تربية الاسماك

لحوم الأســـماك ذات قيمة غذائية عالية وذلك لاحتوائها على نســـب مرتفعة من البروتينات والاحماض الامينية بما فيها الأساسية التي لا يستطيع الجسم تمثيلها، وعلى نسب عالية من الدهون والأحماض الدهنية غير المشبعة ذات الأهمية الصحية فضلاً على المعادن والفيتامينات الأساسية للإنسان. ان ازدياد عدد سكان العالم وزيادة الحاجة الى بروتين حيواني مرتفع القيمة أدى بالإنســان إلى اللجوء الى صيد الأسماك ليسد حاجته تلك. ونتيجة لتطور تقنيات الصيد المختلفة وبلوغ إنتاج الأسماك من الصيد حدودها القصوى التي تعدت 100 مليون طن سنوياً من الصيد التجاري العالمي فانه أصبح من الضروري اللجوء الى استزراع الأسماك والأحياء المائية وتربيتها باستعمال أحدث التقنيات المتوافرة.

تعاريف في تربية الأسماك:

مصطلح **Animal production** يعني الانتاج الحيواني ويتضمن انتاج الاسماك، والانتاج السمكي بصورة خاصة يدعى **Fish production** وعندما تصطاد الاسماك من المصادر الطبيعية حين اذن تستخدم مصطلح **Fisheries**. ونستخدم مصطلح **Aquaculture** عند تربية الاحياء المائية بشكل عام ومصطلح **Fish culture** عند تربية الأسماك وحجزها تحت ظروف مسيطر عليها جزئياً او كلياً للحصول على اعلى انتاج وبأقل التكاليف. ويستخدم مصطلح استزراع الاحياء البحرية **Marine culture**.

كما ويمكن تقسيم تربية الأسماك الى تربية الأسماك البحرية والتي تحصل في المياه المالحة **Marine culture** او **Sea water fish farm** وتربية اسماك المياه العذبة **(freshwater fish culture)** وتشمل المياه التي تقل نسبة ملوحتها عن **0.5**‰ بينما يصل متوسط ملوحة المياه المالحة في كل من الخلجان والبحار والمحيطات الى حوالي 34‰، كما ويستخدم تعبير زراعة الاسماك في المياه الشروب **(brackish water fish)** وهي تدل على تربية الاسماك في مياه نصف مالحة تتراوح درجة ملوحتها بين **0.5–34** ‰.

ويمكن استخدام مصطلح اسماك المياه الباردة **Cold water fish** واسماك المياه الدافئة **warm water fish**. فضلاً عن استخدام مصطلحات مختلفة لنظم تربية الاسماك كمصطلح التربية المكثفة للاسماك **intensive fish culture**، والتربية شبه المكثفة **semi-**

intensive culture وللتربية في الاحواض الترابية **pond culture** وللأقفاص **cage culture**.

تربية الأسماك **Fish Culture** هي أحد فروع علم الأسماك **Ichthyology**، وتهدف إلى انتاج اسماك مرتفعة القيمة من مصادر رخيصة الثمن يستخدم كغذاء للإنسان، فضلاً عن إطلاق الاصبعيات للمحافظة على المخزون السمكي في المسطحات المائية وتحسين نوعيته في المصائد الطبيعية.

يعتقد بأن الرسوم في المعابد المصرية القديمة تشير الى ان قدماء المصريين كان لديهم احواض لتربية اسماك الزينة، كما ان لديهم اسماك مقدسة مثل اسماك البلطي، فقد وجد في قبور المصريين القدماء رسوم تصف بركة صناعية داخل حديقة تحوي على قناة وسطية لتصريف المياه، وفيها من يصطاد سمكة البلطي **Tilapia** وزوجته تسحب الصنارة.

تربية الاسماك مُورِست في الصين القديمة ايضاً قبل الفي سنة قبل الميلاد، اذ ان المزارع الصيني يعتمد على الاحواض الارضية التي يتم تسميدها لتنتج اغذية طبيعية تكفي لتربية انواع مختلفة من الاسماك تتباين في طبائعها الغذائية اذ تُربى بكثافات متوازنة بحيث تستغل الاغذية الطبيعية الناتجة عن التسميد بكفاءة عالية.

ثم انتقلت عمليات التربية والاستزراع الى اليابان لامتلاكها شواطئ أكبر من مساحتها الكلية مما زاد من فرص استفادتها من تربية الأسماك البحرية، يُعتقد بان تكتيك صيد وتربية الأسماك والاحياء المائية المختلفة تطور بعدة طرق فمثلا اثناء الفيضان فعندما تمتلئ البرك والمنعطفات والانهار بالأسماك فإنها تبقى في مكانها عندما ينخفض الماء عند انتهاء الفيضان، ثم تطورت الى برك صناعية.

قام الرومان ببناء وانشاء احواض الاسماك خلال القرن الاول بعد الميلاد وخلال العصور الوسطى توسع انشاء مزارع الاسماك عبر اوربا بواسطة رجال الدين، حيث قام الرهبان المسيحيون بأنشاء برك في بيوتهم ومساجدهم يصنعون برك لزراعة الاسماك ويحتفظون بها بالشتاء لتلبية احتياجاتهم من الغذاء بسبب عدم وجود اللحوم الطرية في الشتاء ولكون غذاء الاسماك كان مقتصرا على اللحوم المملحة والمحفوظة مثل اسماك الكود **Cod** والرنجة**Herring** المملحة لذلك فهم يقومون بصيد كميات كبيرة من الاسماك الصغيرة في الخريف ثم يجلبونها في براميل خاصة **Butts** على عربات الى احواض الاسماك حيث يحتفظ بها حية خلال موسم الخريف والشتاء لغرض الاستعمال، وان الاسماك بالرغم من ازدحامها في الاحواض الصغيرة لكنها قليلة الحركة والفعالية في الشتاء البارد كما ان الماء يحتفظ بكمية اكبر من الاوكسجين عند انخفاض درجات حرارته ويمكن ايضا وضع الاسماك في مكان يمر منه التيار المائي عندما تدعو الحاجة لذلك كما ان الاسماك لا تفقد

من وزنها الا القليل عندما تترك هادئة في الشتاء بسبب استخدامها اقل طاقة ممكنة، لذا فأن طعام الاسماك في الشتاء يكون قليل.

يعرف اســـتزراع الاحياء المائية Aquaculture على أنه تربية الأســـماك والأحياء المائية بالحجز تحت ظروف مسيطر عليها كلياً أو جزئياً للحصـول على اعلى ناتج وبأقل التكاليف. ويشـمل الاسـتزراع تربية اسـماك المائدة واسـماك الزينة واسـماك طعوم الصـيد وزيادة إنتاجية المسـطحات المائية من الأسـماك واللافقاريات عن طريق إطلاق الاصبعيات وتنظيم هواية الصيد.

استزرعت الأسماك منذ القدم، اذ مارس الفراعنة المصريون والبابليون العراقيون والصـينيون مهنة اسـتزراع الأسـماك منذ أكثر من 2000 سنة قبل الميلاد. كما استزرع الأوربيون الأسماك منذ عهـد الإمبراطوريـة الرومـانيـة في الاديرة، وقـد تطورت زراعـة الأسماك في الوطن العربي والعراق منذ منتصف القرن الماضـي وأنشأت العديد من المزارع ومراكز بحوث الأسماك.

يمر اســتزراع الأســماك والأحياء المائية بمراحل انتقالية مختلفة من حيث اســتخدام الطرائق التقليدية إلى اعتماد اســتخدام طرق متقدمة ذات تقنيات متطورة من خلال تحويرات وتصــاميم المواد المســتعملة في إنشــاء وحدات الاســـتزراع المختلفة من أقفاص وتحاويط وحاويات وإنتاج الأقراص العلفية المختلفة الأنواع وإدخال أنواع جديدة من الأسماك في عمليات التربية.

تنتشــر مشــاريع تربية الأســماك والأحياء المائية في العالم بشــكل ســريع وكبير نتيجة لعوامل اجتماعية واقتصادية وميزات مهمة تنفرد بها الأسماك من دون غيرها من حيوانات المزرعة تشتمل على:

1. كثافة جسم السمكة قريب من كثافة المياه مما يجعلها لا تصرف طاقة لإسناد جسمها ضمن عمود الماء وتوجيه الطاقة نحو النمو.
2. لكون الأسماك متغيرة درجة الحرارة فتكون درجة حرارة جسمها قريبة من درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه أي إنها لا تصرف طاقة لتنظيم درجة حرارة أجسامها مما يؤدي إلى زيادة معدلات النمو بدرجة أعلى مقارنة بحيوانات المزرعة الأخرى.
3. تمتلك الأســـماك قدرة عالية على تحويل الطاقة الممثلة من البروتين الغذائي إلى وزن وبكفاءة أعلى من بقية حيوانات المزرعة.

4. اســـتغلال حجم الحوض وليس مســـاحته وبثلاثة أبعاد (طول× عرض× ارتفاع) لتربية أنواع مختلفة التغذية ضمن عمود الماء وذلك للحصول على إنتاج أعلى مقارنة بالمساحة نفسها المستزرعة بحيوانات المزرعة الأخرى.
5. استغلال الأراضـي غير الصـالحة للزراعة واستثمار المياه ذات الملوحة العالية والمويلحة غير الصـالحة لزراعة النباتات في تربية الأسـماك وذلك بتحويل الأراضـي البور (غير الصـالحة للزراعة) إلى أحواض تربية منتجة مع إمكانية استغلال مياه الآبار المالحة والمستنقعات والاهوار لتربية وإنتاج اسماك مقاومة للملوحة مثل الكارب الشائع والبلطي.
6. تغذية الأســـماك على أنواع مختلفة من الاعلاف والاغذية الحيوانية والنباتية كونها من الحيوانات الكاسحة.

إن المشكلة الأساسية التي تواجه مشاريع تربية الأسماك في العالم عامة وفي الدول النامية والقطر العراقي بشكل خاص هي نقص الأيدي العاملة الفنية الماهرة والمؤهلة لتربية الأسـماك وإدارة مزارع الاسـماك بأعلى قدرة وكفاءة. اذ ان زيادة إنتاجية الدونم الواحد من الأسماك تحتاج إلى رفع مستوى خبرة المربين ونشاط المؤسسات البحثية العلمية المتخصصة بتربية الأسماك وتغذيتها وانشاء مفاقس تعتمد تقنيات حديثة في التكثير وذلك لإنتاج سـلالات ذات انتاجية ونمو عاليين فضـلاً عن رفع المسـتوى الاقتصـادي للمجتمع مع توفير الأراضـي والمياه اللازمة لإنشـاء تلك المشـاريع. وعلى الرغم من وجود أكثر من ثلاثين ألف نوع من الأسـماك الا ان الأنواع التي تُربى بشـــكل تجاري قليلة وذلك لوجوب توافر صـــفات معينة في النوع الملائم للتربية تجارياً. ومن أهم هذه الصفات:

1. قدرة النوع المُنتخب على تحمل الظروف المناخية للمنطقة المراد تربيته فيها اذ لا يمكن تربية اســـماك مياه دافئة في المناطق الباردة او الجبلية بسبب انخفاض درجات الحرارة والعكس صحيح ايضاً.
2. ســهولة تكثير النوع المراد تربيته طبيعياً او اصــطناعياً او إمكانية الحصــول على يرقاته وإصــبعياته بسهولة من المياه الطبيعية مثل البياح (***Mugil cephalus***) او سمك الخُنى (***Chanos chanos***).
3. يفضل النوع ذو معدلات النمو العالية للحصول على اوزان كبيرة في فترة زمنية قصيرة.
4. تقبل النوع المستزرع للعلف المصنع والاقراص والحبيبات الغذائية.
5. مقاومة الظروف البيئية غير الملائمة كنقص الاوكســجين وارتفاع تراكيز بعض المواد الملوثة الموجودة في البيئة.
6. ذو مقاومة عالية للأمراض والطفيليات.
7. تحمل النوع للتربية بكثافات مرتفعة في الحجز والاسر.
8. يجب ان يكون نوع الأسماك مرغوباً لدى المستهلكين.

أنظمة التربية:

ان اتباع نظم واساليب متعددة لفعاليات استزراع الاسماك وتربيتها وتحت ظروف متنوعة ومتعددة يؤدي الى زيادة الانتاج وتحسين نوعيته. وتعد عملية اختيار النظام المناسب لاي مشروع تربية اسماك عاملاً حرجاً في عملية الانتاج الامثل والاستغلال الملائم للأرض المتاحة والحصة المائية المحددة. ومن هنا يجب دراسة الخصائص البيئية للمشروع عن طريق دراسة مقوماته الأساسية والمتمثلة بكل من الماء والارض من اجل تحقيق اهداف تربية الأسماك المتمثلة بـ:

1. دعم الاحتياطي الطبيعي Natural stock من الأسماك المحلية وتطويره في المسطحات المائية المختلفة.
2. انتاج اسماك مائدة بحجم التسويق للأسواق المحلية.
3. انتاج صغار الأسماك وإصبعياتها لتزويد مزارع أنتاج أسماك المائدة.
4. انتاج اسماك الزينة وتربيتها.
5. انتاج اسماك لأغراض صناعية كصناعة الاعلاف والاسمدة وغيرها.
6. تربية اسماك في بحيرات نواد وجمعيات رياضة الصيد لممارسة هواية الصيد مقابل اجور معينة.
7. انتاج اسماك طعوم لرياضة الصيد.

تقسم تربية الأسماك حسب اختلاف اسس التقسيم الى:

أ. حسب ملوحة الماء:

a. تربية اسماك مياه عذبة (Fresh water fish).

b. تربية أسماك مياه مالحة (Marine water Fish).

c. تربية اسماك مياه المصبات قليلة الملوحة (المويلحة Brackish water Fish).

ب. حسب كثافة الاستزراع:

a. الاستزراع السمكي الموسع (Extensive Fish culture): وفيها تكون مساحة الحوض كبيرة وعدد الأسماك المستزرعة قليل ويعتمد نمو الأسماك على ما هو متوافر من غذاء طبيعي في حوض التربية من دون تدخل الانسان في تنميته.

b. الاستزراع السمكي شبه الكثيف (Semi-Intensive Fish culture): اي زيادة عدد الأسماك المستزرعة في وحدة المساحة. يعتمد نمو الأسماك على تنمية الغذاء الطبيعي في الحوض عن طريق تسميد الحوض مع إمكانية تقديم غذاء إضافي تكميلي مكون من مواد علفية حيوانية او نباتية المصدر. وقد يصل انتاج الأسماك في أحواض هذا النوع من التربية الى 500 كغم/دونم عند تربية نوع واحد من

السـماك في الحوض، وقد يرتفع هذا الإنتاج الى 2000 كغم/دونم عند أتباع نظام التربية المتعددة الأنواع وتقديم الغذاء الإضافي مع تسميد الحوض او المسطح الذي تعيش فيه الاسماك.

c. **الاستزراع السمكي المكثف (Intensive Fish culture)**: وهو استزراع الأسماك بكثافات عالية في وحدة حجم الماء المستخدم في التربية.

يعتمد استخدام هذا النظام على استعمال العلائق المصنعة المتكاملة والتي تشتمل على اقراص مرتفعة المحتوى البروتيني الحيواني والنباتي المصدر مع اهمال دور الغذاء الطبيعي الموجود في الحوض. هذا ويحتاج هذا النظام الى خبرات فنية وإدارية عالية تتناسب مع إنتاجية هذا النظام والتي قد تصل الى حوالي 500 طن/دونم من اسماك الكارب الشائع ويمكن زيادة الانتاج باستخدام مياه جارية مع تقديم أقراص غذائية ذات محتوى بروتيني مرتفع ومن امثلة هذا النوع من التربية هو استخدام انظمة المياه الدوارة المغلقة والقنوات الجارية فضلاً عن تربية الأسماك في الاقفاص.

ج. حسب أنواع الأسماك المستزرعة:

a) الاستزراع الاحادي (Monoculture):

فيها يتم تربية نوع واحد من الأسماك في احواض التربية اذ تتغذى الأسماك على نوع معين من الغذاء الطبيعي او العلف المُصنع المتوافر والملائم لها، ومثال ذلك اسماك الكارب الشائع الذي يتغذى على احياء القعر والمخلفات العضوية Detritus الموجودة في حوض التربية او اسماك الكارب الفضي الذي يتغذى على الهائمات النباتية والكارب ذو الراس الكبير الذي يتغذى على الهائمات الحيوانية او الكارب العشبي الذي يتغذى على الأطراف الغضة للنباتات المائية واسماك البني التي تتغذى على الطحالب ويكون انتاج الحوض في هذه الحالة محدود على الرغم من جودة ادارة احواض التربية واستعمال الأسمدة والاعلاف الإضافية المصنعة لتربية تلك الأسماك.

b) الاستزراع السمكي المتعدد (Poly Fish culture):

وفيها يتم تربية عدة أنواع من الأسماك المختلفة في طبيعة تغذيها في حوض واحد بغية الابتعاد عن التنافس على الغذاء، وهذا النظام يُطبق في اغلب بلدان العالم بسبب زيادة انتاجية الحوض الواحد وذلك عن طريق زيادة قدرة استغلال الغذاء المتوافر ضمن عمود الماء من قبل الأنواع المختلفة. وفيه يعطي خلط اسماك الكارب الشائع والكارب الفضي واسماك البلطي انتاجاً عالياً من خلال تحفيز الكارب الفضي على زيادة استجابة الأنواع الاخرى الى تسميد الحوض بالفضلات (جدول 3)، كما يمكن رفع قابلية انتاج الحوض الترابي بشكل اكبر عند إضافة اصبعيات اسماك الكارب العشبي الى حوض التربية بسبب استهلاكه للنباتات المائية والحشائش الخضراء المقدمة والنامية في ذلك الحوض.

جدول (3) انتاج اسماك الكارب الشائع والكارب الفضي واسماك البلطي في التربية المتعددة

الأنواع	كثافة الاستزراع سمكة/ دونم	معاملة الحوض	الزيادة الوزنية اليومية كغم/دونم	موسم النمو (يوم)	الانتاج الكلي كغم/ دونم
كارب شائع+ كارب فضي+ بلطي	1000	سماد غير عضوي	4.25	187	745
كارب شائع+ كارب فضي+ بلطي	1.125	شعير	5.225	—	—
كارب شائع+ كارب فضي+ بلطي	2.125	أقراص غذائية	11	223	2.428

c) **حسب التنظيم الإداري:** يقسم التنظيم الاداري للتربية الى جزئين أساسيين يتمثلان بـ:

1) **انتاج الأسماك:** وفي هذه الحالة ينشأ المشروع فقط لتربية وانتاج الأسماك وإصبعياتها وتختلف وحدات المشروع حسب الغرض من الانتاج سواء كان انتاج اصبعيات او كفيات او احجام اسماك المائدة.

2) **الإنتاج المتكامل:** وفيه يتم انتاج اسماك فضلاً عن انتاج الحبوب او البروتين الحيواني من قِبل حيوانات المزرعة الاخرى ومن اهم انواعه:

i. **تربية الأسماك في مزارع انتاج الرز:** وقد مورس نشاط تربية الأسماك في حقول الرز منذ قرون عديدة في دول جنوب شرق اسيا والهند ومنه انتشرت الى كل من المانيا وهنغاريا واليابان اثناء الحرب العالمية الثانية. الا انها انحسرت بعد ذلك لتعود للتوسع في الولايات المتحدة الامريكية، اذ يتم تربية الأسماك مع الرز في آن واحد او بالتعاقب في الحقل نفسه وعادة ما يكون الرز ناتجاً رئيسياً في حين تُعد الاسماك ناتجاً ثانوياً في هذا النوع من التربية. وتعد سمكة الكارب الشائع سمكةً رئيسةً تربى في حقول رز بعض دول جنوب شرق آسيا مثل إندونيسيا وفيتنام والفلبين كما تُربى في أوربا مثل ايطاليا والمانيا بينما يعد البلطي السمكة الرئيسة في انتاج حقول الرز في تايوان.

يتم تهيئة حقول الرز بحفر قناة عريضة وعميقة حول حقل الرز وبمحاذاة الحافة الداخلية للقناة المحيطة للحقل (الروف) التي يحافظ على الماء فيه. تختلف سعة هذه القناة طبقاً لهدف التربية وحجم السمك المنتج. اذا كان الهدف انتاج اسماك كبيرة فيتراوح عرض القناة بين 120– 160سم وعمقها بين 60– 90 سم. وعادة ما تكون هذه القناة ملجأ للأسماك عند ارتفاع درجات الحرارة وصرف مياه الحقل خاصة في اوقات حصاد الرز. تُنشأ قناة ري للحقل وقناة صرف اخرى لترتبط بالقناة المحيطية، وتزود القنوات ببوابات سيطرة لدخول وخروج الماء ومشبك لمنع دخول أسماك غريبة او هروب اسماك الحقل. يتراوح انتاج الأسماك في حقول الرز ما بين

25–50 كغم/دونم/سنة في حال الاعتماد على الغذاء الطبيعي وقد يصل الى حوالي 180– 250 كغم/دونم/سنة عند استعمال الاعلاف المُصنعة في تغذية تلك الاسماك.

ii. **استزراع الأسماك مع تربية البط والوز**: يُعتمد هذا النظام في الكثير من دول جنوب شرق آسيا والصين وماليزيا والمانيا وهنغاريا وغيرها من الدول. ويمتاز بكونه:

1) يُنتج بروتين حيواني ذو كلفة اقتصادية منخفضة.
2) وسيلة اقتصادية جيدة للتخلص من فضلات حيوانات المزرعة.
3) تسميد أحواض الأسماك وزيادة الانتاجية الطبيعية وتوفير غذاء طبيعي للأسماك عن طريق الاستفادة من فضلات البط والوز مما يزيد الإنتاج.
4) انخفاض تكاليف انتاج البط والوز المُربى في احواض الأسماك بسبب تغذيتها على النباتات والحشائش المائية في الحوض.
5) زيادة مقاومة الوز والبط للأمراض والتخلص من الطفيليات خاصة عند معاملتها بالمضادات الحيوية قبل نقلها الى ظلة التسمين.

وعند تربية البط مع الأسماك يخصص موقع من حوض تربية الأسماك لإنشاء ظلة التربية التي تتراوح مساحتها بين 18 الى 75 متراً مربعاً اذ يتم انشاء ارضية مشبكة من اجل اتاحة المجال لنزول الفضلات وبقايا العلف في حوض تربية الأسماك، والمرتبط مع الظلة المسيجة لحجز البط ومنعه من تخريب باقي الحوض او التغذي على اصبعيات الأسماك فضلاً عن منحها فرصة السباحة في ماء الحوض.

تستوعب ظلة بمساحة 20 م^2 حوالي 350– 400 بطة وبمعدل تربية يزيد عن 875 بطة/ دونم/ سنة. ويتم تغذية افراخ البط على ثلاث مراحل خلال مدة التربية التي تستمر 75 يوماً يقدم فيها الرز بمعدل ثلاث مرات يومياً ولمدة ثلاثة أيام، ثم تقدم الأقراص العلفية ذات محتوى بروتيني مُرتفع يتراوح بين 22–24% حتى الاشباع ولمدة 12 الى 20 يوماً. تنخفض بعدها نسبة بروتين العليقة الى حوالي 16% وتقدم بمعدل 140– 200 غم/ بطة/ يوم لمدة41–45 يوماً وبمعدل وجبتين يومياً.

في المرحلة الثالثة يقدم خليط من بادئ فروج اللحم مع شعير وكسر الذرة وكسر الرز وبنسبة 5: 6: 3: 1 على الترتيب وبمعدل 13– 15 وجبة تُقدم خلال سبعة ايام بدءاً بـــ 150غم/ بطة تزداد تدريجياً ويومياً حتى يصل وزن الوجبة الأخيرة الى 300غرام.

ترتفع كفاءة التحويل الغذائي في هذا النظام الى 4–5: 1 وبنسبة بقاء تتراوح بين 70–90%. وينصح بتربية الأسماك بنظام الاستزراع المتعدد (Poly Culture) لرفع كفاءة الاستفادة من الغذاء الطبيعي المتنوع واستهلاك ما موجود في حوض التربية التُرابي. لذلك ينصح بالتربية المُختلطة المؤلفة من 50 سمكة كارب فضي

و65 سـمكة كارب ذو الراس الكبير و125 سـمكة كارب شـائع/ دونم ليصـل انتاج الأسـماك الى حوالي 50 طن/دونم/ سنة دون تقديم اعلاف إضافية.