الخصوبة وتغذية النبات/ القرواني، محيي الدين1979تغذية النبات/ الريس، عبد الهادي جواد1988تغذية النبات التطبيقي/ الصحاف، فاضل حسين1989

تغذية النبات النظري والعملي(مظفر أحمد داود الموصلي وآخرون)2019

http://www.uobabylon.edu.iq/eprints/eprint_1_17124_1352.doc

https://www.researchgate.net/publication/329625437_fsywlwjya_tghdhyt_alnbat

https://fsnv.univ-setif.dz/images/telecharger/BEV/M1%20BVPlantes%2019-20%20Physiologie%20et%20biochimie%20v%C3%A9g%C3%A9tale%20Chaker.pdf

Mineral Nutrition and Plant Disease null

by Lawrence E. Datnoff (Author, Editor), Wade H. Elmer (Editor), Don M. Hube

2007

1.المزارع الرملية
Sand culture

وعادة ما تكون من النظم المفتوحة
التى لايعاد فيها إستخدام محلول الصرف وفيها تنمى النباتات فى الرمل الخالص وتروى بالمحاليل الغذائية ويستخدم لذلك نظام الرى بالتنقيط.
وتقام المزارع الرملية بعديد من الطرق من اهمها
(ا) يتم حفر قطاع بطول الظلة وبعرض معين مع
مراعاة نوع النبات المزمع زراعته ويتم تسوية قاع الحفرة بحيث تسمح بوجود ميل يبلغ 3سم/10م (0.3%) . ثم يغطى قاع وجوانب الحفرة بالبلاستيك على أن لايقل سمكه عن 150 ميكرون ويوضع فوق البلاستيك مباشرة ماسورة صرف
(ب) الزراعة فى أحواض خاصة توضع على سطح
التربة مباشرة وتبطن هذه الأحواض بالبولي أثيلين كما فى الطريقة السابقة ويكون قاع الحوض مائلاً بمقدار 15 سم لكل 60 متراً .

2. مزارع الحصى .
Gravel Culture
تستخدم أحجام صغيرة من الحصى تتراوح أقطارها من 1.6 -18 ملم كبيئة للزراعة وتروى النباتات بالتنقيط التى يعاد فيها استخدام المحاليل الغذائية وفيها يضخ المحلول أو بالري تحت السطحي وهى من النظم المغلقة المغذى من أسفل حتى يصل مستواه إلى نحو 2.5 سم من سطح المزرعة، ثم يسمح له بالصرف ثانية إلى خزان المحلول ليعاد ضخه من جديد بعد فترة... وهكذا يستمر استعمال نفس المحلول لمدة تتراوح من 2-6 أسابيع ثم يتم التخلص منه ويحضر محلول جديد.
3. مزارع الصوف الصخري •
Rockwool Culture
يصنع الصوف الصخري من مواد غير عضوية خاملة ويستخدم في صور وسائد أو مكعبات كبيئة لزراعة النباتات. تعتبر مزارع الصوف الصخرى من النظم التى يعاد فيها استعمال المحاليل المغذية اي المغلقة. وفيها تنمى جذور النباتات فى بيئة صناعية تسمى بالصوف الصخري(يشبه اللباد) وتروى بماء يحقن أثناء عملية الرى بالمحاليل القياسية المناسبة للعناصر الغذائية، ويكون الرى فيها عادة بطريقة التنقيط.
ويصنع الصوف الصخرى بتسخين الجيروصخر البازلت معاً إلى درجة 1600م.

ثم توضع الشتلات بمكعباتها على سطح الوسائد فى فتحات تعمل فى الغلاف البلاستيكى على المسافات المرغوبة. ويراعى أن تكون جذور الشتلة بارزة من المكعبات عند الشتل ويزرع عادة بكل وسادة 3 نبات خيار أو نباتات طماطم ويكون الرى بطريقة التنقيط.
ويؤدى تغليف وسائد الصوف الصخرى بالبولى إيثيلين الى منع تسرب المحلول المغذى الى المناطق المنخفضة ومنع إنتشار الأمراض. وتشق فتحات صغيرة فى الغلاف البلاستيكى للوسائد قرب القاعدة بالجانبين فى منتصف المسافة بين النباتات، وكذلك فى نهايتى كل وسادة للمساعدة على تحسين الصرف، وتشجيع الحركة الأفقية للمحلول المغذى فى الوسائد

4.مزارع البيرلايت

Perlite Culture

البيرليت عبارة عن حبيبات بيضاء صغيرة قطرها من (1 - 5 ملم) ناتجه عن تسخين صخور بركانية سيليكونية. يستخدم البيرلايت منذ زمن طويل كبيئة لإكثار النباتات وزراعتها في بعض الأحيان ويمكن استخدامه في نظم الزراعة بدون تربة في قنوات أو في أكياس توضع مباشرة على الأرض

خامسا – الزراعة في بيئات صلبة عضوية أو طبيعة

1-مزارع البيت

Peat Culture

يستخدم البيت الطبيعي بحيث يخلط مع العناصر الغذائية ويعدل درجة الحموضة ويستخدم في نظم الزراعة بدون تربة بعدة طرق أما أن يوضع في أكياس على الأرض مباشرة أو في قنوات أو يخلط مع مواد أخرى التى لا تستعمل فيها المحاليل المغذية سوى مرة واحدة. وفيها تنمو النباتات فى وهو من النظم المفتوحة مخاليط خاصة أساسها البيت موس غالباً.

مزارع البيت تكون على نوعين:

A .مزارع الأعمدة

Column Cultures

أو الورق غير المنفذ للرطوبة او البلاستك وتكون (PVCوهى عبارة عن أسطوانات مفتوحة الطرفين من) بقطر 20- 35 سم وتملء هذه الإسطوانات بالمخلوط المناسب للنباتات المزمع زراعتها وتروى النباتات بنظم الرى بالتنقيط وتوضع هذه الإسطوانات رأسياً

B . مزارع الأكياس-

Bag Culture

وهى عبارة عن أكياس من البلاستيك وتكون عادة بطول متر وبعرض 20سم ويتسع هذا الكيس لزراعة نبات خيار أو ثلاثة نباتات طماطم وهناك أكياس بطول 70 سم وبعرض 35سم. وعادة ما توضع هذه الأكياس على امتداد خط الزراعة. وعموماً فإن الحجم المناسب لنمو النبات حوالى 14لتر/نبات طماطم. ويجب أن يكون لون الكيس أسود من الداخل يناسب نمو الجذور وأبيض من الخارج فى المناطق الحارة وأسود من الخارج فى المناطق الباردة

2.مزارع نشارة الخشب

Sawdust Culture

تستخدم نشارة الخشب منفردة أو في مخاليط مع بيئات أخرى مثل الرمل وقد استخدمت بنجاح في زراعة الخيار.

3. مزارع بالات القش

من النظم المفتوحة اللتي يعاد فيها استعمال المحاليل المغذية. وتستعمل بكثرة لانتاج الخضر. ومن أهم عيوبها أن القش يكون سريع التحلل، فلايمكن استعماله إلا لموسم زراعى واحد، لكن هذا التحلل يساعدعلـــرفع درجة حرارة جذور النباتات، وزيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فـــــى الظلة.

4- مزارع لحاء الأخشاب والألياف النباتية

Wood bark

أو ما يسمي Coconut fiberيمكن استخدام لحاء الأخشاب وكذلك الألياف النباتية مثل ألياف جوز الهند كبيئات عضوية لزراعة النباتات.Coirـ

ميزات وعيوب نظم الزراعة بدون تربة

تتباين مميزات وعيوب أنظمة الزراعة بدون تربة على حسب النوع المستخدم وملائمة الظروف البيئة لذلك النظام :

أولاً- المميزات

1-أمكانية الزراعة في أي مكان بغض النظر عن طبيعة التربة الموجودة في المنطقة المنوي الزراعة بها .

2-التوفير في أستخدام الماء والأسمدة . حيث يتم أعادة أستخدام الماء والأسمدة الزائدة عن حاجة النبات. توفير المياه يصل إلى 90 % أكثر من الزراعة التقليدية .

3- توفير في عمليات الحراثة والتعشيب وتعقيم التربة.
4-التقليل من أستخدام المبيدات وخاصة المستخدمة لمكافحة الأفات التي تستوطن الترب(حشرات،فطريات،نيماتوداوالأعشاب)
4-الحصول على أعلى أنتاجية ممكنة من النبات وذلك بسبب تحسين عملية التغذية والتحكم الدقيق بها وكذلك عملية الري وتهوية الجذور إضافة إلى زيادة الانتاج في البيت الزراعي الواحد ثلاثة أضعاف البيت الترابي على الأقل

5
5-التحكم الدقيق في تغذية النباتات مقارنة بالزراعة العادية مما يساهم في زيادة كفاءة استخدام العناصر الغذائية والإنتاج.
6-خفض الاحتياجات للعمالة
7-لا تتعرض النباتات لأي أجهاد مائي نظراً لوصول المياه إلى جميع أجزاء بيئات الزراعة بصورة متماثلة.
8-سهولة تعقيم بيئات الزراعة وإعادة استخدامها مقارنة بمتطلبات تعقيم التربة.
9-المدة الزمنية للانتاج تختلف في الزراعات المائية عنها في الزراعات الترابية. حيث في البيت الترابي تحتاج الطماطم حتى تعطي انتاجا من 100 - 120 يوما وتصل إلى 150 يوما حسب توفر درجة الحرارة المناسبة بينما في البيت ا لزراعي المائي تحتاج من 70 - 90 يوما حتى تعطي انتاجا والخيار يحتاج من 20 - 30 يوما وطبعا هنا يجب توفير درجات الحرارة المناسبة لنمو النبات

10-الحصول على طعم ونكهة للثمار المنتجة حيث تمتاز بنكهة طبيعية مميزة وتكون ثمار الطماطم مثلا ممتلئة بالمادة المكونة دون فراغ وقد يصل وزن الثمرة منها إلى 300 غرام ومن هنا جاء ارتفاع أسعار هذا المنتج عالميا حيث تقدم كأصناف مائدة طازجة وخاصة في المطاعم.
ثانيا– العيوب
1-زيادة تكاليف الإنشاء مقارنة بالزراعة التقليدية ولكن يمكن تعويض ذلك من خلال زيادة كمية الإنتاج.
2--زيادة المتطلبات الفنية لإدارة هذه المشاريع بحيث يحتاج العاملين في هذه المشاريع إلى معرفة فنية جيدة لإدارتها بنجاح
البصل المزروع بنظام من أنظمة الزراعة بدون تربة، في الجهة اليمنى مزروع فجلبينما في اليسار يوجد خس الزبد.

في الموسم الواحد يعطي البيت الواحد من الطماطم انتاجا يتراوح بين 10 - 12 طنا مع الإشارة هنا إلى انتاج الزراعات المائية يباع بسعر مرتفع في كل دول العالم بسبب كونه منتجاً طبيعياً خالياً من الأثر المتبقي لكافة المواد والمبيدات الكيميائية

نموذج من المحاليل الغذائية

محلول يُضاف إلى ماء الري, يحتوي على جميع العناصر التي يحتاجها النبات سواء كانت عناصر كبرى (النيتروجين, و الفوسفور, و البوتاسيوم, و الكالسيوم, و المغنيسيوم, و الكبريت) أو صغرى (الحديد, و المنجنيز, و النحاس, و الزنك, و الموليبديم, و البورون, و الكلورايد).
إن المحلول الغذائي هو على هيئة محلول مركّز 100 مرة, حيث أن اللتر من المحلول يُخفّف (أو يُضاف) على 100 لتر من الماء.

المحلول المغذي في الأصل محلولين:
محلول A
ويحتوي على نترات كالسيوم وحديد - حيث يأخذ اللون الأحمر.
محلول B
ويحتوي على باقي العناصر الكبرى والصغرى
ويأخذ اللون الشفاف.
ويتم إضافة لتر من المحلول الاول إلى الـ 100 لتر من الماء ثم يعقب ذلك إضافة لتر من المحلول الثاني الى

نفس ال 100لتر ماء.
. ولا يجب إضافة المحلول الاول إلى المحلول الثاني مباشرة منعا لحصول ترسيب