

## **Inoculação com *Azospirillum brasilense* em cultivares de pepino submetidas a cultivo em base agroecológica.**

*Inoculation with *Azospirillum brasilense* in different cucumber cultivars under agroecological cultivation.*

CARGNELUTTI, Carolina dos Santos<sup>1</sup>; MOURA, Roger Bresolin de<sup>2</sup>; LUCCHESI, Osório Antônio<sup>3</sup>; SCHIAVO, Jordana<sup>4</sup>; MORI, Leonardo Dallabrida<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Estudante do curso de Agronomia - UNIJUÍ, carolinacargnelutti@hotmail.com; <sup>2</sup>Estudante do curso de Agronomia – UNIJUÍ, rogerbresolinmoura@hotmail.com, <sup>3</sup>Professor orientador – UNIJUÍ, osorio@unijui.edu.br, <sup>4</sup>Engenheira Agrônoma – UNIJUÍ, jordana.schiavo@unijui.edu.br, <sup>5</sup>Estudante do curso de Agronomia – UNIJUÍ, leo\_mori98@hotmail.com.

### **Eixo temático: Desenho e manejo de agroecossistemas de base ecológica e em transição**

#### **Resumo**

O pepino (*Cucumis sativus*) possui grande importância econômica na produção de hortaliças. Altas produtividades em sistemas de base agroecológica exigem utilização de alternativas biológicas, como a inoculação de microrganismos promotores de crescimento. O estudo foi realizado em sistema semi-hidropônico de cultivo de base agroecológica, em ambiente protegido, com objetivo de avaliar a resposta de 3 cultivares de pepino, com e sem inoculação. O experimento foi realizado em uma casa de vegetação no município de Augusto Pestana/RS. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em subparcela, sendo a parcela principal o efeito da ação do inoculante com *Azospirillum brasilense* e na subparcela as 3 cultivares: Aodai (Isla), Caipira (Isla) e Feisty (Tecnoseeds), resultando em um fatorial 2x3 com 6 repetições. A inoculação em pepino apresentou resultados significativos, promovendo aumento de número de frutos, peso médio de frutos e produção total em todas as cultivares analisadas.

**Palavras-chave:** *Cucumis sativus*; fertirrigação; semi-hidropônico; ambiente protegido.

#### **Abstract**

Cucumber (*Cucumis sativus*) has great economic importance in the production of vegetables. High yields in agroecologically based systems require the use of alternatives capable of biologically increasing yields, such as inoculation of the growth-promoting microorganisms. The study was carried out in a semi-hydroponic cultivation system in a protected agroecological environment with the objective of evaluating the behavior of 3 cucumber cultivars, with and without inoculation. The experiment was carried out in a greenhouse in the city of Augusto Pestana. The experimental design of randomized blocks in a subplot was used, with the main plot being the effect of the action of the inoculant with *Azospirillum brasilense* and in the subplot the 3 cultivars: Aodai (Isla), Caipira (Isla) e Feisty (Tecnoseeds), resulting in a 2x3 factorial with 6 repetitions. The inoculation in cucumber showed significant results, promoting an increase in the number of fruits, average fruit weight and total production in all analyzed cultivars.

**Keywords:** *Cucumis sativus*; fertigation; semi-hydroponic; protected environment.

#### **Introdução**

O pepino pertence à família das cucurbitáceas e é uma hortaliça com fruto de clima tropical, que apresenta importância econômica associada principalmente ao valor

alimentício e à versatilidade de uso de seus frutos, sendo consumido em todas as regiões do país. O fruto pode ser consumido na forma crua em saladas, sanduíches, sopas ou em conservas (CARVALHO, 2013).

Trata-se de uma cultura de boa rentabilidade, pois não apresenta elevado custo de produção, possui alto valor agregado e é uma cultura de simples manejo e colheita. Apesar de sua importância econômica, ainda há poucos estudos a respeito da produção de pepino em base agroecológica, o que dificulta a expansão do seu cultivo nesse sistema. Os consumidores têm se mostrado cada vez mais preocupados com a procedência e qualidade dos alimentos, nesse sentido a agricultura de base agroecológica apresenta-se como uma forma altamente sustentável, possibilitando o uso de produtos já existentes na propriedade, diminuindo custos com fertilizantes e defensivos. Segundo Finatto (2010), entre os princípios da agricultura de base agroecológica estão o aproveitamento de resíduos orgânicos e a minimização da dependência externa por meio da utilização de processos biológicos naturais. Além disso, não utiliza agrotóxicos sintéticos, apenas compostos naturais como extratos de plantas e biofertilizantes.

O uso de um sistema de produção semi-hidropônico de base agroecológica tem por finalidade eliminar a necessidade do uso excessivo de agroquímicos, produzindo alimentos mais saudáveis. Tal manejo associado ao uso de inoculação com bactérias visa uma maior produtividade da cultura, maior crescimento das plantas e menor custo e em um sistema agroecológico. Bactérias *Azospirillum brasilense* promovem a fixação biológica de nitrogênio, podendo proporcionar maior crescimento de plantas e maior produtividade com menor custo. Segundo Dias et al. (2018), o nitrogênio obtido através de simbioses é menos sujeito a lixiviação, por ser translocado diretamente para a planta, além de possuir FBN autorregulada, fixando-o apenas quando este limita o sistema.

Já foram relatados incrementos na absorção da água e minerais, maior tolerância a estresses como salinidade e seca, resultando em uma planta mais vigorosa e produtiva (HUNGRIA, 2011). O objetivo do trabalho é avaliar a produção de cultivares de pepino com e sem a presença de inoculação de bactérias do gênero *Azospirillum*.

## Metodologia

O estudo foi realizado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) pertencente à UNIJUÍ, localizado em Augusto Pestana/RS, Brasil, no ano de 2020. O experimento foi desenvolvido sob ambiente protegido em casa de vegetação, com sistema semi-hidropônico, seguindo os princípios da agricultura de base agroecológica. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em subparcela, sendo a parcela principal o efeito da ação do inoculante e na subparcela as cultivares com 6 repetições. Os fatores de tratamento foram 3 cultivares: Aodai (Isla), Caipira (Isla) e Feisty (Tecnoseeds), inoculadas com *Azospirillum* e sem inoculação. Cada unidade experimental contava com 5 plantas, das quais 4 foram utilizadas para avaliação e a central utilizada como bordadura. Para o experimento

foram utilizadas 72 plantas mais 18 bordaduras, em uma área total de 8,64m<sup>2</sup>, com espaçamento entre plantas de 25 cm.

A semeadura foi realizada no dia 10 de fevereiro em bandejas para a produção das mudas olerícolas, na profundidade de 1,5 a 2 cm, visando favorecer o desenvolvimento inicial. Após 20 dias, quando as mudas apresentavam entre 3 e 4 folhas, realizou-se os transplantes para slabs, mantidos em casa de vegetação, em sistema semi-hidropônico. Os slabs foram constituídos por: 4,864 kg de substrato, 2,022 kg de casca de arroz carbonizada, 10 g de pó de rocha e 10 g fosfato natural reativo (FNR), que tem por finalidade disponibilizar melhor sustentação às plantas. A produção segue os princípios da agricultura de base agroecológica, não se enquadrando como agricultura orgânica em função de não atender os requisitos de apresentar o mínimo de 30% de solo no sistema, além de utilizar insumos sintéticos na produção.

O sistema de irrigação adotado foi o de gotejamento, com gotejadores a cada 10 cm e 2 mangueiras por slab. Este apresenta baixo consumo de energia e mão-de-obra, alta eficiência no uso de água e fertilizantes, sendo superior a 80%. Em termos de adubação, considerando nitrogênio, fósforo e potássio (N-P-K) em porcentagem respectivamente, foram utilizados os biofertilizantes: cama de frango fervida (3,28-1,69-9,38), urina de vaca (12,6-0,0978-2,66) e super magro (0,20-0,1-3,4). As quantidades diárias necessárias de cada nutriente (N-P-K) ao longo do ciclo de cultivo variaram em cada uma das três fases, sendo a primeira do 1º ao 21º dia (0,65-1,47-2,60 g/ 8,64m<sup>2</sup>), a segunda do 22º ao 42º dia (0,70-1,12-1,04 g/ 8,64m<sup>2</sup>) e a terceira do 43º ao 81º dia (0,95-2,07-3,46 g/ 8,64m<sup>2</sup>), considerando a última como responsável pela maior demanda de nutrientes. A fertirrigação foi realizada a partir da relação entre a demanda da cultura pelos nutrientes, comparado a composição dos biofertilizantes para cada nutriente. Nesse sentido, foi calculado a distribuição destes, de acordo com a necessidade da cultura ao longo do ciclo, de modo que respeitasse a condutividade elétrica ideal, que se encontra em torno de 1,2, para evitar problemas de queimas por condutividade elevada ou má nutrição por ser muito baixa.

No decorrer do ciclo da cultura, houve incidência de algumas pragas, sendo elas: lagarta, pulgão e mosca branca, comuns em sistemas de horticultura. Por se tratar de um sistema de base agroecológica, optou-se por utilizar produtos de base agroecológica, como *Beauveria*+Óleo de Neem para controle de mosca branca, diabrotica e pulgão, *B. subtilis* / *B. pumilus* / *B. amiloquefaciens* para controle de fungos e bactérias de forma preventiva, para controle de pulgão Azact, *Metharizium* + D-Limoneno, água de cinamomo e extrato de pimenta.

A colheita dos frutos manual foi realizada de acordo com o tamanho médio dos pepinos, iniciou 45 dias após a semeadura. No total do ciclo foram efetuadas 11 colheitas, em dias alternados, de acordo com a necessidade em função do tamanho dos frutos, totalizando um período de colheita de 55 dias. Foi avaliado o número de frutos (em unidade), peso médio de frutos (em gramas) e produção total (kg/ha). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para avaliação de diferença entre os tratamentos. O software utilizado para realização da análise

estatística foi o Genes, sendo realizada a análise de variância para detecção dos efeitos considerando 5% de significância.

## Resultados e Discussão

Através da realização da análise de variância foi possível perceber que os tratamentos (com e sem inoculante) diferiram entre si para todas as variáveis analisadas, já para cultivares, obteve-se efeito significativo somente para a variável número de frutos, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise de variância, IRDeR/DEAg/UNIJUÍ, Augusto Pestana, RS, junho de 2021.

Fonte de Variação	Quadrado Médio			
	GL	NºF	PMF	PT
Bloco	5	6,957	300,34	75499633
Tratamento	1	45.562*	3144.97*	910873042*
Cultivar	2	91.090*	1282,62	150551043
T x C	2	5,687	163,97	65769922
Erro	25	10,06	370,52	90091121
Total	35	-	-	-
Média	-	16,34	134,51	37084
CV (%)	-	19,4	14,31	25,6

\*significativo a 5% de probabilidade de erro. Fonte: Autor.

O uso de inoculação em pepino resultou em aumento do número de frutos, peso médio de frutos e na produção total, estimado em cerca de 10 toneladas por hectare, que, levando em consideração o alto valor agregado da cultura em questão, proporciona um aumento significativo de rentabilidade ao produtor. Tal aumento de produtividade se dá em decorrência do fornecimento de nitrogênio à cultura através da inoculação. Por isso, as bactérias do gênero *Azospirillum* têm sido utilizadas visto serem promotoras da fixação biológica de nitrogênio em vida livre. A inoculação de não-leguminosas com bactérias endofíticas ou associativas, ainda que essas consigam fixar nitrogênio, não consegue suprir totalmente as necessidades das plantas em nitrogênio (HUNGRIA, 2011). Apesar disso, a utilização das bactérias representou um aumento significativo de produtividade, além da possibilidade de redução de custos com fertilizantes, tornando-a de grande relevância para uso na cultura.

**Tabela 2.** Médias de tratamento com inoculação e médias das cultivares inoculadas em pepino. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ, 2021.

Tratamento	NºF (un)	PMF (g)	PT (kg/ha)
Sem inoculante	15.22 b	125.16 b	32054 b
Com inoculante	17.47 a	143.86 a	42114 a
Desempenho individual das cultivares de pepino inoculadas			
Cultivar	NºF (un)	PMF (g)	PT (kg/ha)
Caipira	13.17 b	146.27 a	33057 a
Feisty	17.87 a	126.86 a	38475 a
Aodai	18.00 a	130.40 a	39719 a

NºF= Número de frutos (unidade); PMF= Peso médio de frutos (gramas); PT= Produção total (kg/hectare). \*Significativo 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. Fonte: Autor.

Na Tabela 2, é possível observar também o desempenho das cultivares de pepino com o tratamento de inoculação, sendo que a cultivar Caipira diferiu estatisticamente das demais, apenas para a variável número de frutos, onde apresentou resultados inferiores.

Considerando que a produção média para as cultivares é de 40 a 80 ton ha<sup>-1</sup> em produções normais (ABCSEM, 2011), e de 25 a 80 toneladas ha<sup>-1</sup> para produção destinada à conserva (EPAGRI, 1993; ZAGO, 2004), como foi o caso do estudo, todas as cultivares estão na média de produção, entre 33 e 39 toneladas. Além disso, o uso de inoculante foi capaz de aumentar aproximadamente 10 toneladas na produção total (de 32 para 42 toneladas), mostrando sua eficiência.

## Conclusões

A inoculação com *Azospirillum brasilense* apresentou resultado significativo no aumento do número de frutos, peso médio de frutos e peso total, resultando no aumento de produtividade do pepino. A cultivar Caipira produziu menor número de frutos. Todas as cultivares apresentaram produção dentro da média para uso de pepino em conserva, sendo que os tratamentos com inoculante produziram cerca de 10 toneladas ha<sup>-1</sup> a mais do que os tratamentos sem inoculante.

## Referências bibliográficas

DE CARVALHO, A. D. F. et al. **A cultura do pepino**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2013.

EPAGRI. **A cultura do pepino**. In: Curso profissionalizante de olericultura, Florianópolis: CENTRE. 1993, 11p.

HUNGRIA, Mariangela. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2011.

FINATTO, Roberto Antônio; CORRÊA, Walquiria Kruger. Desafios e perspectivas para a comercialização de produtos de base agroecológica-O caso do município de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 95-105, 2010.

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. 2011. 2012.

ZAGO, Vivairo et al. **Influência da radiação solar e da temperatura do ar na produção de pepino em estufa plástica**. 2004.