# 牛蒡根醃漬之初步研究

古國隆　郭錦富　李益榮
國立嘉義農專食品工業科

**摘要**：近年由於牛蒡產量大增，開發新的牛蒡加工途徑遂爲刻不容緩之事。因此，本研究嘗試以醃漬方法加工牛蒡根，以保持或提高其風味、脆度及儲存期限，以增加牛蒡之出路及商品價值。醃漬條件有常法醃漬、低鹽漬、含酒精之低鹽漬及半固態醃漬，包括糠漬、醬油粕漬及味噌漬。結果顯示0.1%檸檬酸溶液即對牛蒡根之黑變有明顯抑制作用，15%食鹽水、7%食鹽水及含酒精之7%食鹽水醃漬者，其總氮、甲醛態氮及還原糖含量均被溶出而下降，而且褐變情形嚴重。以半固體醃漬者，所得成品之色澤風味以味噌漬最好。味噌漬成品之切斷强度與切斷能量則於醃漬期間穩定下降，從生牛蒡根之4100g及3000erg下降至成品之1400 g及900erg左右，雖以粗老牛蒡製備，但其咬感甚佳。

關鍵字：牛蒡、醃製、味噌。

## 前　言

牛蒡(*Arctium lappa L.*)爲菊科植物，原產於亞、歐兩洲[1]，早年自日本引進台灣種植[2]。其果實在中藥上稱爲大力子或牛蒡子，具利尿、解熱、治浮腫等功效；而牛蒡主要食用部份爲其根部，亦具有利尿、發汗之功效，且富含菊糖[1]，適合糖尿病患者食用[2]。近年於牛蒡根中發現抗誘突變因子(antimutagenic factor)[3,4,5]，其爲一帶負電，分子量約30萬之類木聚醣化合物，其前驅物可能爲一類稱爲 lappaol 之 sesquilignan 物共有 lappaol A～H 等八種[6,7,8,9]。牛蒡根中尙具有抗膽鹼毒性之活性[10]，對血小板活化因子有拮抗作用[11]。

以往牛蒡在國內種植面積不大，國人常用以燉、炒或炸後食用，但銷量不大，而大多數外銷日本[2,12]。自從牛蒡茶之加工方式興起後，種植面積急速擴大。所產牛蒡八成供鮮銷，其中百分之八十銷往日本供加工用，百分之二十供內銷。約二成的次級品則供製牛蒡茶之用。此外，尙有少量根直徑小於15公釐以下之特級品供製醃漬牛蒡外銷日本之用[13]。

由於目前產量大增，以未經加工之整根型態外銷，售價滑落，且易發生檢疫上的問題，而日本人喜食調味加工品，若能以加工或半加工產品輸出則可使輸出種類多樣化，而大幅提高牛蒡根之總收益。

由於牛蒡根含有很强之過氧化酶(peroxidase) 及多元酚氧化酶(polyphenol oxidase)活性，使牛蒡根於儲藏及加工時極易發生褐變[14]。Tatokoro等研究發現殺菁時間須在30分鐘以上才能有效阻止牛蒡根褐變[14]。楊等[15]曾將牛蒡切片以 carboxyl methyl cellulose 液浸泡，滴乾後用PET/PE 袋包裝，可於10℃下貯存一個月以上，而不發生褐變、喪失脆度及風味。楊等[12]亦曾將牛蒡以清水洗淨，或輕刮去外皮後泡水半小時，以PET/PE袋眞空包裝或PS盒裝 ，或二氧化碳處理六至九天，以刺針孔PET/PE袋包裝於0℃ 下可儲存一個月以上，在半成品之加工上有極大突破。李[2]則發現人工脫皮，所得產品顏色較白，損失量較小，並以檸檬酸抑制牛蒡根之褐變。調味後以高溫殺菌製罐可有效延長保存性，但產品組織變軟，生理活性成分及風味會受到影響，接受性則降低。而近年出現的牛蒡茶，是在生鮮品銷日受阻時成功地發展出的產品，並成爲目前主要的牛蒡加工品。在日本牛蒡根除上述加工方法外，尙有風味良好之醃漬品，然而在臺灣並無相關之研究，因此，本研究嘗試以醃漬方法加工牛蒡

根，以保持或提高其風味、脆度及儲存期限，增加牛蒡之出路及其商品價值。

所探討之醃漬條件包括：⑴常法醃漬：食鹽使用濃度爲10～15％，探討於較高食鹽濃度下，產品之品質與保存期限。⑵低鹽漬：食鹽濃度爲5～8％，探討降低食鹽濃度後，其產品品質之改變與保存期限之關係。⑶低鹽配合酒精醃漬：食鹽濃度爲1～5％，額外添加1～5％濃度之酒精，以了解其對產品風味及保存性之影響。⑷半固態醃漬：包括糠漬、醬油粕漬及味噌漬，探討其對牛蒡根質地、風味等之影響。

## 材料及方法

### 一、試驗材料

牛蒡根原料主要來自臺南將軍鄉，直徑約2-3公分，產地運回後貯藏於4℃冷藏庫備用。所用食鹽爲省產之粗鹽，糖爲臺糖特砂，檸檬酸爲食用級，抗壞血酸爲Extra pure，其他各種分析藥品則均爲試藥級。

### 二、牛蒡根之醃漬：

1.牛蒡根之前處理：

將新鮮牛蒡根水洗乾淨，之後切成約10～15公分長之小段，並先浸泡0.2％之檸檬酸30分鐘，以防止褐變。

2.牛蒡根之鹽漬：

⑴常法醃漬：

取前處理後之牛蒡根2公斤，加入15％之鹽水，將牛蒡根完全浸入鹽水中，並壓以重物(洗淨之石塊等)以防止牛蒡根浮出水面。加蓋後於28℃醃漬二個月。第一週每天測定食鹽濃度，並保持鹽度在15％左右，製成後分析成品之各種組成分。

⑵低鹽鹽漬：

與(1)類似，唯使用5～7.5％食鹽水。醃漬期間保持食鹽濃度爲5～7.5％，製成後分析成品之各種組成分。

⑶低鹽加酒精鹽漬：

與⑵類似，食鹽濃度爲5～7.5％，另外添加鹽漬液體積2.5％之酒精，於28℃下醃漬二個月，製成後分析成品之各種組成分。

⑷糠漬：

米糠1公斤，於鍋子炒香後，加入16％食鹽水1.5公升，之後平鋪於木盤，放置一星期，其間每天將米糠攪拌一次。之後將前處理後之牛蒡根埋於米糠中二個月，製成後分析成品之各種組成分。

⑸醬油粕漬：

取1公斤醬油粕，添加適當水量與食鹽，使其呈半泥狀(1公斤固形物中含1.5公升水份及240克食鹽)，之後將前處理後之牛蒡根埋於粕中二個月，製成後分析成品之各種組成分。

⑹酒粕漬：

取1公斤酒粕，添加適當量水及糖，使成半泥狀(1公斤固形物中含1.5公升水份及120克特級砂糖)，之後將前處理後之牛蒡根埋酒粕中，製成後分析成品之各種組成分。

⑺味噌漬

取低鹽味噌1公斤，加入少許水及之砂糖，攪拌均勻後，將前處理後之牛蒡根埋於味噌中，製成後分析成品之各種組成分。

### 三、醃漬物成分之測定：

醃漬產品自漬液取出後，將表面漬液以濾紙吸乾，秤取50克醃漬物，加入150ml蒸餾水，以果汁機均質後離心，殘渣再以50 ml蒸餾水萃取二次。收集萃取液並調整體積至250 ml。

1.萃取液一般成分之測定：

包括可溶性總氮、甲醛態氮、還原糖、總糖、食鹽含量及酸度，並以 Lovibond 測定色度。

2.牛蒡根脆度之測定

醃漬後之牛蒡根先以吸水紙吸乾外面之水分，之後以切片機切成 0.5cm 厚之牛蒡片(縱切)，然後以 Rheometer 測定其 cutting strength 及 cutting total energy。

3.官能品評：

取各種醃漬之牛蒡根，以消費者品評 (consumer panel) 方式，採 hedonic scale 九點制進行品評，評定各醃漬牛蒡根喜好性程度。其中 1 至 3 表不能接受， 4 至 5 表尚可接受， 6 至 7 表佳， 8 至 9 表極佳。

## 結果與討論

### 一、牛蒡根之鹽水醃漬

牛蒡根去皮，以常法、低鹽及低鹽酒精醃漬之後，分析總氮、甲醛態氮、還原糖、可溶性總糖、鹽含量、酸度及色度。表二爲牛蒡根以各種食鹽水醃漬一星期之結果。由於使用食鹽水，因此可溶性物質均會溶解至食鹽水中，導至各成分下降。總氮從0.35%下降至0.15%左右，甲醛態氮從0.16%下降至0.05%左右，還原糖從0.78%下降至0.25%左右，可溶性總糖從1.45%下降至0.43%，酸度以低鹽組較高，爲0.35%左右。至於色度，原牛蒡根L值很高，爲70左右，但經醃漬後，L值即下降至 40左右。而 b值則從 8左右上升至12左右，顯示鹽水或添加酒精對褐變沒有抑制作用，會令色澤改變。由此可見，以液體之食鹽水(不管添加酒精與否)，牛蒡根之內容物均有相當程度之溶出，會使風味變差，而且牛蒡根之褐變情形也相當嚴重，致使以食鹽水醃漬後之牛蒡根外觀不爲一般消費者接受。

### 二、褐變(黑變)之抑制

牛蒡根以人工(菜瓜布)去皮後，切成約10cm之小段，以0.3%之抗壞血酸處理，但會發生相當程度之變黑。爲了防止牛蒡根於醃漬過程中變黑而影響日後成品之品質，因此配合不同之抑制劑防止牛蒡根之變黑，各組均靜置一星期後觀察其黑變情形。醃漬液之組成及黑變之情形如表一所示，從表一可知，在清水或鹽水中不加任何抑制劑，其黑變最嚴重，在 10% 之食鹽水中加入 0.5%左右之抗壞血酸、琥珀酸、醋酸及亞硫酸鈉尚不能抑制牛蒡根褐變成黑色，增加上述物質至 1% 其抑制效果仍不顯著；但加入 0.1%左右之檸檬酸即有效抑制牛蒡根褐變成黑色。另一伴隨之現象，爲醃漬牛蒡根於變黑後，其風味也變質。因此，爲了保持醃漬牛蒡根之品質，於往後之實驗中均添加0.25%之檸檬酸於鹽水中。

### 三、牛蒡根之半固體醃漬

牛蒡根另一類之醃漬方法乃是以半固態之物質包覆醃漬，常用的有米糠、酒粕、醬油粕及味噌等。由於各物種之基本成分不同，所以會直接影響醃漬牛蒡根成品之成分。表三爲不同醃漬媒介物醃漬牛蒡根之結果。總氮以醬油粕漬及味噌漬最高，爲 0.87%，而酒粕漬及米糠漬之總氮與原料差不多，爲 0.35%左右。這是由於味噌及醬油粕中含有較多可溶性總氮，在醃漬時會進入牛蒡根中，使醃漬後牛蒡根之總氮增加。至於酒粕及米糠所含可溶性總氮不高，成品之總氮也變化不大。而甲醛態氮亦以味噌漬及醬油漬最高，爲 0.34%左右，酒粕漬及糠漬則爲 0.15%左右。還原糖及可溶性總糖則以酒粕漬及味噌漬最高，酒粕漬分別爲 5.87%及 7.56%，味噌漬分別爲 3.53%及 4.16% 。這是因爲傳統上這兩種醃漬皆添加糖以改良風味。食鹽含量以醬油粕漬及米糠漬最高，

這是因爲兩者醃漬時須在約18%左右之鹽濃度下進行，因此成品鹽含量最高，爲 16.0%左右。酸度以酒粕漬之 1.25%最高，其次是米糠漬之 0.75%，醬油及味噌漬最低，只有 0.26%左右。相對於以食鹽水醃漬，以半固態包覆物對牛蒡根進行醃漬時，褐變明顯受到抑制。其中以味噌漬抑制效果最好。原料牛蒡根之 L 值在 70左右，以不同包覆物醃漬後，L 值均稍爲下降，其中以醬油粕下降至58爲最大，這可能是牛蒡根吸收醬油粕本身之棕褐色物質所至，而味噌漬之 L 值降低最少。

## 四、醃漬對牛蒡根脆度之影響

影響牛蒡根之食用接受性，除風味物質外便是脆度。表四爲牛蒡根以不同方法醃漬一星期後所得之結果。本實驗中所採用之牛蒡根於新鮮時之平均切斷强度(cutting strength)爲4100g， 經過一星期後，以食鹽水進行醃漬者，其切斷强度略爲下降，在3300g 左右。而醬油漬、味噌漬、酒粕漬及糠漬等半固體醃漬所得之產品，其韌性均下降，脆度提高，有良好之咬感，其切斷强度在1200～1600g之間。表五爲不同醃漬法所得產品之切斷强度、切斷能量、褐變程度及品評分數。品評包括咬感、外觀顏色及總體喜好程度。以鹽水醃漬所得之牛蒡根其切斷强度與切斷能量均較以半固形醃漬者高。前者之切斷强度與切斷能量分別是3300 g與2400erg左右；後者在1200～1600g及800～1100erg左右。褐變程度以不加入檸檬酸之鹽水醃漬者最高，其L值最低，爲43，此與其顏色外觀品評所得分數爲最低一致。醬油粕漬及米糠漬產品之L值較低，可能是因媒介物具有顏色，滲入牛蒡根所致。又，醬油粕漬感覺太鹹，糠漬產生之風味難以接受，因此這兩種醃漬成品之總體喜好程度亦不高。而味噌漬及酒粕漬之切斷能量最低，風味最好且咬感良好，總體喜愛程度最高，其中味噌漬滲入味噌之良好鮮味，品評分數最高。

一般用來作爲醃製原料之牛蒡皆較細嫩，而本試驗所使用之牛蒡根則爲粗老者，一般鮮銷亦嫌太硬，但以味噌醃漬後，其硬度降低，咬感良好，而原有之風味不但保留，尙多了味噌之風味，爲值得推廣之方法。

## 五、醃漬過程中牛蒡根切斷強度之變化

以10%食鹽水、含0.2%檸檬酸之10%食鹽水及味噌分別進行醃漬，醃漬期間每天取樣進行切斷强度分析。表六及圖一，表七及圖二分別是牛蒡根於醃漬過程中切斷强度及切斷能量之變化。由表六及圖一可知以食鹽水或含檸檬酸之食鹽水醃漬時，其切斷强度之變異頗大，由原樣品之4100 g，下降至第七天之 3700g 左右，檸檬酸之存在對切斷强度影響不大。而以味噌進行醃漬者，切斷强度續漸下降，由原來之4100 g下降至第七天之1400g。至於切斷能量也有類似之變化(表七及圖二)以食鹽水或含檸檬酸之食鹽水醃漬者，切斷能量由原樣品之3000 erg，下降至第七天之2400erg左右，檸檬酸之存在對切斷能量影響不大。而以味噌進行醃漬者，切斷能量持續下降，由原來之 3000erg 下降至第七天之950erg左右。品評時，則以味噌漬之咬感最好，以食鹽水或含檸檬酸之食鹽水醃漬者之咬感則無明顯差異，皆很難咬斷。

# 結　論

含0.1%檸檬酸之10%食鹽水對牛蒡根之黑變有明顯抑制作用，用含0.1～1%檸檬酸之10%食鹽水進行醃漬一星期後，牛蒡根仍能保持原來之白色。牛蒡根以15%食鹽水、7%食鹽水及含酒精之7%食鹽水醃漬，結果三者之總氮、甲醛態氮及還原糖含量均被溶出而下降，而且褐變情形嚴重。牛蒡根以味噌、米糠、酒粕及醬油粕醃漬，所得成品之色澤以味噌漬最好，風味亦佳。其他成品則因醃漬媒介物之影響，使色澤較深。

以鹽水、含檸檬酸之鹽水、味噌、酒粕、米糠及醬油粕分別醃漬後，測其切斷强度及能量，發現半固體醃漬者遠低於食鹽水醃漬者。以食鹽水醃漬，於醃漬期間其切斷强度與切斷能量保持在3000～4000 g及2000～3000 erg之間，檸檬酸之添加與否，對切斷强度與切斷能量均無明顯影響。而味噌漬

之成品之切斷强度與切斷能量則於醃漬期間穩定下降，從生牛蒡根之4100 g及3000erg 下降至成品之1400 g及900 erg左右，雖以粗老牛蒡製備，但其咬感甚佳。

本研究對省產牛蒡之醃漬方法有以下幾項具體之成效：

1. 以本研究所得之方法，不採用燻硫，即可有效抑制以往在醃漬時易發生之黑變現象，對醃漬牛蒡之加工及安全性有很大的改善。
2. 因爲牛蒡在醃漬中會有老化之現象，使得咬感變差，所以必須選用幼嫩之牛蒡，以彌補此一缺點，若選用粗老之牛蒡，則醃漬後其咬感當然更差，幾乎無法咬斷，而本研究發展出之方法可有效使粗老之牛蒡在醃漬過程中變爲脆嫩。
3. 一般出口之牛蒡品質極佳，用來醃漬就較爲可惜，而本法正可提供農民用粗老品級之牛蒡來進行醃漬，使產品多樣化並可提高農民收益。
4. 理論上各種品級之牛蒡皆可以本法醃漬，唯其條件有待進一步研究，而口味之調配亦須進一步研究。

表一、不同醃漬液對牛蒡根變黑之防止

Table 1. Inhibition of browning reaction with various brines.

| Group | Composition | | | | Degree of* browing |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10% | Brine | + 0. 10% | Citric acid | + |
| 2 | 10% | Brine | + 0. 24% | Citric acid | + |
| 3 | 10% | Brine | + 0. 50% | Citric acid | + |
| 4 | 10% | Brine | + 1. 00% | Citric acid | + |
| 5 | 10% | Brine | + 0. 10% | Succinic acid | ++++ |
| 6 | 10% | Brine | + 0. 25% | Succinic acid | ++++ |
| 7 | 10% | Brine | + 0. 50% | Succinic acid | ++++ |
| 8 | 10% | Brine | + 1. 00% | Succinic acid | +++ |
| 9 | 10% | Brine | + 0. 10% | Acetic acid | ++++ |
| 10 | 10% | Brine | + 0. 25% | Acetic acid | ++++ |
| 11 | 10% | Brine | + 0. 50% | Acetic acid | ++++ |
| 12 | 10% | Brine | + 1. 00% | Acetic acid | +++ |
| 13 | 10% | Brine | | - | +++++ |
| 14 | 0% | Brine | | - | +++++ |
| 15 | 0% | Brine | + 0. 50% | Citric acid | + |
| 16 | 0% | Brine | + 0. 50% | Succinic acid | ++++ |
| 17 | 0% | Brine | + 0. 50% | Acetic acid | ++++ |
| 18 | 10% | Brine | + 0. 5 % | Ascorbic acid | ++++ |
| 19 | 10% | Brine | + 0. 5 % | $Na_2SO_3$ | ++++ |

* "+" means there is almost no color change comparing with raw burdock root.

"+++++" means burdock color turned to black

表二、牛蒡根以不同濃度鹽水醃漬後之一般成分含量

Table 2. General compositions of burdock pickled with brines.

| Composition | Before pickling | with 15% brine | with 7% brine | 7% brine & alcohol |
|---|---|---|---|---|
| Total nitrogen | 0. 35 | 0. 14 | 0. 14 | 0. 15 |
| Formal nitrogen | 0. 16 | 0. 06 | 0. 06 | 0. 05 |
| Reducing sugar | 0. 78 | 0. 31 | 0. 25 | 0. 25 |
| Total soluble reducing sugar | 1. 45 | 0. 58 | 0. 45 | 0. 43 |
| Sodium chloride | - | 14. 25 | 7. 15 | 7. 15 |
| Acidity | 0. 02 | 0. 01 | 0. 35 | 0. 35 |
| Color | | | | |
| L | 70. 5 | 43. 5 | 41. 2 | 42. 9 |
| a | 2. 3 | 2. 9 | 2. 8 | 2. 6 |
| b | 8. 6 | 11. 2 | 12. 8 | 13. 5 |

表三、牛蒡根半固體醃漬之成分組成

Table 3. General compositions of burdock pickled with various embedments.

| Composition | Before pickling | Rice bran | Soy sacue cake | Wine cake | Miso |
|---|---|---|---|---|---|
| Total nitrogen | 0. 35 | 0. 34 | 0. 87 | 0. 36 | 0. 87 |
| Formal nitrogen | 0. 16 | 0. 15 | 0. 35 | 0. 16 | 0. 31 |
| Reducing sugar | 0. 78 | 0. 56 | 0. 56 | 5. 87 | 5. 53 |
| Total soluble reducing sugar | 1. 45 | 1. 26 | 1. 26 | 7. 56 | 4. 16 |
| Sodium chloride | - | 15. 60 | 16. 50 | 0. 68 | 5. 36 |
| Acidity | 0. 02 | 0. 75 | 0. 26 | 1. 25 | 0. 26 |
| Color | | | | | |
| L | 70. 50 | 63. 20 | 58. 60 | 65. 20 | 68. 50 |
| a | 2. 30 | 3. 90 | 5. 60 | 2. 90 | 2. 60 |
| b | 8. 60 | 12. 50 | 12. 80 | 11. 30 | 9. 80 |

表四、不同醃漬方法對牛蒡根切斷強度之影響

Table 4. Effect of pickling method on the cutting strength of burdock.

| Pickling method | Cutting strength (g) |
|---|---|
| 10% Brine + 0.2% Citric acid | 3322 |
| 10% Brine | 3415 |
| Miso | 1404 |
| Wine cake | 1238 |
| Soy sauce cake | 1503 |
| Rice bran | 1684 |

表五、不同醃漬方法對牛蒡根品質之影響
Table 5. Effect of pickling method on the quality of burdock.

| Pickling mehtod | Cutting strength | Cutting energy | Color L | Color a | Color b | Sensory scores Chewing properity | Sensory scores Color | Sensory scores Accept-ability |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10% Brine + 0.2% Citric acid | 3322 | 2390 | 69.2 | 2.4 | 9.7 | 2 | 8 | 5 |
| 10% Brine | 3415 | 2526 | 43.5 | 2.9 | 11.2 | 2 | 1 | 1 |
| Miso | 1404 | 970 | 68.5 | 2.6 | 9.8 | 8 | 8 | 8 |
| Wine cake | 1238 | 838 | 65.2 | 2.9 | 11.3 | 8 | 6 | 8 |
| Soy sauce cake | 1503 | 1026 | 58.6 | 5.6 | 12.8 | 7 | 3 | 3 |
| Rice bran | 1684 | 1138 | 63.2 | 3.9 | 12.5 | 7 | 3 | 3 |

* The scores are the average of ten panelists.

表六、醃漬期間牛蒡根切斷强度之變化
Table 6. The change of cutting strength(g) of burdock during pickling.

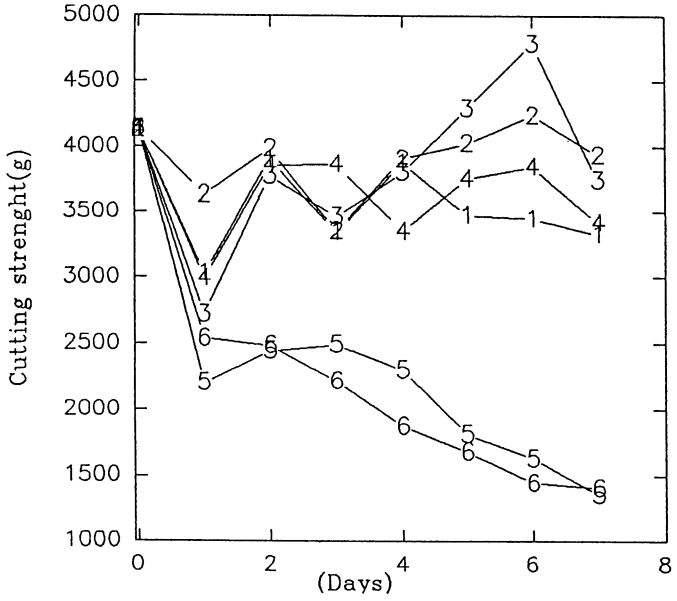
| Days | 10% Brine + Citrate | | 10% Brine | | Miso | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1* | 2* | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 0 | 4133 | 4133 | 4133 | 4133 | 4133 | 4133 |
| 1 | 3025 | 3632 | 2717 | 2990 | 2202 | 2538 |
| 2 | 3907 | 3985 | 3775 | 3860 | 2442 | 2484 |
| 3 | 3340 | 3352 | 3462 | 3865 | 2490 | 2214 |
| 4 | 3877 | 3907 | 3800 | 3350 | 2298 | 1872 |
| 5 | 3472 | 4025 | 4293 | 3755 | 1812 | 1677 |
| 6 | 3447 | 4240 | 4787 | 3846 | 1629 | 1444 |
| 7 | 3322 | 3937 | 3742 | 3415 | 1353 | 1404 |

* Duplicate

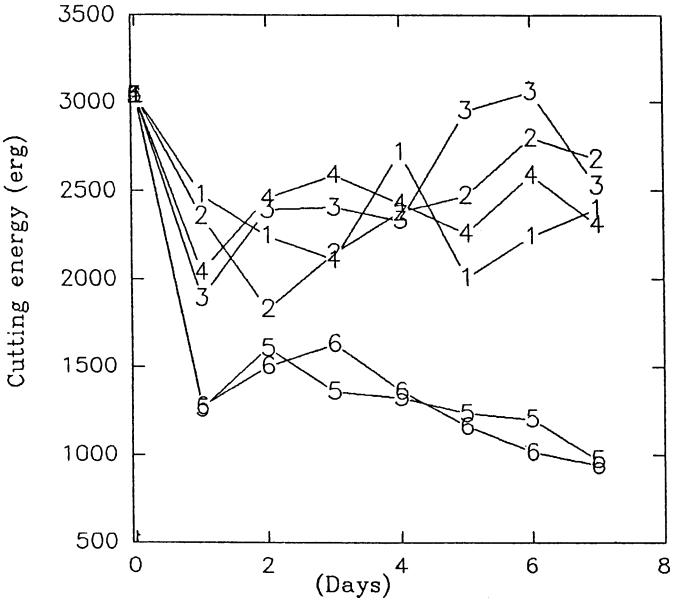
表七、醃漬期間牛蒡根切斷能量之變化
Table 7. Change of cutting energy(erg) of burdocks during pickling.

| Days | 10% Brine + Citrate | | 10% Brine | | Miso | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1* | 2* | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 0 | 3037 | 3038 | 3038 | 3038 | 3038 | 3038 |
| 1 | 2476 | 2356 | 1891 | 2073 | 1261 | 1273 |
| 2 | 2243 | 1828 | 2392 | 2456 | 1605 | 1500 |
| 3 | 2107 | 2144 | 2404 | 2588 | 1658 | 1630 |
| 4 | 2718 | 2378 | 2329 | 2427 | 1325 | 1360 |
| 5 | 2006 | 2472 | 2949 | 2254 | 1235 | 1161 |
| 6 | 2237 | 2797 | 3059 | 2587 | 1203 | 1015 |
| 7 | 2395 | 2677 | 2526 | 2306 | 970 | 937 |

* Duplicate




圖一、醃漬牛蒡根切斷强度之變化
Fig 1. Change of cutting strength of pickled burdock root.
Line 1,2 is the burdock pickled with 10% brine and citric acid.
Line 3,4 is the burdock pickled with 10% brine.
Line 5,6 is the burdock pickled with miso.




圖二、醃漬牛蒡根切斷能量之變化
Fig 2. Change of cutting strength of pickled burdock root.
Line 1,2 is the burdock pickled with 10% brine and citric acid.
Line 3,4 is the burdock pickled with 10% brine.
Line 5,6 is the burdock pickled with miso.

## 誌　謝

本研究承行政院農業委員會補助[83科技-2.8-糧-08(8)]，特致謝忱。

## 參考文獻

1. 甘偉松。1971。藥用植物學 p.549，國立中國醫藥研究所，臺北，新店。
2. 李榮輝。 1982。牛蒡之加工。食品工業發展研究所研究報告第239號。1982年8月。新竹, 台灣。
3. Morita, K., Namiki, M. and Kado, T. 1984. A desmutagenic factor isolated from burdock Arctium lappa. Mutat. Res. 129：25.
4. Morita, K., Nishijima, Y. and Kada, T. 1985. Chemical nautre of a desmutagenic factor from burdock (*Arctium lappa* L.). Agric. Biol. Chem. 49:925.
5. Watanabe, T., Kato. Y., Kanari. T, and Okazaki, T. 1991. Isolation and characterization of an acidic xylan from gobo (*Arctium lappa* L.). Agric. Biol. Chem. 55：1139.
6. Ichihara, A., Oda, K., Numata, Y. and Sakamura. S. 1976. Lappaol A and B, novel lignans from *Arctium lappa* L. Tetrahedron Lett. 44：3961.
7. Ichihara, A., Nakamura, Y., and Sakamura. S. 1977. New sesquilignans from *Arctium lappa* L. The struture of lappaol C,D and E. Agric. Biol. Chem. 41:1813.
8. Ichihara, A., Kanai, S., Nakamura, Y., and Sakamura. S. 1978. Structure of lappaol F and H, dilignans from *Arctium lappa* L. Tetrahedron Lett. 33：3035.
9. Washino, T., Kobayashi, H., and Ikawa, Y. 1987. Structures of lappapen A and lappaphen B new gaianolides linked with a sulfur-containing acetylenic compound from Arctium-lappa L . Agri. Biol. Chem. 51：1457.
10. Rhods, P. M. Tong, T. G. Banner, W. Jr., and Anderson, R. 1984. Anticholinergic poisonings associated with commercial burdock root Arctium-Lappa Tea. J. Toxicol. Clin. Toxicol. 22：281.
11. Han, G., Bai,G., Wang, X., Liesch, J. M., Zink, D. L., and Hwang , S. B. 1992. Isolation and identification of platelet activation factor (PAF) antagonists from great burdock (*Arctium lappa* L.). Zhongcaoyao 23：563.
12. 楊瑞森、廖銘隆、錢明賽。1981。牛蒡半加工品冷藏。食品工業發展研究所研究報告第229號。1981年12月。新竹，台灣。
13. 黃永良。1995。私人通信，啓名實業(牛蒡產銷公司)，臺南將軍鄉忠興村46-1號。
14. Tatakoro, Y. Nakajima, A. and Kazama, Y. 1977. Prevention of discoloration in sliced edible burdock (*Arctium lappa* L.). J. Japanese Soc. Food Technol. 24：643.
15. 楊瑞森、張長泉、錢明賽、劉廷英。1978。CMC 在蔬果儲存上的應用。食品科學 5：51 。
16. 中藥大辭典。1986。人參。P.29，江蘇新醫學院編。上海科技出版社出版。

# Study of Pickling Methods for Burdock *(Arctium lappa L.)*

Kuo-Long Ku, Chin-Fu Kuo and Yi-Iong Lee
Department of Food Industry, National Chiayi Institute of Agriculture, Chiayi, Taiwan

## Abstract

The browning of burdock root was significantly inhibited in 10% brine containing 0.1%(w/w) citric acid. The addition of citric acid from 0.1 to 1.0% to 10% brine, would keep the color of burdock root in its fresh white state in the first week.

Severe browning accurred when burdock root was pickled in 1 5% brine or 7% brine added with or without alcohol, due to the reducing sugar. The nitrogen containing compounds were extracted from burdock root into the pickling medium.

Burdock root pickled with miso had better color than that were pickled with rice bran, wine cake, or soy sauce cake. The burdock root pickled with rice bran or soy sauce got higher salt content due to higher amount of salt used in rice bran or soy sauce.

Burdock root pickled with miso, wine cake, rice bran, or soy sauce showed lower value of cutting strength (1200-1700g) and cutting energy (about 1100erg), than that pickled with brine-citric acid ( cutting strength 3400g, cutting energy 2400erg).

Key words : burdock, pickle, miso