

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA – DEPARTAMENTO DE
FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

TESE

**Efeito da adubação, coberturas vivas do solo e do controle na
população de *Corythaica cyathicollis* (COSTA, 1864)
(HEMIPTERA, TINGIDAE) em plantas de *Solanum melongena*
(LINNEAUS, 1767) (SOLANACEAE) cultivadas em sistema
convencional e orgânico.**

SANDRA REGINA DA SILVA VENTURA

2006



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA – DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

Efeito da adubação, coberturas vivas do solo e do controle na população de *Corythaica cyathicollis* (COSTA, 1864) (HEMIPTERA, TINGIDAE) em plantas de *Solanum melongena* (LINNEAUS, 1767) (SOLANACEAE) cultivadas em sistema convencional e orgânico.

SANDRA REGINA DA SILVA VENTURA

Sob a Orientação do Professor

Acacio Geraldo de Carvalho

e Co-orientação do Professor

Antonio Carlos de Souza Abboud

Tese submetida como requisito parcial para obtenção de grau de **Doutor em Ciências, Fitotecnia**, Área de concentração em Fitossanidade.

Seropédica, RJ.
Fevereiro de 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

SANDRA REGINA DA SILVA VENTURA

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no
Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia área de Concentração em fitossanidade, como
requisito parcial para obtenção do grau Doutorado em Fitotecnia.

TESE APROVADA EM ----/----/----

Acacio Geraldo de Carvalho. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Antonio Carlos de Souza Abboud
(co-orientador)

Alexsander Silva Resende. Dr. EMBRAPA Agrobiologia

Paulo César Rodrigues Cassino Dr. UFRRJ

Norivaldo dos Anjos. Dr. UFV

AGRADECIMENTOS

Ao único que é digno de receber a honra e a glória, o socorro bem presente na hora da angústia: “Jesus Cristo”.

A minha maravilhosa família, pelo apoio incondicional.

A UFRuralRJ, por toda maturidade, aprendizado e oportunidades adquiridas ao longo dos anos.

A FAPERJ pela concessão da Bolsa de estudos.

Ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Acacio Geraldo de Carvalho pelo crédito de confiança e paciência na orientação deste trabalho.

A coordenação do curso, em nome do Professor e Co-orientador Prof. Dr. Antonio Carlos de Sousa Abboud, Profa. Dra. Margarida Goréte Ferreira do Carmo e servidores técnicos administrativos, pela colaboração e apoio nos momentos difíceis...

Aos Docentes do curso de pós-graduação em Fitotecnia e Ciências Ambientais e Florestais.

Aos professores e servidores do Instituto de Florestas, em especial o Departamento de Produtos Florestais, por todos esses anos...

Aos profs Drs. : Prof. Claudia Antonia Vieira Rossetto, Paulo César Cassino, Francisco Racca Filho, Marco Gervasio Pereira, Alexandre Ravelli, Alexandre Miguel do Nascimento, Azarias Machado de Andrade, Gonzalo E. Moya Borja, Manlio Silvestre. Obrigada pelo incentivo, companheirismo pelos ensinamentos e apoio constante, em especial Eduardo Lima, Raul de Lucena D. Ribeiro.

Aos servidores do Campo Experimental (horticultura), da “Floresta”, da Biblioteca Central, da “Fazendinha”, da PESAGRO e EMBRAPA AGROBIOLOGIA (Ivana e Alexsander Silva Resende, José Antônio A. Espíndola, Djair Lopes de Almeida, Elen de Lima Aguiar-Menezes.

Aos colegas do laboratório pelo companheirismo e amizade.

Aos amigos: Cleiton Mateus de Sousa, Renee, André, Antônio Edílson da Silva, Carlos Alberto B. Pereira, Henrique Trevisan, Luiz Santana do Nascimento, André Luis B. de Menezes, Eusínia L. Pereira, pelo carinho e atenção.

Aos meus queridos estagiários do CTUR e do curso de graduação em Eng. Florestal e Agronomia.

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Sistemas Agrícolas, Manejo da Fertilidade dos Solos e qualidade nutricional de plantas.	3
2.2 <i>Solanum melongena</i>	4
2.3 Influência da Nutrição Mineral de Plantas	5
2.4 Efeitos de coberturas vivas do solo	7
2.5 A Família Tingidae e seus danos	7
2.6 Uso de defensivos no controle de insetos	8
3 CAPÍTULO I	10
EFEITOS DE DOSE DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO SOBRE OS COMPONENTES DA PRODUÇÃO E A QUALIDADE DOS FRUTOS DE BERINJELA	10
3.1 RESUMO	11
3.2 ABSTRACT	12
3.3 INTRODUÇÃO	13
3.4 MATERIAL E METODOS	15
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.5.1 Condições climáticas experimental	16
3.5.2 Componentes da Produtividade de <i>S. melongena</i>	16
3.6 CONCLUSÕES	24
4 CAPÍTULO II	25
EFEITO DAS DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO NAS PLANTAS DE <i>Solanum melongena</i> (SOLANACEAE) E NA INFESTAÇÃO DE <i>Corythaica cyathicollis</i> (COSTA, 1864) (HEMIPTERA, TINGIDAE), EM FUNÇÃO DO PERÍODO DE COLETA	25
4. 1 RESUMO	26
4.2 ABSTRACT	27
4.3 INTRODUÇÃO	28
4.4 MATERIAL E METODOS	30
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.6 CONCLUSÕES	36
5 CAPÍTULO III	37
AVALIAÇÕES DOS DANOS DE <i>Corythaica ciathicollis</i> E DOS TEORES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM FOLHAS DE PLANTAS DE BERINJELA SUBMETIDAS A TRÊS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO	37
5.1 RESUMO	38
5.2 ABSTRACT	39
5.3 INTRODUÇÃO	40
5.4 MATERIAL E METODOS	41
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.6 CONCLUSÕES	45
6 CAPÍTULO IV	46
INFLUÊNCIA DAS COBERTURAS VIVAS DO SOLO E DAS DOSES DE NITROGÊNIO EM CULTIVO ORGÂNICO DE BERINJELA, SOBRE A INCIDÊNCIA DE INSETOS EM DIFERENTES PERÍODOS DO DIA	46
6.2 ABSTRACT	48

6.3	INTRODUÇÃO.....	49
6.4	MATERIAL E METODOS	52
6.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
6.6	CONCLUSÕES	61
7	CAPÍTULO V	62
	EFEITO DA CALDA SULFOCÁLCICA E ÓLEO DE NIM-I-GO® SOBRE <i>Corythaica</i> <i>cyathicollis</i> (HEMIPTERA: TINGIDAE) (COSTA, 1864)	62
7.1	RESUMO.....	63
7.2	ABSTRACT.....	64
7.3	INTRODUÇÃO.....	65
7.4	MATERIAIS E METODOS	67
7.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
7.6	CONCLUSÕES	71
8	CONCLUSÕES GERAIS	72
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

RESUMO

VENTURA, Sandra Regina da Silva. **Efeito da adubação, coberturas vivas do solo e do controle na população de *Corythaica cyathicollis* (COSTA, 1864) (HEMIPTERA, TINGIDAE) em plantas de *Solanum melongena* (LINNEAUS, 1767) (SOLANACEAE) cultivadas em sistema convencional e orgânico.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 79 p. (Tese, Doutorado em Ciências).

Solanum melongena L., berinjela, é uma cultura que possui muitos problemas, apresentando-se como hospedeira de diversas espécies de bactérias, fungos, ácaros e insetos. O inseto conhecido por “percevejo manchador”, *Corythaica cyathicollis* (COSTA, 1864) (Hemiptera, Tingidae) destaca-se causando sérios prejuízos para a cultura. A pesquisa realizada no Campus da UFRRJ, teve o objetivo de quantificar a população de *C. cyathicollis* (em diferentes períodos do dia) e seus danos, registrar insetos associados à plantas de berinjela que receberam adubação com diferentes doses de nitrogênio e potássio, avaliando a produtividade, qualidade e características morfológicas dos frutos. Sendo utilizados três níveis de nitrogênio: N₀ (ausência de N), N₁ (60 kg N/ha), N₂ (120 kg N/ha) e três níveis de potássio: K₀ (ausência de K), K₁ (30 kg N/ha), K₂ (60 kg N/ha). Os resultados mostraram que o nitrogênio influencia significativamente na produtividade e na qualidade dos frutos. Observou-se que maior ocorrência da espécie *C. Cyathicollis*, quando as plantas foram adubadas com 120 kg de N/ha, e a menor ocorrência em plantas adubadas com 60 kg de N/ha. O período da noite apresentou a menor ocorrência da espécie *C. cyathicollis* em plantas de berinjela adubadas com 60 kg de N/ha, e a maior ocorrência em plantas que receberam a adubação com 120 kg N/ha. Os menores danos de *C. Cyathicollis* foram observados em plantas que receberam a dosagem N₁ e K₁ e os maiores danos foi observado em plantas adubadas com N₁ e K₀. No Sistema Integrado de Produção Agroecológica, situado em Seropédica, RJ, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio orgânico (50, 100, 200 e 300 kg /ha), diferentes coberturas do solo (grama batatais e *Arachis pintoii*), sistema convencional e período do dia (manhã, tarde, noite) na população de insetos associados à cultura de *S. melongena*. Estatisticamente, não foi verificada interação entre os fatores estudados (doses de nitrogênio, cobertura do solo e período do dia). Porém, quando cultivada no sistema convencional, *S. melongena*, obteve maior ocorrência de insetos (42,26%), e a menor ocorrência foi observada quando na cobertura com grama (22,61 %). Em relação ao nitrogênio, observou-se diferença estatística significativa entre as doses 50 kg N/ha e 300 kg N/ha, com 20,92 e 29,10 %, respectivamente. A menor ocorrência de *C. cyathicollis* foi observada no período da noite (27,66 %), diferindo significativamente do período da manhã (39,19 %). O efeito da calda sulfocálcica e do óleo de neem I GO ®, em quatro concentrações e diferentes modos de aplicação (contato e ingestão), foram estudados no controle da espécie *C. cyathicollis* (fase jovem e adulta) em condições de laboratório. Verificou-se que os produtos foram viáveis 72 horas de aplicação. A utilização da calda sulfocálcica a 2%, modo de contato foi eficiente para controle de adultos, e o óleo de neem foi eficiente para ninfas, em baixa concentração (0,25%), pelo método de contato.

Palavras Chave: Manejo, Solanaceae, Tingidae

ABSTRACT

VENTURA, Sandra Regina da Silva. **Effect of the fertilization, soil lives coverings and of the control in the population of *Corythaica cyathicollis* (COSTA, 1864) (HEMIPTERA, TINGIDAE).in plants of *Solanum melongena* (LINNEAUS, 1767) (SOLANACEAE) cultivated in conventional and organic system** Seropédica: UFRRJ, 2006. 79 p. (Thesis, Doctor in Science).

Solanum melongena L., eggplant, is a culture that has many problems, presenting itself as a hostess of diverse species of bacteria, fungi, mites and insects. The "chinch-bug", *Corythaica cyathicollis* (COSTA, 1864) is known to cause serious damage to the culture. The research was conducted at the Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ) from August, 2004 to January, 2005, with three nitrogen levels: N₀ (without N), N₁ (60 kg N/ha), N₂ (120 kg N/ha) and three potassium levels: K₀ (without K), K₁ (30 kg N/ha), K₂ (60 kg N/ha). The results showed that the nitrogen levels influenced significantly in the productivity and the quality of the fruit. However, it there was not a significant difference between fruits of 1^a and 2^a categories, as well as mass and length of the fruit. The greatest occurrence of *C. Cyathicollis* species was observed when the plants had been fertilized with 120kg of N/ha, and the lesser occurrence in plants fertilized with 60 kg of N/ha. Nighttime presented the lesser occurrence of *C. cyathicollis* in the culture fertilized with 60 kg of N/ha, and the biggest frequency in plants that had received the fertilization with 120 Kg of N/ha. The lesser damage of *C. Cyathicollis* was observed in plants that had received the dosage N₁ and K₁ and the greatest damage was observed in plants with N₁ and K₀. In the Integrated System of Agroecological Production, located in Seropédica, RJ, the objective was to evaluate the effect of different doses of organic nitrogen (50, 100, 200 and 300 kg /ha), different soil coverings (grass and *Arachis pintoi*), conventional system and period of the day (morning, afternoon, evening) in the population of insects associated to the culture of *S. melongena* in system of organic fertilization. It was not verified in the interaction of the studied factors (doses of nitrogen, soil covering and in the period of the day). However, when cultivated in the conventional system, *S. melongena*, obtained a greater occurrence of insects (42,26%), and the least occurrence was observed when covering with grass (22,61 %). Relating to the nitrogen, there was a significant difference between the 50 doses kg N/ha and 300 kg N/ha, with 20, 92 and 29, 10 %, respectively. The least occurrence of *C. cyathicollis* was observed in the evening (27,66 %), significantly differing from morning (39,19 %).

The effect of sulfocalcica syrups and of the neem oil I GO ®, in four concentrations, its application methods (contact and ingestion), in the control of the species *C. cyathicollis* (in the young and adult phases) in condition laboratory, showed a significant difference in the triple interaction analyzes of variance for the number of adult insects living after 72 hours. The use of 2% sulfocalcica syrup, for the contact method, was efficient in the control adults. The neem oil was efficient for nymphs, in low concentration, for the contact method.

Key words : Management, Solanaceae, Tingidae

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os insetos representam a classe mais desenvolvida dos artrópodes em número de espécies e organização. Estão diretamente ligados à economia doméstica, agrícolas e florestais, fornecendo ao mesmo tempo lucros e prejuízos, apresentando-se como fornecedores de variados produtos ou como parasitas, predadores e pragas.

Apesar da aparente vulnerabilidade das plantas ao ataque de insetos, a flora terrestre passou por um enorme processo de evolução, o que pode explicar barreiras físicas presentes nas plantas, substâncias tóxicas ou repelentes e a baixa qualidade de nutrientes nos tecidos, dificultarem o ciclo de vida de insetos herbívoros.

Diversos fatores ambientais podem influenciar a manifestação da resistência de uma planta a insetos, dentre eles encontram-se os relacionados ao solo, com destaque para a disponibilidade de nutrientes.

Visando maior produtividade, sem atingir o equilíbrio do ecossistema e evitando o controle químico, a adubação desempenha um papel fundamental. Entretanto, a utilização inadequada de fertilizantes minerais ou orgânicos, poderá acarretar um desequilíbrio no agroecossistema, proporcionando entre outras conseqüências, o aumento da incidência de fitoparasitos, insetos e patógenos, comprometendo a sanidade das culturas e, conseqüentemente sua produtividade.

Diante da tendência mundial de minimizar o uso de pesticidas na agricultura, com base em uma consciência ecológica em preservação da saúde humana, o emprego da nutrição mineral como forma de aumentar a resistência das plantas às doenças é uma opção viável. Os nutrientes minerais exercem importantes funções no metabolismo vegetal, influenciando não somente o crescimento e produção de plantas, mas também o aumento ou a redução da resistência a determinados patógenos.

Algumas pesquisas evidenciam que práticas de manejo empregadas na agricultura, designadas para aumentar a produtividade, podem estimular o desenvolvimento de problemas de pragas. Neste contexto, a fertilização das culturas é uma das práticas que pode influenciar um aumento na população das pragas por tornar as plantas mais nutritivas e atrativas. Contrariamente, existem afirmativas de que aplicações de fertilizantes desfavorecem algumas pragas, pois ao proporcionar um crescimento mais vigoroso da planta, faz com que a mesma se torne tolerante.

A berinjela (*Solanum melongena* L.) adaptou-se às condições edafoclimáticas da baixada fluminense do Rio de Janeiro, garantindo a renda de pequenos agricultores da região. Porém, possui muitos problemas fitossanitários ocasionados por diversas espécies de insetos, em especial o tingídeo *Corythaica ciathicollis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae). Assim, percebeu-se a preocupação de pesquisadores e agricultores com os reflexos negativos na produção de berinjela no estado do Rio de Janeiro. Sendo, portanto, necessários estudos que correlacionem níveis de adubação, produtividade, monitoramento e controle de insetos.

1.2 Objetivos Gerais

Foram conduzidos três experimentos, com o objetivo de:

1. Avaliar a produtividade, peso médio dos frutos, ocorrência de *C. ciathicollis* e seus danos, influenciados pelas interações das doses de nitrogênio e potássio sobre a cultura da berinjela, em sistema convencional de plantio;
2. Obter o teor de nitrogênio e potássio presentes em folhas maduras de *S. melongena*, influenciados pelas interações das doses de nitrogênio e potássio;
3. Avaliar a ocorrência de insetos influenciada pelas interações das doses de nitrogênio, coberturas do solo e período do dia, em sistema orgânico de plantio;
4. Testar as dosagens do óleo de neem e da calda sulfocálcica na mortalidade de ninfas e adultos de *C. ciathicollis* tratados com diferentes produtos, concentração e modos de aplicação dos produtos, em condições de laboratório.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Sistemas Agrícolas, Manejo da Fertilidade dos Solos e qualidade nutricional de plantas.

A agricultura mundial, através das práticas de mecanização, correção e fertilização do solo, utilização de defensivos químicos contra pragas e doenças, alcançou patamares significativos nas décadas de 60 e 70, com a chamada “Revolução Verde”. Reflexos negativos destas práticas, como a erosão, entretanto começaram a serem notados ainda na década de 70. Desde então, práticas agrícolas menos agressivas ao ambiente vêm sendo experimentadas e adotadas, principalmente na Europa, em atendimento à emergente demanda por alimentos, livres de resíduos tóxicos e ecologicamente saudáveis. Surgem assim os sistemas alternativos com propostas ambiciosas para a produção de alimentos em equilíbrio com saúde humana e ambiental (ALMEIDA, 2000).

De acordo com ROEL (2002), em um sistema agrícola convencional, o ambiente natural é transformado em um ambiente alterado, pois se cultiva uma única espécie vegetal em áreas extensas, semeadas em solo revolvido e acrescentados fertilizantes químicos inorgânicos e solúveis. Nesse solo parcial ou totalmente descoberto, revolvido por implementos agrícolas, os raios solares incidem diretamente, diminuem a umidade e aumentam o calor. Nessas condições, os microorganismos decompositores de matéria orgânica não se encontram em condições de vida no solo, assim como outros organismos benéficos, insetos, fungos, bactéria, vírus, por exemplo, que são inimigos naturais de parasitos ou ainda, predadores de insetos daninhos.

Na agricultura orgânica, o fato de se buscar uma produção mais equilibrada e sadia, induz a pensar e agir diferentemente da agricultura convencional, principalmente no manejo da fertilidade dos solos. A busca por um alimento de melhor qualidade impulsiona o homem a buscar outras formas de fertilização dos solos mais equilibradas que considerem as proporções dos nutrientes no solo e não somente os teores totais (ABREU JR. 1988).

De acordo com FILGUEIRA (2003), a olericultura é atividade agrícola que oferece maiores respostas à adubação, em termos agronômicos e econômicos. As culturas de oleráceas absorvem, geralmente, maior quantidade de macronutrientes, por hectare cultivado, e em menor espaço de tempo em relação às grandes culturas.

MALAVOLTA (2002) e FILGUEIRA (2003) citam que o nitrogênio faz parte dos aminoácidos, que juntos constituem as proteínas. E, algumas proteínas têm função enzimática, isto é, são responsáveis pelas variadas funções: desde a absorção dos elementos minerais pelas raízes até a fotossíntese ou a respiração. O nitrogênio costuma ser o segundo macronutriente em relação às quantidades absorvidas e extraídas pelas hortaliças, perdendo apenas para o potássio. Porém, a adubação NK em cobertura é mais favorável à cultura que a adubação nitrogenada exclusiva.

O nitrogênio pode ter um impacto bastante significativo no rendimento das culturas e no teor de proteína bruta. Porém, quando se usa uma dose de aplicação excedente aquela necessária para o rendimento máximo, pode-se obter um aumento adicional no conteúdo de proteína bruta. Tem-se observado com incidência, entretanto, que o aumento do conteúdo de proteína associado com grandes aplicações de nitrogênio pode ser acompanhado por uma alteração nas proporções relativas dos aminoácidos essenciais e composto de nitrogênio não protéico. Tanto a quantidade como a qualidade dos compostos nitrogenados pode ser influenciada pelas práticas de adubação. A nutrição potássica, sem dúvida, desempenha um papel chave nas transformações do nitrogênio dentro das plantas (KOCH e MENGEL, 1977).

Segundo POTAFOS (1990), a insuficiência do nitrogênio diminui o crescimento e submete as plantas a particularidades indesejáveis, tais como o aumento da susceptibilidade às pragas e doenças e a diversas condições de estresse.

O papel do potássio no controle de doenças de plantas é influenciado por muitos fatores, incluindo o clima, práticas de manejo, tais como rotação e irrigação, e a resistência genética dos cultivares, aumentando a resistência de plantas às doenças (ZEHLER & FORSTE, 1977).

De acordo com MALAVOLTA (2002), o potássio é necessário para a formação dos açúcares e do amido e seu transporte até os órgãos de reserva. A carência de potássio no solo ou na adubação reflete-se em primeiro lugar na diminuição de colheitas sem que as plantas apresentem anomalias externas, se a falta for acentuada, aparecem esses sintomas de deficiências. Plantas bem providas de potássio resistem mais à seca, ao frio, a pragas e moléstias. Seus frutos conservam-se melhores durante o armazenamento.

A falta de potássio afeta tanto o crescimento vegetativo das plantas como o desenvolvimento de tecidos e órgãos de armazenamento. Um aspecto qualitativo adicional é a deposição da celulose e compostos relativos que servem para fortalecer caules e hastes, aumentando desta forma a resistência ao acamamento e as infestações de doenças, reduzindo assim tanto a qualidade como a produção (MC NEW, 1953; ELLETT, 1973).

2.2 *Solanum melongena*

A Família Solanaceae abrange 85 gêneros, englobando cerca de 1400 espécies, distribuídas em todo o mundo, sendo abundante na América. São plantas herbáceas, arbustivas ou arbóreas. As folhas são alternas, inteiras ou partidas, sem estípulas. As flores são geralmente pequenas, de coloração predominantemente roxa, pentâmeras, diclamídeas, hermafroditas, de simetria radial ou fracamente zigomorfa. O androceu é formado por cinco estames, alternos com os lobos da corola, às vezes se abrindo por poros (*Solanum*). Algumas plantas da família Solanaceae são popularmente conhecidas, tais como: jurubeba, manacá, trombeteira, batata, berinjela, jiló, tomate, pimenta, pimentão, entre outras. O gênero *Solanum* é o mais numeroso, contendo espécies tuberosas e não tuberosas (JOLY, 1991; NUEZ et al., 2002).

Segundo FILGUEIRA (1982); RIBEIRO et al. (1998) e FILGUEIRA (2003), a espécie é originária da Índia, Birmânia e China, mas seu cultivo é antiguíssimo. No Brasil, é cultivada em larga escala nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, sendo mais consumida em São Paulo. É uma planta tipicamente tropical, bastante favorecida pelo calor, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento. Os períodos longos de frio prejudicam o desenvolvimento, retardando o crescimento, a floração e frutificação. É uma planta perene, mas cultivada como anual, que possui o caule semilenhoso, ereto, resistente, alcançando de 1,0 a 1,80 m de altura. É uma planta vigorosa e apresenta ramificações laterais bem desenvolvidas. O sistema radicular pode atingir 1m de profundidade. As flores são hermafroditas, ocorre autofecundação, sendo baixa a incidência de polinização cruzada. O fruto é uma baga carnosa, com formato ovalado ou oblongo, ligeiramente alongado, com coloração roxo-azulada, quase negra ou branca.

De acordo com PATERNIANI (1974) e SOUSA et al. (1997), o uso de híbridos de berinjela, em nível comercial, é possível devido à ocorrência de heterose, comum em berinjela, ou seja, as plantas mais vigorosas e produtivas são geralmente obtidas em gerações F1. O domínio do mercado pelos híbridos, iniciou-se com a incorporação comercial do F-100 no início dos anos 70, o que abriu espaço para a introdução de outros híbridos, como Super F-100, F-1000, Nápoli e Ciça. O híbrido Ciça foi desenvolvido pela EMBRAPA Hortaliças, em 1986, sendo originário do cruzamento dos genótipos CNPH 006, derivado da cv. Campinas,

CNPH 110, linhagem obtida da linhagem Flórida Market. Esse híbrido possui resistência à antracnose (*Collectotrichum gloeosporioides*) e podridão-de-fomopsis (*Phomopsis vexans*), como fonte de resistência da antracnose foi utilizada uma linhagem derivada de material proveniente da UFRRJ. É recomendada para os cultivos nas mesoregiões de mata, agreste e sertão de Pernambuco, sendo também cultivada com sucesso nas regiões norte, nordeste, sudeste e sul do Brasil.

Atualmente, o Nápoli tem sido o mais cultivado e comercializado, porém outros híbridos vêm sendo testados e podem tornar-se opções ao uso do Nápoli (ANTONINI et al., 2002, FILGUEIRA, 2003).

Segundo RIBEIRO & REIFSCHNEIDER et al. (1999), a cultivar Ciça é resistente à antracnose, a podridão-de-fomopsis e doenças que causam severos danos à cultura. Destaca-se dos outros cultivares pela alta produtividade e boa apresentação dos frutos, despertando o interesse de empresas e agricultores.

Atualmente o mercado brasileiro é dominado pelos híbridos, devido às suas características de produtividade, tolerância às doenças e pragas, uniformidade e qualidade dos frutos e adaptação às condições edafoclimáticas diversificadas.

2.3 Influência da Nutrição Mineral de Plantas

À medida que as práticas de produção agrícola progredem através de um melhor manejo e fertilização, tanto a quantidade como a qualidade dos produtos tende a melhorarem também (KIRALY, 1976).

Os adubos oferecem a melhor maneira de aumentar a produtividade e manter a fertilidade do solo a um nível alto, de sorte a assegurar boas colheitas anuais. Porém, COSTA & OLIVEIRA (1998) afirmaram para se obter a máxima eficiência do fertilizante é importante determinar as épocas em que esse nutriente é mais exigido pelas plantas, permitindo assim, corrigir as deficiências que possam ocorrer no desenvolvimento da cultura. E, essa eficiência é dependente de outros fatores, tais como: tipos de solo.

As características físicas e químicas dos solos, as fontes e quantidades dos nutrientes, entre outros fatores, fazem parte de um complexo sistema de reações interdependentes que constituem uma das medidas de controle a integrar o manejo do ecossistema (POZZA & POZZA, 2003).

Segundo FILGUEIRA (2003), o nitrogênio favorece o crescimento vegetativo aumentando o número e o tamanho das folhas, portanto, a área foliar da cultura. Com o aumento da superfície verde, capaz de realizar fotossíntese aumenta a capacidade produtiva da cultura.

De acordo com KIRALY (1976), as práticas de fertilização em muitas culturas, podem levar a alta produtividade, e tendem a influenciar na qualidade dos produtos. Em alguns casos, a melhor qualidade é obtida aquém da produtividade máxima, ou através de ajustes na taxa e na relação dos nutrientes fornecidos.

ZEHLENER (1981) afirmou que o efeito de um só elemento num adubo pode depender da forma que ele se apresenta no adubo, podendo este afetar tanto a produção como a qualidade da colheita. Assim, escolha apropriada do fertilizante pode ser tão importante como aplicar a quantidade correta para a cultura.

Segundo ZEHLENER (1977) e ADAMS (1978), no que concerne aos aspectos extrínsecos de qualidade (cor e textura), alta concentração de potássio na solução do solo parecem vantajosos, pois o potássio é importante em relação ao número de frutos, peso e a incidência de desordens do amadurecimento. Níveis mais altos de potássio e nitrogênio do que aqueles exigidos para a produção máxima são necessários para produzir frutos de mais alta qualidade.

De acordo com FELTRIN et al. (2002), soluções nutritivas, envolvendo diferentes fontes de potássio ($KCl + K_2SO_4 + K_2SiO_3$; $KCl + K_2SO_4$; K_2SO_4 ; KCl), em frutos de tomateiro, não influenciam na infestação de *B. tabaci* biótipo B, na produtividade e nas características de qualidade de frutos, em tomateiro Rocio, cultivado em ambiente protegido.

Segundo MARSCHNER (1995), a adubação é um dos fatores que favorecem as atividades metabólicas e de síntese de células das hospedeiras, aumentando a resistência das plantas.

PATRIQUIN et al. (1993), afirmaram que o conhecimento do manejo do solo e de sua possível interação com outros fatores podem fornecer um controle natural eficaz dos insetos. E, que um solo em boas condições de plantio produz plantas resistentes a pragas e doenças.

LARA (1991) afirmou que os macros ou micronutrientes podem afetar a manifestação da resistência da planta, quer seja agindo sobre o inseto, quer sobre a planta estando essa manifestação condicionadas às exigências nutricionais de cada espécie.

As pragas e os patógenos são responsáveis por grandes perdas da agricultura, causando injúrias e doenças, além de se alimentarem dos tecidos de plantas. As perdas na produção da agricultura mundial chegam a 37,5 %, sendo que 13% desta perda são causadas por insetos (GATEHOUSE et al., 1992).

Apesar da aparente vulnerabilidade das plantas ao ataque de herbívoros, a flora terrestre tem evoluído como uma cobertura altamente diversa. Isso porque, algumas características vegetais podem dificultar o ciclo de vida dos herbívoros; como a presença de pêlos e tricomas (obstáculos estruturais), emprego de compostos com ações tóxica ou repelente (defesas químicas), baixa qualidade e/ou quantidade de nutrientes nos tecidos.

A relação entre nutrição da cultura e a incidência de pragas teve origem nos estudos que compara efeitos das práticas de agricultura orgânica e os modos convencionais em populações específicas de insetos-praga. Dessa forma, as práticas de fertilidade do solo podem impactar a susceptibilidade fisiológica da cultura às pragas, afetando a resistência individual da planta ao ataque ou alterando o acesso da planta a determinados herbívoros. Alguns estudos revelaram que o manejo do solo orgânico com fertilizantes químicos aumenta o potencial de determinados insetos e doenças acarretando perdas econômicas (ALTIERI, 2001).

De acordo com NAZARENO (2001), patógenos que sobrevivem no solo estão em constante competição com microrganismos habitantes do solo não patogênicos. Determinadas práticas de manejo do solo, irrigação excessiva e adubação desequilibrada potencializam a ocorrência de doenças. Estas práticas podem aumentar a quantidade de patógenos no solo, ou deixar as plantas mais susceptíveis.

As plantas adquirem o máximo de resistência biológica através da nutrição equilibrada. Sendo necessário, obviamente, que o solo esteja em equilíbrio dinâmico, o ambiente seja o mais estável, e as plantas adaptadas a fim de suportarem as alterações ocasionadas pelos fenômenos meteorológicos e nas fases fenológicas críticas do crescimento e desenvolvimento. Essas alterações, em nível nutricional, propiciariam o ataque de pragas e parasitas (CHABOUSSOU, 1987).

Segundo LARA (1991), a adubação pode induzir modificações das condições ambientais, e conseqüentemente afetar a fisiologia da planta, tornando-a inadequada à alimentação do inseto.

Os efeitos dos nutrientes são amplamente estudados em termos de suas funções no metabolismo das plantas e suas concentrações podem influenciar na resistência e na vulnerabilidade de insetos, e assim os mesmos tendem a preferir alimentos nutricionalmente favoráveis (PARRA & PANIZZI, 1991).

A influência das fontes e doses de nitrogênio (sulfato e nitrato de nitrogênio) sobre a população de *T. urticae* em algodoeiro foram estudadas por MAIA & BUSOLI (1991) que

observaram uma tendência de aumento do número de ovos do inseto com o aumento do teor de nitrogênio fornecido as plantas. Porém, não constataram diferenças significativas entre as doses e fontes testadas.

ARCHER et al. (1982) estudaram a influência da adubação nitrogenada na população de pulgões, em sorgo, concluíram que o aumento do nível de nitrogênio proporciona um aumento na incidência desses insetos.

CARVALHO et al. (1984) realizaram ensaios em casa de vegetação com solo e com solução nutritiva, e concluíram que a deficiência de potássio no milho aumenta a susceptibilidade ao ataque de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) (Smith, 1797). Resultados diferentes obtiveram SINGH et al. (1995) quando aplicaram doses de potássio sob a forma de cloreto de potássio em mostarda, e observaram que houve uma diminuição na ocorrência do afídeo *Lypaphis erysimi*.

2.4 Efeitos de coberturas vivas do solo

As intervenções sofridas pelo ecossistema com algum tipo de intervenção na cobertura vegetal constituem de um bom indicador de mudanças, pois o sistema responde com alterações na densidade e na diversidade da fauna, principalmente a do solo (CURRY & GOOD, 1992; STORK & EGGLETON, 1992).

De acordo GHUMAN & LAL (1985) e TAYLOR & ASHCROFT (1972), a cobertura, obtida por plantas em desenvolvimento, é tão efetiva quanto à cobertura morta, que tem a função de reduzir a incidência de radiação e absorção de energia para transpiração, retardando o aquecimento do solo.

De acordo com SIQUEIRA & FRANCO (1988), a presença de raízes e as mudanças nas características físicas e químicas do solo pelas leguminosas criam um ecossistema dinâmico e muito especializado na rizosfera, propiciando o crescimento diversificado de populações até 100 vezes superiores ao solo sem cobertura.

O emprego de leguminosas como cobertura do solo, poderá constituir uma alternativa capaz de aumentar o nível de matéria orgânica, a eficiência da reciclagem de nutrientes e a atividade biológica do solo. Esse conjunto de fatores resultará na maior disponibilidade de nutrientes e de água para a cultura (PEREIRA et al., 1987; PERIN, 1999; SANTOS et al., 2005).

PERIN et al. (2004) estudaram o efeito de coberturas vivas com leguminosas sobre a umidade e temperatura do solo, e constataram que o siratro e cudzu tropical atenuaram as variações térmicas e hídricas do solo, quando comparados com a área sem cobertura vegetal ou com cobertura de amendoim forrageiro.

2.5 A Família Tingidae e seus danos

A espécie *C. cyathicollis* é conhecida como percevejo-manchador, sua presença foi registrada nas Antilhas, Brasil, Argentina e Colômbia. Sua distribuição no Brasil ocorre no Amazonas, Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Para, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo. É encontrada em solanáceas cultivadas e silvestres, por exemplo: *S. tuberosum* (batatinha), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Capsicum annuum* (pimentão), *S. jurubeba* (jurubeba), *S. aculentissimum* (Joa-bravo), *S. balbissi* (Arrebenta cavalo), *S. variabile* (Japecanga), *S. americanum* (Maria pretinha), *S. grandiflorum* (Funda do lobo), *S. balbisii* (Juá), *S. aculentissimum* (Joá Bravo) *Solanum gilo* (Jiló) (KOGAN, 1960).

O percevejo procria e realiza todo o ciclo reprodutivo nas folhas ou ramos onde vive. Põe seus ovos escuros na face inferior da folha, da base ao ápice, sendo encontrados parcial ou profundamente inclusos no tecido foliar (MONTE, 1937).

Segundo KOGAN (1960), foram registrados os seguintes parasitas de *C. cyathicollis* em tomateiros em Seropédica, RJ: *Anaphes tingitiphagus* (Hymenoptera: Mymaridae); dois microhimenópteros não identificados pertencentes às famílias Mymaridae e Tetraschidae, *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) predando a forma jovem do inseto, *Megilla innotata* Vauls, *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae), *Zellus rubidus* e *Z. longipes* (Hemiptera: Reduviidae).

Em observações realizadas em hortas da região de Seropédica, RJ, KOGAN (1960) concluiu que a berinjela mostrou-se mais suscetível à *C. cyathicollis* que o tomateiro e a batatinha apresentaram-se quase isentas de inseto. Afirmou que, as culturas não-tratadas são altamente prejudicadas; quando não havia destruição total das plantas, havia uma queda acentuada na produção e as plantas de berinjela ficavam enfraquecidas pelo ataque do inseto, ocorrendo doenças fúngicas e viroses. A espécie é citada por VANETTI (1982), como importante praga na região da Baixada Fluminense do Rio de Janeiro.

KOGAN (1960) afirmou que a primeira cópula se dá algumas horas após a emergência dos adultos e a fêmea põe durante um mês ou mais, uma média de seis ovos/dia. Porém, GALLO et al. (1988) afirmaram que a fêmea vive aproximadamente 30 dias, pondo aproximadamente 30 ovos diariamente.

2.6 Uso de defensivos no controle de insetos

O uso indiscriminado de agrotóxico tem levado à contaminação dos trabalhadores rurais e do agroecossistema em níveis intoleráveis de risco, além de contribuir significativamente para o aumento do custo de produção das lavouras. Como forma de redução a essa situação vigente tem-se verificado, em todo o país, uma crescente busca de técnicas que utilizem insumos e defensivos alternativos (FERNANDES et al., 2000).

De acordo com CHAPMAN (1973) e ANDOW (1983), o emprego de substâncias atraentes, repelentes ou que interrompam o processo alimentar está cada vez mais estudado, com a finalidade de proteger as culturas do ataque dos insetos. Estas substâncias possuem uma série de vantagens, entre as quais, são específicas, não eliminando os inimigos naturais, e dificultam a evolução da resistência pelos insetos-pragas.

Contudo, deve-se lembrar que os recursos e técnicas utilizadas devem contemplar uma permanente avaliação do ecossistema, objetivando identificar e controlar os organismos danosos à cultura, a fim de serem adotadas medidas necessárias na escolha do modo mais eficiente do controle da praga.

MARQUES et al. (2004) citaram que os inseticidas naturais de origem vegetal são agentes de grande importância de controle, devido a fácil obtenção, utilização, baixo custo e possuírem função de minimizarem os problemas apresentados pelos produtos químicos sintéticos.

De acordo com PRIMAVESI (1992), na agricultura orgânica tenta-se substituir agrotóxicos por produtos orgânicos, controlar as pragas e doenças através de inimigos naturais ou utilizar caldas como as bordalesa e sulfocálcica.

A calda possui ações fungicidas, inseticidas e acaricidas, devido suas propriedades redutoras, tóxicas e causticas, funcionando ainda como adubo foliar. Foi usada primeiramente para banhar animais contra a sarna, sendo que em 1886, na Califórnia, foi constatada sua viabilidade como inseticida passando ao domínio popular a partir de 1902 (CCT, 2005).

PURI (1999) afirma que a eficiência do óleo de neem foi comprovada em 1962, em Nova Delhi, onde Pradhan pulverizou diversas espécies de plantas com uma solução de frutos de neem. O pesquisador observou que embora os gafanhotos pousassem sobre as plantas tratadas, se recusavam a comê-las e que esse efeito durava até três semanas após o tratamento. Também foi verificado que o extrato de neem era mais eficiente do que os inseticidas

químicos convencionais utilizados na época, e que seu efeito repelente era tão forte quanto seu efeito pesticida.

O óleo de neem é extraído da espécie *Azadirachta indica* A. Juss, ou “Neem Tree”, conhecida vulgarmente como nim, pertence à Família das Meliáceas (cedro, mogno, cinamomo...). Oriunda da Índia e conhecida há mais de 5000 anos, apresenta atividade contra 430 espécies de pragas e tem se revelado um inseticida tão eficiente quanto os comerciais (MARTINEZ, 2002).

A Azarachtina foi um dos primeiros princípios ativos a serem isolados do nim e o principal ingrediente no combate dos insetos. Vários estudos demonstraram que os mecanismos de ação da Azarachtina são: o efeito antialimentar via oral, ação dermal, repelente, destruidor do crescimento, na sobrevivência e reprodução pela ação inibidora da ovoposição (PURI, 1999).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, (1992) e MARTINEZ (2002) citam que alguns limonóides (grupos de tetranortriterpenóides) apresentam efeitos diversos como inibição da alimentação, repelência, diminuição da ovoposição, interrupção, repelência, diminuição da ovoposição, interrupção da ecdise, redução da fertilidade e aumento da mortalidade de artrópodes.

Alguns estudos têm sido realizados a fim de avaliar as propriedades e o potencial como inseticida natural do nim, utilizando-o na forma de óleo ou pó no controle de varias espécies-praga, como por exemplo, *S. frugiperda* (SCHMUTTERER, 1990; ROEL et al., 2000).

Estudos realizados por PRATES et al. (2003) e NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1992) confirmaram a eficácia do nim como inseticida no controle de *S. frugiperda*.

MOURÃO et al. (2004) estudando a toxicidade de extratos de óleo de torta, sementes e folhas de nim ao acaro vermelho do cafeeiro (*Oligonychus ilicis*), concluíram que os extratos do óleo de torta, sementes e folhas de nim mataram 50 e 99% da população dos insetos. Afirmaram ainda que o crescimento populacional diminua linearmente com o aumento do volume dos extratos.

CASTRO (2004) controlou a população de coleópteros no sistema orgânico de berinjela, realizando pulverizações semanais com calda bordalesa, calda sulfocálcica e óleo de nim.

O estudo presente que propõe adicionar informações que possam resultar em uma maior economia e melhor eficiência desses produtos, uma vez que *C. cyathicollis* ocorre durante o ano inteiro nas solanáceas e o seu controle é predominantemente realizado através da utilização de inseticidas químicos.

3 CAPÍTULO I

EFEITOS DE DOSE DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO SOBRE OS COMPONENTES DA PRODUÇÃO E A QUALIDADE DOS FRUTOS DE BERINJELA

3.1 RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no período compreendido entre setembro de 2004 e novembro de 2005, com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação do nitrogênio e do potássio em diferentes doses sobre a produtividade e qualidade dos frutos de *Solanum melongena*, no município de Seropédica, RJ. Os tratamentos constaram de três doses de nitrogênio (0; 60 e 120 kg de N ha⁻¹) na forma de uréia; quatro doses de potássio (0; 30 e 60 kg K₂O ha⁻¹) na forma de cloreto de potássio. Utilizou-se o delineamento fatorial (2x3) com as parcelas dispostas em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi composta de 18 plantas, da cultivar "Nápoli", espaçadas 1,50 m entre linhas e 0,70 m entre plantas. Os resultados mostraram que o nitrogênio influencia significativamente na produtividade e na qualidade dos frutos. Porém não foi verificada diferença significativa entre frutos de 1ª e 2ª categorias, bem como para massa e comprimento dos frutos.

Palavras chave: nutrição mineral, *Solanum melongena*, produtividade.

3.2 ABSTRACT

This work was carried out between September 2004 and January 2005, with the objective of evaluating the effect of the nitrogen and potassium rates and liming levels on eggplant yield and fruit quality, in borough Seropédica, RJ. The treatments consisted of three levels of nitrogen (0; 60 and 120 kg/plant of N) in the urea form; three potassium levels (0; 30; and 60 kg/plant of K₂O) The experimental design was factorial (2x3) design blocks random, with four repetitions. Each subplot was composed of 18 plants of cultivar "Nápoli", with 32 plants used for sampling ", spaced 1,50 m in arrays and 0,70 m between the simple lines The results had shown that the nitrogen influences significantly in the productivity and the quality of the fruits. However was not verified significant difference between fruits of 1^a and 2^a categories as well as mass and length of the fruits.

Keys words : mineral nutrition, *Solanum melongena*, productivity.

3.3 INTRODUÇÃO

O mercado consumidor brasileiro está cada vez mais exigente em relação à qualidade e preço dos produtos agrícolas, obrigando muitos produtores de olerícolas à utilização de plantas de alto poder produtivo e que produza frutos de excelente qualidade.

Estudando a influência da adubação fosfatada e potássica sobre a ocorrência de pragas na cultura da soja, CARDOSO et al. (2002) concluíram que o incremento na produção não foi verificado para o aumento das doses de potássio. Portanto, a utilização das doses mínimas de fósforo e potássio, a produção seria a mesma.

MAR et al. (2003), pesquisando a produção do milho safrinha em função de doses (30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹ de N) em quatro épocas de aplicação, observaram que o milho híbrido AG 3010 respondeu positivamente à adubação nitrogenada, para todas as características estudadas, sendo a produtividade influenciada pelas doses e épocas de aplicação de nitrogênio, com as maiores produtividades de grãos obtidas com doses entre 90 e 120 kg ha⁻¹ de N.

Em termos de produtividade, a adubação de *S. melongena* com potássio não provoca respostas acentuadas, mas favorece a obtenção de frutos sem defeitos, mais brilhantes, resistentes ao transporte e armazenamento. Embora, muitos dos processos pelos quais a nutrição potássica influencia na qualidade da cultura não são completamente compreendidos, é aparente um grande número de correlações. Dentre os quais: a ativação de numerosos sistemas enzimáticos, estimulação na formação de proteínas e na redução do conteúdo de compostos nitrogenados não protéicos, estímulo da síntese de carboidratos e sua transferência, aumento da taxa e duração dos armazenamentos assimilados, reforço dos caules, colmos e raízes, reduzindo o acamamento e senescência prematura, melhor qualidade física e aparência dos produtos, melhor lignificação e composição bioquímica alterada para reduzir infecções de doenças, neutralização parcial de alguns dos aspectos menos desejáveis da adubação nitrogenada (MC NEW, 1953; KIRALY, 1976; FILGUEIRA, 2003).

De acordo com RIBEIRO et al. (1998) e FILGUEIRA (2003) colheitas frequentes de frutos de berinjela em dias alternados elevam a produtividade. Porém, a mesma é muito variável, obtendo-se mais de 15 g frutos/planta e atingindo-se 100 ton ha⁻¹. Porém, afirmaram que dados registrados em 1992, por órgãos oficiais de extensão do Distrito Federal indicam uma produtividade média de 25 ton ha⁻¹.

SANTOS et al. (2000) estudaram a produção da berinjela em função da poda e observaram que a maior produtividade (50 t ha⁻¹) foi obtida em parcelas que não foram podadas.

Segundo LYRA FILHO et al. (1995) a maior produção entre os genótipos: F-100, Nápoli, F-100 Agroflora, Ciça, Embu, Preta Meio-Comprida e F-1000, em Pernambuco correspondem ao híbrido F-100 com 63,61 t ha⁻¹.

RIBEIRO & REIFSCHNEIDER (1999) avaliando híbrido Ciça em diversas regiões do Brasil, e observaram que a região nordeste obteve a maior produção (16 kg/planta), seguido das regiões sul (15,0 kg/planta) e sudeste (6,3 -13,9 kg/planta).

De acordo com HAAG & MINAMI (1988), o crescimento e a absorção de nutrientes pela berinjela são lentos nos primeiros 60 dias. Os mesmos autores estudaram a produção de berinjela em solução nutritiva, e concluíram que para obter uma produção de 20 t ha⁻¹, são necessários em kg/ha: 88,8; 9,8; 142,0; 43,1; 13,4 e 5,4 de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio e enxofre, respectivamente. Observaram ainda que, de uma maneira geral, os macronutrientes são absorvidos em percentual reduzido até 76 dias, não ultrapassando 30% do total e nenhum dos elementos tem época preferencial para ser absorvido, aumentando continuamente até cessar a produção de frutos. Dos 46 até os 76 dias aumenta a retirada dos

elementos, principalmente K, N e Ca. Após essa fase, a planta entra em crescimento mais acelerado, mantendo o nível de extração desses nutrientes até 126 dias do ciclo.

CASTRO (2004) utilizou adubação orgânica na cultura da berinjela, via “cama” de aviário, e obteve diferenças significativas entre a testemunha e a dose máxima de nitrogênio empregada, registrando um aumento na produtividade da berinjela diretamente proporcional às doses aplicadas.

Respostas significativas quanto à adubação nitrogenada de outras solanáceas, foram registradas por PINTO et al. (1997), que aplicaram 90 kg/ha de nitrogênio na cultura do tomate e registraram um aumento de 308% na produtividade, em relação ao tratamento sem nitrogênio; e TORRES et al. (2003) que avaliaram os efeitos de diferentes níveis de nitrogênio na cultura do jiló e concluíram que sua produtividade aumentou em 35,7% em relação à testemunha, e as características morfológicas (peso, diâmetro e comprimento dos frutos), não sofreram influência pelas doses de nitrogênio aplicadas.

3.4 MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Fitotecnia (UFRRJ), entre os meses de setembro/2004 a janeiro/2005, em uma área total de 1031,10 m². A região em questão está localizada a 22°45' S e 43° 41' W, apresenta inverno seco com temperaturas amenas e verão chuvoso com temperaturas elevadas, sendo a taxa de precipitação média anual em torno de 1200 mm.

Os dados climáticos foram coletados na estação meteorológica experimental de Seropédica (Pesagro-Rio), abrangendo todo o período experimental.

Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo da área experimental para análise química, nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm.

As doses de nutrientes utilizadas foram 0, 60 e 120 kgN ha⁻¹ (N₀, N₁ e N₂) e 0, 30 e 60 kg K₂O ha⁻¹ (K₀, K₁ e K₂). N₁ e K₁ correspondem às doses recomendada pelo manual de adubação e K₁ e K₂, o dobro da recomendação. A cultivar utilizada foi a Nápoli.

O delineamento experimental adotado foi o fatorial 2x3, com as parcelas dispostas em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram estabelecidas parcelas com área de 10,50 m², adotando-se os espaçamentos de 1,50 m (entre linhas) e 0,70 m (entre plantas).

Entre as parcelas, foi semeado milho (var. Eldorado), com objetivo de ser utilizado como barreira entre uma parcela e outra, quinze dias antes do transplantio das mudas de berinjela. As mudas foram transplantadas após 30 dias após a semeadura para as covas que foram abertas manualmente, sendo irrigadas diariamente durante um mês. A limpeza do terreno foi realizada através de capinas manuais, sempre que necessária, para o controle de plantas invasoras. Os adubos nitrogenados e potássicos foram aplicados juntos e parcelados em duas vezes: Aos 30 dias e 60 dias após transplantio, utilizando uréia como fonte de nitrogênio. O cloreto de potássio foi utilizado como fonte de potássio. Aplicou-se, em todas as parcelas, em dose única 90 g ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando como fonte o superfosfato simples, antes do transplantio.

Foram cortados os pedúnculos, com o uso de uma faca, a uma distancia aproximada de 3 cm, como recomendado por FILGUEIRA (2003). No campo, os frutos colhidos foram ensacados e identificados com o número da parcela (1-36) e da planta (1-6).

Ao término da colheita, os frutos foram transportados para o laboratório de pós-colheita, onde foram pesados em balança analítica e avaliados quanto ao comprimento, com uso de fita métrica. Os frutos foram classificados em frutos de 1^a categoria (comprimento superior a 17 cm), 2^a categoria (comprimento entre 13 e 17 cm) e refugo (mal formados, machucados e descolorados e fora das dimensões dos frutos do tipo padrão), seguindo metodologia de MONTEIRO (1975), NODA (1980) e SOUSA (1997).

Foram realizadas avaliações de produtividade, comprimento, massa e classificação comercial dos frutos.

Para examinar a normalidade e a homogeneidade dos erros da variância e a necessidade transformação, os dados foram submetidos ao teste de Lilliefors, de Cochran e Bartlett. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, por intermédio do software Sisvar[®] - versão 4.3. Para as características significativas, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação entre as médias dos tratamentos.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.5.1 Condições climáticas experimental

As médias de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação foram registradas pela Estação Meteorológica PESAGRO-RIO, foram: $24,92 \pm 1,64^{\circ}\text{C}$; $63,93 \pm 5,92\%$; $103,38 \pm 17,43$ mm, respectivamente.

3.5.2 Componentes da Produtividade de *S. melongena*

A colheita dos frutos teve início aos 105 dias após a sementeira, nas seis plantas centrais de cada parcela, uma vez por semana. Os frutos coletados apresentaram cores uniformes, brilhantes e com polpa macia e firme.

A aplicação de nitrogênio nas plantas de *S. melongena* proporcionou uma maior produtividade, porém não houve diferença estatística significativa entre as doses 60 e 120 kg ha⁻¹ (Figura 1).

Quando se observa a produtividade média semanal, nota-se que a partir da 4ª semana, o tratamento sem nitrogênio passou a ser bem inferior aos demais, reduzindo essa diferença somente entre a 8ª e 9ª semana (Figura 2).

Nota-se um pico na colheita da 3ª semana e uma estabilização até a 7ª semana, para todos os tratamentos (Figura 2).

Na Figura 3, é possível observar que a produtividade acumulada não sofreu influência das doses de N, seguindo a mesma tendência ao longo de 9 semanas.

Respostas semelhantes obtiveram TORRES et al. (2003), quando avaliaram os efeitos de diferentes níveis na produtividade do jiló, observaram um efeito significativo que as doses de nitrogênio tiveram sobre a produtividade dos frutos, apesar de não observarem diferença significativa entre as doses testadas (0; 24; 48; 72; 96 kg N ha⁻¹).

Em relação ao potássio, houve diferença significativa entre as doses 30 e 60 kg ha⁻¹, sendo que a maior dose (60 kg ha⁻¹) apresentou a menor produtividade (22,27 mg.ha⁻¹) (Figuras 4, 5 e 6).

FREIRE et al. (1981), realizaram experiências com doses crescentes de potássio (15, 30, 45, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹) em *S. tuberosum*, e observaram que a adubação potássica proporcionou um efeito pequeno na produtividade, com resposta máxima de maior que 10%, obtida com a dose de 45 kg K ha⁻¹.

CASTRO (2004), avaliando a produtividade da berinjela nos sistemas convencional e direto, obteve produtividade média em torno de 20 mg ha⁻¹, não havendo diferença significativa entre os tratamentos. De acordo com os resultados, a produtividade ficou próxima da média nacional adotada por RIBEIRO et al. (1998).

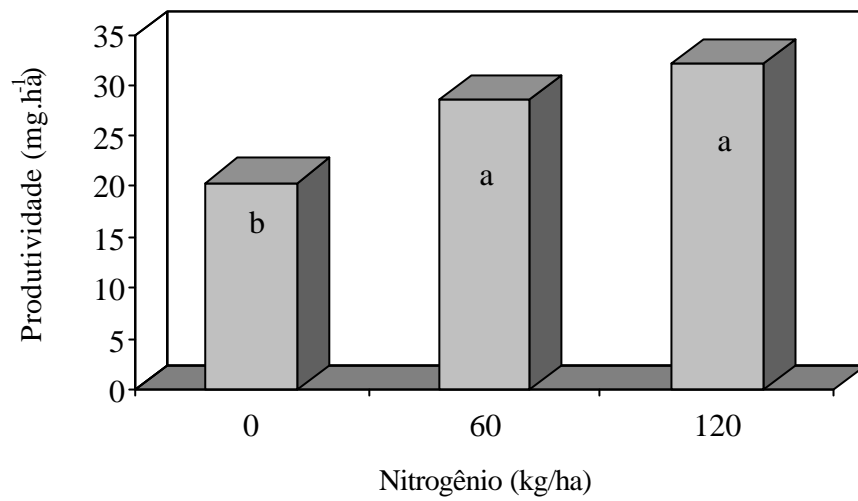


Figura 1. Produtividade (mg ha^{-1}) das plantas de *S. melongena* cultivadas submetidas a diferentes doses de nitrogênio. Seropédica, RJ, 2005 (médias de nove colheitas).

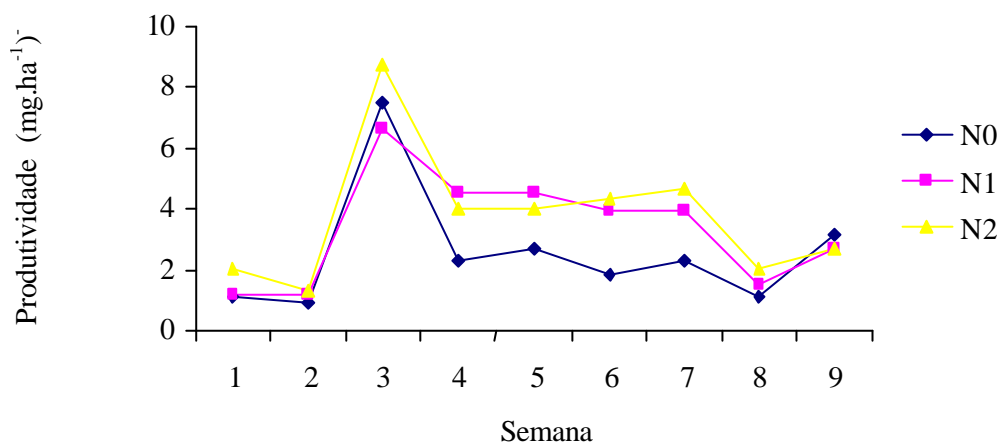


Figura 2. Produtividade (mg ha^{-1}) de plantas de *S. melongena* submetidas a diferentes dosagens de nitrogênio, durante nove semanas. Seropédica, UFRRJ, 2005.

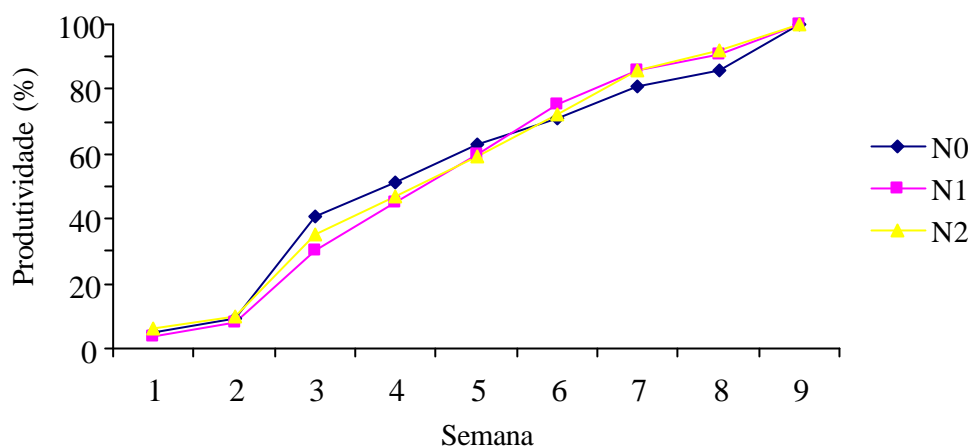


Figura 3. Produtividade acumulada (%) de plantas de *S. melongena* submetidas a diferentes doses de nitrogênio, avaliada durante nove semanas. Seropédica, UFRRJ, 2005.

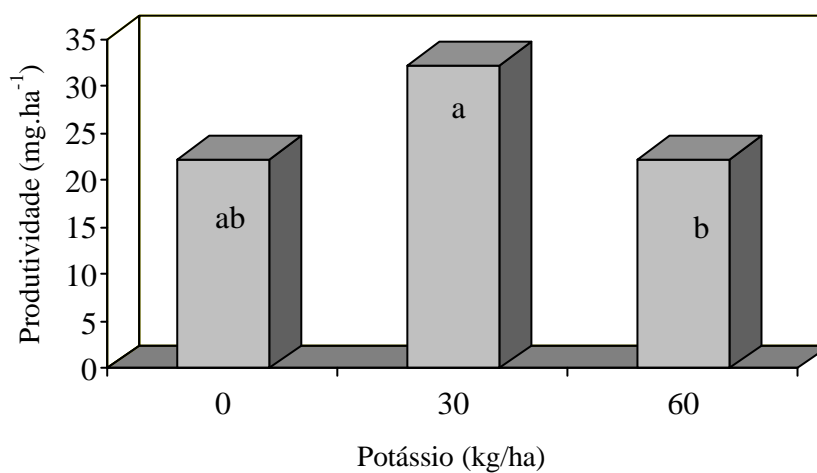


Figura 4. Produtividade (mg ha^{-1}) das plantas de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de potássio. Seropédica, RJ, 2005 (médias de 9 colheitas).

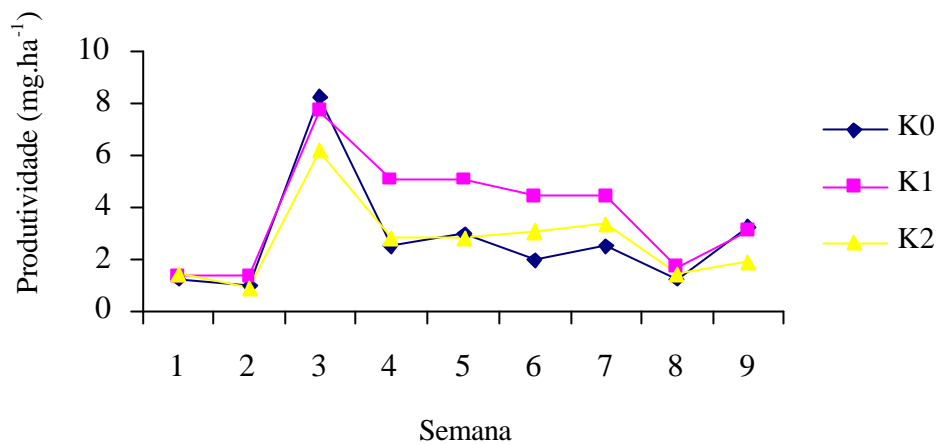


Figura 5. Produtividade (mg ha⁻¹) de plantas de *S. melongena* submetidas a dosagens de potássio, durante nove semanas. Seropédica, UFRRJ, 2005.

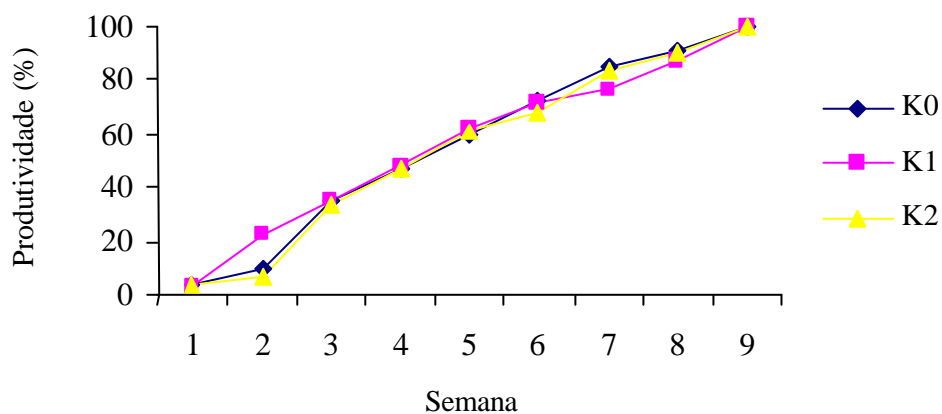


Figura 6. Produção acumulada de (%) de plantas de *S. melongena* submetidas a diferentes dosagens de potássio, durante nove semanas. Seropédica, UFRRJ, 2005.

As doses de nitrogênio e potássio não influenciaram significativamente no comprimento e massa dos frutos de *S. melongena*, que variaram de 17,10 cm a 17,26 cm para o comprimento e de 201,29 g a 219,58 g para a massa (Tabela 3).

TORRES et al. (2003) avaliaram os efeitos de diferentes níveis de nitrogênio no comprimento e na massa do jiló, e concluíram que essas características morfológicas não foram influenciadas pelo nível de N.

ANTONINI et al. (2002) analisando a massa dos frutos de cultivares de berinjela, observaram que as cultivares Flórida Market e Kiko apresentaram a maior massa média do fruto (362,5 e 358,7 g, respectivamente), diferindo significativamente da cultivar Suzuki, que produziu frutos com a menor massa (178,9g).

Do total de frutos produzidos, 45% foram classificados na categoria 1, 28% foram classificados na categoria 2 e 28% classificados como refugo (Figura 7). Observou-se uma diminuição de frutos classificados como refugo e um aumento nos frutos classificados na categoria 1, quando aumentou a dosagem de potássio em plantas de *S. melongena* (Tabela 2).

Em relação ao número de frutos classificados nas categorias 1 e 2, não houve diferença significativa quando as plantas de *S. melongena* foram adubadas com diferentes doses de N e K. Houve, porém diferença significativa, nos frutos classificados como refugo entre as doses nitrogenadas: 120 kg ha⁻¹ (15,07 frutos) e a sua ausência (8,75 frutos) (Tabela 3, Figuras 8 e 9).

ANTONINI et al. (2002), estudando a capacidade produtiva de diferentes híbridos (Nápoli, Diamante negro, Ciça, F-100, Super F-100, Kiko e F 2000) e cultivares de berinjela (Suzuki e Florida Market), não observaram diferenças significativas entre os tratamentos, para o número de frutos de primeira e segunda categoria entre os híbridos e cultivares testados.

CASTRO (2004) registrou que o número de refugos atingia 44% do total de frutos, no plantio direto da berinjela em relação à monocultura na palhada de milho. ANTONINI et al. (2002) obteve a média de 17% de frutos descartados, da produção total dos híbridos e cultivares de berinjela testados.

Respostas semelhantes, PAULETTI & MENARIM (2004) obtiveram classificando tubérculos de batatas, concluíram que a produtividade de tubérculos grandes (> 42 mm) e total diminuíram com a aplicação de potássio na forma de cloreto de potássio.

Não foi constatada em nenhuma adubação testada a deformação denominada lóculo aberto apresentado no estudo realizado por CASTRO (2004). A partir da 5ª colheita foram observados frutos apresentando esverdeamento estilar ou apical, que é uma anomalia não parasitária de causa ainda desconhecida.



Figura 7. Frutos de *S. melongena* classificados como refugo. Seropédica, RJ, 2005.

Tabela 2. Porcentagem dos frutos de plantas de *S. melongena*, classificadas na categoria 1, 2 e refugo, quando cultivadas em diferentes doses de nitrogênio e potássio. Seropédica, RJ, 2005.

Classificação	Nitrogênio (%)			Potássio (%)		
	0	60	120	0	30	60
(kg ha ⁻¹)						
Categoria 1	47	44	43	42	46	45
Categoria 2	28	27	28	25	28	30
REFUGO	25	29	29	33	26	25

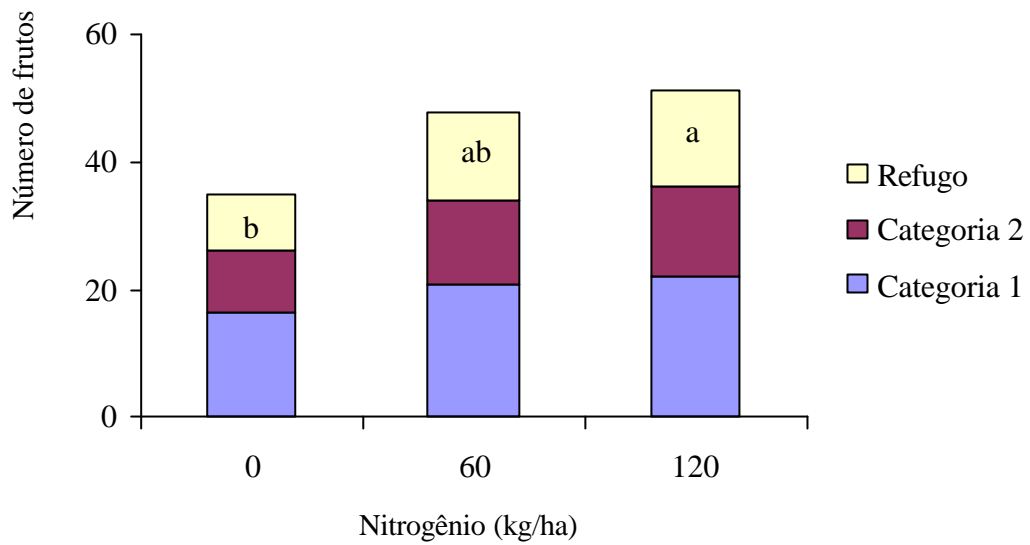


Figura 8. Número de frutos (por planta) classificados nas categorias 1, 2 e refugo de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de nitrogênio. Seropédica, RJ, 2005.

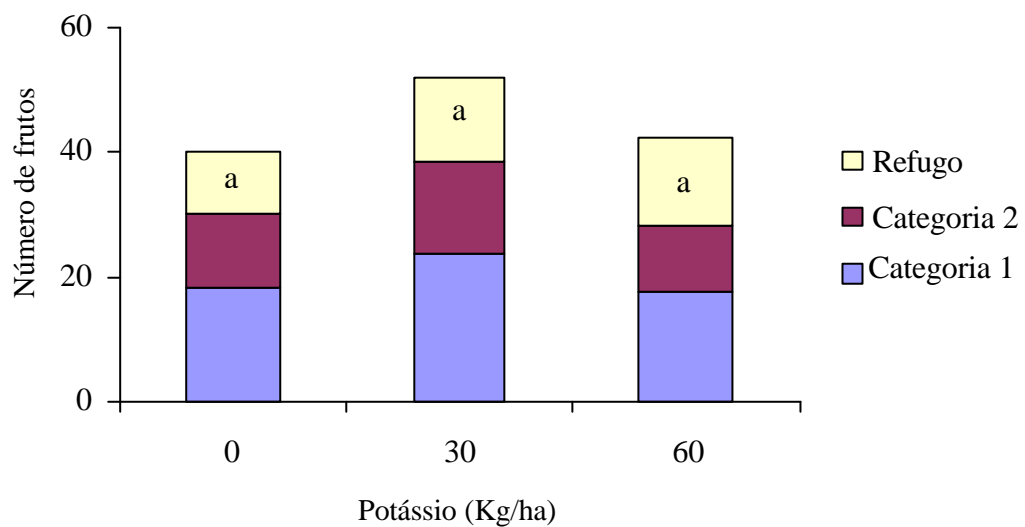


Figura 9. Número de frutos classificados (por planta) nas categorias 1, 2 e refugo de seis plantas de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de potássio Seropédica, RJ, 2005.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para produtividade (mg ha^{-1}), comprimento (cm) e massa (g) dos frutos, número de frutos classificados nas categorias 1, categoria 2 e refugo em plantas de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de nitrogênio e potássio. Seropédica, RJ, 2005.

F. V.	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾					
		Produtiv.	Comprim.	massa	categ. 1	categ. 2	refugo
(N)	2	58,19 **	0,20 ^{ns}	963,22 ^{ns}	102,54 ^{ns}	67,77 ^{ns}	135,77 *
(K)	2	40,44 **	0,01 ^{ns}	505,47 ^{ns}	138,58 ^{ns}	49,36 ^{ns}	48,36 ^{ns}
Bloco	3	3,66 ^{ns}	1,44 ^{ns}	423,32 ^{ns}	17,22 ^{ns}	166,56 ^{ns}	37,18 ^{ns}
N x K	4	3,68 ^{ns}	1,11 ^{ns}	634,18 ^{ns}	15,03 ^{ns}	11,00 ^{ns}	80,36 ^{ns}
erro	24		-	-	-	-	-
CV(%)		28,10	6,15	8,79	45,39	46,62	47,16

(1) ** significativa a 1%, * significativa a 5% e ns = não significativo.

3.6 CONCLUSÕES

1. Existiu um efeito significativo das doses de nitrogênio na produtividade das plantas de *S. melongena*, porém este não é acompanhado do aumento da massa e do comprimento dos frutos, individualmente, sendo mais importante no número de frutos produzidos.
2. As adubações nitrogenada e potássica em plantas de *S. melongena* não influenciam na produção de frutos classificados nas categorias 1 e 2. Porém a adubação nitrogenada influencia na obtenção de frutos classificados como refugo.
3. O aumento na dosagem de potássio em plantas de *S. melongena* proporciona uma diminuição de frutos classificados como refugo e um aumento nos frutos classificados na categoria 1.

4 CAPÍTULO II

**EFEITO DAS DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO NAS PLANTAS
DE *Solanum melongena* (SOLANACEAE) E NA INFESTAÇÃO DE
Corythaica cyathicollis (COSTA, 1864) (HEMIPTERA, TINGIDAE), EM
FUNÇÃO DO PERÍODO DE COLETA.**

4. 1 RESUMO

O estudo foi desenvolvido para se determinar o efeito da adubação nitrogenada e potássica da berinjela sobre a ocorrência de *Corythaica cyathicollis* e o período do dia de maior ocorrência em *S. melongena*. O delineamento utilizado foi o fatorial (2x3x3), com as parcelas dispostas em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram utilizados 3 níveis de nitrogênio (0, 60 e 120kg/ha) e três níveis de potássio (0, 30 e 60kg/ha) e as avaliações da presença do inseto nas plantas eram realizadas nos períodos da manhã, tarde e noite. Não houve diferença significativa entre os tratamentos, quando avaliados isoladamente, mas foi observada interação entre as doses de nitrogênio e o período do dia. Os resultados indicaram diferença estatística significativa no número de insetos da espécie quando as plantas foram adubadas com 120 kg de N/ha (224,42) e 0 kg de N/ha (229,17), no período do tarde.

Palavras-chave: Tingidae, período do dia, nitrogênio, potássio.

4.2 ABSTRACT

The study was developed to determine the effect of the fertilization with nitrogen and potassium in eggplant on the occurrence of *Corythaica cyathicollis*. The randomized blocks designs were utilized at factorial scheme 2x3x3 with four repetitions. Three nitrogen levels (0, 60 and 120kg/ha) and three potassium levels had been used (0, 30 and 60kg/ha). The evaluations of insect populations from the plants occurred in the morning, afternoon and night. Is not verified significant difference between treatments, isolated, but interaction was verified between nitrogen doses and period of the day. The results had indicated difference significant statistics in the number of insects of the species *C. Cyathicollis*, between the plants they had been fertilized with 120kg of N/ha (224,42), and 60kg de N/ha (197,50), in the period of the afternoon.

KEY WORDS: fertilization, Tingidae, period of the day.

4.3 INTRODUÇÃO

Existem atualmente, diversos estudos correlacionando a deficiência e/ou o excesso de um determinado nutriente e sua influência na infestação de determinadas pragas e doenças. Em geral, esses estudos evidenciam que uma fonte de nutriente equilibrada assegura o crescimento ótimo da planta e sua resistência.

De acordo com MARSCHNER (1995), os macro ou micronutrientes podem afetar a manifestação de resistência da planta, quer seja agindo sobre a planta ou sobre o inseto, estando essa manifestação condicionada às exigências nutricionais de cada espécie.

Os efeitos indiretos das práticas de fertilização agem através das mudanças na composição de nutrientes das plantas hospedeiras e influenciam na resistência das mesmas ao ataque de muitas pragas. Entre os fatores nutricionais que influenciam os níveis de danos de artrópodes em uma cultura, o nitrogênio total tem sido considerado crítico para ambos, plantas e predadores (MATTSON, 1980; SCRIBER, 1984; SLANSKY et al. 1987).

Segundo HERZOG & FUNDERBURK (1986) e SCHULZE & DJUNIADI (1998), a fertilidade do solo influencia diretamente o desenvolvimento de plantas podendo afetar indiretamente a densidade populacional de insetos fitófagos. Estudos envolvendo relações entre adubação de plantas e incidências de insetos podem indicar a quantidade em que um nutriente poderá favorecer ou não a ocorrência desses insetos nas culturas. Assim, o status nutricional das plantas pode afetar os insetos fitófagos através da produção diferencial de metabólitos secundários.

De acordo com TINGEY & SINGH (1980), variações quantitativas e qualitativas em fatores ambientais, exercem influência no crescimento e no desenvolvimento das plantas, que geralmente, conduzem a alterações na adequação nutricional de tecidos da planta a artrópodos fitófagos.

O nitrogênio e o potássio são nutrientes essenciais, de uma maneira geral, alguns pesquisadores acreditam que o excesso de nitrogênio provoca um aumento na suscetibilidade das plantas ao ataque de pragas e doenças, enquanto que o de potássio diminui. A nutrição adequada com o potássio favorece a síntese de proteínas e reduz o acúmulo de carboidratos e compostos solúveis de nitrogênio nas células, situação esta que favorece diversas espécies de insetos e ácaros (BERINGER & TROLLDENIER, 1978).

O teor de glutamina, por exemplo, é particularmente alto nas plantas deficientes em potássio, retardando a cicatrização de feridas, favorecendo a penetração tanto de fungos como de insetos. Assim, justifica-se a elevada susceptibilidade de plantas deficientes em potássio podem estar relacionadas com as funções metabólicas desse elemento. Por outro lado, o excesso de potássio na planta, pode não causar efeitos substanciais nos constituintes orgânicos (ZAMBOLIM & VENTURA, 1993; YAMADA, 2004).

Estudando a influência da adubação potássica em plantas de mostarda, SINGH et al. (1995) observaram que a aplicação de doses de potássio diminuiu na ocorrência de *Lypaphis erysimi*.

A resistência da planta à praga pode variar de acordo com a idade ou crescimento da planta, sugerindo que a resistência está ligada diretamente à fisiologia da planta e assim qualquer fator que afetar a fisiologia pode conduzir às mudanças na resistência às pragas (SLANSKY, 1990).

CAIXETA et al. (2004), estudando a correlação entre a nutrição do cafeeiro e o bicho mineiro, conduziram tratamentos formados pela combinação das doses de nitrogênio (3, 7, 11 e 15 mmol L⁻¹), sendo 20% do nitrogênio na forma de NH⁴⁺, com as doses de potássio (3, 5, 7 e 9 mmol L⁻¹), e concluíram que as mudas de cafeeiro com nutrição nitrogenada adequada e mais vigorosas foram mais atacadas pelo inseto.

Pesquisando plantas de couve-de-bruxelas (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera*) suplementadas com altas taxas de nitrogênio e potássio, ENDEM (1966) observou que houve uma influência na reprodução de afídeos e concluiu que o aumento teores de nitrogênio e o decréscimo nos teores de potássio proporcionaram aumento nas taxas de fecundidade e reprodução desse inseto.

BORTOLI et al. (2005), estudando os aspectos biológicos e danos de *Diatraea saccharalis*, concluíram que de um modo geral, as doses mais equilibradas de nitrogênio tendem a promover um bom desenvolvimento para as larvas de *D. saccharalis*, sendo que as menores porcentagens de dano foram verificadas nas menores doses de N (100, 200 e 400 ppm); enquanto que o potássio, quanto maior a dose, apesar de favorecer o desenvolvimento das lagartas, tornam as plantas menos danificadas pelo inseto.

A berinjela, como toda olerácea, necessita de maior disponibilidade de potássio no solo, sendo exigente em nutrientes, principalmente nitrogênio e potássio. A época de plantio da cultura, setembro a fevereiro, coincide com o pico populacional de *C. cyathicollis* (FILGUEIRA 2000; FILGUEIRA, 2003 e CONCEIÇÃO et al. 1999) de modo que a relação entre nutrição de plantas e pragas verificadas em diversas pesquisas, as quantidades de nitrogênio e potássio fornecidas a plantas de *S. melongena* poderão conferir maior tolerância ou susceptibilidade ao inseto. Diante dos fatos, o presente trabalho objetivou-se estudar a influência das interações das doses de nitrogênio e potássio sobre a quantidade de insetos da espécie *C. cyathicollis* a partir de amostragens diurnas e noturnas. Além de determinar a porcentagem dos macronutrientes (N e K) e a porcentagem de danos causados pelo inseto nas folhas de plantas de *S. melongena*

4.4 MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de fitotecnia entre os meses de dezembro/2004 a janeiro/2005, em uma área total de 1031,10 m². A região em questão está localizada a 22°45'S e 43° 41'W, apresenta inverno seco com temperaturas amenas e verão chuvoso com temperaturas elevadas, sendo a taxa de precipitação média anual em torno de 1200mm.

As dosagens utilizadas foram baseadas na análise química do solo. As adubações foram realizadas em dois momentos: Aos 30 dias e 60 dias após transplântio, utilizando uréia como fonte de nitrogênio e o cloreto de potássio foi utilizado como fonte de potássio. Aplicou-se, em todas as parcelas, em dose única 90 g ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando como fonte o superfosfato simples, antes do transplântio.

Foram utilizados três níveis de adubação nitrogenada (0, 60, 120 kg ha⁻¹) e três níveis de adubação potássica (0, 30, 60 kg ha⁻¹).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x3x3, com quatro repetições. As inspeções na área experimental foram realizadas no período de florescimento e frutificação, uma vez por semana, nos três períodos do dia (manhã, tarde e noite). Procurou-se investigar o período de maior incidência de insetos. Foram realizadas 12 visitas. As coletas foram realizadas através de catação e do uso da rede entomológica. O tempo de permanência no campo em cada parcela ficou estabelecido em dez minutos, nas duas plantas centrais de cada parcela. Os insetos coletados foram armazenados em frascos contendo álcool 70%, etiquetado com a identificação da parcela, data e período do dia. Os materiais coletados foram imediatamente triados, identificando-se e quantificando-se os insetos mais freqüentes. Deu-se ênfase ao estudo da *C. cyathicollis*, por ser praga de interesse da cultura na região.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, por intermédio do software Sisvar[®] - versão 4.3 (Ferreira, 2000), sem sofrer transformação. Para as características significativas, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação entre as médias dos tratamentos.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da temperatura, umidade relativa do ar e precipitação durante o período de monitoramento de insetos, foram de 25,83 °C, 58,87 %, 116,73 mm, respectivamente.

Em relação ao estudo da *C. Cyathicollis* (Figura 10), não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, quando avaliado isoladamente, mas houve uma interação entre as doses de nitrogênio e o período do dia (Tabela 4). Observou-se uma diferença estatística significativa no número de insetos da espécie quando as plantas foram adubadas com 0 kg de N/ha (229,17) e 60 kg de N/ha (197,50), no período do tarde (Tabela 5). Os resultados indicam que a ausência da adubação nitrogenada poderá influenciar no aumento do número de insetos da espécie *C. Cyathicollis*, nesse período do dia.

De acordo com os resultados obtidos, o balanço nutricional de nitrogênio assim como o período dia poderá produzir efeito na população de *C. cyathicollis* em *S. melongena*. Indica ainda que, a aplicação de a ausência da adubação nitrogenada poderá influenciar no aumento do número de insetos da espécie *C. Cyathicollis*, nesse período do dia.

Sem fazer referência ao período do dia, TORRES (1995) estudou a influência da adubação nitrogenada sobre a população de *C. cyathicollis* em jiló, concluiu que as dosagens testadas (0, 21, 48, 72 e 96 kg/ha) não interferem na incidência do inseto, porém verificou que existe uma tendência em procurar as plantas onde foram aplicadas as maiores doses. Contudo, o presente trabalho registrou a maior media de insetos em plantas adubadas com a dosagem de 60 kg (207, 03) (Tabela 6).

Quanto ao potássio, não foram verificadas diferenças estatísticas significativas quando se utilizou esse elemento químico. FELTRIN et al. (2002) avaliando o efeito de fontes de potássio na infestação de *Bemisia tabaci* em potássio, observaram que as diferentes fontes de potássio (KCl + K₂SO₄ + K₂SiO₃; KCl + K₂SO₄; K₂SO₄; KCl), não influenciaram a infestação na ocorrência do inseto-praga, porém RODRIGUES & CASSINO (2003), avaliando os efeitos da adubação potássica sobre a população de *A. floccosus* em laranja doce (cv folha murcha), observaram que a adição de potássio na adubação da planta diminui a população do aleurodídeo.

Verificou-se um aumento do numero de insetos na décima coleta, nos períodos da manhã e da noite (Figuras 11 e 13), não ocorrendo o mesmo no período da tarde (Figura 12). Estudando os efeitos da adubação potássica de tomateiros sobre *Bemisia tabaci* em ambiente protegido, FELTRIN et al. (2002), observaram que o potássio não influenciou na oviposição e no número de ninfas do inseto, considerando três épocas de avaliações. Porém constataram um aumento significativo na quantidade de imaturos nos folíolos das plantas na terceira coleta.

Além da espécie *C. Cyathicollis*, durante o monitoramento foram coletadas diversas espécies de insetos (Figura 14), os quais CASTRO (2004), afirmou serem fitoparasitas de *S. melongena*, nas regiões da baixada quente do Rio de Janeiro: lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*); broca dos frutos (*Helicoverpa zea*); pulgões (*Myzus persicae*); vaquinha/brasileirinho (*Diabrotica speciosa*); bicho elefante (*Phyrdenus divergens*); mosca branca (*Bemisia argentifolii*).



Figura 10. *C. cyathicollis* em folha de *Solanum melongena*. Seropédica, RJ, 2005.

Tabela 4. Resumo da análise de variância do número médio de insetos da espécie *C. cyathicollis* presentes em plantas de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de nitrogênio potássio, em diferentes períodos do dia (manhã, tarde, noite). Seropédica, RJ, 2005 (N=12).

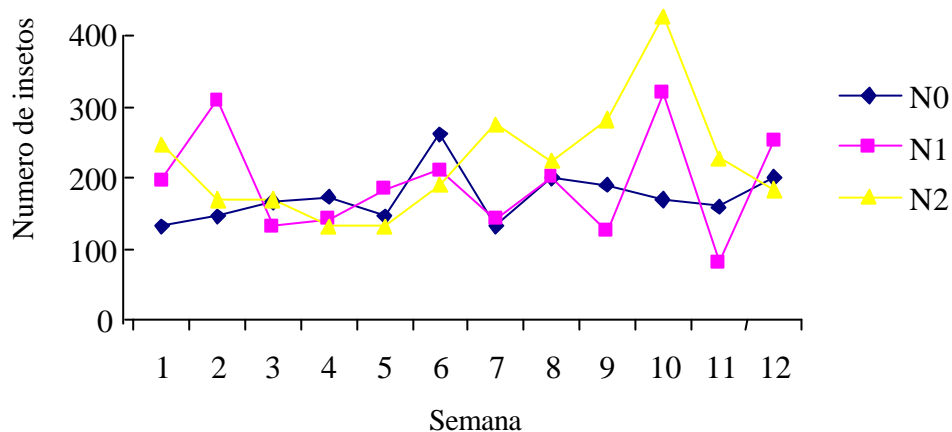
Fontes de variação	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾
Nitrogênio (N)	2	4306,43ns
Potássio (K)	2	8821,66ns
Período do dia	2	19631,73**
Bloco	3	10077,20ns
N x K	4	5100,14ns
N x Período do dia	4	8250,33*
K x Período do dia	4	5618,09ns
N x K x Período do dia	8	3426,74ns
erro	78	3050,41
CV(%)	28,39	

(1) ** significativa a 1%, * significativa a 5% e ns = não significativo.

Tabela 5. Número médio de insetos da espécie *C. cyathicollis* (Costa, 1864) em plantas de *S. melongena* adubadas com nitrogênio. Seropédica, RJ (N=12).

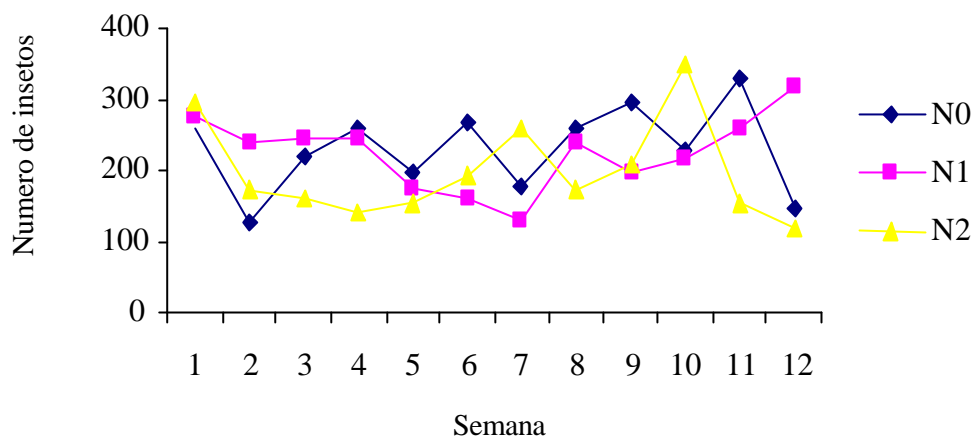
Período	Nitrogênio (Kg/ha)			Média
	0	60	120	
Manhã	173,58 a	223,67 a	191,58 a	196,26
Tarde	229,17 a	197,50 b	224,42 ab	217,03
Noite	167,75 a	199,92 a	143,58 a	170,42
Média	190,17	207,03	186,53	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p = 0,05)



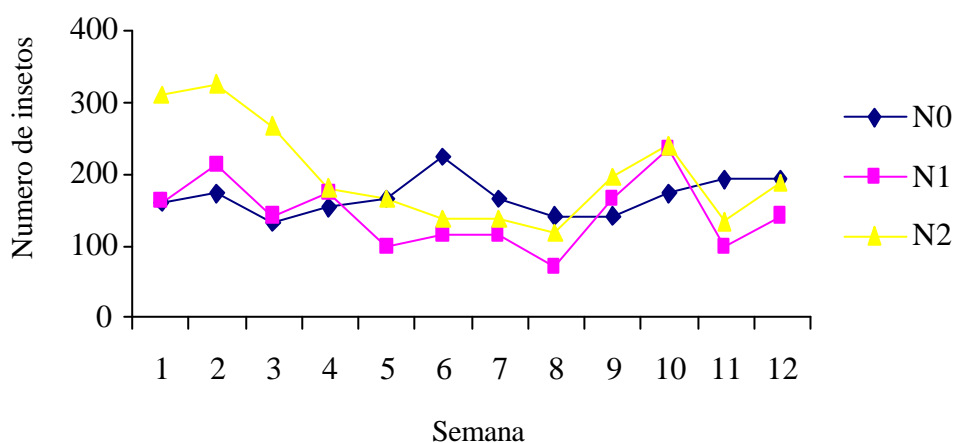
N₀ = sem adubação nitrogenada; N₁ = 60 kgN/ha; N₂ = 120 kgN/ha

Figura 11. Número de insetos coletados de *C. cyathicollis* em plantio de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de nitrogênio, no período da manhã. Seropédica, RJ, 2005.



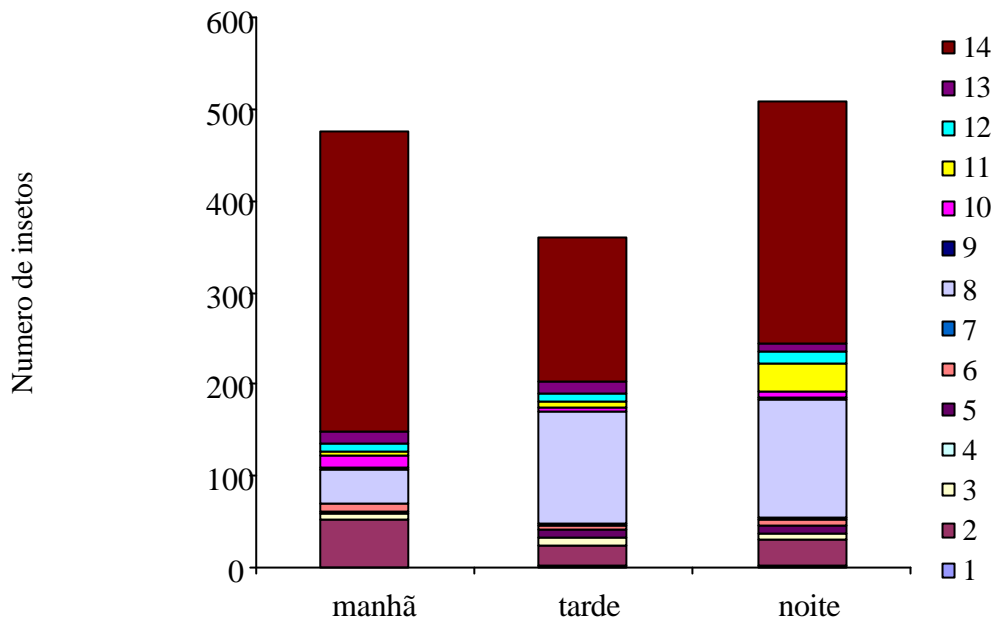
N₀ = sem adubação nitrogenada; N₁ = 60 kgN/ha; N₂ = 120 kgN/ha

Figura 12. Número de insetos coletados de espécie *C. Cyathicollis* em plantio de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de nitrogênio, no período da tarde. Seropédica, RJ, 2005.



N₀ = sem adubação nitrogenada; N₁ = 60 kgN/ha; N₂ = 120 kgN/ha

Figura 13. Número de insetos coletados de *C. Cyathicollis* em plantio de *S. melongena* cultivadas em diferentes doses de nitrogênio, no período da noite, durante 12 coletas. Seropédica, RJ, 2005.



1. *Diabrotica speciosa*; 2. *Cycloneda sanguinea*; 3. *Epilachna vigintioctopunctata* 4. Não identificada (Hymenoptera, Formicidae); 5. *Empoasca* spp.; 6. Não identificada (Coleoptera, Cantharidae); 7. *Euryophtalmus humilis* 8. Não identificada (Coleoptera, Crysomelidae); 9. *Phirdenus divergens*; 10. Não identificada (Hemiptera Auchenorrhinca, Cicadellidae); 11. *Euryophtalmus humilis*; 12. Não identificada (Diptera, Muscidae); 13. *Lagria villosa* (Fabricius, 1783) (Coleoptera, Lagriidae); 14. *Myzus persicae*; *Bemisia tabaci*; *Agrotis ipsilon*; *Gryllus assimilis* Não identificada (Coleoptera, Scarabidae); Não identificada Hymenoptera (Formicidae), Hymenoptera (Vespidae).

Figura 14. Número de insetos coletados em plantio orgânico de *S. melongena* no período da manhã, tarde e noite. Seropédica, RJ, 2005.

4.6 CONCLUSÕES

1. A adição de potássio não influenciou na incidência de insetos da espécie *C. Cyathicollis*.
2. Na ausência do nitrogênio foi observada uma maior incidência de *C. Cyathicollis*, no período da tarde, diferindo estatisticamente dosagem 60 g deN/ha.

5 CAPÍTULO III

AVALIAÇÕES DOS DANOS DE *Corythaica ciathicollis* E DOS TEORES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM FOLHAS DE PLANTAS DE BERINJELA SUBMETIDAS A TRÊS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

5.1 RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido, com o objetivo de avaliar e comparar os teores nutricionais e danos provocados por *Corythaica cyathicollis* nas folhas de berinjela, no município de Seropédica, RJ. Foram aplicadas três doses de nitrogênio (0; 60; 120 kg ha⁻¹ de N) na forma de uréia e três doses de potássio (0; 30; 60 kg ha⁻¹ K₂O) na forma de KCl. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x3. A coleta de folhas de berinjela foi realizada nas duas plantas centrais de cada parcela. As amostras submetidas à análise química de nitrogênio e potássio e avaliação de danos determinando-se uma nota de dano, de acordo com o aspecto geral das folhas. Doses crescentes de nitrogênio aumentaram os teores de nitrogênio presentes no tecido foliar. O maior dano causado por *C. cyathicollis* em plantas de berinjela foi observado em plantas adubadas com 60 kg N/ha e ausência de K e o menor dano foi observado com as doses de 60 kg de nitrogênio e 90 kg de potássio. Houve uma tendência dos teores de nitrogênio serem menores quando não se aplica potássio, ressaltando que o melhor status podem aumentar a resistência de *S. melongena* a infestação de *C. cyathicollis*.

Palavras-chave: *Solanum melongena*, análise foliar, fertilização

5.2 ABSTRACT

The present work was developed, with the objective to evaluate and to compare nutritional theories and damages in eggplant leaves, in the city of Seropédica, RJ. The administered doses were three doses of nitrogen (0; 60; 120 kg ha⁻¹ N) in the urea form and three doses of potassium (0; 30; 60 kg ha⁻¹ K₂O) in the form of KCl. The delineation block-type used was with four repetitions, being treatments disposed as a factor scheme 2x3. The leaf harvesting was carried out in the two main plants of each parcel. Nitrogen and potassium samples were submitted for chemical analysis and for damage evaluation percentage in accordance with the general aspect of the leaves. Increasing nitrogen doses had increased nitrogen content in the foliar tissue. The most significant damage by *C. cyathicollis* in plants of *S. melongena* was observed in plants with the application of 60 kg N/ha and absence of K and the least damage was observed in N₁K₁ (60 kg N/ha and 90 kg K/ha). There was a tendency for a lower nitrogen percent in the leaves when potassium was not applied. These results should help to increase the resistance of *S. melongena* to the infestation of *C. cyathicollis*.

Key words : *Solanum Melongena*, foliar analysis, fertilization.

5.3 INTRODUÇÃO

As populações de insetos causam danos diretos ou indiretos às plantas quando fatores ou condições específicas do agroecossistema favorecem o crescimento das mesmas, de modo que possam causar danos econômicos que, para serem evitados, necessitam do uso de medidas de controle. A forma mais eficiente e econômica de prevenir esses danos é através do manejo da cultura, de modo que populações de determinadas pragas possam ser detectadas no seu início.

Segundo TINGEY & SINGH (1980), variações quantitativas e qualitativas em fatores como os nutrientes, exercem influência no crescimento e no desenvolvimento das plantas, freqüentemente conduzindo a alterações na adequação nutricional de tecidos da planta a artrópodos fitófagos.

Os efeitos indiretos das práticas de fertilização agem através das mudanças na composição de nutrientes das plantas hospedeiras e influenciam na resistência das mesmas ao ataque de muitas pragas. Entre os fatores nutricionais que influenciam os níveis de danos de artrópodes em uma cultura, o nitrogênio total tem sido considerado crítico para ambos, plantas e predadores (MATTSON, 1980; SCRIBER, 1984; SLANSKY & RODRIGUEZ 1987).

Pesquisando plantas de couve-de-bruxelas (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera*) suplementadas com altas taxas de nitrogênio e potássio, ENDEM (1966) observou que houve uma influência na reprodução de afídeos e concluiu que o aumento dos teores de nitrogênio e o decréscimo nos teores de potássio proporcionaram aumento nas taxas de fecundidade e reprodução desse inseto.

BORTOLI et al. (2005), estudando os aspectos biológicos e danos de *Diatraea saccharalis*, concluíram que de um modo geral, as doses mais equilibradas de nitrogênio tendem a promover um bom desenvolvimento para as larvas de *D. saccharalis*, sendo que as menores porcentagens de dano foram verificadas nas menores doses de N (100, 200 e 400 ppm); enquanto que o potássio, quanto maior a dose, apesar de favorecer o desenvolvimento das lagartas, tornam as plantas menos danificadas pelo inseto.

Os principais objetivos do trabalho foram: Determinar a porcentagem dos macronutrientes (N e K) e a porcentagem de danos por *C. cyathicolis* presentes em folhas de plantas de *S. melongena* em função das doses de nitrogênio e potássio.

5.4 MATERIAL E METODOS

O experimental foi conduzido no campo experimental do Departamento de Fitotecnia (UFRRJ), entre os meses de setembro/2004 a janeiro/2005, em uma área total de 1031,10 m². A região em questão está localizada a 22°45'S e 43° 41'W, apresenta inverno seco com temperaturas amenas e verão chuvoso com temperaturas elevadas, sendo a taxa de precipitação média anual em torno de 1200mm.

As dosagens utilizadas foram baseadas na análise química do solo. As adubações foram realizadas em dois momentos: Aos 30 dias e 60 dias após transplântio, utilizando uréia como fonte de nitrogênio e o cloreto de potássio foi utilizado como fonte de potássio. Aplicou-se, em todas as parcelas, em dose única 90 g ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando como fonte o superfosfato simples, antes do transplântio. Foram utilizados três níveis de adubação nitrogenada (0, 60, 120 kg ha⁻¹) e três níveis de adubação potássica (0, 30, 60 kg ha⁻¹).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 3, com quatro repetições.

As coletas dos materiais para determinação de porcentagem de danos e análise química foliar realizaram-se vinte dias após as adubações.

Foram coletadas 60 folhas por tratamento, de forma aleatória, determinando-se uma nota, de acordo com o aspecto geral das folhas. Na avaliação empregou-se um intervalo de 1 a 5, sendo que a nota 1 correspondia a folhas pouco danificadas (0 a 20 %) e as folhas extremamente danificadas recebiam nota 5 (80-100%) Todos os dados foram computados em uma planilha, onde se calculou o número total de amostras que receberam cada nota, a fim de serem determinadas as porcentagens de danos em cada tratamento. Essa metodologia foi utilizada por FRANÇA & RISTCHEL (2002), para avaliar folhas e raízes de batata doce danificadas por crisomelídeos e elaterídeos.

Para determinar a porcentagem de nitrogênio e potássio presentes na folhas de plantas de berinjela, foram coletadas três folhas maduras das plantas centrais das parcelas.

A coleta das folhas deu-se no início da floração, nos três níveis da copa (terços superior, médio e inferior). As folhas foram acondicionadas em envelopes de papel, secas em estufa a 65°C e trituradas em um moinho de martelo. O nitrogênio do tecido foliar foi determinado pelo método de arraste a vapor, duzentos mg do material seco e triturado da planta foi colocado em tubo de digestão, em capela de exaustão. Adiciona-se 1ml de H₂O₂ 30%, 1,5 ml de H₂SO₄ concentrado e 0,7 g da mistura catalisadora. Os tubos foram colocados em blocos digestores, e submetidos à temperaturas crescentes até total digestão, o material digerido foi destilado por arraste a vapor e titulado com H₂SO₄ padronizado com Tris, para determinação do teor de nitrogênio (%). Para potássio, fez-se digestão nítrico-perclórica, do material seco e triturado, e a amostra submetida a fotometria de chama para obter os teores de potássio. Metodologias descritas por TEDESCO (1995) e EMBRAPA (1997). Para examinar a normalidade e a homogeneidade dos erros da variância e a necessidade de transformação, os dados foram submetidos ao teste de Lilliefors, de Cochran e Bartlett. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, por intermédio do software Sisvar[®] - versão 4.3 (FERREIRA, 2000), sem sofrer transformação. Nos caso onde o teste F foi significativo, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação entre as médias dos tratamentos.

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, o maior dano causado por *C. cyathicollis* em plantas de *S. melongena* foi observado em plantas adubadas com N_1K_0 (70,4%), seguidas de N_2K_0 (68%), sugerindo que a ausência de potássio pode influenciar a resistência de *S. melongena* ao ataque de *C. cyathicollis*, e o balanço nutricional poderá aumentar a resistência, pois os menores danos foram observados em plantas que receberam a dosagem N_1K_1 (38,4%), deve-se ressaltar que os resultados não são conclusivos (Tabela 10).

Resultados semelhantes obtiveram RODRIGUES et al. (2003), quando estudaram a influência da adubação nitrogenada e potássica sobre a população de *Coccus viridis* em laranja doce (cv folha murcha), sendo os tratamentos divididos em níveis: N_0 (0 g de N), N_1 (269 Kg de N), K_0 (0 g), K_1 (200 Kg de K), e verificaram que o inseto possui uma tendência a desenvolver-se em plantas que receberam a dosagem N_1K_0 .

RODRIGUES & CASSINO (2003) estudaram a influência de níveis de adubação nitrogenada e potássica sobre a população de *Aleurothrixus Floccosus* em *Citrus sinensis*, e concluíram que existe uma tendência da população de *A. floccosus* em manter-se em níveis mais baixos quando se combinam em dosagem equilibrada, o nitrogênio e o potássio.

PINTO (1999) concluiu que o efeito das aplicações concomitantes de fertilizantes minerais nitrogenados e potássicos em citrus, reduz a população de *Dialeurodes citrifolii* (Hom., Aleyrodidae) e o manejo adequado constitui-se de uma ferramenta importante no manejo integrado de pragas.

Relacionando com os teores de nitrogênio, pode-se concluir que houve uma preferência do inseto por plantas com menores teores, indicando que plantas com melhor estado nutricional acabou se tornando mais resistentes aos ataques do inseto.

Tabela 10. Porcentagem de danos por *C. Cyathicollis*, em folhas de *S. melongena*, em diferentes doses de nitrogênio e potássio. Seropédica, RJ, 2005.

Nota	Tratamento								
	N0K0	N0K1	N0K2	N1K0	N1K1	N1K2	N2K0	N2K1	N2K2
1	24	20	13	13	30	21	13	16	19
2	9	7	7	4	14	12	7	8	8
3	4	13	7	9	9	10	7	8	12
4	11	6	9	7	5	7	9	13	6
5	12	14	24	27	2	10	24	15	15
Média das porcentagens de danos	52,6	55,6	57,4	70,4	38,4	51	68,0	61,0	56,6

N= nitrogênio K=Potássio Onde: $N_0= 0$ kg/ha, $N_1 = 60$ kg/ha, $N_2= 120$ kg/ha, $K_0= 0$ kg/ha, $K_1=30$ kg/ha, $K_2=60$ kg/há

Os teores de nitrogênio nas folhas maduras de berinjela aos 80 dias após o plantio indicam valores elevados e influenciados positivamente pelas doses do nitrogênio aplicado (Tabela 11).

Em relação aos teores de potássio, nota-se que a resposta positiva em relação à testemunha, somente na dose alta (60 kg ha^{-1}). Não foi observada interação significativa entre

os tratamentos, no entanto, nota-se uma tendência dos teores de nitrogênio serem menores quando não se aplicou potássio. O inverso não foi verificado (Tabelas 12 e 13).

BORSOI & COSTA (2001) avaliaram os nutrientes presentes em plantas de erva-mate atacadas por *Hedypathes betulinus* e concluíram que as folhas tinham teores altos de nitrogênio e satisfatório de potássio, apresentando uma pequena diferença, segundo os autores, entre a concentração de plantas atacadas (1,74%) e não atacadas (1,73%) pelo inseto.

VELOSO et al. (2000) estudaram a influência dos nutrientes NPK em um Latossolo Amarelo da Amazônia em pimenteira-do-reino, e concluíram que doses crescentes de K₂O, reduziram os teores de potássio presentes no tecido foliar das pimenteiras.

PAULETTI & MENARIM (2004), estudando a influência do potássio na cultura da batata, utilizando o cloreto e o sulfato de potássio, concluíram que o teor foliar de K teve um pequeno aumento com o acréscimo da dose, independente da fonte utilizada.

MAR et al. (2003), aplicaram as doses: 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio no milho safrinha, e quando avaliaram a concentração de nitrogênio nas folhas do milho, concluíram que a maior concentração de N na folha foi de 28 kg ha⁻¹ obtida com a dose de 145 kg ha⁻¹ de N. Verificaram também que todas as doses de N foram superiores à testemunha, com exceção da dose de 30 kg ha⁻¹ de N.

Tabela 11. Resumo da análise de variância para porcentagem de nitrogênio e potássio presentes em folhas maduras de *S. melongena*, em função de doses de nitrogênio e potássio. Seropédica, RJ, 2005.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾	
		N	K
Nitrogênio (N)	2	3,134 **	0,012 ^{ns}
Potássio (K)	2	0,507 **	0,610 **
Bloco	3	0,041 ^{ns}	0,046 ^{ns}
N x K	4	0,076 ^{ns}	0,040 ^{ns}
erro	24	0,053	0,057 ^{ns}
CV(%)	35	-	-

(1) ** significativa a 1% e ^{ns} = não significativo

Tabela 12. Médias da porcentagem de nitrogênio presentes em folhas maduras de *S. melongena*, em função de doses de nitrogênio e potássio aplicados. Seropédica, RJ, 2005.

Doses de Potássio (g/há)	Doses de Nitrogênio (kg/ha)			Média
	0	60	120	
0	3,78	4,60	4,65	4,34 a
30	3,83	4,49	4,82	4,38 a
60	4,15	4,70	5,29	4,71 a
Média	3,92 c	4,59 b	4,92 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p = 0,05)

Tabela 13. Médias da porcentagem de potássio presentes em folhas maduras de *S. melongena*, em função de doses de nitrogênio e potássio. Seropédica, RJ, 2005.

Doses de Potássio (g/há)	Nitrogênio (kg/ha)			Média
	0	60	120	
0	1,74	1,59	1,85	1,73 b
30	1,97	2,02	1,88	1,96 ab
60	2,18	2,14	2,21	2,18 a
Média	1,92 a	1,97 a	1,98 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de teste de Tukey (p= 0,05)

5.6 CONCLUSÕES

1. A população de *C. cyathicollis* teve uma tendência em se desenvolver em plantas que recebem adubação nitrogenada e ausente de potássio (N_1K_0)
2. Há uma tendência dos teores de nitrogênio nas folhas serem menores quando não se aplica adubação potássica.

6 CAPÍTULO IV

INFLUÊNCIA DAS COBERTURAS VIVAS DO SOLO E DAS DOSES DE NITROGÊNIO EM CULTIVO ORGÂNICO DE BERINJELA, SOBRE A INCIDÊNCIA DE INSETOS EM DIFERENTES PERÍODOS DO DIA

6.1 RESUMO

Solanum melongena L., berinjela, é uma cultura que possui muitos problemas, apresentando-se como hospedeira de diversas espécies de bactérias, fungos, ácaros e insetos. O inseto conhecido por “percevejo manchador”, *Corythaica cyathicollis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae) destaca-se causando sérios prejuízos para a cultura. A pesquisa foi realizada em agosto de 2005, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e teve o objetivo de quantificar a população de *C. cyathicollis* e avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio (50, 100, 200 e 300kg/ha), diferentes coberturas do solo (*Paspalum* batatais e *Arachis pintoi*), e período do dia (manhã, tarde, noite) na população do inseto associado à cultura de *S. melongena* em sistema orgânico de produção. O delineamento foi de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. Não foi verificada interação entre os fatores estudados (doses de nitrogênio, cobertura do solo e período do dia), porém foi observado que a utilização de cobertura do solo e de doses baixas de nitrogênio diminuem a incidência da espécie estudada e o período de maior número de insetos é o período da manhã (39,2%).

Palavras-chave: Solanaceae, Tingidae, adubação.

6.2 ABSTRACT

Influence of the doses of nitrogen and soil green cover under organic cultivation of eggplant, on the incidence of *Corythaica cyathicollis* in different periods of the day.

Solanum melongena L., eggplant, is a culture that has many problems, presenting itself as a hostess of diverse species of bacteria, fungi, mites and insects. The "chinch-bug", *C. cyathicollis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae) is known to cause serious damage to the culture. The research was conducted on August of 2005, at the Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ) to evaluate the effect of different doses of nitrogen (50, 100, 200 and 300kg/ha), different soil coverings (grass and *Arachis pintoi*), and period of the day (morning, afternoon, evening) on the population of insect associated to the culture of *S. melongena* under organic system production. The delineation was of randomized blocks, with 12 treatments and 4 replications. Interaction was not verified among the studied factors (doses of nitrogen, soil covering and in the period of the day), however was observed in the use soil covering and low in doses on nitrogen causing reduction in the number of insect studied. The majority of insects were found during the morning time (39, 2%).

Key words: Solanaceae, Tingidae, fertilization.

6.3 INTRODUÇÃO

O crescimento da agricultura orgânica é bastante evidente atualmente, sobretudo na olericultura. Esse processo é decorrente da necessidade de interagir os fatores ecológicos, econômicos e sociais. Porém, a competitividade de unidades de produção orgânicas depende, em parte, da geração de conhecimentos e de bases tecnológicas apropriadas que assegurem a sustentação temporal destas unidades. Sendo necessário realizar uma série de medidas, tais como: cultivos conservacionistas de baixa perturbação do solo, composto orgânico, biofertilizante líquido, adubação verde e cobertura viva permanente com leguminosas anuais e perenes, para as produções orgânicas de hortaliças e frutíferas.

De acordo com CASTRO et al. (2004) e ASSIS et al. (2005), a instrução normativa vigente e as normas de entidades certificadoras atuantes no território brasileiro, a partir do momento em que o produtor deixa de utilizar insumos proibidos, e cumpre o prazo de carência, já está habilitado a comercializar seus produtos como orgânicos. O sucesso desse processo depende do desenvolvimento de sistemas de produção que contemplem o manejo conservacionista do solo e do aporte de nutrientes oriundos de fontes renováveis, com base em resíduos orgânicos localmente disponíveis, (de origem vegetal e animal).

ATKINS JUNIOR et al. (1975) e ENGELHARD (1989), afirmaram que o uso dos fertilizantes inorgânicos de alta solubilidade na agricultura desfavorece algumas pragas, pois ao proporcionar um crescimento mais vigoroso da planta, faz com que ela tolere mais os danos. Contudo, de acordo com USDA, (1984) e ALMEIDA et al. (2000), os sistemas orgânicos de produção por não utilizarem fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos e hormônios; podem minimizar os problemas ambientais decorrentes da atividade agrícola, baseando-se na conservação dos recursos naturais de acordo com a Instrução Normativa 07 do Ministério de Agricultura e do Abastecimento.

Segundo MATSON (1980), RAIJ (1981) e KIEHL (1988), a utilização agrícola de um solo promove uma queda exponencial do teor de matéria orgânica, mais rápida no início e em proporção cada vez menor, buscando um novo equilíbrio. Em consequência disso, o suprimento de nitrogênio decresce, tornando-se insuficientes para a cultura. A adubação nitrogenada aumenta a atividade fotossintética da planta, o que pode provocar alterações na quantidade e qualidade do nitrogênio presente na planta, uma vez que aumentam os níveis de nitrogênio solúvel, aminoácidos livres, os quais podem ser assimilados por diversas espécies de insetos. Além disso, a fonte de fertilizante pode, também, influenciar na qualidade e quantidade de compostos solúveis de nitrogênio, sendo que os amoniacais levam a um maior acúmulo, quando comparados com os nítricos.

Os efeitos indiretos das práticas de fertilização agem através da mudança na composição nutricional de produtos agrícolas, apresentando influência na resistência de plantas a insetos. Entre os fatores que influenciam o nível de danos, o nitrogênio total tem sido considerado importante tanto para as plantas quanto para os insetos considerados pragas (MATTSON, 1980; SCRIBER, 1984; SLANSKY & RODRIGUEZ, 1987).

Segundo JONES (1976), o manejo da fertilidade do solo pode ter vários efeitos na qualidade das plantas, o que pode afetar na abundância de insetos e conseqüentemente no nível de danos. A aplicação de fertilizantes tem resultado, de modo geral, em um aumento do crescimento da planta e da fecundidade do inseto.

O autor ainda afirma que a utilização de nitrogênio (N) freqüentemente induz a um aumento do número de espécies de insetos presentes no hospedeiro. Embora, em muitos casos, a adubação potássica tem aumentado a manutenção da resistência.

De acordo com MATTSON & SCRIBER (1987), os insetos especialistas de pequena dimensão e crescimento rápido são pouco afetados pela presença de compostos secundários e, possivelmente, evoluíram em ambientes com dieta rica em nutrientes.

EMDEN (1966), comparando a reprodução de *Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae), influenciada pela adubação nitrogenada em pessegueiro, concluiu que os aumentos da taxa de fecundidade e desenvolvimento estavam correlacionados com o aumento do nitrogênio solúvel nos tecidos foliares.

Utilizando adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico, CASTRO et al. (2004), utilizaram crotalária, milho e vegetação espontânea consorciada com berinjela em sistema orgânico, e constataram as plantas de berinjela se beneficiaram do nitrogênio proveniente da adubação verde. Embora sem efeito sobre a produtividade da berinjela, a fixação biológica do nitrogênio nas leguminosas foi suficiente para repor todo o N retirado do sistema através dos frutos.

Alguns autores afirmam que pesquisas, informações e compreensões sobre as relações entre adubação de plantas e ocorrência de insetos podem contribuir no controle de insetos-praga e os resultados dessas pesquisas podem contribuir para o aprimoramento do Manejo Integrado de Pragas (FALEIRO & WASNIK, 1989; RIEDELL, 1990; SALIM & SAXENA, 1991; SCHULZE & DJUNIADI, 1998).

O manejo da fertilidade do solo baseia-se não somente nos nutrientes presentes na solução, detectados através da análise química, mas também os da biomassa microbiana e fauna do solo, além da biomassa vegetal que têm papel primordial na reciclagem de nutrientes (FEIDEN, 2001).

Segundo SIMS (1998), para se obter a máxima eficiência do fertilizante nitrogenado é importante determinar as épocas em que esse nutriente é mais exigido pelas plantas, permitindo assim, corrigir as deficiências que possam ocorrer no desenvolvimento da cultura. E, que a eficiência da adubação nitrogenada é dependente de condições climáticas, tipo de solo, acidez, conteúdo de argila, cultivares, cultura anterior, distribuição de chuvas, níveis de fertilização nitrogenada e sua interação com outros nutrientes.

De acordo com USDA, (1984) e ALMEIDA et al. (2000), os sistemas orgânicos de produção podem em muito minimizar os problemas ambientais decorrentes da atividade agrícola, baseia-se na conservação dos recursos naturais e não utilizam fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos e hormônios de acordo com a Instrução Normativa 07 do Ministério de Agricultura e do Abastecimento.

CURRY & GOOD (1992) e STORK & EGGLETON (1992) citaram que as intervenções sofridas pelo ecossistema com algum tipo de intervenção na cobertura vegetal constituem-se de um bom indicador de mudanças. Pois, o sistema responde com alterações na densidade e na diversidade da fauna, principalmente a do solo.

A adição de coberturas ao solo pode diminuir a evapotranspiração e a perda da matéria orgânica do solo, aumentar consideravelmente a infiltração além de estimular as comunidades microbianas. Um aumento na disponibilidade de energia associada à existência de novos habitats favoráveis a colonização, contribui para um aumento na densidade e diversidade de praticamente todos os tipos de fauna no solo (WARDLE, 1995; TAKEDA, 1995).

O emprego de leguminosas como cobertura do solo, poderá constituir uma alternativa capaz de aumentar o nível de matéria orgânica, a eficiência da reciclagem de nutrientes e a atividade biológica do solo. Esse conjunto de fatores resultará na maior disponibilidade de nutrientes e de água para a cultura. O uso de coberturas vivas (gramíneas ou leguminosas) é uma prática agrícola interessante nesse contexto, pois além de promover grande aporte de biomassa, protege o solo de chuvas intensas (PEREIRA et al., 1987; SANTOS et al., 2005).

De acordo com pesquisadores do SIPA, o cultivo em sistema orgânico, sem adição de nitrogênio industrializado e sem aplicação de agrotóxico, mostrou-se viável para diversas culturas, dentre elas o pimentão e berinjela (ALMEIDA et al., 1998).

Segundo REIFSCHNEIDER et al. (1993), a cultivar Ciça é resistente à antracnose, a podridão-de-fomopsis e doenças que causam severos danos à cultura. Destaca-se dos outros cultivares pela alta produtividade e boa apresentação dos frutos, despertando o interesse de empresas e agricultores.

Contudo, deve-se lembrar que os recursos e técnicas utilizadas devem contemplar uma permanente avaliação do ecossistema, objetivando identificar e controlar os organismos danosos à cultura, a fim de serem adotadas medidas necessárias na escolha do modo mais eficiente do controle da praga.

O presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio e diferentes coberturas do solo na população de insetos ocorrentes na cultura de *S. melongena* em sistema orgânico de produção.

6.4 MATERIAL E METODOS

O monitoramento ¹ foi realizado, entre os meses de agosto a outubro de 2004, no SIPA (Sistema Integrado de Produção Agroecológico), localizado na região de Seropédica, RJ. O experimento foi realizado em parceria com pesquisadores da EMBRAPA (CNPAB/CNPS).

A pesquisa foi implantada em um Planossolo Hidromórfico, sendo o delineamento O delineamento experimental utilizado foi o fatorial (3x3x4), com as parcelas dispostas em blocos ao acaso com quatro repetições. O experimento foi instalado com 18 plantas/parcela, no espaçamento de 1,33 m entre linhas e 0,66 m entre plantas.

Foram realizados plantios diretos das plantas de *S. melongena*, híbrido Ciça, em covas, utilizando coberturas vivas (plantio em solo limpo “preparo convencional”, plantio direto na cobertura viva de gramínea e plantio direto na cobertura viva de leguminosa), em uma área de 4 x 4 m/parcela. As espécies utilizadas para cobertura do solo, foram grama batatais (*Paspalum notatum*), e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), plantadas aproximadamente anos antes ao plantio da berinjela.

No preparo para o plantio foi utilizado um micro trator com enxada rotativa. No transplântio da berinjela, foram realizadas adubações com esterco bovino, farinha de ossos e sulfato de potássio, nas doses equivalentes a, respectivamente, 70 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 110 kg ha⁻¹ de K₂O.

Mensalmente, após o transplântio da cultura, foram aplicadas adubação de cobertura com “cama” de aviário contendo, respectivamente: 50 100, 200 e 300 kg N ha⁻¹, através de “cama” de aviário. O controle de plantas invasoras foi feito através de capinas manuais.

Para o monitoramento de insetos, foram realizadas inspeções três vezes ao dia (manhã, tarde e entardecer), semanalmente. Totalizando 12 visitas, durante o período da produtividade da cultura. Durante 10 minutos de permanência por parcela, as coletas foram realizadas através de catação e com uso da rede entomológica nas duas plantas centrais de cada parcela. Os insetos coletados foram armazenados em frascos contendo álcool 70 %, etiquetados com a identificação da parcela, data e período do dia. Os materiais coletados foram imediatamente triados.

Bolsistas da EMBRAPA (CNPAB/CNPS) efetuaram a colheita dos frutos de *S. melongena* nas seis plantas centrais de cada parcela, uma vez por semana. Cortavam-se os pedúnculos, com o auxílio de uma faca, a uma distância aproximada de 3 cm, ensacavam e identificavam com o número da parcela. Após a colheita, os frutos transportados para o galpão de pós-colheita, eram pesados em balança analítica. Esse procedimento foi realizado durante 11 semanas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, por intermédio do software Sisvar[®] - versão 4.3 (FERREIRA, 2000), sem sofrer transformação. Nos caso onde o teste F foi significativo, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação entre as médias dos tratamentos.

1. Este experimento foi originalmente montado e conduzido pelo Dr. Dejair Lopes de Almeida da EMBRAPA-Agrobiologia. Este pesquisador gentilmente cedeu a área experimental para a realização deste trabalho que tinha outro objetivo inicial.

6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura e a umidade relativa média registrada durante a pesquisa, foram: 22,57 °C e 69,00 % e 90,03 mm, respectivamente.

Os resultados da análise química de amostras de terra retiradas na camada de 0-20 cm de acordo com procedimentos descritos em (Embrapa, 1997), foram: pH em água = 5,9; $Al^{+++} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Ca^{++} = 1,9 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg = 1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $K = 55 \text{ mg dm}^{-3}$; $P = 35 \text{ mg dm}^{-3}$.

Analisando estatisticamente, o número de insetos, não foi observada interação entre os fatores (doses de nitrogênio, cobertura do solo e no período do dia). Quando cultivada no sistema convencional, *S. melongena* apresentou maior número de insetos, seguidos do cultivo em *Arachis* e grama, respectivamente (Tabela 14).

SANTOS et al. (2005) pesquisaram na mesma área experimental, a produtividade de *S. melongena*, e observaram a menor produtividade na cobertura com grama.

Analisando a cobertura do solo, observou-se um pico populacional para a cobertura com *Arachis* e o sistema convencional, na terceira e oitava semana de monitoramento; respectivamente. Houve uma queda no número de insetos na décima semana em todos os tratamentos estudados, período que coincidiu com a senescência da planta, havendo um pequeno aumento na 11ª semana de monitoramento (Figura 16).

Durante o monitoramento dos insetos, observou-se que em todos os tratamentos estudados, a espécie de maior ocorrência foi *C. Cyathicollis*. Foi observado que no plantio em solo limpo (sistema convencional), houve um aumento no número de insetos (42,26%) (Figura 16). Esses resultados discordam com OLIVEIRA et al. (1988), que pesquisaram sobre a influência de diferentes tipos de cobertura de solo (solo com palha seca, solo limpo e com plástico) na infestação de larva minadora (*Litriomyza* spp.) em tomateiro, e observaram que o solo limpo apresentou um menor número de folhas minadas.

No cultivo com diferentes doses de cama de aviário, observou-se que o número de insetos da espécie *C. Cyathicollis* associada à cultura foi estatisticamente superior na dose 300 kgN/ha (29,10 %), diferindo significativamente da menor dose (50 kgN/ha) com 20,92 % (Tabela 15, Figura 17).

O período da manhã apresentou o maior número de insetos (39,19 %), e a menor densidade foi observado no período da noite (27,66 %) (Tabela 16, Figuras 15 e 18). Esse resultado pode ser importante na utilização de um método adequado de controle de *C. cyathicollis* no período maior ocorrência do mesmo no campo.

Na cobertura do solo com gramínea observou-se um menor número de insetos (22,61 %). Resultados semelhantes obtiveram, CORREIA & PINHEIRO (1999), quando monitoraram a fauna do solo sob diferentes coberturas vegetais em um sistema integrado de produção agroecológica, e ao compararem a densidade da fauna do solo em maracujá/*A. pintoi* com cana-de-açúcar/crotalária e milho/caupi, verificaram que no ano de 1999, o milho/caupi apresentou quase a metade do número de indivíduos das outras culturas.

A utilização de 300 KgN via cama de aviário, resultou em um aumento no número de insetos no plantio (Figura 20).

Foram observados pequenos coleópteros da família Crysomelidae (9) causando danos nas flores e da família Scarabidae (15) causando danos em pecíolos de folhas novas de *S. melongena* (Figuras 18 a 20). Foram encontrados hemípteros da Família Reduviidae (15), predando o tingídeo *C. cyathicollis* sobre as folhas de *S. melongena*. COTTON (1917) apud KOGAN (1960) cita espécies dessa mesma família predando *S. melongena* em Porto Rico.

Tabela 14. Resumo das análises de variância para número médio de indivíduos presentes em parcelas de *S. melongena*, utilizando diferentes coberturas vivas com cama de “aviário”, em diferentes períodos do dia (manhã, tarde, noite), Seropédica, RJ, 2004. (N=12).

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾
N	3	206,40*
Cobertura do solo	2	1114,88*
Período do dia	2	357,63**
Bloco	3	218,30*
N x Cobertura do solo	6	116,10 ^{ns}
N x Período do dia	6	112,69 ^{ns}
Cobertura x Período do dia	4	77,74 ^{ns}
N x Cob.x Período do dia	12	73,67 ^{ns}
erro	105	66,74
CV(%)	28,39	50,51

⁽¹⁾** significativa a 1%, * significativa a 5% e ^{ns} = não significativo

Tabela 15. Número médio de indivíduos presentes na cultura de *S. melongena*, utilizando coberturas vivas (*Arachis*, grama e convencional) submetidas a doses crescentes de nitrogênio orgânico (50,100, 200 kgN/ha) na forma de cama de aviário, em diferentes períodos do dia (manhã, tarde, noite). (N=12). Seropédica, RJ, 2004.

Cobertura	<i>Arachis</i>			grama			Conv.			Média N
	Período									
Doses (kgN/ha)	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	
50	23,5	10,00	17,50	8,00	4,75	6,00	20,25	16,50	15,25	13,53 b
100	16,5	12,25	18,25	12,75	14,75	10,25	19,50	17,25	13,00	14,92 ab
200	16,00	29,25	9,25	10,75	16,50	13,00	27,00	18,75	15,25	17,42 ab
300	22,25	17,75	12,00	13,50	11,75	9,75	36,75	22,25	20,50	18,83 a
Média cobertura	17,04 a			10,97 b			20,5 a			

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p = 0,05)

Tabela 16. Número médio de indivíduos presentes na cultura de *S. melongena*, utilizando coberturas vivas (*Arachis*, grama e convencional) submetidas a doses crescentes de nitrogênio orgânico (50,100, 200 kg N/ha) na forma de cama de aviário, em diferentes períodos do dia (manhã, tarde, noite). (N=12). Seropédica, RJ, 2004.

Período	Manhã			Tarde			Noite		
	<i>Arachis</i>	grama	Conv.	<i>Arachis</i>	grama	Conv.	<i>Arachis</i>	grama	Conv.
50	23,5	8,00	20,25	10,00	4,75	16,50	17,50	6,00	15,25
100	16,5	12,75	19,50	12,25	14,75	17,25	18,25	10,25	13,00
200	16,00	10,75	27,00	29,25	16,50	18,75	9,25	13,00	15,25
300	22,25	13,50	36,75	17,75	11,75	22,25	12,00	9,75	20,50
Média período	18,89 a			15,98 ab			13,33 b		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p = 0,05)

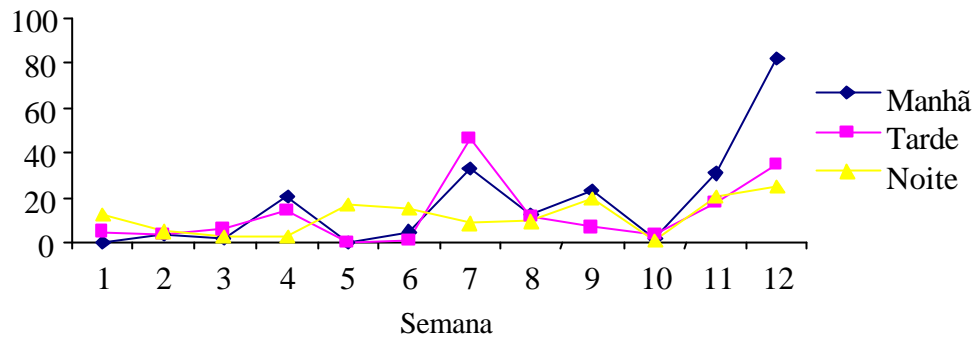


Figura 15 Número de insetos coletados da espécie *C.cyathicollis* em plantio orgânico de *Solanum melongena*, segundo o período do dia. Seropédica, RJ, 2004.

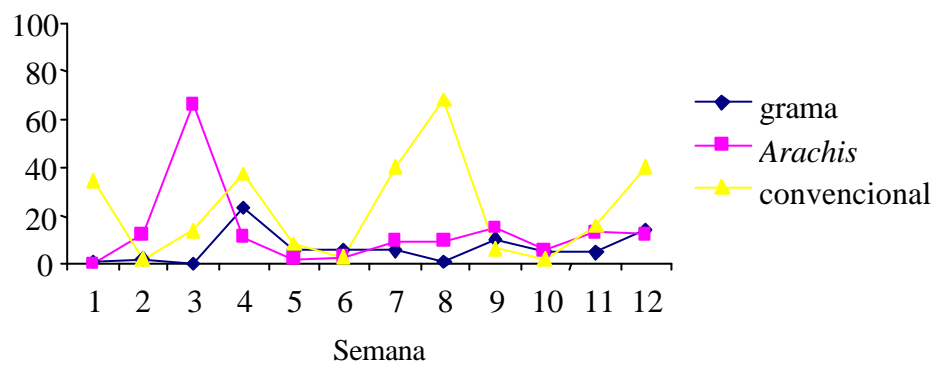


Figura 16. Número de insetos coletados da espécie *C. cyathicollis* em plantio orgânico de *S. melongena*, segundo o tipo de cobertura do solo, durante 12 coletas. Seropédica, RJ, 2004.

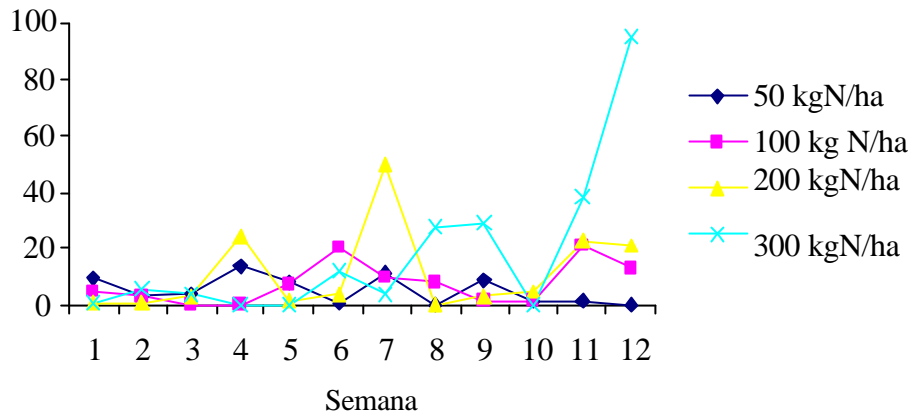
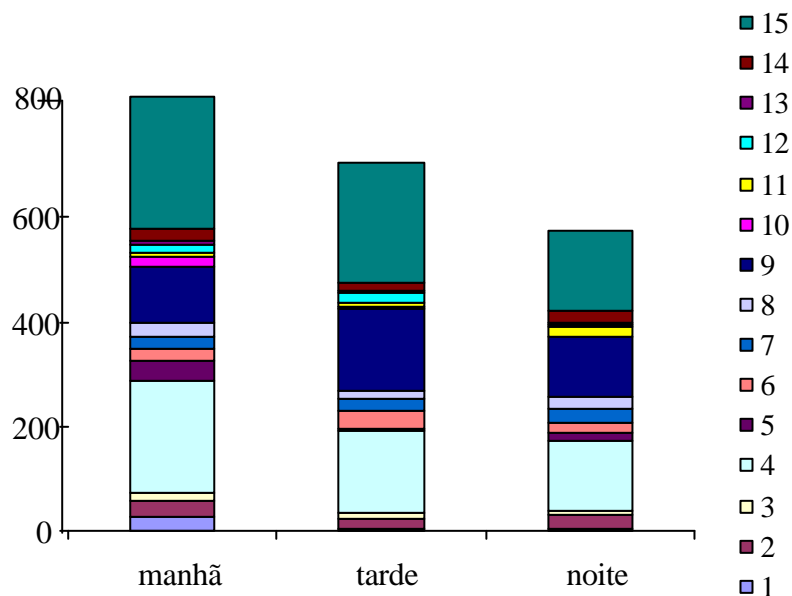
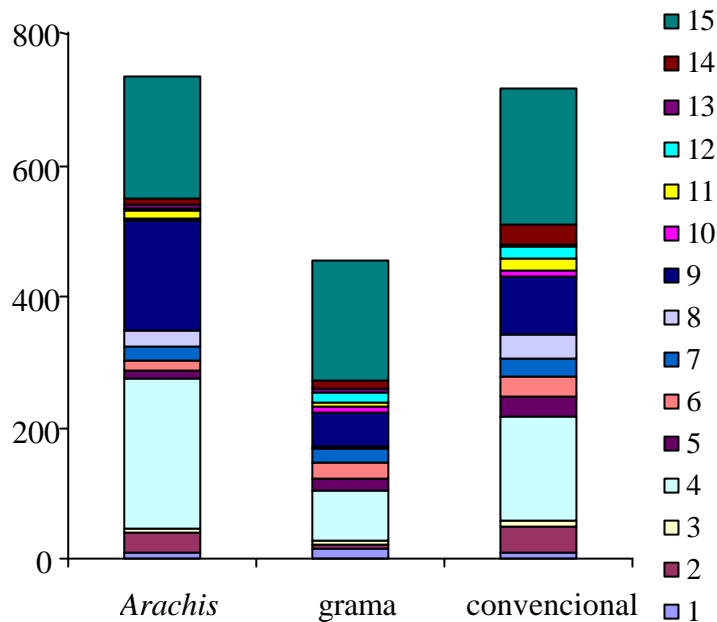


Figura 17. Número de insetos coletados da espécie *C.cyathicollis* em plantio orgânico de *S. melongena* adubado com diferentes doses de nitrogênio. Seropédica, RJ, 2005. Seropédica, RJ, 2004.



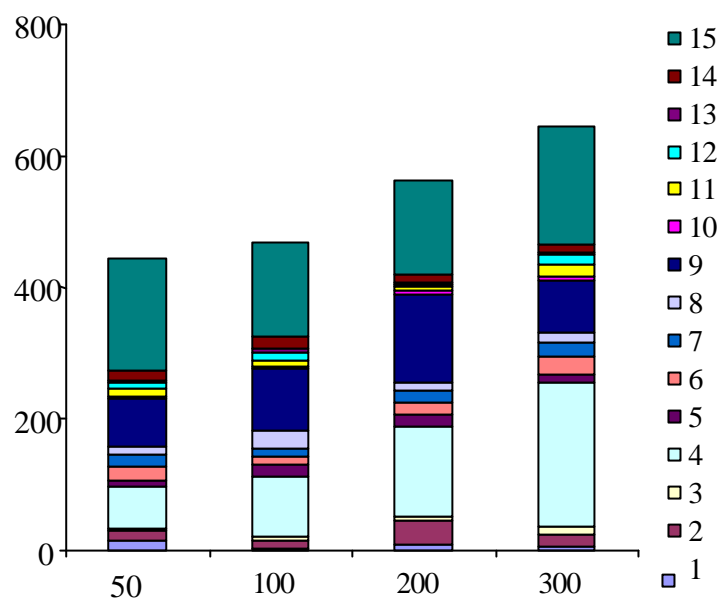
1. *Diabrotica speciosa*; 2. *Cycloneda sanguinea*; 3. *Epilachna vigintioctopunctata*; 4. *Corythaica cyathicollis*; 5. Não identificada (Hymenoptera, Formicidae); 6. *Empoasca* spp.; 7. Não identificada (Coleoptera, Cantharidae); 8. *Euryophtalmus humilis* 9. Não identificada (Coleoptera, Crysomelidae); 10. *Phirdenus divergens*; 11. Não identificada (Hemiptera Auchenorrhinca, Cicadellidae); 12. *Euryophtalmus humilis*; 13. Não identificada (Diptera, Muscidae); 14. *Lagria villosa* 15. *Myzus persicae*; *Bemisia tabaci*; *Agrotis ipsilon*; *Gryllus assimilis* Não identificada (Coleoptera, Scarabidae); Não identificada Hymenoptera (Formicidae), Hymenoptera (Vespidae); Não identificada (Hymenoptera, Reduviidae);.

Figura 18. Número de insetos coletados, em plantio orgânico de *S. melongena*, em três períodos do dia. Seropédica, RJ, 2004.



1. *Diabrotica speciosa*; 2. *Cycloneda sanguinea*; 3. *Epilachna vigintioctopunctata*; 4. *Corythaica cyathicollis*; 5. Não identificada (Hymenoptera, Formicidae); 6. *Empoasca* spp.; 7. Não identificada (Coleoptera, Cantharidae); 8. *Euryophtalmus humilis* 9. Não identificada (Coleoptera, Crysomelidae); 10. *Phirdenus divergens*; 11. Não identificada (Hemiptera Auchenorrhinca, Cicadellidae); 12. *Euryophtalmus humilis*; 13. Não identificada (Diptera, Muscidae); 14. *Lagria villosa* 15. *Myzus persicae*; *Bemisia tabaci*; *Agrotis ipsilon*; *Gryllus assimilis* Não identificada (Coleoptera, Scarabidae); Não identificada Hymenoptera (Formicidae), Hymenoptera (Vespidae); Não identificada (Hymenoptera, Reduviidae);.

Figura 19. Número de insetos coletados, em plantio orgânico de *S. melongena* no sistema convencional e com cobertura do solo (*Arachis* e grama). Seropédica, RJ, 2005.



1. *Diabrotica speciosa*; 2. *Cycloneda sanguinea*; 3. *Epilachna vigintioctopunctata*; 4. *Corythaica cyathicollis*; 5. Não identificada (Hymenoptera, Formicidae); 6. *Empoasca* spp.; 7. Não identificada (Coleoptera, Cantharidae); 8. *Euryophtalmus humilis* 9. Não identificada (Coleoptera, Crysomelidae); 10. *Phirdenus divergens*; 11. Não identificada (Hemiptera Auchenorrhinca, Cicadellidae); 12. *Euryophtalmus humilis*; 13. Não identificada (Diptera, Muscidae); 14. *L. agria villosa* 15. *Myzus persicae*; *Bemisia tabaci*; *Agrotis ipsilon*; *Gryllus assimilis* Não identificada (Coleoptera, Scarabidae); Não identificada Hymenoptera (Formicidae), Hymenoptera (Vespidae); Não identificada (Hymenoptera, Reduviidae);.

Figura 20. Número de insetos coletados, em plantio orgânico de *S. melongena* adubado com diferentes doses de nitrogênio. Seropédica, RJ, 2004 dose 1=50 gN/ha; dose 2 = 100 gN/ha; dose 3 = 200 gN/ha; dose 3 = 300 gN/ha

6.6 CONCLUSÕES

1. Durante o monitoramento de insetos no plantio orgânico de *S. melongena*, observou-se que *C. cyathicollis* foi a espécie de maior densidade populacional.
2. Quanto maior a dose de nitrogênio, via “cama” de aviário, maior o número de insetos presentes em plantas de *S. melongena*.
3. No período manhã foi observado maior número de insetos em plantio orgânico de *S. melongena*.
4. O uso de cobertura viva de grama batatais em plantas de *S. melongena* diminuiu o número de insetos.

7 CAPÍTULO V

**EFEITO DA CALDA SULFOCÁLCICA E ÓLEO DE NIM-I-GO®
SOBRE *Corythaica cyathicollis* (HEMIPTERA: TINGIDAE) (COSTA,
1864)**

7.1 RESUMO

As caldas e os bioinseticidas representam uma alternativa para o controle de pragas, de baixo custo, além de serem menos tóxicas ao homem e ao meio ambiente. O objetivo do trabalho foi estudar o efeito da calda sulfocálcica e o óleo de Neem-I-Go[®] em quatro concentrações, pelos modos de aplicação (contato e ingestão), no controle da espécie *C. cyathicollis* (fase jovem e adulta), em condições de laboratório. Efetuou-se coleta de insetos no campo, em um plantio de berinjela, para a montagem do experimental. O estudo foi realizado na UFRRJ, com o delineamento experimental fatorial 4 x 2 x 2, com quatro repetições, sendo os tratamentos: dois produtos (óleo de Neem-I-Go[®] e calda sulfocálcica), dois modos de aplicação (contato e ingestão) e quatro concentrações produtos (1,2,3,4). As concentrações foram as seguintes - óleo (0,25; 0,50; 1,0; 2,0 %) e calda (0,5; 1,0; 2,0; 4,0 %). O menor percentual de adultos observados foi na utilização da calda sulfocálcica na concentração (2%). Foi verificada interação tripla significativa a análise de variância para o número de insetos vivos ((ninfas e adultos), após 72 horas. O óleo de Neem-I-Go[®] mostrou-se eficiente para ninfas, em baixa concentração (0,25%), após aplicação do produto, a população do inseto é reduzida em 95%.

Palavras chave: pesticida natural, praga das solanáceas, mortalidade.

7.2 ABSTRACT

The syrups and the bioinsecticides represent an alternative method in the control of plagues, and are cost effective, and in addition to they are less toxic to both man and the environment. The objective of this research was to study the effect of sulfocalcica syrups and the oil of Neem-I-Go[®], in four concentrations, its application method (contact and ingestion) in the control of species *C. cyathicollis* (in the young and adult phases), in laboratory conditions. An acquisition of insects in the field study was collected at an eggplant plantation, for the duration of the experiment. The study it was conducted at UFRRJ, with the factorial experimental delineation being 4 x 2 x 2, with four repetitions of treatments using the following two products (oil Neem-I-Go[®] and sulfocalcica syrup). Two methods of application were used (contact and ingestion) and four concentrations (1,2,3,4), the concentrations were as follows - the oil of Neem-I-Go[®] (0,25; 0,50; 1,0; 2,0 %) and sulfocalcica syrup (0,5; 1,0; 2,0; 4,0 %). The least percentage of insects observed was in the use of the sulfocalcica syrups in the contact application (92,4%). The triple interaction analyzes was significant and verified in the number of young and adult insects after 72 hours. The most effective percent of sulfocalcica syrup was 2% and used in a contact application. A low concentration of Neem oil (0.25%) was most effective for nymphs. Seventy two hours after application of the product, the insect population was reduced by 95 %.

Keys words : natural pesticide, solanaceas pests, mortality.

7.3 INTRODUÇÃO

As pragas são responsáveis por grandes perdas na agricultura mundial, porém inúmeros questionamentos quanto à utilização de compostos químicos sintéticos têm sido levantados anualmente, principalmente, quanto à eficácia e custos no controle de pragas e doenças. Esses fatores ocorrem devidos seus efeitos nocivos, tais como: poluição ambiental, danos à saúde, eliminação de insetos considerados inimigos naturais, desenvolvimento de mecanismo de resistência nos insetos-praga, ressurgimento de pragas principais e secundárias.

Dentre as pragas que causam prejuízos aos agricultores brasileiros, encontra-se a espécie *Corithayca cyathicollis*. A espécie é encontrada em solanáceas cultivadas e silvestres, por exemplo: batatinha, tomate, pimentão, jurubeba, Joá-bravo, arrebenta cavalo japecanga, maria pretinha, juá, jiló e berinjela. Procria e realiza todo o ciclo reprodutivo nas folhas ou ramos onde vive põe seus ovos escuros na face inferior da folha, da base ao ápice, sendo encontrados parcial ou profundamente inclusos no tecido foliar (MONTE, 1937 e KOGAN, 1960).

Alguns métodos de aplicação de produtos são utilizados com a finalidade de produzir a desaceleração populacional da praga para níveis tais que os danos causados não representem prejuízos. Porém, o uso desordenado e intempestivo dos agroquímicos produziu efeitos colaterais nos agroecossistemas, um rápido desenvolvimento de resistência, ressurgimentos de espécies nocivas, eliminação de inimigos naturais, entre outros problemas.

Muitos autores têm evidenciado a importância do uso de produtos seletivos para a preservação de insetos predadores que colaboram na manutenção de populações de pragas abaixo do nível de dano econômico (SOARES et al., 1994).

Porém, deve-se lembrar que os recursos e técnicas utilizadas devem contemplar uma permanente avaliação do ecossistema, objetivando identificar e controlar os organismos danosos à cultura, a fim de serem adotadas medidas necessárias na escolha do modo mais eficiente do controle da praga.

De acordo com PRIMAVESI (1992), na agricultura orgânica tenta-se substituir agrotóxicos por produtos orgânicos, controlar as pragas e doenças através de inimigos naturais, utilização de caldas e produtos naturais extraídos de planta. Comprovando isso, CASTRO (2004), controlou a população de coleópteros no sistema orgânico de berinjela, realizando pulverizações semanais com calda bordalesa, calda sulfocálcica e óleo de nim.

O emprego de substâncias atraentes, repelentes ou que interrompam o processo alimentar do inseto, está cada vez sendo mais estudado, com a finalidade de proteger as culturas do ataque dos insetos. Estas substâncias possuem uma série de vantagens, entre as quais, a proteção dos inimigos naturais e dificultar a evolução da resistência de determinadas pragas. Dessa forma, é de suma importância pesquisas que proponham adicionar informações que possam resultar em uma maior economia e melhor eficiência desses produtos, uma vez que *C. cyathicollis* ocorre durante o ano inteiro nas solanáceas e o seu controle é predominantemente realizado através da utilização de inseticidas sintéticos.

Considerando a importância de *C. cyathicollis*, que causa perdas significativas na cultura das solanáceas e os efeitos apresentados pelo uso constante de inseticidas sintéticos, o principal objetivo do trabalho é a avaliar a eficiência do óleo de nim e calda sulfocálcica, em diferentes concentrações, por contato e ingestão, no controle da espécie *C. cyathicollis* (na fase jovem e adulta), em condições de laboratório.

7.4 MATERIAIS E METODOS

Foram coletadas, aleatoriamente, folhas de *S. melongena*, no campo experimental, da UFRRJ, infestadas com *C. cyathicollis*, e transportados para o laboratório de entomologia florestal, onde foi conduzida a pesquisa.

O estudo foi realizado em delineamento experimental fatorial 4x2x2, com quatro repetições, sendo os tratamentos: Dois produtos (óleo Neem-I-Go[®] e calda sulfocálcica), dois modos de aplicação (contato e ingestão) e quatro concentrações produtos (1,2,3,4). As concentrações foram as seguintes: óleo (0,25; 0,50; 1,0; 2,0 %) e calda sulfocálcica (0,5; 1,0; 2,0; 4,0 %). De acordo com o fabricante, o óleo de nim contém 1000 mg L⁻¹ de azadirachtina. Foram depositados, em caixa do tipo gerbox, cinco insetos por tratamento, com quatro repetições cada uma, totalizando 20 insetos/tratamento. Foram separados insetos jovens de adultos. O tratamento controle foi constituído de água destilada.

As pulverizações dos produtos foram realizadas através do uso de um borrifador manual com capacidade de 600 mL, propiciando um volume de aplicação de 1,5±0,5 mg cm⁻², conforme metodologia estabelecida por membros da IOBC (HASSAN, 1997).

Para o efeito por contato, os insetos foram colocados na superfície de um papel filtro limpo e tratados com o respectivo produto. Logo após esse procedimento, os mesmos foram transportados para caixas (gerbox) e oferecidas folhas limpas de berinjela.

No tratamento por ingestão, a folha de berinjela foi tratada com o respectivo produto, utilizando o borrifador, e oferecida aos insetos.

Efetuiu-se a contagem dos insetos vivos após 24, 48 e 72 horas de aplicação dos produtos, e os resultados foram anotados em uma planilha. Durante esse período foram registradas a temperatura e umidade relativa do ambiente, utilizando o termohigrômetro.

Para o examinar a normalidade e a homogeneidade dos erros da variância e a necessidade transformação, os dados foram submetidos ao teste de Lilliefors, de Cochran e Bartlett. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, por intermédio do software Sisvar[®] - versão 4.3. Para as características significativas, aplicou-se o teste de Tukey para a comparação entre as médias dos tratamentos.

7.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população controle manteve 100% dos indivíduos vivos, após 72 h de instalação do experimento.

Em ninfas e adultos, após 24, 48 e 72 horas de observações, verificaram-se interações triplas significativas (produtos x modo de aplicação dos produtos x concentrações dos produtos), ou seja, a análise estatística mostrou que o efeito dos produtos depende diretamente do modo de aplicação e das concentrações utilizadas. Porém, as menores taxas de sobrevivência foram observadas após 72 horas de estabelecimento do ensaio experimental (Tabela 17).

Comparando os métodos de aplicação dos produtos, o método por contato apresentou as menores taxas de sobrevivência (Tabela 18).

Os resultados demonstraram a eficiência do Neem I GO ® para ninfas, na concentração 1 (0,25%), após 72 horas de aplicação do produto reduziu em 95% a população de *C. ciathycollis*. No tratamento com calda sulfocálcica, no modo de aplicação por contato na concentração 1 (0,5%), os resultados demonstraram que um menor percentual de indivíduos mortos, somente 35 % (Tabelas 19 e 20).

COSME (2003) avaliou os efeitos do Neem-I-Go® (a 1%, 5% e 10%) em *Cycloneda sanguinea* e constatou que o Neem-I-Go® 5% foi moderadamente tóxico para ovos. Sendo que a 5% e 10% foi tóxico para larvas de quarto instar de *C. sanguinea*, e a 10% foi também nocivo para pupas do predador. Contudo, NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1992), afirma que o Neem é extremamente ativo como regulador hormonal mesmo a concentrações baixíssimas. Em alguns estudos, concentrações menores que um décimo de ppm nas soluções foi suficiente para proteger eficientemente as plantas tratadas. Essa concentração é equivalente a 0,00001 por cento ou aproximadamente uma colher de chá de Neem para 4.000 litros de água.

A utilização da calda sulfocálcica a 1%, pelo método de ingestão, mostrou-se eficiente após 72 horas de aplicação em insetos adultos, resultando na mortalidade de 100% da população (Tabela 20).

PALLADINI & REIS FILHO (1996), estudaram a eficiência de diferentes volumes (16, 300, 430, 950, 1300litros/ha) de calda no controle do ácaro *P. ulmi* em macieira e observaram que o menor volume (16 litros/ha), mostrou a mesma eficiência comparando com os demais volumes estudados.

Tabela 17. Resumo da análise de variância para o número de insetos jovens (*C. cyathicollis*) vivos em tratamentos com óleo de Neem e calda sulfocálcica aplicados na forma de contato e ingestão em quatro concentrações diferentes, observados após 24, 48 e 72 horas da aplicação dos produtos. Seropédica, RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾		
		24 h.	48 h.	72 h.
Produto ⁽²⁾	1	1,56**	9,00**	5,64**
Modo de Aplicação ⁽³⁾	1	7,56**	30,25**	21,39**
Concentração ⁽⁴⁾	3	0,29 ^{ns}	2,69**	3,26**
Prod* Modo	1	0,25 ^{ns}	1,56*	6,89**
Prod* Concentração	3	0,52*	2,29**	1,47*
Modo*concentração	3	0,18 ^{ns}	0,79 ^{ns}	2,72**
Prod.*Modo.*Concentração	3	0,79**	5,43**	1,89**
erro	48	0,14	17,50	0,46
CV (%)			8,61%	

⁽¹⁾ efeito significativo a 5% pelo teste F; ns = efeito não significativo pelo teste F.

⁽²⁾ Produtos utilizados : óleo de Neem e calda sulfocálcica

⁽³⁾ Modos de aplicação dos produtos: Contato e ingestão

⁽⁴⁾ Quatro Concentrações dos produtos: óleo Neem-I-Go® (0,25; 0,50; 1,0; 2,0 %) e calda sulfocálcica (0,5; 1,0; 2,0; 4,0 %).

Tabela 18. Número de insetos jovens (*C. cyathicollis*) vivos em tratamentos com óleo de Neem e calda sulfocálcica aplicados na forma de contato e ingestão em quatro concentrações diferentes, observados após 72 horas da aplicação dos produtos. Seropédica, RJ.

Concentração ⁽¹⁾	Contato		Ingestão	
	óleo	calda	óleo	calda
1	0,25 A b	3,25A a	3,00 A a	2,75 A a
2	0,50 A b	1,75 B a	2,75 A a	3,00 A a
3	0,75 Aa	1,50 Ba	3,00 A a	2,75 A a
4	1,25 A a	1,25 B a	1,25 A a	1,25 B a

Médias seguidas da mesma letra (minúsculas na horizontal e maiúscula na vertical) diferem a 5% de significância pelo Teste de Tukey. Concentrações do produto: óleo de Neem 1(0,25%), 2 (0,50%) 3 (1,0%) 4 (2,0 %) calda sulfocálcica 1 (0,5%;) 2(1,0%) 3(2,0%) 4 (4,0 %).

Tabela 19. Resumo da análise de variância para o número de insetos adultos (*C. cyathicollis*) vivos em tratamentos com óleo de Neem e calda sulfocálcica aplicados na forma de contato e ingestão em quatro concentrações diferentes, observados após 24 horas da aplicação dos produtos. Seropédica, RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾		
		24 h.	48 h.	72 h.
Produto ⁽²⁾	1	4,00**	4,00**	9,00**
Modo de Aplicação ⁽³⁾	1	16,00**	16,00**	81,00**
Concentração ⁽⁴⁾	3	0,56 ^{ns}	0,56 ^{ns}	1,08 ^{ns}
Prod x Modo	1	1,56*	1,56*	6,25**
Prod x Concentração	3	1,50**	1,50**	4,16**
Modo x concentração	3	0,33 ^{ns}	0,33 ^{ns}	3,83**
Prod.x Modo x Concentração	3	0,23 ^{ns}	0,23 ^{ns}	9,08**
erro	48	0,34	0,34	0,44**
CV (%)			8,61%	

(1) efeito significativo a 5% pelo teste F; ns = efeito não significativo pelo teste F.

(2) Produtos utilizados: óleo de Neem e calda sulfocálcica

(3) Modos de aplicação dos produtos: Contato e ingestão

(4) Quatro Concentrações dos produtos: óleo de Neem (0,25; 0,50; 1,0; 2,0 %) e calda sulfocálcica (0,5; 1,0; 2,0; 4,0 %).

Tabela 20. Número de insetos adultos (*C. cyathicollis*) vivos em tratamentos com óleo de neem e calda sulfocálcica aplicados na forma de contato e ingestão em quatro concentrações diferentes, observados após 72 horas da aplicação dos produtos. Seropédica, RJ.

Concentração ⁽¹⁾	Contato		Ingestão	
	óleo	calda	óleo	calda
1	1,75 Bb	2,75 Aa	4,00 Aa	3,00 Bb
2	3,75 Aa	0,00 Bb	4,75 Aa	4,00 A Ba
3	1,00 Ba	1,00 Ba	4,75 Aa	4,25 Aa
4	3,00 Aa	0,25 Bb	2,50 Ab	4,25 Aa

Médias seguidas da mesma letra (minúsculas na horizontal e maiúscula na vertical) diferem a 5% de significância pelo Teste de Tukey. Concentrações do produto: óleo de Neem 1(0,25%), 2 (0,50%) 3(1,0%) 4 (2,0 %) calda sulfocálcica 1 (0,5;%) 2(1,0%) 3(2,0%) 4 (4,0 %).

7.6 CONCLUSÕES

1. A calda sulfocálcica e o óleo de Neem I GO ® foram eficientes após 72 horas de aplicados pelo modo de contato.
2. O óleo de Neem I GO ® reduziu em 95% a população de ninfas de *C. ciathycollis* quando aplicado na concentração 0,25%, pelo método de contato.
3. Na fase adulta do inseto, observou-se que o melhor resultado foi obtido na utilização da concentração 1% de calda sulfocálcica, resultando em 100 % de indivíduos mortos.

8 CONCLUSÕES GERAIS

Existe um efeito significativo das doses de nitrogênio nas plantas de *S. melongena* sobre a produtividade, porém este não é acompanhado do aumento da massa e do comprimento dos frutos.

A adubações nitrogenada e potássica em plantas de *S. melongena* não influenciam na produção de frutos classificados nas categorias 1 e 2. Porém a adubação nitrogenada influencia na obtenção de frutos classificados como refugo.

A ocorrência da espécie *C. cyathicollis* é influenciada pela interação de doses de nitrogênio e o período do dia, sendo a maior ocorrência observadas em plantas de *S. melongena* que receberam a dose 60 kgN/ha.

O balanço nutricional poderá aumentar a resistência de *S. melongena* ao ataque de *C. cyathicollis*, pois os menores danos foram observados em plantas que receberam a dosagem N1(60 kg N/ha) e K1 (30 kg K/ha).

A adubação orgânica proporcionou aumentos na produtividade da berinjela, independente do sistema de preparo do solo e das diferentes coberturas vivas.

A ocorrência da espécie *C. cyathicollis* é superior as demais espécies presentes em *S. melongena*.

O aumento da dose de nitrogênio orgânico proporcionou um aumento na ocorrência da espécie *C. cyathicollis*.

Na cobertura do solo com grama batatais observou-se uma menor ocorrência de insetos.

O período da manhã apresentou maior número de insetos da espécie *C. cyathicollis* (18,89), e o menor número foi observado no período da noite (13,33).

O modo de aplicação do óleo de Neem e da calda sulfocálcica, por contato é eficiente no controle de ninfas e adultos *C. cyathicollis*.

O óleo de Neem mostra-se eficiente para ninfas, quando aplicado na concentração de 0,25 %, pelo modo de contato reduz a população de ninfas de *C. cyathicollis* em até 95 %.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JUNIOR, H. Práticas **alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura**. Campinas: Gráfica Editora EMOPI, 1998,115p.
- ADAMS, P.; DAVIES, J. N.; WINSON, G. W. Effects of nitrogen, potassium and magnesium on the quality and chemical composition of tomatoes grown in peat. **J. hort. Science**. n. 53, p. 115-122.1978.
- ALMEIDA, et. al. Agricultura orgânica; instrumento para a sustentabilidade dos sistemas de produção e valoração de produtos agropecuários. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, 2000. 22 p. (Embrapa, Agrobiologia, Documentos, 122).
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3. ed. Porto alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001. 110 p.
- ANDOW, D. Effect of agricultural diversity on insect populations. In: Conference, International Federation of Organic Agriculture Movements, 4, 1982, Cambridge, **Annals...** New York: Praeger, 1983. p. 91-115.
- ANTONINI, A. C. C.; ROBLES; W. G. R.; TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R. Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. **Horticultura Brasileira**. v. 20, n. 4, p. 646-648, 2002.
- ARCHER, T. L.; ONKEN, R. L., MATHESON, E. P.; BYNUM Nitrogen fertilize influence on gree bug (Hom.; Aphididae) dynamics to sorghum. **J. Econ. Entomology**. v.75, p. 695-698. 1982.
- BARBOSA, F. R.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P. A. F.; ZIMMERMANN, J. P. Controle do caruncho-do-feijoeiro *Zabrotes subfasciatus* com óleos vegetais, munha, materiais inertes e malathion. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.37.n.9, p, 2002.
- BORSOI, GEEDRE ADRIANO & COSTA, ERVANDIL CORREIA. Avaliação nutricional de plantas de erva-mate atacadas e não atacadas pelo *Hedypathes betulinus* (Klug, 1825) **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 131-142. 2001.
- BORTOLI, S. A.; DÓRIA, H. O.S.; ALBERGARIA, W. M.M. S.; BOTTI, M. V. Aspectos biológicos e dano de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) em sorgo cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Ciênc. agrotec.**, v. 29, n. 2, p.267-273, mar./abr., 2005.
- CARDOSO, A. M.; CIVIDARES, F.; NATALE, W. Influencia da adubação potássica na ocorrência de pragas na cultura da soja. **Neotropical Entomology**. v. 31, n.3, p.441-444, 2002.
- CARVALHO, R. B.; TRISTÃO, M. M.; GIACON, E; CALAFIORI , M. H.; TEIXEIRA, N. T.; BUENO; B. F. . Estudos de diferentes doses de potássio no milho (*Zea mays* L.) influenciando sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). **Ecossistema** v. 9, n. 1, p. 95-100, 1984.

CASTRO, M. C. Plantio **Direto e aporte de nitrogênio na produção orgânica de berinjela** (*Solanum melongena* L.) 2004. 103 p. Tese (Doutorado). UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, 2004.

CASTRO, M. C. Plantio Direto e Aporte de Nitrogênio na Produção Orgânica de Berinjela (*Solanum melongena* L.) 2004. 103 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

CENTRO DE CAPACITACAO TECNICA (CCT). **Notas sobre a produção e uso de caldas caseiras alternativas para a agricultura.** <
<http://www.agrojuris.eng.br/Minicurso/Producaocaldascaseiras/1.01producaocomposto.htm>>
Acesso em: 16 de maio de 2005.

CHABOUSSOU, **Plantas doentes pelo uso de agrotóxico: A teoria da trofobiose.** Porto Alegre: L. & P.M. 1987.256 p.

CHAPMAN, HD. **Diagnostic criteria for plants and soils.** 2.ed. California: Chapman, 1973. 793p.

COSME, L. V. Toxicidade do óleo de Nim, um inseticida natural, para *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae). 2004. monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

COSTA, J.M.; OLIVEIRA, E.F. **Fertilidade do solo e nutrição de plantas.** Campo Mourão: COAMO/CODETEC, 1998. 89p.

COTTON, R.T. The egg-plant lace bug in Porto Rico. *Corythaica monacha* Stal, **J. Porto Rico Depto Agrícola.**, Porto Rico, v. 3, n.1, p. 170-173, 1917.

CURRY, J.; GOOD, J. A. Soil fauna an restoration . **Advances in Soil Science**, New york, v. 17, p. 171-215, 1992.

ELLETT, C. W. Soil fertility and disease development. **Better crops** , v. 57, n.3, p. 6-8. 1973.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro: SNLCS, 1997. 212p.

ENDEM, H.F. van. Studies on the relations of insect and host plant. III A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) on brussels sprout plants supplied with different rates of nitrogen and potassium. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam. v.9, p.444-460, 1966.

FELTRIN; D. M.; LOURENÇÃO, A. L.; FURLANI, P. R.; LIMONTA, C. R. Efeito de fontes de potássio na infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e nas características de frutos de tomateiro sob ambiente protegido. **Bragantia**, Campinas: v.61, n.1, p.49-57. 2002.

FERNANDES, A.A. **Fontes de nutrientes influenciando o crescimento, a produtividade e a qualidade de tomate, pepino e alface, cultivados em hidroponia.** 2000. 75f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Ed. Agron. Ceres, 1982. 357 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003. p. 246-249.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003. p. 246-249.

FRANÇA, F.H.; RISTCHEL, P. S. Avaliação de acessos de batata-doce para resistência à broca da raiz, crisomelídeos e elaterídeos. **Horticultura Brasileira**. V.20 n.1. 2002.

FREIRE, F. M.; MARTINS FILHO; C. A.; MONNERAT, P. M. Nutrição mineral e adubação da batata. **Informe Agropecuário**. v. 7,n.76, p. 24 -30. 1981.

GALLO, D. et al. **Manual de entomologia Agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica. Ceres, 1988. 649 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GATEHOUSE, A.M.R.; HILDER, V.A.; BOULTER, D. **Plant genetic manipulation for crop protection**. Oxon: CAB International, 1992. 265p.

GHUMAN, B. S.; LAL, R. Effect of crop cover on temperature regime of in the tropics. **Agronomy Journal**, Madison, v. 76, n. 2, p. 931-936, 1985.

HAAG, H. P. & MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 538 p.

HASSAN, S.A. Modos padronizados para testes de seletividade, com ênfase em Trichogramma. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.. Trichogramma e o controle biológico aplicado. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 207-234.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução à Taxionomia Vegetal**. 10ª edição, São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1991. 778p.

KIRALY, Z. In: ANNUAL MEETING OF FERTILIZER USE AND PLANT HEALTH, 12, 1976, Turkey. Plant disease resistance as influenced by biochemical effects of nutrients in fertilizers. **Proceedings...** Bern: International Potash Institute, p. 33-46.

KOCH, K.; MENGEL, K. Effect of K on N utilization by spring wheat during grain protein formation. **Agronomy Journal**, v.69, n.2, p.477-487, 1977.

KOGAN, M. *Corythaica cyathicollis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae) Aspectos sistemáticos, biológicos e econômicos. **Mem. Int. Oswaldo Cruz**. v. 58, n.1, p. 59-88, 1960.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas aos insetos**. São Paulo: Ícone, 1991.

LYRA FILHO, H. P.; MARANHÃO, E. A. de A.; WANDERLEY, L. J. da G. Comportamento de cultivares e híbridos de berinjela (*Solanum melongena* L.) na zona da mata do estado de Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 91, 1995.

MAIA, I. G.; BUSOLI, A.C. Efeito de doses e fontes de nitrogênio sobre a fecundidade de *Tetranychus* (T.) *urticae* (Koch, 1836) em algodoeiro cv. IAC-20 (*Gossypium hirsutum* L.) . **Sociedade Entomológica do Brasil** , v.21, n.3, p.347 - 356, 1992.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. 2. ed. São Paulo: Nobel. 2002. 200 p.

MAR, G. D.; MARCHETTI M. E. ; SOUZA, L. C. F.; GONÇALVES, M. C.; NOVELINO, J. C. Produção do milho safrinha em função de doses e época de aplicação do nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.2, p.267-274, 2003.

MARQUES, R. P.; MONTEIRO, A. C.; PEREIRA, G.T. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de nim (*Azadirachta indica*) **Ciência Rural**, v.34, n. 6,. p.1675-1680, 2004.

MARSCHNER, H. **Mineration nutrition of higher plants**. 2^a ed. v. 1. Sandiego: Academic Press. 1995. 889 p.

MARTINEZ, S. S. O. **Neem - *Azadirachta indica*: natureza, seus usos múltiplos, produção**. Londrina: Iapar, 2002. 142 p.

MATTSON, W.J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** v. 11, n.1, p. 119-161. 1980.

MC NEW, G. L. **Plant diseases USDA**., Washington: Yearbook of agriculture, 1953, 940 p.

MONTE, O. Um percevejo nas solanáceas. **Chácaras e Quintais**. v. 56, n.1, p. 79-80, 1937.

MONTEIRO, M. S. R. **Comportamento heterótico e estabilidade fenotípica em híbridos de berinjela** (*Solanum melongena*, L.). 1975. 81 f. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento de plantas). ESALQ/ Universidade de São Paulo. Piracicaba.

MOURAO, S. A.; ZANUNCIO, J. C.; PALLINI FILHO, A.; GUEDES, R.N.C.; CAMARGOS, A.B. Toxicidade de extrato de Neem (*Azadirachta indica*) ao acaro vermelho do cafeeiro (*Oligonychus ilicis*). **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 39. n. 8. p. 827-830, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL NEEM. **A Tree for Solving Global Problems**. Washington: National Academy Press, 1992. 139 p.

NAZARENO, NILCEU R. X DE BRISOLLA, AIRTON; TRATCH, RENATO. **Manejo Integrado das principais doenças fúngicas e de pragas de solo da cultura da batata – uma visão holística de controle para o estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2001.

NODA, H. **Critérios de avaliação de progênies de irmãos germanos interpopulacionais em berinjela** (*Solanum melongena* L.). 1980. 91p. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento de plantas) ESALQ/ UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Piracicaba.

NUEZ, F.; PROHENS, J.; VALCÁRCEL, J. V.; CÓRDOVA, P. F. de. **Colección de Semillas sde Berenjena del Centro de Conservación Y Mehora de la Agrobiodiversidad Valenciana**. MADRI: Ed. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 2002, 95p.

PALLADINI , L. A.& REIS FILHO, W. Eficiência de diferentes volumes de calda no controle do ácaro *Panonychus ulmi* (Koch) da macieira. **Anais...** da Sociedade Entomologia Brasileira, v.25, n.1, p. 161-164, 1996.

PARRA, J.R. P.; PANIZZI, A. R. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. 359 p.

PATERNIANI, E. **Estudos recentes sobre heterose**. S. Paulo: Fundação Cargill, 1974. 36p.

PATRIQUIN, D.G.; BAINES, D.; ABOUD, A. Soil fertility effects on pests and diseases. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE AGRICULTURE, 13, 1993, Londres. **Proceedings...** Londres: Wye College Press, 1993. p. 161-174.

PAULETTI, V. & MENARIM, E. Época de aplicação, fontes e doses de potássio na cultura da batata. **Scientia Agraria**, v.5, n.1-2, p.15-20, 2004.

PEREIRA, R. C.A.; VALENTIM; SÁ, C.P.; SALES, F. de. **Efeito da cobertura do solo com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* e *Arachis glabata*) na produtividade de café no Acre**. Acre: Embrapa, 1987. 4 p. (Comunicado Técnico, n.96).

PERIN, A. LIMA, E. A. de, PEREIRA, M. G.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. **Efeitos de coberturas vivas com leguminosas herbáceas perenes sobre o conteúdo de água no solo durante o período seco**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1999. 4 p. (Embrapa- CNPAB). Pesquisa em andamento, 26.

PERIN, ADRIANO; LIMA, E. A.; PEREIRA, M. G.; TEIXEIRA, MARCELO GRANDI; GUERRA, JOSÉ GUILHERME. **Efeitos de coberturas vivas com leguminosas herbáceas perenes sobre a umidade e temperatura do solo**. Revista Agronomia, Seropédica, v. 38, n. 1, p.27-31, 2004.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; COSTA, N. .D.; CLEMENTINO, M.B.F.; BRITO, L.T.TL.; SILVA, D. J. Dose e período de aplicação de nitrogênio via água de irrigação na cultura do tomate. **Horticultura Brasileira**, v.15, n.1, p.15-18, 1997.

PINTO, J.M. **Influência de diferentes níveis de adubação de N e K nos insetos associados às plantas cítricas**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 1999.

POTAFÓS. **Potássio: Necessidades e uso na agricultura moderna. Associação Brasileira para a pesquisa da Potassa e do Fosfato**. Piracicaba, São Paulo, 1990, 45 p.

POZZA, E. A. & POZZA, A. A. A. Manejo de doenças de plantas com macro e micronutrientes. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28 (suplemento): p. 52-54, 2003.

PRATES, H. T. ; VIANA, P. A. ; WAQUIL, J. M. Atividade de extrato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre *Sporodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 437-439, 2003.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável: manual do produtor rural**. São Paulo: Nobel, 1992. 142 p.

PURI, H.S. NEEM. **The Divine Tree. Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profile**, Singapore: Harwood Academic Publishers, 1999. 182 p.

RIBEIRO, C. S. C. ; REIFSCHNEIDER, F. J. B. . Avaliação do híbrido de berinjela Ciça por técnicos e produtores. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 49-50, 1999.

RODRIGUES, W. C. & CASSINO, P.C.R. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica sobre a população de *A. floccosus* (Homoptera, Aleyrodidae) em laranja doce (*Citrus sinensis*) cv folha murcha. **Revista Universidade Rural**, v. 22, n.2, p. 55-59, 2003.

RODRIGUES, W.C.; SANTOS, W. S. S.; SILVA, L. C.; CASSINO, P.C.R.; LIMA, A. F. Influência dos níveis de adubação nitrogenada sobre a população de *C. viridis* (Hom., Coccidae) em laranja folha murcha (*Citrus sinensis*) **Revista Universidade Rural**. V. 22 n°. 2, p. 60-64, 2003.

ROEL, A. R. et al. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Sporodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais...** da Sociedade entomológica do Brasil. Jaboticabal, v. 29, p. 779-804, 2000.

SANTOS, C. A. B.; ROCHA, M. V. C.; ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA D. L.; GUERRA J.G.M.; RIBEIRO, R. L. D. Manejo orgânico, em cobertura viva permanente de gramínea e leguminosa. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 15, 2005, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: EPAGRI. 2005. (Publicado em disquete).

SANTOS, S. H.; BORGES, L. M.; CALLEGARI, O. Influência da poda na produtividade da berinjela. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 557-558, 2000.

SCRIBER, J.M. Host plant suitability. In: BELL, W.; CARDE, R., (Eds.). **Chemical ecology of insects**. London : Chapman and Hall, 1984. p.159-202.

SILVA, A.G.A. et al. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores**. Parte 2, Tomo 1º, insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622p.

SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. Biotecnologia dos solos: Fundamentos e perspectivas. Brasília: MEC/ABEAS; Lavras: ESALQ/FAEPE, 1988. 236 p.

SLANSKY, F. & RODRIGUEZ, J. G., **Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders and Related Invertebrates**, Wiley, New York. 1987. p. 1-69.

SOUSA, J.A.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de polinização aberta e híbridos F₁ de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 21, p. 334-342, 1997.

STORK, N. E.; EGGLETON, P. Invertebrates as determination an indicators of soil quality. **American journal of alternative agriculture**, Greenbelt. v. 7, n°s 1-2, p. 38-47, 1992.

TAYLOR, S. A. & ASHCROFT, G. L. **Physical edaphology**. San Francisc: W. H. Freeman, 1972. 532 p.

TEDESCO, M.J. et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim técnico, 5).

TINGEY, W.M.; SINGH, S.R. Environmental factors influencing the magnitude and expression of resistance. In: MAXWELL, F.G.; JENNINGS, P.R. (Eds). **Breeding plant resistant to insects**. New York, John Wiley and Sons, 1980. p.87-114.

TORRES, J. L. R. **Influência da adubação nitrogenada e fatores climáticos sobre a flutuação populacional de *Corythaica cyathicollis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae) em jiló (*Solanum gilo* Raddi)**. Seropédica. 1995 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 1995.

VANETTI, F. **Praga das hortaliças**. Viçosa: Ed. Universidade Federal de Viçosa, 1982. 32p.

ZEHLER, E. & FORSTE, H. **Yeld potential of tomatos in relation to potassium nutrition potash**. Switzerland: Worblaufen-Bern 1977, 22 p.