	2	8	3.4
4	97	2	10	4.1
5	86	2	15	6.5
6	27	2	15	6.3
7	9	3	12	5.6
8	1	-	-	-

Condições de temperatura e luminosidade: 25°C - 14L:10E

Formação de pupa = 48,8%

Em seguida verificou-se a existência ou não da influência do fotoperíodo no desenvolvimento da larva, cujos resultados estão indicados na Tabela 10. Por esta tabela observa-se que o fotoperíodo não influenciou o desenvolvimento larval, sem apresentar grande diferença entre os sexos .

TABELA 10 - Efeito do fotoperíodo na duração do período larval de *Diatraea saccharalis*.

Condições de luminosidade e de temperatura	Sexo	Nº de larvas testadas	Duração do período larval (dias)		
			Mínimo	Máximo	Média
14L:10E-25°C		66	28	56	36.4 ± 6.0
		48	31	53	39.7 ± 5.4
10L:14E-25°C		102	28	50	36.2 ± 5.7
		130	28	47	36.8 ± 4.7

Método de criação: criação massal com colmo de arroz

3.3.3 Desenvolvimento da pupa

As Tabelas 11 e 12 indicam os resultados do estudo sobre o período necessário desde a formação da pupa até a emergência do adulto. A Tabela 11, indica a duração do período de pupa diferenciado por sexo em cada temperatura. Na amplitude de 20 a 30°C o período de pupa é curto em altas temperaturas e longos em baixas temperaturas. A diferença de desenvolvimento de acordo com o sexo não é acentuada.

Em seguida verifica-se na Tabela 12, onde o estudo foi efetuado em temperatura abaixo de 25°C, que houve diferença entre os sexos, porém não significativa.

TABELA 11 - Relação entre a duração do período pupal de *Diatraea saccharalis* e a temperatura.

Temperatura (°C)	Nº de insetos	Machos			Nº de insetos	Fêmeas		
		Duração (dias)				Duração (dias)		
		Mínimo	Máximo	Média		Mínimo	Máximo	Média
20	8	10	14	12.3	18	11	14	13.2
24	3	8	9	8.3	4	7	9	8.3
27	12	6	7	6.8	14	6	7	6.7
30	21	6	8	6.5	15	5	7	6.0

Método de criação: criação individual em sementes de arroz germinadas

TABELA 12 - Duração do período pupal de *Diatraea saccharalis* de acordo com o sexo.

Sexo	Nº de insetos testados	Duração do período pupal (dias)		
		Mínimo	Máximo	Média
Machos	35	6	10	7.3
Fêmeas	29	6	8	6.7

3.3.4 Danos no arroz

As larvas eclodidas da massa de ovos, na superfície das folhas, primeiramente invadiram a parede interna da bainha da folha e alimentaram-se dos tecidos dessa parede, com isto a cor da bainha da folhas se alterou para uma cor amarela-marrom. Com o desenvolvimento da larva, esta passou a invadir a parte interna do colmo do arroz. Se esta invasão ocorre no período anterior ao desenvolvimento da planta, causa o "sintoma de coração morto" por se alimentar do coração das folhas, levando à sua morte e secamento. Caso o ataque ocorra após o desenvolvimento da planta, causa o "cacho branco".

4 Discussão

Condições de ocorrência: a densidade de *D. saccharalis* nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Tocantins não foi muito elevada, no entanto no Estado do Mato Grosso a densidade foi alta, causando sérios danos ao arroz e

evidenciando a necessidade de controle. Ainda não foi constatado o aumento da densidade dessa praga na enorme área inundada da região do Rio Formoso em Tocantins. Caso aconteça esse aumento nessa área, uma estratégia de controle se tornará necessária.

Acredita-se que antes do plantio em larga escala de cana-de-açúcar, a *D. saccharalis* (Figura 1) completava seu ciclo de vida tendo como hospedeiros gramíneas silvestres e é provável que atualmente, ainda existam populações que evoluem seu ciclo de vida em plantas nativas. No Estado do Mato Grosso verificou-se severo ataque em arroz de sequeiro em área recém desbravada. Seria mais adequado acreditar que o ataque em arroz de sequeiro e inundado em área onde não existia plantio de cana-de-açúcar nas proximidades não seja causado pela migração de uma população atacando cana-de-açúcar, mas sim pela mudança de hospedeiro da população que atacava plantas silvestres, pela multiplicação por repetidas vezes em arroz que é mais preferido que as plantas silvestres, causando assim esse aumento na densidade populacional da *D. saccharalis*.



FIG. 1 - Adulto de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794).

Em grandes áreas com plantio de arroz inundado por muitas safras, à medida que o tempo de cultivo desde a abertura do solo vai aumentando, ocorre a formação de populações de insetos adaptados ao arroz. Aumentando assim gradativamente a sua densidade e aumentando também as chances de causar sérios danos. Neste caso, tornam-se altamente importantes os cuidados a serem tomados na ocasião do próximo ataque.

Desenvolvimento do método de criação de *D. saccharalis*: o estabelecimento de um método de criação é pré-requisito para se poder efetuar pesquisa sobre a biologia do inseto. A grande maioria dos pesquisadores vem definindo métodos de criação utilizando dietas artificiais. Para a criação de *D. saccharalis* testou-se a dieta de *Chilo suppressalis* acrescentando-se algumas alterações.

Houveram casos onde a dieta artificial foi bastante eficiente e casos onde não se mostraram bem adequadas, acreditando-se que a causa disso sejam as variações individuais. Observou-se também casos onde o crescimento transcorreu sem problemas após o deslocamento da larva para o fundo do frasco, mas a transformação em pupa não foi normal, com indivíduos morrendo durante este período. Não se espera que a transformação em pupa de espécies tropicais, seja homogênea como nas espécies temperadas, mas se crê que houveram problemas na composição da dieta. Assim, estudos adicionais são necessários.

Em relação à criação massal utilizando-se sementes germinadas, o desenvolvimento aconteceu sem problemas desde os estádios mais jovens até aos mais avançados, entretanto a mortalidade acelerou-se no estágio imediatamente anterior à transformação em pupa, reduzindo a percentagem de formação pupal. Na criação individual em recipientes cilíndricos de vidro, por sua vez, a percentagem de formação de pupa foi alta e o desenvolvimento transcorreu sem problemas. Não se acredita que a elevada queda da taxa de formação de pupa na criação massal seja causada pelas sementes de arroz germinadas apresentarem deficiência em termos de nutrientes. Portanto, estudos adicionais são necessários. Tem-se que, na criação individual com arroz germinado, a verificação da exúvia é simples e, com o acompanhamento da exúvia desde a eclosão, é possível realizar-se estudo de cada instar e do número de instares necessários, sendo este considerado como um método superior de acompanhamento do desenvolvimento. O método utilizando colmo de arroz durante a fase de desenvolvimento permitiu o desenvolvimento normal da larva com uma adequada taxa de emergência do adulto. Aliado às vantagens de se produzir facilmente arroz nos trópicos, em qualquer

época do ano, o método pode apresentar utilidade para criação visando a obtenção de ovos e adultos para a multiplicação massal de vespas parasitas.

Natureza do desenvolvimento do inseto: Existe uma relação entre temperatura e desenvolvimento de ovo, larva e pupa estudados, que foram criados individualmente com arroz germinado. Constatou-se que na faixa de temperatura de 20-30°C, a curva que expressa a velocidade de desenvolvimento é uma reta, onde o desenvolvimento é rápido em temperatura mais alta e lento em baixa temperatura. Analisando o desenvolvimento larval em arroz germinado, observa-se que ocorreu grande variação individual entre o número de instares do período larval até a fase de pupa. Outrossim, o desenvolvimento no método de criação massal, utilizando colmo de arroz, foi mais lento do que com a criação individual em arroz germinado. Não se conhece bem se a variação individual tem origem genética e também não se sabe se o desenvolvimento do inseto na criação com colmo de arroz é semelhante ao do campo, mas pelos resultados de estudo do desenvolvimento do ovo, lagarta e pupa, o ciclo de vida da *D. saccharalis* na região de Brasília seja o seguinte: como a temperatura média no verão é ao redor de 25°C, o ovo eclode com seis dias, a fase larval dura 35 dias, de pupa sete dias, necessitando de cerca de 45 dias para completar uma geração. Em áreas próximas à cidade de Gurupi-TO, onde a temperatura é superior à de Brasília, uma geração se completa em menos de 40 dias e presume-se que ocorram dois-três gerações por safra de arroz.

O arroz é cultivado de outubro a maio na região dos Cerrados em um período médio de 150 dias. São necessários cerca de 30 dias desde a semeadura até o perfilhamento, devido a isso, o período do ataque do colmo pelas pragas gira em torno de 120 dias. Entretanto, nos trópicos, as condições de temperatura são quase sempre favoráveis, e se houver fornecimento de água, há possibilidade de cultivo em qualquer época do ano e, considerando que já existem áreas de produção ininterrupta também de arroz inundado, e não acontecendo o fenômeno da diapausa das pragas nestas regiões, é possível também a ocorrência ininterrupta destas pragas. Tem-se que *D. saccharalis* existente na América do Norte apresenta diapausa (Fuchs et al., 1979), mas essa mesma espécie presente na região do Rio Formoso não sofre efeito de fotoperíodo (Tabela 10), não apresentando diapausa. Acredita-se que essa espécie no cerrado, não têm diapausa mesmo no inverno, quando não se planta arroz, completando seu ciclo de vida na brotações secundárias ou em outras gramíneas.

Pouco se sabe sobre estes fatos em relação aos danos em arroz, o que faz com que seja necessário a análise dos danos de acordo com o período de ataque.

5 Agradecimentos

Nossos agradecimentos a pesquisadora Dra. Maria Alice S. Oliveira e aos técnicos Antônio H. Barbosa, Janio F. Silva e Epaminondas de S. Vasconcelos, que muito contribuíram no decorrer do desenvolvimento da pesquisa.

6 Referências Bibliográficas

- FERREIRA, E.; MARTINS, J. F. da S. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1984. 67p. (EMBRAPA- CNPAP. Documentos, 11).
- FUCHS, J. A.; HARDING, J. A.; SMITH, J. W. Jr. Induction and termination of diapause in the sugar cane borer. **Annals Entomological Society of America**, v. 72, n. 2, p.271-274., 1979.
- HOLLOWAY, T. E.; HALEY, W. E. **The sugarcane moth borer in the United States Washington**. USDA Tech. Bull. n°. 41, p.1-77, 1928.
- KAMANO, S. Studies on artificial diets and laboratory rearing methods suitable for successive generation of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. **Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. Tokio: Series n° 27**, p.1-51, 1973. Texto em japonês e resumo em inglês.
- KING, E. G.; HARTLEY, G. G. *Diatraea saccharalis*. In: SINGH, MOORE Handbook of insect rearing. Amsterdam: Elsevier, 1985. v. 1, p.265-270.