



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Eficiência de biopolímeros como inoculantes de *Lactobacillus* para ensilagem de mandioca

Adrielle de Melo Cezar Almeida Canabarro¹, Antonia Juliana Xavier Fernandes¹, Crisea Cristina Nascimento de Cristo¹, Yamina Coentro Montaldo¹, Lívia Ribeiro da Silva¹, Bruna Brasil Oliveira¹, Elizabeth Simões do Amaral Alves¹, Tania Marta Carvalho dos Santos¹

¹Laboratório de Microbiologia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. E-mail: adriellecanabarro@hotmail.com; ju93fernandes@gmail.com; criseacncristo@gmail.com; yaminacm@hotmail.com; ribeirolivia@gmail.com; brunabrasilov@hotmail.com; elizabethamaral@hotmail.com; tmcs@ceca.ufal.br.

Resumo: Bactérias como *Lactobacillus* podem ser encontradas colonizando epifiticamente as folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e são consideradas essenciais para processos de fermentação de ensilagens. Essa característica faz dessas bactérias, importantes inoculantes de interesse zootécnico. Diante disso, objetivou-se por meio desse estudo avaliar a eficiência de biopolímeros como inoculantes de *Lactobacillus* na ensilagem de mandioca. Foram utilizadas duas cepas de *Lactobacillus* e composições de inoculantes formuladas com carboximetilcelulose (CMC) adicionada de amido de milho (CMC/amido) e fécula de mandioca (CMC/fécula) nas proporções de 100/0 a 20/80. A partir das proporções citadas foram preparadas as misturas poliméricas nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5 e 2,0 (g.L⁻¹). Os veículos foram acondicionados em frascos e em seguida, inoculado 1 mL da suspensão bacteriana. Foi avaliada a viabilidade dos inóculos aos 15, 30, 60 e 90 dias após a inoculação por meio do método de Número Mais Provável (NMP). As misturas CMC/Amido e CMC/fécula de mandioca demonstraram capacidade de manter a sobrevivência das células dos isolados, sendo aplicáveis como bioinoculantes em ensilagens.

Palavras-chave: carboximetilcelulase, bactéria, viabilidade biológica

Efficiency of biopolymers as *Lactobacillus* inoculants to cassava silage

Abstract: Bacteria such as *Lactobacillus* can be found colonizing cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz) and are considered essential for silage fermentation processes. This characteristic makes these bacteria important inoculants of zotechnical interest. Therefore, the objective of this work was to evaluate the efficiency of biopolymers as *Lactobacillus* inoculants in cassava silage. Two strains of *Lactobacillus* and inoculant compositions formulated with carboxymethylcellulose (CMC) added with corn starch (CMC/amime) and cassava starch (CMC/starch) in the proportions of 100/0 to 20/80 were used. Of the proportions cited, the polymer blends were prepared in concentrations of 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1.0; 1.5 and 2.0 (g.L⁻¹). The vehicles were packed in vials and then inoculated 1 mL of the bacterial suspension. The viability of the inocula was evaluated at 15, 30, 60 and 90 days after inoculation by the Most Likely Number (MPN) method. The CMC/Starch and CMC/cassava starch mixtures demonstrated the ability to maintain cell survival of the isolates, being applicable as bioinoculants in silages.

Keywords: carboxymethylcellulose, bacteria, biological viability

INTRODUÇÃO

As bactérias como *Lactobacillus* da microbiota epifítica são essenciais para fermentação das silagens. Os inoculantes bacterianos abrangem a

classe de aditivos com mais rápido desenvolvimento e adoção em todo o mundo, devido principalmente à facilidade de manipulação, ausência de toxicidade para os mamíferos, e grande disponibilidade no mercado.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Dentre os inoculantes microbianos, os efeitos do *Lactobacillus buchneri* têm sido mais estudados, verificando-se diminuição do pH, da concentração de ácido lático e do número de leveduras, bem como, elevação da concentração de ácido acético e promoção de maior estabilidade aeróbica das silagens (KLEINSCHMIT; KUNG JUNIOR, 2006; MENDES et al., 2008).

A busca por novos materiais e produtos com características biodegradáveis, não tóxicos, hidrossolúveis, obtidos de fontes renováveis e de baixo custo; associada com estirpes microbianas eficientes, para uso biotecnológico na agropecuária, tem sido objeto de investigação científica em todo mundo.

Bumbieris Junior et al. (2011) afirmam que os aditivos para silagem mais utilizado no Brasil atualmente, são os inoculantes microbianos, também existindo vários outros tipos de aditivos, como aditivos nutrientes que classificam-se em absorventes.

Considerando a importância da silagem no contexto da armazenagem de forragens na propriedade rural e os problemas decorrentes do crescimento de micro-organismos, os inoculantes microbianos visam também conferir maior estabilidade aeróbia após a abertura dos silos, visando manter a qualidade da silagem ao entrar em contato com o ar após a fermentação, inibindo crescimento desses microrganismos indesejáveis (SILVA et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se por meio desse estudo avaliar a eficiência de biopolímeros como inoculantes de *Lactobacillus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os polímeros carboximetilcelulose (CMC), amido de milho e fécula de mandioca. Foram preparadas misturas variando a concentração de carboximetilcelulose, CMC/amido e CMC/fécula de mandioca

nas proporções de 100/0 a 20/80. A partir das proporções citadas foram preparadas as misturas poliméricas nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5 e 2,0 (g.L⁻¹) em água destilada.

A seguir, o veículo/mistura polimérica foi transferido para frascos de vidro, contendo 10 mL de cada veículo e selados. Posteriormente cada frasco foi inoculado com 1 mL de uma suspensão bacteriana contendo 10⁹ células.mL⁻¹ dos isolados de *Lactobacillus* ajustada para densidade ótica igual a 1 ($\lambda=540\text{nm}$), correspondente a 10⁹ células.mL⁻¹ de inóculo. A sobrevivência dos micro-organismos foi analisada aos 15, 30, 60 e 90 dias após a inoculação, utilizando o método do número mais provável (NMP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificou variação entre os três isolados com relação à manutenção das células viáveis, provavelmente por apresentarem características fisiológicas similares. Para os tratamentos CMC/Amido e CMC/Fécula de mandioca não foi observado declínio no número de células viáveis independente do material ou da concentração, permanecendo em 10⁹ células.g⁻¹.

Com relação CMC foi observado variação no número de células viáveis, com queda populacional ao redor de 10⁸ e 10⁶ células.g⁻¹ aos 60 e 90 dias respectivamente para CMC/amido e CMC/fécula. Não se verificou nos veículos testados alterações como perda de viscosidade, causada por efeitos físicos da autoclavagem.

Comparando o comportamento individual dos isolados em relação à formulação de biopolímeros, observa-se que *Lactobacillus* possui maior afinidade à fécula de mandioca. Desse modo, a combinação CMC/fécula é promissora como bioinoculante desse gênero de bactérias fermentativas com finalidades de aplicações zootécnicas como processos de ensilagem.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

O encapsulamento de micro-organismos fermentativos para uso alimentício tem sido estudado, visando a incrementação e viabilidade das células após o processo, uma vez que os necessitam passar por um tempo de prateleira (Shell-life). Assim, Cedran et al. (2015) afirmam que para obter esse resultado, é necessário que a inoculação desses micro-organismos deve ser realizada em valores superestimados, ou seja, o número inicial de células deve ser inoculado um pouco acima para que seja garantida sobrevivência de um maior número desejado ao produto final.

Farias (2017), ao estudar a sobrevivência de isolados de *Lactobacillus* observou que o uso de alginato-quitosana apresenta uma alta taxa de viabilidade e sobrevivência de *L. casei*, assim, pode-se afirmar que biopolímeros são capazes de aplicações no uso como bioinoculantes para fins zootécnicos.

CONCLUSÕES

As misturas CMC/Amido e CMC/fécula de mandioca demonstraram capacidade de manter a sobrevivência das células dos isolados, sendo aplicáveis como bioinoculantes em ensilagens.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

CEDRAN, M. F.; RODRIGUES, F. J.; BOA MORTE, A. Q.; SHIGEMATSU, E.; DORTA, C. Influência da Quitosana sobre a Viabilidade Celular do Probiótico *Lactobacillus acidophilus* LA 3. *In: Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia*, 5., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2015.

FARIAS, T. G. S. **Viabilidade de *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus casei* encapsulados em sorvete de cajá**. 74 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

Journal of Dairy Science, v.89, p.4005-4013, 2006.

KLEINSCHMIT, D.H.; KUNG JUNIOR., L. Metaanalysis of the effects of *Lactobacillus buchneri* on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages. **Journal of Dairy Sciences**, v. 8, n. 10, p. 4005-4013, 2006.

SILVA, J. M.; CARNAÚBA, J. P.; SILVA, I. O; DE ANDRADE, D. E. G. T.; DE MIRANDA, E. C.; AMORIM, A. P. R. Influência de inoculante bacteriano-enzimático sobre a microbiota e qualidade nutricional de silagens de grãos úmidos de milho. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 1, p.62-72, 2010.

BUMBIERIS JUNIOR, V. H.; OLIVEIRA, M. R.; BARBOSA, M. A. F.; JOBIM, C. C. Use of winter cultures for forage conservation. *In: International Symposium on Forage Quality and Conservation*, 2., **Anais...** São Pedro, 2011. Piracicaba: FEALQ, p. 65-83.