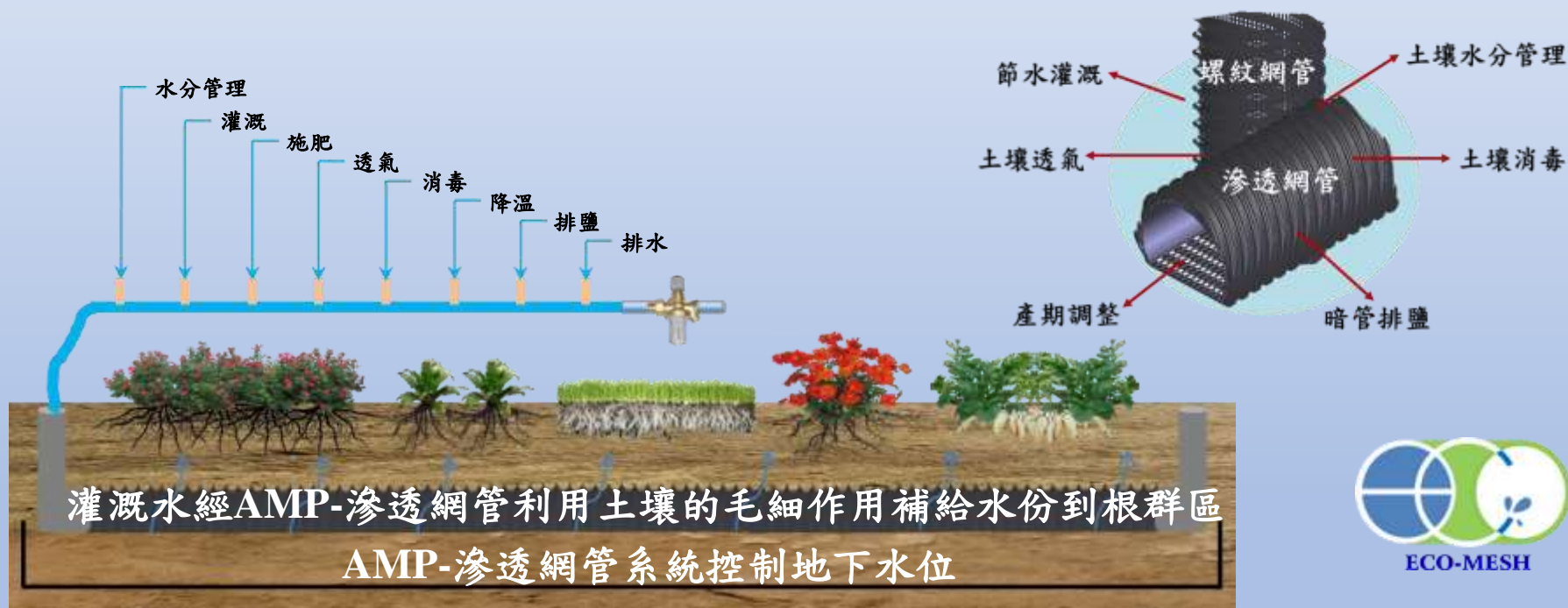


AMPS-創造植物舒適的生長環境

健康的土壤需具備下列條件：土質疏鬆，通氣及排水良好、含適量之有機質肥料及化學成分，而未受病原菌及地下害蟲感染為另一重要考量因素，因此種植期間需控制土壤的物理性、化學性及生物性因子，若能定期進行土壤分析，以了解土壤之實際狀況，再依據實際狀況適時、適量添加有機質肥料及化學肥料，除可提供充分的營養外，促進作物生長健康，營養成分合宜，利於消費者健康外，同時對土壤環境的污染降至最低。此外，亦需強化灌溉系統及模式，適當管理水分。避免過量或不足之土壤含水量，乃因過量或不足均易影響植株根部之呼吸作用及其他生理作用，而影響植物之生長而間接影響抗性。



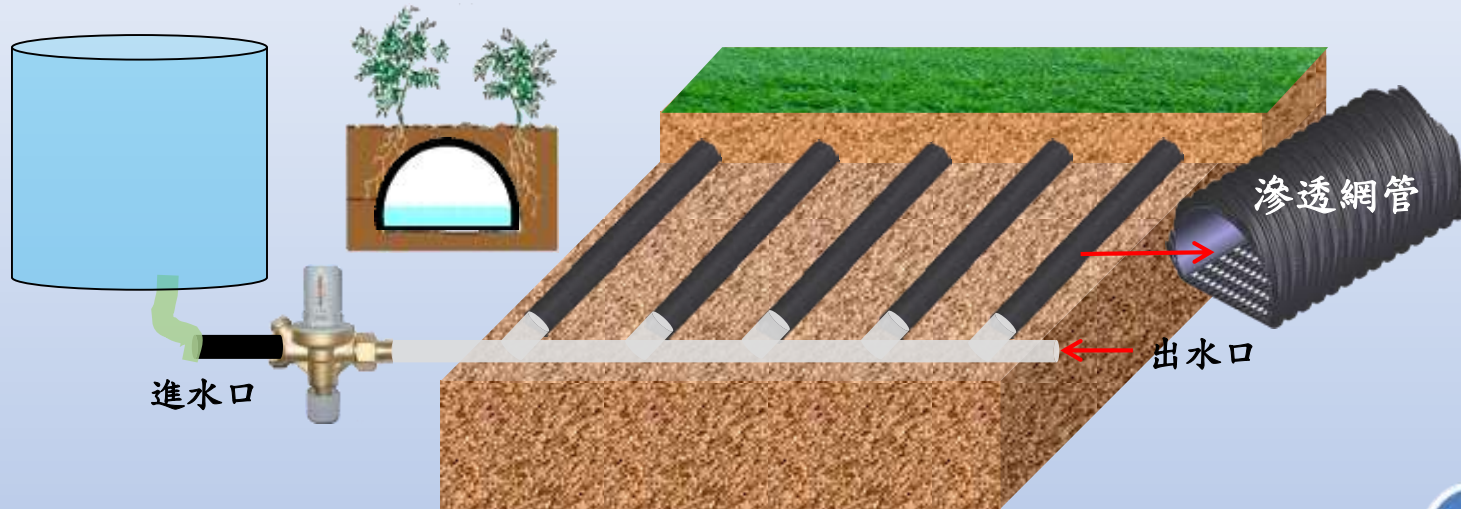
灌溉水經AMP-滲透網管滲入土壤中，利用土壤的毛細作用，補給水分到根群區，可節省灌溉水，提高肥料效果，減少灌溉人力。

AMP-滲透網管提供地下空間做土壤水份管理、排水、灌溉、施肥、透氣、控溫、消毒、排鹽等功能創造植物舒適的生長環境。

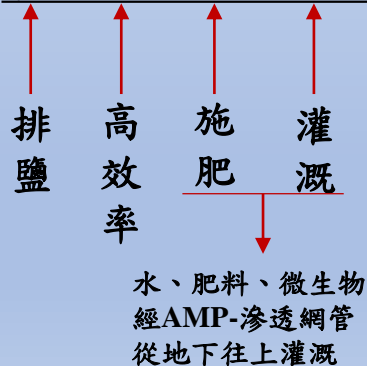
AMP-滲透網管提供地下空間

土壤水份管理、排水、灌溉、施肥、透氣、控溫、消毒、排鹽等功能

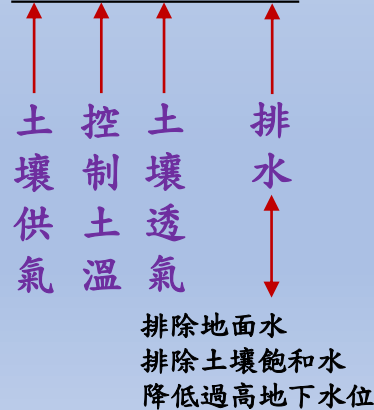
創造植物舒適的生長環境



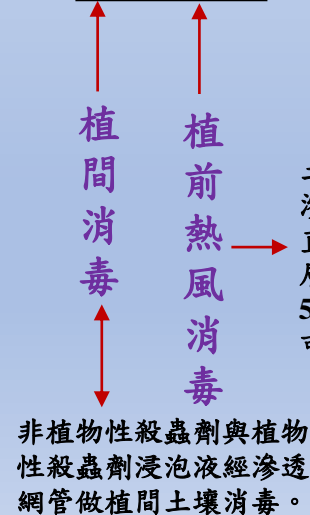
滲透灌溉施肥系統



土壤水分管理

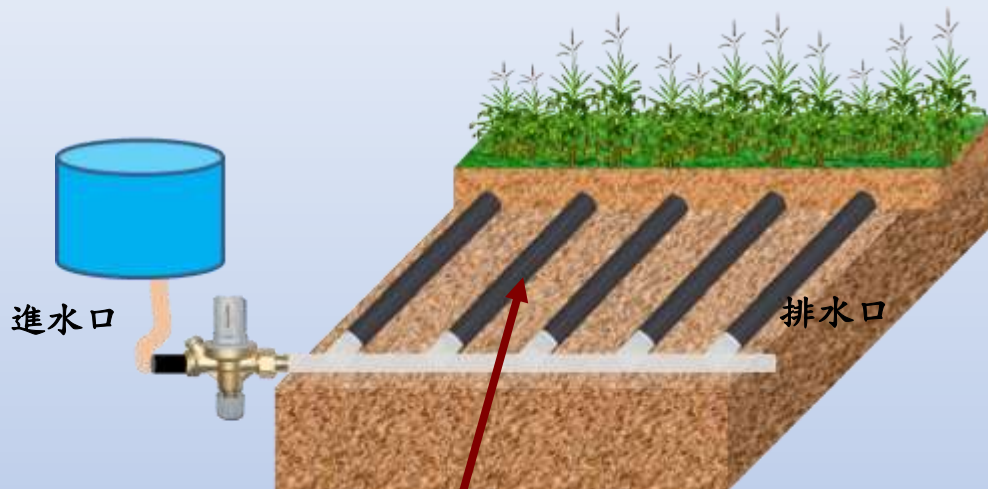


土壤消毒

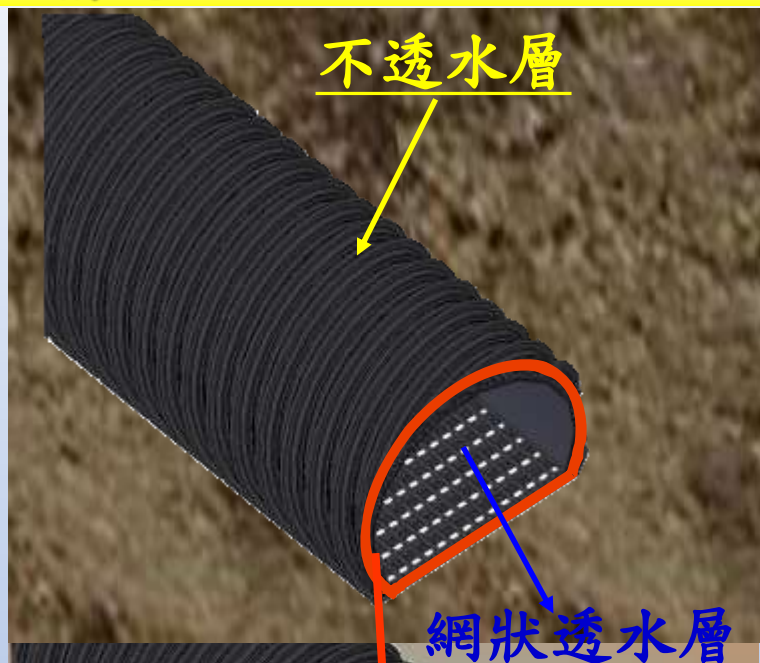
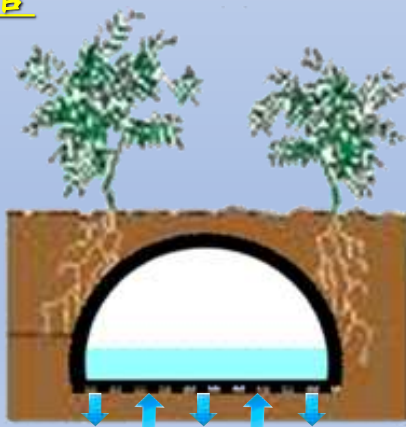
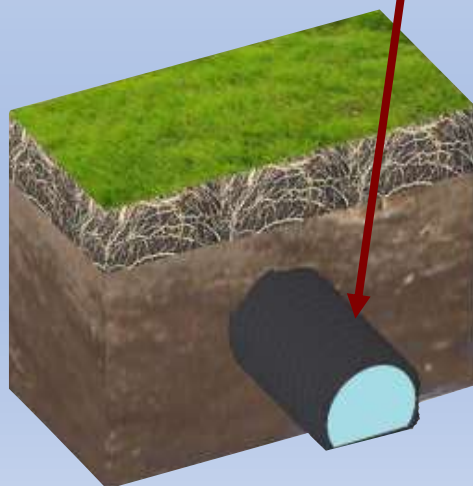


土壤熱風消毒:
滲透網管送入熱風,使熱風直接滲到20cm~30cm深之土層中進行消毒,當溫度到達50~80°C保溫30分鐘後,即可進行下一區之消毒工作。

AMP-滲透網管不需使用碎石、級配、不織布等濾材，網管不阻塞，生態工法施工，是最佳地下的集透排水資材。



AMP-滲透網管



半月型設計

製造原理

AMP-滲透網管不需使用碎石、級配、不織布等濾材，網管不阻塞，生態工法施工，是最佳地下滲透灌溉及排水資材。



AMPS-創造植物舒適的生長環境

1. 土壤水分管理

灌溉和排水是土壤水分管理的兩個主要的內容，目的是要調整土壤水分境況，讓根系容易生長，肥料容易吸收利用。基於水資源的節用，AMP-滲透網管節水灌溉系統的建構，將液體肥料稀釋於灌溉水施用的養液灌溉技術的發展，將有利於合理化使用水與肥料。土壤水分與鹽分含量的監控，可以避免水分的過多或不足、欠肥或肥傷、也可避免土壤鹽化，進而傷及作物，是土壤水分管理及施肥操作所必需包含在內的工作。

土壤水分境況，土壤水分的供儲能力和土壤物理狀況直接相關，土壤物理狀況則是和作物生長的好壞是有絕大關係的。因此，有人把肥沃土壤的條件分為「營養分」的肥力和「物理性」的肥力兩大要件。作物的根系是重要的器官，除了固定，吸收水分和營養分；同時又是激素合成的器官；影響整個作物的生長和發育。培養健壯的根系，充分發揮根系的和各項功能，是保證作物正常生產的基礎。土壤的物理條件，例如溫度、水分、通氣等等，都可以決定根系的結構和狀態。

直接影響根系生長與吸收的土壤物理性質因子，包括有水分、氧氣、溫度和械阻力四項。

作物根系生長的時候，要有充分的水分供應。在不影響根系氧氣供應的狀況下，水分愈充足愈好。

以果樹為例，幼樹期間根系必得要充分地生長，足夠的根量來吸收足量的水分、養分，提供給枝葉生長。根吸收水分和養分最主要的部分合理化施肥之土壤水分管理是細根和根毛。在嚴重乾旱情況下，根系停止生長，根毛加速死亡。

土壤中有三相，分別是氣體、液體和固體。土壤是多孔體，固體粒子排列為固相，粒子之間形成孔隙。孔隙就是儲存水分的位置，兼作氣體流通交換的空間。水分多氣室就少。一般來說，氣室要佔有土體積的百分之十以上，氣室與氣室彼此間才能互相連通交換氣體；也就是說才能夠像呼吸一般，將氧氣送到土壤的各個地方。根若是要生長、要進行吸收，就要呼吸。沒有氧氣的地方根沒有作用；甚至根浸水太久還會爛根死亡。因此灌溉補充水分的時候要注意不可浸水太久，也不可過濕。

AMP-滲透網管提供雨水排水、降低過高的地下水位、排除土壤中過飽和的水。並配合鼓風機調整土壤濕度、溫度、透氣等土壤水分管理功能。



AMPS-創造植物舒適的生長環境

2-1.土壤消毒

AMP-滲透網管土壤熱風高溫消毒法

AMP-滲透網管送入熱風，使熱風直接滲到20cm~30cm深之土層中進行消毒，利用熱風高溫使生物細胞內的蛋白質凝固及酵素不活化，達到殺死生物之目的，可同時控制病害、地下害蟲、雜草等問題。土壤高溫消毒優點在於不會有農藥殘留及環境污染的問題，待土壤溫度降低後就可以進行種植，可爭取時效。土壤經60~80℃蒸氣消毒處理30分鐘後，植物病原真菌、細菌及線蟲均被消滅，絕大部分的病毒不活化，殘存的微生物多為具產生抗生素潛力的細菌及放線菌，不會造成生物相真空。除植物病原菌外，高溫消毒同時可殺死地下害蟲、小動物及雜草種子。

高溫消毒有效的消毒深度約土表25~30cm以內，消毒後勿再翻犁整地。熱風取代傳統蒸氣土壤消毒，土壤不易板結凝塊，設備簡單、成本低。

土壤生物相及雜草之致死溫度（處理時間：**持續30分鐘**）

致死溫度(°C)	土壤生物相
100	所有病原微生物、雜草
93	耐熱性的病毒、放線菌、雜草
82	大多數雜草及病毒；所有植物病原細菌
60-71	大多數植物病原真菌及細菌；昆蟲、蟎類、 蚯蚓、蝸牛、蜈蚣
49-60	立枯絲核菌
49	線蟲
38-49	水生藻類



AMPS-創造植物舒適的生長環境

2-2.土壤消毒

AMP-滲透網管直萃取液土壤消毒法

種植期間土壤消毒法:

植物性殺蟲劑：菸葉、除蟲菊、魚藤、苦楝、苦茶粕、樟腦油、茶皂素、植物精油、蒜精、其它等。

非植物性殺蟲劑：糖醋液、木醋液、酵母粉、煤油、夏油等。

忌避植物土壤消毒法

- 萬壽菊、孔雀草大理花、金盞花→根腐線蟲
- 豬屎豆→根腐線蟲、根瘤線蟲
- 天竺草→抑制線蟲
- 蕁苔屬→抑制線蟲繁殖
- 蝦夷蔥→蘋果黑星病
- 大蒜→各式病害
- 紫菀→疫病

直接浸泡於水中後取其浸泡液經滲透網管滲透灌溉土壤消毒。

生物性土壤消毒法

蘇力菌、黑殭菌、蟲生線蟲、捕食性天敵、木黴菌、鏈黴菌、枯草桿菌、螢光細菌及其他拮抗微生物或天然植物萃取物製成的生物性農藥。

AMPS-創造植物舒適的生長環境

2-3.土壤消毒

利用熱風高溫處理結果顯示，土壤經熱風高溫處理過之甜瓜總產量增加38%，植株生長速度快、生長勢佳，果實重量大小、果肉厚皆明顯優於未處理組，且果實甜度品質不受影響；處理組植株萎凋率僅為3%且根部維持健康狀態，而未處理組則已達88%且根部已有紅色或褐色壞疽斑產生。顯見利用熱風高溫處理美濃瓜栽培設施土壤，不但可增加產量及提升品質，也提供迅速、有效的非農藥解決方法。

莧菜於冬季雖生長緩慢需長達40~60天，但價格相對較其他冬季葉菜高且穩定，因此專業農民種植意願高。西螺莧菜專業生產田區長期連作，發生發芽不整齊、植株生育速度不均一，以致降低產量及品質。熱風高溫處理結果顯示土壤處理後，莧菜增產38%，且可獲得葉片較大、根系較白的優級品質（價錢高）之莧菜產品，株重、株高、葉重、莖重、根重、第一節間長與莖徑皆增加，商品性提高，估計每公頃收益可提高25萬元。





AMPS-創造植物舒適的生長環境

3.地下滲透灌溉系統

把肥料溶於灌溉水中，水+肥料+微生物，以適當比例混合，利用滲透網管進行定量地下滲透灌溉，同時進行灌溉與施肥的工作，可節省6成灌溉水，提高肥料效果4成。

地下滲透灌溉的概念，將灌溉施肥系統轉移到生態環境蔬菜農場的地下灌溉設備，幫浦打出營養液，經由地下管線滲透到植物根部，這樣可以減少地上灌溉法的水份流失，也能避免滴灌系統常面臨的阻塞問題。

地下滲透灌溉系統的代表意義：簡單、自然，不需要像植物工廠投入龐大資源，只要有陽光、空氣、水，還有微生物，就能夠生產出大量，品質更好的農作物。

地下滲透灌溉系統，台灣早期學習以色列發展滴灌系統，藉由簡單的幫浦，輸送管線和出水口，由上往下滴灌，達到省水效果，這個缺點是滴口要加過濾器，不然容易阻塞，地下滲透灌溉施肥系統是使用AMP-滲透網管，從地下往上灌溉，地底下是濕潤的，地表的表層卻非常乾燥。

地下滲透灌溉系統，它表層乾燥，所以它雜草不容易生長，而且因為表層乾燥，所以空氣環境中，也很乾燥，就不會產生病蟲害的問題。

這套系統這非常適合應用於都市農業，這種系統應該可以運用在全球城市的大樓屋頂上。世界人口持續增加中，我們必須要尋找方法讓農業用水更有效率，又不需使用殺蟲劑。一般溫室，透風性不佳，在高溫之下，往往又濕又黏，而在這個溫室裡，甚至還要噴霧來提高濕度，利用地下灌溉、加上噴霧系統，夜晚時候，作物的安定性更高！師法自然有機，卻不必像密閉式的植物工廠，同樣也有高產能。

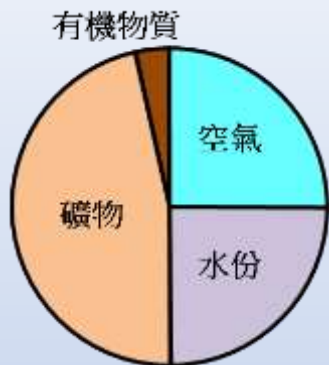
地下滲透灌溉之液態肥料有肥效高、可調整養份比例、可滲入土壤深層、養份可到達植物根群吸收等優點，地下滲透灌溉不僅對設施介質土耕有效，亦可用在設施土耕栽培、露地蔬菜、果樹與花卉的栽培。



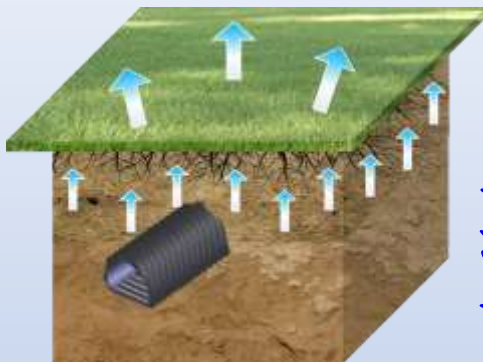
ECO-MESH

滲透網管-創造植物舒適的生長環境

4. 土壤透氣



植物生長需求分布圖



增產

滲透網管提供土壤透氣作用

土壤透氣對植物的生長和微生物的活動有很大的影響。任何植物在生長期對土壤中的空氣都有一定需求。

根系吸收水分、肥料是需要能量的，這些能量來自根系的呼吸作用。透氣性強，氧氣充足，根系才能充分進行呼吸作用，為根系吸收水肥提供充足的能量供應，蔬菜也才能得到高產。

大棚蔬菜種植超過4年以上的，土壤積鹽程度重，對蔬菜生長極為不利，很多大棚黃瓜因土壤性質變劣，使黃瓜根系生長不良，抗逆性降低。因此，培育健壯的根系是蔬菜提高抗逆性，獲得增產的必要手段。而決定蔬菜根系健壯、抗逆性高低的關鍵是土壤的透氣性。只有土壤透氣性強，氧氣充足，根系的呼吸作用充分，產生較多的能量，根系吸收能力才強，才能長出壯棵，蔬菜抗逆性才能提高，產量才能增加。傳統的溝灌、畦灌等對土壤侵蝕、壓實的作用很強，土壤的糲粒結構便被破壞，不利於土壤保水保肥性的提高。而在大棚蔬菜生長起來後，又覆蓋著地膜，中耕鬆土的難度較大，土壤板結也就無法打破了。滲透網管-地下滲透灌溉系統不同于大水漫灌，它慢慢地浸潤土壤，對土壤破壞作用小，使用地下滲透灌溉系統從地下往上灌溉，地底下是濕潤的，地表的表層卻非常乾燥。土壤更加疏鬆，透氣性更強。



AMPS-創造植物舒適的生長環境

5.產期調整(根溫對植物生長的影響)

溫度是影響作物生長之主要因子，直接影響了作物本身生理代謝生化反應，並擴及整個生育過程包括營養生長及生殖生長。就栽培生產之立場而言，作物的產量品質甚至產期受溫度之影響甚大，而設施栽培生產最重要的操作管理就是溫度管理。溫度的管理在維持生育適溫，藉著溫度管理調節生育而達到高產量、高品質之目的。所謂最佳作物生長環境是依作物生長階段而有所不同，而溫度對於生育影響程度，依作物種類、品種、生育階段、天候、土壤條件、限界溫度的持續時間而變化。設施栽培以保溫、加溫、降溫的方法提供作物生育適宜溫度。溫度的管理旨在控制作物生育適溫，甚至藉著溫度調節達到生育上「質的影響」，換言之，就是調控花芽分化及花朵發育。而量的影響特別是作物生產的終極產品如果實、種子、花朵、營養器官根莖葉更受溫度之影響。

土壤溫度可左右害物發生及作物生長，適度調整有利作物生長而強化抵抗力，相對降低害物之發生。滲透網管改善溫度條件亦可適度調整產期，增加產量。

環境控制上也有達到提早開花的方式，增加土壤溫度使植物提早萌芽，在萌芽之後以預防寒害的管理方式來改善春初寒流的影響，進而達到提早收穫。

土壤溫度對微生物活性的影響極其明顯。大多數土壤微生物的活動，要求溫度為15 °C~ 45 °C。在此溫度範圍內，溫度愈高，微生物活動能力越強。土溫過低或過高，超出這一溫度範圍，則微生物活動受到抑制，從而影響到土壤的腐殖或礦質化過程，影響到各種養分的形態轉化，也就影響到植物的養分供應。例如，氨化細菌和硝化細菌在土溫28 °C~ 30 °C時最為活躍，如土溫過低，往往由於硝化作用極其微弱，而使作物的N素養分供應不足。土壤溫度達到52 °C時，硝化作用停止。



AMPS-創造植物舒適的生長環境

6-1. 暗管排鹽

鹽害對作物與農田的傷害可分為：

(一)作物水份吸收障礙：

鹽離子會改變土壤水分滲透壓，根部過低的滲透壓，使作物根部無法自土壤中吸收水分與養分，就如同人體無法飲用海水般，喝下海水反而會使人因此脫水死亡，作物亦是如此，鹽害的存在就如同使置植物於缺水的乾旱環境下，造成萎凋死亡。

(二)鹽離子毒害作物細胞：

在鹽類過多的土壤中，鹽離子對作物的傷害不完全單只有造成水分吸收困難，而是會導致作物過度吸收單一鹽離子而降低其他養分的吸收，此時土壤中的其他養分是充足的。因此鹽害的發生往往伴隨著養分缺乏症的病徵出現，進而使農友誤判以為作物是缺少肥料而出現該徵狀，因而施加更多的肥料於田間，反而更加重土壤中的鹽害，例如：作物吸收土壤中過多的鈉離子，會導致無法順暢吸收鈣、鎂、鉀離子。

另外鹽害還會破壞植物細胞生理，抑制植物葉綠素與多種生理必須酵素的合成，而產生鹽害生理病徵。

然而當土壤累積高鹽類時，第二階段硝酸化成菌的活性變弱，亞硝酸會無法順暢轉化，而累積在土壤中。此時，當日光照射溫室時溫度急遽上升，造成亞硝酸變成氣體而揮散於室內使得溫室內作物一日間枯死。有的植物體內集聚過多的鹽分，而使原生質受害，蛋白質的合成受到嚴重阻礙，從而導致含氮的中間代謝物的積聚，造成細胞傷害。影響植物正常營養：由於鈉離子的競爭，使植物對鉀磷和其他營養元素的吸收減少，磷的轉移也會受到抑制，從而影響植物的營養狀況。影響植物的氣孔關閉：在高濃度鹽類作用下，氣孔保衛細胞內的澱粉形成受到阻礙，致使細胞不能關閉，因此植物容易乾旱枯萎。最後因為土壤鹽分嚴重累積的關係，農民在經營設施栽培數年後往往因栽種不易的關係，常有廢棄設施放棄耕種的情形。



AMPS-創造植物舒適的生長環境

6-2. 暗管排鹽

暗管排鹽遵循“鹽隨水來、鹽隨水去”的水鹽運移規律，將充分溶解了土壤鹽分而滲入地下的水體通過管道排走，從而達到有效降低土壤含鹽量的目的。

暗管排水排鹽技術是在田間一定深度埋設滲水管將上層下滲的水分或下層上升的水分通過自流或強排集中排出田間，從而帶走鹽分達到改良鹽鹼地的一項技術，它能起到排水、排鹽、排澇、控制地下水位等作用。將排水管埋入地下可避免明溝排水佔用大量耕地和邊坡塌陷的問題，控制地下水位，抑制土壤毛細水上升引起的土壤返城。

設施內栽培作物為番茄，溫室中穴盤基質育苗，在植株6葉1心時（2011年5月27日）定植於大棚內。番茄定植後進行常規管理，番茄收穫時間為2011年8月下旬。自番茄定植之日起，每月採集0-20cm，20-40cm，40-60 cm不同層次土樣。採集的土樣經自然風乾、過篩後進行鹽分測定。埋設暗管的土壤電導率（EC）隨著時間的推移而呈明顯的降低趨勢。番茄成熟收穫後，0-20cm和20-40cm的土壤EC值分別由初始時的5.29ms/cm和2.95ms/cm降低至2.08ms/cm和1.20ms/cm，但40-60cm土壤EC值變化不顯著甚至後期出現升高的趨勢，這可能是由於上層土壤的鹽分被淋洗到下層土體中。計算得到一季作物種植後土壤根系密集層（0-60cm）脫鹽率為47.5%，脫鹽效果顯著。

暗管排水可有效調控地下水位，汛期當地下水接近地表時，三日內降低0.5-0.8米，達到除澇、防漬、降鹽標準；一米土體年脫鹽率為27%，3-4年達到改良鹽土的目的；暗管排水還可抑制地表鹽斑，改善作物生態環境，與明溝相比，具有工程量少，土地利用率高有利於交通和田間機械化作業等優點。



AMPS-創造植物舒適的生長環境

6-3.暗管排鹽

AMP-滲透網管暗管的埋設

AMP-滲透網管暗管的埋設應綜合考慮植被種類、土壤特性、水文地質和氣象條件等因素。暗管的埋深、間距、管徑和坡降，是設計的關鍵問題。

1.埋深埋深主要決定于保證植被正常生育需要控制的地下水位元及鹽漬土區的臨界地下水位，同時考慮必要的剩餘水頭。近年來試驗示範的埋深通常為30~120釐米，但不同土壤及植被的最佳埋深還需要通過大量的試驗研究才能進一步明確。

2.間距由於地區不同，土壤的透水性差異較大，因而各地區的暗管間距需根據降漬脫鹽標準結合理深確定。

3.管徑管徑應保證排除設計排水量，同時又不致形成滿管水流，一般適宜管徑在50~100毫米。

4.坡降坡降一般依據不產生淤積的最小流速來確定，在可能的條件下，應儘量採用地面坡降為暗管的設計坡降。當管徑等於或小於100毫米時可採用1/300~1/600。

AMP-滲透網管-實驗基地 創造植物舒適的生長環境



節水滲透灌溉實驗-透氣增產

馬鈴薯



實驗組

AMP-滲透網管



實驗組



對照組

實驗組產量比對照組產量多50%以上

實驗組品質優良，對照組表皮有感染現象，

市場售價實驗組為對照組的加倍。

節水滲透灌溉實驗-節水節肥

葉菜類



AMP-滲透網管

水和液肥進水口

液肥經生態滲透網管滲透,土壤透氣,
植物根部吸收良好,第二天就可從葉面
顏色變化得知.



節水滲透灌溉實驗-土壤溫度調適



小黃瓜



小黃瓜實驗結果

- * 夏天等於冬天產量.
- * 瓜形明顯增長.
- * 產期增長.



進水口

節水滲透灌溉

初步實驗結論

省水 50%以上

增產 馬鈴薯實驗增產50%

減少肥料使用量 使用可溶性肥料 植物吸收平均

透氣 植物生長健康快速 品質良好

排水 排放土壤過飽和水份

高效率 使用自動灌溉控制系統