

## 흰쥐의 영양물질흡수에 미치는 *Escherichia coli* BL21 (pET-appA)유래 피타제의 영향

황은주, 김주열, 박성철

경애하는 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《우리는 자체의 원료에 의거한 먹이첨가제생산방법을 연구완성하여 축산기지운영에 필요한 먹이첨가제를 생산보장하도록 하여야 합니다.》

식물성먹이, 특히 강냉이와 콩깨묵을 비롯한 낱알먹이와 낱알가공부산물속에 들어있는 피틴산은 무기물질이나 단백질과 같은 영양물질들과 결합하여 그 소화흡수율을 낮춘다. 현재 세계적으로 먹이속의 린의 리용률을 높이고 먹이의 소화흡수율을 높일 목적으로 먹이용피타제를 생산리용하고있다.[3-5]

우리는 피타제발현재조합대장균(*Escherichia coli* BL21(pET-appA))피타제[1]가 흰쥐에서 먹이의 영양물질흡수와 몸질량변화에 미치는 영향에 대하여 보았다.

### 재료 및 방법

효소제로는 피타제발현재조합대장균(*Escherichia coli* BL21(pET-appA))피타제(1 000U/g)를 리용하였다.

실험동물로는 몸질량이 50~80g되는 《Wistar》 계통의 흰쥐 20마리를 리용하였다.

실험은 45일나이 흰쥐를 시험무리와 대조무리로 나누어 75일간 진행하였다. 대조무리에는 배합먹이만을 먹이고 시험무리에는 피타제발현재조합대장균피타제를 먹이에 0.1% 섞어 먹이면서 실험동물들에 대하여 35일과 75일에 각각 하루 먹이먹은량과 배설물량을 조사하여 선행방법[2]으로 조단백질흡수량과 기름질흡수량, 당질흡수량을 측정하였다.

### 결과 및 논의

먼저 조단백질의 흡수에 미치는 피타제의 영향을 본 결과는 표 1과 같다.

표 1. 흰쥐의 조단백질흡수량에 미치는 피타제의 영향

구분	실험개체 수/마리	피타제적용전 몸질량 100g당 단백질 흡수량 $/(g \cdot d^{-1})$	피타제적용후 몸질량 100g당 단백질 흡수량 $/(g \cdot d^{-1})$	
			35d	75d
대조무리	10	1.51±0.02	1.33±0.02	1.30±0.03
시험무리	10	1.49±0.02(98.8%)	1.41±0.03(106.0%)	1.47*±0.04(113.1%)

\*  $p<0.05$

표 1에서 보는바와 같이 단백질흡수량은 피타제를 적용하기 전에는 대조무리가 약간 높았으나 적용후 75일에는 피타제를 먹인 시험무리에서 13.1%정도 더 늘어났다.

다음으로 피타제가 흰쥐의 기름질 흡수에 미치는 영향을 본 결과는 표 2와 같다.

표 2. 흰쥐의 기름질 흡수에 미치는 피타제의 영향

구분	실험개체 수/마리	피타제적용전	피타제적용후	기름질 흡수량 /( $\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$ )
		몸질량 100g당 기름질 흡수량 /( $\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$ )	몸질량 100g당 35d 75d	
대조무리	10	0.40±0.01	0.37±0.01	0.39±0.01
시험무리	10	0.40±0.01(100.0%)	0.40*±0.01(105.7%)	0.43*±0.01(112.0%)

\*  $p<0.05$

표 2에서 보는바와 같이 피타제를 적용한 시험무리동물들에서 대조무리동물들에 비하여 기름질 흡수량이 35일과 75일에 각각 106, 112.0%로 유의하게 늘어났다.

흰쥐의 당질 흡수량에 미치는 피타제의 영향을 본 결과는 표 3과 같다.

표 3. 흰쥐의 당질 흡수량에 미치는 피타제의 영향

구분	실험개체 수/마리	피타제적용전	피타제적용후	당질 흡수량 /( $\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$ )
		몸질량 100g당 당질 흡수량 /( $\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$ )	몸질량 100g당 35d 75d	
대조무리	10	6.49±0.07	5.72±0.06	5.46±0.05
시험무리	10	6.47±0.06(99.7%)	6.11*±0.09(106.8%)	6.18*±0.08(113.2%)

\*  $p<0.05$

표 3에서 보는바와 같이 피타제를 적용한 시험무리동물들에서 대조무리동물들에 비하여 당질 흡수량이 35일과 75일에 각각 6.8, 13.2% 유의하게 더 늘어났다.

다음으로 흰쥐의 몸질량 변화에 미치는 피타제의 영향을 본 결과는 표 4와 같다.

표 4. 흰쥐의 몸질량 변화에 미치는 피타제의 영향

무리	몸질량/g		늘어난 몸질량/g		비율/%
	45d나이	120d나이	절대량	하루평균	
대조무리	64.0±1.4	159.0±7.8	95.0	1.27	100.0
시험무리	62.8±1.2	175.0*±8.3	112.2	1.50	118.1

\*  $p<0.05$

표 4에서 보는바와 같이 피타제발현재조합대장균피타제를 적용하지 않은 대조무리동물들의 몸질량증가량은 95.0g이었지만 피타제발현재조합대장균피타제를 먹이에 0.1% 섞어 75일 동안 섞어먹인 시험무리동물에서는 112.2g으로서 대조에 비하여 18.1% 더 높았다.

일반적으로 먹이속에 들어있는 피틴산염은 많은 금속양이온들과 결합할뿐아니라 단백질과도 결합하여 여러가지 복합물을 형성함으로써 동물의 소화흡수에 저해를 준다. 피타제는 이러한 피틴산을 분해함으로써 먹이의 소화흡수를 개선한다.[3]

우의 실험결과들은 피타제발현재조합대장균피타제가 흰쥐의 단백질과 당질, 기름질 흡수량을 늘임으로써 성장에 좋은 영향을 준다는것을 보여준다.

## 맺는 말

피타제발현재조합대장균(*Escherichia coli* BL21(pET-appA))피타제를 흰쥐에게 75일 동안 적용할 때 대조무리에 비하여 단백질과 기름질, 당질의 흡수량은 각각 13.1, 12.0, 13.2% 더 늘어나며 몸질량은 대조무리에 비하여 18.1% 더 증가한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김일성 종합대학학보 (자연과학), **61**, 4, 98, 주체104(2015).
- [2] 림태근; 생화학실험, 김일성 종합대학출판사, 13~200, 주체91(2002).
- [3] J. Dalsgaard et al.; Animal Feed Science and Technology, **171**, 181, 2012.
- [4] H. Peter et al.; Animal Feed Science and Technology, **135**, 1, 2007.
- [5] T. L. Veum et al.; J. Animal Science, **84**, 1147, 2006.

주체105(2016)년 6월 5일 원고접수

### **Effect of Phytase from *Escherichia coli* BL21(pET-appA) on the Absorption of Nutrients in Rats**

*Hwang Un Ju, Kim Ju Ryol and Pak Song Chol*

In rats fed by phytase from *Escherichia coli* BL21(pET-appA) as added as 0.1% in feed for 75 days, the absorption rates of protein, lipid and carbohydrate increase 113.1, 112.0 and 112.2%, respectively, and body weight also increases 118.1% compared with control groups.

Key words: phytase, nutrient, rat