

Comparação Biológica entre *Chrysodeixis includens* e *Rachiplusia nu*.

Tatiane Cristina Severo^{1*} Ely Pires^{1*}

¹Curso de Agronomia Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG) Cascavel, Paraná.

^{1*}tatianesvero1@gmail.com

Resumo: Um estudo comparativo foi realizado durante o mês de março de 2023, no laboratório de entomologia da empresa Corteva agriscense, localizada em Toledo – PR com o objetivo de analisar o ciclo biológico de duas espécies de inseto-praga que se encontram na cultura da soja. *Chrysodeixis includens* e *Rachiplusia Nu*. Para este estudo utilizou-se o delineamento totalmente casualizado (DIC) e avaliou -se três parâmetros principais: o número de mudas de estágio durante a fase larval, o peso das lagartas no quinto estágio e a sexagem das pupas. Para estatística da pesagem da massa das lagartas em quinto ínstar foi utilizado t-student, para pupas sexadas utilizou Qui-quadrado, e para quantidade de dias por ínstar foi feito gráfico demonstrativo. Os resultados demonstraram que não houve diferença no peso das lagartas no quinto estágio entre as duas espécies. Da mesma forma, não foram observadas diferenças étnicas na sexagem das pupas. Em relação ao desenvolvimento larval, as duas espécies apresentaram características populacionais semelhantes, mas a partir do quinto ínstar demonstram divergência em dias para finalizar o ciclo larval. Em resumo, o estudo concluiu que a *Chrysodeixis includens* e *Rachiplusia Nu* têm ciclos de vida e desenvolvimento larval muito semelhantes. Esses resultados podem ser úteis no desenvolvimento de estratégias de manejo de pragas mais eficientes para proteger a produção de soja no Brasil.

Palavra-chave: Falsa-medideira; resistência ; praga polífaga;

Biological Comparison of *Chrysodeixis Includens* and *Rachiplusia Nu*.

Resumo: A comparative study was carried out during the month of March 2023, in the entomology laboratory of the company Corteva agriscense, located in Toledo - PR, with the objective of analyzing the biological cycle of two species of insect pests that are found in the soybean crop. *Chrysodeixis includens* and *Rachiplusia Nu*. For this study, a completely randomized design (DIC) was used and three main parameters were evaluated: the number of stage seedlings during the larval stage, the weight of the caterpillars in the fifth stage and the sexing of the pupae. The results demonstrated that there was no difference in the weight of caterpillars in the fifth stage between the two species. Likewise, no ethnic differences were observed in the sexing of the pupae, possibly due to the influence of temperature. Regarding larval development, the two species showed similar population characteristics, but from the fifth instar onwards, they show divergence in days to complete the larval cycle. Sexed pupae showed no significant difference. Fifth instar weight did not differ between species. In summary, the study concluded that *Chrysodeixis includens* and *Rachiplusia Nu* have very similar life cycles and larval development. These results may be useful in developing more efficient pest management strategies to protect soybean production in Brazil.

Keyword: False-meter; resistance; soybean pests;

Introdução

No Brasil, a soja, cientificamente conhecida como *Glycine max* (Linnaeus) Merrill, é a cultura principal responsável pela produção de óleo vegetal e outras fontes importantes de proteína. Durante o seu desenvolvimento, a cultura pode ser atacada por diversos insetos-praga, sendo dois deles de grande importância: *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Rachiplusia nu.* Essas pragas causam danos tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva da planta. Atualmente, o controle dessas pragas é feito principalmente por meio do uso de cultivares geneticamente modificadas com proteínas específicas e pela aplicação de defensivos agrícolas (ANDRADE, 2014).

A *Chrysodeixis includens* e a *Rachiplusia nu.* (Lepidoptera: Noctuidae), conhecidas como falsa-medideira, são lagartas que se alimentam de várias culturas, incluindo soja, algodão e feijão. Essas espécies estão amplamente distribuídas nos hemisférios, sendo a *Chrysodeixis includens* uma praga de grande importância econômica para a cultura da soja, tanto no sul dos Estados Unidos quanto no Brasil. A *R. nu.* é uma praga com maior prevalência na América do Sul, incluindo Argentina, Brasil, Chile, Bolívia, Paraguai e Uruguai. Devido à dificuldade de controle dessa praga, é necessário implementar tecnologias que auxiliem na defesa das lavouras (BARRIONUEVO *et al.*, 2012).

Nos últimos anos, a agricultura brasileira tem enfrentado desafios fitossanitários, especialmente na cultura da soja. A introdução de organismos geneticamente modificados, conhecidos como Bt (que expressam a proteína Cry1Ac), tem sido eficaz no controle de várias espécies de lagartas. No entanto, mais de 70% da área cultivada com soja no Brasil é composta por variedades Bt, o que resultou no efetivo controle das falsas-medideiras (PERINI *et al.*, 2020).

Assim, a *Rachiplusia nu.* e a *Chrysodeixis includens* representam um potencial significativo de desfolhamento, sendo pragas que exigem manejo adequado, cujos resultados a campo muitas vezes são demorados para se tornarem significativos. No entanto, o maior problema nas safras recentes (2020/21) tem sido a resistência a inseticidas e, principalmente, a tecnologias por parte da *Rachiplusia nu.*, que tem migrado da Argentina nos últimos três anos devido à crise econômica no país vizinho. Essa migração ocorreu devido à mudança de plantio das culturas e, consequentemente, a praga encontrou seu caminho até a fronteira e chegou às regiões limítrofes do Brasil. Nessas regiões, existem tecnologias e inseticidas disponíveis para o controle da *Chrysodeixis includens* e outras pragas (SCHLICK-SOUZA, 2013).

O objetivo deste estudo foi comparar biologicamente a *Rachiplusia Nu* e a *Chrysodeixis includens*, devido à importância agrícola dessas duas espécies.

Os procedimentos de criação descritos neste trabalho podem facilitar diversos estudos biológicos, que podem contribuir para o desenvolvimento de novos programas de manejo.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de entomologia da empresa Corteva Agrisciense localizada em Toledo-PR. O laboratório contém uma temperatura de 27° com umidade entre 50 a 70%, com o fotoperíodo de 14 horas/luz, sendo ligado automaticamente as 6 hs e desligado as 20 hs. O trabalho foi realizado em março de 2023.

Para este experimento foram multiplicados insetos obtidos a partir da criação da própria empresa. Os insetos foram alimentados com dieta artificial adaptada por (PARRA, 2001). A dieta artificial utilizada segue o mesmo padrão da criação empregadas na empresa Corteva em quando se tratando de *C. Includens* e *R. nu*.

Inicialmente foram coletados ovos obtidos de diversos casais depositados em gaiolas. Os ovos foram transferidos para copos plásticos, onde assentado a dieta com uma camada de 3 milímetros nas paredes e na base do copo. Os ovos que foram depositados nos copos, ficaram até eclodirem (3 - 5 dias), após a eclosão foram transferidos para as bandejas de criação.

Foram utilizadas, para cada espécie, duas bandejas de criação de insetos com 16 células cada, com 0,4 cm de comprimento e 0,3 cm de altura, foi totalizando 32 repetições, onde em cada célula foram inoculadas uma neonata. Conforme as neonatas iam eclodindo, foi utilizado um pincel com cerdas macias para que o contato seja menos abrupto possível, assim de forma leve e com cuidado é passado o pincel na neonata e levada a célula da bandeja. No interior da célula foi vertido 0,5 cm de dieta artificial. Ao final da inoculação é utilizado uma tampa para fechar a bandeja para evitar que as lagartas fujam, e evitando também uma possível contaminação, proporcionando um ambiente seguro e estável para a neonata completar seu ciclo sem interferência.

Após a inoculação e fechamento das bandejas, as mesmas foram levadas para as salas de criação. As bandejas foram depositadas em prateleiras e ali permaneceram durante todo o seu desenvolvimento larval e pupal.

Para as avaliações em relação aos ínstares larvais deste experimento, seguiu-se

os mesmos empregados pelos autores Filho; Vendamim; Fernandes; (1986), para a determinação da transição (muda), de um ínstar para outro, foram verificados diariamente e por observação visual das cápsulas céfalicas ou mortalidade. Conforme as lagartas iam perdendo as cápsulas cefálicas, elas iam ficando depositadas sob assoalho da célula da bandeja e ia sendo retirado de dentro da célula, sendo eliminadas para que elas não as comessem, e para que para próxima muda não estivesse a cápsula cefálica anterior ainda na célula.

Para avaliar o desenvolvimento larval, ao atingir o 5º ínstar larval as mesmas foram retiradas com pinça flexível e com cautela foram submetida a balança de precisão com maximo de 5kg. O motivo da pesagem ao quinto ínstar larval foi devido as mesmas terem maior resistencia ao contato e também devido ao período de maior consumo alimentar.

Após as lagartas se tornarem pupas, foram feitas as sexagens, onde foi utilizado uma lupa para realizar essa etapa. Para a sexagem foi colocado a pupa com a região ventral em cima dos dois dedos e levados a lupa para observação da genitália. A fêmea apresenta na linha médio ventral desse urômero há um pequeno orifício que é a futura abertura para a cópula (óstio); possui no segmento abdominal IX, também na linha médio-ventral, a abertura de oviposição. A pupa macho não se prolonga para o interior do VIII, onde existe duas papilas arredondadas, uma de cada lado da linha médio-ventral, tendo uma depressão linear entre elas (LORINI, et al. 2001). Após a sexagem para ter um embasamento de como estariam esses adultos, foram feitas duas gaiolas, uma para cada espécie e colocado as pupas dentro, junto com algodões embebidos com uma solução de mel, cerveja e água, onde são 1 Litro de água, 100 mL de mel e 250 mL de cerveja.

Para as avaliações foram utilizados os testes do Qui-Quadrado para avaliação de sexagem dos insetos, para a avaliação de ínstaes foi utilizado o método segundo Filho; Vendamim; Fernandes; (1986), e representado por gráfico descritivo, e para a pesagem das lagartas em quinto ínstar foi aplicado o teste do T-student.

Resultados e Discussão

Chrysodeixis includens.

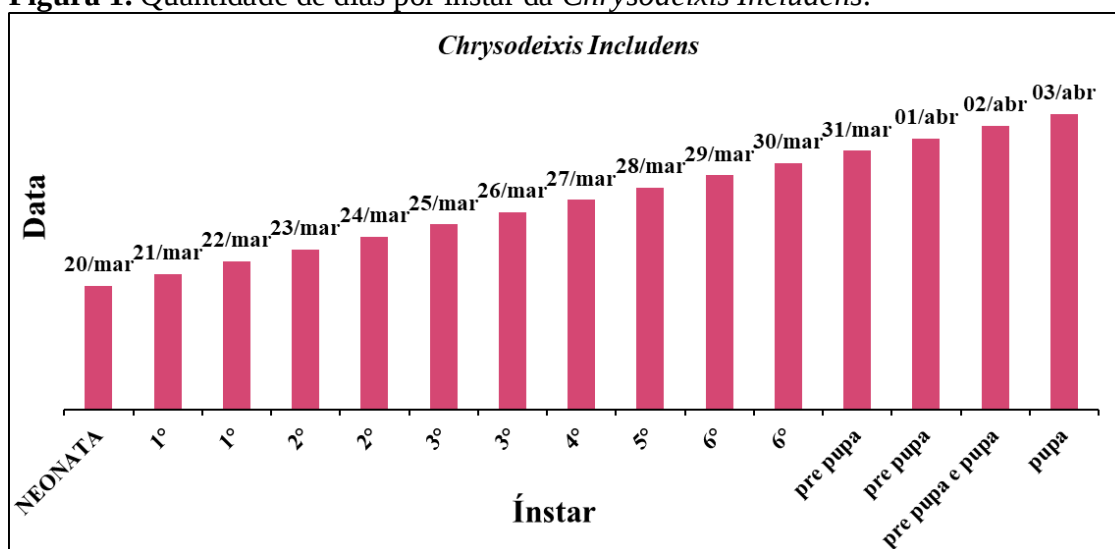
As larvas neonatas eclodiram em 20 de março e foram avaliados os ínstaes larvais até o dia 03 de abril, totalizando 15 dias de período larval da espécie *Chrysodeixis*

includens. Foi observado que se manteve em primeiro ínstar durante 21 e 22 conforme a figura 1.

A partir do segundo ínstar a *C. Includens* se diferenciou da *R. Nu.*, e se manteve por dois dias em segundo ínstar, sendo 23, 24 de março. A *C. Includens* esteve em terceiro ínstar sob dias 25 e 26. Durante a sua breve estadia em quarto ínstar, a *C. Includens* se manteve apenas dia 27 de março. Em quinto ínstar as duas espécies tiveram apenas um dia nesta fase, ocorrendo no dia 28 de março.

A *C. Includens*, apresentou sexto ínstar, nos dias 29 e 30 de março. Por consequencia após isso entrou em fase pré-pupa, onde essa durou cerca de 3 dias, sendo dia 31, 01 e 02, porém no dia 02, 48% das células estavam em pré pupa, enquanto as outras 52% haviam se tornado pupas. Assim apenas no dia 03 de março, obtiveram pupas de todas as bandejas, fechando o ciclo larval e dando inicio a proxima fase de desenvolvimento da espécie.

Figura 1. Quantidade de dias por ínstar da *Chrysodeixis Includens*.



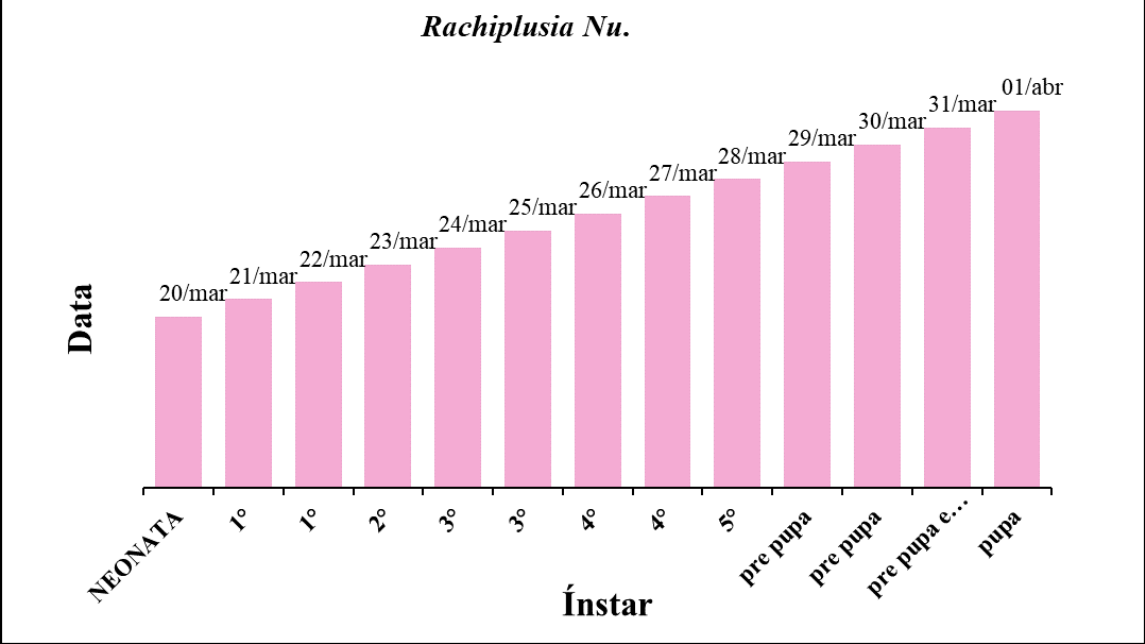
Rachiplusia nu.

As larvas neonatas eclodiram em 20 de março e foram avaliados os ínstar larvais até o dia 03 de abril, totalizando 13 dias de período larval da espécie *R. Nu.* Foi observado que elas se mantiveram dia 21, 22 em primeiro ínstar. A *R. Nu.*, se manteve por apenas um dia em segundo ínstar, sendo este 23 de março conforme a figura 2. Em terceiro ínstar a espécie *R. Nu.*, demonstrou vivencia de dois dias, 24 e 25. Quando esteve em quarto ínstar apresentou permanencia nos dias 26 e 27. Em quinto ínstar, a *R. Nu.*, esteve apenas dia 28. Após o quinto ínstar ela apresentou a diferença em dias, que leva para se tornar

pupa, em relação a *C. Includens*.

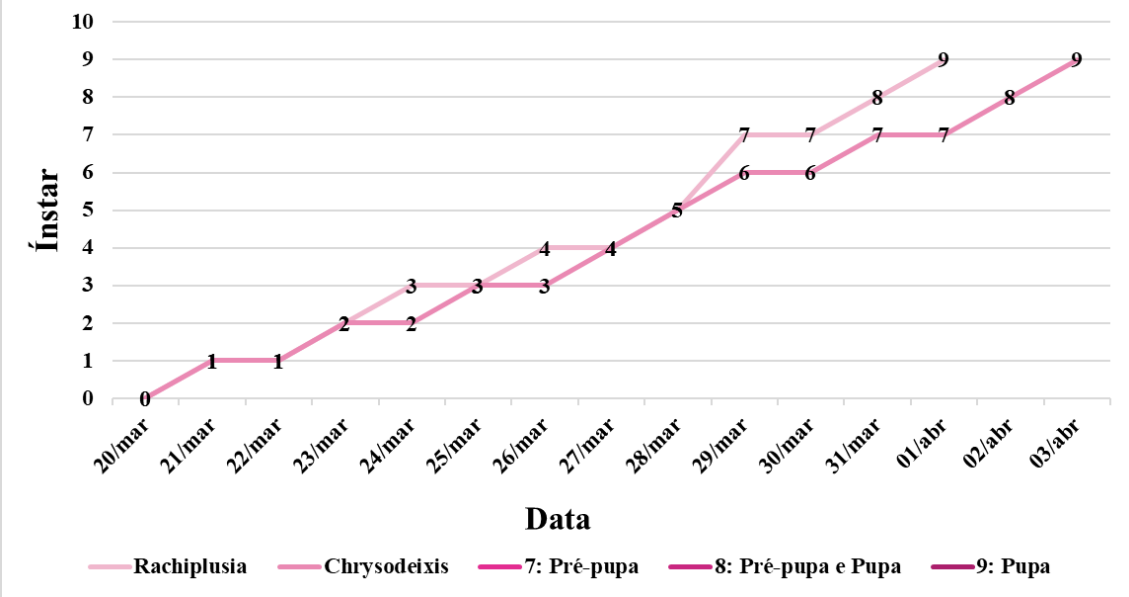
A *R. Nu.* constatou uma diferença em seu ciclo entrando em pré-pupa nos dias 29, 30 e 31 de março, ocorrendo no dia 31 cerca de 70% das células em pupa, e outros 30%, estando ainda em pré-pupa. No dia 01 de abril todas as células que ainda estavam em pré-pupa, finalizaram o ciclo.

Figura 2. Quantidade de dias por ínstar da *Rachiplusia Nu.*



Fonte: Tatiane (2023)

Figura 3. Quantidade de dias por ínstar das espécies *Chrysodeixis Includens* e *Rachiplusia Nu.*



Fonte: Tatiane (2023)

A *R. Nu* e *C. Includens* da eclosão até atingir o segundo ínstar levaram um período de 2 dias. A *R. nu* atingiu o terceiro instar com apenas 1 dia após o segundo instar, já a

C. Includens apresentou um atraso no desenvolvimento, atingindo 2 dias para entrar no terceiro instar em relação a *R. Nu*. Em quarto instar elas demonstraram diferenças, sendo a *R. Nu*, estando dois dias neste estágio larval, enquanto a *C. Includens* apenas um dia.

Já no quinto instar a *C. Includens* apresentou um aceleração no seu desenvolvimento larval e ambas atingindo os mesmos instar no mesmo período que foi 28/03/2023, conforme fig. 3. Observou-se também que nesta mesma figura que a *C. Includens* atingiu o 6º instar larval e que a *R. Nu* obteve a fase final larval até o 5º instar. A duração do período larval demonstrado neste trabalho, foi observado que a *R. Nu* atingiu 13 dias em relação aos 15 dias apresentados pela *C. Includens*.

Considerando a duração dos diferentes estágios, do ciclo de vida, a fase de desenvolvimento larval da *R. Nu*, teve 13 dias. Barrionuevo *et al.*; (2012), apresentou em seu trabalho resultados como o ciclo de vida da *R. Nu*, que obteve 39 dias contando com os diferentes estágios (ovo e adulto). Enquanto isso a *C. Includens* neste trabalho demonstrou 15 dias de desenvolvimento larval durante seu ciclo de vida, uma vez que já tinha sido constatado que o período de desenvolvimento larval da *C. Includens*, completo são de 6 ínstaes. Barrionuevo *et al*, (2012) apresenta que o ciclo completo da *C. Includens* levou um período médio de 11 a 23 dias, com ciclo completo de 43 dias.

Conforme Andrade (2014), a fase larval da *C. Includens* variou de 14,20 a 24,05 dias mantidas em folhas de algodão e girassol. Os mesmos autores também constataram que quando as lagartas são alimentadas com corda-de-viola e girassol, demonstram valores de sobrevivência larval semelhantes a de insetos alimentados com folhas de soja e dieta artificial. Assim, o presente trabalho utilizou dieta artificial para a alimentação dos insetos, e demonstrou estar dentro da média dos valores de fase larval de dias de 14,20 a 24,05 apresentado por Andrade (2014). Tendo em vista que este experimento demonstrou o período larval de 15 dias para *C. Includens*, corroborando desta forma com o trabalho apresentado pelo Andrade (2014).

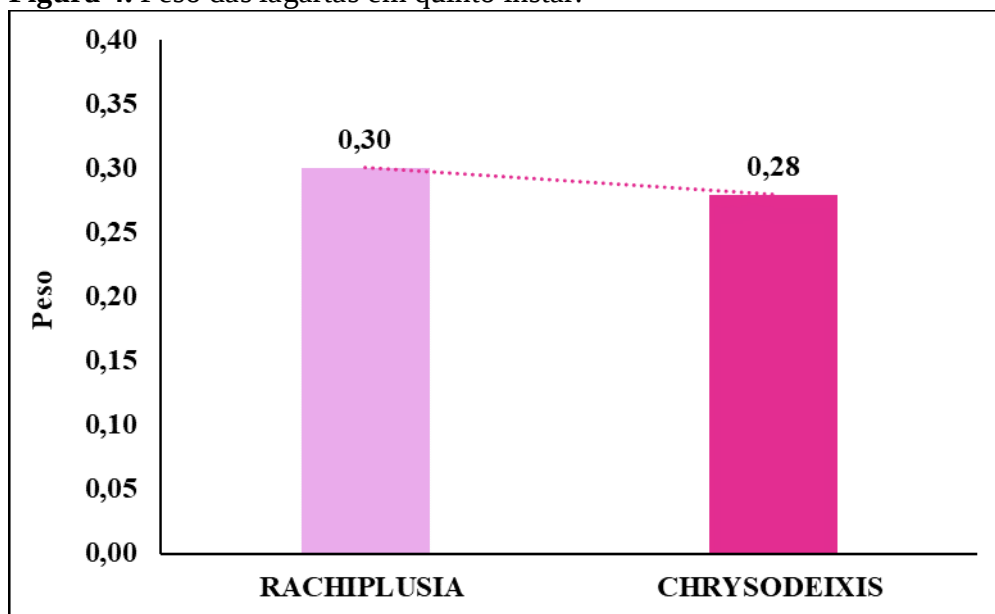
A *C. Includens* pode ser afetada também por material vegetal fresco que constata resultados de tempos de desenvolvimento larval diferentes (ANDRADE, 2014). Segundo Fuffinelli (1942), o período em que *R. Nu*, criado em girassol apresentou para lagartas e pupas foram mais curtos do que em comparação com criado em dieta artificial.

O presente trabalho acompanhou o desenvolvimento larval e não obteve todos os dados de uma tabela de vida, porém pode ser comparado ao trabalho de Barrionuevo *et al* (2012) em questão de desenvolvimento larval, onde a autora relata que os parâmetros da tabela de vida, quase sempre vêm afetados pela temperatura, isso foi demonstrado com

outras espécies de lepidópteros, em que a medida que a temperatura aumenta, também aumenta a taxa de população, até que a máxima temperatura alcance.

As duas espécies comparadas apresentam no geral, características populacionais semelhantes. Os dados obtidos de desenvolvimento larval já sugerem que tanto *R. Nu*, quanto *C. Includens* tem um grande potencial para aumentar populações em laboratório.

Figura 4. Peso das lagartas em quinto ínstar.



Fonte: Tatiane (2023)

As lagartas, tanto de *C. Includens* quanto de *R. nu* foram pesadas em quinto ínstar sendo que a *C. Includens* pesou 0,30 g e a *R. Nu* 0,28 g nos quais não apresentaram diferença significativa estatisticamente, conforme fig. 4.

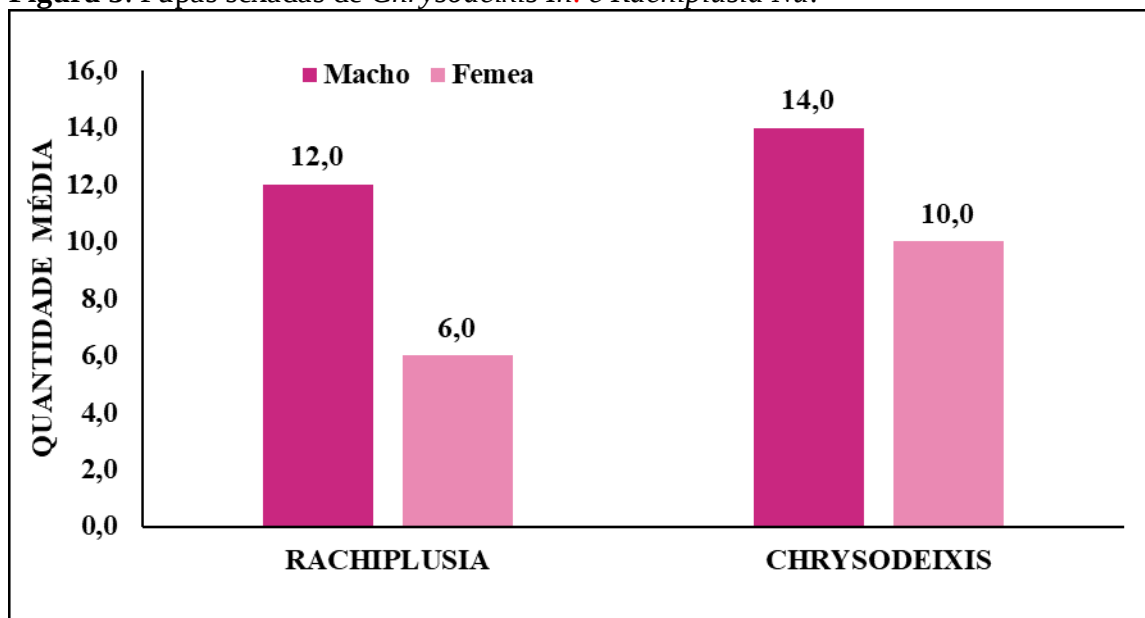
Durante a esta avaliação foi observado visualmente que no quinto instar larval, tanto a *C. Includens* e *R.nu* apresentavam semelhantes desenvolvimento e que ambas foram submetida individualmente as mesmas quantidades de dieta artificial conforme PARRA adaptada (2001).

Conforme figura 4, a *C. includens* apresentou menor peso em relação a *R nu.*, sendo 0,28 para *C. Includens*, porém não demonstrou diferença estatística. Torrecilas e Vendramim (2001), trabalharam com *Spodoptera Frugiperda* sob resistência de genótipos resistentes, e observaram que o desenvolvimento de *S. Frugiperda*, demonstrar menores pesos e sobrevivência, no entanto demonstrou um maior período de desenvolvimento larval.

A pesagem das lagartas em quinto ínstar, se deve a característica das lagartas em que, até terceiro ínstar, tem seu aparelho bucal menos desenvolvido e não se alimentam tanto, mas a partir do quarto ínstar se alimentam melhor e consequentemente irá comer

mais, quando se alimentam de folhas são capazes até de perfurá-las e consumir maior área foliar (Bueno et al., 2011; Baldin et al., 2014).

Figura 5. Pupas sexadas de *Chrysodeixis In.* e *Rachiplusia Nu.*



Fonte: Tatiane (2023)

As pupas submetidas a sexagem não demonstraram diferença significativa. Desta forma as pupas sexadas obtiveram em *R. Nu*, 12,0 de macho, e 6,0 de fêmea, enquanto que *C. Includens* demonstrou 14,0 de macho, e 10,0 de fêmea. Deste modo os resultados apresentaram uma maior quantidade de machos do que de fêmeas. Assim como Tibola, que apresentou 0,45 de fêmeas para 0,50 de machos, em razão sexual para *Spodoptera eridania*, significando que, seu percentual é quase 50% machos e 50% fêmeas e que praticamente não diferiram entre si, conforme mencionado na fig. 5.

Conforme Sandhu *et al.*, (2010) relata que a temperatura de criação afeta o número de fêmeas produzidas, porém podem existir várias variáveis registradas, que obtem condições adversas ambientais podendo assim explicar satisfatoriamente as diferenças nos resultados. Segundo Tibola, o tipo de alimento não altera a razão sexual. De acordo com Andrade, a alimentação afeta diretamente os pesos das pupas, mas não afeta a razão sexual das pupas, sendo elas alimentadas com dieta artificial e com algodão.

Ao longo dos dias foi observado também se haveria alguma deformidade nas pupas. Após a retirada das pupas da dieta, foi constatado que todas as pupas estavam normal, ou seja, sem nenhuma deformidade. Entretanto algumas pupas da *Rachiplusia Nu*, não se tornaram adultos, podendo isso ser devido a uma baixa que está acontecendo com a espécie *R. Nu*, em sua criação no laboratório onde é criada. Conforme Barrionuevo

et al.; (2012), foi identificado que alguns nutrientes significativos e críticos podem estar faltando para que a *R. Nu*, tenha um melhor desempenho em seu desenvolvimento larval, tendo em vista que a importância do valor nutricional da dieta para o desempenho de espécies de lepidópteros, já tinha sido relatada por outros autores.

Conclusões

As espécies *Rachiplusia Nu.* e *Chrysodeixis Includens*, tem seu desenvolvimento larval semelhantes, mas a partir do quinto ínstar demonstram diferenças em dias para finalizar o ciclo larval. Os resultados demonstrados neste experimento propiciou informações relevantes a determinadas fases biológicas dos insetos que podem contribuir para uma maior eficiência de controle.

As pupas sexadas não expressaram diferenças étnicas, possivelmente devido à influência da temperatura, dessa forma não tiveram uma diferença significativa. Os resultados demonstraram que não houve diferença no peso das lagartas no quinto estágio entre as duas espécies.

Referências

ANDRADE, KARINE. Aspectos bioecológicos de *Chrysodeixis includens* (Walker,[1858])(Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. 2014.

BALDIN, Edson Luiz Lopes; LOURENÇÃO, André Luiz; SCHLICK-SOUZA, Eunice Cláudia. **Surtos de *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) em feijoeiro e mamona no Estado de São Paulo, Brasil.** Bragantia , v. 73, p. 458-465, 2014.

LUZ, P. M. C.; AZEVEDO FILHO, W. S.; SPECHT, Alexandre. Caracterização morfológica dos estágios imaturos de *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852)(Lepidoptera: Noctuidae: Plusiinae) e lista de plantas hospedeiras. **Caderno Pesqui**, v. 26, p. 65-76, 2014.

DE FREITAS BUENO, Regiane Cristina Oliveira et al. Consumo de larvas de lepidópteros na folhagem da soja: base para o desenvolvimento de limiares econômicos de múltiplas espécies para decisões de manejo de pragas. **Ciência do Manejo de Pragas** , v. 67, n. 2, pág. 170-174, 2011.

SCHLICK-SOUZA, Eunice Cláudia. Resistência de genótipos de soja a *Chrysodeixis includens* (Walker)(Lepidoptera: Noctuidae). 2013.

REIS FILHO, W.; VENDRAMIM, José Djair; FERNANDES, LC Influência de clones de seringueira (*Havea spp.*) na biologia de *Erinnyis ello ello* (L., 1758)(Lepidoptera, Sphingidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** , v. 15, p. 93-103, 1986.

LIMA, Káritas Farias Alves et al. **Avaliação biológica de machos esterilizados por radiação gama, para utilização em programas de controle populacional de Aedes aegypti (Diptera: Culicidae)**. 2015. Tese de Doutorado.

LISETE M, LORINI; CORSEUIL, Élio. Aspectos morfológicos de *Lonomia obliqua* walker (Lepidoptera: Saturniidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 373-379, 2001.

PARRA, José Roberto Postali. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. 1999.

Perini, C., R.; Satche, R., F.; Stacke, R., S.; Froehlich, R.; Machado, D., N.; Puntel, V., L.; Ceolin, M.; Daltrozo, W., B.; Guedes, J., C. **Revista Cultivar**. <https://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos>.

P.C. Pereyra 1994. **Efeito da edad de las hojas sobre o crecimiento e reprodução de Rachiplusia nu (Lepidoptera: Noctuidae)**. Eco Austrália 4: 41–47.

RUFFINELLI, A. 1942. **La oruga del girasol y sus parási tos naturales**. Rev. de la Asoc. de Ing. Agrónomos 4: 29-35.

SANDHU, H. S., NUESSELY, G. S., WEBB, S. E., CHERRY, R. H., EGILBERT, R. A., 2010. **Estudos da tabela de vida de *Elas mopalpus lignosellus* (Lep. Pyralidae) em cana-de-açúcar**. Ambiente. Entomol. 39: 2025-2032.

TIBOLA, Cristiane Maria et al. Criação, bioecologia e controle químico de *spodoptera eridania* (cramer)(lepidoptera: noctuidae) em soja. 2011.

TORRECILLAS, Sônia Martins; VENDRAMIM, José Djair. Extrato aquoso de ramos de *Trichilia pallida* e o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho. **Scientia Agricola**, v. 58, p. 27-31, 2001.