UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA

Bruna Regina Araujo Da Silva
Engenheira Agrônoma

CONTROLE DE OÍDIO EM URUCUM COM FERTILIZANTE FOLIAR ORGÂNICO

Dracena
2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA

Bruna Regina Araujo Da Silva
Engenheiro Agrônomo

CONTROLE DE OÍDIO EM URUCUM COM FERTILIZANTE FOLIAR ORGÂNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Câmpus de Dracena como parte das exigências para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agronômica.

Orientador: Prof.ª Drª.Ana Carolina Firmino

Dracena
2023

certificado de aprovação.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Dracena

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: CONTROLE DE OÍDIO EM URUCUM COM FERTILIZANTE FOLIAR ORGÂNICO

Modalidade: Trabalho de ... **Atividades de pesquisa**

Autor: Bruna Regina Araujo Da Silva

Orientador (a): Ana Carolina Firmino

Co-orientador(es):

Número de Créditos: 12

Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca: 23/11/2023

Sérgio Bispo Ramos | Ana Carolina Firmino | Gabriel Leonardi Antonio

Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – CCG-EA
Rod. Cmte. João Ribeiro de Barros, km 651- Bairro das Antas – CEP: 17900-000 – Dracena/SP - Brasil
Tel. (18) 3821-8200 – www.dracena.unesp.br – ccgea.dracena@unesp.br

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e Vilma Oliveira De Araujo e Carlos Roberto Souza Da Silva que me educaram e possibilitaram essa conquista, com muito esforço e sendo meu apoio e exemplo de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus e Nossa Senhora Aparecida por me abençoar a cada dia e guiar meus caminhos.

Aos meus pais e familiares por sempre estarem me apoiando e sendo minha base, e sempre me incentivar a cada dia, é um orgulho poder retribuir um dia cada esforço que fizeram por mim e sou muito grata por cada esforço feito por mim.

Agradeço também ao meu companheiro de vida Rodrigo da Silva Vieira por estar meu lado durante esses cinco anos de graduação sempre auxiliando a não desistir dos meus sonhos, e a sua família que me deram apoio em todos os sentidos e de várias maneiras.

A minha orientadora Ana Carolina Firmino pelos ensinamentos e oportunidades dentro da graduação, por me ajudar no crescimento profissional e pessoal.

Agradeço ao professor Reges Heirinchs por todo apoio com os equipamentos que foram utilizados durante o desenvolvimento do trabalho.

A Jaqueline Brasicas por participar do desenvolvimento do trabalho.

Aos meus amigos de graduação Julia Soares, Thais Lopes, Dhonatam Marcos, Jonas Reina, Gustavo Sato, por serem meus companheiros por tornas os dias durante esses cinco anos mais leves e se tornando minha segunda família.

Agradeço a Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológica – Campus de Dracena pelos cincos anos de graduação, por me conceder todo conhecimento necessário para me tornar uma profissional dedicada e competente

“Existe um momento na vida de cada pessoa que é possível sonhar e realizar nossos sonhos… e esse momento tão fugaz chama-se presente e tem a duração do tempo que passa.” (Mario Quintana).

RESUMO

O Urucum *(Bixa orellana L.*) tem como centro de origem a amarica, essa cultura tem uma grande importância no estado de São Paulo principalmente na região da Nova Alta Paulista, o urucum já era utilizado pelos indígenas para a realização de pinturas corporais, atualmente vem sendo usado na indústria de cosméticos e farmacêutica, essa cultura pode sofrer com o ataque do patógeno oídio. Este fungo ataca as folhas, comprometendo a fotossíntese da planta. Além disso, ele ataca cachopas e inflorescências, causando a queda da produção, onde não se possui material resistentes e nem produtos registrados para controle do fungo. Assim este presente trabalho teve como objetivo testar o fertilizante foliar constituído de 5% de Nitrogênio, 6% de carbono orgânico e 9% de ácido húmico, nas doses de 0% (testemunha), 10%, 15% e 20% v/v. As doses foram baseadas nas sugestões do fabricante foram pulverizadas na planta e até o ponto de escorrimento no solo. Foram realizados teste na casa de vegetação e no campo e realizada avaliações de acordo uma escala adaptada de severidade (0 = sem sintomas; 1= infecção leve; 2 = infecção média; 3 = infecção severa; 4= infecção muito severa; e 5= infecção super severa) e teste de clorofila, e massa fresca e massa seca e os resultados submetidos a análise de variância pelo teste de tukey (5%).Diante os resultado obtidos foi possível analisar que o fertilizante foliar orgânico não tem efeito de controle sobre oídio no urucum.

Palavras-chave:*Bixa orellana. Oidium bixae*. Fertilizante foliar orgânico

ABSTRACT

Urucum (*Bixa orellana L*.) as the center of origin of amarica, this culture has great importance in the state of São Paulo, especially in the Nova Alta Paulista region, urucum was already used by indigenous people for body painting, currently it comes Being used in the cosmetics and pharmaceutical industries, this crop can suffer from attack by the powdery mildew pathogen. This fungus attacks the leaves, compromising the plant's photosynthesis. Furthermore, it attacks clusters and inflorescences, causing a drop in production, where there are no resistant materials or products registered to control the fungus. Thus, this present work aimed to test the foliar fertilizer consisting of 5% Nitrogen, 6% organic carbon and 9% humic acid, in doses of 0% (control), 10%, 15% and 20% v/v. The doses were based on the manufacturer's suggestions and were sprayed on the plant and to the point of runoff on the soil. Tests were carried out in the greenhouse and in the field and evaluations were carried out according to an adapted severity scale (0 = no symptoms; 1 = mild infection; 2 = medium infection; 3 = severe infection; 4 = very severe infection; and 5 = super severe infection) and chlorophyll test, fresh mass and dry mass and the results were subjected to analysis of variance using the Tukey test (5%). Given the results obtained, it was possible to analyze that organic foliar fertilizer has no control effect on powdery mildew on annatto.

Keywords:*Bixa orellana. Oidium bixae*. Organic foliar fertilizer

Sumário

1. Introdução......14

2.Objetivos.....15

3.Revisão de Literatura.....18

3.1 Urucum.....18

3.2 Caracteristicas do Gênero *Oidium bixae*.....18

3.2.2 Oídio do urucuzeiro.....19

3.3 Fertilizantes orgânicos.....20

4. MATERIAL E MÉTODOS.....22

4.1.....22

4.1.2 Avaliação.....22

4.2.....23

4.2.2 Avaliação.....24

4.3.....24

4.3.1 Avaliação.....24

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....26

6. CONCLUSÃO.....29

REFERÊNCIAS.....29

1 INTRODUÇÃO

O URUCUM *(Bixa orellana L.*) tem origem da amaricas onde era conhecido pelos nativos para realização das pinturas corporais. Nos dias atuais vem sendo consumido tanto na indústria alimentícia e cosmética entre outras áreas. No estado de São Paulo tem uma grande representatividade principalmente na região da nova alta paulista basicamente na microrregião de Dracena por ser um polo produtivo com produção de pequenos e grandes agricultores das cidades da região, por sua adaptação climática pela qualidade da espécie, e a presença de empresas beneficiadoras. (KONRAD, 2015.).

Sendo uma planta arbustiva e nativa o urucuzeiro e caracterizado com uma planta rústica, podendo ter inferência na durante a sua produção, uma dessa interferência pode ser de agentes patogênicos. Pode se destacar dentro esses patógenos o fungo oídio (*Oidium bixae)*(RUSSOMANNO, KRUPPA, FABRI, 2012)

A doença se caracteriza pela presença de manchas circulares, recobertas de um mofo branco e pulverulento. Em condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, o patógeno ataca folhas cobrindo com seus micélios, realizando a sução das células assim impedindo a realização da fotossíntese da planta, causando a fenologia irregular, a inflorescência e as cachopas também podem ser afetas pelo fungo, levando ao menor desenvolvimento da planta e acarretando a menor produção. (RUSSOMANNO, KRUPPA, FABRI, 2012)

Atualmente o controle vem sendo realizado através de fungicidas, no entanto não existem produtos registrando no Ministério Da Agricultura (Agrofit,2023), e variedades resistentes a esse patógeno.

A utilização de adubos orgânicos para realização do controle de doenças, vem sendo desenvolvida através de agricultura orgânica onde esses compostos são pulverizados sobre as plantas e exercem ação de estimulação dos processos bióticos induzindo assim o crescimento da planta de e nutrição (DELEITO,2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia da aplicação de diferentes doses de adubo orgânico no controle do oídio do urucuzeiro em mudas e plantas em campo

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Urucum

O urucum, (*bixa orellana L) é* uma planta arbórea da família Bixaceae ,de porte baixo tendo 3 a 5 metros com copa densa com tronco de 15 a 25 cm, suas folhas dentadas, cordiformes e pontudas, medem de 8 a 11 cm de comprimento. As flores são grandes, ornamentais, de coloração rósea, branca ou lilases, medindo de 3 a 5 cm de diâmetro, reunidas em panículas terminais de 10 a 15 cm de comprimento e pedúnculo com pubescência ferrugínea. (Lima *et al,*2005) que são denominadas de cachopas onde possui várias sementes em seu interior, essas sementes que contém a bixina substância que dá a coloração e do tingimento (GARCIA,2005).

O urucum era utilizado pelos indígenas como corantes para a realização de pinturas corporais. Devido a sua propriedade corante, oriundo da bixina, atualmente o urucum é utilizado como condimento, colorífico nos lares brasileiros, sendo popularmente conhecido como colorau, nas indústrias de cosméticos e na área farmacêutica. (GARCIA,2012) A procura vem aumentado por esse corante natural por ter uma boa aceitação e baixo índice de problemas de saúde relacionados com alergias causada por corantes artificiais. (FABRI, TERAMOTO,2015). Esta grande demanda vem proporcionando um grande incentivo ao monocultivo onde estimula o ataque de pragas e doenças.

Por ser uma planta considerada rústica, o urucuzeiro tem alta adaptabilidade podendo ser cultivado em solos de baixa fertilidade, porém há condições consideradas ótimas para seu desenvolvimento com a temperatura 22°C a 27°C gerando um alto desenvolvimento vegetativo, e com precipitações anuais acima de 1.200 mm anuais com solos bem drenados (FERREIRA, 2018).

O Brasil o urucum é o maior produtor mundial de urucum com 57% de produção, seguindo do Peru com 31%, onde esse urucum abastece 90% do mercado nacional e 70% do mundial de corantes naturais (FABRI, TERAMOTO,2015). O estado de São Paulo é o maior produtor nacional seguido de Rondônia, Para e Paraná (FABRI, TERAMOTO,2015).

A região da nova alta paulista especificamente a microrregião de Dracena, juntamente com as a cidades de, Monte Castelo e São João do Pau D'Alho, Tupi Paulista, Ouro Verde, Junqueirópolis, Paulicéia e Santa Mercedes (FABRI, 2015) 80% da produção estadual e 20% da produção nacional (IBGE 2016). No ano de 2022 foram produzidas 4.876 Toneladas no estado de São Paulo onde Monte Castelo teve destaque como maior produção (IBGE 2022).

O teor de bixina presente nas sementes produzidas no estado de São Paulo gira entorno de 4% a 6%, enquanto a média nacional é de 2,5%. Esse alto teor de bixina ,remete a essa alta produtividade no estado. (NOGUEIRA,2010) Essa variação se dá através da seleção de cultivares, mesmo que essa diferença não seja tão discrepante entre os cultivares do estado, que de acordo com o Instituto Agronômico de Campinas em seu Banco de Germoplasma, possui 60 acessos (URRUCUM, 2022).

Na microrregião de Dracena um cultivar para ser considerados adequado deve conter características como alto teor de corante, acima de 2,5% de bixina; boa produtividade de sementes por capsula- acima de 45; frutos com características indeiscentes; arbusto de porte baixo- para facilitar a colheita e tratos culturais; panículas com média de 25 cápsulas; sementes com maior aderência a casca quando secas. (CASTRO, 2010).

Os cultivares mais plantados são Piave, Peruana Paulista, Bico de Pato, Casca Vermelha e Casca Verde, tendo como destaque as três primeiros. Esses cultivares são indicados pra a região Sul e Sudeste do Brasil onde apresentam os melhores resultados. (FRANCO, 2017). Atualmente uma variedade anã, que é precoce, e está ganhando área na microrregião de Dracena (CATI,2018)

A variedade anã (*Bixa orellana L.)* tem como características porte baixo de 1,5 a 2 m, sendo uma planta densa, tem folhas largamente ovais a subcordadas, membranáceas e glabras, podendo medir de 6 a 13,0 cm de comprimento e 4 a 9 cm de largura, a inflorescência é em forma de panícula, com são flores pequenas de coloração esbranquiçada. Os frutos são em forma de cápsulas, denominado cachopas, são arredondadas, de coloração que varia entre verde a amarelo, tendo em seu interior entre 30 e 50 sementes, a sua produção a pôr inflorescência pode variar de acordo com o

crescimento vegetativo da planta, sendo que, podem conter até 20 cachopas em uma mesma inflorescência (CATI ,2018).

Segundo o CATI,2018 essa variedade foi selecionada através de um trabalho de seleção da variedade Paive. Onde possui um potencial de alta produção na safrinha e na safra, acompanhado de um bom teor de bixina de 4% a 5,5%, facilidade nos tratos culturais e colheita por ter porte baixo e precocidade de produção com a primeira colheita após um ano de plantio. Mesmo sendo um novo cultivar não possui resistência a doenças sendo assim sofre com ataque de agentes patogênicos entre esses agentes como o oídio (*Oidium bixae*)

3.2 Característica do Gênero *Oidium bixae*

O míldio pulverulento ou mofo branco como e mais conhecido ódio (*Oidium bixae*)é uma das principais doenças presente na cultura do urucuzeiro, esse patógeno tem como sintomas característicos manchas branco-acinzentadas, cobertas por um bolor branco de aspecto pulverulento, ocorrendo principalmente nas folhas jovens do baixeiro e assim se desenvolvendo por toda planta a doença pode atacar cachos e inflorescências. Tornando a cor da face adaxial da folha, na região correspondente ao ataque, verde pálido (ALBUQUERQUE E DUARTE, 1988).

Com ataques severos nas folhas ocorre o recobrimento total da folha, causado o retorcimento e desfolha da planta ocasionando uma redução na fotossíntese da planta, o ataque na inflorescência o urucuzeiro pode provocar a queda das flores e abortamento de frutos deixando a planta debilitada, e comprometendo ao seu desenvolvimento. O oídio quando ataca brotações novas com alta intensidade, leva a planta a produzir novas brotações consequentemente gerando a fenologia irregular como o maior gasto energético da planta transferindo reservas da fase reprodutiva para a vegetativa para realizar a reposição das folhar perdidas, ocasionando consequências também como o aumento da taxa respiratória e transpiração da planta. (RUSSOMANNO, KRUPPA, FABRI,2012). Essas alterações não são vantajosas nem do ponto de vista fisiológico da planta nem do econômico ocasionando perdas aos produtores.

O oídio faz parte do Reino fungi, pertencente ao grupo incerto do Fungos mitospórico do subgrupo dos hifomicetos, sua fase vegetativa ou anamórfica, e a causadora da doença. Em sua fase perfeita ou fase sexual pertencente a subdivisão Ascomycota, família Erysiphaceae, não é encontrada em campo por conta das condições do ambiente (SANTOS et al.,2000). O fungo necessita da planta viva, sendo um exoparasita obrigatório da cultura, produzindo suas hifas vegetativas e posteriormente os haustórios o qual é a estrutura destinada para alimentação dentro das células epidérmicas, com a utilização dos nutrientes contidos nas folhas não e de interesse do fungo que a folha chegue a senescência, e, portanto, nem que a planta alcance a morte. Segundo Russomanno, (2012) Oídio possui um desenvolvimento em clima tropical onde as temperaturas podem ser moderadas de 26 a 28 °C com uma alta umidade do ar. Este e um fungo de adaptabilidade onde ele acaba se desenvolvendo em altas ou baixas temperaturas com ambientes úmidos ou secos (AGRIOS ,2005). O oídio tem a capacidade de atacar graminhais, espécies florestais, frutíferas e olerícolas por conta da sua capacidade de se desenvolver em ambientes secos e quentes. (BEDENDO ,2011).

3.2.2 Oídio do urucuzeiro

De acordo com Bedendo (2011) fungo das espécies de *Oidium sp.* São encontrados em várias partes do mundo e em diversas culturas por conta da sua extensa adaptabilidade. A espécie *Odium bixe* destaca-se nas regiões Centro-oeste e Norte do Brasil por causar danos a cultura do urucuzeiro.

Altas intensidades de chuvas pode prejudicar o desenvolvimento do fungo sobre a cultura, pois interfere no crescimento de esporos, e podendo realizar a remoção de micélios sobre a folha (RUSSOMANNO, KRUPPA, FABRI, 2012).

Segundo a classificação de Köppen o clima do oeste paulista tem como característica de ser subtropical úmido do tipo Cwa, com o inverno seco e ameno com baixa precipitação pluvial, e o verão quente e chuvoso, que em condições normais ocorre nos meses de outubro a março (INMET, 2020), A cultura do urucum tem o período de reprodução nos meses de abril e maio, com o início do florescimento de julho ao final de agosto com o término da colheita, ou seja não conduzindo o período chuvoso da região com o período mais crítico da cultura ao patógeno, período reprodutivo .

3.3 Fertilizantes orgânicos

Os fertilizantes orgânicos são substâncias de origem natural que fornecem nutrientes importantes às plantas. Estes são obtidos a partir de materiais orgânicos, como esterco animal, resíduos vegetais, composto e resíduos orgânicos. Os fertilizantes orgânicos liberam nutrientes de forma mais lenta e gradual do que os fertilizantes químicos. Isso ocorre porque os nutrientes devem passar por processos biológicos antes de poderem ser utilizados pelas plantas. Além do fornecimento de nutrientes, os fertilizantes orgânicos aumentam a retenção de água, a aeração e a atividade microbiana, contribuindo para um solo mais saudável e fértil. (OLIVEIRA 2004)

Os fertilizantes orgânicos têm frequentemente um menor impacto ambiental, especialmente quando produzidos a partir de fontes locais e sustentáveis, reduzindo o risco de contaminação da água e do solo com resíduos químicos, promovem a estimulação da atividade de microrganismos benéficos no solo, criando um ambiente mais equilibrado, acelera a decomposição da matéria orgânica e libera nutrientes importantes. Ao utilizar fertilizantes orgânicos, os agricultores podem reduzir a sua dependência de fatores de produção externos, tais como fertilizantes químicos, a longo prazo, isto pode levar a custos mais baixos e a uma maior autonomia na gestão agrícola (ZANDONADI ,2014).

Os fertilizantes orgânicos podem desempenhar um papel indireto no controle de doenças das plantas, principalmente promovendo a saúde do solo e fortalecendo o sistema imunológico das plantas. Esses fertilizantes por si só não controlam diretamente as doenças, mas ajudam a criar um ambiente favorável ao crescimento das plantas e a aumentar a resistência às doenças devido a melhora estrutura do solo e promoção da atividade de microrganismos benéficos (SEDIYAMA,2014). Isso cria um solo saudável e menos suscetível a doenças ao fornecer nutrientes essenciais equilibrados, auxiliando o crescimento saudável das plantas, tornando as mais resistentes a infecções e com melhor capacidade de recuperação (PIVANATO,2008).

Fertilizantes orgânicos podem até induzir Resistência Sistêmica Adquirida (SAR) nas plantas. Isto significa que as plantas podem desenvolver maior resistência a doenças quando expostas a certos compostos orgânicos em alguns casos, a aplicação de fertilizantes orgânicos, especialmente aqueles que contêm substâncias antimicrobianas naturais, pode ter efeitos benéficos no controle de patógenos. (BENCHIMOL,2008)

Extratos de plantas podem ter propriedades antifúngicas ou antibacterianas, plantas cultivadas em solos ricos em matéria orgânica muitas vezes experimentam menos estresse hídrico e térmico. O estresse reduzido pode tornar as plantas menos suscetíveis a doenças, já que o estresse enfraquece o sistema imunológico das plantas. (BENCHIMOL,2008).

O uso consistente de fertilizantes orgânicos ajuda a manter a saúde do solo a longo prazo, o que é essencial para o controle sustentável de doenças.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1

As mudas utilizadas para a realização do experimento foram concedidas pela CATI de Monte Castelo-SP.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação FCAT – Campus Dracena as mudas das cultivares anã foram transplantadas dos tubetes para vasos e 5 litros, contendo solo esterilizado, onde foram aclimatadas na casa de vegetação onde era irrigadas diariamente até se obter uma certa uniformidade entre as mudas.

As mudas foram inoculadas com o fungo do oídio com duas semanas após o plantio, o método de inoculação empregado foi adaptado do descrito por Bettiol e Astiarraga (1998), o qual as mudas tratadas foram intercaladas com mudas doentes para serem infectadas naturalmente.

Trinta dias após o plantio foi realizado uma aplicação de um adubo foliar constituído de 5% de Nitrogênio, 6% de carbono orgânico e 9% de ácido húmico, nas doses de 0% (testemunha), 10%, 15% e 20% v/v. As doses foram baseadas nas sugestões do fabricante. Aplicação realizada com pulverizador manual.

(A)Foi aplicado um volume de 200ml de solução de produto em cada tratamento, até o ponto de escorrimento.

(B) T1 foi utilizado 20ml de produto mais 180ml de água; T2 30ml de produto mais 170ml de água; T3 40ml de produto mais 160 ml de água.

O delineamento experimental foi casualizado com 10 repetições (cada repetição é uma planta) para cada tratamento.

4.1.2 Avaliação

A avaliação da severidade da doença foi feita 30 dias após a aplicação do produto e foi baseada na quantificação da severidade da doença na planta e na segunda folha utilizando-se a escala adaptada de severidade para oídio proposta por Paz Lima e

colaboradores (2004), conforme segue: 0 = sem sintomas; 1 = infecção leve (presença do micélio do fungo nas folhas, sem esporulação); 2 = infecção média (esporulação sobre menos de 50 % da muda); 3 = infecção severa (esporulação sobre mais de 50 % da muda); e 4= infecção muito severa (cobertura total da muda, deformação da folha, necrose, enrolamento do primeiro par de folhas e queda das folhas). Foi realizado o teste de Tukey (5%).

Figura 1: Dia da avaliação de severidade



Fonte:Arquivo Pessoal

4.2

O experimento foi conduzido em Monte Castelo-SP .

Delineamento ao acaso, com quatro tratamentos com 5 repetições.

(A)Dois meses após o plantio foi realizado uma aplicação de um adubo foliar constituído de 5% de Nitrogênio, 6% de carbono orgânico e 9% de ácido húmico, nas doses de 0% (testemunha), 10%, 15% e 20% v/v.

(B) As doses foram baseadas nas sugestões do fabricante.

4.2.2 Avaliação

Para a avaliação do experimento foram coletados 15 folíolos ao acaso no terço médio de cada bloco (três por planta) 45 dias após o tratamento. As amostras coletadas foram levadas ao laboratório para avaliar a severidade do oídio que foi aferida conforme metodologia descrita por Antonio et al. (2021). Os resultados foram analisados pelo Sisvar (Ferreira,1998).

4.3.1 Experimento foi conduzido na casa de vegetação onde as mudas da FCAT – Campus Dracena as mudas das cultivares anã, aclimatadas e irrigadas diariamente, e uniformes.

As mudas já estavam inoculadas com o fungo do oídio, durante avaliação da primeira aplicação foi idenficado maior controle com a dosagem do tratamento 4 onde possui-a 40ml de fertilizante +160 ml de água por vaso, porém ocasionou uma fitotoxidade nas plantas pela dosagem. Sendo necessário realizar uma avaliação de dosagem onde foi aplicado novamente com essa dosagem, porém com volumes diferentes por vaso.

Tabela 1: Tratamentos aplicados com volume de 40ml de fertilizante mais 160ml de água

Tratamentos	Volume de solução
T1	0
T2	50ml
T3	100ml
T4	150ml
T5	200ml

Fonte :Elaborada pelo autor

O delineamento experimental foi causalizado com 3 repetições (cada repetição é uma planta) para cada tratamento.

4.3.2 Avaliação

As avaliações foram realizadas duas semanas após a aplicação onde foi realizada o teste de clorofila com a auxilio do clorofilômetro do modelo SPAD 502 ,um medidor portátil de clorofila, que proporciona leituras instantâneas de uma maneira não destrutiva de folhas leitura efetuada pelo clorofilômetro corresponde ao teor de clorofila presente na folha.(SILVEIRA,2003),avaliação realizada na segunda folha mais nova do ramo médio de

plantas de urucum ,juntamente com massa fresca e massa seca da parte área da planta. A estufa para a realização da secagem estava com temperatura de 65º C por 72h. Foi realizado o teste de tukey (5%).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser visto na Tabela 2, não houve efeito do produto no controle da doença. Duas hipóteses são levadas em consideração neste caso, a primeira seria a falta de eficácia do produto sobre o crescimento do patógeno e a outra hipótese seria que devido

a fitotoxicidade que este produto causou na planta, o que pode ter deixado ela estressada e mais suscetível a doença. Inclusive, esta última hipótese pode explicar o baixo desenvolvimento da planta observado, já que todos os tratamentos estavam demonstrando muitos sintomas e sinais do patógeno.

Tabela 2: Desenvolvimento da planta e severidade de oídio em mudas de urucum tratadas com adubo orgânico

Tratamentos	**Crescimento da planta (cm)***	**Desenvolvimento do Diâmetro da planta (mm)***	**Severidade da doença na planta (escalas de notas) ***
10% do produto	6,0	0,80	2,5
15% do produto	4,45	0,80	2,22
20% do produto	6,5	0,52	2,55
Sem aplicação do produto	5,55	0,63	2,16
Coeficiente de Variação	44,84	52,23	39,97

** não há diferença significativa entre os tratamentos (teste de Tukey; $p < 0,05$ e $p < 0,01$)*

É possível notar que se obteve controle da doença com o uso do produto, assim como ocorreu nos testes em casa de vegetação. Assim o possível controle relatado pelos produtores e que nos levou a testar este produto esteja relacionado a molhabilidade da folha na aplicação produto, pois sabe-se que o oídio tem seu crescimento inibido quando está em contato direto com a água (Amorim et al., 2011).

Gráfico da área foliar do urucum com a avaliação de doses do fertilizante foliar,realizado no campo

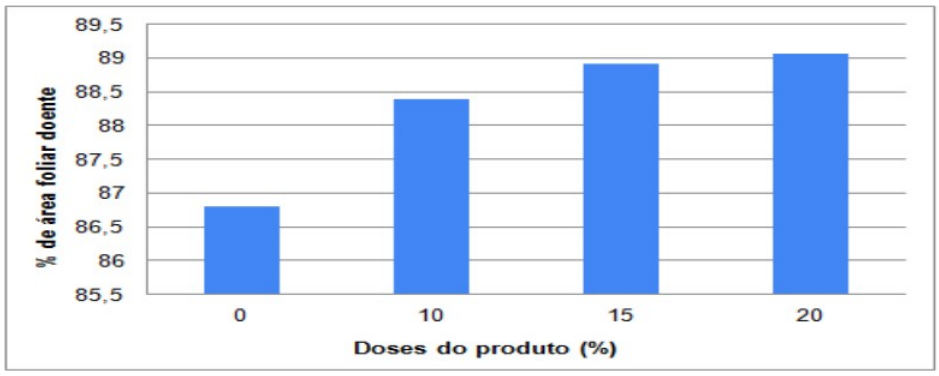


Figura 2. Severidade de oídio em urucum sob diferentes tratamentos com adubo foliar orgânico. Não há diferença significativa entre os tratamentos (teste de Tukey; $p < 0,05$ e $p < 0,01$).

Assim como na casa de vegetação foi observada uma fitotoxicidade nas plantas após a aplicação do produto Figura 3, o que também pode ter colaborado na alta incidência da doença nos tratamentos. Assim é vista a necessidade de maiores estudos no uso deste produto no controle o oídio em urucum, ajustando sua dosagem e períodos de pulverização

Figura:3 Fotos do tratamento com dose de 10%, exibindo fitotoxicidade e alta severidade da doença no campo.



Fonte :arquivo pessoal

Na figura 4 e possível observar que não houve diferença de entre os tratamentos, assim como na casa de vegetação e no campo houve fitotoxicidade nas mudas, e não obteve controle do oídio sobre as folhas. Assim é vista a necessidade de maiores estudos no uso deste produto no controle o oídio em urucum, ajustando sua formulação e os períodos de aplicação.

Gráfico de avaliação do peso de massa seca e massa fresca de parte área do urucum e índice de clorofila,realizado na casa de vegetação

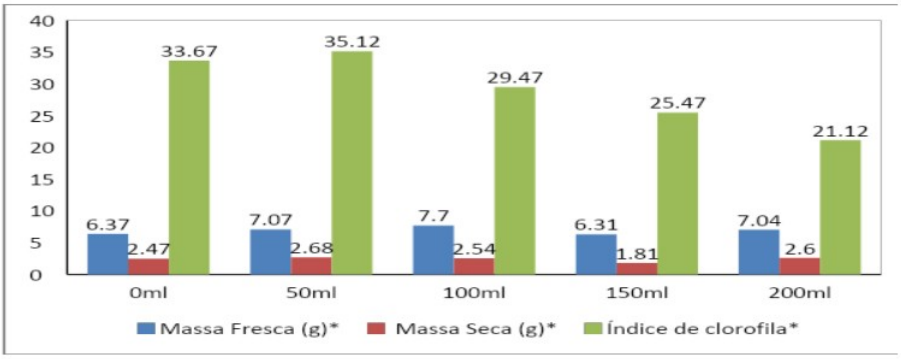


*Figura 4: *Massa fresca, seca e da parte aérea índice de clorofila da segunda folha mais nova do ramo médio de plantas de urucum, tratadas com adubo orgânico para controle de oídio. Coeficiente de variação dos dados de massa fresca, seca e índice de clorofila são de 30,04, 24,39 e 23,02 respectivamente. *Os valores não diferem entre si pelo teste Teste de Tukey a 5% de probabilidade*

Em um experimento realizado com um biofertilizante composto de esterco bovino, água, melaço e sais minerais, que são submetidos a um processo de fermentação à temperatura ambiente por 56 dias em recipientes abertos no controle da mancha bacteriana em mudas de pimentão (*Capsicum annuum l.*),DELEITO,2004obteve resultados positivos no controle com concentração a 5% do biofertilizante pois trouxe o desenvolvimento das mudas de pimentão expresso pela maior altura, matéria seca da raiz e parte aérea e área foliar ,se tornando uma alternativa para os produtores que cultivam produtos orgânicos o desenvolvimento das mudas, expresso pela maior altura, matéria seca da raiz e parte aérea e área foliar ,(DELEITO,2004).

6 CONCLUSÃO

O fertilizante foliar não tem efeito de controle sobre o fungo do oídio (*Oidium bixae*) tanto em mudas quanto em campo nas doses e volumes testados.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. Plant Pathology. 5 ed. London: Academic Press, 2005. 635p

ALDONADO-SILVA, L. H.; NOCCHI, R. C. de F..; ANDREAN, A. F. B.; WENNECK, G. S..; TERASSI, D. de S..; MATUMOTO-PINTRO, P. T. Soil microbiota on disease tolerance in plants: A review. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e25910817161, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17161. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17161.

ALBUQUERQUE. F.C. & DUARTE, M.L.R. Associação de Mycoleptodiscussp com manchas foliares de mudas de urucum. Fitopatologia Brasileira 13:130, 1988 (Resumo).

AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (eds.). **Manual de Fitopatologia:** princípios e conceitos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 5. ed., v.1, 2019.

BAPTISTA, M. J.; RESENDE, F. V. **Uso de calda bordalesa, extratos vegetais e biofertilizante para controle de doenças foliares do tomateiro em sistema orgânico de produção**. 2012.

BENCHIMOL, R. L. **Doenças do urucuzeiro**. 1999.

BENCHIMOL, Ruth Linda; DA SILVA, Carina Melo; VERZIGNASSI, Jaqueline Rosemeire. **Utilização de substâncias naturais para o controle de doenças de plantas na região Amazônica**. 2008..

CARVALHO, Paulo Roberto Nogueira et al**. Concentração de bixina e lipídios em sementes de urucum da coleção do Instituto Agronômico (IAC).** Bragantia, v. 69, p. 519-524, 2010.

CASTRO, C. B. de; MARTINS, C. da S.; FALESI, I. C.; NAZARÉ, R. F. R. de; KATO, O. R.; BENCHIMOL, R. L.; MAUES, M. M. **A cultura do urucum.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009., 2009.

CAVALLARO JÚNIOR, Mario Luiz et al. **Produtividade de rúcula e tomate em função da adubação N e P orgânica e mineral. Bragantia,** v. 68, p. 347-356, 2009.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (CATI). **Urucum "Anão".**Disponíve em:<https://www.ourucum.com.br/single-post/2018/07/04/entrevista-com-engenheiro-agr%C3%B4nomo-roberto-hissao-arakaki-sobre-o-cultivar-urucum-an%C3%A3 o>.

DELEITO, Cláudia Sayão Ramirez et al. **Biofertilizante agrobio: Uma alternativa no controle da mancha bacteriana em mudas de pimentão (Capsicum annuum l.)**. Ciência Rural, v. 34, p. 1035-1038, 2004. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/15/0tipo=ranking&indicador=12061&ano=2022>. Acesso em: 17 out. 2023.

DOS SANTOS, Evandro Jardim; LOURENZANI, Wagner Luiz; LOURENZANI, Ana Elisa Bressan Smith. **Coordenação do sistema agroindustrial do urucum na Microrregião de Dracena, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regiona**l, v. 15, n. 1, 2019.

FABRI, E. G. **Demanda por corantes naturais aquece mercado brasileiro de urucum. Sociedade Nacional de Agricultura**. 2015

FABRI, E. G. et al. **Sistema de produção e panorama da cultura do urucum no Brasil. Reunião Nacional da Cadeia Produtiva do Urucum**, v. 3, p. 1-4, 2016.

FABRI, Eliane Gomes; TERAMOTO, Juliana Rolim Salomé. **Urucum: fonte de corantes naturais. Horticultura brasileira**, v. 33, p. 140-140, 2015

FERNANDES, C. de F. et al. M**ecanismos de defesa de plantas contra o ataque de agentes fitopatogênicos**. 2009

FERREIRA FILHO, G. S. **Cultivo de urucum: Sistema de produção**. Rondônia: Emater, 2018.

FERREIRA, D.F. Sisvar **- Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras:** UFLA. pp 1-19, (1998).

GARCIA, Carlos Eduardo Rocha et al. **Carotenoides bixina e norbixina extraídos do urucum (Bixa orellana L.) como antioxidantes em produtos cárneos**. Ciência Rural, v. 42, p. 1510-1517, 2012.

GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; BIZI, R. M.; AUER, C. G. **Oidium sp. em mudas de eucalipto.** 2005.

GUIMARÃES, EVARISTO DE OLIVEIRA. **RESISTÊNCIA NATIVA DE HÍBRIDOS DE MILHO À Spodoptera frugiperda**.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades do estado de São Paulo. 2016**. Disponível em:http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=35&searc h=sao-paulo. Acesso em: 20 mai. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)**. Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes**. 2022. Disponível em:<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/lis tabl.asp?z=t&c=1613>. Acesso em: 3Agosto. 2023

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática. 2020. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>. Acesso em: 29 de outubro 2023.

KONRAD, Eliana Cristina Generoso; TARSITANO, Maria Aparecida Anselmo; COSTA, Silvia Maria Almeida Lima. **ANÁLISE ECONÔMICA DA CULTURA DO URUCUM (Bixa orellana) EM ADAMANTINA**, SP. Cultura Agronômica: Revista de Ciências Agronômicas, v. 24, n. 1, p. 93-102, 2015.

LIMA, Renata Vianna; LOPES, José Carlos; MEIRA, Renata M. S. Alves.; SCHMILDT, Edilson Romais. **Avaliação das características físicas e biológicas das sementes de urucu c.v. casca verde durante o desenvolvimento da maturação fisiológica**. 2005. x, 82 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, alegre, 2005.

OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; LIMA, Hermínio José Moreira; CAJAZEIRA, João Paulo. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânico**s. 2004.

PAVINATO, Paulo Sérgio; ROSOLEM, Ciro Antonio. **Disponibilidade de nutrientes no solo: decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais**. Revista Brasileira de Ciência do solo, v. 32, p. 911-920, 2008.

RUSSOMANNO, Olga Maria Ripinskas; KRUPPA, Pedro Carlos; FABRI, Eliane Gomes. **Doenças fúngicas do urucum**. 2012.

SANES, Fernanda San Martins et al. **Compostagem e fermentação de resíduos de pescado para produção de fertilizantes orgânico**. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 3, p. 1241-1251, 2015.

SANTOS, Evandro Jardim dos. **Coordenação do sistema agroindustrial do urucum no estado de São Paulo**. 2017.

SEDIYAMA, Maria Aparecida Nogueira; SANTOS, Izabel Cristina dos; LIMA, Paulo César de. **Cultivo de hortaliças no sistema orgânico**. Revista Ceres, v. 61, p. 829-837, 2014.

SILVEIRA, Pedro Marques da; BRAZ, Antônio Joaquim Braga Pereira; DIDONET, Agostinho Dirceu. **Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, p. 1083-1087, 2003.

ZANDONADI, Daniel B. et al. **Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças**. Horticultura Brasileira, v. 32, p. 14-20, 2014.

O URUCUM. Genética do Urucum. 2022. Disponível em: <https://www.ourucum.com.br/genetica>. Acesso em: 24 de set.2023

CRISTINA, E.; APARECIDA, M.; MARIA, S. **Análise econômica da cultura do urucum (Bixa orellana) em Adamantina, SP. Revista Cultura Agronômica**, v. 24, n. 1, p. 93–102, 2015.

STEINER, R. **Fundamentos da agricultura biodinâmica: vida nova para a terra** (curso de oito conferências, de 7-16 junho de 1924), 2ª ed. São Paulo: Antroposófica, 2000. 235p.