

POTENCIAL DO EXTRATO DE TIRIRICA, *CYPERUS ROTUNDUS L.*, NO DESEMPENHO PRODUTIVO E CONTROLE DE FUSARIOSE EM RÚCULA

POTENTIAL OF TIRIRICA EXTRACT, *CYPERUS ROTUNDUS L.*, ON PRODUCTIVE PERFORMANCE AND FUSARIOSIS CONTROL IN RUCULA

Ivaneide de Oliveira Nascimento¹ - UEMASUL
Izabel Guedes Almeida² - UEMASUL
Sheila Elke Araújo Nunes³ - UEMASUL

RESUMO

A rúcula (*Eruca sativa Mill.*), é uma hortaliça folhosa consumida na forma de salada, de sabor picante e odor agradável. Neste sentido, objetivou-se avaliar o controle da fusariose e aspectos produtivos da rúcula, cultivada com extrato de Tiririca (*Cyperus rotundus L.*) adicionado ao solo. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0%; 5%; 10%; 20% e 100%) do extrato de tiririca em água, aplicados ao solo. O controle da fusariose na rúcula (*Eruca sativa Mill.*), foi observado somente aos quatorze dias após a inoculação do patógeno, as concentrações de 5, 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca, controlaram a fusariose, e promoveram aumento do número de folhas, diâmetro do caule, biomassa da raiz de rúcula. O extrato aquoso da tiririca aplicado ao solo apresenta potencial para o controle da fusariose e aumento da massa fresca e seca da raiz de rúcula.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Alternativo; Doença Fúngica; Hortícola.

ABSTRACT

The arugula (*Eruca sativa Mill.*), Is a leafy vegetable consumed in the form of salad, with a spicy flavor and pleasant odor. In this sense, the objective was to evaluate the control of fusariosis and productive aspects of arugula, cultivated with Tiririca extract (*Cyperus rotundus L.*) added to the soil. The experiment was carried out in a completely randomized design, with five treatments (0%; 5%; 10%; 20% and 100%) of the nutsedge extract in water, applied to the soil. The control of fusariosis in the arugula (*Eruca sativa Mill.*), Was observed only fourteen days after the inoculation of the pathogen, the concentrations of 5, 10 and 20% of the aqueous extract of nutsedge, controlled the fusariosis, and promoted an increase in the number of leaves, stem diameter, arugula root biomass. The aqueous extract of nutsedge applied to the soil has the potential to control fusariosis and increase the fresh and dry mass of the arugula root.

KEYWORDS: Alternative Control; Fungal Disease; Horticultural.

DOI: 10.21920/recei72020619120127

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72020619120127>

¹Doutora em Agroecologia pela UEMA. Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas (CCENT). Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). E-mail: ivaneide@uemasul.edu.br / ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7095-7092>.

²Engenharia Agrônoma pela UEMASUL. Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas (CCENT/UEMASUL). E-mail: izabelguedes_agronoma@hotmail.com / ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1182-2408>.

³Doutora em Medicina Tropical e Saúde Pública (UFG). Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas (CCENT). Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). E-mail: sheilanunes@uemasul.edu.br / <http://orcid.org/0000-0002-2309-7314>.

INTRODUÇÃO

A prática do cultivo de hortaliças apresenta uma expansão considerável nas áreas agricultáveis principalmente, na agricultura familiar, como alternativa para a geração de renda em propriedades, especialmente para pequenos produtores. Nesse tipo de produção, a rúcula (*Eruca sativa Mill.*) se destaca como cultura de ciclo rápido (SILVA et al, 2015; OLIVEIRA et al, 2015).

Dentre os fatores que podem afetar a produção dessa hortaliça, há a ocorrência de doenças fúngicas, como a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum f. sp vasinfectum*, que acarreta doença com distribuição espacial, geralmente em reboleiras. As plantas atacadas apresentam inicialmente o amarelecimento das folhas mais velhas, que posteriormente progride para as demais folhas (MICHEREFF et al., 2005). Com o progresso da doença causa a murcha e morte da planta (WHEELER; RUSH, 2001).

A ocorrência de doenças em culturas é limitante para obtenção de altos rendimentos das lavouras, em muitos casos inviabilizam a produção. A aplicação de um conjunto de práticas de manejo integrado no controle das pragas é indispensável para a sobrevivência da lavoura assim como, a busca por alternativas mais sustentáveis de controle de pragas e doenças também têm sido intensificadas, em substituição aos métodos tradicionais, que seguem calendário de aplicações e uso excessivo de agrotóxicos.

Como alternativas para o controle da fusariose, o extrato da tiririca, *Cyperus rotundus L.*, é apontado como um possível potencial. Embora a tiririca, seja amplamente conhecida pelos prejuízos que causa à agricultura, nos últimos anos, resultados de pesquisa tem sugerido a presença, tanto na parte aérea como nos tubérculos da planta, de compostos fenólicos que apresentam efeito sinérgico como a auxina endógena (ARRUDA et al., 2005). É também rica em alcalóides, antraquinonas, cumarinas, esteróides e triterpenos, flavonóides, saponinas, taninos e resinas, com capacidade de apresentar efeitos inseticidas e/ou repelentes a artrópodes (COSTA, 2000). Portanto, o objetivo da pesquisa foi avaliar o controle da fusariose e aspectos produtivos, tais como, diâmetro de caule, número de folhas e biomassa da rúcula, cultivada com extrato de tiririca, *C. rotundus* em diferentes concentrações adicionadas ao solo.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos composto por diferentes concentrações (0; 5; 10; 20 e 100%) do extrato aquoso de tiririca, *C. rotundus*, com cinco repetições. Foi aplicado 30 ml de cada extrato/tratamento em vaso com três quilos de solo, coletado na área do Centro de Difusão Tecnológico (CDT), em Imperatriz- Maranhão, uma amostra deste foi destinado a análise de fertilidade do solo (Tabela 1).

Tabela 1- Análise química do solo da área experimental na camada de 0 a 20 cm, em Imperatriz - MA 2018.

Prof.	M.O	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	S.B	CTC	V
Cm	g.dm ⁻³	CaCl ₂	mg.dm ⁻³	-----mmolc.dm ⁻³ -----						%
0-20	7	6,6	613	3,1	78	16	11	97,1	108,1	90

Métodos de extração: Matéria Orgânica: Ác. Sulfúrico; pH: sol. CaCl₂, P, K, Mg, Resina; H+Al: Tampão; SMP.

O solo utilizado no experimento foi autoclavado a 1 atm (120 °C) por duas horas. Após esse procedimento, o solo ficou em repouso por sete dias para eliminação de nutrientes tóxicos como o manganês, posteriormente, foi revolvido, molhado e plantado as sementes de rúcula, a irrigação foi realizada manualmente duas vezes ao dia. As sementes de rúcula da cultivar “Rúcula Cultivada”, planta vigorosa com folhagem ereta, 99% de pureza e índice de germinação de 85%, segundo informações descritas pelo fabricante Topseed®, foram plantadas em uma profundidade de 3 cm com três a cinco sementes por vaso. O desbaste ocorreu quinze dias após o plantio, deixando-se apenas uma planta por vaso. A semeadura foi realizada na época mais indicada para plantio (maio/junho). A germinação ocorreu três dias após a semeadura (DAS), quinze dias depois foi efetuado o desbaste, deixando uma planta por vaso.

Os tubérculos da tiririca para o preparo do extrato foram coletados no Centro de Difusão Tecnológico (CDT), Imbiral e Cacauzinho, situado na cidade de Imperatriz e cidade de São Miguel Estado do Tocantins. Para o preparo dos extratos, os tubérculos foram pesados, e postos para secar em Estufa de Ventilação Forçada de Ar, a 60 °C. Após a secagem, foram triturados em um aparelho de Liquidificador na quantidade de 100g de tubérculos para 1000 ml de água destilada, onde permaneceram por 24 h, a 25 °C em uma Câmara de Germinação. Sendo posteriormente, peneirado e preparado às soluções em diferentes diluições do extrato concentrado (0; 5; 10; 20 e 100%). Foram realizadas duas aplicações do extrato, aos 28 dias e aos 42 dias após a semeadura.

Para a inoculação do patógeno foi utilizado o isolado de *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* depositado na micoteca do laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Para preparo do inóculo, os isolados foram cultivados em placas de Petri, contendo meio BDA, mantidas em B.O.D, a 25°C±2°C sob fotoperíodo de 12 horas, durante sete dias. Após esse tempo, adicionou-se 20 mL de água destilada e esterilizada em cada placa, sendo efetuada a raspagem das colônias com lâmina de vidro. A concentração do inóculo foi ajustada para 1x10⁶ conídios/mL com o uso da câmara de Neubauer. A inoculação do patógeno foi realizada 35 dias após a semeadura, através do ferimento de raízes em meia lua, com o auxílio de um bisturi, aplicou-se 20ml da suspensão de inóculo em cada vaso. Aos trinta e cinco dias de semeadura, antes da inoculação do patógeno, e sete dias após a aplicação da primeira dosagem das concentrações de extratos, realizou-se a contagem do número de folhas, mediu-se a altura de planta, área foliar e diâmetro do caule com auxílio de régua milimetrada e com paquímetro.

As avaliações dos sintomas de fusariose foram realizadas aos 7 e 14 dias após a inoculação do patógeno, com a utilização da escala de notas, com modificações, de acordo com Santos (1999), onde: 1- plantas sadias; 2- plantas doentes com sintoma vascular leve; 3- plantas com sintomas de amarelecimento foliar e escurecimento vascular; 4- plantas com murcha severa associada a escurecimento vascular, necrose foliar e clorose; 5- plantas mortas, e posteriormente as plantas foram colhidas e pesadas para avaliação da massa fresca e seca da parte aérea e da raiz.

As variáveis analisadas foram submetidas a testes iniciais de homogeneidade e normalidade, em seguida foi realizada a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS

Desempenho agrônômico da rúcula em relação às concentrações do extrato de tiririca aplicadas no solo

Todos os tratamentos diferiram da testemunha em relação ao número de folhas e diâmetro do caule. Verificou-se que nas concentrações de 5, 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca, os tratamentos, não diferiram estatisticamente entre si e promoveram os maiores valores de número de folhas e diâmetro do caule em relação à testemunha. Em relação à altura de planta e área foliar, as concentrações de 5, 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca, não diferiram estatisticamente da testemunha. Já no tratamento com extrato aquoso concentrado (100%) de tiririca aplicado no solo, observou-se efeito alelopático em que todas as variáveis avaliadas (número de folhas, altura de plantas, área foliar e diâmetro do caule), apresentaram menores valores (Tabela 2).

Tabela 2- Valores médios das variáveis agrônômicas, número de folhas, altura de planta, área foliar e diâmetro do caule da “Rúcula Cultivada” em função das concentrações do extrato aquoso de tiririca aplicado ao solo, em Imperatriz-MA, 2018.

Tratamentos	Parâmetros avaliativos			
	Nº de folhas	Altura da planta (cm)	Área foliar (cm)	Diâmetro do caule (cm)
T1 (0%)	7,00 b	15,12 a	64,55 a	4,67 b
T2 (5%)	8,20 a	17,60 a	66,88 a	5,96 a
T3 (10%)	8,40 a	17,50 a	79,53 a	5,05 a
T4 (20%)	7,80 a	17,04 a	75,93 a	5,23 a
T5 (100%)	5,40 c	10,89 b	34,06 b	3,07 c
CV (%)	12,15	11,74	24,33	19,07

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a nível de 5 % de probabilidade.

Verificou-se diferença estatística significativa ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste Tukey para a massa fresca e seca da raiz, com maiores valores nos tratamentos com 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca aplicado ao solo. Por outro lado, em relação ao rendimento de massa fresca e seca da parte aérea não foram observadas diferenças significativas entre a testemunha e os tratamentos com 5, 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca aplicado. E o tratamento com extrato aquoso concentrado de tiririca (100%) aplicado ao solo, promoveu morte das plantas, evidenciando efeito alelopático do extrato concentrado sobre a rúcula (Tabela 3).

Tabela 3 Avaliação dos valores médios de Massa fresca e seca da raiz e parte aérea de “Rúcula Cultivada”, em Imperatriz - MA, 2018, sob diferentes concentrações de extrato aquoso de tiririca e estresse biótico.

Tratamentos	Massa Fresca (g)		Massa Seca (g)	
	Raiz	Parte Aérea	Raiz	Parte Aérea
T1 (0%)	0,57 b	10,67 a	0,13 b	2,17 a
T2 (5%)	1,13 b	10,06 a	0,15 b	2,21 a
T3 (10%)	1,94 a	11,86 a	0,23 a	2,56 a
T4 (20%)	1,84 a	9,83 a	0,26 a	2,05 a
T5 (100%)	0,001c	0,001 b	0,001 c	0,001 b
CV (%)	49,80	15,89	46,70	32,37

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a nível de 5 % de probabilidade.

Avaliação da severidade de fusariose sobre a rúcula

Aos sete dias após a inoculação do *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* na rúcula, não houve efeito significativo das doses do extrato aquoso de *C. rotundus* sobre a severidade da Fusariose. E no décimo quarto dia após a inoculação do do extrato, houve efeito significativo sobre a severidade da fusariose, em que todos os tratamentos diferiram do testemunha. Os tratamentos com as concentrações de 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca foram estatisticamente iguais e apresentaram menor média de severidade da doença em relação aos demais tratamentos. E o tratamento com 100% (extrato concentrado), apresentou maior média de severidade e morte das plantas, assim como aos sete dias após a inoculação do patógeno (Tabela 4).

Tabela 4 Médias da severidade da fusariose em “Rúcula Cultivada”, em função de concentração de extrato aquoso de *C. rotundus* aplicadas no solo. Imperatriz - MA 2018.

Tratamentos	Severidade da Fusariose	
	Severidade (Nota)	
	7 Dias	14 Dias
T1 (0%)	2,33 b	4,00 b
T2 (5%)	2,00 b	3,33 c
T3 (10%)	2,00 b	2,67 d
T4 (20%)	3,33 b	2,67 d
T5 (100%)	5,00 a	5,00 a
CV (%)	9,81	6,22

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a nível de 5 % de probabilidade. Severidade da Fusariose com sete e quatorze dias.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados na presente pesquisa indicaram incremento no número de folhas, diâmetro do caule, massa fresca e seca da raiz de rúcula, E. sativa, variedade Rúcula

Cultivada, nas concentrações de 5,10 e 20 %, porém apresentou efeito alelopático na concentração de 100 % de extrato, causando morte das plantas. Esses resultados indicam que dependendo da concentração do extrato de tiririca utilizado, pode confirmar o que relata Catunda (2002), que os órgãos subterrâneos da tiririca podem produzir inibidores, como fenóis, flavononas, saponinas e taninos, capazes de interferir na germinação e crescimento de plântulas de várias espécies, podendo variar com as concentrações utilizadas.

Muniz et al. (2007) relatam que o extrato de bulbos de tiririca interfere na atividade de enzimas envolvidas no processo de germinação de sementes de soja e no crescimento devido atividade alelopática. O comportamento crescente da cultura, indica que o aumento da aplicação de extrato de tiririca promoveu um desempenho significativo, exceto o concentrado (100%), referente as características observadas. Este resultado coincide com o observado por Câmara et al. (2016), na utilização do extrato de tiririca que influenciou positivamente no percentual de sobrevivência e de brotação. Não sendo muito eficaz para o controle da fusariose.

Em trabalho com concentrações de extrato de tiririca de 0, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%, Andrade et al. (2009), verificaram que as concentrações de extrato de tiririca não influenciaram a germinação de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F.). Em contrapartida, concentrações elevadas de extrato de tiririca prejudicaram o potencial germinativo do nabo, brócolis, couve-flor e rabanete. Resultados deste estudo assemelham-se aos obtidos por Silva et al. (2016), no qual verificaram diferença estatística significativa das concentrações de extrato de tiririca em relação a concentração de 100% e testemunha (0%), onde houve percentual de mortalidade de 60%, enquanto que no tratamento testemunha o percentual de mortalidade foi de 20%.

Como proposto por Villa (2016), trabalhos futuros devem ser realizados com concentrações de extratos aquosos de tiririca, e outras formas de aplicação. Sendo assim estudos que possam refinar cada vez mais essas metodologias e esses conhecimentos se fazem necessários para futuros resultados cada vez mais sólidos e precisos. Segundo observado, propõe-se para futuros trabalhos refinar as doses em torno do extrato de tiririca e substâncias alelopáticas.

CONCLUSÃO

O extrato aquoso de tiririca aplicado ao solo nas concentrações de 5, 10 e 20% promoveu aumento do número de folhas, diâmetro do caule, massa fresca e seca da raiz de rúcula *Eruca sativa* Mill, variedade Rúcula Cultivada. As concentrações de 5, 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca aplicado ao solo, não controlaram a fusariose na rúcula, no sétimo dia após a inoculação do *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. Entretanto, no décimo quarto dia após a inoculação do patógeno as concentrações de 5, 10 e 20% do extrato aquoso de tiririca aplicado ao solo, controlaram a fusariose na rúcula, destacando-se as dosagens de 10 e 20%. A maior concentração do extrato aquoso da tiririca aplicada ao solo, proporcionou efeito alelopático sobre a rúcula. Este estudo contribui com o fornecimento de resultados, em relação aos efeitos da aplicação do extrato aquoso de tiririca no manejo e controle de doenças na cultura da rúcula e demonstra a sua suscetibilidade a fusariose. Sugere-se a realização de novos experimentos, testando outras concentrações, para comprovar a eficácia da aplicação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, H. M.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33(spe), 2009.
- ARRUDA, F. P.; ANDRADE, A. P.; BELTRÃO, N. M.; PEREIRA, W. E., LIMA, J. R. F. Viabilidade econômica de sistemas de preparo do solo e métodos de controle de tiririca em algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 481-488, 2005.
- CÂMARA, F. M. M.; CARVALHO, A. S.; MENDONÇA, V.; PAULINO, R. C.; DIÓGENES, R. E. P. Sobrevivência, enraizamento biomassa de miniestacas de aceroleira utilizando extrato de tiririca. **Comunicata Scientiae**, v.7, n.1, p. 133-138, 2016.
- CATUNDA, M. G.; CLÁUDIO LUIZ MELO DE SOUZA, VERÔNICA DE MORAES, GEIZE JANE ALVES DE CARVALHO, SILVÉRIO DE PAIVA FREITAS. Efeitos de extrato aquoso de tiririca sobre a germinação de alface, pimentão e jiló e sobre a divisão celular na radícula de alface. **Revista Ceres**, v. 49, n.1, 2002.
- COSTA, A. F. **Farmacognosia Experimental**. v. III, 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000, 993p
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para windows versão 4.0. In: **Reunião Anual da RBRAS**, p. 255-258, 2000.
- MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005.
- MUNIZ, F. R.; CARDOSO, M. G.; PINHO, E. V. R. V.; VILELA, M. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n.2, p.195-204, 2007.
- OLIVEIRA, K. J. B.; LIMA, J. S. S.; SOARES, A. P. S.; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P.C.A. Produção agroeconômica da rúcula fertilizada com diferentes quantidades de *Calotropis procera*. **Revista Terceiro Incluído**, v.5, n.2, p.373-384, 2015.
- SANTOS, J. R. M. **Protocolo de tecnologia**: seleção para resistência a doença em hortaliças. Tomateiro/murcha de fusário. Brasília: EMBRAPA, 1999. p.11 (Comunicado Técnico, 3).
- SILVA, E. M. B.; CLÁUDIO, A. A.; BÄR, C. S. L. L.; SANTOS, E. S. E.; PACHECO, A. B. Nitrogênio na produção, índice de clorofila e uso de água no cultivo de rúcula. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p.1386-1396, 2015.
- SILVA, A. B.; MELLO, M. R. F.; SENA, A. R.; LIMA FILHO, R. M.; LEITE, T. C. C. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Revista CIENTEC**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2016.

VILLA, F.; FRANÇA, D. L. B.; RECH, A. L.; MOURA, C. A.; FUCHS, F. Germinação de sementes de maracujá-amarelo em extrato aquoso de tiririca e ácido giberélico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.15, n.1, p.-3-7, 2016.

WHEELER, T.; RUSH, C. M. **Soil inhabitant**. In: Maloy, O. C.; MURRAY, T. D. (Eds.) *Encyclopedia of Plant Pathology*. New York. JohnWiley & Sons, 2001.

Submetido em: junho de 2020

Aprovado em: outubro de 2020