

Study of Recovery Yield of Polysaccharide from Fruiting Body of Shiitake Mushroom (*Lentinus edodes*)

Hee Hwan Lee and Eock Kee Hong

School of Biotechnology and Bioengineering Kangwon National University

Tel:(033) 250-6275, FAX:(033) 243-6350

Abstract

This study was concentrated to investigate the dependency of recovery yield on the extraction conditions. From fruiting body, the extracted amount of polysaccharide was studied with various solvent. In order to maximize the yield, the optimum extraction conditions were elucidated with respect to solvent, temperature and time. In addition, the dialysis was applied to obtain the higher purity of polysaccharide with varying the exposure time.

서 론

최근 여러 종류의 버섯들이 항암효과가 있음이 과학적으로 검증되었는데 항암효능을 나타내는 주요 성분은 버섯속에 함유되어 있는 다당체라고 밝혀져 있다. 이들은 기존의 합성 항암제와는 달리 직접 암세포에 작용하기보다는 숙주 매개성 면역 활성화 기능을 보유하고 있어, 면역계와 관계있는 보체(complement) 및 macrophage를 활성화하여 암세포의 생물학적 반응을 변화시켜서 치료효과를 나타내므로 독성 및 부작용이 거의 없는 장점을 갖고 있다. 표고버섯(*Lentinus edodes*)은 활엽수에 기생하는 담자균류 주름버섯목 느타리과에 속하는 독특한 풍미를 지닌 식용버섯으로 지방, 단백질, 각종 비타민, 무기질 및 희분을 함유하고 있어서 오래전부터 식품뿐만 아니라 약용으로도 널리 이용되어 왔다. 표고버섯의 영양가를 살펴보면 100g당 열량 272cal, 단백질 7.58g, 지방 0.93g, 탄수화물 11.42g이다. 표고버섯의 비타민B1, B2는 야채의 거의 두 배의 영양을 지니고 있다. 무기질로는 칼슘과 인이 가장 많이 함유되어 있고 철분도 다량 포함하고 있다. 표고버섯에는 목이버섯 다음으로 식이섬유가 많이 들어 변비 예방에 도움이 되고 비타민D의 효과를 가지는 에르코스테롤이 많이 함유되어 있어 체내에서 자외선을 받으면 비타민D로 생성된다. 에리타데닌이라는 특수성분은 혈액 중의 콜레스테롤을 제거 고혈압 예방 효과를 기대할 수 있다. 또한 추출물에는 지미성분으로서

핵산과 아미노산이 풍부하게 존재하며, 특이한 향을 지니고 있는데 이들 성분은 건조 가공 조리 및 추출 도중 효소의 작용으로 생성 축적되는 것으로 알려져 있다. 한편, 열수 추출물에는 약리작용을 갖는 수용성 고분자 다당류가 포함되어 있으며 수용성 다당류는 수지상 구조를 형성하고 수분을 포집하여 팽윤성을 증대시킴으로서 추출물의 유동성에 관여하고 있다. 식용버섯에서 단백다당류를 함유한 자실체나 균사 배양물에 대한 실험으로 단백다당류는 우수한 항암효과를 나타내는 것으로 확인되었다. 표고버섯의 경우에는 자실체에서 분리한 고분자 β -1,3 glucan 인 Lentinan의 항암주사약제로 개발 이용되는 등의 항암성도 보고되었다. 현재 사용되고 있는 대부분의 다당체 추출방법은 열수추출을 한후 과량의 극성용매(ethanol, methanol)를 가하여 침전시키는 방법을 사용하고 있다. 본 연구에서는 표고버섯의 식품 소재화를 목적으로 유효성분 추출 기술 개발을 위하여 버섯 추출물의 특성 및 가장 효과적인 추출조건을 설정하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 건조표고버섯(*Lentinus edodes*)은 경동시장에서 구입하여 분쇄기로 분말화한 후 사용하였다.

Extract 제조

분말 1g에 각각의 추출용매(ether, acetate, ethanol, NaOH수용액, water) 50mL을 넣고 상온에서 추출하였다. 열수의 경우는 90°C로 유지된 항온수조에서 추출 하였다. 추출액의 분리를 위하여 여과지(Whatman # 4) 이용하여 여과 후 그 중 10mL을 취하여 동결건조 하였다.

다당체(polysaccharide)의 추출 및 분리의 조건

분말화한 표고버섯 1g을 증류수를 넣어 50 mL로 만든 후 각각 30, 50, 70, 90°C에서 4~12시간 동안 각 온도별, 시간별로 열수추출을 수행하였다. 추출액의 분리를 위하여 여과지(Whatman # 4)를 이용하여 여과후 여과액을 농축한 후 2-5배량의 에탄올(순도 95%이상)을 넣고 4°C에서 24시간동안 침전 대기하였다. 원심분리를 통하여 상등액을 제거하고 침전물을 분리하여 소량의 증류수로 침전물을 녹인 후 dialysis tube(MWCO: 12,400 Da)에 넣고 1-7일간 투석을 실시하였다. 투석후 침전물을 여과하

여 제거하고 동결건조하여 다당체(polysaccharide)를 최종적으로 분리하였다.

결과 및 고찰

Extract 제조

표고버섯 1g을 사용하여 각각의 용매(50mL)에 추출한 결과는 Fig. 1과 같이 나타났다. 열수로 추출한 경우가 68.5mg으로 가장 높았다. 1N NaOH는 36.1mg, 에탄올은 30.7mg으로 그다음으로 높았고, 에테르와 아세테이트는 각각 5.0, 3.8mg으로 열수추출에 비해 적은양의 추출물을 얻을 수 있었다.

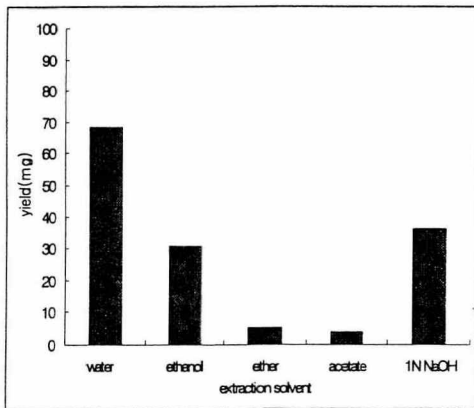


Fig. 1 Comparison of polysaccharide yields according to extraction solvent.

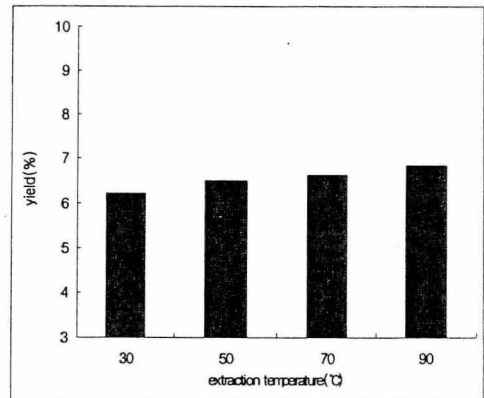


Fig. 2 Comparison of polysaccharide yields according to extraction temperature.

다당체(polysaccharide)의 추출, 분리

열수추출의 온도를 달리하여 추출한 결과는 Fig. 2와 같이 나타났다. 추출온도를 달리한 결과 큰 폭의 차이는 없었으나 온도가 높을수록 추출된 다당체의 수율이 높아지는 것을 알 수 있었다. 그래서 최적 추출온도는 90°C로 결정하였다. 열수추출 시간을 달리하였을 때(Fig. 3) 생성된 다당체의 수율은 4시간에서 생성된 양보다 12시간에서 생성된 양이 눈에 띄게 높은 것을 알 수 있었다. 그래서 최적 추출시간을 12시간으로 결정하였다. 최적 침전용매량을 결정하기 위하여 침전용매인 ethanol의 양을 열수추출 액량의 2.5배로 변화시켰을 때의 다당체의 양은 Fig. 4와 같이 나타났다. ethanol의 양이 증가함에 따라 다당체의 수율이 증가하지만, 4배 이상의 양에서는 더 이상 수율의 증가가 이루어지지 않아 최적침전 용매량을 추출액의 4배에 해당하는 ethanol량으로 결정하였다. 저분자의 불순물들을 제거하기 위한 투석공정이

필요함에 따라 최적 투석시간은 생성물에서 저분자 불순물들이 검출되지 않는 최소의 시간으로 결정하였으며, 그렇게 하기 위해 투석시간을 달리하였을때 다당체량의 변화는 Fig. 5와 같이 나타났다. 5일 동안 투석한 이후에는 저분자 불순물의 투석이 거의 완료되어 다당체량의 변화가 거의 없으므로 고분자량 다당체를 얻기 위한 최적 투석시간을 5일로 결정하였다.

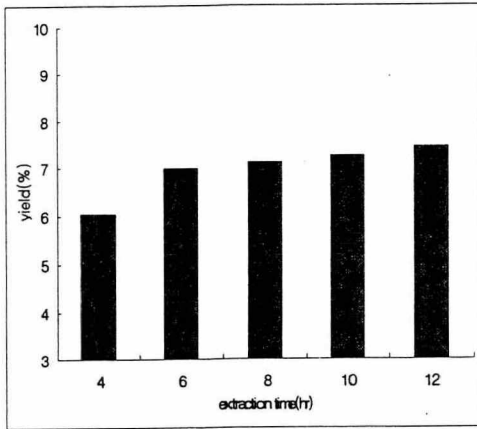


Fig. 3 Comparison of polysaccharide yields according to extraction time.

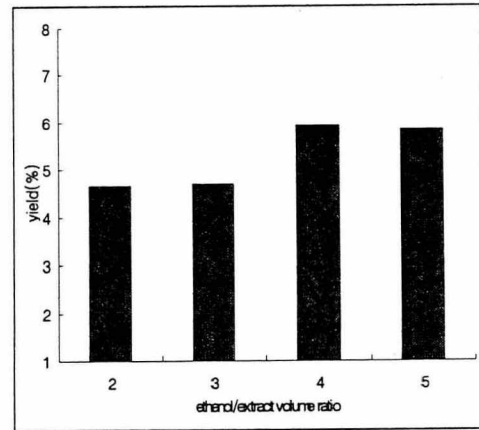


Fig. 4 Comparison of polysaccharide yields according to ethanol/extract volume ratio.

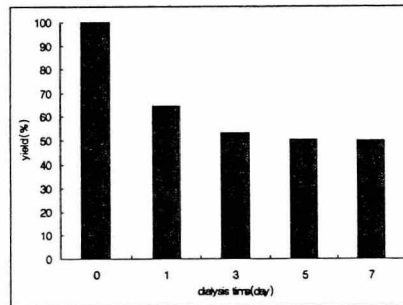


Fig. 5 Comparison of polysaccharide yields according to dialysis time.

References

1. Chang, Y.S. and H.B. Lee,(1990): Studies on the extracts preparation of Korean Shiitake mushroom(*Lentinus edodes*). /*Korean J. Food Sci. Technol.*/ 22(7), 828-832.
2. Park, K.M. and B.W. Lee,(1998): Extraction and purification of antitumor protein-bound polysaccharides from mycelia of *Lentinus edodes*. /*Korean J. Food Sci. Technol.*, /30(5) 1236-1242.
3. Cheung, L.M. Peter C.K. Cheung, and Vincent E.C. Ooi,(2003) : Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts. /*Food Chemistry*, /81, 249-255.