

베타글루칸, 만난올리고당, 렉틴이 양계의 생산성에 미치는 영향

1. 면역증강제의 특징 및 효과

1) 베타글루칸(β -glucan)

루이스 피레머(Louis Pillemer) 박사가 1960년대 초 효모의 세포벽에서 추출한 고분자 다당류를 베타글루칸이라고 명하였다. 베타글루칸은 포도당(glucose)이 β -1,3 화학결합을 중심으로 중합된 다당류다. 베타글루칸의 특징은 다음과 같다. 1)바이러스 증식억제 물질인 T-cell 인터페론 감마(interferon gamma) 수준을 증진시키며 2)장내의 대장균 및 살모넬라를 억제하고 3)소화기내의 점성을 증가시켜 공복을 지연하여 포도당을 흡착하여 혈당수치를 감소시킨다. 4)베타글루칸은 암세포를 직접 공격하지 않고 비특이적 면역반응으로 인간의 정상세포의 면역기능을 활성화시켜 암세포의 증식과 재발을 억제하고 5)대식세포(macrophage)를 활성화시켜 암세포가 있는 체내로 들어가 여러 가지 사이토킨(Cytokine)의 분비를 촉진시킴으로써 면역세포인 T-세포와 B-세포의 면역기능을 활성화한다. 6)이 외에도 혈중 콜레스테롤 감소효과가 우수하며, 지질대사를 개선하여 체지방 형성과 축적을 억제함으로써 항 비만효과를 가지

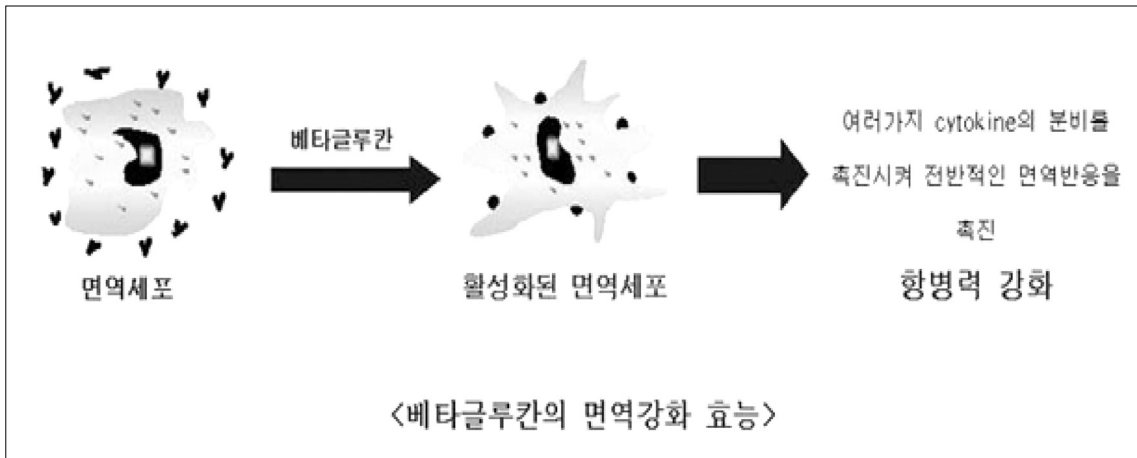


우 경 천
(주)피드원 대표이사/농학박사

고 있는 것으로 보고되고 있다.

2) 만난올리고당(Mannan-oligosaccharides)

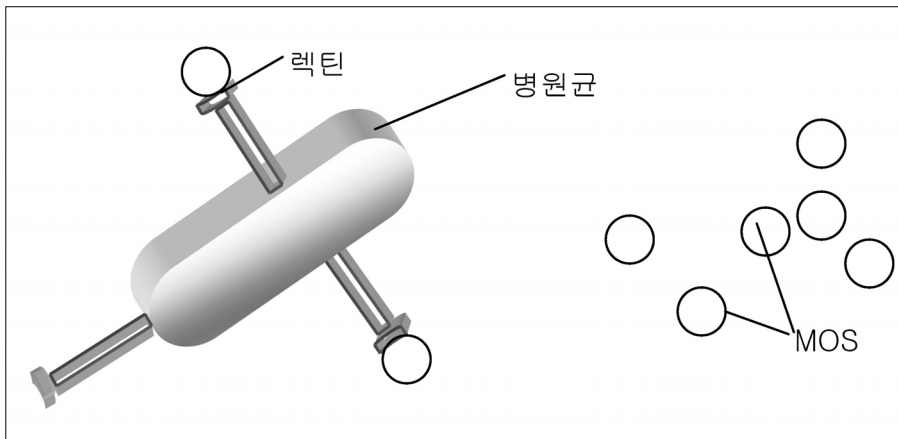
만난올리고당의 주요기능은 1)장내의 병원성 미생물의 결합하여 배출 - MOS의 만노스는 대장균, 살모넬라 등의 세포벽에 있는 렉틴과 결합하여 이들 병원성 세균이 장상피 세포막에 부착하지 못하게 하여 소화기관 밖으로 배출하는 기능을 갖고 있다. 2)또한 유익균인 비피도박테리움(Bifidobacterium spp.)과 락토바실러스



〈그림1〉 베타글루칸의 작용기전

(*Lactobacillus* spp.)를 증가시키고 과사성 장염을 유발하는 퍼프리젠스(*Cl. perfringens*)를 억제하여 폐사율을 감소시키고 맹장에서 대장균수를 감소시킨다. 그러나 Spring 등(2000)은 만난올리고당이 맹장에서 대장균의 수치를 일부 감소시켰지만 유의적인 수치 감소는 없었고 유산균의 수치에도 효과가 없었다는 상반된 보고를 하였다. 3)면역력 증진효과 - 아프라톡신 B₁의 흡수를 억제하며 감보로 감염시 항체를 증가하여 혈청 IgG와 IgM 농도를 증진하고 이로

인해 면역력을 높인다. 4)생산성 개선 효과 - 암모니아 농도를 감소시키며 아세트산(acetic acid)와 뷰트릭산(butyric acid) 등 휘발성지방산의 농도를 증진시킨다. 대장균에 감염된 산란계에 만난올리고당을 급여하면 생산성이 향상되고 산란율이 증가되며 계란의 품질이 개선된다. 올센(Olsen, 1994)은 육용종계에 실험에서 만난올리고당의 처리구가 항생제 처리구보다 산란율, 사료 요구율, 폐사율 등이 효과적이었다고 보고하였고, 칠면조에 MOS 급여시 생산성이 개선되었다고 보고하였다.



〈그림2〉 만난올리고당의 작용기전

3) Lectin

렉틴은 만난올리고당과 유사한 기능을 지니고 있는데 1)장내의 병원성 미생물과 결합하여 배출 - 렉틴이 세포표면에

나온 당 분자와 결합하여 세포를 응집하여 소화기관 밖으로 배출하는 기능을 지니고 있다. 2)살모넬라에 대한 억제효과가 있으며 육계에게 살모넬라를 경구 투여한 실험에서 렉틴을 첨가한 처리구들이 대조구에 비해 폐사율이 유의하게 감소한다는 보고가 있다. 3)적혈구 세포 및 여러 가지 세포를 응집시키는 성질을 갖고 있다. 4)면역력 증진 - 림프구와 대식세포 등 면역세포를 자극하여 면역력을 증진한다. 5)또한 ND와 IB 항체역가를 상승시켜 체액성 면역을 증진시킨다. 육용종계에 렉틴을 급여하면 IgG 농도가 증가하고, 염증이 증가되면 MBL(mannan binding lectin)이 혈청 IgG 농도를 증가시킨다.

2. 면역증강제의 실험결과

표1을 분석해 보면 생산성을 종합적으로 평가하는 생산지수의 경우 항생제구가 330.2로 가장 높고 다음으로 면역증강제구가 327.4, 대조구가 323.5로 가장 낮았으나 통계적인 유의차는 없었다. 박 등(2002)의 보고에 따르면, 기초 사료의 영양소 함량이 양호 할 때에는 항생제 및 면역증강제의 첨가 효과가 뚜렷하게 나타나지 않았다고 하였다. Zdunczyk 등(2004)과

실험 1

표1. 35일령 육계의 생산성

구분	주령	처리구		
		대조구	항생제구	베타글루칸+MOS
증체량 g/수	0~3	848.1	856.2	833.4
	4~5	1101.7	1095.7	1113.2
	0~5	1949.8	1951.9	1946.6
사료섭취량 g/수	0~3	1287.6	1297.7	1285.8
	4~5	1998.2	1970.7	1976.5
	0~5	3285.9	3268.4	3262.3
사료 요구율	0~3	1.51	1.52	1.54
	4~5	1.81	1.80	1.78
	0~5	1.69	1.67	1.68
폐사율 %	0~3	1.32	1.48	0.74
	4~5	1.48	0.74	0.74
	0~5	1.85	1.11	1.11
생산지수	0~5	323.5	330.2	327.4

대조구:무첨가
항생제구:바스트라신 0.1%
면역증강제구:베타글루칸+MOS합제 250ppm

Sims 등(2004)은 칠면조에게 항생제인 프라보마이신, 바스트라신, 만난올리고당 급여시 항생제와 만난올리고당 복합처리구, 항생제 처리구, 만난올리고당 처리구 순으로 증체량이 높다고 보고하였다. 본 실험에서도 항생제 처리구와 면역증강제 처리구가 대조구보다 생산지수가 약간 높아 생산성 개선효과가 있는 것으로 나타났다.

표2를 분석해 보면 6주 동안의 산란율에서는 처리간에 유의한(P<0.05) 차이가 있었는데 만난올리고당 처리구가 87.0%로 가장 높은 산란율을 보였으며 다음으로 렉틴 처리구, 항생제 처리구, 대조구 순으로 대조구가 86.06%로 가장 낮았다. 난중은 모든 첨가구가 대조구 보다 무거운 경향이 있었다. 연파란율은 항생제 처리구

가 0.02%로 가장 낮았으며 렉틴 처리구가 0.26%로 가장 높았다. 렉틴 처리구를 제외한 모든 첨가구가 대조구보다 연파란율이 낮았다 ($P<0.05$). 사료섭취량은 대조구와 모든 첨가구 간에 유의차가 없었으나 사료 요구율은 만난올리고당 처리구가 가장 낮았으며 대조구가 가장 높았다. 모든 첨가구가 대조구에 비해 사료 요구율이 낮은 경향이 있었다. Bozkurt 등(2002)은 산란계 실험에서 만난올리고당 처리구, 아빌라마이신 처리구, 대조구 순으로 산란율이 높았다고 보고하였으며 Stanley 등(2000)도 산란계에 만난올리고당 급여시 산란율, 난중, 계란의 비중이 개선되었다고 보고하였다. 난각강도, 난각색, 난각두께는 대조구와 모든 첨가구 간에 유의차가 없었다. 단, 난각색은 대조구가 가장 낮았고 렉틴 처리구가 가장 높았으며 모든 첨가구가 대조구에 비해 비교적 높은 경향이 있었다. 난황색은 11.61로 만난올리고당 처리구가



가장 높았다.

계란의 품질을 나타내는 호우유니트(Haugh unit)는 렉틴 처리구가 87.93, 항생제 처리구가 86.47, 만난올리고당 처리구가 86.42, 대조구가 85.50 순이었다. 모든 첨가구가 대조구에 비해 높은 경향을 보여 계란품질 향상에 효과적이었다.

실험 2

표2. 42주령 산란계 6주간 생산성

구분	처리구			
	대조구	항생제구	만난올리고당	렉틴
헨데이산란율(%)	86.06 ^a	86.33 ^{ab}	87.00 ^a	86.61 ^{ab}
난중(g)	65.07	65.40	65.94	66.22
연파란율(%)	0.17 ^{ab}	0.02 ^c	0.07 ^{bc}	0.26 ^a
사료섭취량(g)	130.30	131.75	129.00	128.09
사료 요구율	2.26	2.23	2.16	2.20
난각강도(kg/cm ²)	3,293	3,342	3,271	3,300
난각색	12.03	12.25	12.20	12.28
난황색	11.27 ^{bc}	11.48 ^{ab}	11.61 ^a	11.38 ^{abc}
난각두께	41.77	41.84	41.82	41.71
호우유니트	85.80	86.47	86.42	87.93

대조구 : 무첨가

항생제구 : 아빌라믹스

생약제구 : 지황, 당귀, 작약, 감초, 오미자, 천궁의 복합제

최근 소비자들이 안전한 축산물에 대한 요구가 높아지고 있어 축산물에 잔류되어 인체에 악영향을 미치는 항생물질 등의 유해물질을 가급적 사용하지 않아야 한다. 베타글루칸, 만난올리고당, 렉틴 등의 면역증강제를 급여하면 면역력을 증진시켜 항생제를 사용하지 않고 양계의 생산성을 효과적으로 향상시킬 수 있다. **양계**