

SERİ
SERIES
SERIE **A**
SERIE

CİLT
VOLUME **38**
BAND
TOME

SAYI
NUMBER **1**
HEFT
FASCICULE **1988**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ODUNUN SEYRELTİK ASİD HİDROLİZİ

Doç. Dr. Güneş UÇAR

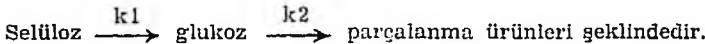
K ı s a Ö z e t

Titrek kavak (*Populus tremuloides*) odunu sürekli tek düze akış reaktöründe seyreltik sülfat asidi çözeltileri ile hidrolize edilmiş ve maksimum glukoz verimi % 55 dolayında bulunmuştur. Deneysel yolla bulunan glukoz veriminin, selüloz ve glukoz dekompozisyonu kinetik parametreleri yardımıyla hesaplanan glukoz verimlerine yakın değerler olması, seyreltik asid hidrolizinin 1. dereceden homojen reaksiyon olarak yeterli doğrulukta tanımlanabileceğini göstermektedir.

1. GİRİŞ

Odundan etil alkol üretimi yenilenebilir özellik taşıyan bu biyokütle'nin enerji kimyasal madde çıkış noktası olarak kullanılmasında önemli bir yer tutmaktadır. Etil alkol bir yandan temiz ve sıvı bir yakıt olarak yalnız başına veya benzin, mazot vb. ne katılarak tüketilebilmekte, kimya endüstrisinde iyi bir çözücü ve pek çok ürünün sentezinde başlangıç maddesi olarak aranmaktadır. Odunda bulunan polisakkaridler (odunun yaklaşık 2/3 - 3/4'ü) monomer şeker çözeltilerine dönüştürülmeleri durumunda kolaylıkla etil alkolle fermente edilebilirler. Polisakkarid moleküllerini monomerlere ayırtmak hidrolitik yoldan gerçekleştirildiğinde hidroliz ya da daha özel anlamda sakkarifikasyon olarak tanımlanmaktadır. Odun hidrolizini mineral asidlerin ya da yenilerde enzimlerin katalitik etkisi altında yürütmek olasıdır. Mineral asidler seyreltik ya da derişik olarak 1. ve 2. Dünya Savaşı yıllarında, savaş arası endüstride uygulama alanı bulmuştur. Günümüzde Yeryüzünde yalnızca Sovyetler Birliği'nde odun, odun ve tarım artıkları 40'dan fazla fabrikada asid hidrolizi ile işlenmektedir. Uygulama ve araştırma alanlarında seyreltik asid yöntemlerinin daha geniş yayılış bulduğu görülmekte, derişik asid hidrolizi, korozyona dayanıklı özel ve pahalı malzeme gerektirmesi, asidin geri kazanılması sorunları nedeniyle pek tercih edilmemektedir.

Odun polisakkaridlerinin büyük bir kısmını oluşturan selülozun (yaklaşık odunun yarısı) asid ortamda hidrolizi heterojen bir reaksiyon olmasına karşın, 1945 yılından beri yapılan bir çok araştırma hidrolizin 1. dereceden homojen bir reaksiyon olarak tanımlanmasının yeterli olacağını göstermektedir. Bu durumda reaksiyon denklemini :



Reaksiyon hız eşitlikleri ise :

$\frac{dC}{dt} = -k_1 C$ (1) ; $\frac{dG}{dt} = k_1 C - k_2 G$ (2) olup, k_1 ve k_2 reaksiyon hız sabitlerini, C ve G selüloz ve glukoz konsantrasyonlarını göstermektedir.

Odonun yüksek sıcaklıkta seyreltik asitle olan hidrolizinde selülozun bir kısmı ile bazı polyoslar hemen hidrolize olmaktadır. Ani hidroliz sonucu oluşan glukoz fraksiyonunu G_0 olarak hesaba katıp (2) nolu eşitliğin integrali alınırsa,

$$G = \left(\frac{k_1}{k_1 - k_2} \right) C_0 (\exp^{-k_2 t} - \exp^{-k_1 t}) + G_0 \exp^{-k_2 t}$$

geçkinde elde edilen eşitliğin yardımıyla glukoz verimi bulunabilecektir. Burada C_0 başlangıçtaki selüloz fraksiyonu (%), t reaksiyon zamanı olmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma A.B.D. New Hampshire eyaletinde Thayer School of Engineering (Dartmouth College) adlı kurumun laboratuvarlarında yapılmıştır. Bölgede yetişen titrek kavak odunu unu (<60 mesh) ile % 7 civarında bulamaçlar hazırlanarak değişik miktarlarda sülfat asidi ile asitlendirilmiştir. Hidroliz işlemi sürekli tek düze akış reaktöründe 220 - 256°C arası çeşitli sıcaklık basamaklarında yapılmış, gerek bulamaçtaki odunun gerekse hidrolizatın içerdiği glukoz ve diğer şeker miktarları yüksek basınç sıvı kromatografisi (HPLC) ya da glukoz analizatörü yardımıyla belirlenmiştir.

3. SONUÇLAR VE YORUM

Hidroliz deneylerine ait toplu sonuçlar Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Tek düze akış reaktöründe titrek kavak odunu seyreltik asid hidrolli.

Sıcaklık (°C)	A. kons. (%)	Zaman (san.)	Kalıntı (%)	Glukoz verimi (%)
220	0.308	5.94	55.2	7.8
230	0.314	5.86	53.5	12.0
240	0.318	5.67	52.4	18.3
250	0.315	5.53	46.4	27.3
230	0.78	6.21	51.6	22.8
241	0.75	6.10	33.7	40.9
250	0.75	6.06	25.7	51.8
256	0.74	5.94	20.8	55.4

Özellikle daha yüksek asid konsantrasyonunun kullanıldığı ikinci dizi hidrolizler daha yüksek glukoz verimi getirmektedir. Bu arada 250°, 256°C lerde yürütülen deneylerdeki verim farkının az olması maksimum glukoz verimine yaklaşıldığını göstermektedir.

Seyreltik asid hidrolizi sırasında oluşan organik asidlerin hesaba katılması durumunda, aynı tip reaktörde daha önce bulunan selüloz hidrolizi ile glukozun asid ortamda dekompozisyonuna ait birinci derece reaksiyon kinetik parametreleri yardımıyla glukoz verimleri hesaplanmıştır (UÇAR, 1982). Deneysel verilerle hesaplanan glukoz verimleri iyi bir uyum içinde bulunmakta bu durum ise kinetik modelin işlerliğini göstermektedir.

K A Y N A K

UÇAR, H., 1982. *Kimyasal yararlanma açısından odun hidrolizi üzerine araştırmalar*. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Doçentlik Tezi (basılmamıştır).