

카르복시메틸글루칸의 합성

안 광 철

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《효모에 대한 연구사업도 적극 밀고 나가야 하겠습니다.》(《김일성전집》 제44권 321페이지)

글루칸은 효모세포벽에 존재하는 일종의 면역다당류로서 항산화, 항종양, 항미생물효과와 면역부활작용을 나타낸다. 또한 알레르기개선, LDL콜레스테롤저하, 항과산화효과에 의한 조직의 로화방지, 항당뇨병과 항염증, 방사선피해작용에 대한 보호작용, 비만증치료 효과작용 등 여러가지 효능을 가진다는것이 확증되어 최근년간 건강식품, 의약품으로 주목되고있다.[1, 2] 그러나 글루칸은 물풀림성이 작은것으로 하여 응용에서 일정한 제한을 받고있다.

지금까지 글루칸의 카르복시메틸화에 대하여서는 소개되어있으나 합리적인 반응조건에 대하여서는 구체적으로 소개되어있지 않다.

우리는 물풀림성을 높일수 있는 카르복시메틸글루칸의 합리적인 합성조건을 검토하기 위한 연구를 하였다.

실험 방법

카르복시메틸글루칸(CMG)의 합성방법 마른 글루칸 30g을 300mL의 이소프로필알콜이 들어있는 3구플라스크에 넣고 균일분산시킨 후 30% 가성소다용액 20mL를 넣고 방온도에서 알카리화한다. 반응온도를 50°C까지 높인 다음 모노클로로초산용액을 천천히 첨가하고 3h동안 반응시킨다. 이것을 염산으로 중화시키고 70% 에타놀로 침전물을 여러번 세척한 다음 탈염시킨다.[3] 반응생성물을 진공데시케터에서 건조시키고 그것과 글루칸의 적외선 스펙트르를 푸리에변환적외선분광기(《FTIR-8101》)로 측정한다.

카르복시메틸기의 치환도(DS)결정방법 카르복시메틸글루칸 0.2g을 40mL의 증류수에 풀고 염산을 적당한 량 첨가하여 pH를 2로 맞춘다. 이 용액을 0.1mol/L NaOH용액으로 적정한다. 카르복실기적정에 리용된 가성소다용액의 량을 측정하고 다음식으로부터 DS를 결정하였다.

$$DS = 161 \times \frac{A}{m_{\text{CMG}} - 58A}, \quad A = V_{\text{NaOH}} \cdot C_{\text{NaOH}}$$

여기서 V_{NaOH} 와 C_{NaOH} 는 가성소다용액의 체적과 농도, m_{CMG} 는 취한 CMG의 질량이다.

실험결과 및 고찰

반응온도의 영향 글루칸과 모노클로로초산의 반응에서 반응온도에 따르는 DS변화를 보면 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 반응온도가 높아짐에 따라 카르복시메틸기의 치환도가 점차 커지다가 온도 60°C에서부터는 큰 차이가 없다.

반응시간의 영향 반응시간에 따르는 DS의 변화는 그림 2와 같다.

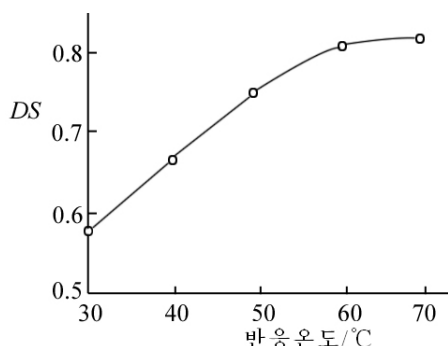


그림 1. 반응온도에 따르는 DS의 거동률변화

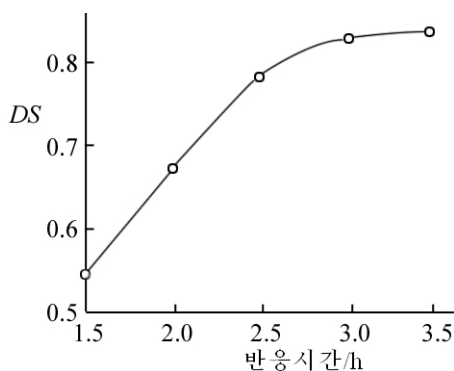


그림 2. 반응시간에 따르는 DS의 변화

그림 2에서 보는바와 같이 반응시간에 따라 카르복시메틸기의 치환도는 점차 커지다가 반응시간 3h에서부터 거의나 변화가 없다. 이때의 DS는 0.84정도이다.

모노클로로초산농도의 영향 모노클로로초산의 농도에 따르는 DS의 변화는 그림 3과 같다.

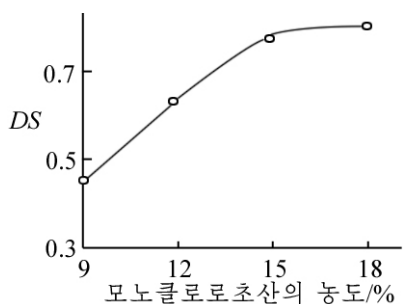


그림 3. 모노클로로초산의 농도에 따르는 DS의 변화

그림 3에서 보는바와 같이 모노클로로초산의 농도가 증가함에 따라 DS도 증가하며 모노클로로초산의 농도 15%이상에서는 큰 차이가 없다.

카르복시메틸글루칸의 구조분석 합성한 카르복시메틸글루칸의 구조를 확인하기 위하여 표품인 글루칸의 적외선 투과스펙트럼과 대비평가하였다.(그림 4)

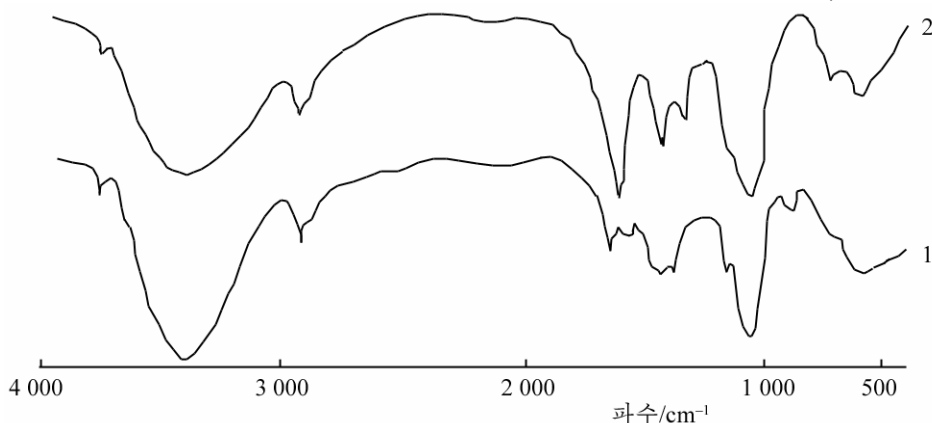


그림 4. 글루칸(1)과 카르복시메틸글루칸(2)의 적외선 투과스펙트럼

그림 4에서 보는바와 같이 카르복시메틸글루칸에서 카르복실기에 해당하는 1602cm⁻¹흡수띠가 새롭게 나타났으며 1422cm⁻¹에서 카르복실기 관련 메틸렌기에 해당하는 흡수띠가 나타났다. 이 특성흡수띠들은 카르복시메틸글루칸의 분자구조상특징을 잘 반영한다고 볼수 있다.

맺 는 말

치환도가 높은 카르복시메틸글루칸에 대한 합리적인 합성조건은 모노클로로초산의 농도 15%, 반응시간 3h, 반응온도 60°C이다.

합성한 카르복시메틸글루칸에 대한 적외선투과스펙트럼에 기초하여 그 구조를 확정하였다.

참 고 문 헌

- [1] Wang Qing-hua et al.; Liquor-Making Science & Technology, **8**, 120, 2009.
- [2] Yang Wen Ge et al.; Food and Fermentation, **11**, 30, 28, 2004.
- [3] 王强; CN 103044572 A, 2013.

주제107(2018)년 1월 5일 원고접수

Synthesis of Carboxymethyl Glucan

An Kwang Chol

We determined the reasonable synthetic condition of carboxymethyl glucan with a high substitution degree, where the concentration of monochloroacetic acid was 15%, the reaction time was 3h and the reaction temperature was 60°C.

We identified the structure of carboxymethyl glucan synthesized on the basis of the infrared transmission spectrum.

Key words: carboxymethyl glucan, immunopolysaccharide