

肉鷄병아리 飼育에 있어서 느타리버섯 栽培 廢벼짚의 飼料價値에 關한 研究

吳 世 正

建國大學校 畜大

金法會 · 李澤遠 · 趙成九

忠北大學校 農大

(1984. 10. 20. 接受)

Studies on Feed Value of Waste Rice Straws for Broiler Chicken

Se Juong Oh, Bup Hoe Kim,
Taek Won Lee, and Suong Koo Cho

(Received October 20, 1984)

SUMMARY

The Waste Rice Straws (W.R.S.) after cultivation with the *Pleurotus Ostreatus* SACCARDO was substituted for wheat bran in the broiler ration.

The results of the experiment 1 and 2 obtained were summerized as follows ;

1. The content of C. protein in the W.R.S. showed 1.5% higher value than that in the rice straw. No change was detected in the content of C. fat. However the content of C. fiber and N.F.E. in W.R.S. decreased in comparison with those of raw rice straw.
2. The treated groups were inclined to rapid gain of body weight, especially the 4% W.R.S. group had been showed significantly higher value of gain than the control and 6% treated groups ($p < 0.05$).
3. No significant differences were observed in the amount of feed intake among experimental groups, even if the treated groups showed slightly higher intake than control group.
4. The treated groups in W.R.S. were inferior to the control group in feed intake but there were no significant differences.
5. The methionine in W.R.S. was the only amino acid which contained similar quantity of wheat brans.
6. To extend the amount of W.R.S. in broiler ration the 6% of W.R.S. was substituted for wheat bran and methionine mixture was added. No significance differences had been showed in weight gain, feed intake and feed efficiency between control and treated groups. Even though the treated groups showed more feed intake and lower weight gain in comparison with control group.

7. The methionine added group showed adverse effect in economics of production ($p < 0.01$) because of high cost of the methionine mixture. Therefore less than 6% of the WRS could be substituted for wheat bran.

According to the results of the experiment 1 and 2 it could be concluded that maximum use of the W.R.R. as substitute for wheat bran was less than 4% of the ration.

I. 緒 論

우리나라는 人口의 增加와 所得의 急速한 向上으로 食生活이 改善되면서 畜産物의 需要量이 급격하게 增加되고 있으며 따라서 家畜의 數의 增加는 勿論 飼育規模가 擴大되어 專業 또는 企業經營形態로 變化되면서 配合飼料의 依存率이 높아지게 되었다. 따라서 飼料資源이 不足한 우리나라 實情에서는 穀類飼料는 勿論 糠類까지 外國에서 輸入하지 않으면 아니되게 되었으며 配合飼料 原料導入量은 1969年度에 21萬餘 ton에서 13年後인 1982年度에는 347萬餘 ton으로 16倍 以上 增加趨勢에 있어 國內飼料資源의 開發과 利用性 擴大 및 飼料價値의 向上이 時急한 課題라고 思料된다. 그러므로 本 研究에서는 糠類인 밀기울 代身으로 느타리버섯 栽培 廢棄物의 代置可能性과 飼料의 價値를 調査하고자 實施하였다.

벼짚은 우리나라의 農産副産物중 가장 큰 位置를 차지하여 그 生産量은 年間 約 780萬噸(韓, 1983) 정도로서 이는 成牛 1頭가 年間 必要로 하는 粗飼料를 4~5噸으로 推産하였을때 180~230萬頭분 에 해당하는 量이다. 벼짚의 利用狀況을 보면 堆肥로서 50%程度 使用되며, 燃料用으로 20%, 高公 厩으로 3%, 펄프製造로 2%, 버섯栽培原料로 2% 그리고 粗飼料源으로 約 15%, 其他가 12%로 되어 있다. 飼料로 利用하고 있는 벼짚은 大部分 原型 그대로 肉用牛나 乳牛의 越冬飼料로 쓰여지고 있다.

벼짚은 우리나라에 있어 豊富한 粗飼料源으로 反芻動物의 energy 源인 cellulose와 hemicellulose가 約 60% 含有되어 있고 silica와 lignin이 約 10% 以上 들어있는데 이것들이 벼짚의 消化率을 低下시키는 要因으로 되어 있다.

벼짚의 飼料의 價値增進과 利用性 向上을 爲해서 國內外에서 物理的 處理, 酸 處理, alkali 處理, 암모니아 處理, 醱酵性 silage 製造 그리고 微生物

物을 接種한 醱酵處理等 많은 發表가 있었고 또한 現在도 끊임없이 進行되고 있다. 그러나 느타리버섯栽培 廢棄物을 利用하여 飼料價値를 究明한 研究報告는 거의 없기 때문에 여기서는 벼짚 및 麥類 짚에 關한 研究報告書들을 引用 考察하고자 한다.

孟(1976)은 벼짚 1kg當 潛在的 energy價는 穀類 1kg內의 總energy含量과 같다고 報告한 바 있다. Carbery等(1937), Cheaney等(1955)에 따르면 벼짚에는 蛋白質과 칼슘, 磷의 含量이 낮고 potassium oxalate 含量이 높아 이들이 無機物의 吸收를 妨害하며 灰分含量이 높고 그중 3分の2 以上이 silica로 構成되어 벼짚의 消化率을 阻害시킨다고 報告하였다. Helliegel等(1865)은 밀짚에 加水 熱 處理時에 飼料價値가 떨어졌다고 報告하였으며, Lehmann(1891, 1900, 1902)은 보리짚에 加성소다를 添加하여 그 價値가 向上되고 高壓 熱 處理時에 消化率이 向上 되었다고 報告하였고, Godden(1920), Watson(1941), Ferguson(1942, 1943)은 소다 溶液에 벼짚을 加熱處理하였더니 消化率이 向上되었다고 報告하였다. Negi와 Kehar(1963)은 벼짚에 石灰와 알칼리를 處理하여 消化率이 높아졌다고 報告하였으며 木森(1965)은 1%의 K_2CO_3 , Na_2CO_3 , KOH, $Ca(OH)_2$, NaOH 等 알칼리 溶液으로 處理한 벼짚을 1日間 室溫에 두었다가 *in vitro* 法에 依해 消化率을 測定한 結果 NaOH가 가장 좋은 結果를 나타냈다고 報告하였으며, Phoenix等(1972)은 보리짚을 NaOH로 處理時 *in vitro* 消化率은 處理濃度가 強할수록 向上된다고 報告한 바 있다. Hus等(1979), Wilson等(1977), 裴等(1978)은 低質粗飼料를 加성소다로 處理하여 纖維素의 消化率과 嗜好性을 높일 수 있다고 報告하였고, 吳等(1979)은 알칼리 處理한 통일벼짚의 化學的 成分에서 lignin含量은 알칼리 濃度와 加熱溫度에 전혀 影響을 받지 않으나 벼짚의 cellulose의 消化率은 알칼리 濃度와 處理溫度가 增加할 수록 현저하게 增加한다고 報告하였다. 辛(1983)은 加성소다로 벼짚을 處理하면

消化率과 日當 增體量, 産乳量, 消化率이 높아지고, 代謝性 疾病 및 消化器 계통의 疾病豫防에도 效果가 있다고 示唆한 바 있다. 陸(1965)은 石灰벼짚에 尿素를 添加하여 山羊에 給與한 結果 消化率에 向上되었다고 하였으며, 吳等(1979)은 벼짚에 옥수수, 尿素 添加水準에 依한 *in vitro* 消化率 試驗에서 벼짚의 cellulose 消化率은 옥수수의 混合比率에 增加함에 따라 向上되었으며 試驗期間이 길수록 消化率에 增加되었다고 報告하였고, 李(1981)은 NH_3 가스 處理에 依한 보리짚은 젖소의 粗飼料로 利用이 可能하다고 報告하였다. 尹等(1983)은 벼짚을 암모니아로 處理했을 때 養分의 利用率에 向上되었으며 反芻胃內에서 揮發性脂肪酸의 生成이 向上되었다 發表하였으며, 孟(1983)은 암모니아 가스로 處理한 벼짚은 粗蛋白質 및 cellulose 의 消化率에 增加되었다 報告하였다.

坂田과 協野(1968)는 脫穀直後의 벼짚에 高구마를 添加한 silage 는 그 消化率에 많이 向上되었다고 發表하였으며 金等(1963)은 벼짚 80%와 高구마 20%를 混合한 材料에 Koji를 添加하여 醱酵處理한 結果 純蛋白質含量이 約 5% 增加되었다고 報告하였고 崔等(1963)은 벼짚과 高구마를 混合한 醱酵飼料를 育成豚에 給與한 結果 全飼料給與量의 10%까지 代置利用할 수 있다고 報告하였다. 菊池修二(1970)는 벼짚에 糖密을 添加한 silage 는 消化率과 攝取量에 效果가 있었다고 報告하였고 또한 木部久衛(1970)는 벼짚에 糖密, 밀기울, 粕類 등의 添加로 벼짚의 飼料價値를 增進시킬 수 있었다고 하였다. 鄭等(1976)은 家畜糞 silage 製造試驗에서 벼짚만을 混合한 경우 糖密을 添加하거나 牧乾草 또는 밀기울을 混合한 경우보다 젖산醱酵가 불량하다고 報告하였으며, 申等(1976)은 통일벼짚 醱酵試驗에서 0.3%의 かい酸과 2%의 糖密을 添加한 結果 벼짚의 飼料價値가 다소 높아졌다고 報告하였다. 桑田(1977)은 벼짚 silage를 家畜에 供給할 때 二次的으로 發生하는 酸化作用에 依한 損失이 25%에 이른다고 報告하였으며, 姜等(1980, 1981), 李等(1980)은 벼짚+鷄糞 silage를 韓牛, 肥肉牛에 給與하여 좋은 結果를 보였다고 報告하였으며, 姜等(1981)은 통일계 벼짚에 糖密, 무청, 高구마를 添加하여 벼짚 silage의 質을 向上시켰다고 報告하였다. Niver 等(1973), Autrey 等(1974)은 *Aspergillus oryzae*와 *Trichoderma viridae*를 接種醱酵시킨 보리짚 飼料를 緬羊에 給

與하여 그 消化率을 測定하여 좋은 結果를 얻었다고 報告한 바 있다. Han(1975)은 細切한 粗糧을 高溫高壓 處理한 後에 酸 處理를 하고 암모니아를 添加한 다음 P型 Pullulans, C型 Untili 또는 T型 Viridae 等を 接種하여 醱酵시킨 結果 蛋白質含量이 3.1%에서 14%로 增加되었다고 報告하였다. 吳(1975)는 豚飼料에 밀기울을 代置한 벼짚 醱酵飼料의 飼料의 價値를 試驗한 結果 豚 發育에 미치는 效果는 거의 없다고 發表하였고, 金等(1977)은 醱酵벼짚飼料製造時에 *Aspergillus* 菌株가 K1-7-2 菌株와 *Cellulomonas* 菌株보다 TDNI가 높았고 豚에서 보다 韓牛에서 效果의이었다고 報告하였다. Wilise 等(1980)은 5% 加성소다로 處理한 벼짚에 hemicellulase, pectinase, beta-glucosidase를 處理하여 *in vitro*에 依한 乾物의 消化率을 調査한 結果 enzyme를 處理한 區가 消化率에 약간 增加되었다고 報告하였다. 金(1983)은 *Aspergillus-Shirousami* 菌株를 接種한 醱酵處理 벼짚과 5% NaOH로 處理한 벼짚을 *in vitro*로 消化率 試驗을 한 結果 粗蛋白質 含量은 *Aspergillus-Kawachii* 區가 가장 높았으나 乾物의 消化率과 cellulose의 消化率은 NaOH 處理區가 높았다고 報告하였다.

한편 lignin의 分解力이 가장 우수한 것으로 알려져 있는 느타리버섯種菌 處理로 벼짚의 飼料價値를 增進시키고자 차等(1978), 李等(1982)은 草食家畜에 給與하여 多少의 效果가 있었다고 報告한 바 있고 병아리에 給與한 研究는 아직 없는 것으로 생각된다.

最近 農家에서는 벼짚의 生産量도 상당량에 이르고 있는 것으로 思料되어 이것의 飼料的 利用과 그 價値를 究明하고자 本 試驗을 實施하였다.

II. 實驗設計 및 方法, 結果 및 考察

(試驗 I) Broiler 飼料에 있어서 밀기울 代身 느타리버섯栽培 廢벼짚의 給與試驗

1. 實驗材料 및 方法

1) 試驗期間 및 場所

1982年 9月 5일부터 10月 23일까지 7週間に 걸쳐 忠北大學校 附設動物飼育場에서 實施하였다.

2) 供試材料 및 動物

日光乾燥한 느타리버섯栽培 廢벼짚을 사용하였고

供試動物은 Shaver Starbro 系 肉用種 병아리 120
수를 供試하였다.

3) 試驗設計

榮養水準을 考慮하지 않고 느타리버섯栽培 廢棄
질을 밀기울과 代置한 2%, 4%, 6%의 3개 試
驗區와 對照區로 區分하여 完全任意配置法에 依해
實施하였다.

4) 試驗飼料

供試된 느타리버섯 栽培 廢棄질은 忠北 清原郡
南一面 考村里 所在 農家에서 提出된 것을 사용했
으며 試驗飼料의 配合率 및 粗成分은 Table 1-1과
같다.

5) 飼養管理

全 期間을 通하여 鐵製케이지에 反覆當 10씩 수
용하여 飼育하였으며 一般管理는 慣行法에 準하였다.

Table 1-1. Formula and chemical composition of experimental diets of chicken(1-7 weeks of age)

Ingredients and chemical composition	Substitution level of wheat bran by W.R.S. (%)			
	0	2	4	6
Ingredients ;				
Yellow corn	65	65	65	65
Soybean oil meal	15	15	15	15
Fishmeal	11	11	11	11
Wheat bran	6	4	2	0
W. R. S.	0	2	4	6
Tricalcium phosphate	1.7	1.7	1.7	1.7
Salt	0.3	0.3	0.3	0.3
Oyster shell	1.0	1.0	1.0	1.0
Total	100	100	100	100
Chemical composition ;				
Moisture	11.95	12.02	11.94	11.89
Crude protein	18.16	18.08	18.05	18.01
Crude fat	4.62	4.63	4.64	4.64
Crude fiber	2.92	3.01	3.20	3.13
N. F. E.	56.93	55.82	54.85	54.89
Crude ash	5.38	6.44	7.32	7.44

* W. R. S. : Waste Rice Straw

6) 化學分析

試料의 化學成分 分析은 AOAC 法 (1980)에 準
하였다.

7) 調査項目

- (1) 增體量
- (2) 飼料攝取量 및 飼料效率

2. 結果 및 考察

1) 供試材料의 一般成分

느타리버섯栽培에 쓰인 原料벗질은 아끼바레 品
種으로 一般粗成分은 다음 Table 1-2와 같다.

Table 1-2에 나타난 것과 같이 粗蛋白質은 1.5
% 增加되었고, 粗脂肪의 含量은 거의 變化가 없

으나 可溶無窒素物과 粗纖維는 10%씩 減少되어
朴等(1978)의 報告과 일치되는데 可溶無窒素物의
減少는 種菌接種을 爲한 原料벗질의 水浸 및 接種
後 栽培가 끝날때까지 계속 濕度維持를 爲한 撒水
에 依한 溶脫에 基因한 損失로 思料되며 粗纖維는
느타리버섯 菌絲에 依해 分解되어 (鄭, 1975) 利用
된 것으로 볼 수 있는데 이러한 結果는 李等(1977)
이 벗질에 Cellulomonas 및 Aspergillus 菌株
를 接種生産한 醱酵벗질의 粗成分 變化와 흡사한 傾
向이라 하겠다. 粗灰分의 增量은 種菌의 接種後 雜
種이 發生할때 이것을 防止하기 爲하여 處分된 消
石灰 및 전기 各種 成分의 減少에 依한 相對的인
增加라고 思料된다.

Table 1-2. Chemical composition of tested materials (%)

Item	Moisture	C. protein	C. fat	C. fiber	N. F. E.	C. ash
Rice straw	8.48	5.06 (5.53)	2.30 (2.51)	28.14 (30.75)	40.72 (44.49)	15.30 (16.73)
W. R. S.	6.73	6.50 (6.97)	2.24 (2.40)	18.97 (20.34)	27.80 (29.81)	37.16 (39.84)

* The number in the blanket shows the percentage in dry matter basis

2) 增體量 飼料攝取量 飼料效率
 本 試驗期間 (7週) 中 各 處理別에 따른 增體量
 飼料攝取量 및 飼料效率는 Table 1-3과 같다.
 Table 1-3에서 보는 것과 같이 느타리버섯栽培

廢벼짚에 依한 밀기울 代置區는 對照區에 比하여
 增體量이 많으며 特히 4% 代置區는 對照區의사
 이에 5% 水準의 有意差가 있었다.

Table 1-3 Performance of broiler chicken fed experimental diet during 1-7 weeks of age.

Item	Substitution level of wheat bran by W. R. S.			
	0	2	4	6
Initial body weight (g)	86	87	86	86
Final body weight (g)	1345	1413	1443	1385
Body weight gain (g)*	1259 ^b	1326 ^{ab}	1357 ^a	1299 ^b
Feed intake (g)	2896	3063	3161	3013
Feed efficiency	2.30	2.31	2.33	2.32

* Means on the same line with different letters are significantly different (p<0.05)

飼料攝取量에 있어서는 處理區間에 有意差는 없
 으나 느타리버섯栽培 廢벼짚에 依한 代置區가 對
 照區에 比하여 飼料의 攝取量이 많은 것으로 보아
 느타리버섯栽培 廢벼짚의 添加가 嗜好性에는 나쁜
 影響을 미치지 않는 것으로 보인다.

飼料效率는 對照區가 試驗區에 比하여 良好하나
 느타리버섯栽培 廢벼짚에 依한 밀기울 代置區는 對
 照區에 比하여 飼料의 攝取量이 若干 많아졌으나
 各 處理區와 對照區間에 有意差는 없었다.

〈試驗Ⅱ〉 Broiler飼料에 있어서 밀기울代身 느타
 리버섯栽培 廢벼짚에 methionine添加
 試驗

1. 試驗材料 및 方法

1) 試驗期間 및 場所

1983年 5月 2日부터 6月 26日 까지의 8週
 間에 걸쳐 忠北大學校 附設動物飼育場에서 實施하
 였다.

2) 供試材料 및 動物

供試材料는 日光乾燥한 느타리버섯栽培 廢벼짚을

사용하였고 供試動物은 肉用專用鷄인 Hubbard 種
 병아리 90首를 本 試驗에 供試하였다.

3) 試驗設計

試驗設計는 前期 後期로 區分하여 前期는 1~4
 週令 까지이고 後期는 5~8週令으로 하였으며 前
 後期는 對照區, 處理 1區 (느타리버섯栽培 廢벼짚을
 6% 밀기울 代置), 處理 2區 등(處理 1區에 methio-
 nine을 添加) 3處理 3反覆으로 反覆當 10首씩
 完全任意 配置法에 依하였다.

4) 試驗飼料

밀기울 대신 日光乾燥된 느타리버섯栽培 廢벼짚
 을 6% 代置하고, 前期飼料에는 methionine 을
 0.1% 添加하면서 옥수수의 使用量을 4% 增加
 하고 大豆粕과 魚粉을 各各 2%씩 減少하였으며
 그 配合率과 成分含量은 Table 2-1과 같다.

後期飼料는 Table 2-2와 같이 옥수수를 2% 增
 加하고 大豆粕을 2% 減少시켰으며 methionine
 을 0.2% 添加하였다.

Table 2-1. Formula and chemical composition of experimental diets of chicken starter (1-4 weeks) (%)

Ingredients or composition	W. R. S. and additive treatments		
	0	6	6+methi. Mix.
Ingredients ;			
Corn yellow	64.7	64.7	68.6
Soybean oil meal	20.0	20.0	18.0
Fish meal	7.0	7.0	5.0
Wheat bran	6.0	-	-
W.R. S.	-	6.0	6.0
Tricalcium phosphate	1.7	1.7	1.7
Salt	0.3	0.3	0.3
Methionine mixture*	-	-	0.1
Vitamin mixture **	0.3	0.3	0.3
Total	100	100	100
Chemical composition ;			
Moisture	11.59	11.31	11.44
Crude protein	19.59	19.42	17.69
Ether extract	3.97	3.84	3.67
Crude fiber	3.06	3.68	3.83
Crude ash	4.05	5.97	5.50
N.F.E.	54.62	53.05	55.83
ME (kcal/kg) ***	2991	2907	2933

* Methionine mixture contained the followings per 100g ; methionine, 24g ; vit. B₁, 480 mg ; vit. B₂, 480 mg ; vit. B₁₂, 240 mg ; diastase, 3.6 g ; dry enzyme, 3.6 g.

** Vitamine mixture contained the followings per kg ; vit. A, 6,000,000 IU ; vit. B₁, 2,000 IU ; vit. B₆, 1,500 mg ; vit. B₁₂, 1,000 mg ; vit. B₂, 4,000 mg ; vit. D₃, 2,000,000 IU ; vit. E, 3,000 IU ; vit. K₂, 2,000 mg ; Nicotinamide, 5,000 mg ; Folic acid, 100 mg ; vit. C, 2,000 mg ; Ca-pantothenate, 4,000 mg ; DL-methionine, 10,000 mg.

*** Calculated metabolizable energy.

5) 飼養管理

全 期間을 通하여 鐵製케이지에 反覆當 10 首씩 수용하여 飼育하였으며 管理는 一般慣行法에 準하여 같은 조건을 부여하였다.

6) 化學分析

試料의 一般組成成分 分析은 AOAC法(1980)에 準하였으며 amino 酸 分析은 畜産試驗場에 依頼하여 分析 調査하였다.

7) 調査項目

- (1) amino 酸 含量
- (2) 增體量
- (3) 飼料攝取量 및 飼料效率
- (4) 經濟性 比較

2. 結果 및 考察

1) 供試材料의 amino 酸 組成

供試材料의 Amino 酸 含量은 2-3과 같이 methionine 含量만이 0.24로서 韓等(1982)이 分析한 밀기울의 methionine 含量보다 0.01% 더 많은 것으로 나타났으며 그外 다른 amino 酸은 대체로 낮은 傾向을 나타냈다.

2) 增體量, 飼料攝取量 및 飼料效率

試驗期間中 增體量은 Table 2-4 에서 보는바와 같이 廢棄質을 代置하며 methionine을 添加한 區가 제일 좋았고, 廢棄質만의 代置區는 對照區보다 낮았으나 處理區間에 有意差는 認定되지 않았다.

Table 2-2. Formula and chemical composition of experimental diets of chicken finisher (%) (5-8 weeks)

Ingredients or composition	W.R.S. and additive treatments		
	0	6	6+ Methionine mixture
Ingredients ;			
Corn yellow	66.2	66.2	68.0
Soybean oil meal	20.0	20.0	18.0
Fish meal	5.0	5.0	5.0
Wheat bran	6.0	-	-
W. R. S.	-	6.0	6.0
Tricalcium phosphate	2.2	2.2	2.2
Salt	0.3	0.3	0.3
Methionine mixture*	-	-	0.2
Vitamine mixture**	0.3	0.3	0.3
Total	100	100	100
Chemical composition ;			
Moisture	11.61	11.33	11.35
Crude protein	18.90	18.35	17.63
Ether extract	3.81	3.65	3.65
Crude fiber	3.35	3.97	3.81
Crude ash	3.70	3.62	5.19
N. F. E.	56.30	54.73	55.41
ME (kcal/ kg)***	2,984	2,900	2,912

* Methionine mixture contained the followings per 100g : methionine, 24g ; Vit. B₁, 480 mg ; Vit B₂, 480 mg ; Vit. B₁₂, 240 mg ; diastase 3.6 g ; dryenzyme, 3.6 g.

** Vitamine mixture contined the followings per kg ; vit. A, 6,000,000 IU ; Vit. B₁, 2,000 IU ; Vit. B₆, 1,500 mg ; Vit. B₁₂, 1,000 mg ; Vit. B₂, 4,000 mg ; Vit. D₃, 2,000,000 IU ; Vit.E, 3,000 IU ; Vit. K₂, 2,000 mg ; Nicotinamide, 5,000 mg ; Folic acid, 100 mg ; vit. C, 2,000mg ; Ca-panto-thenate, 4,000 mg ; DL- methionine, 10,000 mg.

*** Calculated metabolizable energy.

Table 2-3. Amino acid composition of the W.R.S., rice straw and weat bran (%)

Amino acids	W.R.S.	*	**	Amino acid	W.R.S.	*	**
		Rice straw	Wheat bran			Rice straw	Wheat bran
Cystine	0.02	-	0.33	Valine	0.42	0.36	0.69
Methionine	0.24	0.06	0.23	Iso-Leucine	0.23	0.26	0.45
Aspartic acid	0.43	-	-	Leucine	0.37	0.49	0.98
Threonine	0.25	0.27	0.54	Tyrosine	0.07	-	-
Serine	0.23	-	-	Phenylalanine	0.22	0.28	0.57
Glutamic acid	0.74	-	-	Lysine	0.19	0.28	1.08
Proline	0.32	-	-	Histidine	0.07	0.09	0.66
Glycine	0.36	0.22	0.77	Ammonia	0.11	-	-
Alanine	0.42	-	-	Arginine	0.14	0.37	1.77

* 韓仁圭, 1976, 飼料資源 卷三第, 韓國飼料協會, 582.

** 韓仁圭 等, 1977, 飼料學, 先進文化社, 268.

Table 2-4. Growing performance of broiler chicken fed experimental diet during 1-8 weeks of age.

Item	W.R.S. and additive treatments (%)		
	0	6	6+methionine
Initial body weight(g)	42	42	43
Final body weight(g)	2171	2080	2178
Body weight gain (g)	2129	2038	2135
Feed intake per bird(g)	4820	5078	5057
Feed efficiency.	2.26	2.49	2.37

飼料攝取量 및 飼料效率에 있어서도 處理間에 有意差가 없었다. 試驗 1의 結果와 같이 增體 및 飼料의 利用性만을 가지고 생각할 때는 느타리버섯栽培 廢棄질으로 肉用鷄의 飼料에 밀기울에 6%까지 代置할 수 있음을 보여 주었고, Table 2-2와 같이 配合飼料(蛋白質含量 17% 以上, 代謝 energy 每當 2,900 kcal)를 供給할 때는 methionine의 添加는 效果가 없었다.

Table 2-4. Growing performance of broiler chicken fed experimental diet during 1-8 weeks of age.

Item	W.R.S. and additive treatments (%)		
	0	6	6+methionine
Initial body weight (g)	42	42	43
Final body weight (g)	2171	2080	2178
Body weight gain (g)	2129	2038	2135
Feed intake per bird(g)	4820	5078	5057
Feed efficiency.	2.26	2.49	2.37

3) 經濟性

各 處理區別에 따른 經濟性을 分析한 結果는 Table 2-5와 같다. Table 5에서 보듯이 處理別 配合飼料 每當 單價는 廢棄질區가 제일 값이 싸고 對照區, methionine 添加區 順이었으며 試驗期間中 每增體當에 소요된 飼料의 消耗量에 따른 價格으로 比較檢討할때 對照區의 生産原價가 제일 낮았고, 廢棄질區, methionine 添加區 順이었으며 對照區와 試驗區間에 高度의 有意性($P < 0.01$)이 나타났다. 濃厚飼料의 값이 높아지거나 藥品用이 아닌 methionine을 大量 廉價로 使用할 수 있다면 methionine의 添加로 느타리버섯栽培 廢棄

질의 經濟性을 높일 수 있다고 思料된다.

느타리버섯栽培 廢棄질으로 밀기울과 代置하고 大豆粕을 2% 減하고 옥수수를 1.8% 增加하면서 藥用 methionine 劑를 0.2% 添加하는 것은 經濟性으로 볼때 그 意義가 없는 것으로 思料된다.

Table 2-5. Economical analysis of broiler production

Item	W.R.S. and additive treatments		
	0	6	6+methionine
Feed intake/bird(g)	4820	5078	5057
Feed cost/kg of diet,(w)	189.30	187.43	203.88
Total feed cost/bird,(w)	912.44	951.77	1031.04
Body weight gain (g)	2129 ^b	2038	2135
Feed cost/kg gain (w)*	428.58	467.01 ^a	482.92 ^a
Index (%)	100	108.97	112.68

* Means on the same line with different letters are significantly different ($p < 0.001$)

Cost of ingredients/kg (won) ;
 yellow corn : 158 fish meal : 330
 wheat bran : 124 soybean oil meal : 268
 tricalcium phosphate : 275
 methionine mix/100 g : 1.4
 salt : 70 W.R.S. : 6.67

III. 摘 要

Broiler 飼料에 있어서 밀기울 代身 느타리버섯栽培 廢棄질을 代置하는 實驗을 1,2次에 걸쳐 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 供試材料인 느타리버섯栽培 廢棄질의 組成成分을 分析한 바 原料質과 比較하면 粗蛋白質은 1.5% 增加되었고, 粗脂肪에는 큰 變化가 없었으나 可溶 無窒素物과 粗纖維는 約 10% 以上 減少를 보이고 있었다.

2. 增體量은 느타리버섯栽培 廢棄질으로 代置한 區가 對照區에 비해 더욱 빨리 增體하는 傾向을 보였으며, 特히 4% 代置區와 有意性을 나타내고 있었다 ($P < 0.05$).

3. 飼料攝取量은 廢棄질으로 代置한 區가 많이 攝取하였으나 處理區間에 有意性을 나타내지 않았다.

4. 飼料效率에 있어서도 處理區間에 有意性은 없었다.

5. Amino 酸의 組成에 있어서는 밀기울과 느

타리버섯栽培 廢棄질과 比較한 바 methionine 만
이 0.01 % 多量 含有되어 있었고 餘他 amino
酸은 모두 少量 含有되어 있었다.

6. 廢棄質의 사용량 增加를 爲하여 6 % 廢棄質
을 밀기울과 代置하고 메치오닌 混合劑를 添加한
結果 增體量, 飼料攝取量 및 飼料效率에 있어서 有
意性은 없으나 試驗區가 對照區에 比하여 飼料는

많이 攝取하고 飼料效率은 낮아지는 傾向을 보이고
있었다.

7. 經濟性을 分析한 바 메치오닌 添加區가 對照
區에 比하여 尙當 生産原價가 높아져 ($P < 0.01$) 6
%까지 代置함은 經濟性이 없음을 認知하게 되었다.

따라서 一, 二次試驗 結果로 볼때 廢棄質에 依한
밀기울代置는 4 %가 限界라고 思料된다.

IV. 引用 文 獻

1. A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis (13th ed) Association of Official Analytical Chemists. Washington. D.C.
2. Autrey, K.M., T.A. Mocaskey, and J.A. Little. 1974. Cellulose digestibility of fibrous material treated with *Trichoderma viride* cellulase. J. Dairy Sci. 58 : 57~71.
3. Carbery, M.I., Chatterzoe and S.K. Jalapatra. 1937. The mineral requirement of cattle in northeast India with special reference to rice straw feeding. Indian J. vet. sci. 7 : 155~211.
4. Cheaney, R.S., R.H. Wyche and J.F. Fudge. 1955. Effect of fertilizers on the crude Protein and Phosporic acid Content of rice straw Tex. Exp. sta. Rep. 17~49.
5. Ferguson, W.S. 1942. The digestibility of wheat and wheat Straw Pulp. J. Biochem. 36:786 ~ 791.
6. Ferguson, W.S. 1943. The digestibility of straw. Pub. J. Agr. Sci. 33 : 174.
7. Godden, W. 1920. The digestibility of straw after treatment with Soda J. Agr. Sci. 10:437 ~ 447.
8. Han, Youn W. 1975. Report of the first World Straw Conference, Eugene Oregon.
9. Hellriegel, H. and B.L. Lucanus. 1865. uber den nahrwert des durch selsterhitzung bereiten bruhackesols in Vergleich zu trocken und angetenrhtens stroh, Land W. Vers. Stat., Bd. 7 : 242 ~ 248.
10. Hus, W.H., K.C.Lim, C.Y. Wu and H.M. Huang. 1976. Conversion of agro-cellulosic waste to animal feed. I. alkali treatment of rice hulls to improve nutritive Value. Res. Bull.No. 93. FRDI Taiwan R.O.C.
11. Lehmann, F. 1891. Des mehrwert der cellulose land W. Ners. Stat., Bd. 38 : 337~343.
12. Lehmann, F. 1900. Cited by schorger in the chemistry of Cellulose and wood, 1926, ed. p. 496.
13. Lehmann. F. 1902. Seroh als futtermittle. Biedermans zenthl. Jahry. 31 : 738~740.
14. Negi, S.g. and N.D. Keħar. 1963. Digestibility of Carbohydrates in terms of the Conventional Compared with the newer fractions. Ind. Vet. J. 40 : 718 ~ 725.
15. Niver. J.W., R.E. Tucker and G.E. Mitohell. 1973. Fiber digestion in lambs fed and extracts of *Aspergillus Oryzae*. J. Anim. Sci. 37 : 1446~1450.
16. Phoenix, S.L., W.K. Bilanski, D.N. Mowat. 1972. with sodium hydroxide. Transaction of the ASAE. 1092~1093.
17. Tarkow, H. and W.C. Feist. 1969. A mechanism for improving the digestibility of ligno-cellulosic materials with dilate alkali and liquid ammonia Advances in chem. Ser. 95:197 ~ 202.
18. Watson, S.J. 1941. Increasing the feeding Value of cereal straws. J. Royal Agr. Soc.

England. 101 part. 11: 37.

19. Willis, C.M., O.T. stallcup and D.S. Kreider. 1980. Influence of Sodium hydroxide and enzyme additions on nutritive Values. J. Anim. Sic., 50:303~308.
20. Wilson, P.N. and T. Brigstocke. 1977. The Commercial straw Process Biochemistry. 12: 17~20.
21. 菊池修二. 1970. 乳牛飼料としての イナワテの開発と利用法. 畜産の研究, 24(3): 429 ~ 433.
22. 木部久衛. 1974. 稻ワテの飼料的利用(I. II)畜産の研究. 28(1) : 51 ~ 57.
23. 木森昭一郎, 川端麻夫. 1965. 第一胃内における稻ねらの消化に於て日本畜試研報. 48 : 107 ~ 111.
24. 桑田幸人. 1977. 生ねらサイレージの木リバシク方式. 畜産の研究. 31(10) : 1233 ~ 1236.
25. 坂田金正, 脇野久三郎. 1968. イサワサイレージの調製と利用に関する研究. 畜産の研究. 22(10):1361 ~ 1362.
26. 姜泰洪, 배동호, 송기덕, 탁태영. 1978. 育成牛에 대한 볏짚 Silage 給與試驗. 畜試研報. 157~167.
27. 姜泰, 車英鎬, 蔣潤煥. 1980. 볏짚 Silage 製造試驗. 第一報, 青刈胡麥 添加에 의한 사일리지 製造. 韓畜誌. 22(6) : 438 ~ 446.
28. 姜泰洪, 車英鎬, 裴東鎬, 蔣潤煥. 1981. 볏짚 사일리지 製造勞試. 第二報. 農産副産物 添加에 의한 사일리지 製造試驗. 韓畜誌. 23(2) : 97 ~ 102.
29. 金範泰. 1983. 醱酵處理 볏짚과 Alkali 處理 볏짚의 In Vitro 消化率에 관한 試驗. 韓畜誌. 25(1) : 90 ~ 94.
30. 金春洙, 裴武, 李南衍. 1977. 볏짚의 飼料價値 增進에 관한 研究. I. 醱酵 볏짚飼料의 消化率 檢定試驗. 韓畜誌. 19(5) : 356 ~ 362.
31. 金浩植, 蔣潤煥, 吳歲燮, 李宗遠. 1963. 고구마 및 볏짚의 醱酵飼料 製造試驗. 韓畜誌 5.17 ~ 21.
32. 孟元在. 1976. 低質 粗飼料의 飼料價値 改善에 관한 研究. I. 알칼리 處理에 의한 브리짚의 消化率 改善과 化學的 成分의 變化. 韓畜誌. 18(6) : 499 ~ 504.
33. 孟元在. 1983. 볏짚의 飼料的 價値增進과 利用方案. 볏짚의 암모니아處理 및 利用方法. 韓國飼料協會. 23~42.
34. 裴東鎬. 1983. 볏짚의 飼料的 價値增進과 利用方案. 볏짚의 난가리 方法에 의한 암모니아 處理 및 利用方法. 43 ~ 64.
35. 박용운, 강태홍, 송기덕, 차동열. 1978. 느타리버섯균 處理 볏짚의 飼料價値 究明試驗. 畜産研報. 212 ~ 218.
36. 신연익, 이무영, 강태홍. 1976. 家畜糞 Silage 製造方法에 관한 研究. 畜試研報. 190 ~ 196.
37. 신형태. 1983. 볏짚의 飼料的 價値增進과 利用方案. 볏짚의 암모니아 處理 및 利用方法. 韓國飼料協會. 65 ~ 90.
38. 吳世正. 1975. 폐지에 볏짚 醱酵飼料 結與試驗. 建國大學術誌. 19:422 ~ 431.
39. 吳世正, 孟元在, 崔秉翼. 1979. 알칼리 處理가 통일 볏짚의 化學成分과 In Vitro 消化率에 미치는 영향. 韓畜誌. 21(4) : 343 ~ 349.
40. 吳世正, 孟元正, 崔一, 梁良漢. 1979. 옥수수 및 尿素 添加水準과 Retention time 이 볏짚의 In Vitro 消化率에 미치는 영향. 韓畜誌. 21(6) : 481 ~ 486.
41. 陸鍾隆. 1965. 볏짚의 飼料的 價値增進에 관한 研究. 第二報. 생 볏짚과 석회 볏짚에 對한 尿素添加效果. 韓畜誌 7:52 ~ 59.
42. 윤칠서, 최의성, 오태광, 이남형, 김장원, 김춘수. 1983. 암모니아 處理 볏짚 給與時 飼料攝取量 營養的 價値 및 第一胃内 性狀에 미치는 影響. 韓畜誌. 25(6) : 613 ~ 622.
43. 李南衍, 金春洙, 陸鍾隆. 1977. 볏짚의 飼料價値 增進에 관한 研究. 第二報 醱酵 볏짚飼料가 泌乳牛의 産乳量에 미치는 영향. 韓畜誌. 19(5) : 363 ~ 366.
44. 李南衍, 金春洙. 1980. 볏짚-鷄糞 사일리지 給與가 韓牛의 肥育에 미치는 影響. 韓畜誌. 22(5) :

386 ~ 390.

45. 李澤遠. 1981. 糞소 飼育을 爲한 開發에 關한 研究 (NH₃ 가스處理에 依한 보리짚의 飼料 價値 改善에 關한 研究). 韓畜誌. 23(4) : 351 ~ 357.
46. 李澤遠, 金法會. 1982. 느타리버섯 種菌의 接種에 依한 볏짚의 飼料價値 改善에 關한 研究. 韓畜誌. 24(6) : 476 ~ 481.
47. 鄭大教. 1975. 最新林産加工學, 進明文化社. 서울. 395 ~ 405.
48. 정인걸, 신언익, 강태홍. 1976. 家畜糞 사일리지 製造方法에 關한 研究 畜試研報. 186 ~ 188.
49. 최창해, 정숙근, 박태진, 장운환. 1963. 볏짚 및 고구마 Koji 의 맥강대체 다동試驗. 畜試研報. 97 ~ 109.
50. 한인규, 장운환, L.E. Harris, L.C. Kearl, P.V. Fannesbeck. 1982. 韓國飼料 成分表. 서울대학교 농과대학 한국사료 정보센터. 214 ~ 427.
51. 韓仁圭. 1983. 볏짚의 飼料的 價値增進과 利用方案. 부존자원 활용의 必要性. 韓國飼料協會. 5 ~ 23.
52. 韓仁圭. 1976. 飼料資源헨드북. 韓國飼料協會. 582.
53. 韓仁圭, 李澤遠, 高永柱. 1977. 飼料學. 先進文化社. 268.