

荷蘭的洋菇生產

張喜寧

荷蘭目前的洋菇產量僅次於美國、法國、我國大陸及本省。但值得特別注意的是在民國70年，荷蘭境內只有805戶洋菇生產者，生產面積約為68萬平方公尺，却有7,000萬公斤的高產量，比起本省10,000多戶菇農，年產9,000萬公斤的產量，生產效率相當驚人。筆者於1個月前有幸到荷蘭的洋菇試驗場參觀（位於Horst），特為介紹他們的生產方法及相關機構，以供本省業者參考。

荷蘭的洋菇產業自民國39年後才漸呈重要，在42年開始成立「洋菇生產者合作協會」，並在46年成立「洋菇實驗場」。目前這2個機構，對荷蘭洋菇產業的擴展，占相當重要的地位。

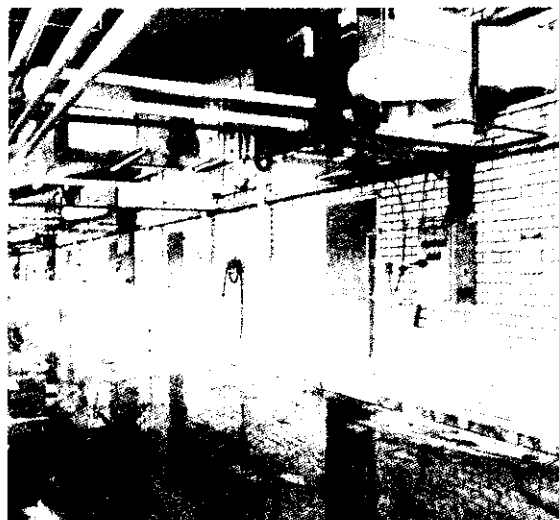
荷蘭洋菇單位面積產量，每年每平方公尺為103公斤，本省1年只生產1作，平均產量10.4公斤/平方公尺，即使本省可像荷蘭一樣1年6作，年產量也只可達62.4公斤/平方公尺，所以有必要瞭解他們的生產制度。荷蘭洋菇生產者的菇舍面積，平均每戶為850平方公尺，範圍由200~11,000平方公尺，在70年，有 $\frac{1}{3}$ 以上菇農生產面積超過平均面積。

洋菇菇舍

1. 菇舍構造：洋菇（*Agaricus bisporus*）及高溫菇（*Agaricus biforguis*）為荷蘭栽培最多的2種菇類。菇舍一般都有講究，大都用泡沫混凝土（foamed concrete）或其他材料建造，須注意菇舍各部位的熱傳導能力，且牆壁的内表面塗有防濕層（例如瀝青）。

一旦菇舍內裝好堆肥後，所有工作都在同一菇舍內進行，這就是所謂的一區系統，適於荷蘭的一般農家。

菇床一般分成2行，每行有5層高，中間須留有足夠的空間以供下種機、採收機及噴水機的操作。大



——菇舍外牆壁上裝設的二氧化碳濃度測定器——

型農家也有排4行菇床者。每平方公尺菇床放入110~120公斤新鮮堆肥，其上再蓋上約4~5公分厚的覆土。

2. 菇舍設備：菇舍內裝有可加溫至40°C的管線（按荷蘭冬天最低平均溫度約-1°C，且9月的平均溫度約為18°C左右），並要有足夠的通風及空氣流通設備。以熱蒸氣來加溫及每次收穫後的消毒相當有用。現在約有50%的荷蘭菇舍還裝設有降溫系統。

依溫度、堆肥的深度及產量而定的通風系統，需能在每小時每平方公尺菇床表面，替換1~10立方公尺的空氣，目前通風的控制，是依空氣中二氧化碳的含量來決定的。

栽培基質

1. 堆肥材料：荷蘭人用來栽培洋菇的栽培基質堆肥是麥桿、泥草的馬糞（約含1.2%氮肥）、雞糞及石膏混合而成。馬糞或雞糞要質輕，即須含有大量麥桿，而麥桿最常用的是小麥或黑麥的麥桿，先用尿液浸

透直到能下滴爲止，每公噸馬糞中還須加入雞糞 100 公斤及石灰25公斤。

其他還有多種栽培基質也可得到高洋菇產量。有時也可使用含有機氮高的添加物，例如麥芽或棉花種子粉等，都可用來代替雞糞。

夏天因馬匹在戶外時間較長，會暫時有馬糞短缺現象，則可使用不含馬糞的堆肥，即小麥麥桿及雞糞（每1,000公斤乾麥桿加750公斤雞糞）的混合物，可算是馬糞堆肥的極佳代替品。1公噸麥桿可生產3公噸堆肥。

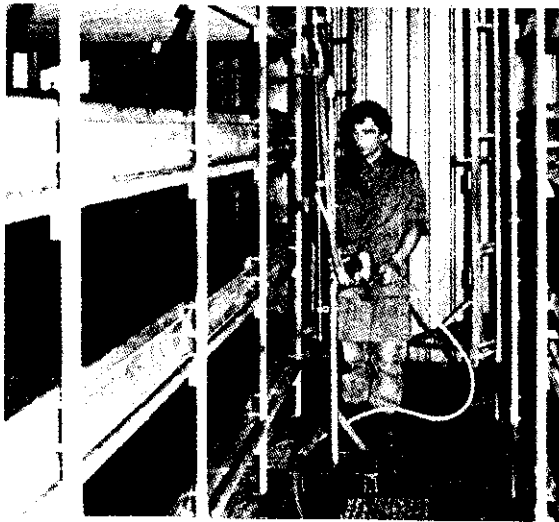
2.堆肥供應：堆肥的製造需要經常澆水及翻堆，約需2周時間，目前都由2個機構供應，其中以荷蘭洋菇生產者協會（C. N. C.）生產堆肥最多。此協會約有12英畝（每英畝43,560平方英尺）的大面積水泥地面，上面並蓋有屋頂，在民國70年的堆肥產量，每周約7,000公噸。

另一個機構叫 Theeuwen Bros.，每周可生產2,500公噸堆肥。約有總產量10%的堆肥供作外銷。

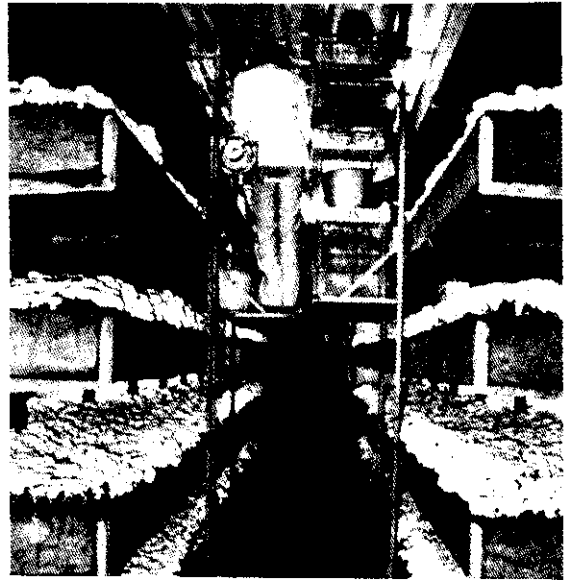
——洋菇生產——

1.堆肥處理：堆肥先在菇舍中以58~60°C 殺菌12小時，再放置6~10天，使溫度漸降至50°C，當所有的氨氣都消失以後，堆肥的溫度會迅速降至25°C。此時堆肥已經變成一種均勻且具有高度選擇性的基質，含有很好的營養分，可供洋菇生長。

2.下種及堆肥填放：由國外進口的菌種，可用下種機與堆肥混合，堆肥也以機器填放，每公噸堆肥約需5公升的菌種。下種機及堆肥填放機都很簡單。菌



——自動噴水設備，可噴菇床5層——



——高產量菇床及採收設備——

絲在25°C時需要2周時間，以進行營養生長。

3.覆土：堆肥上的覆土，在荷蘭是以黑泥炭土和25%（體積/體積）石灰餅（碳酸鈣）混合而成，其中石灰餅是甜菜製糖廠的副產品（pH約爲7.5~8.0）。

在25°C下，菌絲可在7~9天之內達到覆土表面。在菌絲生長期，須有高濃度的二氧化碳，因此生長洋菇的菇舍應該密閉。

在這7~9天以後，菇舍須利用通風降溫至16~18°C，且二氧化碳濃度也須下降到0.07~0.1%。（標準菇舍外面的牆壁上裝有二氧化碳控制器）。如此可促使洋菇進入生殖期，幾天以後即可產生子實體。約在覆土後3周，即可採收第1周期洋菇。

荷蘭洋菇的平均產量1作約爲20公斤，且每星期都可收穫1次，1作長達5~6周期之久。最高產量曾經達到每平方公尺35公斤（本省平均產量只有10.4公斤），隨後菇舍須以70°C消毒12小時，以保清潔。

4.隧道處理：最近荷蘭還採用隧道方式，大規模作堆肥的殺菌及處理，然後下菌種，並使菌絲在隧道內進行生長，直到菌絲生長期，才將此「完全生長」的堆肥送達農民手中，如此可使生長期縮短3周之久。此法可使勞力、建築及設備作更有效的利用。

不過此法需較多資金的投入，因爲此種洋菇栽培方式需更進步的機械化。據荷蘭洋菇實驗場的專家表示，此法是他們引以爲傲，改進後的生產方式。

目前荷蘭洋菇生產者合作協會擁有61個隧道，Theeuwen Bros. 擁有9個，而且約有30家較大的荷蘭生產者，擁有自用隧道。

（未完，下期續）