



Alternativa de insumo para agricultura familiar e orgânica: biofertilizante a base de kombucha.

Integration Alternative For Family And Organic Agriculture: Biofertilizer Based On Kombucha

RUELLA, Priscilla Rodrigues¹; PORTILHO, Edilene Santos².

¹UFRRJ, priscillarrl@yahoo.com.br¹; ² UERJ, eu.portilho@gmail.com;

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica

Resumo: O objetivo deste trabalho consiste em demonstrar uma receita de biofertilizante fermentado para ser utilizado no solo com fins de fertilização do solo respeitando os princípios da agricultura orgânica. O cultivo realizado de forma fácil e de baixo custo revelou o uso do biofertilizante como potencial para a agricultura familiar, pois permite a autonomia de agricultoras e agricultores familiares em cultivar permanentemente sua matriz (scoby). A metodologia de trabalho se baseou na observação e na descrição dos procedimentos para aquisição do produto e dos benefícios obtidos de seu uso no solo. Os resultados mostram dois aspectos: os benefícios imediatos para o aumento da fertilidade do solo e a apropriação da produção do fertilizante fermentado na propriedade rural.

Palavras-chave: composto orgânico fermentado; resíduo industrial.

Keywords: fermented organic compost; industrial waste.

Introdução

Desde os primórdios da agricultura, associou-se terras férteis às terras ricas em matéria orgânica. O manejo da matéria orgânica na agricultura é uma prática milenar entre os povos mais antigos das Américas. Em contraponto, após a chegada da agricultura moderna, o papel da matéria orgânica no solo tem sido negligenciado e substituído por uma visão mais química em relação à fertilidade do solo. Dessa forma, os solos ficam pobres em nutrientes e matéria orgânica, resultando, cada vez mais, em processos de degradação, erosão e contaminação dos mesmos, ocasionando o uso indiscriminado de adubos químicos e agrotóxicos e aumentando o custo de produção das lavouras (SIQUEIRA et al, 2013).

Na contemporaneidade utiliza-se o termo sistema orgânico de produção para desenhos produtivos, que, na maioria dos casos, além de outras práticas, requer fertilizantes orgânicos para se manterem produtivos ao longo do tempo. Nesta perspectiva demonstra-se a formulação com um próbiótico tipo “bokashi”, que são definidas como misturas de matérias orgânicas, submetidas a processos fermentativos controlados.

Esses compostos denominados “bokashi” são obtidos com base em ingredientes que não possuem resíduos tóxicos. Não existe uma formulação padronizada para o “bokashi”, tratando-se de receitas empíricas e muito variadas, mais ou menos complexas e adaptadas a diferentes finalidades, mas geralmente são confeccionados



a partir de matérias com elevado teor de N, misturados com materiais com elevado teor de carboidratos. O processo de produção do “bokashi” é medido por uma mistura de microrganismos, que funcionam como inoculantes que atuam na fermentação da matéria orgânica, com a produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas e polissacarídeos, todos envolvidos no estímulo ao desenvolvimento vegetal (OLIVEIRA et al, 2014; SOTO,2003).

Foi difundido entre os agricultores orgânicos no Brasil, os “microrganismos eficazes” (EM), que são comercializados na forma líquida concentrada com o nome comercial de Embiotic ou EM4, mas que apresenta seu uso limitado devido ao seu elevado valor comercial.

Uma alternativa para garantir o acesso aos agricultores orgânicos a uma adubação rica e de baixo custo é a elaboração do “bokashi” utilizando Kombucha, que consiste de uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras como inoculante, em substituição ao EM4 e a utilização de resíduos da indústria de cereais. O aproveitamento de resíduos industriais para obtenção de fertilizantes orgânicos através de processos fermentativos pode ser uma alternativa para agregação de valor a um produto de descarte, bem como gerar uma fonte de renda para as propriedades rurais cumprindo assim o papel social e ambiental.

O presente trabalho busca caracterizar o composto orgânico fermentado tipo “bokashi” obtido a partir de resíduos da indústria fracionadora de farelos e cereais inoculado com kombucha visando sua utilização na agricultura.

Metodologia

Todos os microrganismos presentes na kombucha encontram-se tanto no líquido quanto na “mãe kombucha”, também conhecida como SCOBY. O SCOBY é a película gelatinosa que se forma na superfície do líquido e, a cada fermentação, são formadas novas camadas de película na parte superior que está em contato com o ar, sendo sempre essa a mais recente (JARRELL; CAL; BENNETT, 2000).

A nutrição de kombucha realizada a partir de um chá com cafeína (verde ou mate) adoçado açúcar mascavo. Ao chá adoçado foi adicionado um volume de kombucha já pronta e um SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts), que serão responsáveis pelo processo de fermentação. O SCOBY, segundo Jayabalan et al. (2010), é constituído majoritariamente por proteína e fibras, por isso seu elevado valor probiótico no solo. Sempre formado um SCOBY na superfície do recipiente a cada nova fermentação, o qual deve ser guardado uma parte para a próxima e assim sucessivamente. Durante o processo de fermentação, o chá começa a liberar um aroma fermentado e há formação de bolhas de gás, resultado do ácido carbônico produzido na reação (JAYABALAN et al., 2014).

As características da kombucha, tanto sensoriais quanto de composição química, variam muito, pois estão atreladas a diversos fatores, como o tipo de chá e açúcar utilizados como base, os microrganismos presentes no SCOBY e o tempo de



fermentação. O tempo ideal é de 7 a 12 dias e a temperatura de 22 a 30 °C. Ao longo de sua fermentação, ela vai ficando com o sabor mais ácido, originado do ácido acético produzido, diminuindo sua aceitação sensorial. O valor do pH decresce ao longo da fermentação devido à produção de ácidos orgânicos (DUFRESNE; FARNWORTH, 2000).

Para a produção de kombucha é usado tradicionalmente o chá preto, mas também podem ser utilizados outros chás (cafeinados) como base. O modo de preparação e as proporções de chá, açúcar e inóculo variam muito de produtor para produtor, mas em geral, o procedimento base é o seguinte: prepara-se uma base de chá de acordo com Jayabalan et al., (2014) e Pedersen (2013).

Logo, foi adicionado o inóculo composto pela “mãe da kombucha” e 10 a 20 % de kombucha já fermentada (JAYABALAN et al., 2014; Pedersen J.A., 2013.). Isto provocou uma diminuição do pH do meio, que vai inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejados no chá açucarado. A boca do vidro deve ser coberta com um pano fino tipo voal afim de evitar contaminações (moscas, esporos), mas ao mesmo tempo permitir a entrada de ar.

O recipiente onde se pretende produzir a kombucha não deve ser fechado. É importante que haja espaço no recipiente para que haja bastante oxigênio disponível. As bactérias acéticas são predominantes na kombucha, cujas principais são: *Acetobacterxylinum*, *Acetobacterxylinoides*, *Bacteriumgluconicum*, *Acetobacteraceti* e *Acetobacterpasteurianus*. *Acetobacterxylinum*, a bactéria mais recorrente, tem a capacidade de sintetizar uma rede de celulose flutuante (SCOBY) que melhora a associação formada entre bactérias e fungos (BALENTINE; WISEMAN; BOUWENS, 1997).

Em uma combinação simbiótica com as bactérias, há diversos tipos de leveduras presentes na kombucha, e as mais recorrentes são: *Schizosaccharomycespombe*, *Saccharomycodesludwigii*, *Kloeckeraapiculata*, *Hanseniasporaguilliermondii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomycesbailii*, *Torulasporadelbrueckii*, *Brettanomycesbruxellensis*, *Brettanomyceslambicus*, *Brettanomycescustersii* e *Candidastellate*. Leveduras dos gêneros *Zygosaccharomyces* e *Saccharomyces* produzem compostos aromáticos frutados, apresentando grande importância no desenvolvimento do aroma da kombucha. Já as leveduras apiculadas (*Kloeckera* e *Hanseniaspora*) sintetizam ésteres voláteis e ácidos que conferem ao substrato um aroma semelhante à sidra (BATTIKH; BAKHROUF; AMMAR, 2012; MAYSER et al., 1995).

A receita da solução de Kombucha elaborada com a finalidade de oferecer ao solo maiores condições de aumento de sua microbiologia se baseia em uma proposta caseira testada em diferentes concentrações. Essas receitas foram testadas para duas formas de nutrição de plantas: a primeira em que a solução diluída foi aplicada diretamente ao solo e na segunda, a solução diluída foi utilizada como componente do adubo tipo Bokashi.



Para a obtenção da receita de caráter caseiro: em um pote de vidro com capacidade para 3 litros foi colocado 2 litros de chá mate orgânico (na proporção de 1 colher de sopa de chá para um litro de água), adoçado com açúcar mascavo orgânico (na proporção de 2 colheres de sopa de açúcar por litro de chá).

Quando o chá alcançar a temperatura ambiente colocar o SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts), ou seja a cultura da kombucha, na proporção de 200g ou de 10 a 20% para um litro de chá adoçado. Tampar a boca do pote com um tecido tipo voal e amarrar com elástico ou liga. A fermentação se deu por um período de 07 (sete) dias em uma temperatura média de 25 graus Celsius (°C).

A primeira solução foi extraída do pote, após a fermentação, e utilizada como biofertilizante. O líquido obtido foi diluído em uma proporção de 1:20 (1litro de kombucha para 20 litros de água não clorada). Após a diluição a solução foi aplicada no solo por meio de um regador.

Após a fermentação, a segunda solução foi extraída do pote e utilizada como inoculante para o adubo tipo bokashi elaborado de forma artesanal com produtos industriais como farelo de trigo, aveia, gérmen de trigo, farinha de linhaça etc. Esse material foi misturado e guardado em sacos plásticos pretos e guardados em tambor em temperatura ambiente.

Resultados e Discussão

É importante monitorizar frequentemente o chá durante o processo fermentativo até que se atinjam as características desejadas em relação ao aroma e sabor. Quanto mais tempo se deixar o chá a incubar, mais avinagrado ficará o produto final. Ao fim de alguns dias, uma nova película de celulose (“mãe da kombucha”) se formou na superfície do líquido e, caso não seja utilizada para uma nova fermentação, deverá ser guardada no frio, juntamente com algum volume de kombucha já fermentada (JAYABALAN et al., 2014).

A respeito dos benefícios gerados aos cultivos, os agricultores que realizaram testes com a Kombucha diluída aplicada diretamente ao solo relataram que ocorreu o crescimento das culturas folhosas tais como: salsa (*Petroselinum crispum*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*) e chicória (*Cichorium intybus*), esse tipo de uso favoreceu a fitossanidade das plantas citadas. Os relatos das agricultoras que utilizaram o Bokashi bioativado com a Kombucha relataram a qualidade do aroma e da textura do adubo bem como o aumento significativo do número e do tamanho dos frutos nas culturas de cacau (*Theobroma cacao*), tangerina (*Citrus reticulata*) e limão (*Citrus limon*). Importante destacar que em todos os processos de obtenção e de aplicação da kombucha a água utilizada estava livre de cloro, pois este elemento causa perda da função microbióticas do produto.

Os casos observados de uso da Kombucha para a nutrição vegetal revelaram ganhos ambientais porque aumentaram a qualidade biológica do solo em um tempo mínimo.



Constatou-se o aumento do scoby em 20% em um período de 7 dias. Este dado permite dizer que quanto mais o agricultor cultiva o scoby.

Em geral, os resultados mostram dois aspectos: os benefícios imediatos para o aumento da fertilidade do solo e a apropriação da produção do fertilizante fermentado na propriedade rural.

Conclusão

Os casos observados de uso da Kombucha para a nutrição vegetal revelaram ganhos ambientais porque aumentaram a qualidade biológica do solo em um tempo de 2 a 3 dias. Constatou-se o aumento do scoby (cultura mãe) em 20%, em um período de 7 dias. Este dado permite dizer que quanto mais o agricultor cultiva o scoby, aumenta seu potencial de aquisição do biofertilizante, tornando sua produção de insumo autossustentável.

Referências bibliográficas

BATTIKH, H.; BAKHROUF, A.; AMMAR, E. Antimicrobial effect of Kombucha analogues. *LWT – Food Science and Technology*, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 71-77, Jun. 2012.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Circular_02_000fdro9unr02wx5e-o0a2ndxyunj012j.pdf>.

DUFRESNE, C.; FARNWORTH, E. Tea, Kombucha, and health: a review. *Food Research International*, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 409-421, Jul. 2000.

JARRELL, J; CAL, T and BENNETT, J. W. The kombucha consortia of yeast and bacteria. *Mycologist*, V.14, n.4, nov. 2000.

JAYABALAN, R. et al. Effect of solvent fractions of Kombucha tea on viability and invasiveness of cancer cells- Characterization of dimethyl 2-(2-hydroxy-2-methoxypropylidene) malonate and vitexin. *Indian J. Biotechnol.* V.10, p.75–82,2011.

JAYABALAN, R. et al. Review on Kombucha Tea - Microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and Tea fungus. *Comprehensive Review in food science and food safety.* V.13. 2014

LIU, C. et al. The isolation and identification of microbes from a fermented tea beverage, Haipao, and their interactions during Haipao fermentation. *Food Microbiology*, [s. l.], v. 13, n. 6, p. 407-415, Dec. 1996.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



MAYSER, P. et al. The yeast spectrum of the „tea fungus Kombucha“. *Mycoses*, [s. l.], v. 38, n. 7-8, p. 289-295, Jul-Aug. 1995.

OLIVEIRA, E. A.G. de et al. Compostos orgânicos fermentados tipo “bokashi” obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliça. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2014.28p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 98). ISSN:1676-6709.

JAYABALAN, R. et al. 2014. A Review on Kombucha Tea – Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 13(4): 538-50.

PEDERSEN, J.A. 2013. **Kombucha: a tasty Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts em Nordic Food Lab**, <http://nordicfoodlab.org/blog/2013/2/komboooucha>.