

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.)
ORIUNDAS DE SEMENTES RECOBERTAS COM “FERTI-PEIXE”**

**GROWTH AND DEVELOPMENT OF LETTUCE SEEDLINGS (*Lactuca sativa* L.) FROM SEEDS
COVERED WITH "FERTI-PEIXE"**

Igor Durães Oliveira^{1*}, Jéssica da Silva²

1. Graduando do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA).
2. Bióloga, graduada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Mestre em Produção Vegetal (Agronomia) pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"/ UNESP/FCAV, Docente do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI-ULBRA),

*Autor correspondente: igorduraes5@gmail.com

Recebido: 27/11/2016; Aceito 09/12/2016

RESUMO

A necessidade de cultivo de plantas saudáveis depende de processos que começam principalmente na sua fase inicial, abrangendo seu crescimento e desenvolvimento. Neste momento, para que seu desenvolvimento seja satisfatório, sementes e plantas podem ser enriquecidas nutricionalmente de forma exógena. Dessa forma, o uso de biofertilizantes no recobrimento de sementes é indicado, sendo utilizado neste estudo o Ferti-Peixe, fertilizante a base de resíduos de peixe, rico em nutrientes essenciais às plantas. O objetivo foi definir as melhores concentrações do produto para o recobrimento das sementes, e, com isso, avaliar o crescimento e desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.) oriundas de sementes tratadas com Ferti-Peixe. Os tratamentos foram com água destilada (testemunha), e, solução de Ferti-peixe a 10%, 30%, 50% e 100%. Após a fixação do produto sobre as sementes, estas foram semeadas em bandeja de poliestireno expandido, com 200 células. Após 25 dias, foram avaliados o comprimento médio (cm) e a massa seca (g) das partes vegetativas das plântulas. O delineamento foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por Tukey à 5% de probabilidade. Houve melhor desenvolvimento da parte aérea e raízes das plântulas provenientes das sementes recobertas com Ferti-peixe a 50% e assim, conclui-se que esta concentração promove o melhor crescimento e desenvolvimento da alface.

Palavras-chave: biofertilizantes, tratamento de sementes, nutrição vegetal, germinação.

ABSTRACT

The requirement of plants to grow healthy depends on processes that begin primarily in their early stages, covering their growth and development. At this time, for their development be satisfactory, seeds and plants can be nutritionally enriched exogenously. Thus, the use of biofertilizers in seed coatings is indicated, being used in this study Ferti-Peixe, a fertilizer based on fish residues, rich in nutrients essential to plants. The objective was to define

the best concentrations of product for the coating of the seeds, and, with that, to evaluate the growth and development of lettuce plants (*Lactuca sativa* L.) from seeds treated with Ferti-Peixe. The treatments were with distilled water (control) and Ferti-fish solution at 10%, 30%, 50% and 100%. After fixation of the product on the seeds, they were seeded in an expanded polystyrene tray with 200 cells. After 25 days, the average length (cm) and the dry mass (g) of the vegetative parts of the seedlings were evaluated. The design was completely randomized. Data obtained were submitted to analysis of variance and the means compared by Tukey at 5% probability. There was better development of shoot and seedling roots from the seeds covered with Ferti-fish at 50% and thus, it is concluded that this concentration promotes the best growth and development of the lettuce.

Key words: biofertilizers, seed treatment, plant nutrition, germination

1. INTRODUÇÃO

Realizar tratamentos prévios em sementes antes do plantio tem por objetivo melhorar o desempenho germinativo das mesmas, fazendo com que acelere esse processo e desenvolvam-se mudas com mais eficácia, e crescimento de plântulas mais saudáveis [1]. Para que isso ocorra, os nutrientes são essenciais, pois atuam no desenvolvimento das plantas, em processos metabólicos, fotossintéticos, de respiração, crescimento e muitos outros [2].

Os nutrientes que as plantas necessitam em maior quantidade, ou seja, os macronutrientes, são Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S), onde participam, entre outras funções, dos processos de economia de água, de fotossíntese, respiração, na constituição de proteínas, enzimas, DNA e RNA. E os que elas necessitam em menor quantidade, chamados micronutrientes, são o Cloro (Cl), Manganês (Mn), Boro (B), Zinco (Zn), Ferro (Fe), Cobre (Cu), e Molibdênio (Mo) os quais contribuem nos processos metabólicos, atuam como cofatores enzimáticos, crescimento do tubo polínico, e na fixação simbiótica do nitrogênio [2].

Em seu estágio inicial, as plantas que não obtiverem o suprimento necessário de nutrientes podem ter seu desenvolvimento comprometido, dentre outros efeitos, pode ocorrer a clorose nas folhas (folha amarelada), redução no crescimento das plantas, senescência precoce dos folíolos e diminuição da produção de massa seca, ou seja, não havendo a produção esperada [3]. Sendo assim, faz-se necessário uma suplementação nutricional.

Essa adição de nutrientes pode ocorrer por meio do uso de fertilizantes químicos, produzidos industrialmente, mas que podem representar, muitas vezes, um risco a longo prazo para o meio ambiente [4]. No entanto, uma alternativa seria o uso de biofertilizantes, os quais disponibilizam nutrientes para as plantas seja no solo, na parte aérea e até mesmo na semente, de forma econômica e favorável ao meio ambiente. Além disso, esses bioprodutos oferecem proteção contra pragas causadas por insetos e de doenças causadas por microorganismos, como fungos e bactérias, desempenhando o papel de defensivo agrícola [5].

A suplementação nutricional em sementes é realizada a partir do recobrimento das sementes, uma

vez que se trata de uma técnica onde o produto é aplicado sobre as sementes antes do plantio, e, a partir da aderência dos compostos às sementes pode haver ainda os benefícios de alteração da forma, cor ou ainda o tamanho das sementes [6, 7, 8]. Essa técnica alia a necessidade da nutrição exógena às exigências do mercado pela homogeneidade das sementes comercializadas, bem como a facilidade de manuseio. Assim, são considerados mecanismos de recobrimento de sementes a peletização, a peliculização e o encapsulamento [8, 9].

A peletização consiste na adição de materiais que alteram o tamanho e a forma da semente, melhorando a distribuição manual, garantindo rapidez e eficiência no processo de semeadura, já na peliculização apenas uma espécie de filme plástico é aderida às sementes, sem alterar sua forma e tamanho [10]. No encapsulamento é adicionado um pó, como agente encapsulante, e um adesivo, ambos misturados em proporções apropriadas, que também aumentam o tamanho de sementes muito pequenas e dão uniformidade às sementes irregulares, além de possibilitar a adição de nutrientes, fungicidas, inseticidas e bactericidas [11].

Para o tratamento prévio das sementes, o biofertilizante utilizado no presente trabalho trata-se do Ferti-peixe[®], um fertilizante líquido produzido a partir de partes descartadas de peixe processado, provenientes de um frigorífico de pescado, as quais são trituradas, beneficiadas e acondicionadas em embalagens plásticas depois de pronto. O mesmo é rico em nutrientes como Nitrogênio (N), Fósforo (P),

Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Boro (B), Cobre (Cu) e Molibdênio (Mo), além de atuar como defensivo agrícola contra nematóides e *fusarium* [12].

Desta forma, este estudo teve como objetivo, definir as melhores concentrações do produto para o recobrimento das sementes, e, com isso, avaliar o crescimento e desenvolvimento de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.) oriundas de sementes tratadas com Ferti-Peixe.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Botânica do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA), entre julho e outubro de 2016.

Foram utilizadas sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) var. Regina as quais foram pré-tratadas com o biofertilizante Ferti-Peixe em diferentes concentrações. A partir do fertilizante puro (100%), foram preparadas as diluições, as quais compunham os tratamentos: apenas água destilada (T₁ – testemunha), Ferti-peixe à 10% (T₂); 30% (T₃); 50% (T₄) e 100% (T₅ - Ferti-peixe puro).

Para que fossem tratadas, as sementes foram colocadas e agitadas em Beckeres contendo as respectivas diluições do fertilizante. Posteriormente, foram retiradas da solução e ficaram sobre o papel toalha pelo período de duas horas à temperatura ambiente para secar, conforme [7, 13]. Cada

tratamento constou de quatro repetições de 10 sementes.

As sementes recobertas pelas devidas concentrações do Ferti-peixe, foram semeadas em bandeja de poliestireno expandido com 200 células contendo substrato comercial PLANTMAX® [14].

Após 25 dias de experimento foi realizada a avaliação pela contagem do número de plântulas emergidas [15], sendo desconsideradas aquelas presentes nas bordas da bandeja. Ainda, analisou-se o comprimento médio (cm) e a massa seca das partes vegetativas (g) de 5 plântulas, escolhidas aleatoriamente, por repetição. A massa seca foi obtida pela secagem das partes vegetativas em estufa, por 72 horas à 50°C [16].

Os dados referentes à massa seca das partes vegetativas (g) foram transformados pela expressão $\arcsen\sqrt{x/100}$.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e para a análise dos dados foi realizada a análise de variância (ANOVA), com o Software Assistat 7.7 beta, sendo as médias comparadas pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao crescimento das plântulas de alface oriundas de sementes recobertas por diferentes concentrações de Ferti-peixe são apresentados na Tabela 1. De acordo com a tabela, verifica-se que tanto para o crescimento das partes vegetativas, quanto para a assimilação de matéria orgânica, verificada pela massa seca das raízes, o tratamento com concentração do Ferti-peixe à 50% possibilitou melhor desenvolvimento das plântulas de alface.

Tabela 1. Crescimento inicial e massa seca de parte aérea e raiz de plantas de *Lactuca sativa* L. var. Regina oriundas de sementes tratadas com Ferti-Peixe cultivadas em substrato comercial. Ji-Paraná/RO, 2016.

Tratamentos	CM ¹ PA ² (cm)	CMR ³ (cm)	MS ⁴ PA (g)	MSR(g)
Testemunha	5,87 ab	1,17 ab	0,63 a	0,30 b
10%	5,84 ab	1,55 a	0,61 a	0,33 ab
30%	6,41 a	1,46 ab	0,66 a	0,39 ab
50%	6,07 a	1,71 a	0,65 a	0,45 a
100%	4,76 b	0,94 b	0,55 a	0,38 ab
Teste F	5,00 ^{**}	5,50 ^{**}	1,71 ^{ns}	3,23 [*]
dms ⁵	1,21	0,57	0,15	0,14
C.V.(%) ⁶	9,53	19,08	11,38	17,42

¹CM: comprimento médio; ²PA: parte aérea; ³R: raiz; ⁴MS: massa seca; ns : não significativo (P > 0,05); * : significativo (P < 0,05);

** : significativo (P < 0,01).; ⁵dms: diferença mínima significativa; ⁶c.v.: coeficiente de variação.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, de acordo com Tukey à 5% de probabilidade.

No que se refere ao crescimento das plântulas, verifica-se que as concentrações do biofertilizante a 30% e 50% possibilitaram o maior crescimento da parte aérea em relação às demais concentrações do produto e à testemunha (Tabela 1). Esses dados corroboram com os obtidos por [17] no qual trabalhou-se com alface e a aplicação de biofertilizantes, e [18] onde testou-se biofertilizantes na produção de mudas de pimentão e o efeito foi benéfico.

Além disso, nota-se ainda que, o recobrimento das sementes de alface com o produto puro (100%) não promoveu o crescimento da parte aérea, uma vez que essas plântulas apresentaram o menor crescimento entre os tratamentos testados. Estes dados assemelham-se ao observado por [19], pois o excesso de nutrientes muitas vezes é traduzido por anormalidades nas folhas das plantas [2] como clorose, manchas marrons que podem evoluir para queimaduras e necrose, devido ao estresse fisiológico que as mesmas sofrem, desviando-se para a produção de substâncias de defesa, conhecidas como aleloquímicos, derivadas do metabolismo secundário das plantas [5, 20].

Ainda, observa-se que em situações nas quais a disponibilidade de elevada concentração de alguns macronutrientes, como o Nitrogênio (N), frente à sua assimilação pelas células vegetais, ocasiona acúmulo de nitrato nas mesmas [21].

Para o crescimento médio das raízes, os resultados obtidos corroboram com os referentes ao crescimento de parte aérea, com destaque para o

tratamento à 50% de Ferti-peixe (Tabela 1), como em [22], o qual promoveu o desenvolvimento dos sistemas radiculares, com raízes mais longas em plântulas sob efeito do biofertilizante do que as que não tiveram contato com ele. Vários são os fatores que podem influenciar a distribuição do sistema radicular e seu desenvolvimento: como diferenças genéticas, disponibilidade de carboidratos, condições físicas e químicas do substrato, tipo de propagação e variação sazonal [23].

Ainda, como observado na parte aérea, houve menor crescimento das raízes das plântulas oriundas das sementes tratadas com o biofertilizante puro, como mostra a Tabela 1. O que pode ser explicado pela influência exercida pelo Fósforo (P) presente no fertilizante, que em condições tanto de falta como de excesso, pode ter esse efeito sobre o correto desenvolvimento do sistema radicular [24]. Embora não haja um consenso quanto aos efeitos do excesso de fósforo nas plantas, em [25] evidenciou-se aumento na quantidade de carboidratos nas raízes das plantas tratadas com altas concentrações desse nutriente, ocasionando redução na produção fotossintética foliar. Segundo [26] esse nutriente em excesso pode inibir a presença de nutrientes como ferro, magnésio e zinco, envolvidos em processos de defesa das plantas frente à doenças, sendo um efeito negativo para a saúde delas.

Com relação à massa seca da parte aérea das plântulas, não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1), ou seja, o biofertilizante, independente da concentração, não promoveu efeito

significativo na massa seca da alface proveniente de sementes tratadas com o mesmo. Isto pode ser justificado, uma vez que, nutrientes podem se tornar complexos e menos disponíveis para assimilação, tornando-se um fator inibidor para o seu crescimento [21].

O melhor tratamento quando se trata da massa seca da raiz das plântulas de alface foi o tratamento com o Ferti-peixe a 50% (Tabela 1). Isso indica que, este tratamento, em comparação com a testemunha, possibilitou uma maior assimilação de matéria orgânica pela raiz. Que em [27] se explica pela quantidade de Nitrogênio fornecida o que possibilitou não só o transporte desse nutriente para as partes superiores da planta, como também houve-se a incorporação do mesmo pela própria raiz, realizando os processos metabólicos com o auxílio de carboidratos importados das próprias folhas. Corroborando, assim, com os resultados obtidos em relação ao comprimento médio de parte aérea e raiz, e evidenciando novamente, que o tratamento com o biofertilizante a 50% foi o que trouxe mais benefícios ao desenvolvimento dessas plântulas.

Como observado, é evidente os benefícios obtidos com essa técnica de recobrimento de sementes. Pois os nutrientes são liberados de forma mais gradativa e uniforme [7], obtêm-se sementes vigorosas com aptidão elevada para uma emergência rápida e regular [10], resultando em populações com boa taxa de germinação [9], melhorando o comportamento dessas sementes tanto fisiológica como economicamente [7]. Possibilitando, no

entanto, adição de fungicidas, inseticidas e nematicidas, tendo efeito protetor para as sementes [28], além de gerar impacto mínimo ao meio ambiente, pois se utiliza matérias-primas renováveis e biodegradáveis [29].

4. CONCLUSÃO

O recobrimento das sementes de alface com o Ferti-peixe promoveu o crescimento e desenvolvimento das plantas. Constatou-se que a melhor concentração para recobrimento das sementes é 50%.

5. REFERÊNCIAS

- [1] LIMA S. M. P; GUIMARÃES R. M.; OLIVEIRA J.A; VIEIRA M. G. G. C. Efeitos de tempos e temperaturas de condicionamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica*, L.) sob condições ideais e de estresse térmico. **Ciêñ Agrotec**, v. 28 (3), p. 505-14, 2004.
- [2] MALAVOLTA E. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agrônômicos, econômicos e ambientais. **Inter Plant NutInst**. 2008.
- [3] ANDRADE M. L. F.; BOARETTO A. E. Deficiência nutricional em plantas jovens de aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Scie Forest**, v. 40 (95), p. 383-92, 2012.
- [4] COSTA N. F.; RIBEIRO M. C. C.; LIMA J. S. S; CARDOSO A. A.; OLIVEIRA G. L. Utilização de biofertilizante na alface para o sistema hidropônico floating. **Ver Verde**, v. 1 (2), p. 41-7, 2006.
- [5] MEDEIROS M. B.; LOPES J. S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agríc**, v. 7 (3), p. 24-6, 2006.

- [6] OLIVEIRA J. A.; PEREIRA C. E.; GUIMARÃES R. M.; VIEIRA A. R.; SILVA J. B. C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. **Rev Bras Sem**, v. 25 (2), p. 20-7, 2003.
- [7] BAYS R.; BAUDET L.; HENNING A.; FILHO O. L. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Rev Bras Sem**, v. 29 (2), p. 60-7, 2007.
- [8] SANTOS S. R. G. Peletização de sementes florestais no Brasil: uma atualização. **Florest Amb**, v. 23 (2), p. 286-94, 2016.
- [9] CONCEIÇÃO P. M.; VIEIRA H. D. Qualidade fisiológica e resistência do recobrimento de sementes de milho. **Rev Bras Sem**, v. 30 (3), p. 50-5, 2008.
- [10] MELO A. P. C.; SELEGUINI A.; VELOSO V. R. S.; PEREIRA J. M. Recobrimento de sementes de tomate com concentrações crescentes de polímero sintético. **Ciênrur**, v. 45 (6), p. 958-63, 2015.
- [11] QUEIROGA V. P.; DURÁN J. M.; LIMA M. M. A.; QUEIROGA D. A. N. Betoneira para encapsulamento na qualidade de sementes de algodão. **RevCaat**, v. 23 (2) p. 102-9, 2010.
- [12] FERTI-PEIXE **Fertilizante Organomineral Classe A**. Disponível em <<http://ferti-peixe.com.br/>>, [acesso 2 de ago 2016]
- [13] TAVARES L. C.; TUNES L. M.; BRUNES A. P.; FONSECA D. A. R.; RUFINO C. A.; BARROS A. C. S. A. Potássio via recobrimento de sementes de soja: efeitos na qualidade fisiológica e no rendimento. **Ciênrur**, v. 43 (7), p. 1196-202, 2013.
- [14] OLIVEIRA R. P.; SCIVITTARO W. B.; VASCONCELOS L. A. B. C. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Sci Agric**, v. 50 (2), p. 261-6, 1993.
- [15] BOCCHESI R. A.; OLIVEIRA A. K. M.; MELOTTO A. M.; FERNANDES V.; LAURA V. A. Efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em casa telada. **Cer Lav**, v. 14 (1), p. 62-7, 2008.
- [16] SILVA G. C.; GOMES D. P.; SANTOS C. C. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (walp)), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* a. Juss.) avaliação da germinação e da incidência de fungos. **Scie Agra**, v. 12 (1), p. 19-23, 2011.
- [17] MEDEIROS D. C.; FREITAS K. C. S.; VERAS F. S.; ANJOS R. S. B.; BORGES R. D.; NETO J. G. C.; NUNES G. H. S.; FERREIRA H. A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. **Hortic Bras**, v. 26 (2), p. 186-9, 2008.
- [18] SILVA P. S.; SOUZA R. B.; TAKAMORI L. M.; SOUZA W. S.; SILVA G. P. P.; SOUSA J. M. M. Produção de mudas de pimentão em substratos de coco verde fertirrigadas com biofertilizante em sistema orgânico. **Hortic Bras**, v. 28 (2), p. 2714-20, 2010.
- [19] RODRIGUES M. A.; PACHECO S. L. M.; BIANCO M. S.; CECCILIO F. A. B. Caracterização de sintomas visuais de excesso de micronutrientes em cultivares de alface. **Hortic Bras**, v. 29 (2), p. 3708-13, 2011.
- [20] SILVA P. S. S. Atuação dos aleloquímicos no organismo vegetal e formas de utilização da alelopatia na agronomia. **Rev Biotemas**, v. 25 (3), p. 65-74, 2012.
- [21] PORTO M. L. A.; ALVES J. C.; SOUZA A. P.; ARAUJO R. C.; ARRUDA J. A.; TOMPSON U. A. J. Doses de nitrogênio no acúmulo de nitrato e na produção da alface em hidroponia. **Hortic Bras**, v. 30 (3), p. 539-43, 2012.
- [22] SILVA R. M.; JABLONSKI A.; SIEWERDT L.; JUNIO P. S. Desenvolvimento das raízes do azevém cultivado em solução nutritiva completa, adicionada de substâncias húmicas, sob condições de casa de vegetação. **Rev Bras Zootec**, v. 29 (6), p. 1623-31, 2000.

[23] PARTELLI F. L.; VIEIRA H. D.; SANTIAGO A. R.; BARROSO D. G. Produção e desenvolvimento radicular de plantas de café 'Conilon' propagadas por sementes e por estacas. **Pesq Agropec Bras**, v. 41 (6), p. 949-54, 2006.

[24] SILVA A. A.; DELATORRE C. A. Alterações na arquitetura de raiz em resposta à disponibilidade de fósforo e nitrogênio. **Rev Cien Agrovet**, v. 28 (2), p. 152-63, 2009.

[25] ALVES E.; CARDOSO L. R.; SCAVRONI J.; FERREIRA L. C.; BOSTO C. S. F.; CATANEO A. C. Avaliações fisiológicas e bioquímicas de plantas de aguapé (*Eichhornia crassipes*) cultivadas com níveis excessivos de nutrientes. **Plant Daninha**, v. 21, p.27-35, 2003.

[26] POZZA A. A. A.; GUIMARÃES P. T. G.; ROMANIELLO M. M.; POZZA E. A.; CARVALHO

J. G. Suprimento de fósforo na produção e intensidade da cercosporiose de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciênc Agrotec**, v. 26 (5), p. 970-6, 2002.

[27] BREDEMEIER C.; MUNDSTOCK C. M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Cien Rur**, v. 30 (2), p. 365-72, 2000.

[28] BINSFELD J. A.; BARBIERI A. P. P.; HUTH C.; CABRERA I. C.; HENNING L. M. M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesq Agropec Trop**, v. 44 (1), p. 88-94, 2014.

[29] OLIVEIRA A. F.; SOLDI V.; COELHO C. M. M.; MIQUELOTO A.; COIMBRA J. L. M. Preparação, caracterização e propriedades de filmes poliméricos com potencial aplicação no recobrimento de sementes. **Quim Nova**, v. 32 (7), p. 1845-9, 2009.