

ŞEKER PANCARI KÜSPESİNDEN PEKTİN İZOLASYONU

ISOLATION OF PECTIN FROM THE SUGAR-BEET PULP

Nurhan ARSLAN, Türker AŞAN

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü, ELAZIĞ

ÖZET: Şeker pancarı küspesinin bileşimi belirlendikten sonra HCl ekstraksiyonu (pH=1,5; 80°C; 4 saat), amonyum oksalat ekstraksiyonu (%0,25 AO; pH=3,5; 75°C; 1 saat) ve disodyum etilendiamin tetraasetik asit ekstraksiyonu (%0,5 EDTA; 90°C; 1 saat) yöntemleriyle şeker pancarı küspesinden pektin elde edildi. Pektin içeriği, uygulanan ekstraksiyon yöntemine göre değişmektedir. Üç ekstraksiyon yöntemi arasında en yüksek pektin verimi (%21,75)AO ekstraksiyonu yöntemiyle elde edildi.

SUMMARY: The composition of the sugar-beet pulp was determined and the pectin was extracted by using HCl (pH=1.5; 80°C; 4 h.), ammonium oxalate (%0.25 AO; pH=3.5; 75°C; 1 h.) and EDTA procedures (% 0.5 EDTA; 90°C; 1 h.). Although the efficiency among the procedures varied, the best result was obtained by AO extraction in which the pectin content of the final product was 21.75%.

GİRİŞ

Tarımsal endüstri artıklarının değerlendirilmesi, özellikle bu endüstri kolları gelişen ülkelerde güncel bir konudur. Bu artıklar bazı hallerde işlenebilir çok kıymetli ürünleri içermektedir. Bu ürünlerden biri olan pektinin başlıca hammaddede kaynağı meyve suyu işletme artıklarından olan elma posası ve portakal kabuklarıdır (EVANUZ, 1985). Şeker pancarından şeker üretimi sırasında bir artık olarak ele geçen şeker pancarı küspesi, kuru maddede yaklaşık %25 pektin içerdiğinden zengin bir pektin kaynağıdır (McCREADY, 1966). Ancak, nispeten düşük fiyatı nedeniyle hayvan yemi olarak değerlendirilmekte, pektin kaynağı olarak pek fazla kullanılmamaktadır (MICHEL, 1985). Herhangi bir bitkiden elde edilebilecek pektin miktarı ve bileşimi bitkinin türüne ve çeşidine, olgunluk derecesine, bitkinin ekstraksiyonda kullanılan kısmına, ekstraksiyon öncesi işlemlere ve ekstraksiyon yöntemine göre değişmektedir (EVANUZ, 1985; ZITKO, 1965). Pektin dünya pazarlarında talebi yüksek, yurdumuzda da kullanışı artış gösteren bir üründür. Son yıllarda tüketime hazır gıdalar sektöründeki gelişmeler nedeniyle, Türkiye'de pektin kullanımı yaygınlaştığından ihtiyaç giderek artmaktadır. Pektin; reçel, jöle, marmelat, meyvalı şekerlemeler ve süt ürünlerinde, ilaç, kağıt ve tekstil endüstrilerinde kıvam verici, jel yapıcı, stabilizör veya emülgatör olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (SALDAMI, 1985).

Pektin genellikle sıcak asit ekstraksiyonu yöntemi kullanılarak ekstrakte edilebilir (MICHEL, 1985). EL-SHERBINY ve ark. (1982) 80°C'de %0,3 sodyum polifosfat, %4 tartarik asit ve 0,05 N HCl kullanarak şeker pancarı küspesinden pektin ekstrakte etmişler ve %12-13 oranında pektin elde etmişlerdir. GHALI ve İBRAHİM (1976) pektinin bileşimi üzerine ekstraksiyon yöntemlerinin etkisini inceledikleri çalışmalarında %2 HCl, %4 tartarik asit ve 0,05 N HCl kullanmışlar ve %82-86 galakturonik asit içerikli pektin elde etmişlerdir. MICHEL ve ark. (1985) laboratuvarında ve pilot tesiste, nitrik asit kullanarak şeker pancarı küspesinden pektinin ekstraksiyonunu çalışmışlar ve pH=1,0; 85°C ve 1 saat koşullarında %14 oranında pektin elde etmişlerdir. ROMBOUITS ve THIBAUT (1986) su, oksalat, asit ve alkali ile ardarda ekstraksiyonlarla küspeden pektini izole etmişler ve %2,2 (suda çözünabilir), %0,53 (oksalatta çözünabilir), %20 (asitte çözünabilir) ve %11 (alkalide çözünabilir) pektin elde etmişlerdir.

Bu çalışmada, Elazığ Şeker Fabrikası artığı şeker pancarı küspesi hammadde olarak kullanılarak, HCl ekstraksiyonu, AO ekstraksiyonu ve EDTA ekstraksiyonu gibi farklı ekstraksiyon yöntemleriyle en yüksek verimli pektin eldesi incelenmiş, halen yurdumuzda dışalım yoluyla giderilen pektin ihtiyacının şeker pancarı küspesinden karşılanması ve dolayısıyla şeker endüstrisi yan ürününün değerlendirilerek ülke ekonomisine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Ekstraksiyon işlemlerinde nemsiz ve delik açıklığı 0,3 mm olan elekten geçecek şekilde öğütülen Elazığ Şeker Fabrikası yan ürünü şeker pancarı küspesi kullanıldı. Aynı gün analize alınmayan örnekler polietilen torbalara konarak desikatörde saklandı.

Metod

Nem ve Kül Tayini: Küspedeki nem miktarı, 105°C'de sabit tartıma getirme yöntemiyle tayin edildi (McREADY, 1966). Kül miktarı, örneği bir muffle fırında 600°C'de sabit tartıma gelene kadar yakarak belirlendi (AOAC, 1984).

Protein, Ham Lif ve Yağ Tayini: Küspedeki protein miktarı mikrokjeldahl yöntemiyle (PEARSON, 1970), ham lif miktarı AOAC (1984) yöntemiyle ve yağ miktarı Soxhelet yöntemiyle (PEARSON, 1970) tayin edildi. Geri kalan miktar toplam karbonhidrat olarak ifade edildi.

Pektin İzolasyonu: Pektin izolasyonu; pektinin suda çözünür hale getirilmesi ve çeşitli çözücüler ile ısıtarak pektinin ekstraksiyonu, ekstraktın süzülerek arıtılması, pektinin çöktürülmesi, süzülmesi, yıkama kurutulması ve öğütülmesi gibi temel adımlardan oluşmaktadır.

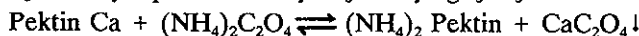
Pektin, şeker pancarı küspesinden HCl ekstraksiyonu (pH=1,5; 80°C; 4 saat), amonyum oksalat ekstraksiyonu (%0,25 AO; pH=3,5; 75°C; 1 saat) ve disodyum etilendiamin tetraasetik asit ekstraksiyonu (%0,5 EDTA; 90°C; 1 saat) olmak üzere üç farklı yöntemle ekstrakte edildi. HCl ve AO ekstraksiyonu PHATAK ve arkadaşlarının (1988) kullandığı yöntemin bir modifikasyonudur. EDTA ekstraksiyonu ise PHATAK ve arkadaşlarının (1988) kullandığı yöntemle göre yapılmıştır.

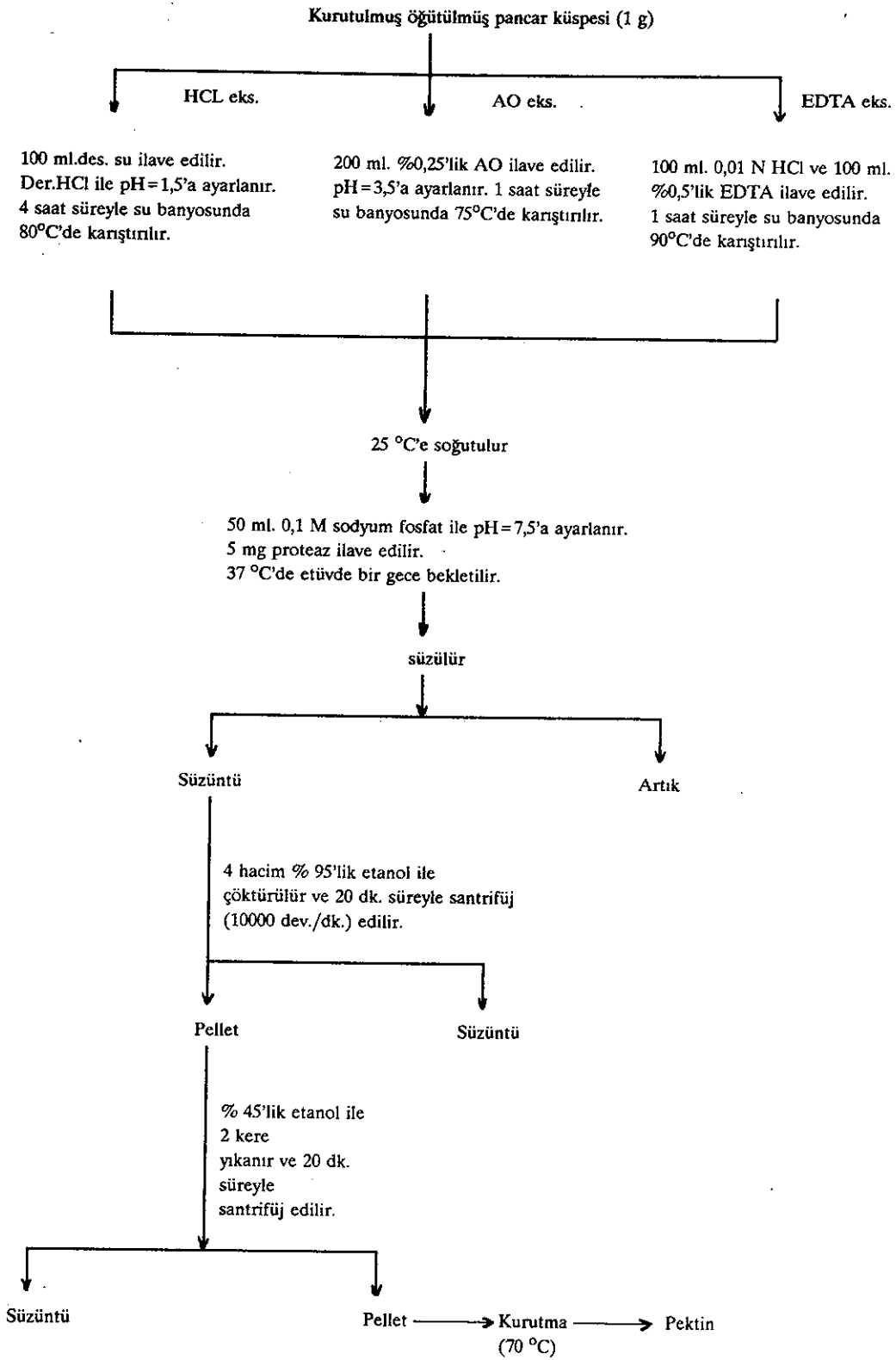
Miktarı ve kalitesi saptanacak pektin eldesi için kullanılan laboratuvar düzeneği üstten karıştırılan bir reaksiyon kabı ve termostatlı su banyosundan oluşmaktadır. Reaksiyon kabı olarak ekstrakte edilen pektin miktarına bağlı olarak değişik hacimlerde erlenmayer kullanıldı. Reaksiyon kabının üstü, ekstraksiyon süresince buharlaşma ve sıcaklık kaybının minimumda tutulması için alüminyum folyo ile sıkıca kapatıldı. Katı maddelerin süspansiyon halinde kalmasını sağlamak için reaksiyon kabı içeriği ekstraksiyon süresince sık sık karıştırıldı. Ekstraksiyondan sonra pH=7,5'a ayarlanarak bulanıklık veren maddelerin çöktürülmesi için proteaz ilave edildi ve etüvde 37°C'de bir gece bekletildi. Daha sonra çözeltideki pektin, etanol ile çöktürülerek kurutuldu. Bu ekstraksiyon işlemleriyle elde edilen pektin örnekleri fizikokimyasal özelliklerin tayini için kullanıldı. Farklı ekstraksiyon yöntemleriyle şeker pancarı küspesinden pektin izolasyonu akım şeması toplu olarak Şekil 1'de gösterilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Şeker pancarı küspesinde %89,86 oranında nem ve kuru maddede %3,59 kül, %9,53 protein, %1,20 yağ, %23,9 ham lif, %61,78 toplam karbonhidrat bulunmuştur.

Kuru maddede ağırlık üzerinden HCl ekstraksiyonuyla %17,71; AO ekstraksiyonuyla %21,75; EDTA ekstraksiyonuyla %18,89 oranında pektin elde edilmiştir. Şeker pancarı küspesinin pektin içeriği, uygulanan ekstraksiyon yöntemine göre değişmektedir. Üç ekstraksiyon yöntemi arasında en yüksek pektin verimi amonyum oksalat ekstraksiyonuyla elde edilmiştir. AO ekstraksiyonuyla pektin eldesinde verimin diğer ekstraksiyon yöntemlerine göre fazla çıkması, pektin molekülündeki galakturonik asitlerin karboksil grupları kısmen Ca iyonları ile nötralleşmiş olabileceğinden, AO ekstraksiyonu sırasında Ca iyonunun kalsiyum oksalat halinde çökmesiyle pektinin kolayca çözeltiye geçmiş olmasına bağlanabilir.





Şekil 1. HCl, AO ve EDTA Ekstraksiyonu Yöntemleriyle Şeker Pancarı Küspesinden Pektin İzolasyonu Akım Şeması

Bu çalışmada şeker pancarı küspesinden farklı ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen pektinin verimi PHATAK ve ark. (1988) tarafından bildirilen değerlerden biraz düşük bulunmuştur. PHATAK ve ark. (1988) şeker pancarı küspesinden en yüksek verimle pektin elde etmek için ekstraksiyon işlemlerini optimize etmişler ve pektinin ekstraksiyonunda HCL, AO (amonyum oksalat) ve EDTA (etilendiamin tetraasetik asit) ekstraksiyonu olmak üzere üç farklı ekstraksiyon yöntemi uygulamışlar, en fazla pektin veriminin (%24,89) pH=3,5'da, 75°C'de 1 saat süreyle %0,25'lik amonyum oksalat ile yapılan ekstraksiyonla sağlandığını bildirmişlerdir. Bu durum küspenin türü ve olgunluk derecesi ile ekstraksiyon yönteminin farklı olmasından ileri gelebilir. Farklı sıcaklık, pH ve sürelerde şeker pancarı küspesinden pektinin ekstraksiyonu da incelenebilir. Daha sonraki çalışmalarda farklı ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen pektin örneklerinin fizikokimyasal özellikleri incelenecektir.

KAYNAKLAR

- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, 14th Edition, Washington D.C.
- EL-SHERBINY, G.A., H.K. EL-MANAWATY, M.M. MOSTAFA, 1982. Pectin Extracted from Sugar Beet Pulp Residue of Sugar Beet Industry, Minufiya J. Agric. Res., 5, 259.
- EVRAUZ, Ö., 1985. Ayçiçeği Tablalarından Pektin Eldesinde Pektin Kalitesini Etkileyen Faktörler ve Konu ile İlgili Teknolojik Öneriler, Tübitak MBEAE Beslenme ve Gıda Tek. Bölümü, Yayın No:92.
- GHALI, Y., N. İBRAHİM, 1976. Sugar Beet Pectin. Part I. Effect of the Method of Extraction on Composition of Pectin, Bull. Fac. Agric. Univ. Cairo, 25(1), 27.
- MCCREADY, R.M., 1966. Polysaccharides of Sugar Beet Pulp, A Review of Their Chemistry, Journal American Sugar Beet Technology, 14, 261-270.
- MICHEL, F., J.F. THIBAUT, C. MERCIER, F. HEITZ, F. POILLAUDE, 1985. Extraction and Characterization of Pectins from Sugar Beet Pulp, Journal of Food Science, 50(5), 1499-1502.
- PEARSON, D., 1970. The Chemical Analysis of Foods, 6th Edition, London, T.A. Constable Ltd.
- PHATAK, L., K.C. CHANG, G., BROWN, 1988. Isolation and Characterization of Pectin in Sugar-Beet Pulp, Journal of Food Science, 53(3), 830-833.
- ROMBOUTS, F.M., J.F., THIBAUT, 1986. Feruloylated Pectic Substances from Sugar-Beet Pulp, Carbohydrate Res., 154, 177-187.
- SALDAMLI, İ., 1985. Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler, Ankara.
- ZITKO, V., C.T., BISHOP, 1965. Fractionation of Pectins from Sunflowers, Sugar Beets, Apples and Citrus Fruits, Canadian Journal Chemistry, 43, 3206-3214.