CBRO
Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos
08 a 09 de outubro de 2009
Hotel Canto do Sol - Vitória-ES

REMOÇÃO DE POLIFENÓIS DO RESÍDUO DA CASCA DO COCO VERDE

LOSS, R.[1]; ALBUQUERQUE, E. D.[2]; FERNANDES, P. M. B.[3]; CHIARADIA, A.C.N.[4]

[1]Aluno de Mestrado do Núcleo de Biotecnologia/UFES (lossricardo@hotmail.com); [2] Aluna do curso de Doutorado EM Biotecnologia do RENORBIO/UFES; [3] Professora Doutora do núcleo de Biotecnologia/UFES; [4] Professora Doutora do núcleo de Biotecnologia/UFES

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de água de coco verde com uma produção pouco superior a 3 milhões de toneladas. Volumes significativos e crescentes dos resíduos do coco ficam expostos ao meio ambiente aumentando o foco e a proliferação de doenças, atraindo ratos e insetos como a hospedagem do mosquito da dengue, e são locados em lixões e aterros sanitários, diminuindo, assim, a vida útil destes. Estes resíduos são constituídos basicamente de uma estrutura lignocelulósica, um complexo formado por uma matriz dura e fibrosa, onde fibras flexíveis de celulose, hemicelulose e pectina, estão embebidas em uma matriz de lignina, um composto polifenólico de natureza complexa e variável.

Os polifenóis abrangem um extenso grupo de substâncias que possuem aneis aromáticos contendo grupos hidroxilas, e estes estão associados a digestibilidade das proteínas. Os polifenóis livres inibem várias enzimas digestivas em sistemas *in vitro.* Esses compostos estão envolvidos nas ligações da lignina com os carboidratos da parede celular e essa associação reduz a digestibilidade (CORRÊA, *et al*., 2004). Há também o fato de os fenóis precipitarem as proteínas pela formação de um revestimento hidrofóbico, semelhante à complexação taninos-proteínas (LOPES, 1990). Podemos destacar também a redução da disponibilidade de aminoácidos, como a lisina, em que seu grupo amino torna-se indisponível (KUMAR, *et al*.,1984; SGARBIERI, 1996). A presença de polifenóis influencia também negativamente a disponibilidade de metionina (NELSON, *et al*.,1985). A metionina além de doadora de grupos metil é fonte de enxofre para a detoxificação de cianeto.

O aprofundamento na utilização de recursos oriundos dos resíduos industriais e urbanos merece mais do que uma simples reflexão passageira. Dentro dessa concepção de aproveitamento potencial dos rejeitos do coco verde, torna-se inexorável sua transformação em matéria prima para várias aplicações potenciais tais como: polpação e branqueamento de fibras em indústrias de papel, liberação de carboidratos e alimentação animal. Sendo assim, este trabalho tem como intuito comparar os métodos químico e biológico para remoção de polifenóis das fibras da casca do coco verde para utilização efetiva do resíduo do coco na alimentação animal ou na indústria de papel.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta e preparo do Material: O resíduo do coco verde foi coletado na propriedade rural localizada em Pedro Palácios no município de Ibiraçu. Foram coletadas amostras frescas previamente trituradas e acondicionadas em caixa térmica. O resíduo foi triturado e as partículas foram padronizadas em peneira de 1 mm. Logo após o material foi seco em estufa com circulação de ar a 60ºC por 24 horas.

Determinação do teor de umidade*:* foi utilizado o método gravimétrico de acordo com metodologia descrita na Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990).

Tratamento químico: O resíduo do coco previamente seco foi submetido a extração constante com o auxílio do extrator de Soxhlet com os seguintes solventes: Inicialmente, etanol: tolueno (1:2) v/v e posteriormente com etanol 95%. O resíduo foi transferido para um erlenmeyer e adicionado a 500 mL de água sendo submetido ao banho Maria por 1 hora. Em seguida o pó foi filtrado e seco até peso constante.

Tratamento biológico do resíduo: Dois fungos endofíticos foram utilizados para os testes: Fungo 1 e Fungo 2, isolados respectivamente da casca do coco verde e do bagaço da cana-de-açúcar. Estes fungos foram selecionados em meio específico para atividade lignolítica e celulolítica. Cerca de 5 mm do fungo foi inoculado em meio contendo 5g de peptona, 5g de extrato de levedura e 20g do pó da casca do coco verde sonicado por 30 minutos e seco. Os frascos foram submetidos a agitação constante a 150 rpm a 28,5 ºC por 10 dias. Em seguida

o meio contendo o Fungo 1, Fungo 2 e Fungo 1 + Fungo 2 foram analisados quanto ao teor de polifenóis, para comparar a eficiência destes tratamentos.

Dosagem de polifenóis: O pó resultante dos tratamentos biológico e químico foi seco em estufa a 60ºC por 24 horas. A extração de polifenóis foi realizada com auxílio de metanol 70%. O resíduo foi centrifugado a 11.000 rpm por 10 minutos. O sobrenadante foi coletado e a dosagem foi realizada segundo protocolo de Folim-Ciocalteo para os polifenois livres e para os polifenois ligados a parede celular, foi adicionado hidróxido de sódio 0,5N e ácido clorídrico 2N. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 750 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram necessárias 24 horas para a secagem do material. O teor de umidade foi em média 9,1% ± 0,27. A escolha dos solventes químicos para remoção de polifenóis foi baseada na solubilidade dos compostos a serem extraídos. O metanol foi utilizado para extrair os polifenóis do resíduo devido sua afinidade pelos compostos fenólicos. A primeira extração utilizando etanol:tolueno (1:2) possui a finalidade de extrair compostos apolares tais como ceras, ácidos graxos, corantes e compostos aromáticos. A segunda extração, com etanol 95% teve a finalidade de extrair polifenóis mais polares e a terceira extração, com água destilada quente, compostos polares mais firmemente ligados as fibras. Num total de 3 extrações obtivemos uma perda de 15,23 % de substâncias extraídas do resíduo.

Tabela 1: Tratamento químico com auxílio do extrator de Soxhlet

Solvente para extração	Componentes extraíveis		Perda dos extraíveis %
	Antes (g)	**Após (g)**	
Etanol:Tolueno (1:2)	5,66	5,18	8,46
Etanol 95%	5,18	5,14	0,64
Água quente	5,14	4,79	6,80
Total	**5,66**	**4,79**	**15,23**

O tratamento prévio do resíduo, sonicação, foi realizado a fim de facilitar a ação dos fungos. O meio de crescimento para o fungo foi suplementado com extrato de levedura e peptona como fonte de nitrogênio e o resíduo do coco como única fonte de Carbono. O fungo 1 apresenta apenas atividade lignolítica oxidando polifenóis ligados a parede celular, a lignina, e alguns compostos fenólicos livres. O fungo 2 além de degradar compostos fenólicos ligados a parede celular degrada também a celulose em pequenos monômeros. A degradação da lignina é complexa e dependente de condições do meio de cultivo, pode ser compreendida como um processo multienzimático resultante da ação de várias enzimas que desestabilizam sua estrutura.

A dosagem de polifenóis foi realizada com o intuito de comparar qual tratamento, químico ou biológico, foi mais eficaz para retirada dos compostos fenólicos (Tabela 2). No tratamento biológico, o fungo 1 demonstrou maior ação na degradação dos compostos fenólicos tendo uma redução no teor de polifenóis (5,90 µg de fenol/mg) quando comparado com o controle (7,60 µg de fenol/mg) uma queda de 22,4%. O fungo 2 não teve grande diminuição de polifenóis (6,30 µg de fenol/mg) demonstrando uma redução de 17%. O co-cultivo dos fungos 1 e 2 não demonstrou maior eficiência na redução de polifenóis (7,0 µg de fenol/mg), apenas 7,9%, podemos perceber que eles tiveram um comportamento antagônico. No pó resultante do tratamento químico obtivemos uma redução de 15% dos compostos fenólicos quando comparados com o controle (6,5 µg de fenol/mg) (Tabela 2).

Tabela 2: Dosagem de Polifenóis livres e ligados a parede celular no resíduo do coco verde após tratamento químico e biológico

Tratamento Utilizado	**Polifenóis livres** (µg fenol/mg)	**Polifenóis Ligados** (µg fenol/mg)	Poilifenóis totais **(µg fenol/mg)**
Controle	3,33	4,27	**7,60**
Resíduo + Fungo 1	1,92	4,09	**5,90**
Resíduo + Fungo 2	2,13	6,3	**6,30**
Resíduo + Fungo 1 e 2	2,88	4,12	**7,00**
Resíduo após extração de Soxhlet	2,33	4,13	**6,50**

CONCLUSÕES

A remoção dos polifenóis da casca do coco verde foi mais eficaz no tratamento biológico com o fungo 1 removendo cerca de 22,4% de compostos fenólicos, enquanto o tratamento químico apenas 15%. O procedimento de retirada dos polifenóis por fungos é mais vantajoso quando comparado com o processo químico por ser menos poluente e impactante para o meio ambiente e por apresentar custos reduzidos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Washington: Association of Official Agricultural Chemists. 1990.

CORRÊA, A.D.; SANTOS, S.R.; ABREU, C.M.P. Remoção de Polifenóis da farinha de folhas de mandioca. Campinas: **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2004.

KUMAR, R.; SINGH, M. Tannins: their adverse role in ruminant nutrition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 32, p. 447-453, 1984.

LOPES, C. T. **Digestibilidade "in situ" de bagaço de cana, palha de arroz, de feijão e capim Cameroon tratados termicamente.** 1990. 33 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990.
NELSON, T.S.; STEPHENSON, E.L.; BURGOS, A.; FLOYD, J.; YORK, J.O. Effect of tannin content and dry matter digestion on energy utilization and average amino acid availability of hybrid sorghum grains. **Poultry Science**, v. 54, p. 1620-1623, 1975.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em Alimentos Protéicos**: **propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517p.