荷蘭的花卉岩棉水耕栽培

1.玫瑰

在荷蘭一九八五年水耕栽培面積約15公頃，一九八六年增加一倍達30公頃。整個荷蘭的玫瑰栽培面積約735公頃，因此一九八五年玫瑰的水耕栽培面積約佔百分之二，而一八六年約佔百分之四，雖然比例不高，但已有逐年增加的趨勢。

表1　荷蘭切花水耕栽培面積

種　類	栽培面積	水　耕　(ha)		
		岩　棉	泥炭土	泥炭土十粒狀岩棉
玫瑰	735ha	15		
康乃馨	362	9	35	
非洲菊	292	15		
菊花	568	2		
火鶴花	60			60
東亞蘭	120	120		
其他切花		2		

栽培玫瑰的方法，雖都是以岩棉作爲栽培介質，但以採開放系統較多，但也有以循環式（封閉系統）的；到目前爲止，尚未有確立的方式，只是根據生產者自己而定。

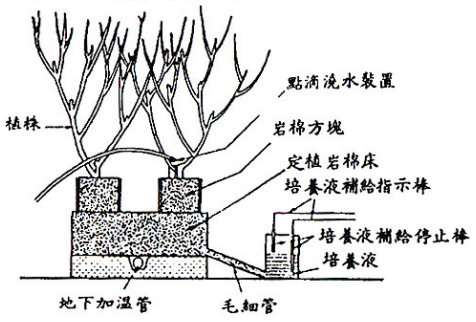
栽培時，在7.5公分厚的定植岩棉床上，放置一塊10×10×10公分的方塊岩棉再利用黑的ＰＥ塑膠布覆蓋在上面。定植岩棉床必須先使其充份吸收ＰＨ 5.5，ＥＣ 2.0 *mS/cm*的培養液，並罩上內側黑，外側白的塑膠布，如此，可以防止一旦培養液蒸發後，定植岩棉床表面上會聚集鹽類，同時也具有防止雜草和藻類茂盛的效果。高溫時，定植岩棉具有降低溫度的效果。當定植岩棉上的根長到十分茂盛時，就在塑膠布每隔1公尺處鑿洞，更加方便於排水。

另外，也可以利用活動的鋁管架上放置定植岩棉床和育苗岩棉塊，再固定在水泥地上，設備的利用率可提高至百分之八十六。不過這種情形需要有百分之零點五的坡度。

利用岩棉栽培玫瑰時，除了可以栽培傳統土耕的嫁接苗木外，也可以利用栽培插枝苗方式達到高經濟性的栽培。

插枝苗是在4×4×6.5*cm*的岩棉塊上，分別插上有五枚葉片的插穗。當根部從岩棉塊下開始長出來時，再將其放置在預先吸收大量培養液的定植岩棉床上面。

圖 玫瑰的岩棉栽培模式圖



採用接枝苗栽培時，則使用10×10×10公分的岩棉方塊。

最近，利用腋芽作爲培養苗的情形非常流行而且生育力旺盛，因此腋芽培養苗的利用比率正逐漸提高中。

培養液的組合每年都有改進而有所不同，最新的組成如表2、表3所示。

玫瑰的岩棉栽培今後預料可望大幅增加，但是根據研究者或生產者的一致看法是，從收穫量、品質和經濟性觀點來看，並不是那麼具有吸引力。但是對於土壤的理化學性不適合切花栽培的場所，或長年連作收穫量顯著低下的設施栽培，仍是值得提倡的一種栽培方式。

表2 玫瑰、康乃馨、非洲菊的培養液成分

		玫瑰	康乃馨	非洲菊
A液	硝酸鈣	90 kg	95kg	80.0kg
	硝酸銨	8.11kg	5.61kg	5.61kg
	Fe 330 (DTPA6%)	2.325kg	2.325kg	3.250kg
B液	硝酸鉀	32.9kg	50.5kg	45.5kg
	磷酸二氫鉀	23.8kg	23.8kg	20.4kg
	硫酸鉀	8.7kg	4.4kg	1.1kg
	硫酸鎂	21.6kg	30.8kg	24.6kg
	硫酸錳	85g	170g	85g
	硫酸亞鉛	100g	115g	115g
	硼酸	190g	240g	285g
	硫酸銅	20g	20g	20g
	鉬酸鈉	12g	12g	12g

表3 玫瑰岩棉栽培培養液和根圈最適濃度和容許範圍

項目	mM/ℓ	培養液最適濃度	根圈	
			最適濃度	容許範圍
EC	mS/cm	2.0	2.2	2-2.4
pH			5.5	5-6
NH_4^+	mmol/ℓ	0.75	< 0.5	0-0.5
K^+	mmol/ℓ	6.0	6	5-7
Na^+	mmol/ℓ		< 3	0-3
Ca^{2+}	mmol/ℓ	4.5	5	4-7
Mg^{2+}	mmol/ℓ	1.0	2	1-3
NO_3^-	mmol/ℓ	13.0	12.5	9-15
Cl^-	mmol/ℓ		< 3	0-3
SO_4^{2-}	mmol/ℓ	1.5	3	2-5
HCO_3^-	mmol/ℓ		< 0.5	0-0.5
$H_2PO_4^-$	mmol/ℓ	1.75	1.5	1-2
Fe	μmol/ℓ	25	25	20-30
Mn	μmol/ℓ	5	3	0-5
Zn	μmol/ℓ	3.5	3.5	2.5-5
B	μmol/ℓ	25	20	10-30
Cu	μmol/ℓ	0.75	1.0	0.75-1.5
Mo	μmol/ℓ	0.5		

2.康乃馨

康乃馨栽培從一九七八年開始採用以岩棉和泥炭土作爲栽培介質的水耕栽培以來，一九八五年的普及面積爲 44 公頃。其中岩棉栽培佔 9 公頃（噴點康乃馨佔 3.5 公頃，大輪康乃馨爲 5.5 公頃）；泥炭土栽培則有 35 公頃（其中噴點康乃馨有 4 公頃，大輪康乃馨則有 31 公頃）。以水耕栽培康乃馨的佔地面積雖達百分十二，但就岩棉栽培而言，則僅佔百分之二點五。

由以上顯示，康乃馨的岩棉栽培極其少，其主要目的是，現在密度的岩棉保水率過高，培養液的控制力較困難，再加上切過第一次花之後，第二次芽的生育就長得不太好所致。

表 4　康乃馨岩棉栽培培養液最適濃度

項目	mM/ℓ	培養液　最適濃度
EC	mS/cm	2.0
NO_3^-	mmol/ℓ	15.0
$H_2PO_4^-$	mmol/ℓ	1.75
SO_4^{2-}	mmol/ℓ	1.5
NH_4^+	mmol/ℓ	0.5
K^+	mmol/ℓ	7.25
Ca^{2+}	mmol/ℓ	4.75
Mg^{2+}	mmol/ℓ	1.25
Fe	μmol/ℓ	25
Mn	μmol/ℓ	10
Zn	μmol/ℓ	4
B	μmol/ℓ	25
Cu	μmol/ℓ	0.75
Mo	μmol/ℓ	0.5

以迄至目前爲止的試驗結果作一總歸納來看，岩棉栽培和土耕栽培的收穫量差異並不大，但是依品種別來看，却有不同的程度。惟不管怎麼說，收穫量以岩棉栽培較多；但是土耕栽培品質提高的報告則非常多，也有縮短著花間隔時間的說法。不管以開放系統或封閉系統的生產方式，收穫量或品質都不致產生太大的差異。通常在多功能岩棉上插芽，等到充份發根的階段，再定植在厚約10公分的定植岩棉床上，再和種植玫瑰的情形一樣，利用薄的塑膠布覆蓋住。（培養液的組合是根據實驗結果後決定，因此每年都做若干修正）

3.非洲菊

九八五年的岩棉栽培面積爲 15公頃，一九八六年增加到 30公頃，已達到大規模農園經營的成功境界。

非洲菊屬於切花栽培，但是以疫病爲首的土壤病害是最大問題，惟以岩棉栽培就可望避免掉許多土壤病害，最主要是岩棉栽培很容易就可以控制根的生育環境。

表 5　非洲菊岩棉栽培培養液和根圍最適濃度和容許範圍

項目	mM/ℓ	培養液 最適濃度	根圍	
			最適濃度	許容範圍
EC mS/cm		2.0	2.2	1.8-2.7
pH			5.5	5-6
NH_4^+	mmol/ℓ	0.5	< 0.5	0-0.5
K^+	mmol/ℓ	6.5	6	4.5-7.5
Na^+	mmol/ℓ		< 3	0-3
Ca^{2+}	mmol/ℓ	4.0	5	4-6
Mg^{2+}	mmol/ℓ	1.0	2	1.5-3
NO_3^-	mmol/ℓ	13	13	10-16
Cl^-	mmol/ℓ		< 3	0-3
SO_4^{2-}	mmol/ℓ	1.25	3	2-4
HCO_3^-	mmol/ℓ		< 0.5	0-0.5
$H_2PO_4^-$	mmol/ℓ	1.5	1.25	0.75-1.75
Fe	μmol/ℓ	35	40	30-60
Mn	μmol/ℓ	5	3	2-5
Zn	μmol/ℓ	4	5	4-10
B	μmol/ℓ	30	40	30-50
Cu	μmol/ℓ	0.75	1	0.75-1.5
Mo	μmol/ℓ	0.5		

非洲菊的岩棉栽培是把組織培養苗放置在岩棉育苗鉢上培育約四星期。在育苗時期將ＰＨ値調整到6.2爲最佳。四星期後再移植到6.5×　10×　10公分的岩棉塊上。等到岩棉塊的下面看到根部開始長出來時，再放到定植岩棉床上面。定植岩棉床的厚度必須是　10公分，寬幅則需要　10～　12.5公分。栽植密度爲每1平方公尺　36株。目前以如何從多數品種中選出適合作爲岩棉栽培的品種爲最大的課題。

4.菊花

菊花的水耕栽培多採ＮＦＴ，或利用岩棉來栽培，由一九七九年荷蘭農業工學研究所（ＩＭＡＧ）開始研究，再利用砂上的定植方式和活動式的組合方式，可使溫室利用率提高到百分九十五。

利用水耕栽培生育期可縮短：長日期約2星期，短日期約1星期，因此同一設施以往傳統上每年只能耕作3.2次的菊花，現在却已經可以增加到4.5次。

另外，由於生育平均，因此可以利用機械收成和選花。當然，因爲可達到節省能源和省工栽培，因此對於這種方式，一般認爲可以快速達到普及的狀態。但是對於栽培期間短的菊花，若以岩棉栽培顯然很缺乏經濟性。現在的栽培面積爲2公頃，今後增加的可能性不大，因此栽培菊花應設法找出屬於完全不同系統的栽培方式，目前正積極進行中。

5.東亞蘭

荷蘭東亞蘭的切花栽培面積目前約爲120公頃，大半是以粒狀的岩棉作爲栽培介質，小型東亞蘭栽培比率約達 56％，大型東亞蘭則達 44％的比率。

6.火鶴花

切花用的火鶴花栽培地約佔 60公頃，生產者利用泥炭土和粒狀岩棉混合作爲栽培介質。這是利用極小的面積把水耕栽培實用化的典型例子，但有時候也會有根腐的問題。培養液以EC不超過1.5爲栽培重點。