

# الزراعة الأحيومائية

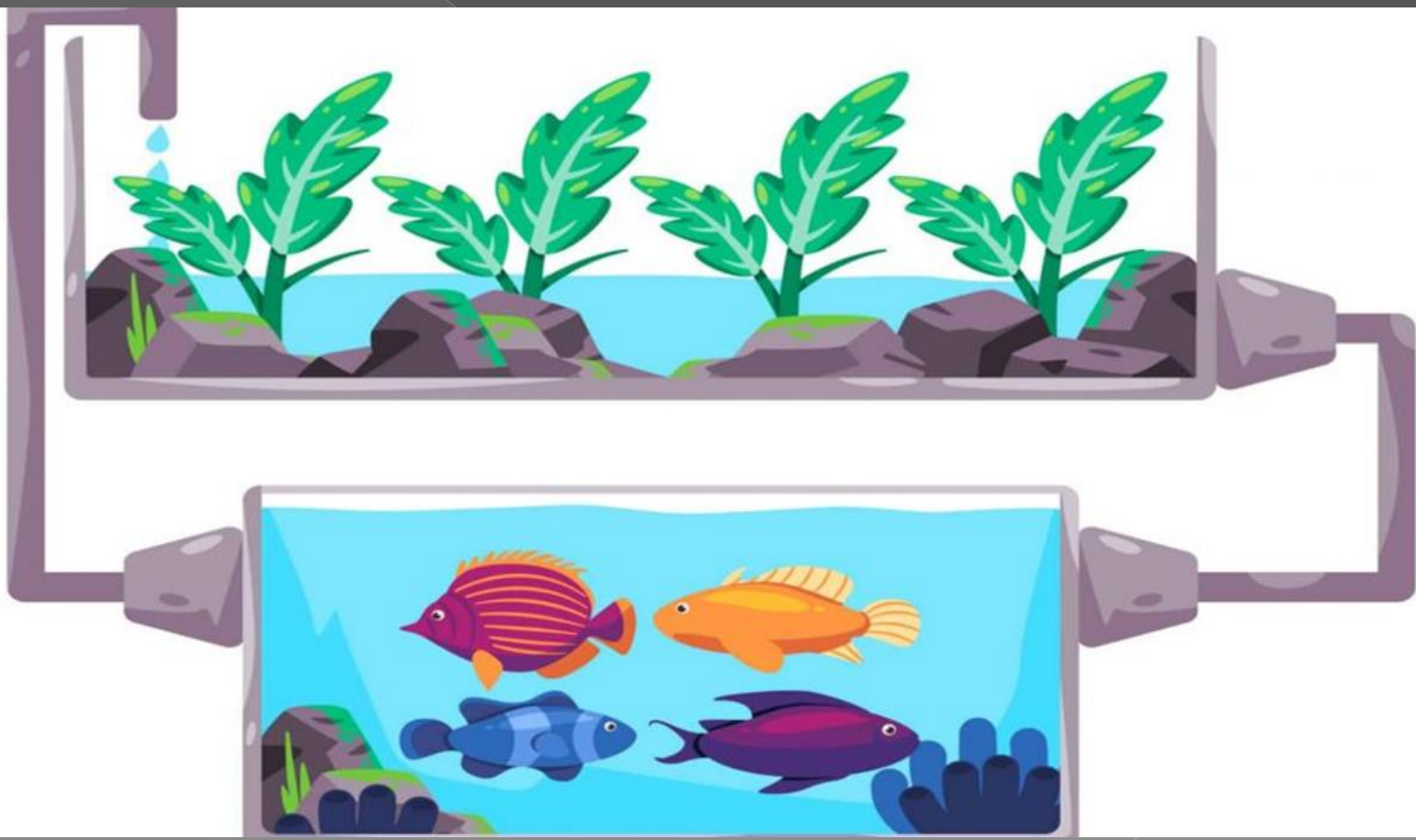
## Aquaponic System

الدكتور

صادق جواد محمد

كلية الزراعة - جامعة البصرة

الزراعة الاحيوائية (Aquaponics System) هي كلمة مشتقة من كلمتي  
Aquaculture وتعني زراعة الأسماك في بيئة خاصة ومغلقة وكلمة  
hydroponics وهي زراعة النباتات بشكل مائي دون استخدام التربة ويسمى  
بالاستزراع النباتي السمكي (الزراعة الاحيوائية). وبالتالي فإن الزراعة الاحيوائية هي  
إدارة كاملة لنظام بيئي يشتمل على ثلاث مجموعات رئيسة من الكائنات الحية: الاسماك  
والنباتات والبكتيريا



## مميزات نظام الاكوابونيك

- 1- يستخدم هذا النظام في الاماكن شحيحة المياه او التي تحصل فيها تغيرات بيئية للمياه بصورة مستمرة
- 2- انتاجية عالية للمحاصيل اذ يقدر ما ينتج للنظام الواحد بمساحة 400 متر مربع انتاجية ارض زراعية تقدر ب4 دونم
- 3- انتاج محاصيل زراعية امنه خالية من المواد الكيميائية ( محاصيل عضوية)
- 4- يمكن انشاء النظام في الاراضي الغير صالحة زراعيًا
- 5- امكانية زراعة المحاصيل دون التقييد بالمواسم الزراعية
- 6- سهولة الادارة ولا يحتاج الى ايدي عاملة كثيرة



## الفوائد ونقاط الضعف في الانتاج الغذائي من الزراعة الاحيوائية:

1- الفوائد الرئيسية لانتاج الغذاء بواسطة الزراعة الاحيوائية هي:

- 1- إنتاج نوعين من المنتجات الزراعية السمك والخضر ( من مصدر نتروجيني واحد )  
غذاء الاسماك
- 2- الكفاءة في استهلاك المياه.
- 3- استخدام التربة غير مطلوب.
- 4- عدم استخدام الاسمدة أو المبيدات الكيماوية
- 5- ارتفاع العوائد والانتاج النوعي.
- 6- الادارة والانتاج شبيهة بالتقنية العضوية.
- 7- مستوى مرتفع من الامن الحيوي وانخفاض المخاطر الناجمة عن الملوثات الخارجية.
- 8- سيطرة عالية على الانتاج تؤدي الى انخفاض الخسائر.
- 9- امكانية استخدام الاراضي الغير صالحة للزراعة مثل الصحارى والتربة المتدهورة أو المالحة والجزر الرملية.
- 10- المخلفات المتبقية قليلة.
- 11- قلة الايدي العاملة
- 12- امكانية العمل في هذا النظام على طول العام دون التقييد بالمواسم الزراعية.

نقاط الضعف الرئيسة لانتاج الغذاء بواسطة الزراعة الاحيومية هي:

1- الحاجة الى معرفة الاسماك والبكتريا والانتاج النباتي لكل مزارع لضمان نجاحها.

2- لا يمكن تطابق متطلبات الاسماك والنباتات على الدوام.

3- لا يوصي بها في الاماكن التي لا تلي درجة الحرارة المثلى لنمو الاسماك والنباتات.

4- قلة الخيارات الادارية مقارنة بأنظمة استزراع الاحياء المائية أو الزراعة المائية

5- إمكانية تسبب الاخطاء أو الحوادث في انهيار كارثي للنظام.

6- إلزامية الادارة بصورة يومية.

7- الحاجة إلى توفر الطاقة الكهربائية.

8- وجوب توفر مصادر للطاقة الكهربائية وصغار الاسماك وبذور النباتات

# تصميم وحدات الزراعة الأحيومائية:

1- اختيار الموقع: يعد اختيار الموقع امرا ضروريا في الزراعة الأحيومائية

2- المكونات الأساسية لوحدة الزراعة الأحيومائية  
جميع أنظمة الزراعة الأحيومائية لها عدة عناصر مشتركة وأساسية

والتالي تتكون من:

حوض الأسماك ومرشح

ميكانيكي ومرشح حيوي وخزانات/انابيب.

وتستخدم جميع هذه الأنظمة الطاقة الكهربائية لتدوير وتوزيع

الماء عبر الانابيب وتهوية المياه.

# التصاميم الرئيسية لزراعة النباتات في هذه الانظمة: 1- تقنية سرير وسائط النمو:

2



ان وحدة السرير المليء بوسائط النمو هي التصميم الاكثر شعبية بالنسبة للزراعة الاحيوائية الصغيرة وينصح بها في استغلال المساحات وكذلك بهذه الطريقة بالنسبة لمعظم المناطق النامية. تتميز هذه التصاميم في كفاءة الانخفاض النسبي للتكلفة الاولى لها وهي مناسبة للمبتدئين وذلك لبساطتها. وفي وحدات سرير وسائط النمو تستخدم الوسائط لدعم جذور النباتات وكذلك كعامل تصفية ميكانيكية وحيوية هذه الوظيفة المزدوجة هي السبب الرئيس لبساطة وحدة سرير وسائط النمو.





## 2- تقنية غشاء المغذيات NFT:

هي أسلوب مائي يتحقق باستخدام أنابيب أفقية مع تيار ضحل من مياه الزراعة الاحيومية الغنية بالعناصر الغذائية تتدفق من خلالها وفي هذه التقنية توضع النباتات داخل ثقب في الجزء العلوي من الانابيب وتكون قادرة على استخدام هذه الطبقة الرقيقة من المياه الغنية بالعناصر الغذائية.



**3- تقنية المياه العميقة:** تتطوي طريقة (DWC) على تعليق النباتات على صفيحة من الفلين ووتتندل جذورها في الماء. إن هذه الطريقة هي أكثر شيوعا في مشاريع الزراعة الاحيوائية التجارية الكبيرة التي يتم فيها زراعة محصول واحد محدد مثل الخس أو الريحان وأكثرمناسبة لادخال الآلة في عملية الانتاج. وعلى نطاق صغير يعد هذا الاسلوب أكثر تعقيدا من سرير وسائط النمو.



## الترشيح:

1- الترشيح الميكانيكي: يعتبر الترشيح الميكانيكي الاولي مهما جدا سيما في الوحدات التي تعمل بطريقة غشاء المغذيات (NFT) وطريقة الزراعة بواسطة المياه العميقة (DWC) ويستخدم كمصيدة لازالة المخلفات الصلبة وبدون هذه العملية الاولية فإن المخلفات الصلبة والعائمة ستتراكم في أنابيب نمو النباتات والقنوات وتسد أسطح الجذور. أما المخلفات الصلبة التي تتراكم فستتسبب في انسداد المضخات وشبكة المياه وأخيرا فإن المخلفات غير المرشحة ستخلق بؤرا غير هوائية خطيرة في النظام ويمكن لهذه البقع غير الهوائية أن تكون مرفأ للبكتيريا التي تنتج كبريتيد الهيدروجين وهو من الغازات السامة جداً والقاتلة للأسماك الذي ينتج عن تخمير المخلفات الصلبة وهو كريه الرائحة وتشبه رائحته عفن البيض

## 2- الترشيح الحيوي:

الترشيح الحيوي هو تحويل الامونيا والنتريت إلى نترات بواسطة البكتيريا ومعظم مخلفات الاسماك لا يمكن ترشيحها باستخدام المرشح الميكانيكي لان المخلفات تذوب مباشرة في المياه وحجم هذه الجسيمات صغير جداً ويصعب إزالتها ميكانيكيا لذلك ومن أجل معالجة هذه المخلفات المجهرية يستخدم نظام الزراعة الاحيومية البكتيريا المجهرية. كما أن الترشيح الحيوي أمر ضروري في الزراعة الاحيومية لان الامونيا والنتريت سامة حتى عند التركيزات المنخفضة بينما تحتاج النباتات النترات في النمو والمرشح الحيوي

التمعدن:

يشير التمدن فيما يختص بالزراعة الاحيوائية إلى الطريقة التي تتم بها معالجة المخلفات الصلبة وتمثيلها بواسطة البكتيريا لتصبح عناصر مغذية للنباتات كما أن المخلفات الصلبة التي يتم محاصرتها من قبل المرشح الميكانيكي تحتوي على عناصر غذائية وعلى الرغم من أن طريقة معالجة هذه المخلفات تختلف عن طريقها في الترشيح الحيوي إلا أن الإبقاء على المواد الصلبة داخل عموم النظام يعمل على إضافة المزيد من العناصر الغذائية إلى النباتات فأية مخلفات تبقى في المرشحات الميكانيكية أو ضمن المرشحات الحيوية أو في وسائط نمو النبات فإنها تتأثر ببعض التمدن.

كما أن ترك المخلفات في نفس المكان لفترة أطول يسمح بالمزيد من التمدن ومزيد من تكون العناصر الغذائية التي يجري الاحتفاظ بها في النظام.

ومع ذلك فإن هذه المخلفات الصلبة نفسها إذا لم يتم إدارتها بشكل صحيح والسماح لها بالتمعدن ستمنع تدفق المياه وستستهلك الأوكسجين وستؤدي إلى نقصه والذي بدوره سيؤدي إلى إنتاج غاز كبريتيد الهيدروجين الخطير وإزالة النتروجين. وللتغلب على ذلك يتم في بعض النظم الكبيرة ترك المخلفات الصلبة عمداً داخل المرشحات مع ضمان تدفق المياه ومستوى كاف من الأوكسجين بحيث يتم تحرير العناصر الغذائية بحد أقصى ومع ذلك فإن هذه الطريقة غير عملية على نطاق صغير للوحدات التي تعمل بطريقة غشاء المغذيات (NFT) وكذلك للوحدات التي تعمل بطريقة الزراعة بواسطة المياه العميقة (DWC).

في وحدة الزراعة الاحيوائية هو عنصر يتم تركيبه عمداً لايواء أغلب البكتيريا الحية إضافة إلى ذلك فإن ديناميكية وحركة المياه داخل المرشح الحيوي ستعمل على تفتيت المواد الصلبة الدقيقة جدا التي مرت من خلال المرشح الميكانيكي والذي يمنع المزيد من المخلفات من أن تتراكم على جذور النباتات في الوحدات التي تعمل بطريقة غشاء المغذيات (NFT) وطريقة الزراعة بواسطة المياه العميقة (DWC).

تم تصميم المرشح الحيوي من أجل الحصول على أكبر مساحة سطحية تستفيد فيها المياه بالاكسجين ويتم تثبيت المرشح الحيوي بين المرشح الميكانيكي واسرة الزراعة المائية. ويجب أن يمثل الحد الأدنى لحجم حوض المرشح الحيوي سدس حجم حوض الاسماك. إحدى الوسائط الأكثر شيوعاً في الاستخدام في المرشح الحيوي هي الكريات الحيوية (Bioballs) والحصى البركاني.

تعتبر التهوية مركب آخر للمرشح الحيوي فالبكتيريا تحتاج إلى الحصول على الاوكسجين بمعدلات كافية من أجل أكسدة الامونيا والحل الوحيد هو استخدام مضخة الهواء





2

زراعة القرنبيط : القرنبيط نبات ذو قيمة عالية وهو من المحاصيل الشتوية التي تنمو وتزدهر في وحدات سرير وسائط النمو مع تباعد كاف بين الشتلات ويتطلب القرنبيط درجة مرتفعة نسبيا من العناصر الغذائية والنباتات تتفاعل بإيجابية لتراكيزات عالية من النتروجين والفوسفور ومن بين العناصر الغذائية يُعد **البوتاسيوم والكالسيوم** عنصران مهمان لانتاج القرنبيط.





## زراعة الخس

ينمو الخس جيدا بشكل خاص في الزراعة الاحيوائية نظرا لتركيز العناصر الغذائية المثلى ويمكن زراعة العديد من الاصناف في الزراعة الاحيوائية



## العائلة القرعية:

مثل الخيار والطرح والسكواش والكوسة والبطيخ وهي خضروات صيفية ممتازة عالية القيمة حيث إنها مثالية للنمو في وحدات الزراعة الاحيوائية



## زراعة الباذنجان :

الباذنجان هو نبات صيفي مثمر ينمو جيدا في أنظمة الزراعة الأحيومائية نظرا للنمو العميق لنظم الجذور ويمكن أن تنتج النبتة 10-15 ثمرات وبعائد اجمالي من 3-7 كغم. وللباذنجان متطلبات عالية من النتروجين والبوتاسيوم

## زراعة الفلفل

هناك العديد من أصناف الفلفل كل منها متفاوت في اللون ودرجة الحرارة ولكن من الفلفل الحلو الى الفلفل الحار (هالبينو) أو فليفلة (كايني) كلها قابلة الى ان تنمو في الزراعة الأحيومائية وزراعة الفلفل تتناسب اكثر مع طريقة سرير وسائط النمو ولكنها قد تنمو أيضا في أنابيب النمو في تقنية غشاء المغذيات (NFT) التي هي بقطر 11 سم إذا ما أعطيت النبتة الدعم الإضافي.



زراعة اللوبيا: ينمو كال من الصنفين المتسلق والشجرية جيدا في وحدات الزراعة الاحيومية ولكن ينصح بالصنف المتسلق لاستخدامه مساحة أقل من الفضاء .

زراعة البامية: تعد البامية من محاصيل الخضر الصيفية من فصيلة نبات الخبيزة التي تحتوي علي كمية قليلة من الأشواك ويحتاج نموها إلي مناخ دافئ لأنه يزيد من إنتاجيتها التي تقل مع انخفاض درجات الحرارة

الفراولة : من محاصيل الفاكهة المهمة التي احتلت مكانة متميزة بين باقي ثمار الفاكهة بسبب نكهتها المميزة وقيمتها الغذائية .



شكرًا للأصغار