

芭樂新時尚

新型水果套袋之研發

動機



研究架構

果園裡的套袋使用後常到處丟棄, 很不環保。

文獻資料探討

1. 環保材質的重要性。

2. 實地訪談

果農了解需求。

設計自製水果套袋方法

1. 溶液成膜與布料結合
2. 低成本、高透氣度
3. 成膜流程測試
4. 基底材料測試

5. 不同添加物(甘油、醋酸、醋酸甘油)

6. 不同停留時間測試(海藻酸鈉/乳酸鈣)

1. 浸泡時間: 0.5、1、1.5、2 (分鐘)

成品測量項目

1. 縮小率
2. 耐受性
3. 透氣性
4. 防水性

市售水果套袋



自製水果套袋

step 1 調製糊液

2% 海藻酸鈉液，
1% 乳酸鈣水溶液。

step 2 浸泡紗布

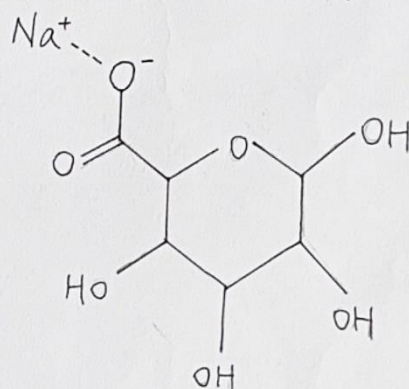
將紗布先移至「Na糊液」中，
再移至「Ca水溶液」中。

step 3 晾乾

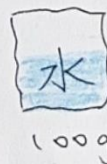
將成膜後的紗布放至
烤肉架自然晒乾。

※嘗試改變紗布
浸至「Na糊液」
與「Ca水溶液」
順序。

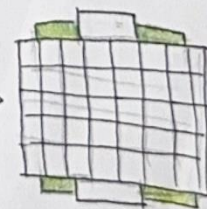
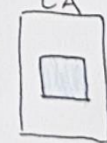
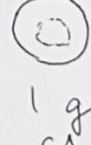
海藻酸鈉 (alginic acid) - 海藻酸鈉的分子結構



海藻酸鈉粉末

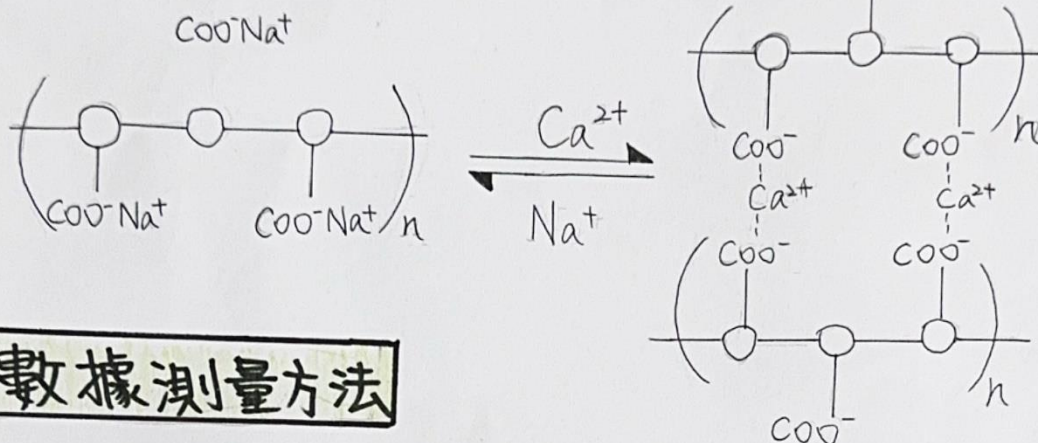


乳酸鈣粉末



交聯作用

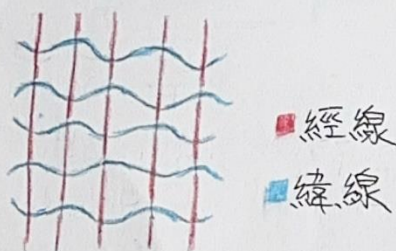
海藻酸鈉滴入乳酸鈣時, 乳酸鈣的鈣離子(Ca^{2+})取代海藻酸鈉的鈉離子(Na^+)產生薄膜。



數據測量方法

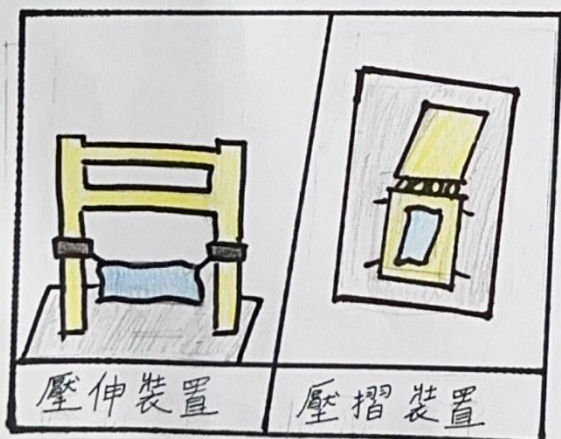
① 縮小率

記錄成膜紗布的經緯長度變化。



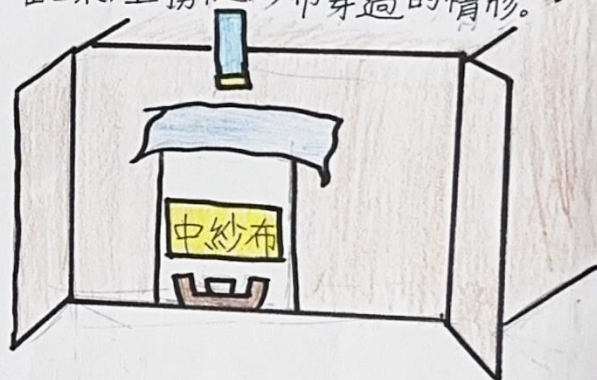
② 耐受性

記錄成膜紗布是否通過自製耐受性測量裝置。



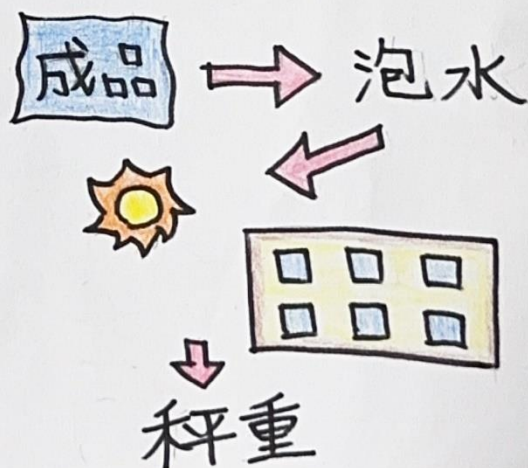
③ 透氣度

觀察煙霧從紗布穿過的情形。



④ 防水性

記錄紗布浸泡水後的重量變化。



不同添加物

測試添加不同成分至「Na糊液」是否影響數據。

成分比例

甘油糊液 — 1g 甘油 : 50g 「Na糊液」
 醋酸糊液 — 1.5g 醋酸 : 100g 「Na糊液」
 醋酸甘油 — 1g 甘油糊液 : 1g 醋酸糊液

-測試方試-

將紗布先浸泡至糊液1分鐘,再浸至「Ca水溶液」1分鐘。

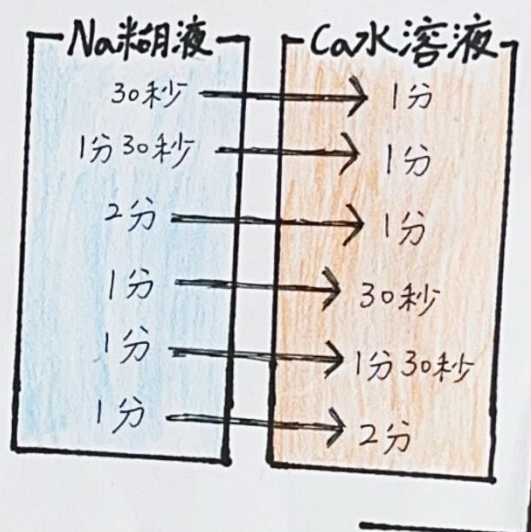


不同停留時間

測試改變紗布浸泡在「Na糊液」與「Ca水溶液」的時間是否影響數據。

-測試方試-

一邊浸泡時間固定為一分,另一邊則改成30秒,1分30秒與2分。



實驗結果

- 甘油、醋酸甘油
 - 中紗布的總面積加大
 - 透氣性稍微提升
 - 泡水再晒乾後重量大幅減輕
- 醋酸、醋酸甘油
 - 透氣性較差
 - 泡水再晒乾後重量稍減

實驗結果

- 改變「Na糊液」
 - 中紗布緯紗明顯變長
 - 透氣性較佳
 - 對細紗布吸水性影響大
- 改變「Ca水溶液」
 - 中紗布緯紗變長
 - 透氣性較差
 - 紗布經壓折拉扯都無破裂情形



實際測試

將膜縫成袋子,拿到芭樂園做實際測試。

發現

1. 暴露在陽光下的袋子,會從原本的藍色變成粉紫色。
2. 部分袋子尺寸太小,果農不建議使用。未來可以把更多膜一起縫成較大的套袋。



套袋回收方式

為了測試膜的分解性,調製了濃度4.5%的工研酢與小蘇打水溶液,浸泡3天後曬乾1天。後來發現4.5%的濃度還不夠,未來可以測試其他濃度或環境條件。

結論



1. 套袋可防止蟲害、日曬、減少農藥污染。
2. 新型水果套袋使用海藻酸鈉與乳酸鈣交聯作用,形成可分解的環保膜,順序為先沾取「鈉糊液」再沾取「鈣水溶液」。
3. 新型水果套袋長期掛在樹上,建議以經紗方向朝上下縫製。
4. 基底材料(粗、中、細紗布)會影響套袋的縮小率、耐受性、透氣性與防水性。
5. 甘油可增加柔軟度與透氣性。醋酸降低透氣性,但提升防水性與韌度。結合後可使紗布變軟,但對縮小率影響大。
6. 要具備透氣性,浸泡乳酸鈣的時間不能久。要改變吸水性,就得注意Na糊液的浸泡時間。
7. 回收與分解測試: 濃度4.5%的小蘇打水或醋,無法分解成膜。
8. 在芭樂園裡,套袋在陽光下照射顏色會改變,部分袋子尺寸過小,影響對芭樂的包覆效果,需進一步優化。

文獻

1. 國立海洋生物博物館-農業廢法盒特展
2. 國立臺灣科學教育館-臺灣農業的故事展示廳、衣技織長展示廳

