

Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (Beta vulgaris L.)

Utilization of red beet root (Beta vulgaris L.) processing waste to produce cookies

Radla Zabian Bassetto, Renata Samulak, Cintia Misugi, Ana Barana, Neiva Rosso

RESUMO No processamento no processamento mínimo de hortaliças parte da matéria-prima é descartada na forma de folhas, talos ou cascas. A beterraba, um vegetal bastante vendido na forma pronta para o consumo, é uma conhecida fonte comercial de betalaína, um composto formado por betacianina e betaxantina, que previne algumas doenças e tem efeito antioxidante. Para se verificar a possibilidade de se utilizar e valorizar um subproduto que é normalmente descartado, este trabalho teve por objetivo avaliar a aceitação de biscoitos fabricados com farinha feita da casca de beterraba e verificar a degradação da betacianina durante o processamento. Para a produção da farinha utilizou-se temperaturas de até 100°C e os biscoitos foram assados a 200°C. Analisando os resultados obtidos percebeu-se que houve uma diminuição na concentração de betacianinas durante o processamento da casca para a fabricação da farinha e desta para a fabricação do biscoito, de 58,05 e 63,84%, respectivamente. Para o teste de aceitabilidade do biscoito, feito com 92 consumidores, obteve-se índice de aceitação de 82% e intenção de compra de 85% para os biscoitos indicando a possibilidade da utilização da casca da beterraba como matéria prima para produção de produtos funcionais.

Palavras-chave: subproduto, betalaína, pigmentos, propriedades funcionais, processamento mínimo

ABSTRACT - In the minimal processing of vegetables, parts of the raw materials are discarded in the form of leaves, stems or peel. Beet, a vegetable marketed as ready for consumption, is a source of betalains, a class of pigments which includes betacyanins and betaxanthins, which can prevent some diseases and have antioxidant effects. In order to use and add value to a byproduct that is normally discarded, this study aimed to evaluate the acceptance of cookies made from beet peel and verify the content of betacyanins during the processing stage. In the production of flour the temperatures used were up to 100°C and the cookies were baked at 200°C. The results showed that there was a decrease in the concentration of betacyanins during the processing of beet peel to flour and from flour to cookies. The survey carried out to determine the acceptability of the cookies, with 92 potential customers, showed that the acceptance rate was 82% and purchase intent was 85%. These data demonstrate that beet peel can be used as a raw material for the production of functional products.

Keywords: byproduct, betalains, pigments, functional properties, minimal processing

INTRODUÇÃO

O consumo de vegetais minimamente processados tem aumentado nos últimos anos. Esse processamento gera vários tipos de resíduos que, na sua maior parte, são descartados ou destinados à ração animal (SCHIEBER; STINTZING; CARLE, 2001). Muitos desses resíduos poderiam ser reaproveitados na fabricação de outros produtos, possibilitando o aumento de renda de algumas indústrias (KOBORI e JORGE, 2005). Uma vez que a maior parte das vitaminas e sais minerais dos vegetais está presente na casca, a utilização deste subproduto para a produção de farinha, que pode substituir parte da farinha de trigo em receitas tradicionais, tem sido estudada (ABUD e NARAIN, 2009). Além disso, a utilização de descartados agrícolas para o consumo humano pode ajudar a reduzir o preço de alguns produtos e permitir o acesso dos mesmos a pessoas que os consideravam de elevado preço (SCHIEBER, STINTZING, CARLE, 2001).

Pesquisas indicam que o consumo de vegetais previne uma série de doenças, entre elas as ligadas ao coração e alguns tipos de cânceres (PITALUA et al., 2010). Já está comprovado que o consumo de porções de vegetais que contém betalaínas melhoram a saúde e bem estar (STINTZING, CARLE, 2004). As betalaínas são pigmentos solúveis em água importantes na dieta humana por agirem como antioxidantes, no combate aos radicais livres e na proteção contra algumas doenças relacionadas ao stress oxidativo (KANNER et al., 2001; STRACK, VOGT, SCHLIEMANN, 2003). Segundo Delgado-Vargas et al. (2000) não existe um teor limite máximo para ingestão de betalaínas, ou seja, elas não são tóxicas ao organismo mesmo em casos de consumo em excesso.

Apesar de muitos vegetais possuírem betalaínas, a beterraba é a principal fonte comercial delas. As betalaínas, responsáveis pela coloração vermelho arroxeadada da beterraba, são divididas em dois grupos estruturais: as betaxantinas, que contribuem com a

coloração amarela, e as betacianinas, que imprimem colorações vermelhas e arroxeadas (CAI, SUNG, CORKE, 2005). O biscoito é um produto amplamente consumido devido aos sabores variados disponíveis, vida de prateleira elevada e baixo preço. Por causa do aumento da demanda por produtos mais saudáveis e funcionais, os biscoitos têm sido alvo de modificações em sua composição para que se tornem nutricionalmente mais atrativos (Vitali, Dragojevic, Sebecic, 2009).

O processamento mínimo da beterraba gera resíduos que são subaproveitados e contém importante antioxidante, a betacianina. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a aceitação de biscoitos tipo “cookies” produzidos com farinha obtida a partir do resíduo gerado durante processamento da beterraba e analisar a estabilidade da betacianina aos processos de secagem e cozimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do resíduo

Para a produção da farinha de beterraba, foi utilizado o descarte do processamento mínimo de beterraba fornecido por um supermercado da cidade de Ponta Grossa – PR. O rejeito foi gerado na etapa inicial do processo, que consiste no descascamento manual das beterrabas. As cascas foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 150 ppm (v/v) durante 5 minutos,

drenadas, enxaguadas e armazenadas sob refrigeração até o processo de obtenção da farinha.

Obtenção da farinha do resíduo de beterraba (FRB)

Para obtenção da farinha do resíduo de beterraba, denominada FRB, as cascas, já higienizadas, foram secas, inicialmente, à temperatura de 100 °C por 2 horas. Após esse período a temperatura foi reduzida gradativamente, em intervalos de 2 horas, para temperaturas de 80, 70, 60 e 50 °C, sucessivamente, até obtenção de peso constante. As cascas secas foram trituradas em moinho de facas e a granulometria foi padronizada em peneira de 42 mesh. O cálculo do rendimento foi realizado e a farinha armazenada em frasco hermeticamente fechado à temperatura ambiente.

Fabricação do biscoito tipo “Cookies”

A formulação utilizada na elaboração do biscoito tipo “cookies” foi baseada em uma receita caseira adaptada pelos autores, onde parte da farinha de trigo foi substituída pela de resíduo da beterraba, conforme apresentado na Tabela 1. A massa do biscoito foi aberta com auxílio de cilindro e cortada no formato redondo com o auxílio de um molde para que todos ficassem do mesmo tamanho. Após cortados os biscoitos foram assados em forno convencional a temperatura de 200°C durante 20 minutos.

Tabela 1 – Formulação do biscoito tipo “Cookies”

<i>Ingredientes</i>	<i>Quantidade utilizada (g/1000g)</i>
Farinha de trigo	290,0
Farinha de beterraba	71,6
Ovos	70,0
Açúcar refinado	160,0
Açúcar mascavo	53,0
Gordura Vegetal	160,0
Amido de milho	30,0
Xarope de Glicose	18,0
Sal	1,0
Bicarbonato de sódio	4,0
Essência de baunilha	0,4
Uva passa	142,0

Análises físico- químicas

A FRB e os cookies foram caracterizados com relação aos teores de umidade, cinzas, fibras, carboidratos,

lipídeos e proteína bruta. Os métodos utilizados foram os descritos no Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e os outros constituintes.

Análises de betacianinas

Foram realizadas análises para determinação de betacianinas em amostras da casca fresca de beterraba, da FRB e dos cookies para se avaliar a degradação deste composto durante o processo de secagem da farinha e cozimento do cookie.

Para a extração da betacianina foi seguido o protocolo proposto por Lees e Francis (1972). As amostras foram maceradas ao abrigo da luz em solução extratora composta por etanol 95% e ácido clorídrico 1,5 mol.L⁻¹ (85:15 v/v) a 25 °C por 23 horas. Após maceradas as amostras foram filtradas em papel filtro e os extratos obtidos acondicionados a 5 °C e ao abrigo da luz.

Para a caracterização das amostras foi seguido o procedimento descrito por Lees e Francis (1972). As amostras foram diluídas em solução extratora, suas absorbâncias máximas foram determinadas com um espectrofotômetro Uv-vis MultiSpec-1501, Shimadzu e foi calculado o teor de betacianinas através da equação 1.

(1)

$$T_a = A_b \cdot f \cdot \frac{10}{E_{535}^{1\%}}$$

Análises microbiológicas do biscoito

A análise microbiológica do biscoito foi fundamentada na Resolução da Anvisa (Agência Nacional da Vigilância Sanitária) RDC nº 12 de 02/01/2001 a qual determina que as análises para biscoitos sem recheios, com ou sem cobertura, incluindo “cookies”, contenham a determinação de *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* e coliformes totais. As análises foram realizadas segundo método descrito por Silva, Junqueira & Silveira (1997).

Teste de aceitabilidade

Para avaliar a aceitabilidade do biscoito obtido a partir da farinha da casca de beterraba foi aplicado escala hedônica facial de 5 pontos sendo o mínimo da escala representando desgostei extremamente e o máximo gostei extremamente, conforme NBR 14141 (ABNT,1998). Na mesma ficha foi solicitado aos consumidores que indicassem a intenção de compra do produto, conforme Figura 1 (FERREIRA *et al*, 2000).





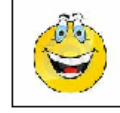
Nome: _____				
Sexo: <input type="radio"/> F <input type="radio"/> M		Idade: <input type="radio"/> < 25 <input type="radio"/> 25 - 35 <input type="radio"/> 36 - 50 <input type="radio"/> > 50		
Instruções: Você está recebendo uma amostra de cookies. Por favor, prove a amostra e avalie segundo a escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou do produto.				
				
Desgostei Extremamente	Desgostei Moderadamente	Indiferente	Gostei Moderadamente	Gostei Extremamente
Se você encontrasse esse produto no mercado, você compraria: <input type="radio"/> certamente <input type="radio"/> provavelmente <input type="radio"/> talvez <input type="radio"/> provavelmente não <input type="radio"/> certamente não				

Figura 1 - Ficha para teste de aceitabilidade e intenção de compra.

O teste foi realizado com 92 consumidores não treinados sendo convidados os consumidores de biscoitos. Os biscoitos foram degustados por alunos do ensino fundamental e médio de uma escola na cidade de Ponta Grossa – Paraná.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Rendimento da farinha de beterraba

O rendimento da farinha foi calculado utilizando-se a quantidade de descarte fresco obtido e a quantidade de farinha obtida após padronização da granulometria.

Assim, uma vez que se obteve 0,8 kg de farinha de beterraba a partir de 4 kg do resíduo fresco, após a realização dos cálculos, chegou-se a um rendimento de 20%.

Caracterização físico-química da farinha de beterraba

A composição centesimal da FRB está apresentada na Tabela 2, onde também está apresentada a

composição de uma farinha obtida a partir da porção interna da beterraba por Araujo Filho (2008). Pode-se observar que os valores encontrados neste trabalho foram similares aos obtidos por Araujo Filho (2008) o que mostra que a FRB apresenta características físico-químicas semelhantes às da farinha de beterraba podendo assim, ser substituída sem maior prejuízo nutricional.

Tabela 2- Composição centesimal da farinha da casca de beterraba obtida no presente experimento e da farinha de beterraba obtida em literatura

<i>Parâmetro</i>	<i>FRB (%)</i>	<i>Farinha de beterraba* (%)</i>
Umidade	3,8	3,72
Cinzas	7,9	6,71
Proteínas	8,66	11,32
Lipídeos	0,19	0,75
Fibra Alimentar	23,5	24,10
Carboidratos	55,95	53,40
Valor Calórico estimado (kcal/100g)	260,15	265,63

* Fonte: Araujo Filho (2008)

Composição centesimal do biscoito feito com FRB

A composição centesimal dos cookies produzidos com FRB pode ser observada na Tabela 3, onde também está a composição de um biscoito enriquecido com caseína e de um cookie de marca comercial de aveia com

passas. O enriquecimento de biscoito com a farinha da casca de beterraba oferece uma forma de ingestão de fibras, propiciando um alimento saudável, podendo representar uma forma de agregação de valor para quem ansiar produzi-lo.

Tabela 3- Composição centesimal do cookie produzido com FRB e de cookies de duas marcas comerciais.

<i>Parâmetro (%)</i>	<i>Biscoito de FRB</i>	<i>Cookie sabor baunilha com gotas de chocolate*</i>	<i>Cookie de aveia com passa*</i>
Umidade	10,8	n.i	n.i
Cinzas	1,55	n.i.	n.i
Proteínas	7,14	5,60	9,80
Lipídeos	19,70	24,80	14,80
Fibra Alimentar	4,60	2,30	7,20
Carboidratos (por diferença)	56,21	62,70	64,00
Valor Calórico (kcal/100g)	430	495	428

*Fonte: Tabela de informação nutricional presente nas embalagens dos cookies.

n.i.: não informado

Analisando-se os dados da Tabela 3 vê-se que os teores de proteína e fibras do biscoito de FRB é maior que do cookie sabor baunilha, porém menor que do cookie de aveia, que, conforme informação presente no rótulo, é “fonte de proteínas” e “rico em fibras”. Com relação ao teor de lipídios o cookie de FRB tem menor teor que o cookie sabor baunilha e maior teor que o cookie de aveia que, segundo informações constantes do rótulo, tem 25%

menos teor de gordura que produtos similares. O teor de carboidratos do cookie de FRB foi o menor dos três, já o teor de caloria foi similar ao do cookie de aveia e menor que o cookie sabor baunilha. Essas informações podem dar ao cookie formulado com FRB um apelo nutritivo para estimular sua comercialização.

Análise de betacianina

Analisando-se os dados apresentados na Figura 1, pode-se perceber que o comprimento de onda de máxima absorção das betacianinas da beterraba foi de 545 nm. O conteúdo total de betacianinas foi calculado pelo método de Lees e Francis (1972) e levou-se em consideração a

umidade de 3,8% presente na casca. Os teores de betacianinas obtidos foram 1049,37 mg/100 g de casca, 440,27 mg/100 g de FRB e 353,17 mg/100 g de biscoito. Estes valores indicam uma alta degradação da betacianina da casca para a produção de FRB devido ao processo de secagem utilizado e outra degradação no processo de cozimento do biscoito.

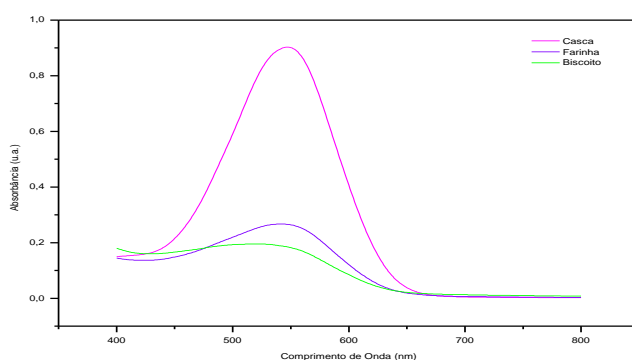


Figura 2- Curvas de absorvância dos extratos da casca, farinha e biscoito de beterraba

A partir dos dados obtidos, observa-se que a FRB apresentou 41,95% e o biscoito 36,16% do teor de betacianina presente na casca. Ou seja, houve perda de betacianina durante o processamento. Na Figura 2 estão mostradas as curvas de absorvância dos extratos diluídos e massas padronizadas da casca, farinha e biscoito de beterraba. Vitti et al. (2005) analisaram a qualidade de beterraba minimamente processada durante estocagem durante 10 dias a 0, 5, 10 e 15°C, e perceberam que, em todas as situações, houve perda de betacianina e betaxantina durante a estocagem, independentemente da temperatura utilizada.

Latorre et al. (2010) estudaram os efeitos da radiação gama em beterraba minimamente processada e

também perceberam uma diminuição nos teores de betacianina de aproximadamente 750 para 490 mg.L⁻¹ e de betaxantina de aproximadamente 550 para 450 mg.L⁻¹. Entretanto, os autores perceberam que, apesar da degradação dos corantes, não houve alteração significativa da cor (p>0,05).

Análises microbiológicas do biscoito

Os resultados das análises microbiológicas do biscoito indicam que o mesmo se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução Anvisa RDC n° 12 de 02/01/2001, conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4- Análises microbiológicas do biscoito

<i>Microrganismos</i>	<i>Resultados</i>	<i>Limite permitido pela Legislação*</i>
Coliformes a 45°C	< 3 NMP/g	10 NMP/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 ² UFC/g	10 ² UFC/g
<i>Salmonella sp</i>	Ausente/25g	Ausente/25g

*Fonte: Ministério da Saúde, Resolução RDC nº12, 02 de janeiro de 2001.

Teste de aceitabilidade

Para o teste aceitabilidade do biscoito a média geral foi de 4,1 em uma escala de notas de 1 a 5, indicando assim, que o produto foi aceito pelo público. O índice de aprovação à compra também foi favorável com media geral de 4 utilizando a mesma escala do teste de aceitabilidade, o que mostra que se o produto fosse lançado no mercado teria uma boa aceitação dos consumidores.

As figuras 3 e 4 mostram os gráficos que representam os dois testes sensoriais realizados.

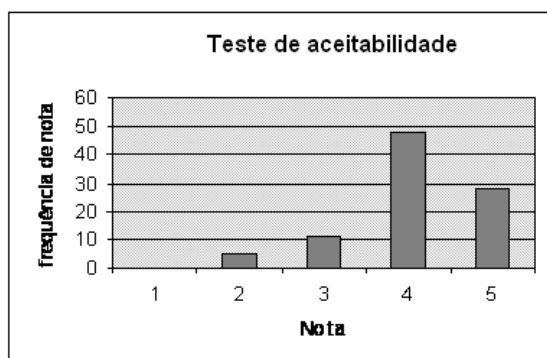


Figura 3- Frequência de notas do teste de aceitabilidade do biscoito

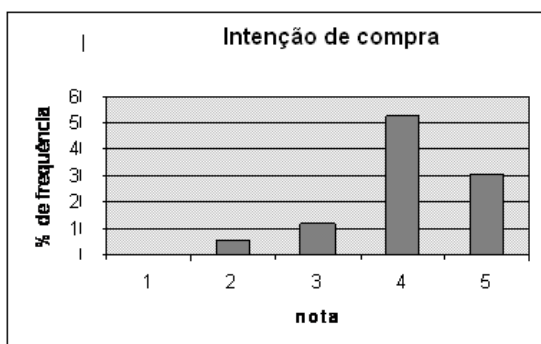


Figura 4- Frequência de notas da intenção de compra do biscoito

A partir dos resultados obtidos pode-se observar

que a maioria dos consumidores representaram um público jovem (< 25 anos).O índice de aceitação do biscoito da casca de farinha de beterraba foi de 82%, indicando viabilidade para maiores estudos de mercado, já que apresentou elevado índice de aceitação, o que foi comprovado pela intenção de compra (85%).Observa-se nas Figuras 3 e 4 que as respostas dos consumidores ficaram do lado positivo da escala, apresentando maior frequência de notas, ao passo que as notas 1 e 2 apresentaram baixa frequência de respostas.

CONCLUSÃO

Analisando-se os resultados obtidos, pode-se concluir que o uso da casca de beterraba na fabricação de farinha para produção de biscoitos é uma alternativa interessante para se evitar o descarte deste resíduo. A farinha de casca de beterraba é uma fonte importante de betacianinas, poderoso antioxidante. A utilização desta farinha para elaboração de cookies foi bem aceita pelo público tornando-se uma opção de aproveitamento deste descarte.Os resultados demonstraram a viabilidade sensorial da utilização da farinha da casca de beterraba para a fabricação de cookies visto que o índice de aceitação e a intenção de compra foram elevados.

REFERÊNCIAS

ABUD, A.K.S., NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. Braz. J. Food Technol., v. 12, n. 4, p. 257-265, out./dez. 2009.

ARAUJO FILHO, D. Obtenção de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas a secagem estacionária. Ponta Grossa, 2008. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Escalas utilizadas em Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas. NBR 14.141. São Paulo: ABNT, 3 p., 1998.

CAI, W.; SUNG, M.; CORK, H. Characterization and application of betalains pigments from plants of the

- Amaranthaceae. Trends in food science and technology, v.16, p.370-376, 2005.
- DELGADO-VARGAS, F., JIMENÉZ, A. R., PAREDES-LÓPEZ, O. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins and betalains. Characteristics, biosynthesis, processing, and stability. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v.40, n.3, p.173-289, 2000.
- FERREIRA, V. L. ALMEIDA, T.C. A; PETTINELLI, M.L.C. V; SILVA, M.A. A; CHAVES, J.B; BARBOSA, E.M. Testes afetivos. In: Análise Sensorial Testes Discriminativos e Afetivos. Campinas: Profíqua, 1ª ed., 2000, p. 54-71.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: IMESP, v.1, 1985.
- KANNER, J. *et.al.* Betalains- A New Class of Dietary cationized antioxidants. Journal of Agricultural and food chemistry, v.49, n.11, p.5178-5185, 2001.
- KOBORI, C. N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. Ciência e agrotecnologia, v.29, n.5, p.1008-1014, 2005.
- KRÜGER, C.C.H; COMASSETTO, M.C.G.; CÂNDIDO, L.M.B.; BALDINI, V.L.S.; SANTTUCCI, M.C.; SGARBIERI, V.C. Biscoitos tipo "cookie" e "snack" enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. Ciênc. Tecnol. Aliment., v.23, p.81-86, 2003.
- LEES, D.H; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment Analyses in Cranberries. HortScience, v.7, p.83-84, 1972.
- PITALUA, E., JIMENEZ, M., VERNON-CARTER, E.J., BERISTAIN, C.I. Antioxidative activity of microcapsules with beetroot juice using gum Arabic as wall material. Food and bioproducts processing, v.88, p.253-258, 2010.
- SCHIEBER, A.; STINTZING, F.C.; CARLE, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds —recent developments. Trends in Food Science & Technology, v.12, p. 401-413, 2001.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 1997.
- STINTZING, F.C., CARLE, R. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. Trends in Food Science & Technology, v.15, p. 19-38, 2004.
- STRACK, D., VOGT, T., SCHLIEMANN, W. Recent advances in betalain research. Phytochemistry, v.62, p. 247-269, 2003.
- VITALI, D.; DRAGOJEVIC, I. D.; ŠEBECIC, B. Effects of incorporation of integral raw materials and dietary fibre on the selected nutritional and functional properties of biscuits. Food Chemistry, v.114, p.1462-1469, 2009.
- VITTI, M. C. D.; YAMAMOTO, L. K.; SASAKI, F. F., AGUILA, J. S.; KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P. Quality of minimally processed beet roots stored in different temperatures. Braz. arch. biol. technol., v.48, n.4, p.503-510, 2005.
- LATORRE, E. M.; NARVAIZ, P.; ROJAS A. M.; GERSCHENSON, N. L. Effects of gamma irradiation on bio-chemical and physico-chemical parameters of fresh-cut red beet (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*) root. Journal of Food Engineering 98, p.178-191, 2010.