

어류 면역 증강을 위한 보리겨의 beta-glucan의 추출 및 이화학적 특성 조사

김선영 · 유정희 · 구재근

군산대학교

서론

현재 수산 양식업계에서는 질병에 대한 치료 또는 예방 효과가 있는 기능성 물질에 대한 관심이 고조되고 있다. 서구 여러 국가에서 지대한 관심을 모으고 있는 다당류인 “ β -glucan”은 숙주의 면역 활성을 향상시키는 기능을 이용하여 양식 어류의 사료에 혼합하여 양식어에 공급함으로써 화학 항생물질 및 항균 물질의 대체효과도 기대하고 있으며 그 생산성도 향상시키고 있다. β -glucan은 β -glucosyl unit이 β -1,3-과 β -1,6-으로 결합되어있는 수용성 다당류로 곡류(Fincher *et al.*, 1975)나 효모류의 세포벽에 존재하는 물질이다(Machova *et al.*, 1995). 현재 세계적으로 *Saccharomyces cerevisiae*의 세포벽으로부터 추출된 β -1,3 / 1,6-glucan의 면역성, 영양성, 식이섬유 및 피부보호 작용이 입증되어 수산양식, dietary fiber등에 적용되고 있다(Engstad *et al.*, 1992 ; Rorstad *et al.*, 1993 ; Sung *et al.*, 1994). 그리고 버섯 유래의 항암 다당류인 β -1,3 / 1,6-glucan에서도 암세포의 존재하에 Macrophage를 자극하여 활성화하거나, accessory macrophage에 작용해서 임파구 활성 인자인 interleukin 1의 생산을 촉진하며, 비특이적으로 natural killer를 강화함과 동시에 interleukin 2를 생산하여 세포위해성 T-임파구의 유도 및 생산을 촉진함으로써, 주로 비특이적인 작용으로 항종양 세포를 파괴하는 작용이 있는 것으로 보고되고 있다(Lee, 1994). 본 연구에서는 보리의 부산물인 겨로부터 추출한 beta-glucan을 이용하여 어류 면역 증강 물질을 생산하기 위한 연구의 일환으로 우선 겨의 추출수율 및 화학적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

시료는 2000년 군산시 농업기술센터로부터 보리겨를 제공받아 분말화한 후 냉장 저장한 후 실험에 사용하였다. 일반 성분은 AOAC방법에 따라 실시하였고, 황산기, 구성당 및 uronic acid는 Nishino의 방법에 따라 가수분해한 후 각각 Dodgson, Knutson and Jeans, Blakeney의 방법 따라 분석하였다. 구성당 결합 방법은 Kvernheim과 Harris의 방법에 따라 분석한 후 partially O-methylated alditol acetate의 확인을 위해서 GC/MS system을 사용하였고 또한 partially o-methylated alditol중 일부는 retention time을 비교하여 확인하였다. 분자량은 YMC-Pack Diol-300 size exclusion 칼럼을 사용하여 표준

pullulan을 이용하여 측정하였다. Beta-glucan의 효소적 정량은 Lichenase와 beta-glucosidase를 이용하여 분석하였다.

결과 및 요약

보리겨는 구조적으로 껍질(hull or husk)을 제외하고 최외각의 과피(testa, pericarp)부분과 배아(germ) 및 호분층(tricellular aleurone, subaleurone layers)으로 구성되어 있는데, 도정율에 따라 다소 차이가 있으나, 평균 탄수화물 49.9%, 단백질 16.5%, 수분 8.5% 등이며, 나머지는 주로 식이섬유소로 구성되어 있다. 이 식이섬유소 중의 β -glucan은 주로 Arabinoxylan과 함께 세포벽의 구성성분으로 보리품종에 따라 3-16%정도 함유하고 있다. 이의 분포는 호분층에서도 배유중심부 쪽에 가까운 내피부분에 주로 함유되고 있는데 본 실험에서도 이와 같은 경향을 나타내었다. 즉 decorticator번호 5번 이상 (bran 수율 15%~)의 겨층에 Crude β -glucan의 함량이 많아서 부드럽고 입자가 고운 내피부분의 겨는 기능성식품첨가물로서의 식용가능성을 시사해 주고 있다. 또한 이들의 중성당 조성은 비록 정제되지 않은 상태이긴 하나 β -glucan의 단위체인 glucose가 가장 높았고, 역시 Arabinose, Xylose 순이었다. 도정도별 구성당의 결합 linkage는 1-3 결합이 24 - 67%, 1-4 결합이 21-27%로 대부분을 차지하였고, 그 외 terminal arabinose, 1-4 xylan, 1-3 xylan이 미량검출되어 보리겨의 beta glucan이 보리와의 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 즉, 효모의 beta-glucan에 비하여 1-6 linkage가 검출되지 않아 어류 면역 증강에 관한 생리활성 측정이 요구되었다.

Reference

- Fincher, G.B. 1975. Morphology and chemical composition of barley endosperm cell walls, J. Inst. Brew., 81, 116
- Jacques, P. J. in 1982. Current Concepts in Human Immunology and Cancer Immunomodulation, B. Serrou, Ed., 429
- Kajita Y., M. Sakai, S. Atsuta and M. Kobayashi(1990): The immunomodulatory effects of levamisole on rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Fish Pathol., 25, 93-98
- Kitao T., T. Yoshida, D. P. Anderson, O. W. Dixon and A. Blach(1987): Immunostimulation of antibody-producing cells and humoral antibody to fish bacterins by a biological response modifier. J. Fish Biol., 31, 87-91.
- Lee, J. H. 1994. Anti-tumor and immuno-stimulating activity of fungal polysaccharides. The Microorganisms and Industry, 20, 14-21
- Raa, R., G. Rorstad, R. Engstad, and B. Robertsen(1992): The use of immunostimulants to increase resistance of aquatic organisms to microbial infection. Disease in Aquaculture.
- Robertsen B., R. E. Ehgstad and J. B. Jorgensen(1994): β -gkucan as immunosimulatants in fish. In Modulators of fish Immune response Vol. 1(Ed Stolen J. S. and T. C. Feltcher). SOS Pub. pp83-99.