

黑糖微生物液製造與糖醋液在有機楊桃 使用效果之研究

謝慶芳、徐國男、劉金錢

台中區農業改良場

摘 要

採用本法及微生物製造黑糖微生物液所需要的時間因季節而不同，在氣溫低的冬天約需要 10 天以上才能完全醱酵，而在氣溫高的夏天則只需要 4 天，但夏天製造者酸化速度較快，可以貯藏使用的時間較短。

低濃度的黑糖微生物液與釀造醋（各用 400 倍）混合製成糖醋液長期密集連續噴施，可以有效抑制楊桃葉蟬的大量繁殖，同時在有機栽培情況下也使楊桃樹勢之衰退現象減少，果實酸度降低、果實貯藏時間延長、果實亮度增加、果綠綠色增強。

以上只是使用糖醋液之初步效果，如欲使糖醋液充分發揮其防治病蟲害效果，似宜另外添加一些自然農藥，如欲使其充分發揮促進作物生長提高作物品質之效果，似宜另外添加其他營養劑，糖醋液的研究利用在本省只在起步階段，尚有許多有用的方法等待我們去研究發展建立，以供農友改善作物生長、提高品質並防治病蟲害。

關鍵字：黑糖微生物液，糖醋液，楊桃，有機農法

前 言

從民國 77 年 10 月行政院農業委員會、台灣省政府農林廳以及各農業學術團體連合在台中區農業改良場召開全國第一次有機農業研討會之後，全國許多農業試驗改良單位和學校即積極展開有機農法之研究工作，一方面研究開發有機質材料^(1,2,10,11,16)以改良土壤使其達到永續經營之目標，另一方面也在積極設法利用各種病蟲害之非農藥防治法^(3,4,6,7,8,9)，以達到生產無化學物質污染農產品之目的。病蟲害非農藥防治包括法規防治、栽培防治、物理防治、生物防治、自然農藥防治等，其中除自然農藥防治之外，其他各項似乎都已經有不少研究資料可供參考利用，所以今後似乎必須特別加強研究利用一些可用的自然農藥材料，以免將一些簡單有效而不會傷害人體的病蟲害防治材料忽略掉了。

糖醋液乃以黑糖微生物液與釀造醋混合而成之一種葉面噴射劑。根據早藤巖氏的報告⁽¹³⁾，它具有調節作物生長、提高品質和防治病蟲害之多種功效，如能添加三要素、微量元素或其他營養劑和自然農藥則可獲得更好的效果，在柑桔類、水稻、草莓、葉菜、根莖菜類、豆類和茶等都有效果。如能妥為開發利用，除可提升有機農產品品質之外，更可幫助防治病蟲害。

本試驗之主要目的是要探討以省內自製之微生物製造黑糖微生物液之可行性，同時測試以自製之黑糖微生物液與省內生產之釀造醋混合製成糖醋液對作物生長與病蟲害防治之效果。

材料與方法

本試驗所用之釀造醋是省產的工研醋。黑糖為台東縣卑南鄉利吉村 1 號大裕糖業股份有限公司產品。上述黑糖先經加水煮沸殺菌並加大豆汁，冷卻後再加省產的微生物，詳細步驟如下：

1. 準備約 35 公升之不銹鋼茶桶一個，先用肥皂及清水沖洗乾淨再以少量之開水沖洗。
2. 準備黑糖 14 公斤，清潔的清水 20 公升，將清水及黑糖倒入鋁鍋中煮沸約 10 分鐘，倒入不銹鋼茶桶中。
3. 準備黃豆 0.8 公斤，加水 2 公升，煮約 30 ~ 40 分鐘，使溶液減少至約 1 公升左右，將其倒入不銹鋼茶桶中。
4. 待溫度降至不燙手後倒入微生物 500 公克。
5. 充分攪拌後桶口以清潔的布類覆蓋並以繩子捆好以防塵垢和蟲類進入。
6. 每日早晚各以竹棍攪拌 3 ~ 5 分鐘（竹棍使用前先以熱水消毒），直到液面全面開始起大泡為止。

製成後每星期以 pH 計測定酸鹼度，以波美比重計測定波美比重，並以 NaOH 滴定法測定醋酸度各一次^(5,12,14,15)。

田間試驗是在員林百果山一處有機楊桃（青墘品種）園進行。從每期開花期開始每約 10 ~ 15 天噴射糖醋液（黑糖微生物液 400 倍加工研醋 400 倍，未加營養劑及自然農藥）一次，並定期調查葉蟬之發生情形，到 3 月份採收時進行楊桃植株生長與品質調查。測定楊桃果粒之糖度、果實酸度、貯藏時間之長短等。

試驗結果

按照本製造方法（圖 2 由 a 至 i 步驟）與所使用之微生物，在 2 月間製造黑糖微生物液，似因氣溫太低的關係，到第 11 天，才開始全面醱酵，但在 6 月間製造者則似因氣溫較高的關係，所以只經過 4 天時間即全面醱酵。醱酵後液體的酸化速度也不同，2 月間製造者酸化速度較慢，而 6 月份製造者酸化速度較快，因而後者的 pH 和波美比重都較低而總酸度則較高（圖 1）。

使用本項黑糖微生物液與工研醋各 400 倍混合製成糖醋液每 10 ~ 15 天在員林百果山有機楊桃示範區試用結果，發現可以有效抑制葉蟬（表一）的大量增加，有機區每羽狀複葉成蟬 10 月份 0.1 隻，11 月份 0.7 隻，12 月份 1.2 隻，1 月份 1.8 隻，2 月份 2.3 隻，3 月份 2.9 隻，雖然有逐漸增加傾向，但仍能控制在相當低的密度；對照區 10 月份噴藥之後成蟬數明顯降至 0.3 隻，但 11 月和 12 月又急速增加至 3.5 ~ 4.4 隻，12 月噴新殺蟬後 1 月和 2 月份又降至 1.7 和 1.4 隻，但 3 月份又急速增加至 9.9 隻。

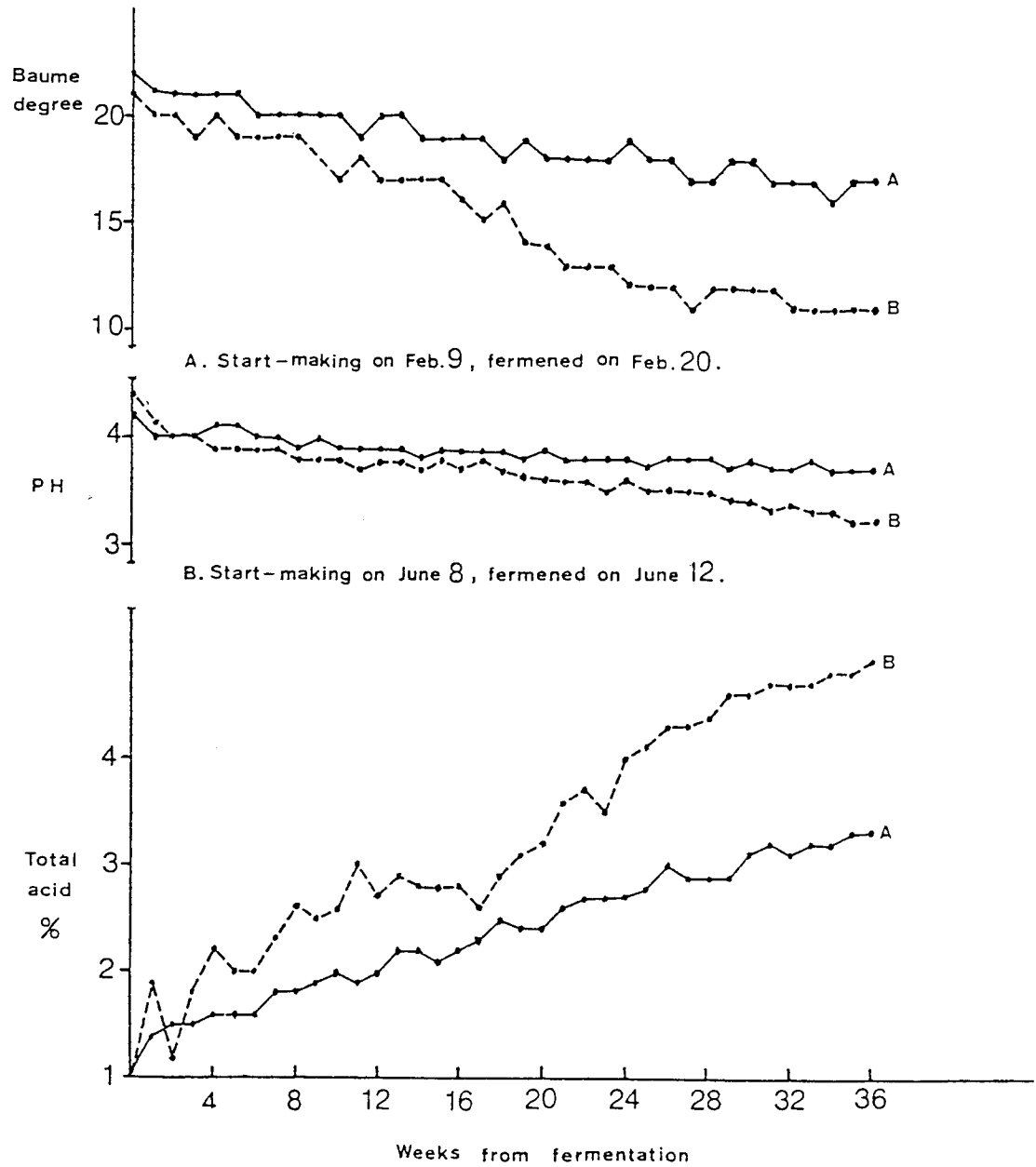


圖1. 黑糖微生物液製造與貯用過程中之波美比重、pH 和總酸度之變化。

Fig. 1. Changes in Baume degree, pH and total acid of enzyme sugar solution during processing and storing.



圖二 黑糖微生物液之製造過程

a:量取20公升的水倒入鋁鍋 b:倒入14公斤黑糖 c:黑糖水煮沸10分鐘倒入茶桶
d:量取0.8公斤黃豆並加入 2公升的清水煮約剩下1公升後用尼龍網過濾 e:將黃
豆水倒入黑糖水中 f:待黑糖水溫度降至不燙手時加入微生物 g:攪拌 h:用乾
淨布覆蓋桶口 i:每天攪拌二次至全面發酵為止

Fig. 2. Process of production of enzyme sugar solution

a: pour 20 liter of clean water into a cooker b: pour 14kg of brown sugar into the same cooker c: boil the sugar water for about 10 min. a 35liter stainless tea tank d: measure about 0.8kg of soybean, add 2l water boil to remain about 1l and then filter e: pour the soybean extract into the sugar solu. f: wait until the temperature of the sugar solu. go down to become unharful to the hand, and then of enzyme g: stirring h: cover with a clean cloth i: stir twice repectively in the morning and evening until fully fermented



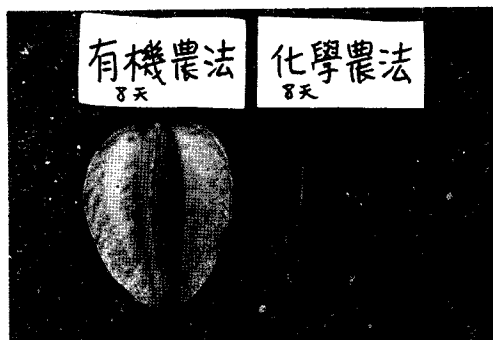
圖三 長期連續噴施糖醋液有機區楊桃
到冬春季只有輕度黃化而沒有落葉現象。

Fig. 3. The leaves of carambola in organic plot continuously sprayed with the mixture of enzyme-sugar solution and vinegar only slightly turned yellow and no leaf dropping in the winter and spring harvest seasons.



圖四 對照區楊桃到冬春季採收期發生嚴重的黃化與落葉現象。

Fig. 4. The carambola in CK plot showed serious leaf chlorosis and dropping during the winter and spring harvest season.



圖五 對照區楊桃果實(右)採收後8天即嚴重腐爛，而有機區(左)仍正常。

Fig. 5. The carambola fruit from check plot (right) seriously rotted 8 days after harvest, and that of organic plot (left) is still normal.



圖六 連續噴施糖醋液有機區楊桃果實光亮而有明顯的綠色果緣。

Fig. 6. The carambola fruits from organic plot sprayed with the mixture of enzyme-sugar solution and vinegar are much brighter with strong green fruit edge.

表一、員林有機楊桃示範區每葉平均葉蟎數消長調查

Table 1. Average number of mites per leaf of Carambola in the demonstration plot of organic farming at Yuanlin.

Dates investigated	Adult mite		Nymph		Egg	
	CK	Organic	CK	Organic	CK	Organic
Oct.20, 1992	0.3	0.1	0.7	0.6	0	0.7
Nov.20, 1992	3.5	0.7	0.8	0.5	1.4	0.6
Dec.20, 1992	4.4	1.2	0.9	0	2.1	0.3
Jan.20, 1993	1.7	1.8	0.2	0.8	0.7	0.6
Feb.20, 1993	1.4	2.3	0.5	0.6	0.5	0.9
Mar.20, 1993	9.9	2.9	0.6	0	20.1	2.3

- 1) The number of adult mite, nymph, and egg are the average of 20 leaves.
 2) A miticide (Shinsaman) was sprayed respectively in Oct, and Dec.,1992 for the check plot.
 3) A mixture of a enzyme-sugar solution and a vinegar (respectively diluted for 400 times with water) was sprayed at the interval of every 10~15 days for the plot of organic farming from flowering stage.

楊桃樹勢調查結果(表二),發現對照區之楊桃在冬季和春季採收期都有嚴重的黃化與落葉現象,噴施糖醋液之有機楊桃則葉片只有輕度黃化並甚少落葉,顯示其樹勢仍相當強,此一結果表示長期連續噴施低濃度(黑糖微生物液和工研醋各 400 倍)糖醋液並配合使用有機肥有減少樹勢衰退之作用。

果實調查結果(表二),單果重和果實糖度沒有明顯差異,但果實酸度、果實貯藏性、果實亮度、果緣顏色卻有很大差別,對照區果實酸度 0.35%,有機區則為 0.22%;對照區之果實採收後約 5 天即開始腐爛而有機區則 12 天以後才開始有變化;對照之果實不光亮,而有機區則非常光亮;對照區果緣顏色只有少數有輕度綠色,而多數沒有綠色,表示青墘品種特性無法表現出來,而有機區果緣則有明顯的綠色,充分展現青墘品種之特性。此一結果也告訴我們長期連續噴施低濃度糖醋液並配合有機肥之使用,可以降低楊桃果實酸度、延長果實貯藏時間、提高果實亮度、增強果緣綠色(品種特性)之效果。

表二、員林有機楊桃樹勢與果實品質調查

Table 2. The tree vigor and fruit quality of Carambola in the demonstration plot of organic farming at Yuanlin.

Treat-ments	Leaf dropping	Leaf chlorosis	Single fruit wt.g	Sugar content Brix	Fruit acidity %	Fruit storage quality	Fruit brightness color	Fruit edge
Control	Serious	Serious	224	8.5	0.35	Start rotting 5 days after harvest	Fair	No green color or slightly green
Organic farming	Very few	Light	238	8.7	0.22	Start rotting 12 days after harvest	Very bright	Clearly green

- 1) The figures of single fruit weight,sugar content,and fruit acidity are the average of 10 fruits harvested on March 26, 1993.
 2) and
 3) See table 1.

參 考 文 獻

1. 王西華 1989 農業廢棄物在有機農業之利用 有機農業研討會專集 P.217-227 台中區農業改良場。
2. 王西華、袁紹英 1986 農業廢棄物堆肥處理 養豬場廢污處理與再利用研討會論文集國立成功大學 環境工程研究所編。
3. 方敏男 1989 瓜實蠅之非農藥防治法 有機農業研討會專集 P.193-205 台中區農業改良場。
4. 中華植物保護學會 1992 病蟲害非農藥防治技術研討會專刊 台灣省農業試驗所。
5. 李秀、賴滋漢 1976 食品中有機酸的定量 食品分析與檢驗 P.57-58 精華出版社出版。
6. 高清文 1989 作物病害非農藥防治法 有機農業研討會專集 P.135-140 台中區農業改良場。
7. 章加寶 1989 作物害蟲非農藥防治法 有機農業研討會專集 P.183-192 台中區農業改良場。
8. 孫守恭 1989 土壤添加物在病害防治上之應用 有機農業研討會專集 P.141-155 台中區農業改良場。
9. 鄭允 1989 昆虫性費洛蒙的田間應用 有機農業研討會專集 P.157-181 台中區農業改良場。
10. 鄭正勇 1989 果園有機栽培法的探討 有機農業研討會專集 P.113-116 台中區農業改良場。
11. 嚴式清 1989 畜牧廢棄物在有機農業之利用 有機農業研討會專集 P.229-242 台中區農業改良場。
12. 山口一孝 1958 植物成分分析法上卷 P.120 南江堂。
13. 早藤巖 1988 葉果面散布で無農薬めざす黒砂糖酢農法, 農文協。
14. 岡宗次郎等 1961 有機酸およびその誘導體 分析化學便覽 P.643-645 日本分析化學會編 九善株式會社印。
15. 東京農學部農藝化學教室編 1960 實驗農藝化學下卷 P.502 朝倉書店。
16. Wang, C.C. and I.J. Fang. 1978 The effect of the longterm application of hog wastes on the properties of TSC's sugarcane fields, Taiwan Sugar 25:6:196-206.

A Study on the Processing of Enzyme-sugar Solution and the Effect of the Spray of the Mixture of Enzyme-sugar Solution and Vinegar on Carambola under Organic Farming

Ching-Fang Hsieh, Kuo-Nan Hsu and Chin-Chen Liu

Taichung District Agricultural Improvement Station

Abstract

The time requirement for making enzyme-sugar solution is different with seasons. With the method and the enzyme used in this experiment, it required more than 10 days for the enzyme-sugar solution reaching to full fermentation or full bulbing during winter season, but it required only about 4 days in the summer season. However the acidification of this summer-made enzyme-sugar solution was faster and it was shorter in storage time.

Long-term intensive spray with low concentration of the mixture of enzyme-sugar solution and vinegar (respectively diluted to 400 times) was effective in preventing the rapid multiplication of the leaf mites on Carambola. Besides under the organic farming system, it helped prevent the weakening of the tree vigor in the winter harvest season, reduce the fruit acidity, lengthen the storage time of the fruit, promoted the brightness and the green edge color of the fruit.

The above results are only part of the effect of the mixture of enzyme-sugar solution and vinegar. For more effective control of the insects and diseases, it seems many more natural pest killing material can be added to the above mixture ; and for more effective promotion of plant growth or improvement in fruit quality, it seems many more natural nutritional material can be added to the above mixture. Therefore we can say that the utilization of the mixture of enzyme-sugar solution and vinegar for the promotion of crop growth and pest control in this island is only at the starting point, there are still many useful and helpful methods waiting for us to exploit and utilize.

Key words: Enzyme-sugar solution, Mixture of enzyme-sugar solution, Carmbola, Organic farming.