

“오페이크 2” 옥수수가 흰쥐의 生體重에 미치는 影響

崔 鳳 鎬·朴 根 龍

忠南大農大·作物試驗場

Effects of Opaque-2 Corn on the Body Weight of Rats.

B. H. Choe and K. Y. Park

Chungnam National University, Crop Experiment Station

ABSTRACT

Feeding test was conducted to determine the values of opaque-2 corn selected from opaque-2 conversion program at the Crop Experiment Station, Suwon. At the end of 24 days of experiment, the average gain of body weight of white rats fed on opaque-2 corn was 40.2 grams, that of the rats on normal corn, 31.4 grams, 1.3 fold difference.

The growth rate of rats expressed by regression coefficients indicated that the effects of opaque-2 corn was greater than that of normal corn.

緒 言

옥수수는 生産力이 높은 世界3大作物의 하나로서 널리 栽培되고 있으나 蛋白質은 質的인 면에서 다른 穀物類에 미치지 못하는 것으로 알려져 있다. 이는 必須아미노酸中 Lysine과 Tryptophan의 量이 매우 적기 때문이다.⁽¹⁾

따라서 世界옥수수主産量の 約 半量을 生産하고 있는 美國을 비롯한 여러나라는 옥수수蛋白質의 質的인 改良을 위하여 많은 努力을 하였으며 Mertz등⁽²⁾이 1964년에 發見한 오페이크-2 遺傳子는 옥수수 育種家들에게 많은 關心을 모으게 했다. 그런데 오페이크-2 옥수수가 Lysine含量이 普通의 옥수수보다 約 2倍以上 되고 Tryptophan含量도 相當히 높은 것은 事實이나 胚乳의 構造가 粉狀質이고 軟하기 때문에 機械的 傷害나 貯藏中 또는 發芽期에 病蟲害를 받기 쉽고⁽³⁾ 收量이 떨어지는⁽⁴⁾ 問題點등에 대하여 이를 克服하기 위한 研究가 繼續되고 있으며 한편 Lysine 또는 Tryptophan의 높은 含量에서 오는 動物의 飼養效果에도

많은 報告가 있고^(1,3,9) 우리나라에서도 單編的으로 報告된 바 있다.^(2,3) 作物試驗場에서도 오페이크-2 因子를 導入하여 小規模이나나 主要品種에 高 Lysine因子를 導入하는 品種育成을 試圖하고 있다. 本研究는 오페이크-2 遺傳因子를 黃玉2號에 Back cross하여 發展시킨 오페이크-2 黃玉2號와 正常의 黃玉2號를 흰쥐에 飼養하였을때의 成長程度를 比較하므로써 오페이크-2 옥수수의 質的인 飼養 效果를 確認코져 하였다.

材料 및 方法

1. 供試飼料

1969年度에 導入한 오페이크-2 因子를 黃玉2號에 Back cross하여 얻어진 BC₁을 自殖시키고 分離集團中에서 오페이크-2 表現型的의 穀粒만을 골라 이를 別途의 오페이크-2集團으로 混合授粉과 集團選拔을 通해서 維持되어온 것을 오페이크-2 試驗飼料로 供試하였다.

普通옥수수는 黃玉2號를 利用하였으며 다음과 같이 配合하였다. 옥수수粒은 胚를 除去하고 胚乳만을 갈아서 利用하였다. 오페이크-2 옥수수는 Lysine과 Tryptophan과 같은 아미노酸이 많은 것을 堪案하여 配合飼料中에는 大豆粕과 같이 Lysine과 Tryptophan이 比較的 많은 것은 配合量을 적게하고 그대신 쥐의 成長에 必要한 基本熱量은 다른 配合飼料量을 增減하여 調整하였다. 各配合飼料들의 配合比率는 옥수수가 70%, 깨묵 5%, 大豆粕 8%, 밀기울 8%, 羽毛粉 5%, Tricaphos 1%, 獸脂 3%로 하였다. 위와같은 오페이크-2와 普通옥수수를 主로 한 두가지 飼料外에 養鷄用市販飼料를 對備用으로 供試하였다. 配合에 利用된 試料와 配合後 試料의 一般成分含量은 表1과 같으며 普通과 오페이크-2 옥수수의 아미노酸含量은

Table 1. Chemical composition of experimental diets, %

	Pct. Mix.		Moist.	Protein	Crude Ether Extract	Crude Fiber	Crude Ash	Ca	P	Lys
	N	O ₂								
Normal Corn	70	—	12.8	9.1	3.9	2.5	1.2	0.04	0.27	0.24
Opaque Corn	—	70	12.8	11.6	4.9	2.9	1.7	0.04	0.27	0.49
Soybean O. M.	8	8	12.0	45.0	1.0	6.0	0.6	0.32	0.67	2.90
Sesame O. M.	5	5	9.0	45.0	1.0	9.5	10.0	1.10	1.50	1.24
Wheat Bran	8	8	11.0	16.0	4.1	10.0	6.1	0.14	1.17	0.60
Feather M.	5	5	9.0	75.0	2.4	1.0	3.2	0.41	0.49	1.78
Tallow	3	3	—	—	100.0	—	—	—	—	—
Total Normal			11.7	17.3	6.31	3.56	3.47	0.61	0.47	0.61
Total Opaque			11.7	17.3	6.31	3.84	3.82	0.61	0.47	0.77

Table 2. Amino acid composition in normal and opaque-2 corn endosperm,

Amino acids	% of air-dried corn		% of protein	
	Normal	Opaque-2	Normal	Opaque-2
Aspartic acid	0.61	1.16	6.7	10.0
Threonine	0.32	0.38	3.5	3.3
Serine	0.45	0.50	4.9	4.3
Glutamic acid	1.89	2.17	20.8	18.7
Proline	0.88	1.00	9.7	8.6
Alanine	0.72	0.75	7.9	6.5
Glycine	0.36	0.56	4.0	4.8
Valine	0.42	0.57	4.6	4.9
Cystine	0.14	0.20	1.5	1.7
Methionine	0.15	0.16	1.6	1.4
Isoleucine	0.31	0.37	3.4	3.2
Leucine	1.10	0.97	12.1	8.4
Tyrosine	0.39	0.45	4.3	3.9
Pheny Palanine	0.45	0.51	4.9	4.4
Lysine	0.24	0.49	2.6	4.2
Histidine	0.27	0.40	3.0	3.5
Arginine	0.46	0.79	5.1	6.8
Tryptophan	0.09	0.15	1.0	1.3

表2와 같다.

2. 供試動物 및 處理內容

試驗前體重은 25~30g이 되는 흰쥐 (albino rat)를 썼으며 處理當 10마리씩 3處理에 30마리를 供試하였다.

處理當 雌雄의 比率를 半半씩으로 하여 完全任意配置法으로 配置하였다. 飼料과 물은 充分히 給與하였고 試驗에 着手되기前 3日間은 普通옥수수飼料를 주었고 쥐들은 特別히 만들어진 쥐장에 한마리씩 넣어 飼養 하였다. 體重은 每日 午後 2時前後해서 27日間

測定하였고 最終 4日間은 市販養鷄用飼料를 먹여 오페이크-2 옥수수와 普通옥수수를 먹인 쥐의 體重變化를 觀察하였다.

結果 및 考察

흰쥐의 平均增體重을 給與飼料의 種類別로 보면 表3과 같다.

Table 3. Average gains of body weight of rats fed on normal, opaque corn and a commercial diet, (GR).

	Normal Corn	Opaque Corn	Commercial Diet
Initial Body WT.	30.6±2.4	29.9±4.1	24.1±2.8
Final Body WT.	61.5±6.7	70.1±11.4	88.6±2.7
Total Body Gain	31.4±6.0	40.2±7.1	64.5±2.9
Daily Gains	1.31±0.25	1.68±0.29	2.69±0.12

試驗着手前 흰쥐의 體重은 市販養鷄飼料區를 除外한 普通 및 오페이크-2 옥수수區에서는 大同小異하였으나 試驗終了時體重에 있어서는 普通 옥수수區에 比하여 오페이크-2 옥수수區의 것은 쥐의 體重在 마리當 平均 8.6g가 높았다. 한편 市販養鷄飼料給與區에 있어서는 普通옥수수區보다 40% 오페이크-2 옥수수區보다 26%나 더 體重在 增加하였다. 24日間의 飼養期間中의 平均日常體重增加를 보아도 오페이크-2 옥수수를 먹인 쥐가 마리當 體重在 0.31g나 더 컸다. 以上으로 미루어 보아 오페이크-2 옥수수의 흰쥐에 대한 飼料의 價値는 普通옥수수보다 優秀하다는 것을 알수있으며 이러한 結果는 給與飼料에 있어서 오페이크-2 옥수수區의 飼料가 普通옥수수區의 것보다 主要 必須아미노酸인 Lysine含量的 差異(表1)에서 오는 것으로 推定할 수 있다. 普通옥수수區와 오페이크-2 옥

수수區 및 市販養鷄飼料區에 대한 흰쥐의 每3日間の 體重增加를 圖表로 表示하면 다음 그림과 같다.

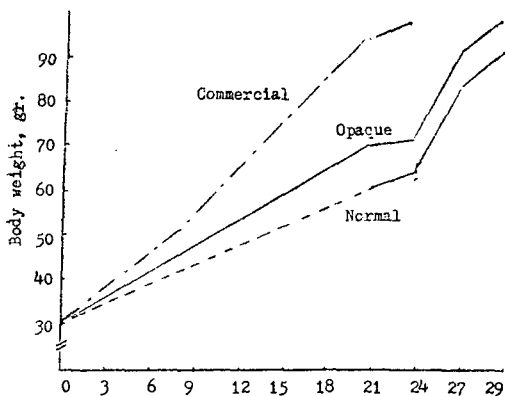


Fig. 1. Average gains of body weight of rats fed on normal, opaque and a commercial diet.

한편 每3日間の 體重增加值를 回歸分析에 依하여 比較한 結果는 表4와 같다. 飼養着手 3日後부터 處理間에 有意差를 나타냈으며 이와같은 成長速度의 差異는 各處理에 있어서의 흰쥐의 平均體重과 또한 飼養前의 體重(X)에 대한 飼養後의 體重(Y)의 回歸係數를 比較하므로써도 確認되었다.

以上과 같이 오페이크-2옥수수區는 市販養鷄用飼料보다는 떨어졌으나 普通옥수수보다 흰쥐의 生長에 좋은 影響을 미친것은 Mertz 등⁽⁶⁾이 흰쥐를 가지고 飼養試驗한 結果와 一致하며 Lysine의 絕對含量이 動物의 生長에 支配的인 役割을 하고 있다는 事實이라 하겠다. 아직까지 오페이크-2옥수수는 作物學的 特性面에서 種實의 粉狀質 內至는 低位收量等の 解決이 于先되어야 겠으나 멕시코의 CYMMIT나 Purdue大學의 研究陳이 非公式 發表한바로는 이들 問題點들이 가까운 將來에 解決될 것으로 展望하고 있으며 우리나라의 唯一한 옥수수育種機關인 作物試驗場에서는 이들 問題點解決을 위한 直接的인 研究는 人的制限等으로 어려움이 있으므로 先進研究機關의 動向을 把握하여 有望한 遺傳因子導入에 留意할 것이다.

Table 4. Average gains (gr.) of body weight of rats fed on normal, opaque-2 and a commercial diet for every 3 days of period.

Diets	Days after initial feeding									Regression Coef.
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	
Normal	30.6	33.4	36.8	40.9	46.5	51.5	57.1	61.5	64.9	1.52
Opaque-2	29.9	33.3	38.2	44.0	49.3	55.0	62.0	67.9	73.6	1.87
Commercial	24.1	29.3	36.8	44.7	57.2	69.0	81.1	92.0	-	2.34

摘 要

옥수수 胚乳內의 Lysine含量을 倍以上으로 增加시킨다는 오페이크-2옥수수의 飼養價値를 確認코져 黃玉2號에 오페이크-2遺傳因子를 Back cross한後 分離集團內에서 普通粒과 오페이크-2粒을 分類하여 흰쥐에다 飼養試驗하였던 結果 24日間の 飼養期間에 오페이크-2옥수수를 給與한 흰쥐의 體重增加는 普通옥수수를 給與한 흰쥐의 體重增加 31.4g보다 28%나 더 무거웠다. 오페이크-2옥수수의 飼養效果는 試驗開始後 3日부터 統計的인 有意差를 나타냈으며 日當 平均 體重增加率에 뚜렷한 差異를 認定할 수 있었다. 즉 普通옥수수를 먹인 경우의 日當 平均體重增加率은 1.52그램이었는데 反하여 오페이크-2옥수수를 먹인 경우에는 1.87그램이었다.

引 用 文 獻

1. Bressani, 1966. Protein quality of opaque-2 maize in children. Proceedings of the High Lysine Corn Conference, Purdue Uni., Lafayette, Ind.
2. Choe Bong Ho. 1968. Some aspects of high lysine maize breeding using opaque-2 M.S. Thesis. Hawaii Univ.
3. 崔鳳鎬, 1969. Opaque-2 인자를 利用한 高라이신옥수수의 育種. 韓作誌, 5:57-64.
4. Mertz, E. T., L. S. Bates, and O. E. Nelson. 1964. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. Science 145:279-270.
5. Glover, D. V. 1975. Quality protein maize. 10th IACP Workshop, Islamabad, Pakistan. pp. 139-142.
6. Gorham. 1921. Analysis of Indian Corn. London Quarterly J. of Sci., Literature and Arts. 11:206.
7. Lambert, R. J., D. E. Alexander, and J. W. Dudley. 1969. Relative performance of normal

and modified protein (opaque-2) maize hybrids. Crop Sci. 9:242-243.

8. Mertz, E. T., L. S. Bates. 1965. Growth of rats fed opaque-2 maize. Science 148:1741-1742.
9. Pickett, G. A. 1966. Opaque-2 corn in swine. Proceedings of the High Lysine Corn Conference, Purdue Uni., Lafayette, Ind.

SUMMARY

In order to confirm the feeding values of opaque-2 corn, which was reportedly containing higher amount of lysine and tryptophane than normal corn, the opaque-2 segregates from an opaque-2 converting population were used for feeding rats. Also normal

corn and commercial feeds for chicken were used to compare the feeding values.

1. At the end of 24 days of feeding period, the average gain of body weight of white rats on opaque-2 corn was 40.2 grams, that of the rate on normal corn, 31.4 grams, 1.3 fold difference.

2. The growth rate of rats expressed in terms of regression coefficient was also greater in the case of opaque-2 corn than in the normal corn feed.

3. The average daily gain in body weight of rats on normal corn was 1.52 grams, that of rats on opaque-2, 1.87 grams. Statistically significant difference between feeds in average daily gain was observed three days after feeding started.