

들깨葉 蛋白質의 消化에 있어서 glucose의 影響에 關한 研究

金 弘 變

朝鮮大學校 併設女子初級大學 園藝學科

Study on the effect of glucose upon the digestibility in the perilla frutescens leave

Hong-Sub Kim

Dept. of Gardening Women's Junior College, Chosun University.

Abstract

The testing materials which kept perilla frutescens' leaves frozen are divided into four parts, 1. freezing green leaves, 2. glucose added to the leaves dried in the sun, 3. glucose unadded to the leaves dried in the sun and 4. the leaves dried in the immediately after collecting sample.

The perilla frutescens' leaves are treated with the artificial digestion test to investigate the effects of the digestibility of ingredients and of protein.

The results obtained were as follows;

1. The digestibility of crude protein of sample using the common leaves dried in the sun immediately after collecting sample was presented highest at 83.15%, the freezing green leaves at 68.35%, glucose added to the leaves dried in the sun at 64.25% and glucose unadded to the leaves dried in the sun at 62.12%.

The digestibility of perilla frutescens' by freezing green leaves, glucose added, or glucose unadded to the leaves dried in the sun is on the decrease without difference.

2. It was suggested that glucose and reductive sugars to perilla frutescens' leaves is not affected by the decreased digestibility of protein, since the digestibility of glucose added to the leaves dried in the sun and glucose unadded to the leaves dried in the sun almost never makes a difference.
3. The digestibility of freezing the green leaves for sixmonths was quite different from the leaves that were dried in the sun immediately after collecting sample, in that the leaves that were frozen for six months were decreased 1/5 quantity of the shole crude protein.

緒 言

草類를 乾草로 하면 그 蛋白質의 消化率이 低下된다는 것으로 알려져 있다. 그 原因으로서 W. J. Miller¹⁾ 등은 生草중에 存在하는 遊離된 還元糖類가 蛋白質과 縮合하며 消化를 받기 어려운 것으로 變化한다고 推定하였던 것으로 알려져 있다. 또 神立²⁾ 등도 大豆綠葉을 材料로 하여 토끼에 의한 單食消化試驗成績에 의하여 그 原因의 하나로서 蛋白質 특히 細胞質에 存在하는 蛋白質과 可溶性 無窒素物의 作用에 의하여 蛋白質이 消化하기 어려운 것으로 變한다는 것을 推論하였다. 그 후 神立 등은 大豆綠葉 및 무우의 綠葉, 各種 乾燥葉에서 分離精製한 蛋白質의 糖含量과 그 人工消化試驗의 成績에서 蛋白質의 消化率低下에 糖類의 影響이 없음을 알았다. 著者는 요즘 많이 生食하는 들개葉에 대해 神立 등과 같은 結果與否를 確認하기 위하여 들개葉에 glucose를 添加하고 日光乾燥하여 蛋白質의 消化에 미치는 影響을 人工消化試驗으로 調査하였으므로 그 實驗結果에 대하여 報告한다.

實驗方法

1. 試 料

1974年 5月 上旬경에 朝鮮大學校 女子大學 農場에 播種한 들개葉(品種; 재래종)을 7月 下旬에 採取하여 一部는 日光乾燥後 粉碎하여 保存하고 또 그 一部는 實驗에 使用할 때까지 -5°C 로 凍結保存하였다.

2. 試料處理 및 成分分析 方法

凍結保存한 綠葉을 室溫에 放置하여 融解시켜서 이것을 細切하여 均일하게 混合하였다. 그 一部(A)를 가지고 水分, 全窒素, 蛋白態窒素(Trichloroacetic acid method)^{4), 5), 6), 7)}, 全糖 및 直接還元糖(Bertland method)^{3), 7)} 등을 定量하였다. 그리고 一部(E)는 다음 3.과 같은 方法에 의하여 蛋白質의 人工消化率을 測定하였다.

다음에는 乾燥중에 蛋白質의 消化에 미치는 還元糖의 影響을 알기 위하여 앞서 凍結融解한 綠葉 500g을 取하여 이것을 手動磨碎機로 2回 磨碎하여 이를 잘 混合하고 이어서 이것을 얇게 펴서 通風이 좋은 곳에서 月光乾燥시켰다. 乾燥中 試料를 때때로 부벼서 손질하여 잘 混合시켜 얇게 펴 충분히 乾燥하였다. 乾燥後 粉碎하고 그의 一部(B)를 水分, 全窒素, 蛋白態窒素를 定量하여 이를 (F) 다음 3.과 같은 方法으로 蛋

白質의 人工消化率을 측정하였다. 별도로 凍結融解한 綠葉 500g을 앞과 같은 方法으로 磨碎後 이것에 glucose 1g(乾燥物의 1%에 相當)를 少量의 물에 溶解시킨 溶液을 撒布하여 충분히 잘 混合하였다. 이어서 이것을 앞의 glucose 無添加試料와 똑 같이 處理하여 日光乾燥하고 그 成分分析을 하였으며(C) 蛋白質의 人工消化率도 測定하였다(G). 또한 比較하기 위하여 採取直後의 綠葉을 日光乾燥하여 水分, 全窒素, 蛋白態窒素 등을 定量하고(D) 또한 蛋白質의 人工消化率도 측정하였다(F)

3. 蛋白質의 消化試驗法

凍結融解한 綠葉을 30.0g을 取하여 절구속에서 少量의 細砂와 같이 磨碎하여 이것을 100ml의 물을 使用해서 500ml Erlenmeyer's flask에 넣어서 洗滌하여 다시 pH 1.2 枸橼酸鹽 HCl 緩衝溶液(sørensen의 緩衝溶液) 50ml를 加하여 다음에 濃 pepsin(日本三國化學製品 1:5,000) 500mg을 加하여 $38^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 로 48時間 人工消化 시켰다. Pepsin 消化終了後 1N-NaOH로 消化液의 pH를 8.7로 調整하고 trypsin(Merk 製) 1g을 加하여 全量을 200ml로 만들었다. 다시 $38^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 로 48時間 人工消化시켰다. Pepsin과 trypsin에 의한 人工消化終了後 1N-HCl로 中和하고, 다시 trichloroacetic acid 結晶 10g을 加하여 잘 混合溶解시키고 未消化蛋白質을 沈澱시켰다. 하룻밤 放置한 다음 濾過分解시켜 殘渣를 2% trichloroacetic acid 水溶液으로 잘 洗滌하였다. 濾過液과 洗滌液을 合하여 一定量으로 하여 그 全窒素를 kjeldal method로 定量했다. 그 값에서 溶液中의 pepsin, trypsin에 의한 窒素를 減하여 試料中의 可消化全窒素量으로 삼았다. 다른 3가지의 乾燥葉試料는 약 3g을 取해서 앞서 綠葉의 경우에 準하여 人工消化를 시켜 그 蛋白質의 消化率을 측정하였다.

結果 및 考察

試料의 各成分의 分析結果는 Table 1과 같다. 또한 各試料의 蛋白質의 人工消化試驗의 結果 및 凍結融解시킨 綠葉의 全窒素 및 蛋白態窒素分布는 Table 2와 같다.

本實驗에 사용한 凍結保存(-5°C , 6個月間)한 綠葉은 그 全窒素의 約 50%가 非蛋白態窒素이며 또한 그 蛋白態窒素는 溶劑로 分別定量한 結果 그의 約 40%가 trichloroacetic acid 非沈澱性이었다. 따라서 trichloroacetic acid 非沈澱性蛋白質은 粗蛋白質의 約 30%

에 不過하였다. 동식에 採取한 日光乾燥시킨 葉의 全窒素의 約 70%가 蛋白態窒素였다는 등 이를 綜合해 보면 試料의 保存中에 상당한 蛋白質의 分解가 일어났다는 것을 생각할 수 있다. 이 綠葉의 粗蛋白質의 人工消化率은 평균 68.2%로서 생각보다는 나빴다. 이 試料를 粉碎하여 그대로 日光乾燥시킨 乾燥葉과 glucose를 添加하여 日光乾燥시킨 乾燥葉에서는 粗蛋白質의 消化率은 後者が 약간 높았으나 거의 差異가 없고 어느 것이나 綠葉의 그것보다는 상당히 低下되었

다. 綠葉中에서 直接還元糖의 存在는 약간 認定하는데 不過하므로 神立等の 消化試驗에서 認定되었다 바와 같이 들깨葉을 乾燥시켰을 때 있어서도 蛋白質의 消化率 低下에 glucose와 같은 還元糖은 影響이 없는 것으로 推定되었다. 試料를 採取後 바로 日光乾燥시켜서 保存한 乾燥葉의 粗蛋白質의 消化率은 평균 83.15%이며 純蛋白質의 消化率은 평균 73.65%이고, 後者は 神立等에 의한 토끼의 消化試驗의 結果와 거의 일치하였다. 以上の 사실에서 綠葉도 凍結保存시키는 동안에

Table 1. Chemical composition of sample (perilla frutescens leaves) (%)
(content in dried sample except moisture)

kinds of sample	moisture	total nitrogen	crude protein	nitrogen of protein	pure protein	total sugars	reductive sugars (direct)
(A)	88.02	5.35	31.49	2.12	16.51	16.23	trace
(B)	14.12	4.81	29.92	2.54	15.92	—	—
(C)	13.99	4.75	30.83	2.49	16.01	—	—
(D)	13.12	5.76	32.14	3.09	20.85	—	—

Treatment process of each sample.

- Sample (A) Freezing green leaves → friction powder.
- (B) Freezing green leaves → friction powder → glucose unadded dried in the sun.
- (C) Freezing green leaves → friction powder → glucose added dried in the sun.
- (D) Picking green leaves → friction powder → dried in the sun.

Table 2. Artificial digestibility of sample (perilla frutescens leaf)

kinds of sample	sample (g)	total nitrogen (mg)	nitrogen of protein (mg)	digestible nitrogen (mg)	digestibility of crude protein (%)	digestibility of pure protein (%)
(E)	3.0012	201.11	102.22	138.13	68.35	39.15
(F)	3.0053	129.10	69.95	77.12	62.12	27.78
(G)	3.0071	128.12	68.55	83.32	64.25	32.56
(H)	3.0015	129.20	88.72	105.82	83.15	73.65

Treatment process of each sample.

- Sample (E) Freezing green leaves → friction powder.
- (F) Freezing green leaves → friction powder → glucose unadded → dried in the sun.
- (G) Freezing green leaves → friction powder → glucose added → dried in the sun.
- (H) Picking green leaves → friction powder → dried in the sun.

蛋白質이 상당한 많은 양이變化를 받아서 消化가 좋지 않은 狀態로 되며 이것을 日光乾燥하였을 때도 消化率의 低下는 認定되었으나, glucose의 影響은 받지 않았나 생각한다.

結 論

凍結保存해둔 들깨葉을 試料로 하여 凍結綠葉, glucose無添加 日光乾燥葉 glucose添加 日光乾燥葉 그리고 試料 採取直後 普通日光乾燥葉 등을 合하여 四個 區를 設定하여 成分, 蛋白質의 消化에 미치는 影響을 人工消化試驗으로 調査하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

(1) 試料의 粗蛋白質消化率은 試料 採取直後 普通日光乾燥葉이 83.15%로 가장 높았고, 凍結綠葉 68.35%, glucose添加 日光乾燥葉 64.25%, glucose無添加 日光乾燥葉 62.12%로서 凍結綠葉 및 이에 glucose添加 또는 無添加에 日光乾燥한 들깨葉 등은 서로 큰 差異없이 낮았다.

(2) glucose添加 日光乾燥葉과 glucose無添加 日光乾燥葉과의 消化率은 거의 差異가 없으므로 들깨葉에 있어서 glucose等 遊離還元性糖이 들깨葉의 蛋白質消

化率 저하에 無關임을 나타냈다.

(3) 試料 採取直後の 日光乾燥葉의 消化率에 비해 6個月間 凍結綠葉의 消化率은 粗蛋白質 全體의 1/5量이 줄어 들었다.

引用文獻

- 1) W. J. Miller et al : J. Animal. Science, 13, 283 (1954)
- 2) 神立誠, 保井忠彦 : 日本農藝化學會, 33, 899 (1959)
- 3) G. Bertrand : Bull. Soc. Chim. Paris, 35, 1285 (1906)
- 4) M. Greenwald : J. Biol. Chem, 53, 253 (1922)
- 5) 神立誠, 保井忠彦 : 日本農藝化學會, 25, 27 (1949)
- 6) Handbuch der landwirtschaftlichen versuchsun- und untersuchungsmethodik (Methodenbuch) Bd. III Die untersuchung von Futtermitteln (1951)
- 7) 東京大學 農藝化學教室 : 實驗農藝化學 上卷 128 (1971)