Let's Get Growing!
재배하기

거의 준비가 되었고 지금은 우리 모두가 기다려온 순간입니다! 새로운 지식을 활용하고 성장을 시작할 때입니다. 이 장에서는 더 인기있는 품종 중 일부를 살펴보고 선호하는 재배 환경에 대해 알아봅니다. 또한 종자에서 시작하는 방법과 꺾꽂이 방법 및 뿌리를 뽑는 방법에 대해서도 배웁니다. 그러나 시작하기 전에 몇 가지 중요한 플랜트 요구 사항을 빠르게 요약해 보겠습니다.

온도- 식물이 자라는 속도는 환경 온도에 의해 제어됩니다. 일반적으로 온도가 상승함에 따라 유전적 요인 또는 아래에서 논의되는 다른 제한 요인에 대해 최적 범위 내에 있거나 없을 수 있는 식물 대사의 특정 측면도 증가합니다. 최상의 성장을 위해서는 스트레스와 장기적인 성숙을 피하기 위해 작물에 필요한 온도 범위 내에서 정원을 유지하는 것이 중요합니다.

습도-공기 중에 존재하는 물의 양을 상대 습도라고 합니다.

높은 수준의 습도는 공기가 이미 물로 가득 차 있기 때문에 식물이 잎을 통해 물을 통과하는 것을 방지합니다. 높은 습도는 또한 동일한 증산 과정을 통해 식물이 스스로 냉각되는 것을 방지 할 수 있으며, 흰가루병과 보트리티스가 번성 할 수 있는 적절한 기후를 제공함으로써 해를 끼칠 수 있습니다.

빛-특히 식물에 관한 한 모든 빛은 똑같이 생성되지 않습니다. 광합성을 자극하는 색 범위에 속하는 빛을 PAR (Photosynthetically Active Radiation)이라고하며 작물의 성장률에 영향을 미치는 유일한 종류입니다. 많은 조도계는 PAR을 측정하지 않으므로 식물이 얼마나 빨리 자라는지를 결정할 때 미터의 가치를 제한합니다. PAR을 측정하지 않더라도 대부분의 미터는 조명이 정원 전체에 있는지 확인하는 데 유용합니다. PAR 조명은 Sun, HPS, MH 및 현재 소형 형광 램프에서 생산됩니다.

CO2-밀폐 된 환경에서는 정상적인 CO2 농도 (325-425 PPM)가 빠르게 고갈되어 광합성이 일어나지 않아 성장이 느려질 수 있습니다. 충분한 신선한 공기 또는 보충 CO2 (1000-1500 PPM 범위)를 제공하면 엽록소 활동이 일정하게 유지되고 식물이 빠르게 성장합니다.

용존 산소-용존 산소 (DO)는 영양 용액에서 사용 가능한 산소를 측정합니다. 뿌리는 호흡을 수행하기 위해 산소가 필요하며 적절한 양의 산소를 정기적으로 사용할 수없는 경우 고통을 받게됩니다. 저수지와 연못의 정체 된 물은 식물을 직접 재배하려면 교반하거나 산소를 공급해야합니다. 일반적인 경험 법칙은 식물 뿌리를 직접 공급하고 목욕시키는 용액에서 DO의 5 ~ 25 PPM을 유지하는 것입니다. 식물에 적절한 수준의 DO를 사용할 수없는 경우 혐기성 호흡이 발생하여 식물에 의한 에탄올의 독성 수준이 빠르게 생성됩니다.

pH-용액의 pH는 포함 된 하이드로 늄 이온의 상대적인 수를 측정 한 것입니다. pH 측정 범위는 0 ~ 14이며 pH 7은 중성, 0은 극 산성, 14는 극 알칼리성 (또는 염기성)입니다. pH가 중성이면 용액에 동일한 수의 수소 이온 (H +)과 수산화 이온 (OH-)이있어 균형을 맞 춥니 다. pH가 0에서 6.9 사이 인 용액은 산성으로 만드는 H + 이온 농도가 더 높습니다. pH가 7.1에서 14 인 용액은 더 높은 농도의 OH- 이온을 가지며 결과적으로 알칼리성 또는 염기성입니다. 영양 용액의 pH는 식물에 대한 원소 염의 가용성을 제어하기 때문에 중요합니다. 표준을 벗어난 pH 범위에서는 식물이 사용할 수 없기 때문에 영양 결핍이 발생할 수 있습니다.

전기 전도도 / 총 용존 고체 (TDS)
전기 전도도 (EC)는 용액의 총 용존 고형물을 측정 한 것입니다. 식물이 영양분을 흡수함에 따라 용액에 염분이 적기 때문에 EC 수준이 낮아집니다. 대안으로, 물이 열린 저수지에서 증발하거나 식물에 의해 발생하면 용액의 EC가 증가합니다.

Growers Guide To Popular Plants 인기있는 식물에 대한 재배자 가이드

다음 표는 이러한 식물이 수경 재배 정원에서 잘 자랄 수있는 가장 좋아하는 조건을 설명합니다. 이러한 매개 변수를 엄격하게 준수하면 결과에 기뻐할 것입니다. 항상 고품질의 수경 재배 영양소를 사용하고 충분한 빛, 공기 및 수분이 식물에 도달하도록하여 건강한 재배 지역을 유지하십시오. 씨앗 패킷에는 성장하려는 특정 균주에 대한 자세한 정보가 포함됩니다.

중요 참고 : 여기에 표시된 영양 용액 농도 (PPM / EC)는 일반적인 경험 법칙입니다. 시중에서 판매되는 영양 용액으로 재배하는 경우 재배하기로 선택한 작물에 사용하기 위해 제조업체의 권장 사항을 따르십시오. 이는 주로 다양한 상용 공식에 사용되는 구성 요소 간의 전기적 특성의 차이 때문입니다.

Plant name 식물 이름	Lighting conditions 조명 조건	HID 램프 유형 HID Lamp type	유리한 온도. Favorable temp.	pH	PPM/TDS
African Violet	*Bright but filtered*	*250/400/1000W HPS*	*warm*	*6.0-7.0*	*840-1050*
Basil	*high light.*	*250/400/1000W MH*	*warm*	*5.5-6.5*	*700-1120*
Beans	*high light.*	*400/1000W*	*warm*	*6*	*1400-2800*
Broccoli	*medium to high light.*	*400W*	*cool*	*6.0-6.8*	*1900-2450*
Chilies - Capsicum	*high light.*	*400/1000W MH*	*warm to hot*	*6*	*1260-1540*
Cucumber	*medium light.*	*1000W*	*hot*	*5.5-6.0*	*1100-1750*
Eggplant	*high light.*	*1000W*	*hot*	*6*	*1200-2450*
Endive - Chicory - Radicchio	*medium light.*	*400/1000W*	*cool*	*5.5*	*1100-1680*
Lettuce	*medium light.*	*250/400/1000W MH*	*cool*	*6.0-7.0*	*560-840*
Marjoram	*high light.*	*400/1000W*	*warm*	*6.9*	*1120-1400*
Melon	*high light.*	*400/1000W*	*hot*	*5.5-6.0*	*1400-1750*
Mint	*medium to high light.*	*250/400/1000W MH*	*warm*	*5.5-6.5*	*1400-1680*
Okra	*medium light.*	*400/1000W*	*warm*	*6.5*	*1400-1680*
Orchid - Cattleya	*bright (2000-3000 Fc) light.*	*400/1000W MH*	*Day 90 - Night 55F*	*7.0-7.5*	*300-500*
Orchid - Cymbidium	*bright shady light.*	*400/1000W MH*	*Day 80 - Night 60F*	*5.5-6.0*	*300-500*
Orchid - Denrobium	*1800-2500Fc of light.*	*400/1000W MH*	*Day 90 - Night 55F*	*7.0-7.5*	*300-500*
Orchid - Oncidium	*2000-6000Fc of light.*	*400/1000W MH*	*Day 85 - Night 60F*	*7.0-7.5*	*300-500*
Orchid - Paphiopedilum	*bright shady light.*	*400/1000W MH*	*Day 75 - Night 65F*	*7.0-7.5*	*300-500*
Orchid - Phalaenopsis	*bright shady light.*	*400/1000W MH*	*Day 85 - Night 65F*	*7.0-7.5*	*300-500*
Oregano	*high light.*	*250/400/1000W MH*	*warm*	*6.0-7.0*	*1120-1400*
Parsley	*high light.*	*250/400/1000W MH*	*warm*	*5.5-7.0*	*560-1260*
Pea (Snow, Snap)	*medium light.*	*400/1000W*	*cool*	*6.0-7.0*	*980-1260*

Peppers - Chillies	*bright shady light.*	*400/1000W MH*	*warm to hot*	*5.5-6.0*	*300-500*
Rosemary	*high light.*	*400/1000W*	*warm*	*5.5-6.0*	*700-1120*
Roses	*1000-3000fC*	*400/1000W HPS*	*warm*	*5.5-6.0*	*1050-1750*
Sage	*high light.*	*250/400/1000W MH*	*warm to hot*	*5.5-6.5*	*700-1120*
Scallion - Green Onions	*medium to high light.*	*250/400/1000W MH*	*warm to hot*	*6.0-7.0*	*980-1260*
Spinach	*medium light.*	*400/1000W*	*cool to warm*	*6.0-7.0*	*1260-1610*
Squash - Pumpkins	*high light.*	*400/1000W*	*hot*	*5.5-7.5*	*1260-1680*
Strawberry	*high light.*	*400/1000W HPS*	*warm*	*6*	*1260-1540*
Sweet Corn	*high light.*	*400/1000W*	*hot*	*6*	*840-1680*
Swiss Chard	*medium to high light.*	*400/1000W*	*warm to hot*	*6.0-7.0*	*1260-1610*
Thyme	*high light.*	*400/1000W*	*warm*	*5.5-7.0*	*560-1120*
Tomato	*high light.*	*400/1000W HPS*	*hot*	*5.5-6.5*	*1400-3500*
Watermelon	*high light.*	*400/1000W*	*hot*	*5.8*	*1260-1680*
Zucchini - Summer Squash	*high light.*	*400/1000W*	*warm to hot*	*6*	*1260-1680.*

Getting Started With Seeds 씨앗으로 시작하기

대부분의 식물은 번식의 주요 방법으로 종자에 의존합니다. 수꽃에 의해 수분 후 암꽃 내부에 씨앗이 형성됩니다. 모든 씨앗은 암꽃의 심피에서 알로 시작됩니다. 수 꽃가루가 바람이나 곤충에 의해 암꽃에 유입되면 알은 배아가되어 주변에 단단한 코팅을 형성합니다. 종자 발육이 마침내 멈 추면 종자가 방출되고 바람, 비, 새 또는 벌레에 의해 최종 안식처로 옮겨집니다. 모든 조건이 맞으면 새로운 식물이되어 성장주기 과정을 반복합니다. 실내에서 재배 할 계획이라면 "꿀벌 놀이"를하고 꽃이자가 수분 온실 품종이 아닌 경우 과일이나 씨앗을 맺을 수 있도록 꽃에 직접 수분을해야 할 수도 있습니다. 후추와 토마토를 사용하여 부드러운 아티스트 브러시로 열린 꽃을 "간지러워"꽃에서 꽃으로 꽃가루를 퍼뜨립니다.

귀하의 씨앗 및 / 또는 절단에 친근한 환경을 제공하기 위해 저는 10 "x 10"또는 10 "x 20"평평하게 자라는 것을 사용하고 싶습니다. 6 인치 투명 돔 덮개를 사용하여 습도를 높게 유지하세요. 약간의 독창성과 일부 Tupperware 및 투명 플라스틱 랩도 작동합니다. 또한 시작 배지와 성장 배지를 선택해야합니다. 시작 배지는 심을 것입니다. 시스템에 "이식"될 수있을만큼 충분히 커질 때까지 씨앗이나 싹을 꽂아야합니다. 친근한 종자 개발 환경이 성숙한 식물에 비해 너무 작기 때문에 분명히 이식해야합니다. 일반적으로 성장 매체에서 묘목을 시작합니다. 나는 Perfect Starts, rockwool starter cubes 및 loose coco coir를 시작 매체로 사용하여 훌륭한 결과를 얻었습니다.

이처럼 작고 온순 해 보이는 물체가 지구를위한 식량을 돋아 낼 수 있고 그 대가로 약간의 빛과 물만 있으면된다는 사실은 여전히 놀랍습니다.

상용 도구-10"x 20"평면, 6"투명
습도 돔 및 전기 열을 사용하여 발아 및 뿌리 절단 과정을 가속화합니다.
아래에서 간단한 조도계를 사용하면 최적의 성장을 위해 조명을 고르게 분산시킬 수 있습니다.

질석과 펄라이트도 잘 작동하지만 혼합 된 석면 섬유로 인해 질석에 안전 문제가있을 수 있다고 들었습니다.

Perfect Starts 스폰지는 유연한 바인더로 작은 플러그로 성형 된 유기 퇴비로 만들어져 스폰지와 같은 질감과 모양을 유지합니다. 이를 통해 수경 재배자는 모든 유형의 시스템에 직접 이식 할 수있는 종자 및 절단에 유기 배지를 사용할 수 있습니다. 스폰지는 뿌리를 보호하고 재료가 스프레이 헤드를 막지 않도록합니다. 자세한 내용은 수경 재배에 관한 장을 참조하십시오. 토양은 무균 상태가 아니며 시스템을 감염시킬 수있는 해충이나 병원균을 포함 할 수 있으므로 씨앗을 시작하는 데 사용하지 마십시오. 사용하기 전에 1/2 강도 영양 용액으로 시작 배지에 물을주고 촉촉하게 유지하되 씨앗을 뿌리거나 뿌리를 자르는 동안 적시 지 마십시오. 코코 야자 껍질을 사용하는 경우, 수분을 보충하는 과정에서 1/2 강도 영양 용액에 담글 수있는 탈수 된 벽돌로 제공됩니다. 재수화에 대한 자세한 내용은 재배지 장을 참조하십시오. 한 브릭은 보통 약 2 갤런의 느슨한 코코 코이어를 만들므로 시작할 씨앗이 많지 않으면 한 번에 전체 브릭을 사용하지 않는 것이 좋습니다.

Successful Seed Starting (성공적인 씨앗 뿌리기 시작)

씨앗을 시작하는 다양한 방법으로 작업 한 경험을 통해 성공적인 발아를위한 간단하고 신뢰할 수있는 방법을 개발했습니다.

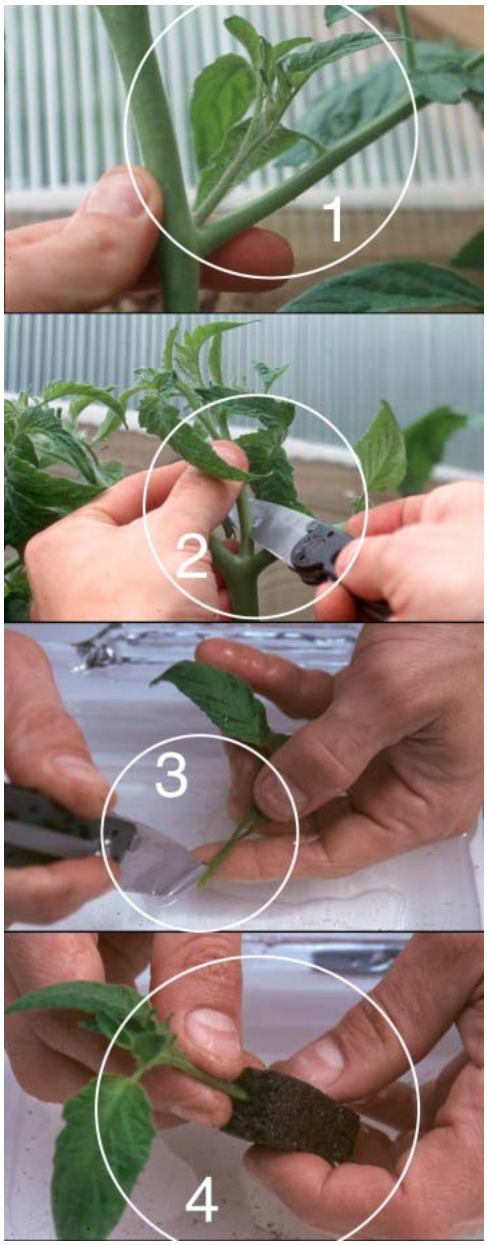
1. 1/2 강도 영양소, pH 6.0의 사전 습윤 시작 배지
   2. 뿌리 영역 온도를 72-80도까지 유지합니다.

2. 2. 공기 온도를 유지하십시오. 70-78도 및 70-90 % 습도에서.
3. 3. 대부분의 새싹이 나올 때까지 은은한 불빛 (20 와트 / 제곱 피트) 후 증가합니다.
4. 4. 빛의 강도가 증가 할 때까지 1/2 강도 영양분을 공급합니다.
5. 5. 약하고 느리게 자라는 묘목은 버립니다.

5. 두 번째 참잎이 나타나면 묘목을 생산 지역으로 옮깁니다.

모종 열 매트는 발아 속도를 높이는 훌륭한 방법입니다. 다음 페이지에서 설명하는 복제시에도 유용합니다. 물과 10 % 과산화수소 용액에 씨앗을 미리 담그면 씨앗이 더 빨리 발아 할 수 있다고 들었습니다. 이 트릭으로 성공했습니다. 한 번 시도해보세요!

Making clones of your favorite plants (좋아하는 식물의 복제품 만들기)



정원을 시작하고 보충하는 또 다른 좋은 방법은 복제입니다. "복제"는 5시 뉴스의 용어처럼 들릴 수 있지만 정원사는 이 간단한 기술을 사용하여 수백 년 동안 동일한 식물을 번식해 왔습니다. 시작하려면 건강한 표본에서 작은 "성장 팁"을 가져와 "심어 놓아"자체 뿌리를 자랄 수 있도록합니다. 이 방법은 식물의 생식 시스템과는 독립적이므로 "자손"이 계속 진화 할 가능성을 제거합니다. 복제 절차는 모든 측면에서 동일한 식물을 만듭니다. 복제는 특히 좋아하는 균주의 특성을 보존하고자하는 실내 재배자에게 매우 인기가 있습니다. 절단이 제대로 뿌리를 내리려면 다음 사항을 준수해야합니다.

1. 루트 영역 온도 72-80도.
2. 공기 온도 70-78도 및 90-100 % 습도.
3. 간접 저조도 조명 (20 와트 형광등).
4. 묽은 25 % 강도 영양 용액으로 뿌리 먹이기.
5. 루팅 호르몬은 절단 뿌리를 더 빨리 돕습니다.

5. 엽면 사료는 15 % 강도의 영양 스프레이 희석-선택 사항.

Procedure: 순서:

1. 복제하려는 식물에서 건강한 성장 팁을 선택합니다. 팁은 길이가 약 3 "에서 5"여야하며 잎이 두 세트 이상 포함되지 않아야합니다 (팁 포함). 가장 건강한 절단을 위해 항상 신선한 녹색 성장 팁을 선택하십시오.
2. 멸균 칼이나 면도기를 사용하여 끝을 자르고 즉시 실온의 희석 된 영양 용액이나 Olivia 's와 같은 준비된 복제 용액에 넣습니다 (자세한 내용은 라벨 지침 참조).
3. 마지막 절단 (끝) 바로 위 45도 각도로 잠긴 상태에서 새로 절단합니다. 이렇게하면 물과 영양분의 흡수를 방해 할 수있는 기포 (색전증)가 줄기에 갇히지 않습니다.
4. 선택한 클로닝 젤 또는 파우더에 절단 된 끝 부분을 담그고 원하는 시작 플러그 또는 매체에 약 1/2 ~ 3/4 "를 빠르게 부드럽게 삽입합니다.이 데모를 위해 Perfect Starts 루팅 스폰지를 사용했습니다.

이제 절단은 부드러운 광원 아래에 습도 돔이있는 평평한 곳에 넣을 준비가되었습니다. 7-21 일 안에 뿌리가 자랄 때까지 바닥 온도를 화씨 72-80도, 습도 90-100 %, 부드러운 조명 (20 와트 형광등)을 유지하십시오. 그 후 절단은 최종 목적지 또는 고강도 램프 나 태양에 노출되기 전에 굳을 수있는 더 강한 조명이있는 중간 영역에 이식 할 준비가됩니다.

Stocking Your Hydroponic System
수경 재배 시스템 비축

모종이나 클론이 뿌리 시스템을 구축하고 "단단해지면"시스템에 이식 할 수 있습니다. Perfect Starts 또는 다른 플러그 또는 큐브 유형 시작 매체를 사용한 경우이 프로세스는 시스템에 배치하고 켜는 것 이상을 포함하지 않습니다. 펄라이트 또는 코코 코 이어와 같은 느슨한 시작 매체를 사용한 경우, 느슨한 재료가 시스템에 떨어지거나 막히는 것을 방지하기 위해 바구니 라이너를 사용해야합니다. 수족관 필터 천으로 실험 한 결과 코코 코 이어와 그물 컵 사이의 미세한 필터 천 층이 잘 작동하는 것 같습니다. 이제 코코 섬유로 만든 코 이어 컵 라이너도 있습니다. 이 책의 뒷부분에서 설명하는 수경 재배 시스템에 이식하려면 LECA에 작은 구멍을 파고 새 식물을 구멍에 넣고 뿌리 주변에 LECA를 부드럽게 채 웁니다. 식물을 그물 컵에 넣고 뿌리를 가능한 한 바닥에 가깝게 만드십시오. 뿌리 / 스펀지 / 큐브 주변을 LECA로 채워 제자리에 고정합니다.

식물을 시스템에 처음 배치 할 때 이동에서 회복하고 활발한 성장을 재개 할 수 있도록 보통 조명보다 며칠 더 낮게주십시오. 새 식물을 주시하십시오. 약간 시들어 보이면 조명 강도를 줄이십시오. 며칠 동안 양분 용액으로 위에서 식물에 물을주는 것도 좋은 생각입니다. 이렇게하면 새 집에 적응하는 동안 뿌리가 촉촉하게 유지됩니다. 왼쪽 그림은 내 PVC 시스템에 배치하기 위해 컵을 재배하기 위해 이식 한 샐러드 채소와 바질 묘목을 보여줍니다. 나는 보통 (그림과 같이) 정원 밖의 컵에 약 3 일 동안 부드러운 형광등 아래에 두었다가 시스템에 넣기 전에 물 위에 물을 뿌린 다음 HID 조명 아래에 둡니다. 실내에서 HID 조명 아래에서 자라거나 햇빛이 비치는 야외에서 자라는 경우, 햇볕이 잘 드는 창 근처 (직사광은 차단) 근처에 묘목 / 뿌리 깎기를 이런 식으로 배치하여 단단하게하는 것이 좋습니다. 성장 램프를 식물에서 정상적인 거리의 약 두 배로 들어 올려서. 2 ~ 4 일 동안 빛이 감소하면 점차적으로 노출을 늘릴 수 있습니다. 그들의 뿌리가 당신의 영양 용액을 찾으면 조심하세요! 그들은 미친 듯이 자랄 것입니다!

The Stages Of Growth 성장의 단계

식물의 수명주기는 발아로 시작되며 일반적으로 성장하는 새싹의 지상 모습으로 인식됩니다. 이 싹과 짝을 이루는 것은 자엽으로 알려진 두 개의 작고 둥근 잎입니다 (오른쪽 사진 참조). 이 잎이 음식을 만들기 시작하면 식물은 성장의 묘목 단계에 들어갑니다. 이 기간 동안 식물은 성숙한 식물과 유사한 첫 번째 진정한 잎 세트를 개발하고 뿌리 시스템의 기본 형성을 시작합니다. 이때 일어나는 뿌리 발달은 식물이 계속 자라는 속도의 핵심입니다. 뿌리에 적절한 환경을 제공하면 작물이 번성 할 수 있습니다. 앞서 말했듯이 수경재배 시스템의 주요 장점은 최적의 뿌리 건강을 유지하는 방법입니다!

뿌리 시스템이 더 많은 성장을 지원할 수있게되면 식물 단계가 시작됩니다. 이 기간 동안의 성장은 주로 줄기, 가지 ("프레임"이라고도 함) 및 잎에 초점을 맞추기 때문에 식물은 엽록소 생산에 필요한 다량의 질소 (N)를 필요로합니다. 식물의 수명주기 동안 가장 실질적인 성장은 식물 단계에서 발생하며 환경 변화 또는 물과 영양소 부족으로 중단되지 않는 한 계속됩니다. 식물 수명주기의 마지막 단계는 생식 단계입니다. 식물의 목표는 이제 번식하여 진화를 계속하는 것이기 때문에 대부분의 에너지는 꽃, 씨앗, 과일 제조에 전념합니다. 주요 영양 요구 사항은 현재 고 N 식에서 저 N, 고 P-K식이로 전환되기 시작합니다 (다량 영양소에 대한 논의를 기억하십시오!). 이것은 번식이 이루어지는 동안 식물 성장이 상당히 느려지기 때문입니다. 이러한 변화로 인해 정원사는 영양 용액을 식물성 공식에서 개화 또는 "꽃"공식으로 전환해야합니다. 많은 수경 재배 영양소는 이제 정확히 이러한 이유로 두 부분으로 구성되어 있습니다. 일부 식물에서는 일광 길이의 변화에 의해 번식이 촉발되며,이 특성을 광주 기라고합니다. 야외에서 자라는 경우 이러한 식물을 심고 수확 할 수있는시기를 결정하는 것이 바로 이러한 특성입니다. 실내에서 재배하는 경우 작물에 적절한 광주기를 제공해야합니다. 그렇지 않으면 완전히 자라지 않을 수 있습니다. 인공 일광의 길이를 변경하면 식물이 일찍 개화하도록 속일 수 있습니다. 예를 들어, 상업 재배자는이 "속임수"를 사용하여 꽃을 계절이 아닌 시장에 프리미엄 가격으로 배달합니다.

실내에서 재배 할 계획이라면 자연에서 일반적으로이 일을하는 곤충이 없을 것이기 때문에 수동으로 식물의 꽃을 수분하여 "벌"을해야 할 수도 있습니다. 토마토와 고추의 경우 각 꽃에 붓으로 섬세한 터치를하면 식물이 수분을 공급하여 과일을 생산할 수 있습니다. 동일한 결과를 얻기 위해 매번 꽃 식물을 진동시키는 상업적으로 이용 가능한 "식물 셰이커"가 있습니다. 나는 강한 순환 팬의 바람이 종종 실내에서도 수분을 유발하기에 충분하다는 것을 발견했습니다. 이것이 당신에게 너무 많은 일처럼 들리면, 일반적으로자가 수분 유형이고 재배자 측에서 불필요한 노력이 필요하지 않기 때문에 온실을 위해 자란 품종을 선택하십시오.

Problems In The Garden
정원의 문제

정원을 관리하는 사람으로서 건강하고 행복하게 유지하는 것이 최우선 과제입니다. 문제를 해결하는 것보다 예방하는 것이 훨씬 쉽기 때문에이 장의 정보를 기반으로하는 문제 예방 프로그램은 정원의 궁극적 인 성공을 보장하는 데 도움이 될 것입니다.

The First Line Of Defense 첫 번째 방어선

정원을 건강하고 행복하게 유지하는 첫 번째 규칙은 해충이 없도록 유지하는 것입니다. 이를 달성하는 가장 간단한 방법은 특히 실내에서 정원을 가꾸는 경우 깨끗하고 잔해가 없도록 유지하는 것입니다. 야외 정원은 비와 바람과 같은 자연의 영향을 받아 식물로부터 해충을 막아줍니다. 야외에서 문제가되는 해충은 새와 작은 동물뿐만 아니라 자연적인 곤충 포식자에 의해 통제됩니다. 환경 조건은 야외 정원사의 통제 범위 내에 있지 않기 때문에 장기간의 비, 서늘한 날씨 또는 극심한 온도는 식물의 방어력을 약화시키고 발병 또는 감염을 유발할 수 있음을 명심해야합니다. 그러한 조건이 존재하거나 지속되면 악천후가 지나갈 때까지 환경으로부터 식물을 보호하기위한 조치를 취해야 할 수 있습니다. 그러한 조건이 빈번하고 예측할 수없는 지역에 거주하는 경우 기후 조절 온실에 투자하는 것을 고려할 수도 있습니다.

실내에서 정원을 가꾸는 경우 외부에 존재하는 많은 천연 해충 방제를 더 이상 정원에서 사용할 수 없으므로 감염과 질병 및 곰팡이의 발생을 방지하기 위해 추가 조치를 취해야합니다. 실내 정원을 깨끗하게 유지하는 것이 가장 중요합니다. 많은 해충이 진흙 투성이의 발바닥과 가족 애완 동물의 털로 실내 정원으로 들어갑니다. 부스러기, 먼지, 죽어 가거나 죽어가는 잎, 병든 식물 등을 제거하는 데 부지런해야합니다. 곰팡이와 곰팡이의 번식지 또는 곤충 유충이나 성숙한 성인의 잠재적 먹이로 작용할 수있는 모든 것을 찾으십시오. 대부분의 식물은 질병 및 해충에 대한 자연 방어 기능이 내장되어 있지만 전반적인 건강이나 활력만큼만 강합니다. 과다 또는 부족, 과도한 습도 또는 환기 부족은 모두 정원의 활력을 감소시키고 질병과 감염의 문을 열 수 있습니다.

정원 주변에서 사용하는 도구는 질병을 유발하는 병원균이 전이되는 것을 방지하기 위해 매 사용 후 10 % 표백 용액으로 청소해야합니다. 실내 및 실외 정원간에 도구를 공유하지 말고 실외 및 실내 도구를 별도의 공간에 보관하십시오! 과도한 습도와 응결로 인해 곰팡이 및 곰팡이 포자가 번성 할 수 있으므로 과도한 습도를 제거 할 수있을만큼 공기가 빠르게 순환되도록해야합니다. 식물이 너무 가깝게 자라면 증산으로 인한 수분이 잎 사이에 축적되어 곰팡이와 곰팡이의 완벽한 번식지가 될 수 있습니다. 바닥에 물 (또는 영양액)을 쏟은 경우 즉시 청소하십시오. 단단하고 매끄러운 표면은 해충을 막을 수 없으며 곰팡이와 곰팡이를 쉽게 제거 할 수 있습니다. 실내에서 카펫과 천을 사용하지 마십시오. 둘 다 곰팡이를 배양하고 곤충 알과 애벌레를 품을 수있는 훌륭한 기질입니다. 실내 정원의 HID 조명을 화분과 "공유"하고 싶을 수 있습니다. 하지 마십시오. 건강한 실내 수경 재배 정원은 흙이없는 깨끗한 환경이므로 문제가 발생한 후에도 문제가 발생하지 않도록 유지해야합니다.

"실험실 청소"라는 모토를 채택하고 성공하십시오!

Fungi, Algae And Disease 곰팡이, 조류 및 질병

공기 중의 과도한 수분 (습도), 잎사귀 및 성장하는 매체는 곰팡이 및 곰팡이 발생의 주요 원인입니다. 곰팡이는 공중에 떠 다니는 포자에 의해 전염됩니다. 포자는 우리 주변에 존재하며 가장 엄격한 대기 질 기준을 사용해야 만 피할 수 있습니다. 안타깝게도이 수준의 공기 품질 표준을 유지하는 것은 광범위한 필터와 공기 세정기를 사용하는 실험실에서만 실용적입니다. 정원사에게 회색 곰팡이, 흰가루병 및 댐핑과 같은 곰팡이에 대한 첫 번째 방어선은 포자가 쉽게 서식 할 수있는 다음 조건에 세심한주의를 기울이는 것입니다.

1. 낮은 습도 유지-60-80 %
2. 적절한 환기를 보장하십시오-정원의 공기가 계속 움직 이도록하십시오!
3. 죽었고 죽어가는 모든 유기물 (잎과 줄기) 제거
4. 미디어와 함께 성장할 때 절대로 물을 넘지 마십시오!

곰팡이 발생을 방지하기 위해 추가 예방 조치를 취할 수 있습니다. 이러한 조치에는 분말 황과 구리의 사용이 포함됩니다. 그러나 과도하게 사용하면 새로운 성장에 빠르게 손상을 줄 수 있으므로 매우주의해야합니다. 균류가 예방 적 유지 관리를하더라도 정원에서 지속적으로 문제가되는 경우 기본적으로 곰팡이 방지 제나 살균제를 사용할 수밖에 없습니다.

Botrytis 또는 회색 곰팡이는 정원 식물을 괴롭히는 가장 흔한 곰팡이입니다. 내가 너무 잘 아는 문제입니다. 2002 년 7 월, 2 주간의 비가 내리는 동안 나는이 균류로 인해 오이 작물 전체를 잃었습니다. 내 온실의 습도 조절 장치가 배기 팬이 밤낮으로 작동하도록했지만, 그들이 빨아들이는 습한 시원한 공기는 식물의 수분을 막지 못했습니다. 7 월 중순 이후로 맑은 하늘과 덥고 건조한 공기를 위해 네덜란드 버킷 시스템의 급수주기를 설정했습니다. 태양이 구름에 의해 막히고 공기가 거의 100 % 습도에 가까워지면서 중산은 기어가는 속도로 느려졌고이 불행한 사건 조합으로 인해 물이 과도하게 공급되었습니다. Botrytis는 항상 공중에 존재하기 때문에이 두 가지 조건의 조합으로 폭발적인 발병이 발생했습니다. 배우는 것은 고통스러운 교훈이었습니다. 따라서 유사한 조건이 발생하면이를 염두에 두십시오.

Grey mold more commonly know as Botrytis is shown here on this fallen cucumber stem. Its cause was a combination of over-watering and excessive humidity in the greenhouse.

Powdery Mildew flourishes in cool areas with high humidity, particularly after long periods of rain which make maintaining optimal humidity difficult. Sulfur pots are used in commercial greenhouses to fight this problem since the burning sulfur changes the pH on the leaf surface making it uninhabitable for molds and mildew

이 암면 큐브의 과도한 수분으로 인해 여기에 표시된 것처럼 여러 개의 후추 묘목이 사라졌습니다.

해조류는 물에 충분한 빛과 영양분이있을 때 만연하게 자랍니다. 여기에서 어린 워터 릴리는 사람이 만든 연못에서 조류 꽃에 의해 질식하고 있습니다. 연못에 영양액이 가득 차면 어떻게 될지 상상 해보세요! -수경 재배 시스템에서 영양분을 제거 할 수 없으므로 항상 미광이 영양액에 닿지 않도록합니다.

회색곰팡이가새로발생하면건조하고부드러운천으로식물에서제거할수있습니다.Botrytis가먼저번성하는곳이기 때문에정원을보는즉시죽고죽어가는모든식물을정원에서 제거하십시오.

"댐핑 오프"는 멸균되지 않은 과도하게 포화 된 배지에서 자란 묘목과 절단을 괴롭히는 곰팡이로 인해 발생하는 문제입니다. 일반적으로 매체 바로 위에있는 분열 조직을 공격하여 식물이 시들고 넘어지게합니다. 옅은 가루 코팅이 된 축축 해 보이는 어두운 줄기는 여기에 설명 된 것처럼 습기 제거의 특징입니다. 종자를 시작할 때 살균되고 빠르게 배수되는 재배 배지만 사용하고 추가 보호를 위해 분열 조직 위와 주변에 규조토 (원예 DE)를 가볍게 뿌립니다.

그 자체로는 균류는 아니지만, 악명 높은 균류 모기는 동일한 조건을 좋아하고 확인하지 않으면 똑같이 큰 피해를 입힐 것입니다. 곰팡이 모기는 과도하게 포화 된 성장 매체가 존재하는 경우에만 문제가됩니다. 성체 모기는 귀찮은 일에 지나지 않지만 표면 아래에 사는 애벌레는 젊고 부드러운 뿌리를 먹습니다. 이러한 상황은 성장을 저해 할뿐만 아니라 질병 및 곰팡이 발생의 문을 열 수 있습니다. Dutch 또는 Autopot 시스템에서 Coir 및 Perlite 재배 매체를 조합하여 재배 할 때 LECA 스톤 1 ~ 2 인치의 상단 드레싱은 표면을 건조하게 유지하고 LECA가 과도한 수분을 위아래로 배출하는 데 도움이되기 때문에 모기 및 대부분의 곰팡이에 매력적이지 않습니다. 표면에서. LECA 스톤 층을 탑 드레싱으로 사용하면 바람과 비로부터 보호되지 않는 실외에서 자랄 때 화분에 가벼운 매체를 유지하고 강렬한 조명으로 인한 증발 손실을 줄이는 데 도움이 됩니다.

조류는 고인 물, 과도한 표면 수분 및 빛이있는 곳 어디에서나 자랄 것입니다. 그것은 미광이 들어오는 것을 허용하는 저수지 내부와 성장 챔버 내에서 자랄 것입니다. 조류는 식물의 일종이므로 영양분을 소비하고 방치하면 계속 성장합니다. 저수지에서는 칙칙한 성가신 것 이상입니다. 그러나 물에 잠긴 뿌리에서 확인하지 않고 자라게하면 음식과 산소를 놓고 경쟁하게됩니다. 조류는 또한 포화 된 재배 매체의 표면에서 자라며, 그것이 나타나면 재배자에게 시정 조치를 취하도록 경고해야합니다. 과도한 조류를 긁어내어 제거한 다음 과도한 표면 수분의 원인을 확인하고 수정합니다. 일반적으로, 시간이 지남에 따라 곰팡이와 조류가 쌓이는 것을 방지하기 위해 10 % 표백제 용액으로 작물 사이의 수경 재배 시스템을 세척하는 것이 좋습니다.

Problem Pests 문제 해충

왝. 나는 벌레가 싫어. 특히 그들이 내 실내 정원을 감염시킬 때. 외부에서 실내 정원으로 고추를 가져 오기 전까지는 Whiteflies에 문제가 없었습니다. 무슨 실수 야. 나는 실내 정원 가꾸기의 모든 규칙을 어 겼고 그 대가를 지불했습니다. 우리는 "나에게 일어나지 않을 것"이라고 생각하기 때문에 때때로 다른 사람에 대한 우리 자신의 경고조차 무시하는 것 같습니다. 나는 실외에서 고추를 조사한 결과, "분명히"생물이없는 것으로 나타났습니다. 여기에서 교훈을 이미 파악했다고 생각합니다. 가정하거나이 규칙에 대한 예외를 허용하지 마세요. 야외 침입자로부터 실내 정원을 보호하십시오! 외부에서 식물을 감염시킬 가능성이 가장 높은 벌레는 일반적으로 자연 포식자에 의해 통제됩니다. 내부에는 그러한 운이 없으며 천적 없이는 Whiteflies와 Spider Mites가 빠르게 통제에서 벗어날 수 있습니다. 흰 파리 유충은 7 일 이내에 털갈이를하고 성가신 작은 해충이됩니다. Whitefly 유충이 털갈이를하고 날개를 얻으면 며칠 안에 알을 낳아 즉시 감염을 퍼 뜨리고 전체 과정을 다시 시작합니다. 알은 부화하기 전에 약 10 일 동안 휴면 상태를 유지합니다.

예방이 전부입니다.하지만 어떻게 든 해충이 정원 성소를 침범하면 어떨까요? 감염을 처리하려면 생물학적 방제 옵션을 알고 있어야합니다. 우선 저는 꽃 추출물로 만든 피레 트린과 같은 살충제 사용을 옹호하지 않습니다. 그것들은 무엇으로 만들어 졌든 모두 독성이 있습니다. 해충이 그들에 대한 내성을 키워 더 강한 해충을 번식시키는 데만 도움이된다고 해봅시다. 생물학적 통제는 단순히 포식자 곤충을 도입하여 해충 개체군의 부정적인 영향을 제한하는 것을 의미합니다. 정원에 다른 곤충을 도입하기 위해 불에 연료를 추가하는 것처럼 들릴 수 있지만 포식자 곤충 개체 수는 사용 가능한 음식의 양에 따라 제어됩니다. 예를 들어, Whiteflies. 따라서 포식자 곤충이 적을 먹으면 식량 공급이 감소함에 따라 개체 수가 자연스럽게 감소합니다. 당신이 내게 묻는다면 완벽한 해결책, 최고의 자연!

또 다른 좋은 무독성 방법은 파리를 유인하는 끈적 끈적한 덫을 사용하여 파리가 선호하는 것보다 조금 더 오래 붙어있게하는 것입니다. 노란색 또는 파란색 페인트로 만들 수 있습니다 (저렴한 속건성 종류라면 가능합니다). 흰 파리에는 노란색, 세립에는 파란색, 골판지 스트립 몇 개, 큰 바셀린 또는 바셀린 병으로 만들 수 있습니다. 스트립에 페인트를 칠하고 건조시킨 다음 바셀린을 발라서 해충과 접착제를 붙입니다. 2-4 평방 피트의 정원 공간마다 트랩을 사용하십시오.

위) 오이 잎은 얼굴에있을 때 영양 결핍이나 독성이있는 것 같습니다.

그는 잎 밑면의 거미 진드기 때문에 피해를 입었습니다. 플랜트 문제를 진단 할 때 철저한 조사없이 결론을 내리지 마십시오! (중간)이 같은 메리 버그는 푹신한 흰색 배설물에 알을 낳습니다. Mealybug 포식자 딱정벌레는 개체군을 무너 뜨리고 정원에서 영원히 제거하는 훌륭한 일을합니다. (아래) 비늘은 때때로 즙을 먹는 식물의 일부로 오인됩니다.

토마토 잎의 바닥에서 수액을 빨아 먹는 흰 파리

*위의 말린 잎에 보이는 흰 파리 애벌레, 아래의 과일을 보호하는 것으로 보이는 포모사 (흰 파리 포모사). 이 작은 카드에는 말벌 알이 들어 있습니다. **Encarsia** 말벌은 매우 작고 더 큰 말벌처럼 성가신 것이 아닙니다.*

문제 해충	프레데터 솔루션	**Qty/sq. ft.**
Whitefly 거미	**Encarsia formosa**	Use 1-2
진드기 진딧	**Phytoseiulus**	Use 1-2
물	**persimilis Lady bugs,**	Use 1-2
	Lacewings	

통합 해충 관리 웹 사이트

다음은 생물학적 방제 및 통합 해충 관리에 관한 대학 및 정부 웹 사이트의 간략한 목록입니다.

APHIS National Biological Control Institute (NBCI)
USDA Animal and Plant Health Service
http://www.aphis.usda.gov/nbci/nbci.html

APHIS Plant Protection Centers
USDA Animal and Plant Health Service
http://www.aphis.usda.gov/

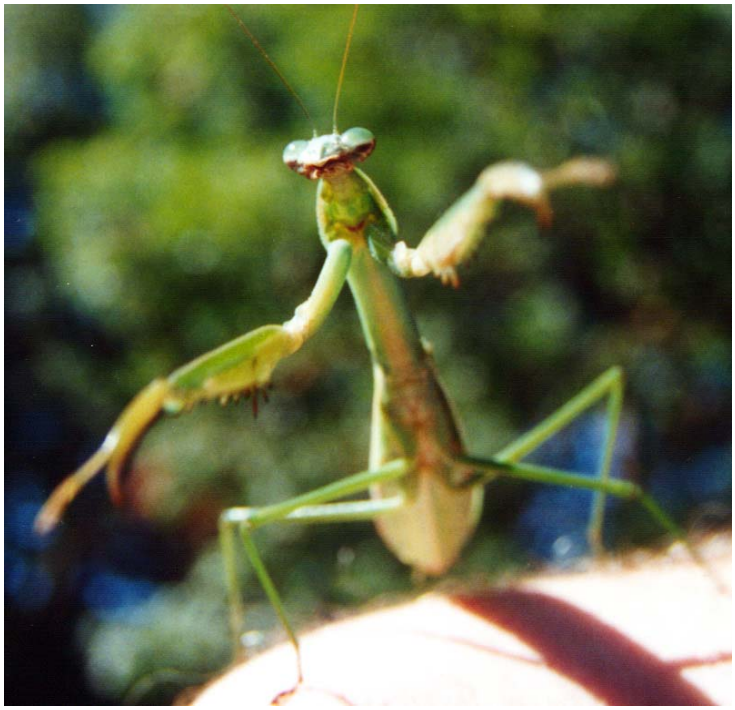
Cornell's Biological Control Home Page
Cornell University
http://www.nysaes.cornell.edu:80/ent/biocontrol/index.html

North Carolina's National IPM Network
(North Carolina State University)
http://ipm.ncsu.edu/

Purdue's Biological Control Laboratory
University of Purdue Cooperative Extension
http://www.entm.purdue.edu/

University of California IPM Home Page
University of California at Davis
http://www.ipm.ucdavis.edu/

유익한 곤충을 구할 수있는 시장에 있다면 환경 메뉴 탭을 클릭하여 지역 수경 재배 소매점, 가든 센터 또는 **Futuregarden.com**을 확인하십시오.



여기에 표시된 것과 같은 간단한 스티커 카드 (스립은 파란색, 흰 파리는 노란색)를 사용하면 재배자는 작은 개체군을 통제하고 감염이 얼마나 나쁜지 한눈에 확인할 수 있습니다.

무당 벌레 (위)와 사마귀 (위)는 모든 정원에서 환영받는 광경입니다.
대부분의 정원 해충에 대한 탐욕스러운 식욕이 있습니다!

Build Your Own Systems
나만의 시스템 구축

Planning Your Hydroponic Garden 수경 재배 정원 계획

귀하의 필요에 맞는 수경 재배 정원을 만드는 첫 번째 단계는 계획을 세우는 것입니다. 먼저, 원하는 정원에 사용할 수있는 공간을 고려하십시오. 좁은 공간에서 실내에서 성장할 계획이라면 정원에 접근하고 가지 치기 및 영양소 변화와 같은 일상적인 유지 관리를 수행 할 수있는 충분한 공간이 필요하다는 것을 잊지 마십시오. 이를 위해 충분한 작업 공간을 확보하십시오. 너무 작은 공간에 너무 많은 정원을 맞추려고하지 마십시오. 수경 재배 정원은 동일한 크기의 토양 정원보다 훨씬 더 높은 수확량을 제공합니다. 실내에서 성장할 계획이라면 직사광선에 대한 접근도 고려해야합니다. 대부분의 식물은 최소 4 ~ 6 시간의 직사광선이 필요하고 매일 총 12 ~ 14 시간의 빛이 필요합니다. 대부분의 식물은 하루에 18 시간 이상의 빛으로 혜택을받지 못합니다. 남향 창문은 시작하기에 좋은 곳입니다 (북반구에 살고 있다고 가정). 보조 조명을 제공하거나 실내 정원이 직사광선에 접근 할 수없는 경우 고강도 방전 조명 시스템을 구입하는 것이 좋습니다. 필요에 맞는 조명을 선택하기 위해 알아야 할 모든 사항은이 책의 HID 조명 섹션을 참조하십시오.

정원이 야외에 있으면 자연광을 활용할 수 있습니다. 태양의 경로와 해당 지역의 온도 범위를 포함하여 날씨가 시스템에 미치는 영향을 고려해야합니다. 직사광선은 정원의 영양 용액을 가열하므로 정원 구성 요소의 위치를 찾을 때 이것을 고려하십시오. 최상의 결과를 얻으려면 영양소 온도를 65 ~ 75도 사이로 유지하는 것이 좋습니다. 이 범위를 벗어난 영양 용액 온도는 작물의 성장을 늦추고 영양 용액 미생물학 섹션에서 언급 한 바와 같이 해로울 수 있습니다. 또한 빗물이 시스템에 유입되면 영양 용액의 pH와 농도가 표류하게됩니다. 따라서 수경 재배 시스템에서 빗물을 차단하기위한 준비를하십시오. 빗물은 더치 버켓 (Dutch Bucket) 및 오토 포트 (Autopot)와 같은 화분 유형의 설계에서 더 많은 문제가됩니다. 비닐 봉지에서 치마를 잘라 줄기 주변과 재배지 위에 놓아 빗물 문제를 최소화 할 수 있습니다. 과도한 열과 강한 직사광선으로부터 저장소와 영양 용액을 보호하려면 Celotex 또는 건물 공급 상점에서 일반적으로 사용할 수있는 다른 유형의 반사 단열재를 사용하는 것이 좋습니다. 제조업체의 지침에 따라 모든 전기 연결을 건조한 상태로 유지하십시오. 대부분의 타이머는 방수가되지 않습니다!

이제 거의 시작할 준비가되었습니다. 다음으로 작업을 쉽게 할 수있는 적절한 도구를 모으십시오. 날카로운 면도칼, 쇠톱 및 전기 드릴은 일을 더 쉽게 만들어 줄 것입니다. 에어로 스프링과 PVC 정원을 건설하려면 2 7/8”& 4”구멍 톱이 필요합니다. PVC는 쇠톱으로 절단하기 쉽지만, 완벽한 원형 구멍을 튜빙에 절단하는 것은이 도구 없이는 불가능에 가깝습니다. 3/8”또는 1/2”드라이브 전기 드릴을 가지고 있지 않다면 빌리거나 빌릴 수 있습니다. 2 7/8”홀쏘를 구입해야 할 것입니다.

이 크기의 구멍 톱은 일반적으로 두 부분으로 구성됩니다. 드릴 비트를 고정하는 아버 (파일럿 구멍을 뚫기위한)와 톱니 모양의 가장자리가있는 절반의 음식 캔처럼 보이는 실제 구멍 톱입니다. 참고 :이 장비는 적절한 관리와 예방 조치를 취하지 않으면 위험 할 수 있으므로 장비를 픽업하기 전에 사용 지침을 따르십시오. 전동 공구를 소유하지 않았거나 사용해 본 경험이있는 경우 숙련 된 핸디 또는 목수를 고용하여 구멍을 뚫을 수 있습니다. 이 구멍을 절단하는 가장 좋은 방법은 드릴 프레스와 "샵 클램프"를 사용하여 절단하는 동안 파이프를 고정하는 것입니다. 하지만 저는 또한 12V 무선 드릴과 안정된 손만 사용하여 여러 개의 4 인치 및 6 인치 시스템을 구축했습니다. 그러니 낙심하지 말고 머릿속으로 계획하고 천천히 진행하고 확실하게 모든 것을 두 번 측정하고 한 번 자르세요!

Eight Hydroponic Systems You Can Build (8 가지 수경 재배 시스템)

실제로시작하기 전에 몇가지 중요한 고려사항이 있습니다. 첫 번째는 정원의 실제 위치를 결정하는 것입니다. 방금 배운 것처럼 태양이 자유롭고 종종 충분한 공간이 있기 때문에 야외에서 수경 재배하는 것이 좋습니다. 그러나 아파트 건물이나 혼잡한 도시 지역에 있기 때문에 야외에서 자라지 못할 수도 있습니다. 이 경우 HID (High Intensity Discharge) 조명을 사용하여 실내에서 재배 할 수 있습니다. 어떤 방식으로든 이 간행물에 설명 된 지침에 주의를 기울이면 어려움 없이 성공해야합니다.

실내에서 성장하고 싶다면 HID 조명에 투자 할 계획을 세우십시오. (어떤 종류의 조명이 귀하의 요구에 가장 적합한지에 대한 정보는 이 책의 조명 섹션을 참조하십시오). 반사 후드가있는 400 와트 메탈 할라이드 램프를 사용하여 거의 4 개의 작은 정원에 동시에 조명을 비추어 탁월한 결과를 얻었습니다. 대신 고출력 형광등으로 대체 할 수 있지만 HID 램프를 사용하면 더 많은 광 출력과 확실히 더 많은 수율을 얻을 수 있습니다. 새 정원에 대한 조명 범위를 계획 할 때 정원 평방 피트 당 최소 30-40 와트의 조명을 확보하십시오. 나는 여분의 빛이 큰 차이를 만든다는 것을 발견했기 때문에 정원의 평방 피트 당 40 ~ 50 와트를 선호합니다. 따라서 미리 계획을 세우고 각 정원의 성장 영역에 따라 램프 크기를 결정하십시오. 한 번에 두 개 이상의 정원을 비추려면 이 간단한 공식을 사용하여 조명 요구 사항을 결정할 수 있습니다. 성장 지역의 너비에 길이를 곱하고 결과 합계에 30 ~ 50 와트를 곱합니다.

(작물에 따라 다름). 이 계산에서 얻은 최종 수치는 필요한 조명 와트입니다. 표준 실내 HID 성장 조명은 100, 150, 175, 250, 400, 600, 1000 및 1500W 크기로 제공됩니다. 대부분의 고출력 형광등은 전구 1 피트 당 약 10 와트를 제공합니다. 형광등으로 적절한 조명을 얻으려면 정원의 너비가 넓을 때마다 4 개의 전구를 사용하도록 계획하십시오. 예를 들어 정원이 3'x4'인 경우 너비 1 피트 당 4' 전구 4 개를 사용하거나 총 4' 전구 12 개를 사용합니다. 이것은 평방 피트 당 40 와트를 줄 것입니다. 완전한! 식물 가까이에 두십시오 (최대 6 인치에서 12 인치 이하). 또한 물과 전기의 조합은 건강에 해로울 수 있습니다. 제품 포장 및 삽입물에 대한 안전 예방 조치를 따르십시오. 조명과 안정기를 습기로부터 멀리하십시오. 그리고 팬을 사용하여 정원 전체에 공기를 순환 시키십시오.

야외에서 자랄 때 정원 계획에는 열과 직사광선으로부터 저수지를 보호하는 방법이 포함되어야합니다. 양액 온도를 화씨 68 ~ 75 도 사이로 유지하고 싶다는 점을 기억하십시오. 펌프를 사용하여 양액을 재순환시키는 시스템을 사용하는 경우, 시원하고 일관된 토양 온도를 활용하기 위해 저수지를 매립하는 것이 좋습니다. 알루미늄 호일을 사용하여 햇빛을 반사하여 물통이 너무 뜨거워지는 것을 방지 할 수도 있습니다. 더운 기후에서는 냉각 루프를 만든 다음 저장소와 인젝터 매니 폴드 사이의 토양에 묻어 열을 더 분산시킬 수 있습니다. 노트. 이렇게하려면 추가 튜브가 도입 할 추가 저항을 극복하기 위해 더 큰 펌프를 사용해야 할 수 있습니다.

전기 장비를 비로부터 보호하고 제조업체에서 실외 사용에 적합하다고 명시된 장비 만 사용하십시오. 또한 공인 전기 기사를 고용하여 야외 정원에 전원을 공급할 적절한 배선과 콘센트를 설치하는 것이 좋습니다. 다음은 시스템을 구축 할 때 염두에 두어야 할 몇 가지 추가 요소입니다. 수경 재배 시스템은 일부 재료를 분해 할 수있는 약산성 용액에 부품을가합니다. 금속 부품, 특히 영양 용액과 접촉하는 부품은 사용하지 마십시오. 저장소를 선택할 때 식품과 지속적으로 접촉하는 용도로 FDA에서 승인 한 수지로 만든 저장소를 찾으십시오. Rubbermaid Roughtotes는 이러한 플라스틱으로 만들어집니다. 부품 가용성은 여기저기서 항목을 대체해야 할 수 있으므로 때때로 교활해야 할 수도 있습니다. 사용하기 전에 모든 부품을 10 % 표백제 용액으로 세척하여 이형 화합물과 보관 중에 발견되었을 수 있는 오염 물질을 제거하십시오. 자동차 용 호스와 튜브를 사용하지 말고 수경 재배 및 수족관 용으로 만들어진 것만 선택하십시오. 지역 소매점이나 정원 센터에서 원하는 것을 찾을 수없는 경우 www.futuregarden.com/hydroponics를 방문하십시오.

다음 몇 장에서는 8 가지 유형의 수경 및 에어로 포닉 시스템의 구성에 대해 자세히 설명합니다. 다음은 중요한 고려 사항이있는 각 항목에 대한 간략한 개요입니다.

Hydroponic System Plans Quicklist 수경 시스템 계획 퀵리스트

1. The Hydroponic Planter (1. 수경 재배자)

가장간단하고빠른프로젝트입니다.학교,과학박람회및창턱정원에적합합니다.상추및작은허브, 꽃및장식물재배에이상적입니다.실외사용에는권장되지않습니다.

2. The Lettuce Raft System (2. 양상추 뗏목 시스템)

한두시간안에조립할수있는또다른시스템은퍼즐을사용하여시트에서잘라야하는스트리로폼"래프트"로인 해생성하기가약간더어렵습니다.햇볕이잘드는창문이나성장램프아래에서실내사용에탁월상추및기타단 신식물을재배하는데가장적합하므로이름입니다.실외에서사용할수있지만빗물은영양분을희석하여범람 을유발할수있습니다.

3. The Aerospring Aeroponic System (3. Aerospring Aeroponic 시스템)

제 3 판부터 계승되고 개선 된 가장 인기있는 디자인. 이 시스템에는 전동 공구에 대한 약간의 기술과 경험이 필요합니다. 실내 및 실외 사용 및 양상추에서 토마토에 이르기까지 모든 유형의 식물 재배에 적합합니다. 레드 우드 나팜 나무는 삼가주세요! 격자 또는 덩굴 줄이있는 더 크고 무거운 식물을 지원해야합니다. 250W-400W와 함께 사용하면 실내에서 빛을 발할 수 있습니다.

4. The Dutch Bucket System (4. 더치 버킷 시스템)

거의 모든 곳에서 모든 것을 재배하기에 적합한 매우 다재다능한 시스템입니다. 위와 아래에 설명 된 순수 수경 재배 시스템보다 사용자 친화적으로 만드는 데 도움이되는 재배 매체를 사용합니다. 토마토, 고추, 큐크, 수박에 탁월하며 양파와 당근과 같은 뿌리 작물을 포함하여 거의 모든 것을 재배 할 수 있습니다. 라이트 무버를 사용하지 않는 한 그 길이는 성장 조명과 함께 사용하기 어렵습니다. 조명 아래에서 실내에서 성장할 계획이라면 직사각형 또는 정사각형 모양으로 디자인을 수정하는 것이 좋습니다.

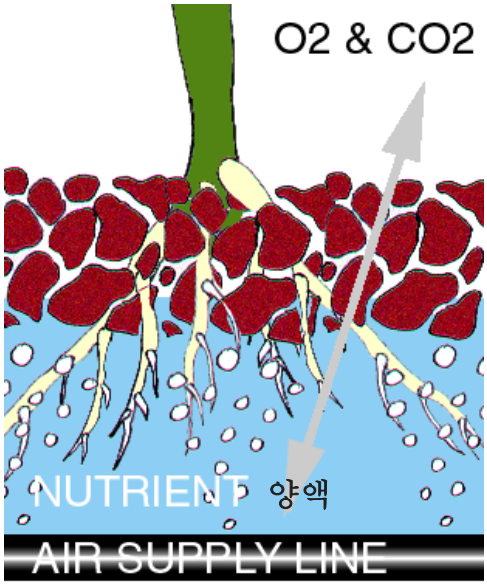
5. The PVC Pipe Gardens (5. PVC 파이프 정원)

4”-키가 짧은 작물 및 빨리 성숙되는 작물에 사용하기에 가장 적합합니다. 5”및 6”대응 제품보다 훨씬 저렴하지만 성능도 뛰어납니다.

5”-제 생각에는 최고의 디자인입니다. 사각형 챔버는 매력적이고 안정적이며 뿌리가 발달 할 수있는 건강한 내부를 제공합니다.

6 인치-5 인치 PVC 소재를 찾을 수 없거나 원형 챔버를 선호하는 경우 6 인치 PVC 시스템이 내가 본 것 중 가장 성공적이고 인기있는 수경 재배 시스템 일 것입니다. 이러한 시스템 중 어느 것도 잘못 될 수

The Hydroponic Planter
수경재배 파종기

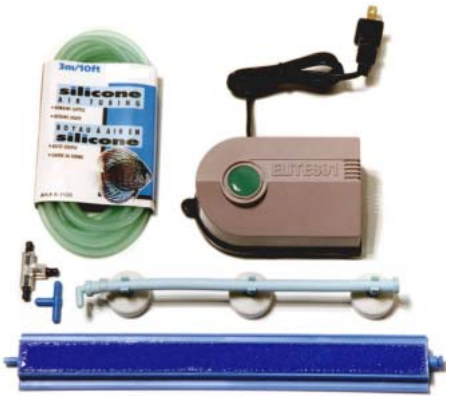


공기 공급 라인

이것은이 책에서 지을 수있는 가장 단순한 수경 재배 정원입니다. 일반 플라스틱 데크 화분, 일부 LECA 및 수족관 에어 펌프, 에어 스톤 및 튜브로 만들어졌습니다. 오른쪽의 다이어그램은 뿌리가 LECA를 통해 공기 펌프에 의해 공기가 공급되는 영양 용액으로 어떻게 자라는 지 자세히 설명합니다. 개방형 디자인으로 실내에서 사용하기에 더 적합합니다. 빗물이 넘쳐서 양액을 동시에 희석시킬 수 있기 때문입니다.
150-250W HID 램프는이 작은 수경 재배 정원이 번성 할 수 있도록 충분한 빛을 제공합니다.

Parts List (부속 리스트)

1) 바닥이 밀봉 된 플라스틱 데크 화분. Dynamic Designs 27"x 12"x 10" 데크 화분을 사용했지만 즉석에서 원형 또는 정사각형을 사용할 수 있습니다. 용기에 구멍이없고 불투명 (불투명) 플라스틱으로 만들어 졌는지 확인하십시오.

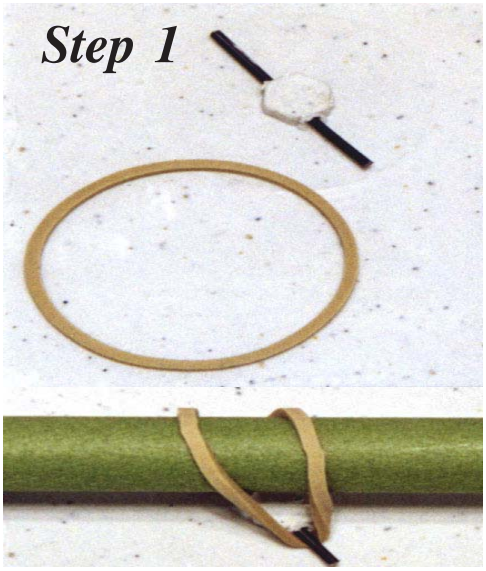


(1) 2500cc 최소 공기 펌프. "T" 피팅이있는 Elite 801 단일 출력을 사용하여 공기 튜브를 두 개의 피드로 분할했습니다. "T" 피팅없이 더 나은 성능을 위해 이중 콘센트 Elite 802를 사용할 수 있습니다.
(2) 12 인치 에어 커튼 또는 (1) 24 인치 에어 커튼으로 산소 공급을위한 기포 흐름 제공 화분의 전체 길이를 가동해야합니다.

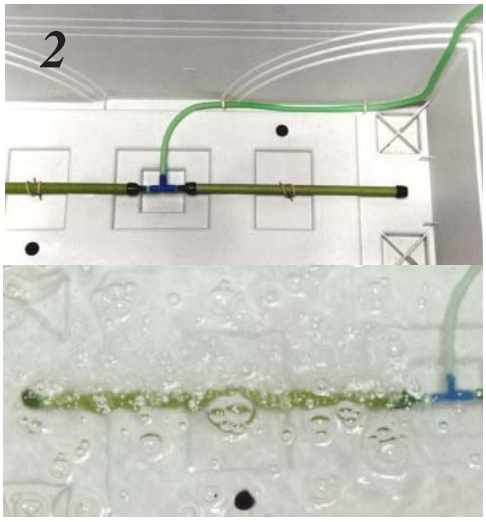
(1) 단일 배출 공기 펌프의 출력을 분할하기 위한 1/4" 항공사 "T" 피팅-이중 배출 공기 펌프를 사용하거나 화분의 전체 길이를 실행하는 단일 에어 커튼을 사용하는 경우에는 필요하지 않습니다.
(1) 1/4" 에어 튜빙은 펌프 배출구를 에어 커튼에 연결합니다.
(28 ltr.) LECA 또는 3/8" 자갈. 이것은 Dynamic Design 화분을 채우는 것이며, 다른 것들은 다를 것입니다. 매체를 사용하기 전에 모래와 먼지로 깨끗하게 헹구십시오.
+ 수경 영양소
+ 다양한 고무 밴드 및 플라스틱 지퍼 타이

Tools You'll Need (필요공구)

펜 또는 마커
튜브 절단 용 면도칼
1/4" 비트가있는 전기 또는 배터리 구동 드릴 (옵션)



1 단계.이 사진과 같이 무게가없는 에어 커튼을 사용하는 경우 수경 재배기 바닥에 고정하여 움직이지 않도록해야합니다. 저는 다이내믹 디자인 화분의 바닥에 몰딩 된 작은 탭을 이용하여 일부 스테인리스 스틸 와이어와 고무 밴드를 사용하여 에어 커튼을 아래로 고정했습니다. 화분 내부에 녹이 슬지 않는 것을 사용하지 마십시오. 물론 무게가 제자리에 잘 고정 될 것이므로 일단 에어 커튼 위에 LECA를 바로 부을 수 있습니다.

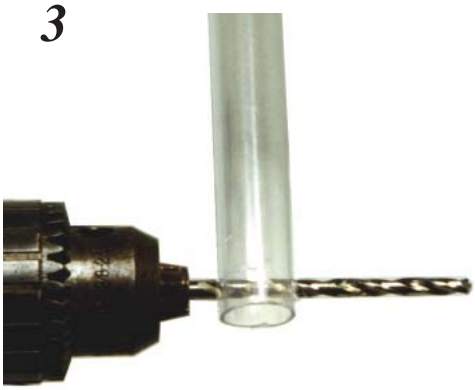


2 단계. 레이아웃은 정말 간단합니다. 그림과 같이 "t"피팅을 사용하여 두 에어 커튼을 공급 라인에 연결하고 화분의 아래쪽과 위쪽을 따라 배선합니다. 24 인치 정도의 단일 에어 커튼을 사용하여 한쪽 끝에서 공급할 수도 있습니다. 나는 항공기를 고정하기 위해 화분에 몰딩 된 탭에 구멍을 뚫었습니다. LECA는 사용 가능한 탭이없는 경우 항공사를 제자리에 고정합니다. 에어 커튼을 고정하고 공급 라인을 부착 한 후 시스템에 물을 채우고 펌프를 작동하여 기포가 고르게 분포하고 누출이 없는지 확인하십시오!

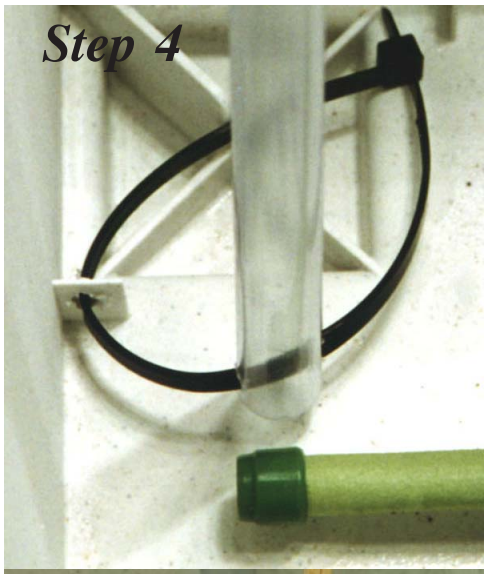
시스템이 이와 같이 버블 링되는 경우 물을 빼고 다음 단계를 계속할 수 있습니다. 기포가 일정하게 흐르지 않는 경우 공기 라인이 꼬이거나 막히지 않았는지 확인하십시오. 다른 모든 방법이 실패하면 더 강력한 공기 펌프를 사용해보십시오. 화분에서 영양 용액을 빨아들이는 것을 피하기 위해 항상 공기 펌프를 화분 상단보다 높게 유지하는 것을 잊지 마십시오.

3 단계. 영양 수준 표시기를 설치하도록 선택할 수 있습니다. 이렇게하려면 왼쪽 그림과 같이 1/2”투명 단단한 튜브 섹션의 바닥을 통해 1/4”정도의 구멍을 뚫습니다. 이렇게하면 플라스틱 지퍼 타이를 사용하여 화분 바닥에있는 탭 중 하나에 튜브 바닥을 고정 할 수 있습니다.

화분 내부의 영양소 수준을 결정하는 다른 방법이 없기 때문에 이 기능을 추가하는 것이 좋습니다.

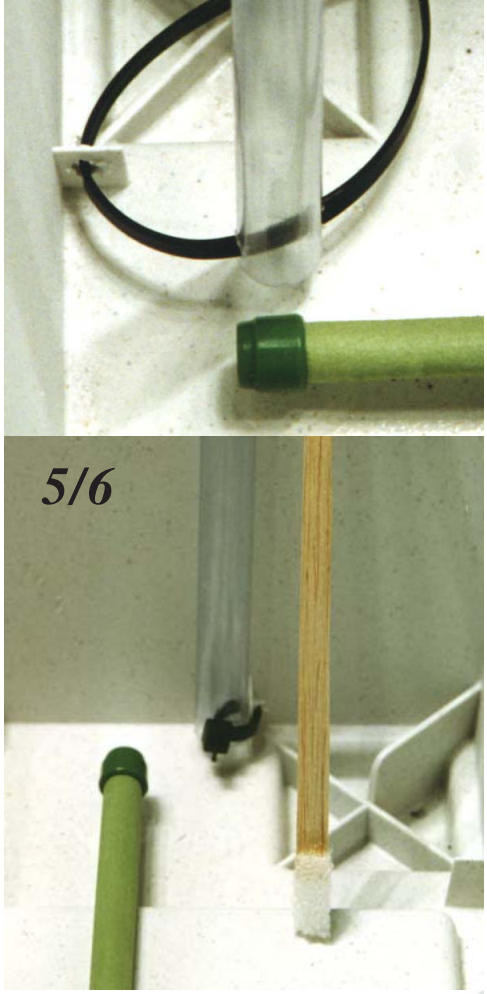


단계 4. 플라스틱 지퍼 타이를 사용하여 동일한 크기의 또 다른 구멍을 뚫은 탭에 레벨 표시기 하단을 부착합니다. 우리는 화분에 쉽게 연결할 수있는 탭이 많이 성형되어 있기 때문에 Dynamic Design 데크 화분을 선택했습니다.



5 단계. 레벨 표시기를 플로팅하려면-1/16 인치 발사 나무 조각을 큰 "성냥 스틱" 모양으로 자르기 만하면 표시기 튜브 내부에서 쉽게 위아래로 이동할 수 있습니다. 이제 부력을 추가하기 위해 작은 스티로폼에 접착제를 붙이기 만하면됩니다. 어느 쪽이든 투명한 목재 실러를 스틱에 바르면 물에 젖지 않습니다. 충분히 길게 찾을 수 있다면 발사 나무 스틱 대신 플라스틱 빨대를 사용할 수 있습니다. 때때로 그들은 초대형 분수 음료를 위해 매우 긴 빨대를 가지고 있기 때문에 지역 편의점을 사용해보십시오.

6 단계. 실제로 플로트를 사용하는 경우-튜브에 삽입하고 표시기 튜브의 상단과 같은 높이로 자릅니다.
7 단계. 이제 갓 헹군 LECA 또는 깨끗한 완두콩 크기의 자갈로 정원을 채울 준비가되었습니다. 상단에서 2 인치 이내로 채우십시오. 영양소와 함께 제공된 지침에 따라 영양소 용액으로 시스템을 채우십시오. 한 번에 1 갤런을 추가하고 영양액과 함께 올라갈 때 계량 봉에 수치를 표시하여 영양 수치를 참조하십시오.
식물을 삽입하려면 묘목 뿌리가 자라고 LECA에 구멍을 파고 조심스럽게 그 주위의 골재를 채우십시오. 뿌리를 충분히 깊게 내려 젖어 있는지 확인하십시오. 그들이 적응할 때까지 며칠 동안 위에서 물을 준다. 묘목이나 뿌리가 깎인 것을 심 었으면 공기 펌프를 켜고 식물이 자라는 것을 지켜보세요!



The Lettuce Raft System
양상추 뗏목 시스템

저는 매일 수경 재배를위한 가장 간단하고 저렴한 방법을 찾는 사람들로부터 점점 더 많은 이메일에 응답합니다. 나는 종종 이전 장의 수경 재배자를 추천하지만,이 "간단하고 저렴한"방법은 충분히 복잡하지 않습니다. 그래서 ... 신중한 생각을 한 후 가치있는 해결책이 나타났습니다. 뗏목 시스템은 간단하고 저렴하며 ($ 20- $ 30 완료) 실제로 꽤 잘 작동하는 재미있는 프로젝트에 대한 첫 번째 타이머의 욕구를 만족시킬만큼 "복잡"합니다. 개념 상 뗏목 시스템은 말한대로 정확하게 작동합니다. 식물은 얕은 영양소에 떠 다니는 스티로폼“뗏목”에서 재배됩니다. 영양소가 정체되는 것을 막기 위해 작은 공기 펌프를 사용하여 용액에 산소를 전달하고 뿌리를 열심히 기다리고 있습니다.

Parts List

(1) 14 Gallon Roughtote reservoir — (1) 14 갤런 Roughtote 저장소
(1) Single outlet air pump (Elite 801) — (1) 단일 출구 공기 펌프 (Elite 801)
(1) 2’ x 2’ x 1.5” rigid foam sheet — (1) 2’x 2’x 1.5”경질 폼 시트
(9) 2” net cups — (9) 2 인치 그물 컵
(1) 6’ x 1/4” air tubing — (1) 6 'x 1/4” 공기 튜브
(1) Air stone — 1) 에어 스톤
(1) Small bag of LECA — (1) LECA의 작은 가방
(9) Perfect Starts or equivalent seed starting/rooting plugs — (9) 완벽한 시작 또는 동등한 종자 시작 / 루팅 플러그
(1) 1/4” compression grommet — (1) 1/4”압축 그로밋
+ Hydroponic nutrients — + 수경 영양소

Tools You’ll Need 필요한 도구

Electric or battery powered drill - 3/8” or 1/2” chuck — 전기 또는 배터리 구동 드릴-공장 현장 절단 용 3/8”또는 1/2”척
1 7/8” hole saws for cutting plant sites — 1 7/8”홀쏘
3/8”drill bit for drilling grommet hole — 그로밋 홀 드릴링 용 3/8” 드릴 비트
Jigsaw or coping saw for cutting foam — 폼 절단 용 퍼즐 또는 코 핑쏘
Razor knife for cutting tubing — 튜브 절단 용 면도칼
A pen or marker — 펜 또는 마커

플라스틱 쓰레기통으로 만든 저자의 첫 번째 프로토 타입 뗏목 시스템. 표시된 식물은 95W 6500K 형광 전구 아래에서 재배되었는데, 이는 HID 시스템과 유사한 출력을 제공하지만 많은 열이없는 것으로 알려져 있습니다. 3 주된 상추는 나쁘지 않습니다.

1 단계. 여기에 표시된대로 스티로폼 시트에 용기의 윤곽선을 추적합니다.
2 단계. 용기의 외부 가장자리와 내부 벽 사이의 거리 측정 (측정 'X')
3 단계. 스티로폼을 윤곽선보다 'X'인치 작게 잘라서 용기 안에 깔끔하게 맞 춥니 다. 약간의 추가 트리밍 후 여기에 표시된대로 완벽하게 맞는 "래프트"가 있어야합니다. 압력이 약간 변형 될 수 있으므로 물이 가득 찬 상태에서 저장통 내부에서 자유롭게 위아래로 움직일 수 있는지 확인하십시오. 이 경우 4-8 인치의 위아래 움직임에서 얻을 수있을 때까지 잘라내십시오. 이 시스템이 제대로 작동하려면 이것은 매우 중요합니다.
4 단계. 스티로폼 뗏목에 재배 장소를 배치하고 구멍 톱을 사용하여 잘라냅니다. 구멍 톱에 접근 할 수없는 경우 유틸리티 면도기를 사용하여 더 어렵지만 동일한 작업을 수행 할 수 있습니다!
5 단계. 뗏목이 용기 내부에 닿을 가장 낮은 지점 (벽 테이퍼 또는 내부 장애물로 인해)을 표시하여 영양 수준이 바닥에서 떨어지는 것을 방지하기 위해 언제 위로 올라갈지 알 수 있도록합니다. 뗏목을 만들고 식물을 높고 건조하게 남겨 둡니다.

6 단계. 용기 하단 벽에 3/8”구멍을 뚫고 1/4”고무 압축 그로밋을 삽입합니다. 그로밋을 통해 에어 튜브를 통과시키고 에어스톤에 부착하십시오.
경고! 공기 튜브를 통해 펌프로 영양 용액의 역류를 방지하려면 용기의 최대 수위보다 높은 공기 펌프를 장착해야합니다.
Step 7. 좋아하는 씨앗을 심을 시간! 퍼펙트 스타트 # 2의 바닥 부분은 제가 여기서 사용한 2 인치 컵에 비해 너무 길었기 때문에 가위를 사용하여 바닥을 다듬 었습니다. LECA 돌을 사용하여 시드 플러그 주변을 다시 채우고 뗏목의 각 재배 사이트에 놓습니다.
8 단계. 채워주세요! 물, 영양분을 추가하고 펌프를 연결하면 뗏목 정원이 졸졸 거리기 시작하고 식물이 즉시 자랄 것입니다. 충분한 빛을 비추고 2 ~ 4 인치 떨어질 때마다 영양 용액을 채우는 것을 잊지 마십시오. 그래서. 10 % 표백제와 스크럽 브러시를 사용하여 매 수확 할 때마다 뗏목 시스템을 완전히 세척하고 청소하는 것도 좋은 생각입니다.

If you have a hard time finding any of these parts, check the Futuregarden website for a complete inventory and assortment of parts and all-inclusive starter kits: www.futuregarden.com

The Aerospring System

Aerospring 시스템

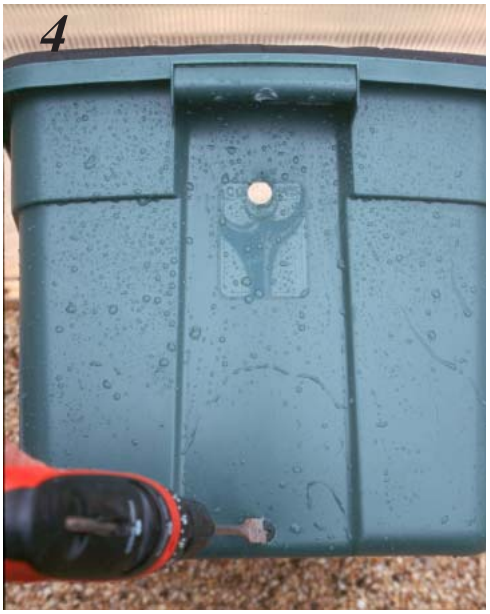
1994 년 How To Hydroponics의 첫 번째 판 이후 Aerospring 디자인은 지금까지 가장 인기가있었습니다. 초 고성능과 결합된 저비용 덕분에 거의 모든 사람이 상업용 단위 비용의 일부만으로 완전한 기능을 갖춘 에어로 포닉 정원을 만들 수 있습니다. Aerospring은 조립이 재미 있고 작동이 훨씬 더 즐겁습니다. 최소한의 투자로 최고의 성능을 찾고 있다면 Aerospring을 구축하십시오!

Parts List

(1) 31 gallon Rubbermaid Roughtote reservoir
(1) RIO 1100 350GPH submersible pump or similar
(5) 360 degree pin nozzle or 360 degree micro-sprayers
(2) 14" x 1/2" PVC spray bars
(1) 1/2" PVC 'T' FPT fitting
(1) 1/2" PVC endcap
(1) 1/2" MPT barbed adapter
(1) 3/4" Male Garden Hose adapter
(1) 3/4" Garden Hose cap
(1) 1/2" I.D. rubber grommet for sealing level tube exit
(1) 1/2" barbed elbow fitting for level tube assembly
(1) 1/2" rachet clamp for securing level tube on elbow fitting
32" of 1/2" blue or green poly tubing for pump line and level tube
(1) 5/8" in-line filter for keeping sprayers clear
10' of 1/2" closed cell foam gasket tape for sealing lid
(1) Quart of LECA stone 8-16mm
(6) 3" net cups - FYI - You can use up to (8) cups per unit, 2 rows of 4 each.
(6) Perfect Starts or equivalent seed starting/rooting plugs

Tools You'll Need

Electric or battery powered drill - 3/8" or 1/2" chuck
2 7/8" & 4" hole saws for cutting plant sites and service port holes
5/8", 3/4" & 7/8" speed bore bits (flat, inexpensive drill bits)
1/8" drill bit if micro sprayers are used or 7/16" bit if pin sprayers are used.
Hacksaw for cutting PVC pipe
Razor knife for cutting poly tubing



1 단계. 1/2”PVC 스프레이 바를 제자리에 고정 할 두 개의 마주 보는 3/4”구멍을 뚫을 위치를 측정하고 표시합니다. 31 갤런 Roughtote 저장소를 사용하여 각 구멍의 중심을 핀 스프레이 어를 사용하는 경우 상단에서 5 인치, 마이크로 스프레이어를 사용하는 경우 상단에서 4 인치를 표시하십시오. 그림과 같이 구멍을 중앙에 배치해야합니다.

2 단계. 저장통의 내부 너비를 측정하고 2로 나누고 1/2”PVC 파이프 조각 (2)을이 길이로 자릅니다. 이것들은 스프레이 바 역할을 할 것입니다. 그들 사이에 'T'피팅을 추가하면 저수지의 한쪽 끝을 빠져 나가고 한쪽 끝에 끝 마개를, 다른 쪽 끝에 정원 호스 어댑터를 수용하는 데 필요한 추가 길이가 제공됩니다.

단계 3. 3/4”속도 보어 비트를 사용하여 이전 단계에서 방금 표시 한 두 개의 구멍을 잘라냅니다. 1/2”PVC 파이프의 외경보다 작은이 구멍을 일부러 뚫어 힘에 맞도록하여 누출을 방지합니다.

단계 4. 7/8”속도 보어 비트를 사용하여 레벨 튜브 그로밋 용 저장소 바닥의 한쪽면에 구멍을 자릅니다. 이 구멍은 바닥에서 정확히 1 인치 떨어진 중앙에 있어야합니다. 삽입 된 사진을 참조하십시오.

단계 5. 마지막 단계에서 만든 두 개의 스프레이 바를 여기에 표시된대로지지 구멍에 살짝 밀어 넣어 설치합니다. 삽입 된 사진과 같이 1/2”PVC‘T’피팅을 누르고 바브 어댑터를 조입니다. 나는 쉽게 분해하고 보관할 수 있도록이 접합부에 PVC 시멘트를 사용하지 않는 것을 선호합니다.

6 단계. 웨더 스트리핑 폼 테이프를 저장통에 부착하여 뚜껑이 새지 않도록 막습니다. 테이프가 늘어나지 않도록주의하십시오. 그렇지 않으면 크기가 줄어들어 저장소에서 분리됩니다. 이 씰은 매우 중요하며주의하지 않으면 누출 될 수 있습니다. 시간을내어 테이프를 펴지 마십시오!

Step 7.이 사진은 3/4”MHT 어댑터 (검은 색 나사 니플)를 1/2”PVC 파이프에 직접 붙일 수 있다는 사실을 깨닫기 전에 찍은 것입니다. 사진에 표시된대로 여전히 만들 수 있지만 그림에있는 두 개의 추가 부품은 필요하지 않습니다. 이 디자인의 좋은 점은 제 손에 표시된 것처럼 3/4”MHT 캡을 제거하기 만하면 펌프를 사용하여 저수조를 비울 수 있다는 것입니다. MHT는 Male Hose Thread의 약자이며 배수를 단순화하기 위해 표준 정원 호스에 적합합니다.

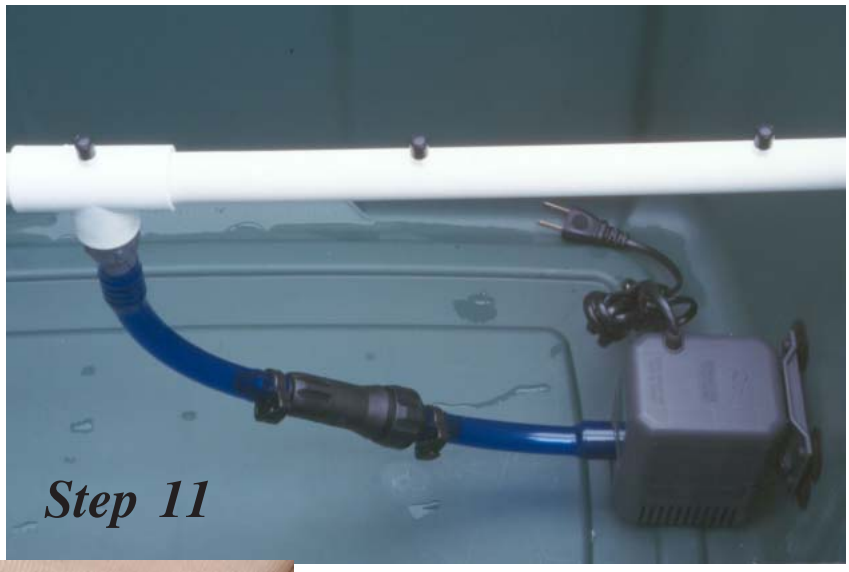
8 단계. 여기서 마무리해야 할 몇 가지 작은 단계가 있습니다. a) PVC 시멘트를 사용하여 1/2”엔드 캡을 다른 스프레이 바 끝에 붙입니다. 그림 참조. b) 1/2”고무 그로밋을 이전에 뚫은 7/8”구멍에 삽입합니다. c)이 그로밋을 통해 1/2”미늘 팔꿈치 피팅을 부드럽게 누릅니다. 여기에서 윤활제로 약간의 비누를 사용할 수 있습니다. 누수를 방지하려면 꼭 맞는 착용감이 필수입니다. d) 파란색 또는 녹색 1/2”튜브의 17”조각을 잘라내어 하단의 팔꿈치에 부착합니다. e) 핸들에 5/8”구멍을 뚫어 레벨 튜브 상단을 고정합니다. 손잡이 안쪽의 플라스틱 타이나 클램프로 튜브가 자유롭게 당겨지지 않도록 할 수 있습니다.

Note. 충분히 낮은 압력에서 작동하고 균일 한 360도 스프레이 패턴을 제공하는 스프레이 어를 선택하십시오. 제가 가장 좋아하는 것은 360 마이크로 분무기와 핀 분무기입니다.

9 단계. (5) 단위당 스프레이 어는 여기서 마법의 숫자 인 것처럼 보이지만 저장 통과 펌프의 크기에 따라 다르게 선택할 수 있습니다. 그림에 표시된 마이크로 스프레이 어를 사용하려면 그림과 같이 PVC 'T'의 중앙에 동일한 간격을두고 (5) 1/8”구멍을 뚫습니다.

10 단계. 각 구멍에이 스프레이 어가 나사를 넣고 빼낼 수있는 나사산을 만들려면 10/32”탭이 필요합니다. 360도 핀 스프레이 어 (삽입 사진)에는 고무 시트가 함께 제공되어 7/16 인치 구멍에 밀봉되어 설치가 좀 더 쉬워집니다. 핀 스프레이 어가 약간 더 비싸지 만 둘 다 매우 잘 작동하고 청소하기 쉽습니다.하지만 단위당 3-4 개를 사용할 수 있습니다.

11 단계. 분무기를 설치 한 후 펌프 어셈블리를 배관 할 때입니다. 여기서 기억해야 할 몇 가지 사항은 다음과 같습니다. a) 펌프 튜브가 꼬이지 않도록하십시오. b) 필터 흐름 표시기 화살표가 펌프 반대쪽을 가리키는 지 확인합니다. c) 헤어 드라이어를 사용하여 튜브를 부드럽게하고 펌프 노즐 위로 가져갑니다. 이 접합부에는 그림에 표시되지 않은 스테인리스 스틸 호스 클램프를 사용해야합니다. 1/2"대신 3/4"튜빙 및 PVC 피팅을 사용하도록 선택할 수도 있습니다.



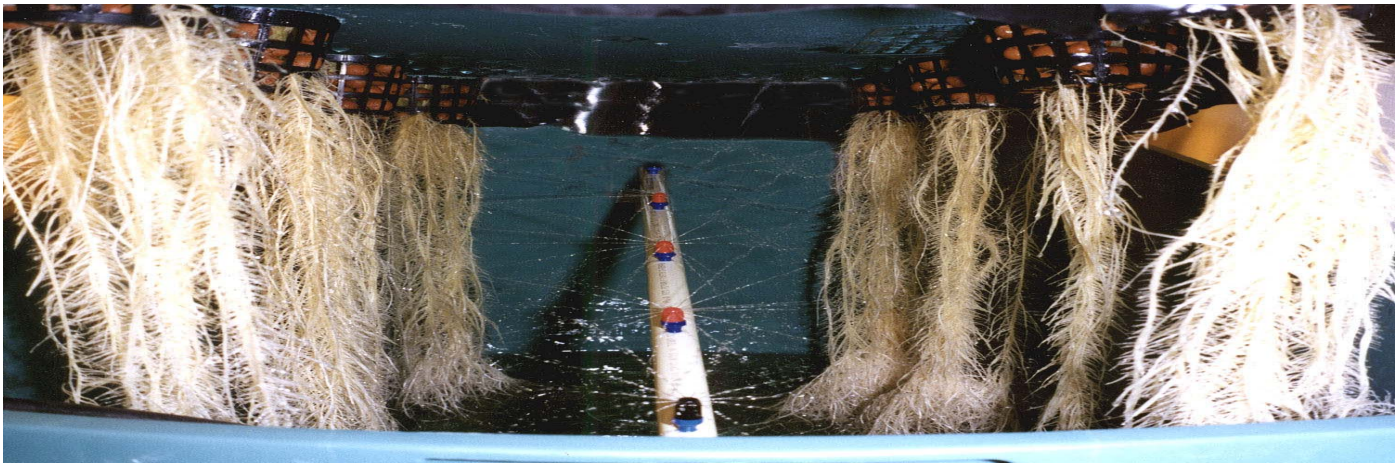
12 단계. 물을 채우고 시승을 위해 가져 가십시오. 스프레이 바의 회전을 조정하여 스프레이가 가능한 한 평평 해 지도록합니다. Aerospring을 건조한 상태로 작동하지 마십시오. 펌프 상단은 영양소가 도달 할 수있는 최저 수준이며, 낮은 수준은 펌프 고장을 일으킬 수 있습니다.

단계 13. 2 7/8"및 4"홀쏘 (각각)를 사용하여 공장 부지와 액세스 포트를 잘라낼 시간입니다. 내가 가장 좋아하는 구성이이 그림에 나와 있으며, 성장 사이트를 측정하고 레이아웃하는 데 도움이되는 가이드로 사용하십시오. 이 디자인의 좋은 점은 컨테이너에 맞는만큼 많이 보유하도록 선택할 수 있다는 점이므로 더 많은 성장 사이트를 추가하는 것을 두려워하지 마십시오. 2 인치 컵을 사용하면 동일한 뚜껑에 최대 40 개의 재배 장소를 가질 수 있습니다. 이는 한 번에 많은 절단을 뿌리 내리는 데 이상적인 구성입니다.
노트. 4"액세스 포트를 추가하는 것이 좋습니다. 펌프와 같은 쪽. 이렇게하면 필터에 쉽게 접근 할 수 있으며 2 주마다 검사하고 청소해야합니다.

Aerospring Growers Guide Aerospring 재배자 가이드

45 일 만에 묘목에서 초고층 건물에 이르는 Aeroponic 바질-여기에 알아야 할 모든 것이 있습니다 ...

1. 퍼펙트 스타트 스펀지, 암면 또는 오아시스 루트 큐브에서 묘목이나 절단을 시작합니다. 3 인치 그물 컵에 넣고 LECA 스톤으로 다시 채워 물리적지지를 제공합니다.
2. 2. Aerospring에 10-15 갤런의 물을 채우고 라벨의 지침에 따라 선택한 영양소를 추가합니다 (일반적인 식물성 식품을 사용하지 마십시오. 수경 재배용이어야합니다!). 4 인치 액세스 포트가 편리합니다. !
3. 3. NFT-1 또는 ART-2와 같은 간헐적 사이클 타이머를 사용하면 뿌리가 건조 해지는 것을 방지하기 위해 에어로 포닉 시스템을 연중 무휴 24 시간 가동해야하므로 영양소를 시원하게 유지하고 전기를 절약하는 데 도움이됩니다.
4. 4. 영양소를 가능한 한 70도에 가깝게 유지하십시오. 더 따뜻한 온도는 혐기성 박테리아의 성장을 촉진하여 식물이 뿌리에 거주 할 때 해를 끼칠 수 있습니다. 건강한식이 요법과 호기법으로 재배 할 때받는 대량의 산소 공급으로 인해 아래 뿌리가 얼마나 하얗게 나타나는지 확인하십시오.
5. 5. 영양소가 펌프 상단으로 떨어지면 배수하고 교체하십시오. 버려진 영양분을 사용하여 야외 정원과 조경을 먹이십시오. 낭비는 없습니다!
6. 6. 최적의 영양소 가용성을 위해 pH 제어 키트를 사용하여 pH를 5.8에서 6.2 사이로 모니터링하고 유지합니다.
7. 7. 10 % 표백제와 물 용액을 사용하여 작물 사이에 저장소 내부를 철저히 청소합니다.
8. 8. 키 큰 식물은 땅속 식물처럼 스스로 닻을 내릴 흙이 없기 때문에 격자를 사용하여 키가 큰 식물을 지탱합니다.



The Dutch Bucket System

더치 버킷 시스템

네덜란드 버킷은 거의 모든 재배 매체와 함께 사용할 수 있습니다. 여기에 왼쪽에서 오른쪽으로 표시된 것은 coco-coir, LECA stone 및 perlite입니다.

이 간단한 스탠드 시스템을 사용하면 네덜란드 u 버킷 가든을 쉽게 확장 할 수 있습니다.

여기에는 36 갤런의 지상 저수지 2 개가있는 엇갈린 12 버킷 시스템이 나와 있습니다.

이 디자인은 네 번째 버전의 새로운 디자인입니다. 온실에서 2 년 동안 연구와 경험을 쌓은 후 네덜란드 양동이로 멋진 정원을 지을 수있는 새로운 방법을 개발했습니다. 버킷은 대량 생산되기 때문에 통합 배수 스탠드 및 매니 폴드를 구축하는 방법에 중점을 두어 쉽게 성장하고 비수기 보관을 더욱 쉽게 할 수 있습니다.

Parts List 부속표

(1) 31 gallon Rubbermaid Roughtote reservoir or your choice (shorter is better)
(6) Dutch Buckets - either black or beige will do
(1) RIO 1100 350GPH submersible pump or similar
(1) 3/4 in. PVC w/ 1/2 in. FPT side-out (see picture)
(1) 6 ft. 1/2" ID plastic poly pipe
(2) 1/2" barb to MPT adapters (Male Pipe Thread)
The following parts are all 1 1/2" PVC pipe, cut and drilled as noted;
(3) 36" drain rails with 7/8" holes drilled @ 5", 18" and 31" from end.
(1) 10 1/4" top rail with 7/8" holes drilled @ 5" from end.
(1) 22 3/4" top rail with 7/8" holes drilled @ 5" and 18" from end.
(1) 5" drain spout
(3) 15" front legs
(3) 16 1/2" back legs
(3) 8" pieces for 'feet'
(6) 3" pieces for 'toes'
(9) 1 1/2 In. PVC Slip 'T' fittings
(4) 1 1/2 In. PVC Slip 'L' fittings
(6) 1 1/2 In. PVC endcap fittings
(1) Ultrapeat coco-coir brick for every 4 Dutch buckets
(8) Dry quarts of Aerolite horticultural perlite for every 4 Dutch buckets

Tools You'll Need 필요공구

전기 또는 배터리 구동 드릴-3/8"또는 1/2"척
배수 레일 플러그를 절단하기위한 2" & 4" 구멍 톱
과 저장통 뚜껑의 액세스 포트 7/8" 속도 보어 비트
(평평하고 저렴한 드릴 비트)
PVC 파이프 절단 용 쇠톱과 폴리 튜브 절단 용 면도칼

1 단계. 부품 목록에 제공된 치수에 따라 1 1/2"PVC 파이프에서 '발가락'-(a) 및 '발'-(b) 조각을 자릅니다. 그림과 같이 조각을 정렬하고 접착하기 전에 정확도를 테스트하십시오.
2 단계. 'T'피팅이 완벽하게 정렬되고 같은 방향을 가리키도록이 조각들을 함께 붙입니다. 평평한 접착면을 사용하지 않으면 스탠드가 구부러져 나옵니다.
단계 3. 다리의 높이를 조정하여 더 짧거나 더 큰 저수지를 보완 할 수 있습니다. 부품 목록에 제공된 크기는 우리가 선택한 저장소와 완벽하게 작동합니다. 일반적으로 더치 버킷의 뒷면에는 배수관이 들어갈 수있는 1 1/2"홈이 있기 때문에 앞다리는 항상 뒷다리보다 1 1/2"짧습니다.
4 단계. 다리를 바닥에 붙이고 각 스탠드에 긴 다리 하나와 짧은 다리 하나를 사용합니다.이 중요한 세부 사항을 간과하지 않도록 접착하기 전에 적합성을 테스트합니다.

참고 : PVC 접착제는 매우 빨리 건조되지만 스탠드에 무게를 실기 전에 하룻밤 동안 굳게 두는 것이 좋습니다. 경험상 좋은 법칙은 냄새가 사라 졌을 때, 냄새가 실제로 PVC 접착제를 액체 형태로 유지하는 용매이기 때문에 접착제가 건조하다는 것입니다.

단계 5. 부품 목록에 따라 절단 및 드릴 된 배수 및 상단 레일을 배치합니다. 여기서 가장 위에있는 두 개의 파이프가 6 피트 배수 레일을 구성합니다. 반환 된 영양소가 스탠드를 채우는 것을 방지하려면 양쪽 끝에있는 두 개의 'L'피팅과 6 '스팬의 중간에 두 섹션을 함께 고정하는 단일'T '피팅을 연결해야합니다 (라벨 a, b, c.) 배수구 (d.)는 깨끗하고 깨끗해야합니다.

6 단계. 배수 레일 플러그를 만들기 위해 2 인치 구멍 톱을 사용하여 1/8 인치 PVC 플라스틱 스크랩 시트에서 잘라 냈습니다. 그런 다음 여기에 표시된대로 PVC 시멘트를 사용하여 접착제를 붙이고 구멍 톱 옆에 남아있는 파일럿 구멍에 PVC 톱 먼지와 접착제를 채웠습니다. 원하는 경우 실리콘 접착제도 사용할 수 있습니다.

단계 7. 여기에 표시된대로 배수 스탠드를 조립합니다. 부품을 함께 붙이기 전에 드라이 핏을하는 것이 좋으며 중력이 스탠드 다리의 배수구와 상단 레일을 고정한다는 점을 명심하십시오. 레일을 아래로 붙이지 않으면 스탠드를 쉽게 분해하고 비수기에 보관할 수 있습니다.

노트. 단단하고 평평한 표면을 사용하여 레일을 서로 붙이지 않으면 구부러져 나옵니다. 부품의 올바른 방향을 결정하려면이 사진에 특별한주의를 기울이십시오.

단계 8. 이제 스탠드가 완성되었으므로 배수 니플을 배수 레일의 각 1 인치 구멍에 끼워 더치 버킷을 제자리에 놓을 수 있습니다.
단계 9. 물통을 배수구 아래에 놓고 추출 구가 뚜껑에 닿는 위치를 표시합니다. 여기서 배수구를 수용하려면 뚜껑에 2 인치 구멍을 뚫어야합니다. 뚜껑의 접근하기 쉬운 영역에서도 4 인치 접근 포트 구멍을 자릅니다. 여기에 표시된대로 펌프와 필터를 배관합니다.

단계 10. 여기에 표시된대로 매니 폴드 부품을 배치합니다. PVC 부품을 사용하여 동일한 장치를 만드는 방법에는 몇 가지가 있습니다. 결론은 올바른 목적에 부합한다는 것입니다. MHT 어댑터의 나사 캡은 빠른 배수를 가능하게합니다.

11 단계. 이제 6 '튜브를 그림과 같이 피드 매니 폴드에 부착하고 전체 장치를 배수 레일의 뒷면에 집어 묶을 수 있습니다.

피드 라인의 반대쪽 끝을 밀봉하려면 두 번 접고 플라스틱 지퍼 타이로 고정합니다 (아래 삽입 된 사진 참조) 또는 1/2”가시 플러그 (표시되지 않음)를 사용할 수도 있습니다.

짜잔! 기성품 마이크로 관개 부품 사용 매우 다재다능한 수경 시스템.

12 단계. 균일 한 관개를 보장하려면 버킷 당 두 개의 드리퍼 / 이미 터가 필요합니다. 사용 및 유지 보수의 용이성을 위해 충분한 길이를 남겨 두도록주의하면서 1/4”튜브에서 드립 라인을 절단하십시오. 드립 라인은 여기에 표시된대로 .16”미늘 결합기를 사용하여 공급 매니 폴드에 연결됩니다.
단계 13. 드리퍼에 연결하기 위해 공급 매니 폴드를 준비하려면 작고 날카로운 펀치가 필요합니다. 이 구멍이 너무 크지 않거나 접합기 바닥 주변에서 새는 것이 중요합니다. 접합부에 적용되는 수족관 실리콘 (먼저 완전히 건조!)은 대부분의 누출을 막습니다.
14 단계. 이미 터는 드립 라인에 쉽게 연결되고 성장하는 매체에 삽입됩니다. 대부분의 이미 터는 조정 가능합니다. 배지 표면과 아래의 뿌리 질량 전체에 영양 용액이 고르게 분포되도록 간격을 균등하게 유지합니다.

멋진 아이디어!
이 cus-tom 온실 설치를위한 최적의 영양 온도를 유지하기 위해 46 갤런의 빗물 저장통이 거의 뚜껑에 묻혔습니다. 이 재배자는 또한 공급 매니 폴드 재료로 1/2”PVC 파이프를 사용하고 누출없는 연결을 위해 PVC에 탭된 구멍에 나사로 고정되는 미늘을 사용하기로 선택했습니다.

The Dutch Bucket Garden Growers Guide
네덜란드 버킷 가든 재배자 가이드

성장 매체

간단한 경험 법칙으로, 많은 양의 물을 담는 매체는 적은 양의 물을 담는 매체보다 펌프 고장으로부터 더 많은 보호를 제공합니다. 단점은 "습식"배지가 신선한 공기를위한 공간이 거의없고 곰팡이와 질병에 대한 좋은 빵가루가된다는 것입니다. 조절 가능한 사이클 타이머가 있고 식물을 자주 점검 할 수 있다면, 저는 60 % 펄라이트 / 40 % 코 코코아 믹스를 사용하고 매체가 젖지 않고 마르지 않도록 타이머를 조정하는 것을 선호합니다 완전히. 이 설정은 완전히 자라는 식물, 크기, 주변 온도 및 태양의 강도를 기반으로합니다. 이러한 모든 변수를 사용하여 매일 또는 이틀 동안 정원을 확인하는 것은 문제가 발생하기 전에 조정할 수있는 방법으로 매우 좋은 생각입니다. 지속적으로 펌프를 작동하는 것을 선호하는 경우 자갈이나 LECA 돌과 같은 매체를 선택하면 두 매체 모두 공기가 뿌리를 행복하게 유지하기 위한 충분한 틈새 공간을 허용하므로 필요에 적합합니다.

심기

선호하는 스타터 큐브 또는 스펀지로 씨앗이나 절단을 시작하십시오. 입방체 바닥에서 뿌리가 명확하게 보이면 이식하고 식물은 재배 환경에 적합합니다. 뿌리가 생길 때까지 식물 가까이에 드리퍼를 두는 것이 좋습니다. 그 때 (2 주) 더 나은 분배를 위해 드리퍼를 양동이의 가장자리에 더 가깝게 이동할 수 있습니다.

영양물 섭취

작물과 성장 단계에 따라 양질의 수경 재배 영양소를 선택하고 싶을 것입니다. 토양 원예 용으로 설계된 비료는 이러한 방식으로 재배하는 데 필요한 영양분의 완전한 균형을 포함하지 않으므로 사용하지 마십시오.

먹이주기

먹이주기는 성장하기로 선택한 배지와 많은 관련이 있으며 위에서 논의한 환경 변수와 더 관련이 있습니다. 매체를 촉촉하게 유지하고 젖지 말고 완전히 건조시키지 마십시오!

유지
펌프 상단 바로 위 수준으로 떨어지면 저장소의 영양분을 배수하고 교체하십시오. 펌프가 마르지 않도록하십시오. 영양소가 변경될 때마다 인라인 필터를 검사하고 청소하십시오.
저장
저수지를 비우고 조경이나 잔디를 먹이는 데 사용하십시오. LECA 돌이나 자갈을 사용하는 경우 저장 용기에 버리고 완전히 헹구고 말리십시오. 모든 빈 양동이를 뜨거운 물로 청소하고 이렇게 포장하기 전에 말리십시오.>

왼쪽에는 브로콜리를 재배하고 있으며 나머지 세 개의 방에 여러 종류의 잎이 많은 녹색이 있습니다. 이 시스템은 매우 다재다능하며 상업용으로 매우 인기가 있습니다. 실내외의 작은 공간에서 큰 수확물을 생산하려는 재배자.

The PVC Pipe Gardens

PVC 파이프 정원

상업적으로 이용 가능한 수경 재배 시스템과의 첫 만남은 General Hydroponics가 6 인치 PVC 파이프로 만든 정원이었습니다. 그 이후로 저는 수경 재배를 시작할 수있는 저렴한 방법을 찾기 위해 그 디자인에 여러 가지 변형을 실험했습니다. PVC 파이프의 고유 한 사용 편의성, 다용도 성 및 배관 제품으로서의 가용성은 자체 수경 재배 시스템을 구축하는 데 이상적인 재료입니다. 표준 원형 PVC 파이프는 모든 배관 공급에서 사용할 수 있으며 여기에 사용되는 최신 사각형 압출은 건축 자재 및 실외 울타리 공급 업체에서 사용할 수 있습니다. 5 인치 정사각형 돌출부는 강성이 증가하는 추가 이점이 있으며 평평한 바닥은 전복을 방지하며 4 인치 및 6 인치 관형 돌출부보다 적은 지지력을 필요로합니다. 시스템에 사용할 PVC 파이프 유형을 결정하기 전에 식물은 음식, 물 및 적절한 산소 공급에만 관심이 있으며 이러한 모든 디자인은 이러한 각 요구 사항을 제공하는 데 효과적이라는 것을 기억하십시오.

*나는 **Roughtote R** 저장 용기를 선호합니다. 장기적으로 적합한 **FDA** 승인 수지로 만들어 졌기 때문에 영양소 저장소 음식과의 접촉—녹색과 파란색의 착색은 조류 성장을 최소화하며 사실상 파괴되지 않습니다.*

Parts List 부속표

(1) 31 gallon Roughtote reservoir or similar
(4) 6 ft. PVC pipes (use either 4" or 6" round or 5" square type (used here)
(8) Endcaps (use rubber "Gem" caps on round pipe, PVC fence caps on square)
(2) Saw horse kits and whatever materials are required to assemble them.

(1) RIO 2500 700GPH submersible pump or similar
Approx 5' of 3/4" PVC pipe for manifold construction
Approx 2' of 1/2" PVC pipe for cutting into spray line support clips
(25) feet of .375 ID poly spray line tubing
(4) 3/4" female garden hose swivel to compression adapters (for spray line ends)
(4) 10mm insert plugs to seal spray line ends
(4) 1" ID rubber grommets to seal spray line entry points into growth chambers
(4) 1 1/4" drain fittings (bulkhead fittings) or 1 1/4" drain pipe grommets (if grommets are used you will also need (4) 6" 1 1/4" PVC pipes for the level tubes.
(2) 3/4" PVC 'L' fittings
(4) 3/4" PVC 'T' fittings
(1) 3/4" female garden hose to 3/4" barbed fitting

(4) feet 3/4" I.D. opaque tubing (poly or vinyl - aquarium/drinking water safe)
(6) 3/4" slip to Male Hose Thread (MHT) to adapter
(1) 3/4" MHT cap
(1) small can PVC cement
(1) tube of aquarium safe silicone sealant
(2) 1" hose clamps

(1) 1/2" I.D. rubber grommet for sealing level tube exit
(1) 1/2" barbed elbow fitting for level tube assembly
(1) 1/2" rachet clamp for securing level tube on elbow fitting
24" of 1/2" blue or green poly tubing for level tube

(1) 5/8" in-line filter for keeping spray lines clear

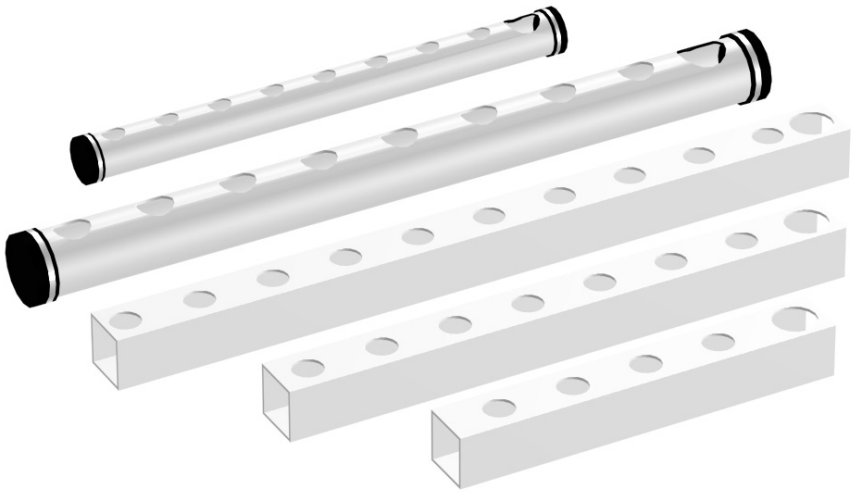
(1) 4 Quart LECA stone 8-16mm (fills 20 - 3" cups)
Desired amount of 3" net cups - one for each plant site

성장 챔버로 사용될 때 PVC 파이프의 다양성은 가능성을 무한하게 만듭니다. 여기에 겨울 내내 신선한 샐러드 채소를 제공하고 집 사무실의 공기를 편안하게 가습하고 신선하게 유지 한 3 피트 모델이 있습니다!

Tools You'll Need 필요공구

전기 또는 배터리 구동 드릴-3/8"또는 1/2"척
배수 구멍, 공장 현장 및 서비스 포트 절단을위한 1 7/8" , 2 7/8" & 4" 구멍 톱 5/8" , 3/4" & 7/8" 속도 보어 비트 (평평하고 저렴한 드릴 비트)
스프레이 라인에 스프레이 구멍을 만드는 1/8" 드릴 비트.
PVC 파이프 절단 용 쇠톱
폴리 튜브 절단 용 면도칼
눈금자와 마커

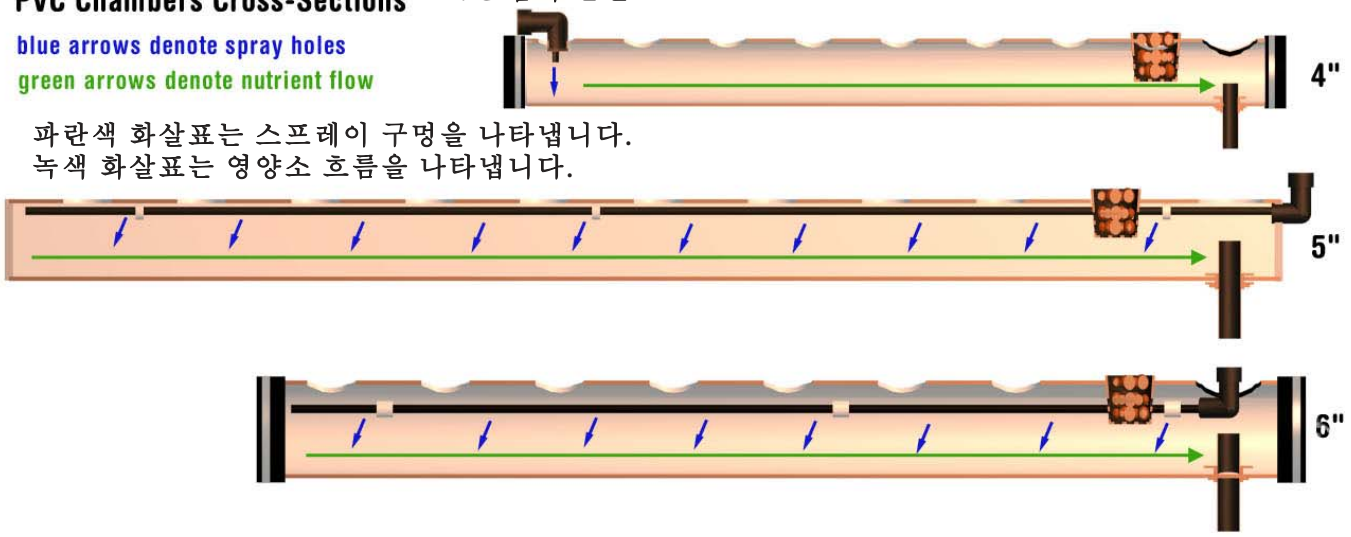
4 인치 또는 6 인치 원형 PVC 파이프를 선택하든 성장 챔버를위한 새로운 5 인치 정사각형 압출을 선택하든 원칙은 동일합니다.
식물은 바구니에 매달려 있고 뿌리의 윗부분은 미세한 스프레이로 처리됩니다. 아랫 부분은 산소가 풍부한 영양 용액의 일정한 흐름으로 목욕됩니다. 위에서 아래로; 4 인치 원형, 6 인치 원형 (둘 다 고무 보석 캡이 설치된 상태로 표시됨-5 인치 정사각형 PVC로 만든 6 ', 4.5'및 3 '챔버 (정사각형 챔버에는 엔드 캡이 표시되지 않음)) 공장 부지의 수와 간격이 완전히 위로 이 디자인을 매우 다용도로 만드는 재배자에게



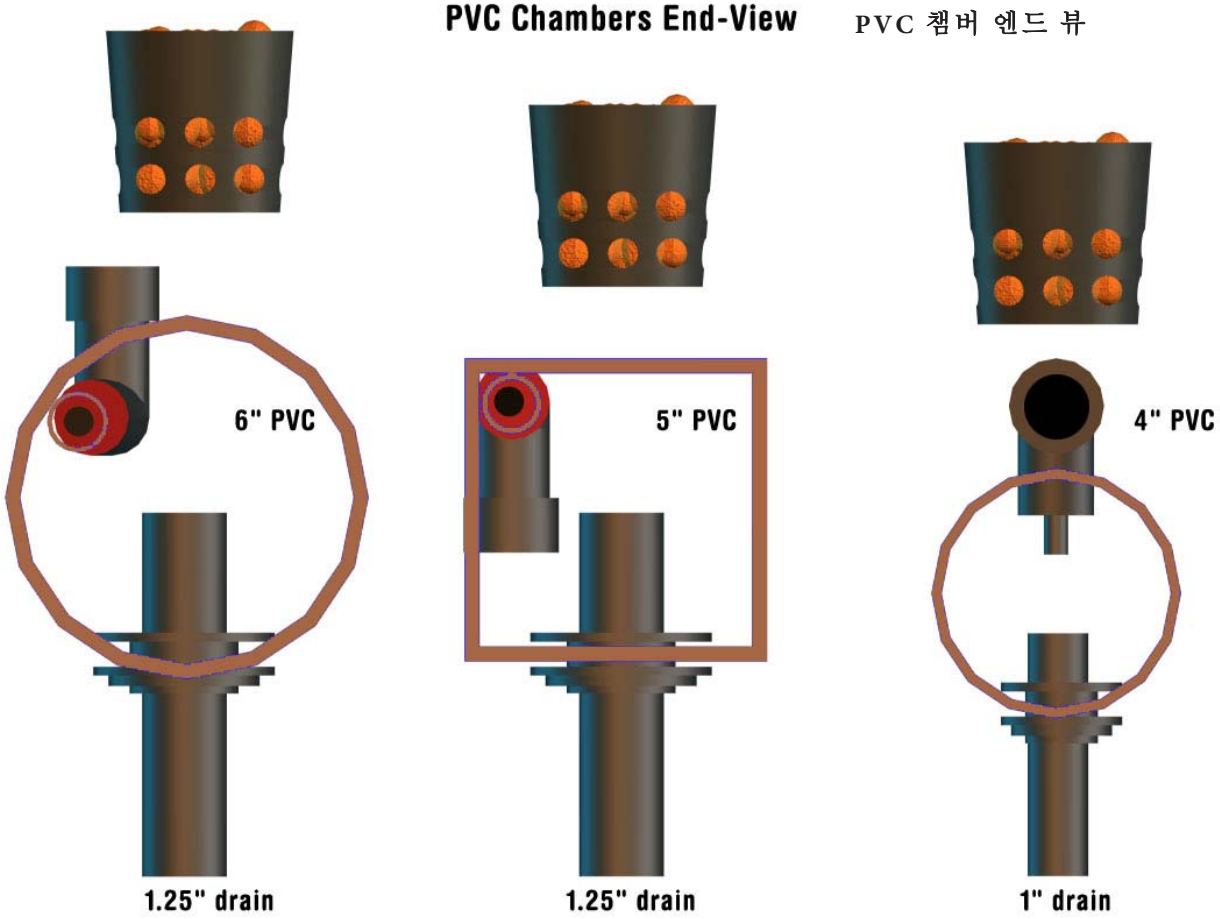
PVC Chambers Cross-Sections PVC 챔버 단면

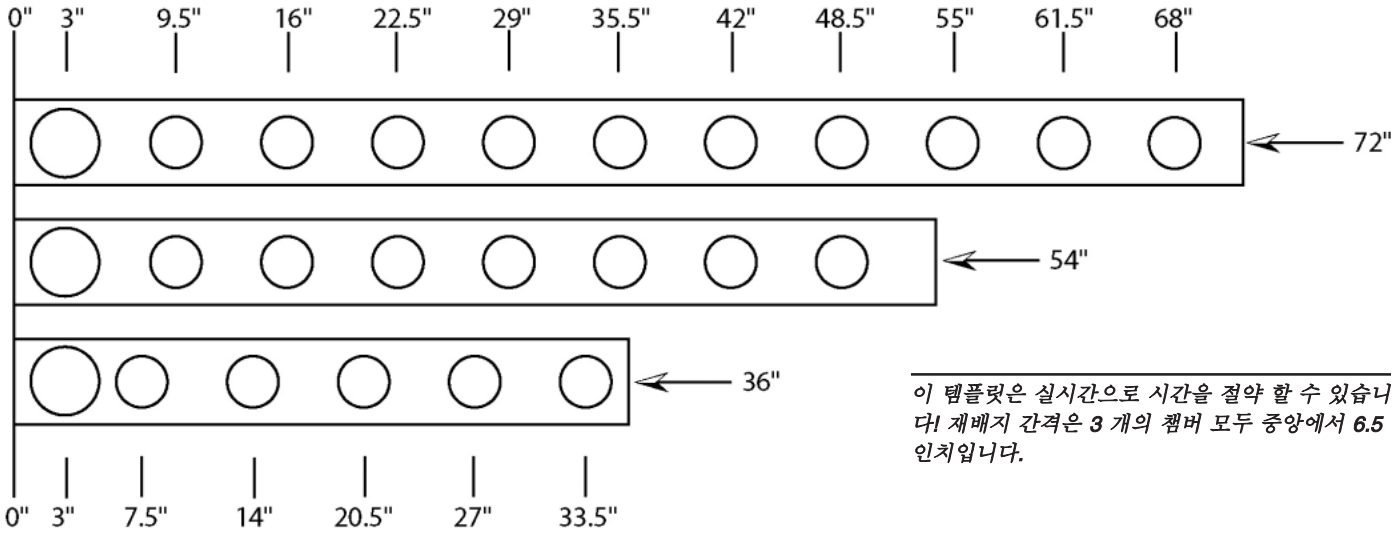
blue arrows denote spray holes
green arrows denote nutrient flow

파란색 화살표는 스프레이 구멍을 나타냅니다.
녹색 화살표는 영양소 흐름을 나타냅니다.



PVC Chambers End-View PVC 챔버 엔드 뷰





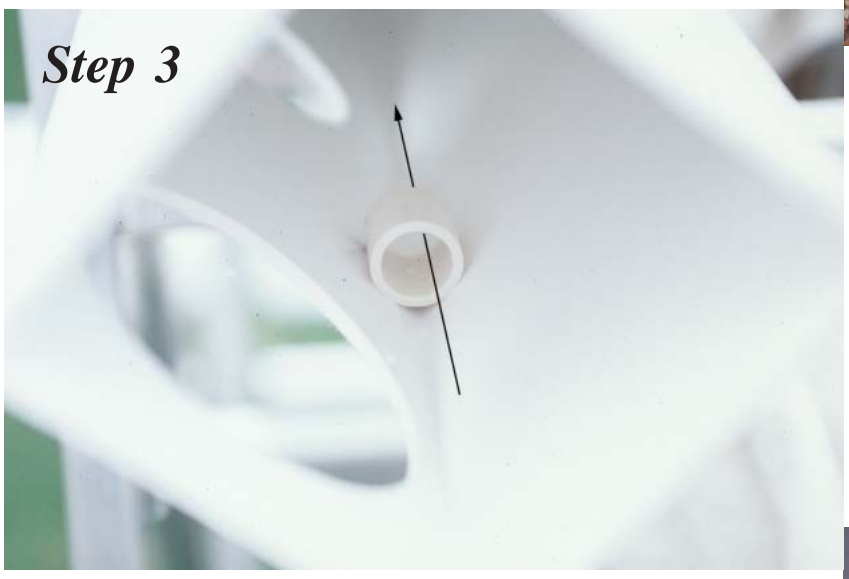
이 템플릿은 실시간으로 시간을 절약 할 수 있습니다! 재배지 간격은 3 개의 챔버 모두 중앙에서 6.5 인치입니다.

1 단계. 제공된 템플릿 또는 자체 디자인을 사용하여 먼저 절단 할 각 구멍을 레이아웃해야합니다. 중앙에서 중앙까지 표시하고 측정하는 것이 가장 좋습니다. 시간과 재료면에서 매우 많은 비용이들 수있는 실수를 방지하기 위해 세심한주의를 기울이십시오.

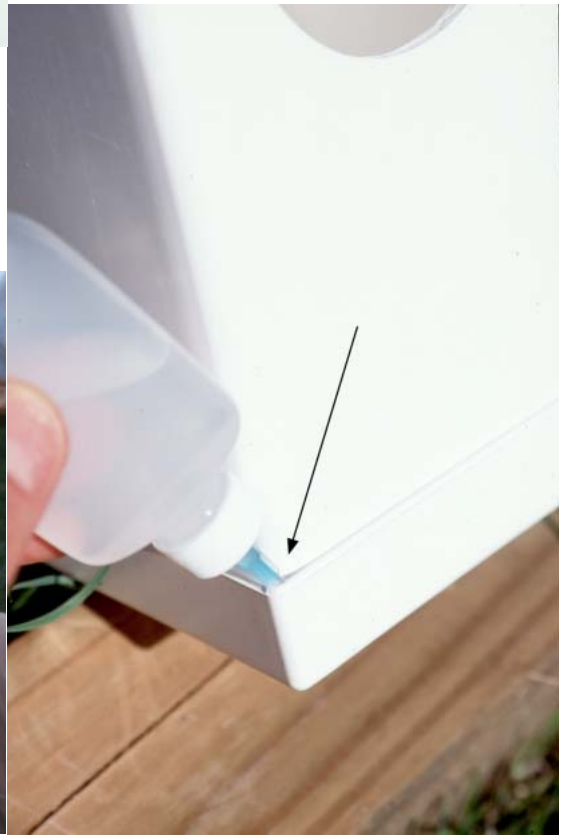
2 단계. 2 7/8"구멍 톱과 무선 드릴을 사용하여 각 재배 부위를 절단하고 액세스 포트 용 4"구멍 톱을 사용합니다 (여기에 표시된 챔버의 오른쪽에 챔버 당 하나). 14v 무선 여기에서 사용한 드릴은 작년에 수백 개의 구멍을 뚫었습니다! 한 번의 충전으로 여기에 표시된 4 개의 챔버를 각각 6 개의 성장 사이트와 1 개의 액세스 포트로 완료 할 수있었습니다.

3 단계. 5”및 6”성장 챔버에는 각각 챔버 상단에 매달 아야하는 내부 스프레이 라인이 있습니다. 이렇게하려면 1/2”PVC 파이프에서 스프레이 라인 클립을 잘라내십시오 (3/4”에서 1”길이가 가장 좋습니다). 챔버 당 3-5 개를 사용하고 스파이 구멍을 막지 않도록 성장 부위 사이에 정확하게 접착합니다. 각 재배 사이트의 측면에 배치됩니다. 검은 색 화살표는 스프레이 라인이 각 클립을 통과하는 방식을 나타냅니다.

1/2”PVC 파이프의 3/4”-1”섹션을 잘라 위에 표시된 스프레이 라인 클립을 만듭니다. 그들은 PVC 시멘트를 사용하여 챔버에 접착됩니다. 최상의 결과를 얻으려면 접착제를 바르기 전에 PVC 프라이머를 사용하여 재료를 부드럽게하고 더 나은 접착제 연결을 제공하십시오.



4 단계. 5”PVC 챔버의 엔드 캡은 PVC 시멘트를 사용하여 접착해야합니다. 접착 할 양면에 PVC 프라이머를 먼저 사용합니다. 챔버를 끝에 세우고 작은 물병을 사용하여 캡과 챔버 사이의 틈새를 채워 누출을 방지합니다.



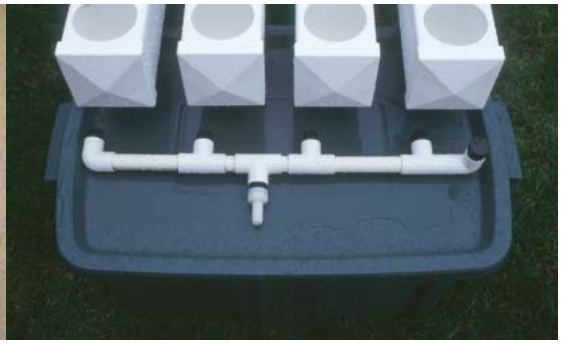
단계 5. 각 챔버가 톱 말 지지대에서 균등하게 이격되도록 시스템을 조립합니다. 챔버 바닥과 저장통 뚜껑 사이에 몇 인치의 공간을 두는 것이 가장 좋습니다. 한 챔버의 중심에서 다음 챔버의 중심까지의 간격을 측정하여 아래 매니 폴드의 스프레이 라인 간격을 결정합니다.

단계 6. 여기에 표시된대로 매니 폴드 부품을 배치하고 매니 폴드를 완성하는 데 필요한 3/4”PVC 파이프의 길이를 측정합니다. 전체 매니 폴드의 더 많은 사진과 추가 설명을 위해 시스템에 부착하는 방법에 대해서는 다음 페이지를 참조 할 수 있습니다.

단계 7. 여기에 표시된 부품에서 내부 스프레이 라인을 조립합니다. 압축 끝이있는 3/4”FGH 스위블 어댑터, .375 ID 폴리 스프레이 라인, 10mm 삽입 플러그 및 1”고무 그로밋을 사용하여 성장 챔버에 스프레이 라인.

폴리 스프레이 라인을 챔버의 정확한 내부 길이로 절단하여 시작하십시오. 그런 다음 1/8”드릴을 사용하여 모든 재배 사이트의 각 측면에서 바로 떨어져있는 각 라인에 스프레이 구멍을 뚫어야합니다. 이전 단계에서 설치 한 스프레이 클립에 의해 막히지 않도록 재배지에서 약 0.5 인치의 구멍을 유지합니다.

note. 스프레이 라인을 어댑터의 압축 끝단에 삽입하면 손상없이 제거하는 것이 거의 불가능합니다. 먼저 모든 것을 테스트하십시오! 좋은 밀봉을 위해 압축 끝단에 약 1/2”만 삽입하면됩니다.



단계 8. 1 3/8”구멍 톱을 사용하여 스프레이 라인을 수용 할 수 있도록 각 끝 마개에 구멍을 자릅니다. 이 구멍은 스프레이 라인 클립이 부착 된 동일한 모서리에서 정확히 1 1/8”아래로 1 1/8”위로 중앙에 배치합니다. 1”I.D를 사용합니다. 고무 그로밋 (다음 단계에 표시됨)을 사용하여이 구멍을 통과 할 때 압축 피팅을 밀봉합니다.

단계 9. 1.5”구멍 톱을 사용하여 구멍을 자릅니다.
메이트 할 각 챔버의 배수 피팅에 대해 저수지의 뚜껑으로. 나는 가지고있다 측정하는 가장 간단한 방법을 찾았고 이 구멍의 위치를 표시하는 것은 모든 챔버를 주입 다기관에 연결하고, 저장소 위에 배치하고, 각 배수 피팅 아래를 확인하여 각 배수 구멍의 중심을 표시합니다.

10 단계. 여기에 표시된대로 비닐 튜브와 나일론 바브-암 호스 나사 어댑터를 사용하여 수중 펌프를 연결합니다. 여기에 표시된 모델 1100 인이 정원 디자인의 RIO 시리즈 수중 펌프를 사용하여 큰 성공을 거두었습니다.

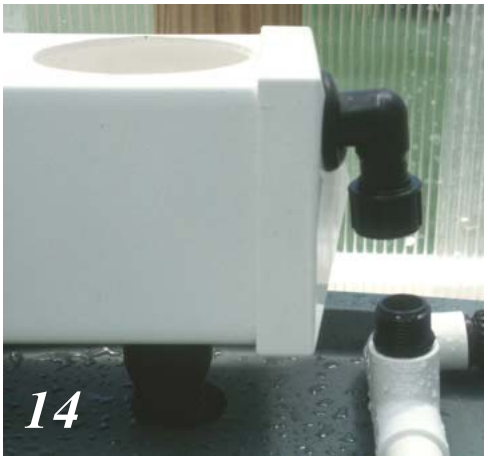
단계 11. 저장소 벽 하단의 7/8”구멍에 1/2”ID 고무 그로밋, 1/2”바브 엘보우 및 1/2”파란색 레벨 튜브를 수용하여 영양 저장소 수준 표시기를 완성합니다.

Note. 배수관을 만들 때 실제로 두 가지 옵션을 사용할 수 있습니다. 첫 번째는 왼쪽 그림과 같이 벌크 헤드 피팅과 너트를 사용하는 것이고 두 번째는 고무 그로밋과 1 1/4"PVC 스터브를 사용하는 것입니다. 자료의 비용과 가용성은 두 가지 모두 똑같이 작동한다는 것을 알았으므로 결정하는 데 도움이 될 것입니다.

12 단계. 벌크 헤드 피팅을 사용하기로 선택한 경우 누출을 방지하기 위해 수족관 용 실리콘 실란트로 밀봉해야합니다. 여기에 표시된대로 적용하십시오. 그로밋 방법을 선택하면 그로밋 내부에 무독성 실리콘 그리스를 얇게 코팅하여 레벨 튜브가 쉽게 위아래로 움직일 수 있도록합니다.

Step13. 2 개의 톱 말 키트와 **2x4** 목재로 스탠드를 조립합니다. 두 개의 톱 말 사이에있는 레벨을 사용하여 챔버가 경사가 **0** 인 평평하게 놓 이도록합니다.

13a. 모든 챔버가 동일한 높이에 있는지 확인하기 위해 각 톱 마에 레벨을 놓습니다.



14 단계. 이제 여기의 사진 순서대로 챔버를 주입 매니 폴드에 연결할 준비가 되었습니다.

PVC Pipe Gardens - Growers Guide

PVC 파이프 정원-재배자 가이드

성장 매체
이 시스템은 순수한 물 시스템이기 때문에 여러분이 필요로 하는 유일한 재배 매체는 씨앗이나 깎기 시작하는 것입니다. 생존 가능한 식물이 생기면 LECA 돌 몇 개가있는 3 인치 플라스틱 그물 컵에 넣어 뿌리에 붙잡을 수있는 무언가를 제공하고 컵 안쪽으로 떨어지지 않도록합니다.

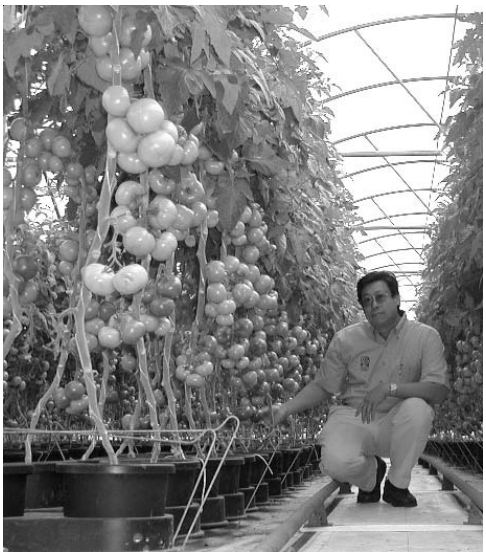
심기
선호하는 스타터 큐브 또는 스펀지로 씨앗이나 절단을 시작하십시오. 입방체 바닥에서 뿌리가 명확하게 보이면 그물 컵에 이식합니다. 컵에있는 식물을 시스템에 설치하여 중간 사진과 같이 초기 수위가 컵 바닥에 닿도록하십시오.
영양물 섭취

작물과 성장 단계에 따라 양질의 수경 재배 영양소를 선택하고 싶을 것입니다. 토양 원예 용으로 설계된 비료는 물에서 자라는 데 필요한 영양소의 완전한 균형을 포함하지 않으므로 사용하지 마십시오. 최상의 결과를 위해이 시스템에서 두 가지 이상의 식물 유형 (예 : 식물, 번식)을 성공적으로 재배할 수 있지만, 이러한 방식으로 하나 또는 다른 것을 선택하여 요구 사항을 가장 잘 충족하도록 영양 솔루션을 목표로 삼을 수 있습니다.

유지
펌프 상단 바로 위 수준으로 떨어지면 저장소의 영양분을 배수하고 교체하십시오. 펌프가 마르지 않도록하십시오. 영양소가 변경 될 때마다 인라인 필터를 검사하고 청소하십시오. 때로는 높은 조명 조건에서 쌓일 수있는 침전물이나 조류를 제거하기 위해 작물 사이의 방과 저수지를 청소하는 것도 좋은 생각입니다. 표백제에 스크럽 브러시와 10 % 용액을 사용합니다. 철저하게 씻어!

저장
저수지를 비우고 조경이나 잔디를 먹이는 데 사용하십시오. LECA 돌이나 자갈을 사용하는 경우 저장 용기에 버리고 완전히 헹구고 말리십시오. 모든 빈 버킷 컵과 챔버를 뜨거운 물로 청소하고 보관하기 전에 말리십시오.

The Autopot
(오토 팟)



토마토가 말할 수 있다면 Jim Fah의 놀라운 Autopot에 대해 뭐라고 말해야할까요? @Elmac Hydroponics에서 찍은 사진 호주 퀸즐랜드–Jim Fah.

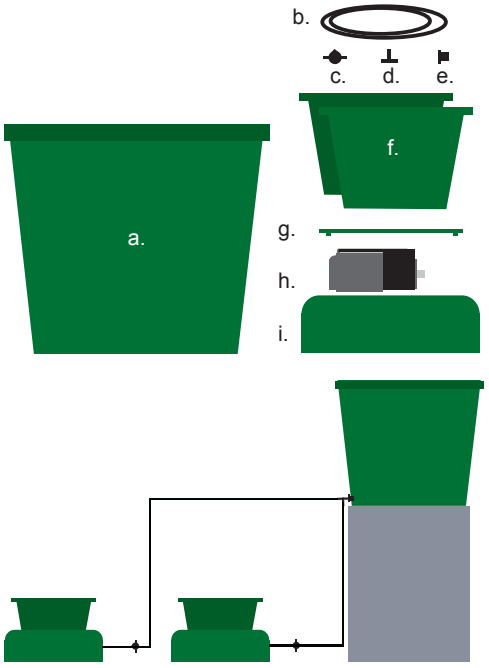
Autopot 시스템의 비밀은 낭비없이 필요할 때만 냄비가 들어있는 트레이를 자동으로 하위 관개하는 특허받은 Smart Valve MkII입니다.

무엇보다도 Autopot은 중력에 의해 완전히 구동되므로 전기 펌프 나 동력이 필요하지 않습니다!

Jim Fah가 발명 한 Autopot은 자동으로 각 식물에 적절한 양의 영양분과 물을 공급하는 중력 공급 수경 재배 시스템입니다. 이를 위해 Autopot은 Smart-valve ™라는 특허를받은 장치에 의존합니다. Smart-valve를 사용하는 화분과 정원에는 여러 가지 구성이 있지만, 제가 가장 좋아하는 것은 Smart-valve를 수용하는 움푹 패인 쟁반에 자리 잡은 두 개의 10 인치 원형 화분을 사용하는 이중 쟁반 화분입니다. 이 수경 재배 방법을 하위 관개라고하며 다른 기술에 비해 많은 중요한 이점이 있습니다. Autopot의 가장 큰 장점은 영양 관리가 과거의 일이라는 것입니다! 양액은 시스템에서 재활용되지 않기 때문에 pH를 조정하고 "오래된"양액을 새로 고칠 필요가 없습니다. 실제로 Autopots는 coir, perlite 또는 rockwool 성장 큐브 (또는 이들의 조합)와 같은 배지를 사용하기 때문에 식물이 제공되고 영양 및 pH 변동에 대한 추가 완충액이 제공됩니다. 연구에 따르면 이 유형 시스템에 필요한 영양소 요구량이 25 % 감소한 것으로 나타났습니다. Autopot에 대한 저의 경험은 훌륭했습니다. Autopot이 제조 품목이라는 사실에도 불구하고 유연성 덕분에 스스로 설계하고 구축 할 수있는 완전히 맞춤형 시스템을 만들 수 있습니다.

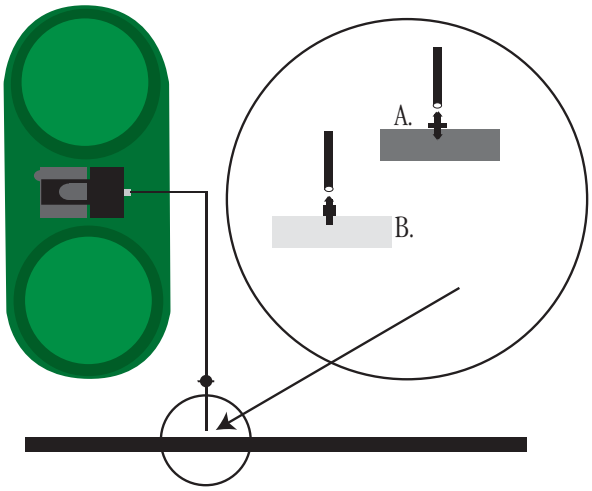
스마트 밸브는 실제로 변기의 플로트 밸브와 유사하게 작동합니다! 트레이가 1 인치 깊이까지 넘치도록 열리고 공급을 밀봉하여 흐름을 중지합니다. 그런 다음 성장 매체는 식물에 제공하기 위해 영양 용액을 심습니다. 수위가 떨어지면 다시 열리는 플로트 밸브와 달리 스마트 밸브는 트레이가 완전히 마를 때까지 열리지 않도록하는 메커니즘을 사용합니다. 성장하는 매체는 수분을 저장하기 때문에 식물이 그 위에 끌어당기면서 서서히 건조되기 시작합니다. 그러나 Smart-valve는 이미 작동 중이며 다시 한 번 식물에 신선한 영양 용액을 공급하여 식물을 행복하고 건강하게 유지합니다. 나는이 시스템의 마법이 스마트 밸브의 기능이 아니라 성장하는 매체에서 생성하는 작용이라는 것을 발견했습니다. 습식주기 동안 신선한 영양 용액을 빨아 들일 때 오래된 산소가 배지에서 대체됩니다. 배지가 마르면 신선한 산소가 유입되어 뿌리 영역을 활성화합니다. 스마트 밸브는 자연 강우의 습식 / 건식주기를 모방합니다.

간단한 뼈대 Autopot 시스템은 다음으로 구성됩니다. (a) 적절한 크기의 저장소 (식물의 크기, 성장 속도 및 환경 조건에 따라 트레이 당 용량 1-4 갤런 사용); (b) 1/4"튜빙; (c) 저장소에서 사용하지 않는 Autopots를 차단하는 1/4"밸브; (d) 1/4"'T'는 2 개 또는 3 개의 Autopot을 각 1/4"라인에 연결합니다. (e) 1/4"라인을 저장소에 연결하기위한 1/4"압축 그로밋; (f) Autopot "포트"(트레이 당 2 개); (g) 밸브 커버; (h) 스마트 밸브; 및 (i) Autopot 트레이. 저수지 상승이 어려워지는 확장 시스템의 경우 중력에 의존하는 대신 작은 수중 펌프를 사용하여 압력을 공급할 수 있습니다. 필요에 가장 적합한 Autopot 시스템을 계획하고 구축하는 데 도움이되는 몇 가지 구성을 아래에 설명했습니다.

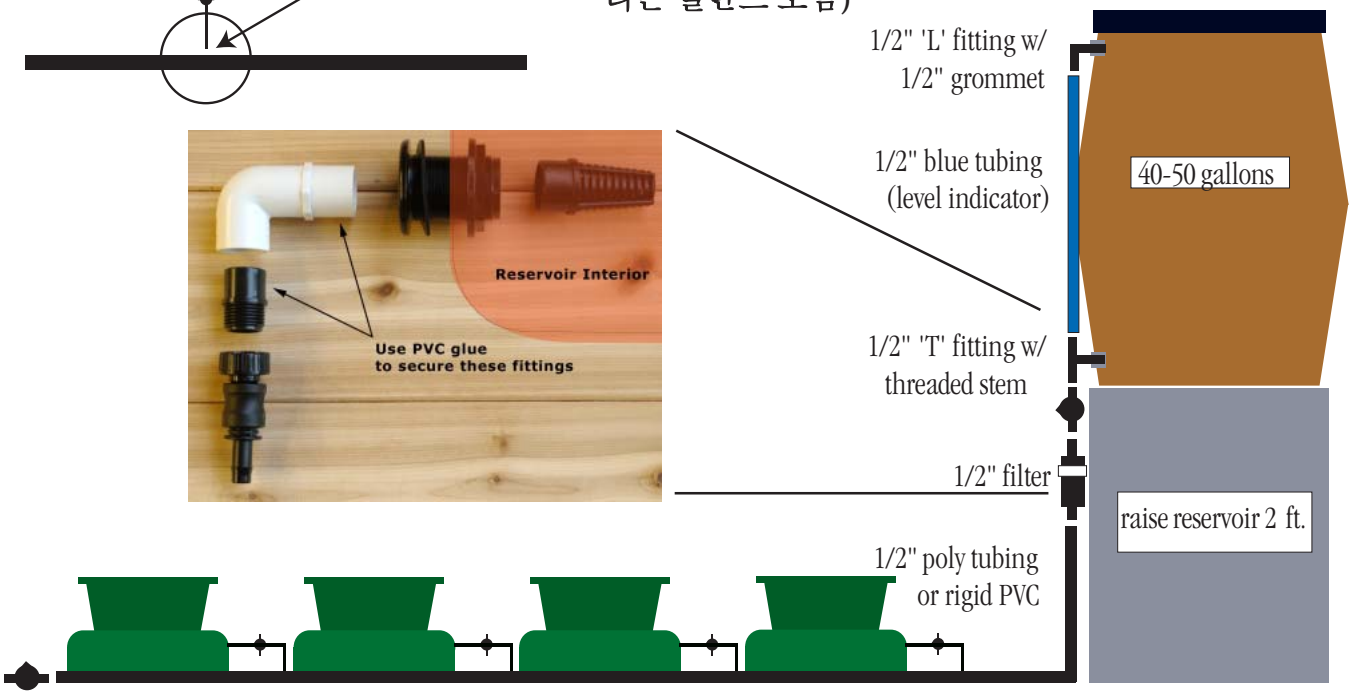


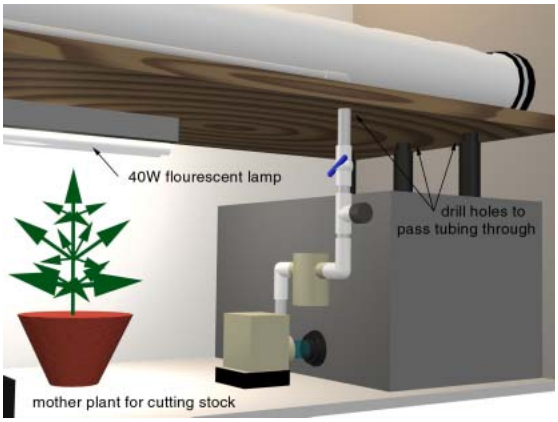
1 개 또는 2 개의 트레이가있는 시스템은 1/4 인치 튜브와 작은 저장통이 포트 상단에서 1 ~ 2 피트 위로 올라 와서 공급 될 수 있습니다. 4 개 모듈 이상으로 확장 할 때는 1/2 "공급 라인을 사용하여 마찰을 줄이고 튜빙의 용량을 늘려 트레 f 이에 공급하는 것이 좋습니다. 경질 PVC 또는 유연한 폴리를 사용할 수 있습니다.

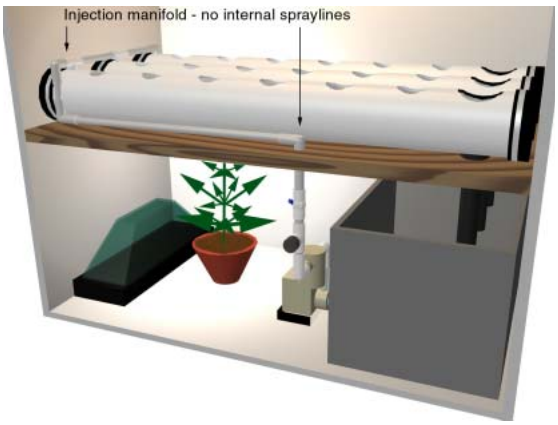
다른 파이프는 Autopot을 연결하기 위해 고유한 커넥터가 필요합니다.



A. 경질 PVC 파이프는 테플론 테이프가있는 10/32 "나사산 접합기를 사용합니다.
B. 소프트 폴리 튜빙 사용 .16 "이중 바브 접합기 (실리콘 실란트 포함)







Gardening Indoors
실내 원예

The Spare Closet Garden 여분 옷장 정원

실외 공간이 확보하기 어려운 지역에 살고 있다면 "옷장 정원"을 만들기위한 몇 가지 아이디어가 있습니다. 표시된 예에서 6 인치 PVC 시스템은이 사용 가능한 공간에 맞춤 맞춤입니다. 이 구성은 2 단계 배열 덕분에 샐러드 채소, 허브 및 꽃의 꾸준한 공급을 유지하는 데 효과적이라는 것을 알 수 있습니다. 아래쪽에는 40 와트의 형광등을 사용하여 왼쪽 아래에 평평한 돔 형태의 10"x20"습도 내부에 유지되는 묘목과 뿌리 절단을 시작합니다. 더 빠른 성장과 더 단단한 주식을 위해 절단을 원한다면 나머지 영역을 사용하여 성장할 수 있습니다.

절단을 제공하는 유일한 목적으로 사용되는 "어머니"식물. 절단 또는 묘목이 잘 뿌리를 내리면 벽장 윗부분에 쉽게 이식하여 수정 된 PVC 시스템에 배치하고 고강도 방전 (HID) 램프에 노출 할 수 있습니다. 경고 : 모든 표면, 벽 및 천장에서 램프를 최소 24 인치 이상 유지하도록 매우주의하십시오. 열이 빨리 쌓이기 때문에 천장에 작은 환기 팬을 설치하는 것도 필수입니다. 욕실에서 흔히 볼 수있는 유형을 사용하십시오. -100-150 CFM (입방 피트 / 분)은 대부분의 작은 영역에 적합합니다.

상 하반부 사이의 빛을 조심스럽게 차단하면 일광 작업 시간을 하루 12-14 시간으로 줄여 좋아하는 꽃을 강제로 꽃을 피울 수 있습니다. 꽃이 맨 위에 피는 동안 다음 작물은 아래에서 뿌리를 내리게됩니다. 이렇게 작은 시스템에서는 내부 스프레이 라인을 생략하고 4 인치 PVC 시스템에서 사용하는 것과 동일한 주입 방법을 사용하여 번거 로움을 많이 줄일 수 있습니다. 이것은 단순히 챔버로 직접 스프레이하는 것입니다. 천장의 스터드에 고정 된 튼튼한 체인을 사용하여 조명을지지하고 작물 높이에 따라 높이거나 낮출 수 있습니다.

밖에 눈이 내리면 신선한 과일과 꽃을 즐기세요!

이 페이지의 예에서는자가 급수 Autopots를 사용하여 차고의 여분의 옷장에서 멋진 작은 후추와 토마토 정원을 만듭니다. 이 시스템은 유지 보수가 매우 적고 충전 사이에 약 4 ~ 5 일 동안 지속되는 5 갤런 중력 공급 저장소로 설계되었습니다. 나는 씨앗에서 고추를 시작했고 토마토는 고객이 나에게 주었고 처음에는 조금 아팠지만 Autopots에서 일주일 후에 그들은 색깔을 되찾아 고추를 바로 잡았습니다. 이 시스템의 레이아웃은 식물이 30-36"높이까지 자랄 수 있도록하며 강제 환기 및 미광이 주 생산 지역에 도달하지 못하도록 그늘진 종묘장 / 저수지 구역을 갖추고 있습니다. 또한 2 인치 두께의 폼 보드를 사용하여 차가운 콘크리트 바닥으로부터 식물을 단열했습니다. 풀리 시스템의 HID 램프, 선반의 안정기는 식물에서 열을 멀리하고 배기 팬에 가깝게 유지합니다.

피망과 체리 토마토는 400W 메탈 할라이드 슈퍼 썬 시스템에서 잡초처럼 자랍니다. 열매가 맺히기 시작하면, 우리는 400W HPS로 바꾸고 열매 발달을 촉진하기 위해"꽃이 만발한"사료 요법으로 바꿀 것입니다.

저자는 단 몇 주말 만에 마당에이 단순한 8x12 '온실을 지었고 목재와 GE Thermoclear 유약으로 1200 달러도 채되지 않았습니다.

The Do-It-Yourself Greenhouse DIY 온실

망치와 톱으로 편리하다면 자신의 온실을 만드는 것을 고려하십시오. 인터넷에서 "온실 계획"을 검색하면 웹에서 많은 계획을 찾을 수 있습니다. 주말에 2 명 정도가 소요되는 프로젝트로 양질의 재료를 사용하면 10 ~ 20 년의 서비스를 제공 할 수 있습니다. 건물에 어떤 종류의 구조물을 세우려면 특히 콘크리트 슬래브에 건물을 짓는 경우 구역 관리위원회의 검토가 필요할 수 있습니다. 검토 또는 차이가 필요한 경우 일반적으로 가장 가까운 이웃이 반대하는지 묻는 마을. 이런 이유로 나는 착공 전에 이웃을 방문하여 계획을 작성했습니다. 말할 필요도없이, 나는 먹이를 줄 몇 개의 추가 입으로 상처를 입었습니다. 어쨌든 내가 먹이를 줄 줄은 거의 몰랐습니다. 결국 그것은 수경재배 온실 입니다!

The Prefabricated Greenhouse 조립식 온실

점점 더 많은 회사들이 저렴한 취미 스타일의 온실에 대한 시장 수요를 따라 잡고 있습니다. 이러한 회사 중 하나 인 RION은 UPS로 배송 할 수있는 풀 사이즈의 조립식 온실을 영리하게 설계했습니다. 내가들은 바에 따르면, 그들은 몇 시간 만에 서로 뭉쳐지고 처리 된 목재 부품의 수명을 다합니다. 계획, 목재, 유약 및 하드웨어에 지출하는 것보다 약간 더 많은 비용을 들여이 멋진 조립식 주택 중 하나에서 단시간에 일어나서 자랄 수 있으며, 썩은 나무와 흰개미에 대해 걱정할 필요가 없습니다.

이 4x12 'lean-to 스타일 하우스에서 PVC 챔버는 거대한 창 상자처럼 설치되어 내부의 다른 식물에 그늘을 드리 우거나 그늘을 드리 우지 않고도 양상추와 바질과 같은 키가 짧은 작물을 쉽게 만들 수 있습니다.

The Professional Greenhouse 전문 온실

수년에 걸쳐 저는 주에있는 많은 맞춤형 건축업자 중 한 사람이 전문적으로 설계하고 제조 한 온실을 감당할 수있는 기쁨을 누린 여러 사람들과 함께 일했습니다. 이 유리 하우스를 "전문"수준으로 만드는 것은 다음과 같습니다. (a) 구조용 강철 및 / 또는 목재가 아닌 알루미늄 및 유리로 지어졌습니다. (b) 필요한 경우 때때로 절연 유리가 사용됩니다. 목재에 비해 알루미늄과 강철의 강성이 높기 때문에 더 얇은 부분을 건축에 사용할 수있어 식물에 도달하는 빛의 양이 증가합니다. 전문적으로 지어진 온실은 거의 항상 견고한 콘크리트 기초 위에 세워지며 대부분의 장소에서 허가 및 구역 설정 차이를 미리 적용해야합니다. 이러한 주택 중 상당수는 텍사스 온실 사진에서 볼 수 있듯이 다양한 너비와 길이로 제공되며 마감 기둥 및 알루미늄 롤업 셔터와 같은 다양한 트리밍을 사용할 수 있습니다.

Conclusion 결론

수경 재배는 꽃과 음식에서 약에 이르기까지 모든 것을 재배하는 가장 좋은 방법으로 빠르게 추진력과 인기를 얻고 있습니다. 유럽에서 수경 재배는 이제 소비자들에게 널리 받아 들여지고 있으며 전 세계 다른 나라에서도 빠르게 유행하고 있습니다. 지금 쯤이면 첫 번째 수경 재배 작물을 수확 할 수있을 것입니다. 귀하의 모든 질문에 답하고 수경 재배 방법에 대한 강력한 이해를 제공하기를 바랍니다. 내가 놓친 의견 / 제안 및 실수를 이메일로 보내 주시면 필요한 수정을 할 수 있습니다.

수경 재배 산업은 아직 규모가 작고 물품을 구매할 수있는 현지 상점이 많지 않기 때문에 수경 재배를 전문으로하는 온라인 가든 스토어를 설립했습니다. 시작하기를 기다리십시오! 업계 최고의 회사들과 협력하여, 우리는이 간행물에 나오는 정원을 만들고 유지하는 데 필요할 수있는 구성 요소, 영양소 및 액세서리의 완전한 선택을 포함하기 위해 지속적으로 노력하고 있습니다. 지역 수경 재배 소매점에서 찾을 수없는 경우 **www.futuregarden.com**을 사용해보십시오.

Good Luck and Happy growing!

Keith Roberto

Email your questions to
grow@futuregarden.com
and I'll be happy to answer
them as time permits.

Index

Symbols

no entries

A

absorption 14
aerobic 37
Aeroponics 24
aeroponics 13
African Violet 50
air scrubbers 57
Algae 58
algae 15
Aloe 7
anaerobic 37
Aphids 60
asphyxiation 15
Autopot 92
Autopots 25
Aztecs 11

B

Babylon 11
Ballast 44
Basil 46, 50
Beans 50
biodegradable 18
biodegradeable 16
biological contro 60
Boron 29
botanical 6, 10
Botrytis 57
breeding 9
Broccoli 50
Bromeliads 42

C

Calcium 28
calcium 11
Capsicum 50
Carbon 26, 27
Cattleya 50
CELSS 13
Chicory 50
Chillies 51
Chive 46
Chlorophyll 28
Chrysanthemums 42
cloning 53
CO2 21, 38, 49
Cobalt 29
coco 12
coconut 17
coconut coir 17
Cocopeat 17
compounds 6
Copper 29
copper 57
Cucumber 50
cultivation 12
cutting 9
Cymbidium 50

D

Damping off 58
damping off 57
DE 58
deficiency 29, 36
dehydrated 15, 52
deionized 11
Denrobium 50
diatomaceous earth 58
Dieback 15
Dill 46
disease 56
Dissolved Oxygen 49
dissolved oxygen 23
Distilled 11
Dutch Bucket 22

E

EC 50
Eggplant 50
EGS 24
Egyptian 12
Ein Gedi System 24
Electrical Conductivity 50
Electrical conductivity 50
elements 6
embryo 51
Encarsia formosa 60
Endive 50
enzyme 29
Epcot 13
evaporation 12
excretion 10

F

F1 7
F1 Hybrid 7
fertigation 7
filters 57
fluorescent 40
force flower 94
fungi 56
fungicide 57
fungistat 57
fungus gnat 58
Fusarium 37

G

genetic 7
Geolite 17
Gibsofilia 42
Gladiolia 42
Gold 26
gravel 12
gravity-fed 92
gray mold 57
greenhouse 96
greenhouse gas 38
Grorox 17

H

Habanero 47
hardness 11
HID 40
High Pressure Sodium 44
hormone 17
hormones 53
HPS 14, 44
humidistat 57
Humidity 49
Hybrid 7
hybrids 7
Hydrofarm 41
Hydrogen 26, 27
Hydroponics 12
Hydroton 17

I

incandescent 40
indigenous 7
infestation 56
inhibit 42
intensity 41
interstitial spaces 16
ionic 14
Iron 28

J

no entries

K

KISS 21

L

Lacewings 60
Lady bugs 60
Lamp cord 44
larvae 56, 58
LECA 17
Lettuce 50
Light 49

M

Magnesium 29
Manganese 29
Marjoram 46, 50
Mealybugs 59
medicine 6
medium 12

Melon 50
membranes 14
meristem 58
metabolism 13
Metal Halide 44
Methane 37
MH 44
microbes 10
microbiological 37
mildew 56
Mint 46, 50
molds 56
molecules 26
molt 59
Molybdenum 29
Mylar 41

N

N-P-K 31
NASA 11
Nitrate 33
Nitrogen 26, 27
nutrient lockout 35
nutrition 10

O

Okra 50
Oncidium 50
Open Pollinated 7
Orchid 50
orchids 40
Oregano 46, 50
organic 10, 14
Oxygen 13, 26, 27

P

Pansies 42
Paphiopedilum 50
PAR 42
Parsley 46, 50
pathogens 56
Pea 50
pepper 95
Peppers 51
Perfect Starts 18
Perlite 17
Petunia 42
pH 35, 50
Phalaenopsis 50
pharmacognosy 6
Phosphorous 27
Phosphorus 27
Photoperiod 41
photoperiodism 41
photosynthesis 40
phytochemistry 6
Phytoseiulus persimilis 60
Poinsettias 42
pollen 51
pollinate 51
Pollinated 7
pollination 51
Potash 33
Potassium 10, 28
potassium 28
powdered sulfur 57
powdery mildew 57
PPM 34
Praying Mantis 61
PSI 39
PVC 94
Pythium 37

Q

no entries

R

Radicchio 50
raft system 23
rainwater 62
redwood 14
Reflector 44
reproduction 51
respiration 40
reverse osmosis 11
RION 96
rocks 12
Rockwool 19
rockwool 12
root hairs 14
Rosemary 46, 51
Roses 42, 51

S

Sage 46, 51
salts 10
sand 12
Scallion 51
silicone grease 90
Silver 26
Smart-valve 92
SmartValve 25
socket 44
Sodium 43
softness 11
Son Agro 44
Sorrel 46
spectrum 42
Spider Mites 59
Spinach 51
spores 57
Squash 51
STAGNANT 15
stagnant water 58
Stagnation 15
sterilizing 19
stimuli 8
Strawberry 51
Styrofoam 23
sub-irrigation 92
substrates 56
sugars 10
Sulfate 33
sulfur 57
Sulphur 28
Summer Squash 51
Sunlight Supply 41
Sweet Corn 51
Swiss Chard 51

T

Tarragon 46
TDS 34, 50
Temperature 49
thrips 61
Thyme 46, 51
Tomato 51
tomato 95
Total Dissolved Solids 50
transpiration 56
turgor pressure 10

U

Ultrapeat 17

V

Vertigro 25
vigor 56
voltage 44

W

Walt Disney 13
Water Lilly 58
Watermelon 51
wavelengths 42
Whiteflies 59
wilt 58

X

no entries

Y

no entries

Z

Zinc 29
Zucchini 51

Grow Twice As Much In Half The Space!

How-To Hydroponics, 4th edition, has been completely revised to share with you the incredible benefits of hydroponic gardening in a hands-on, easy to follow format that anyone can understand. Hydroponics is healthy, safe and fun for the whole family, as a hobby, or means of additional income.

Learn Hands-On At Your Own Pace

Which plants to grow, how to start from seeds and how to take cuttings to preserve, and propagate your favorite plants. Learn what makes plants grow and how to create the perfect garden environment indoors and out, even how to grow year round! How-To Hydroponics can help anyone overcome a brown thumb!

Step-By-Step Plans And Photographs

Learn to build and operate eight types of hydroponic systems from inexpensive materials and save hundreds, even thousands of dollars doing so. How-To Hydroponics covers everything from practical theory to hands-on applications and includes everything you need to know to start growing with this exciting technology today!

The Latest Tips, Techniques & Technology

How-To Hydroponics, 4th edition, has been completely revised which means more of the latest tips, techniques and technology including Aeroponics, which takes hydroponics to the next level to achieve even greater results from your hydroponic gardening efforts!

"Whether you garden for fun, food or profit, How-To Hydroponics will show you everything you'll need to know to grow like a pro"

Reader Reviews

Recently, I puchased your book "How To Hydroponics" and wanted to thank you for the invaluable information and in-depth, concise format. I am a semi-retired businessman and have been interested in hydroponics for the past few months Your book is a great at-ease publication.

- Kent R.
Cedar Springs Hydroponics

Keith Roberto does an excellent job covering all of the basics of soilfree gardening. This book is easy to understand for people like myself who have little knowledge of the subject. The essential components of a succesful soilfree garden are covered very well, such as the balance between lighting and nutrients and the chemical changes that occur in the growth process. All of this explained in "layman's terms" that we can all understand. Indoors or out, using natural sunlight or artificial lighting, this book covers it all. I am looking forward to having a year-round fresh salad garden grown in my own garage!

- Michael T.
Kearns, Utah

We would like to sincerely thank you for your assistance with our hydroponic needs. We really appreciate How-To Hydroponics. Using the construction guide and plans, we constructed a hydroponic unit and used it for our high school science investigations project entitled "A Comparative Study of the Growth of Barley in Soil Vs. Hydroponic Environments." We were very impressed with the thoroughness of the instructions and the relative ease of assembly involved. We did tons of research about hydroponics for our experiment and scientific paper and yet, we found ourselves constantly referring to your book for a solid, basic understanding of hydroponics and the chemistry involved.

-Dave B. and Bryan D.
North Toole County H.S.

Recommended in *The Growing Edge* Magazine

"Well written, and easy to follow. It provides detailed instructions, step-by-step, on building your own hydroponic systems - takes you from building the gardens to putting the plants into your working system."

"Includes information on the basic requirements of plant growth....Provides good photos to illustrate the instructions and includes diagrams with measurements for the exact minded. If you have the tools and have been dying to build your own system, I highly recommend trying How To Hydroponics."

*Amy Knutson - **The Growing Edge Magazine***
How-To Hydroponics Third edition review

ISBN 0-9672026-1-2

9 780967 202617

$24.95 USD
$29.95 CAN

WWW.HOWTOHYDROPONICS.COM