

DESTILADO DO MOSTO FERMENTADO DE MALTOSE DE MILHO AROMATIZADO COM CANELA (CINNAMOMUM ZEYLANICUM BREYN).

Aletheya Rodrigues Sant'Ana¹, Allan Henrique Panisson², Renata Amorim³, Silmara Cadene⁴, Shigehiro Funayama⁵.

1 Acadêmico do curso de Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR);

2 Acadêmico do curso de Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná; (Curitiba, PR)

3 Acadêmico do curso de Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná; (Curitiba, PR)

4 Acadêmico do curso de Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná; (Curitiba, PR)

5 Dr. Bioquímica UFPR, Professor Titular da Universidade Tuiuti do Paraná.(Curitiba,PR).

Endereço para correspondência: Shigehiro Funayama: shigehiro.funayama@utp.br

RESUMO: Foram obtidos destilados de diferentes mostos fermentados ambos isentos de pectina. A única fonte de carboidrato utilizada nos mostos foi a maltose de milho. Um dos destilados foi aromatizado com canela após destilação e o outro durante a destilação para verificar a possibilidade da canela e eventualmente algum outro tipo de vegetal possa substituir a urze como aromatizante no preparo de uísque. A utilização de maltose de milho como substrato, serviu como comparativo para verificar a formação de metanol.

Palavras-chave: Destilados, metanol, aromatizante.

ABSTRACT: Different distillates were obtained from fermented must without pectin. The only source of carbohydrate in all must type was corn maltose. One of distillate was flavoured with “canela” after destilation and another during for to raise possibility of urze be replaced by “canela” in whisky preparation. The use of corn as substrate, maltose served as a comparison to verify the formation of methanol.

Keywords: Distillate, methanol, flavourer.

INTRODUÇÃO

Não se conhece ao certo a origem real do uísque muitas civilizações dizem ter em sua história seu início. A Escócia possui dois registros oficiais datados em 1491. Seu nome tem provável origem na palavra celta uisgebaugh que significa “água da vida”, enquanto que em italiano acquavite, eau-de-vie do francês.(ABUJANRA,2009)

Um bom uísque deve ser preparado com água pura, cevada, turfa e urze. O clima é muito importante durante sua produção. Foram estes atributos que concederam à Escócia a tradição na produção dessa importante bebida. Suas regiões possuem grande incidência de chuvas e centenas de fontes de águas puras, essas águas percorrem por áreas pantanosas de turfa, esta é uma rocha sedimentar carbonizada com elevado teor de umidade, combustível quando seca; fibrosa e rica em restos vegetais que contribuem principalmente para formação de carvões.

A urze é uma planta pertencente à família *Ericaceae* que pertence a ordem *Ericales*. É uma família composta principalmente por arbustos e trepadeiras com troncos de madeira são encontradas em habitats ácido e dependente de micorrizas fúngicas. Sendo a urze selvagem (*Erica e Calluna*) a mais encontrada.

A produção do uísque se divide em quatro grandes etapas: maltagem, moagem/maceração, fermentação e destilação. O início se dá pela maltagem, temos a utilização de malte para produção de bebidas alcoólicas que data de épocas remotas, sendo a cevada uma das mais conhecidas. A partir do malte de cevada e outros cereais é possível extrair grande variedade de enzimas como proteases, lípases, oxirredutases e hemiceluloses, sendo as amilases as principais enzimas conhecida no malte.

Segundo Aquarone e colaboradores (2001) no processo de fabricação do malte ocorre uma pré germinação onde as condições em que são realizadas podem alterar a qualidade do malte. Para melhor rendimento os grãos devem ser dispostos em recipientes rasos, com uma camada de água a uma temperatura entre 10 a 15°C por no máximo três dias, nesse momento irão se formar as enzimas que compõem o malte.

O grão do cereal é formado por um embrião (endosperma) uma camada de aleurona e recobrindo o grão o epicarpo. Noventa por cento do endosperma é constituído por amido. A camada de aleurona forma as enzimas que hidrolisam o endosperma. Muitas dessas enzimas são liberadas por mensagens enviadas pelo embrião na forma de um hormônio chamado ácido giberélico.

Algumas enzimas já estão presentes nos grãos como ocorre com a β -amilase. A duração do processo de germinação depende da velocidade de hidrólise que o endosperma sofre sendo empregada uma temperatura que pode variar de 5 a 25°C, entre as enzimas produzidas as mais importantes são α -amilase e β -amilase.

As α -amilase é uma metaloenzima que age sobre a estrutura do amido desordenadamente, hidrolisando as ligações α 1-4. A hidrólise do amido ocorre em duas partes uma rápida dextrinização seguida de uma sacarificação mais lenta. Durante esta,

as moléculas de amilose são degradadas aleatoriamente em pequenas dextrinas, enquanto a sacarificação resulta principalmente em maltose e glicose juntamente com alguns oligossacarídeos de baixo peso molecular.

A β -amilase é uma exoenzima que ataca a molécula do amido a partir do final não redutor liberando unidades de maltose. Após a germinação é feita uma secagem para que ocorra a interrupção da atividade biológica do grão e também para reduzir o teor de umidade a níveis ideais de armazenamento. O malte possui cerca de 50% umidade e deve ser seco, de modo a preservar o seu sistema enzimático até aproximadamente 23%, a secagem se faz em temperaturas que variam de 50 a 60°C sob essas condições as enzimas são mais estáveis ao calor, de modo que a temperatura pode ser alimentada gradativamente aproximando se de 70°C, reduzindo o teor de umidade para 12%.

A secagem final ocorre em temperatura de 72 a 92°C por um período de 2 a 4 horas para retirada de umidade remanescente. Durante essa etapa o aroma típico do malte é produzido. Através das alterações de umidade, tempo e temperatura durante a secagem é que cor e aroma final do malte podem ser manipulados. Os grãos passam por moagem por prensas para se obter uma maior quantidade dos elementos fermentáveis. Esse material é colocado em água quente e esse material denomina se mosto.

Na legislação brasileira define se genericamente uísque como destilado alcoólico simples de cereais, com 38 a 54% álcool parcial ou totalmente maltados, envelhecido e adicionado ou não de caramelo. (AQUARONE,2001)

Uísque malte puro (malt whisky ou straight malt whisky) é um produto elaborado unicamente com mosto de cevada maltada e com no mínimo 3,5g de compostos adjuvantes por litro de álcool.

Uísque “cortado” (blended whisky) é obtido pela mistura de 30% de uísque malte puro com destilado alcoólico simples de cereais e envelhecidos na presença de 1g do adjuvante por litro da mistura. È interessante ressaltar que esse tipo de mistura tem por finalidade diluir o óleo fusel e o acetaldeido, tornando mais palatável para consumidor.

Uísque tipo Bourbon (straight Bourbon whisky) é obtido da mistura de 50% de destilado de um mosto de milho fermentado, misturando com álcool etílico e envelhecido por 2 anos no mínimo.

O metanol é um líquido incolor, com leve odor alcoólico, é facilmente encontrado na natureza e naturalmente presente em bebidas alcoólicas em pequenas

quantidades. Algumas bebidas obtidas através da fermentação de frutas constituem uma exceção e podem conter concentrações maiores de metanol devido a quantidade de pectinas metoxiladas e de enzimas que podem ocasionar a formação adicional de metanol. Na porcentagem encontrada em bebidas, o metanol apresenta pequena toxicidade. Em seu processo metabólico produz aldeído fórmico e ácido fórmico que podem provocar acidose metabólica, lesões oculares entre outras doenças (BADOLATO, DURAN, 2000).

O objetivo deste trabalho será produzir um destilado a partir da maltose de milho, verificando a possibilidade do uso da canela como aromatizante e produzir um destilado isento de metanol.

MATERIAIS E MÉTODOS

Maltose de milho: Foi gentilmente cedida pela Corn Product do Brasil e o microrganismo utilizado *foi a Saccharomyces cerevisiae*.

Preparo dos mostos

Um dos mostos foi preparado dissolvendo 20 g de extrato de levedura e 1,440 g de maltose de milho em 8 litros de água mineral. A mistura foi esterilizada por autoclavagem à 1 atm por 20 minutos a uma temperatura de 121°C, transferida para um fermentador de vidro acoplado com uma válvula de escape para o dióxido de carbono e outra para adição ácido ou base para correção do pH. O mosto em fermentação foi mantido sob agitação constante. O segundo mosto foi preparado dissolvendo 9,6 g KH_2PO_4 (fosfato de potássio dibásico), 6,4 g Na_2HPO_4 (fosfato de sódio), 1,6 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (sulfato amônio), 1,6 g MgSO_4 (sulfato de magnésio), 8 g peptona de soja, 1,920g de maltose de milho em água quantidade suficiente para 9 litros. Este mosto foi autoclavado por 20 minutos a uma temperatura de 121°C. Os sais minerais foram adicionados no segundo mosto pela observação feita no primeiro, onde a fermentação ocorreu de forma lenta possivelmente devido a falta de sais para serem captados pela levedura.



Figura 1. Fermentador de vidro.

Fermentação

A fermentação foi iniciada pela adição de 500mL de uma suspensão contendo 10g de levedura. O processo fermentativo foi monitorado a cada 48 horas de intervalo, medindo o grau brix e o pH. Quando necessário o pH do mosto foi corrigido para 4,1-5,8 com a adição de bicarbonato de sódio. Nesta faixa de valor não ocorre a inibição da levedura. A fermentação foi interrompida quando o grau brix atingiu o valor 7° brix e então submetida a destilação.

Tabela 1 Controle dos mostos fermentados de maltose de milho.

<i>Leitura</i>	<i>1 pH</i>	<i>1 °brix</i>	<i>2 pH</i>	<i>2 °brix</i>
<i>1°</i>	3,95	14,5	3,87	16,5
<i>2°</i>	5,5	14	5,68	14
<i>3°</i>	5,46	12,5	5,06	13
<i>4°</i>	5,39	10,8	4,50	9,8
<i>5°</i>	5,27	9,5	4,43	9,4
<i>6°</i>	5,08	7,8	4,06	8
<i>Rendimento/GL</i>	1600 mL 35°		2000 mL 30°	
<i>Rendimento/GL</i>	600 mL 60°		1100 mL 39°	

Destilação:

O destilado do primeiro mosto fermentado foi obtido em um alambique improvisado com uma panela de pressão ligado a outra panela com uma serpentina de cobre refrigerada com água para coleta do destilado. Coletou se 1,600 mL do destilado até próximo de 25° GL. Desligou se o sistema. Em seguida adicionou se 70 g de canela triturada e após maceração por três dias foi redestilado em destilador de vidro para concentrar o grau alcoólico e a aromatização. O teor alcoólico após a segunda destilação foi de 60°GL.

Ao segundo mosto fermentado foi adicionado 70 g de canela triturada. A destilação ocorreu de maneira análoga a anterior. Ao iniciar a destilação controlou se o calor para manter a destilação contínua. Foram coletados 2000 mL do destilado o qual foi redestilado em destilador de vidro. O teor alcoólico do destilado obtido foi de 39°GL.

Destilador de vidro



Figura 2. Destilador de vidro

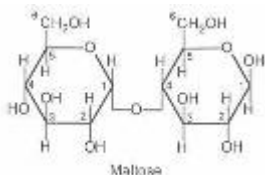
Foi coletada uma amostra de cada destilado, as quais foram submetidas a análise em cromatografia gasosa e espectrofotometria de massa, no Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná pelo Professor Arion Zandona Filho, para verificação da formação de metanol no destilado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro destilado (1600 mL) apresentou 35°GL e odor de levedo. O líquido redestilado assim obtido apresentou se levemente aromatizado e com 60°GL. O segundo destilado (2000 mL) foi obtido do mosto fermentado contendo 70g de canela triturada. Ele apresentou 30°GL e com aroma agradável de canela e quando redestilada em destilador de vidro obteve se uma preparação com 39°GL e suavemente aroma de canela. Essa porção após destilação adquiriu uma cor levemente esbranquiçada possivelmente em razão dos óleos essencial presentes na canela. Uma possível opção para substituição da urze (*Erica sp.*) seria a *Vaccinium dentatum*(*mirtilo*) espécie hoje produzida no Brasil e que pertence a mesma família das *Ericaceae*.

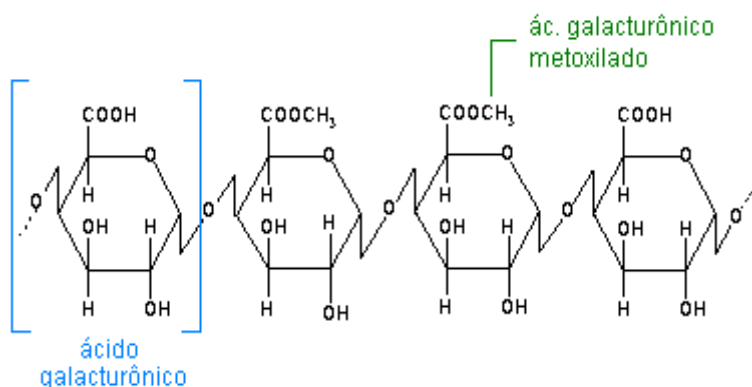
O resultado da cromatografia gasosa não nos forneceu uma leitura clara da possível formação de metanol. Foi feita uma leitura em espectrofotômetro de massa cujo resultado confirmou a ausência de metanol nas porções de amostra, indicando pequenas quantidades de alcoóis pesados. Sendo este o resultado que era esperado devido ao substrato utilizado como fonte de carboidrato.

Molécula de maltose



Fonte: hobbybrouwen.eu

Molécula de pectina:



Fonte: Experimento de Bioquímica. UNESP.

A pectina é um polissacarídeo formado pela junção de várias moléculas de ácido galacturônico. A pectina na sua composição possui fragmentos de moléculas de

metanol, a levedura durante o processo fermentativo produz enzimas que hidrolisam as ligações éster liberam esses fragmentos. Esses fragmentos são a porção de metanol encontrada em bebidas que contenham pectina.

CONCLUSÃO

O destilado do primeiro mosto ao qual se adicionou a canela após a destilação quando redestilado perdeu o odor característico do aromatizante. O destilado preparado a partir do mosto com a canela triturada apresentou após a segunda destilação odor característico mais agradável e sabor levemente adocicado. O uso da canela como aromatizante é uma possibilidade de obtenção de bebidas alcoólica aromatizada por outros vegetais. A ausência de metanol sugere que a maltose de milho isenta de pectina é uma boa opção de substrato fermentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUJAMRA, Bringhenti Lizandra. **Produção de destilado alcoólico a partir de mosto fermentado de batata-doce**. 2009. 135 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu, 2009.

AQUARONE, E; BORZANI, W; SCHMIDELL, W; LIMA, A. U. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo, v. 4, p.15.,2001.

AQUARONE, E; BORZANI, W; SCHMIDELL, W; LIMA, A. U. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo, v. 2, p.30.,2001.

BADOLATO, G. S.E; DURAN, C. M. **Risco de intoxicação por metanol pela ingestão de bebidas alcoólicas**. *Revista de Psiquiatria Clinica*. São Paulo, v.27, n.2, 2000. Disponível em <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/vol27/n2/index.html>. Acesso em: 11 nov. 2010.

COELHO,Ricardo, M. P. **Ecologia geral Engenharia Ambiental: Competição**. Disponível em: [http://ecologia.icb.ufmg.br/~rcoelho/Eng_Ambiental/website\)index_arquivos/eg_a3.pdf](http://ecologia.icb.ufmg.br/~rcoelho/Eng_Ambiental/website)index_arquivos/eg_a3.pdf). Acessado em: 30 out. 2010.

FATORES naturais para produção de whisky. Disponível em: www.cladowhisky.com.br/producao_do_whisky.php. Acessado em 30 nov.2010.