CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA, MORFOLÓGICA E REOLÓGICA DO AMIDO DE GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE*) MODIFICADO POR ANELAMENTO.

Roger Santana Kuk (BIC), Egon Schnitzler (Orientador), e-mail: egons@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Departamento de Engenharia de Alimentos/ Setor de Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)

Palavras-chave: amido, gengibre, anelamento

Resumo

O gengibre (Zingiber officinale) é uma planta, onde encontra-se uma larga utilização em indústrias farmacêutica e alimentícias devido ao seu sabor diferenciado. O seu principal carboidrato é o amido, apresentando propriedades distintas, como redução do índice de inchamento e formação de um gel firme e viscoso após hidratação seguido de resfriamento.

Para aprimorar suas propriedades foi realizado o processo de anelamento, uma modificação física utilizando temperaturas baixas em uma dispersão de amido em excesso de água, com diferentes condições de temperaturas e hidratação. Foram analisadas as propriedades térmicas, morfológicas, e de pasta dos amidos modificados, através de técnicas analíticas e instrumentais.

Introdução

A indústria de alimentos vem ganhando complexidade. Um dos principais insumos utilizados é o amido, sendo uma das fontes primárias de alimento na dieta humana. (SUKHIJA, SINGH e RIAR, 2016).

O gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta herbácea de larga utilização na indústria alimentícia e de bebidas, devido seu sabor diferenciado (SIVASOTHY *et al.*, 2011).

O principal carboidrato do gengibre é o amido, constituindo cerca de 40 a 60%. O amido de gengibre apresenta resistência a certos tratamentos térmicos, apresenta um índice de inchamento pequeno e forma um gel firme e viscoso após resfriamento.(TETCHI *et. al*, 2007).

Para aprimorar as características do amido faz-se o uso de modificações, variando de modificações físicas, químicas ou biológicas.

Uma das modificações físicas é o anelamento (ANN), um processo que, utilizando aquecimento brando e excesso de umidade, altera-se as propriedades físico-químicas do amido. O processo visa aprimorar a estrutura cristalina do amido devido a uma reorganização molecular (TESTER e DEBON, 2000).

Materiais e Métodos

*Obtenção da Matéria Prima:*As amostras de gengibre foram coletadas na cidade de Ponta Grossa-PR.

Extração do Amido: O preparo das amostras foi feito a partir da lavagem, o descascamento e logo depois o corte. Em seguida, foi realizado o procedimento de extração aquosa, onde o objetivo desse processo foi manter as características originais do mesmo, para que de fato seja considerado como amido nativo. Foi realizada a mistura da matéria prima e de água deionizada, em uma proporção, em massa, 1:2 de água. A matéria prima foi triturada, a solução formada foi tamisada em peneira com *mesh* 150. O material retido na peneira foi misturado novamente

para aumentar o rendimento, logo após foi filtrada em peneira de *mesh* 260. A solução formada foi levada a centrífuga a fim de decantar o amido e facilitar a sua extração, após esse procedimento, o sobrenadante foi descartado e a camada superior decantada foi retirada. O restante do material foi colocado em recipiente e condicionado em estufa com circulação de ar à 40ºC por 24 horas, e posteriormente armazenado em um dessecador, obtendo assim os amidos de gengibre.

Modificação por Annealing (ANN): Foi pesado aproximadamente 5 gramas de amido, e adicionado água destilada, em uma proporção, em massa 1:2 e 1:4 de água. A dispersão foi levada para o banho maria com temperatura de 50 e 60 ºC e deixada por 24 e 48 horas, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Condições de ANN utilizadas.

Amostras	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Temperatura (ºC)	60	60	60	60	50	50	50	50
Hidratação (m/v)	1:2	1:4	1:2	1:4	1:2	1:4	1:2	1:4
Tempo (h)	24	24	48	48	24	24	48	48

Após esse procedimento, as amostras foram levadas para secagem em estufa à 40ºC por 24 horas, e posteriormente armazenadas em um dessecador.

Análises Instrumentais: Após a obtenção do material, foram realizadas as análises instrumentais a fim de determinar as propriedades do amido de gengibre modificado.

Termogravimetria (TG) foi usada para determinar perda de massa e as temperaturas de cada evento térmico. A termogravimetria derivada (DTG), um recurso matemático da curva TG, com o intuito de auxiliar na determinação das perdas de massa.

A curva de calorimetria exploratória diferencial (DSC) foi utilizada para determinar as temperaturas e entalpias envolvidas nos eventos térmicos de gelatinização do amido.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) teve como objetivo caracterizar a superfície do grânulo das amostras de amido, a fim de determinar o tamanho, formato e características do mesmo.

As propriedades de pasta dos géis de amido (RVA) foi usada para observar o comportamento das propriedades de pasta de uma solução entre água e amido.

Resultados e Discussão

Com a utilização da técnica de (TG), foi possível a obtenção de: perdas de massa das amostras e temperaturas em que ocorreram as perdas. Nesse período ocorreram 3 perdas: (1ª) perda de água, (2ª) decomposição e (3ª) oxidação da matéria orgânica, como mostra a tabela 2.

Na tabela os resultados obtidos a partir da análise de TG, quando comparadas as amostras modificadas com o amido nativo, percebe-se que houve uma maior perda de massa na segunda etapa.

Tabela 2: Resultados obtidos da análise de TG dos amidos modificados por anneling.

	1º perda		**2º perda**		**3º perda**	
Amostra	**ΔT/ºC**	**Δm/%**	**ΔT/ºC**	**Δm/%**	**ΔT/ºC**	**Δm/%**
1	30-170	9,54	285-430	70,1	430-610	16,7
2	30-177	10,15	288-435	70,33	435-604	15,6
3	30-180	10.2	281-456	72	456-611	12.3

4	30-163	10,5	292-423	69	423-602	17
5	30-132	10,86	289-368	72,88	510-572	16,60
6	30-133	9,59	294-375	70,92	523-572	15,25
7	30-138	8,60	299-377	72,01	516-583	16,30
8	30-133	9,74	297–372	72,67	525–580	15,83

ΔT variação de temperatura, Δm variação de perda de massa.

Na sequência podemos observar as temperaturas em que ocorreram os eventos de gelatinização das amostras estudadas. As temperaturas de pico e de conclusão das amostras não apresentaram variação entre elas, já as temperaturas de início variaram conforme o grau de hidratação e temperatura de modificação.

Tabela 3: Resultados referentes ao evento de gelatinização, obtidos por DSC, das amostras de gengibre modificado por anelamento.

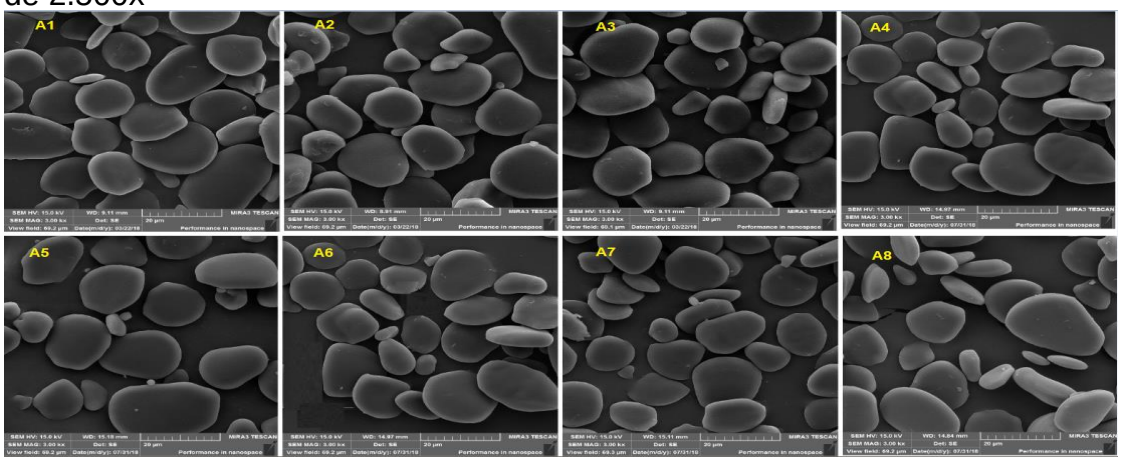
Amostra	To/°C	Tp/°C	Tc/°C	*ΔHgel* /J g-1
1	78,22	84,58	90,17	10,96
2	79,42	84,90	89,90	10,47
3	79,37	85,40	90,38	11,60
4	80,16	84,70	91,05	10,92
5	77,44	84,93	90,24	10,63
6	76,68	83,17	89,60	12,10
7	75,22	82,91	89,18	12,80
8	77,24	84,96	90,72	12,26

T0 temperatura de início do evento, Tp temperatura de pico, Tc temperatura de conclusão do evento, *ΔHgel* entalpia de gelatinização.

Em seguida pode-se observar as microimagens obtidas através da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), onde podemos observar a superfície dos grânulos de amido modificados em um aumento de 2.500 x.

Nota-se que os grânulos apresentaram formato oval, com poucas imperfeições, não se destacando nenhuma em relação a tamanho, entende-se que a modificação física por ANN no amido de gengibre não alterou a sua morfologia.

Figura 1: Microimagens dos amidos de gengibre modificados por ANN, com aumento de 2.500x



Logo após foi possível observar que as temperaturas de empastamento puderam ser equiparadas as temperaturas de início de gelatinização, obtidas através da análise de DSC. Além de que também observamos que as amostras modificadas em temperatura de 50 °C apresentaram maiores picos de viscosidade e menores temperaturas de empastamento, corroborando com os dados obtidos pelo DSC.

Se comparadas à amostra nativa, com relação ao pico de viscosidade nota-se que os valores para as amostras modificadas tenderam a uma diminuição. Com relação à retrogradação e quebra, para as amostras modificadas à 50 °C estes valores aumentaram.

Tabela 4: Resultados das propriedades de pasta para os amidos de gengibre modificados por ANN.

Amostra	Temperatura de Pasta/ ºC	Viscosidade de pico/ cps	Retrogradação/ cps	Quebra /cps	Viscosidade Final/ cps	Tempo de pico/ min
1	87,70	1203	698	1	1900	13,00
2	88,15	1141	742	-1	1884	12,93
3	88,45	1112	599	-4	1715	13,00
4	88,50	1256	775	0	2031	13,00
5	85,55	1653	1082	3	2732	12,80
6	85,20	1563	1335	19	2879	12,53
7	86,10	1533	1124	35	2622	12,67
8	85,55	1460	1201	26	2635	11,13

Conclusões

Através das perdas de massa, obtidas através da TG, entendeu-se que a modificação física por ANN causou mudanças estruturais no amido de gengibre, já que a segunda perda de massa aumentou se comparado ao amido nativo.

Com relação à gelatinização dos amidos, observou-se que os valores de entalpia de gelatinização sofreram um aumento após a modificação física. E no aspecto da morfologia dos grânulos, notou-se que esta modificação não causou alterações tanto no formato quanto no tamanho dos grânulos.

Por fim, as propriedades de pasta dos amidos indicaram que após a modificação os picos de viscosidade tenderam a diminuir, e a quebra e retrogradação aumentaram.

Agradecimentos

C-LABMU pela análise de MEV, CNPq pelo auxílio financeiro, ao meu orientador e co-orientador (a), pelas proveitosas discussões.

Referências

- SIVASOTHY, Y; CHONG, W.K; HAMID, A; ELDEEN, I. M; SULAIMAN, S.F; AWANG, K. **Essential oils of *Zingiber officinale* var. *rubrum Theilade* and their antibacterial activities**. *Food Chemistry,* v. 124, p.514-517, 2011.
- SUKHIJA, S.; SINGH. S.; RIAR, C. S. **Isolation of starches from different tubers and study of their physicochemical, thermal, rheological and morphological characteristics**. *Starch/Stärke*, v.68, p. 160-168, 2016.
- TESTER, R. F.; DEBON, S. J. J. **Annealing of starch – a review**. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 27, p. 1-12, 2000.
- TETCHI, F. A; ROLLAND-SABATÉ, A; AMANI, G.G; COLONNA, P. **Molecular and physicochemical characterisation of starches from yam, cocoyam, cassava, sweet potato and ginger produced in the Ivory Coast**. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 87, p.1906-1916, 2007.