

雜穀混食時 흰쥐 血漿中的 遊離 鹽基性
아미노酸(Lys His Arg) 含量에 對하여

裴松子 · 金聖路

釜山大學校 家政大學 食品營養學科

**Contents of free basic amino acids(Lys His Arg) in
the plasma by mixed diets on Rats**

Song-Ja Bae · Sung-Ro Kim

Dept. of Food and Nutrition, College of Home Economics, Busan National University

Abstract

The male rats after weaning were fed with the mixed diets of rice and some cereals for three weeks in a ad-libitum method.

The growthgain of rats were determined by feeding those diets and the contents of free basic amino acids level in plasma were analyzed by amino acid analyzer.

The results were as follows;

1. Rice diets group was highest in growthgain and weightgain, the second was the mixed of 80% rice-20% barley, and the last was the 80% rice-20% wheat group.
2. It was similar in the contents of plasma free basic amino acids of every diet group.

The contents of Lys was highest and Arg, His were low in order. The mixed diet of 80% rice-20% barley group was higher than the rice only diet group in the contents of Lys and His, but rice only group was highest in Arg.

The mixed of 80% rice-20% wheat diet group was lowest in the contents of Lys, His, Arg.

Therefore feeding mixed diets of rice and cereals, the contents of Lys was highest, the second was Arg and the last was His in the plasma free basic amino acids level.

序 論

Long Necker¹⁾에 依하면 黍稷 단백질의 아미노酸 組成에 따라 血漿中에 증가하는 유리 아미노酸 (PFAA)量이 比例한다고 發表하였고 Denton²⁾ 등은 血液中에서 增加하는 아미노酸量은 黍稷 단백질에서 供給된 아미노酸量에 比例하고, 血液中的 아미노酸 p-pattern 變化도 黍稷 아미노酸 pattern에 많은 影響을 미친다고 하였다.

本研究는 穀類의 영양가를 알아보기 위해 穀類 3種을 白米만의 群, 白米 80% + 밀가루 20% 混合 飼料群, 白米 80% + 보리가루 20% 混合 飼料群으로 나누어 흰쥐를 飼育하였을 때의 그 體重變化와 plasma中的 유리 염기성 아미노酸 level의 變量を 實驗 하였기에 報告한다.

實驗方法

1. 飼育用 飼料

釜山市販의 穀類(白米, 보리쌀)를 粉末로 한 것과 市販 밀가루를 흰쥐 飼育用 飼料로 하였다.

2. 飼育實驗

離乳直后, 體重 40g의 wistar 系 흰쥐(♂)를 實驗에 使用하였다. 처음 3日間은 日本 Oriental 製 흰쥐 飼育用 stock diet 로써 사육한 후 白米群; R, 밀가루 混合飼料群(rice 80% + wheat 20%); W, 보리쌀 가루 混合飼料群(rice 80% + barley 20%); B의 3群으로 나누어 한마리씩 철제 사육 상자에 넣어 ad-libitum 方法으로 21日間 飼育하였다.

stock diet 의 組成 成分은 corn starch 38%, vitamin free casein 25%, α- 밀가루녹말 10%, 粉末 濾紙 8%, linolic sarada oil 6%, 無機鹽類 6%, granulated sugar 5%, vitamin類 2% 이었으며 各群의 實驗飼料의 組成은 table 1과 같이 調製하였다.

3. plasma 中的 遊離아미노酸 (Lys His Arg)의 容量試料

18時間 絶食시킨 후 chloroform 으로 마취시킨 흰쥐를, heparin sodium (mg/0.05 ml)으로 처리한 20cc 주사기로써 흰쥐의 심장에서 직접 採血하여 원심 분리하였다(3000 r.p.m. 15 min), 이렇게 하여 얻은 plasma에 uranyl acetate solution(1.55g/dl)과

Table 1. Composition of experimental diets

constituent (%)	R	W	B
rice (R)	90	72	72
wheat (W)		18	
barley (B)			18
* salt mixture	5	5	5
** vitamin mixture	0.85	0.85	0.85
choline chloride	0.15	0.15	0.15
total	100.00	100.00	100.00

* The method of salt mixture was as table 2.

** The method of vitamin mixture was as table 3.

Table 2. The composition of salt mixture (mg/100 g diet)

constituent	amount
CaCO ₃	29.29
CaHPO ₄ · 2H ₂ O	0.43
KH ₂ PO ₄	34.31
NaCl	25.06
MgSO ₄ · 7H ₂ O	9.98
Fe(O ₆ H ₅ O ₇) · 6H ₂ O	0.623
CuSO ₄ · H ₂ O	0.156
MnSO ₄ · H ₂ O	0.121
ZnCl ₂	0.02
KI	0.0005
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ · 4H ₂ O	0.0025

Table 3. The composition of vitamin mixture (mg/100 g diet)

constituent	amount
a-tocopherol	10.0
vitamin A	400.0 IU
vitamin D	200.0 IU
thiamine HCl	0.5
riboflavin	0.5
nicotinic acid	2.5
Ca-pantothenate	2.0
pyridoxine · HCl	0.25
vitamin K	0.05
biotin	0.01
folic acid	0.02
vitamin B ₁₂	0.002
inositol	10.0
ascorbic acid	5.0

물을, 15ml 원심분리관에서 1:1:1의 용량비로 하여 잘 혼합한 후 parafilm으로 봉한 다음 상온에서 30분간 방치하여 원심분리하여(2000 r.p.m. 20min) 상澄液을 염기성 유리 아미노酸的 定量用 試料로 하여, 냉장 보관하면서 염기성 유리 아미노酸的 定量에 使用하였다.

plasma 試料의 調製過程은 Fig. 1과 같이 하였다.

4. 아미노酸的 定量

Spackman等(1958)의 方法에 따라 Amberlite C-120樹脂 Column을 利用하는 日本 電子會社製, 아미노산 自動分析計(JLC-6 AH, No. 310)로써 分析하였다.

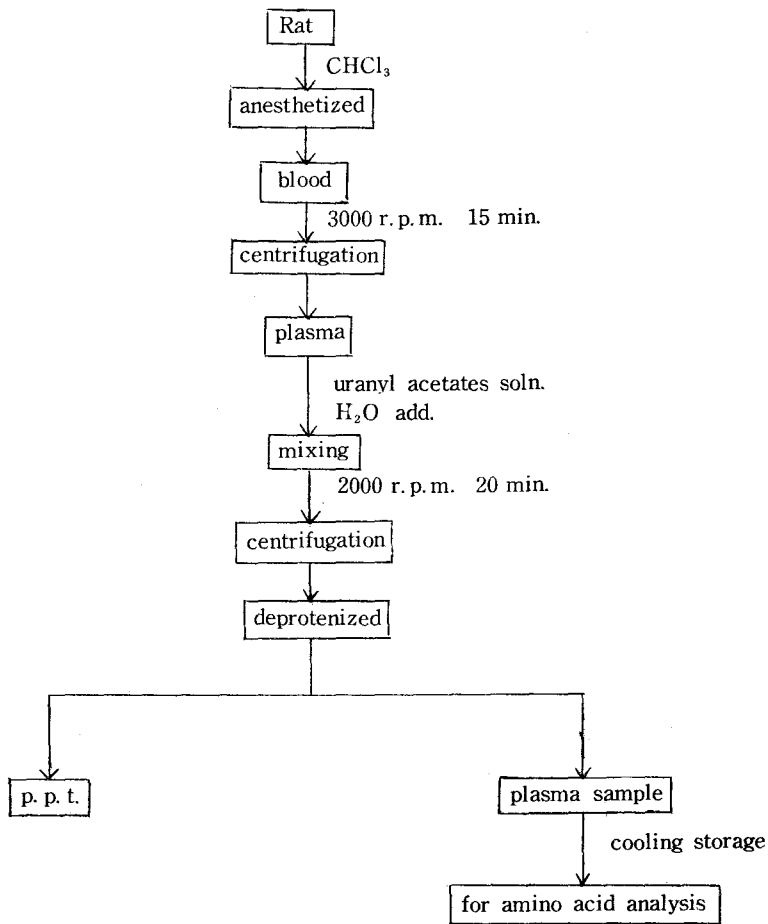


Fig. 1. Sampling of plasma

實驗結果 및 考察

1. 體重增加

各 群別로 6마리씩을 ad-libitum 方法으로 飼育하였을 때의 各群의 成長狀態를 보면 Table 4와 같이, growth gain(G. G)과 weight gain(w. G)은 白米飼

料群이 제일 높았고, 다음이 보리가루 混合 飼料群, 밀가루 混合 飼料群의 順이었다. 이 結果를 Fig. 2에 나타내어 比較하였다.

2. plasma 中の 염기성 FAA의 含量

各 群別로 採血한 후 Harper 氏法³⁾인, uranyl acetate 溶液을 使用하여 除蛋白하여 plasma를 얻고 이를 試料로 하여 아미노酸 自動分析計(JLC-6 AH

Table 4. The weight gain and growth gain for three weeks

group	* weight gain (g/100 g diet)		** growth gain (g/21 days)		growth gain (%)	
	avg.	*** s.e.	avg.	s.e.	avg.	s.e.
R	15.02±1.21		51.80±4.88		188.49±12.27	
W	11.17±1.03		22.67±3.62		166.67±12.24	
B	14.94±1.06		36.67±3.14		206.04±9.15	

* weight gain : increased body weight (g/100g diet)

** growth gain : increased body weight (g/3-weeks)

*** s.e. : standard error

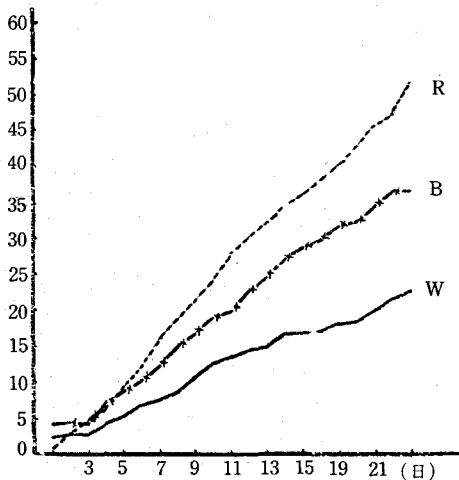


Fig. 2. The interval of weight gains (g/21 days)

·No. 310) 로써 염기성 유리 아미노酸(Lys His Arg)을 0.35 N Na-citrate buffer 로써 pH 5.28로 하여 이 條件下에서 standard amino acids mixture를 定量하여 standard chart를 얻은 후, plasma 중의 염기성 유리 아미노酸을 定量하였다. 그 standard amino acid의 chart는 Fig. 3과 같다.

定量結果는 Table 5와 같다.

이를 Fig. 7에 aminogram으로 나타내었다. Fig. 7에서 볼 수 있음과 같이 3群 모두 plasma中 유리 염기성 아미노酸(Lys His Arg)의 함량 상태가 같은

Table 5. The contents of plasma free amino acids on rats (μ moles/100 ml)

amino acid	group		
	R	W	B
Lys	34.83	28.89	37.07
His	6.77	5.45	8.16
Arg	13.00	6.93	9.63

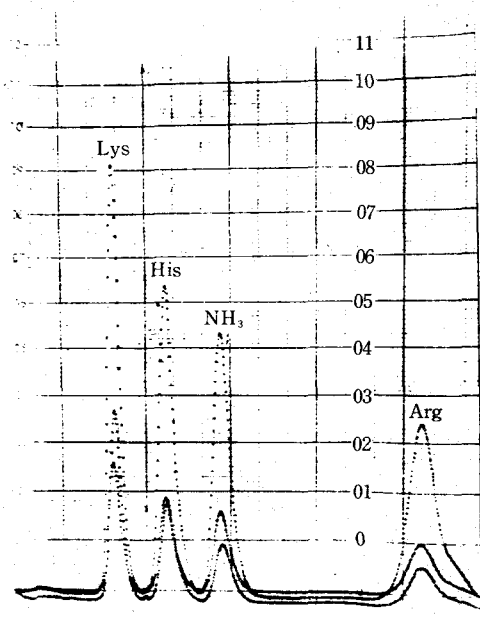


Fig. 3. Chromatogram of standard free basic amino acids

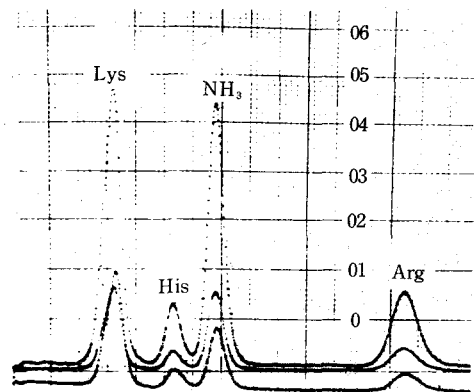


Fig. 4. Chromatogram of rice group

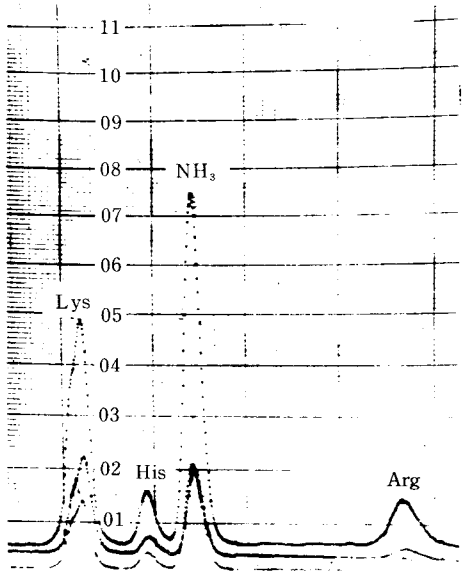


Fig. 5. Chromatogram of wheat group

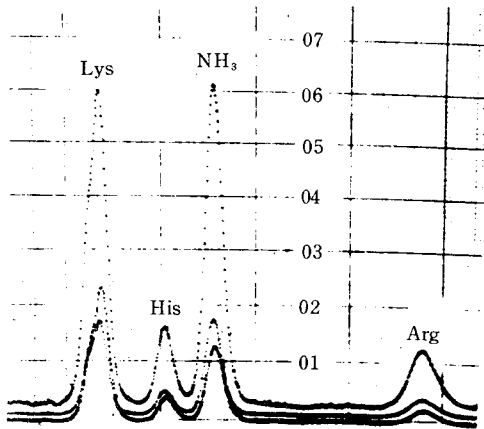


Fig. 6. Chromatogram of barley group

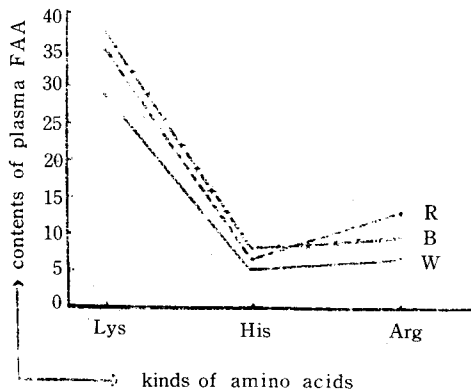


Fig. 7. Aminogram of plasma free amino acids (μ moles/100 ml)

경향이었다. 즉 R群, W群, B群 모두 Lys의 함량 상태가 제일 높았으며 다음이 Arg, His의 順이었다. 이들의 함량 상태는 飼料로 使用한 곡류의 아미노酸 양의 pattern과 비교하였을 때 거의 같은 경향을 나타내었다. 이는 Denton²⁾ 등이 보고한 바와 같이 섭취 단백질의 아미노酸 pattern에 따라 plasma 中の 유리 아미노酸 양의 level이 增加 혹은 감소된다는 경향과 비슷한 結果를 볼 수 있었으며 Long Necke-ri¹⁾ 등의 보고와도 一致됨을 알 수 있었다.

結 論

離乳直後の 흰쥐(♂)를 白米群과 雜穀 混合 飼料 群으로써 飼育하였을 때의 그 成長狀態와 plasma 中の 유리 염기성 아미노酸의 含量을 아미노酸 自動分 析計로 定量하였을 때의 結果는 아래와 같았다.

1. growth gain과 weight gain은 白米群이 가장 높았으며 보리가루 混合 飼料群, 밀가루 混合 飼料群의 順이었다.

2. plasma 中の 유리 염기성 아미노酸의 含量狀態는 各群 모두 같은 傾向으로써 Lys이 제일 높은 함 량이었으며 다음으로 Arg이었고 His이 제일 낮은 함량 상태를 나타내었다. 또한 白米 단독群의 경우 보다 보리가루 20% 混合 飼料群은 Lys과 His의 함량 상태가 높았으며 Arg은 白米 단독群이 높았다. 밀가루 20% 混合 飼料群은 Lys, His, Arg의 함량 상태가 白米 단독群과 보리가루 20% 混合 飼料群에 비해 낮은 傾向을 보였다.

즉 雜穀을 混食했을 때의 plasma 中の 유리 염기 성 아미노酸 level은 白米 단독群, 밀가루 혼합 사 료群, 보리가루 혼합 사료群에 있어서 Lys의 함량 상태가 제일 높았으며 다음이 Arg이었고 His의 함 량이 제일 낮음을 볼 수 있었다.

끝으로 本實驗을 위해 도움을 주신 味元株式會社 研究室 韓 相烈 部長께 感謝드리는 바이다.

References

- 1) Long necker : Arch Biochem. Biophys., 84, 46 (1959)
- 2) Denton, A. E., Gersheff, S. N., and Elvehjem, C. A. : J. Biol. Chem., 204, 731 (1953)
- 3) Harper, A. E. : J. Nutr., 68, 405 (1958)