

الباب الثالث

مستويات الإنتاج السمكى والاحتياجات الغذائية

الفصل الأول

مستويات الإنتاج السمكى وعلاقتها

بنمط المزرعة وأسلوب التشغيل

أولاً : المستوى المتسع،

يعتمد الإنتاج السمكى على مقومات تحدد حجم ونوعية الإنتاج من وحدة المساحة أو الحجم المائية.

وبالنظر إلى أن الحياة فى المياه تعتمد على النباتات بصفة مباشرة أو غير مباشرة فإن وزن الأسماك التى يمكن إنتاجها يعتمد على قدرة المياه على إنتاج النبات وهذه الفترة مرتبطة بتوافر ضوء الشمس والحرارة المناسبة وتوافر الأملاح المعدنية الغذائية وثانى أكسيد الكربون اللازم للبناء الضوئى والأوكسجين اللازم للتنفس مع افتراض صلاحية المياه كيميائياً وخلوها من التلوث بأنواعه العضوى والكيميائى.

يعتبر البلاكتون النباتى كبير الأهمية فى حياة وإنتاج الأسماك فهو قاعدة السلسلة الغذائية ويحتوى ٢٠ - ٥٠٪ من وزنه الجاف بروتين وتساعد ضآلة حجمه على أن يكون متاحاً لغذاء البلاكتون الحيوانى وكثير من الكائنات الأخرى التى تمثل فى مجموعها غذاء الأسماك فى الطبيعة.

عند ثبات الظروف البيئية فإن وحدة المساحة يمكنها إنتاج والحفاظ على وزن معين من كل نوع من الأسماك. وعلى ذلك يظل وزن الأسماك فى وحدة المساحة يتزايد حتى يحدث التوازن بين الموارد الطبيعية الغذائية والمستهلك من هذه

الموارد وعند الوصول إلى نقطة التوازن نصل إلى السعة التحميلية Carrying Capacity ويتطلب هذا النظام استخدام نمط ثابت من الأحواض هو الأحواض الترابية مع سكون المياه لإعطاء فرصة لنمو الكائنات الحية الطبيعية وإنتاجيته متدنية قد لا تتجاوز ٢٥٠ كجم للهكتار. كما لأنه لا يحتاج إلى عمالة كبيرة وتعتمد اقتصادياته على استزراع مساحات كبيرة والإنفاق الضئيل.

يمكن تعديل السعة التحميلية وتجاوزها بتدخل الإنسان لتغيير الظروف البيئية في نطاق نفس النظام بدفع الكائنات الدقيقة للنمو عن طريق تعويض النقص في العناصر السمادية المحدودة في الماء وخاصة الفوسفور والنيتروجين باستخدام التسميد العضوي كمصدر لهذه العناصر ومصدر لثاني أكسيد الكربون اللازم للتمثيل الضوئي أو باستخدام أسمدة كيماوية ويحد من استخدام الأسمدة للإضرار الناتجة عن فساد الماء وتدهوره مما يضع حدودا لسعة تحميلية جديدة تتناسب مع الظروف البيئية الجديدة.

التسميد والغذاء الطبيعي

التسميد (شكل ٢٥ أ ، ب) :

يتم تسميد الأحواض الترابية بإضافة المخصبات المختلفة وذلك لنمو الغذاء الطبيعي (الفيثوبلانكتون).

والأسمدة أو المخصبات هي :

١ - مخصبات أو أسمدة غير عضوية :

نيتروجينية مثل اليوريا ، نترات الأمونيوم - كبريتات الأمونيوم والأمونيا السائلة.

- فوسفاتية مثل السوبرفوسفات ، البوتاسية.

- كلسية مثل الجير والجير المطفأ (الزراعي) ، كبريتات الكالسيوم (الجبس الزراعي) ، كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) ، نترات وكلوريد الكالسيوم.

٢ - مخصبات عضوية :

- سماد بلدى مثل روث وبول الحيوانات والحظائر، زرق الدواجن والفرشة، محتويات كرش المجترات (على هيئة مساحيق).

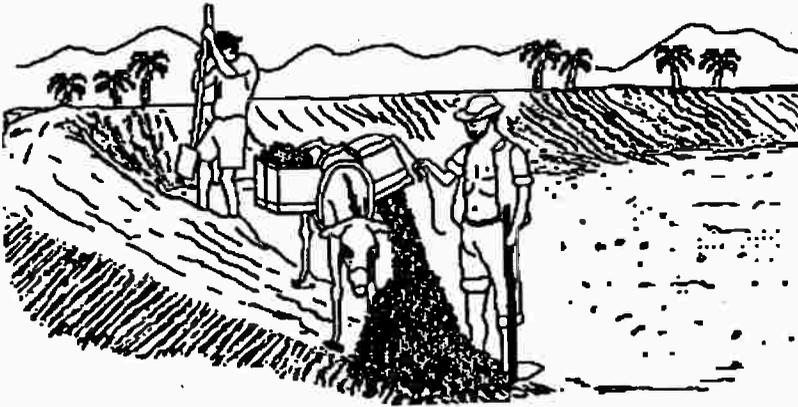
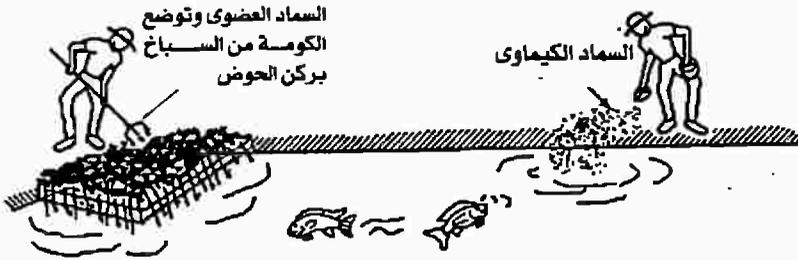
- أسمدة عضوية خضراء (مخلفات الحقول والصناعات الزراعية).

- مخلفات المجازر والأكساب.

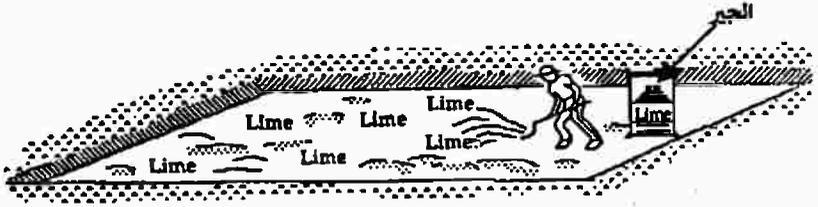
معدلات الأسمدة

النوع	المعدل
الأسمدة الفوسفاتية (السوبرفوسفات)	يستخدم فى التربة الثقيلة ويجب أن يكون الماء غنى بالجير ٤٢ - ٨٤ كجم/فدان
السماد العضوى السائل	١،٤٢ - ٣،٤ / ٢،٤ فدان (١ - ٢ مرة فى كل أسبوع)

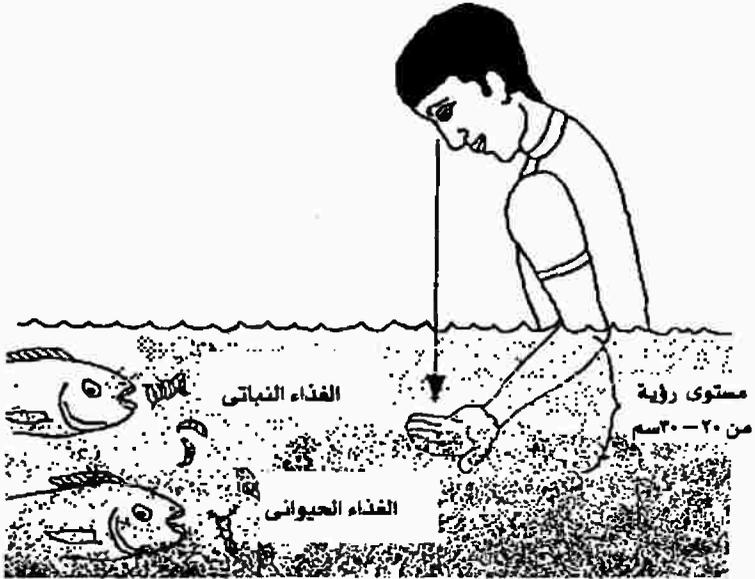
الطرق التقليدية لتسميد وتجبير الحوض الترابى



شكل (٢٥) أ ، ب : السماذ العضوى بقاع الحوض



شكل (٢٦) : تجيير الحوض



شكل (٢٧) متابعة كثافة الغذاء الطبيعي في الحوض الترابي

ثانياً : المستوى نصف المكثف:

حتى تعود الأسماك للنمو في البيئة الطبيعية وحيث يكون الناتج من التسميد وحده غير كافي لتغطية التكاليف الثابتة للمزرعة يستخدم الغذاء المكمل الذي يتكون من مواد رخيصة غالباً تمثل أحد مصادر الطاقة وتحدد كمية الغذاء المكمل بمعرفة الاحتياجات الغذائية الكلية لمجموعة الأسماك المخزنة بعد تقدير كمية

ونوعية الغذاء الطبيعي المتوفرة بالحوض. ونظرا لأن احتياجات الأسماك وكذا كمية ونوعية الغذاء الطبيعي متغيران دائما نتيجة للنمو المستمر للأسماك والاستنفاد المتوالى للغذاء فإن كمية وتكوين الغذاء المكمل يجب أن تتغير باستمرار. يتيح الإنتاج نصف المكثف الفرصة لزيادة عدد الأسماك بوحدة المساحة ويحتاج هذا الأسلوب من التربية إلى أحواض ترابية تسمح باحتواء كمية كافية من المياه لاستيعاب الكتلة السمكية المتزايدة ولا يختلف تكوين الحوض فى الشكل كثيرا عن النظام المتسع كما يعتمد على التربية فى المياه الساكنة مع تعويض الفقد باستمرار أو تغيير محدود للمياه ضمن جودة الوسط المائى دون إهدار فرصة تكوين ونمو الغذاء الطبيعي ودون تعريضه للفقد، وإنتاجية هذا النظام قد تصل إلى ٥ طن للهكتار ويعتبر من أكفأ النظم للاستفادة من الحيز المتاح.

ثالثا: المستوى المكثف:

بزيادة وزن الأسماك فى وحدة المساحة يستهلك الغذاء الطبيعي ولا تتاح له الفرصة للتكاثر وتفقد الأحواض أحد المصادر الهامة والأساسية للبروتين لذا فإن الغذاء المكمل وهو غنى فى الطاقة يصبح غير كافى للوفاء بالاحتياجات الغذائية للأسماك ويكون تجاوز السعة التحميلية بتقديم غذاء كامل متزن بالكمية الكافية. هذا الغذاء الكامل يجب أن يحتوى على كمية البروتين والفيتامينات والأملاح التى تكفى للوفاء باحتياجات الأسماك الغذائية.

إن توفير الغذاء الكامل من خارج المسطح المائى يتيح الفرصة لتجاوز العامل المحدد للنمو فى الأحواض المكثفة بالأسماك وهو نقص الغذاء الطبيعي وتصل الأحواض لسعة تحميلية لا يحدها سوى نقص الأوكسجين الناتج عن تنفس الأسماك وتحلل فضلات الغذاء أو نواتج الميتابوليزم.

فى النظم المكثفة يمكن مقاومة الأوكسجين باستخدام نظم التهوية منها ما يعتمد على ضخ الهواء فى المياه أو نثر المياه فى الهواء وكلما كانت فقاعات الهواء صغيرة أو حجم الرزاز صغير كلما زادت كفاءة جهاز التهوية.

يؤدى التغلب على نقص الأوكسجين إلى زيادة الأسماك لتبلغ كتلة حيوية أكبر حتى أن الأمونيا الناتجة من التنفس وتحلل المواد العضوية تصبح هى العامل المحدد للسعة التحميلية ونظرا أن الأمونيا شديدة الارتباط بالماء فإن التخلص منها صعب ويكون البديل هو التغيير المستمر فى المياه أو إعادة ترشيحها بالمرشحات الميكانيكية والبيولوجية وتتحقق بذلك أعلى إنتاجية من الأحواض السمكية.

ترتبط النظم المكثفة دائما بكمية الماء المستخدم وتقاس إنتاجيتها بوزن الناتج مقابل المستخدم من وحدة الحجم من الماء ويحتاج إنتاج كيلو جرام أسماك إلى ٦٠ م^٣ ماء، ومن الطبيعى أن هذا الأسلوب فى الإنتاج يرتبط بتغيير نمط المزرعة واستخدام الأحواض المبنية مع تيار الماء الجارى.

الفصل الثاني

التغذية وإعداد العلائق ووسائل التغذية

الاحتياجات الغذائية

(الإنتاج المكثف وشبه المكثف)

تحتاج الأسماك خلال فترة التربية إلى علائق متزنة ويجب أن تحتوى على الاحتياجات الغذائية لنموها وتكاثرها من المواد البروتينية والكربوهيدراتية والدهون والألياف والأملاح المعدنية والفيتامينات. والاحتياجات الغذائية ومعدل التغذية وكذلك شكل وحجم العليقة تختلف حسب العمر ودرجات حرارة مياه التربية.

ويمكن تلخيص هذه الاحتياجات ومعدلات التغذية في الجداول الآتية:

المرحلة الأولى

من وزن ٠,٥ - ٢ جم أو حتى طول ٢ - ٤ سم

معدلات التغذية	حجم حبيبات العليقة	النسبة المئوية في العليقة	الاحتياجات
عند ٢٠ - ٢٠ م	حجم الحبيبات	٤٠ - ٥٢ %	بروتين خام
١٠ - ٢٠ %	٠,٤ - ٠,٨ مم	١٢ %	دهن خام
من وزن الأسماك		٢ %	ألياف خام

المرحلة الثانية

من وزن ٢ - ٢٠ جم أو حتى طول ٥ - ١٠ سم

معدلات التغذية عند ١٦م - ٢٠م - ٢٠م	حجم حبيبات العليقة	النسبة المئوية في العليقة	الاحتياجات
%١٠ %١٥-١٢	حجم الحبيبات ٠,٨ - ١,٥ مم	%٣٥ %٨ %٤	بروتين خام دهن خام ألياف خام

المرحلة الثالثة

١- من وزن ٢٠ جم - ١٠٠ جم أو حتى طول ٨ سم

معدلات التغذية عند ١٦م - ٢٠م - ٢٠م	حجم حبيبات العليقة	النسبة المئوية في العليقة	الاحتياجات
%٧ %١٠ - ٨	حجم الحبيبات ١,٥ - ٢ مم	%٣٠ - ٢٥ %٦ - ٥ %٧,٥	بروتين خام دهن خام ألياف خام

المرحلة الرابعة

٢- من وزن ١٠٠ جم - ٥٠٠ جم

معدلات التغذية عند ١٦م - ٢٠م - ٢٠م	حجم حبيبات العليقة	النسبة المئوية في العليقة	الاحتياجات
%٢ %٥ - ٣	حجم الحبيبات ٢ - ٣ مم	%٣٠ - ٢٥ %٦ - ٥ %٧,٥	بروتين خام دهن خام ألياف خام

احتياجات الأمهات والآباء
للتكاثر والتفريخ

معدلات التغذية عند م ^{١٦} - م ^{٢٠}	حجم حبيبات عليقة	النسبة المئوية في عليقة	الاحتياجات
%٢	حجم الحبيبات ٤ - ٦ مم	%٥٠	بروتين خام
%١,٢		%٨	دهن خام
		%٤	ألياف خام

إعداد العلائق بالمزرعة

في نظم التربية شبه المكثفة و المكثفة تستخدم علائق صناعية جاهزة أو يمكن إعدادها بالمزرعة. وفيما يلي نماذج لهذه العلائق:

نموذج (٢) عليقة ٣٠% بروتين النسبة المئوية	المكونات	نموذج (١) عليقة ٣٥% بروتين النسبة المئوية	المكونات
%٢٠	مسحوق سمك	%٢١,١	مسحوق سمك
%١٨,٢	مسحوق دم	%١٨,٥	مسحوق لحم
%١٥,٨	مسحوق صويا	%١٨,٥	مسحوق فول صويا
%٥	زيت سمك	%٥	زين سمك
%٢٥	أذرة صفراء	%١٧,٩	أذرة صفراء
%١٠	رجيع أرز	%١٣	ردة قمح
%٤	مخلوط أملاح معدنية	%٤	مخلوط أملاح معدنية
%٢	مخلوط فيتامينات	%٢	مخلوط فيتامينات
١٠٠		١٠٠	

نموذج لعلائق أسماك المبروك:

النسبة المئوية	المكونات
٪٧٥	أذرة مجروشة
٪٢٠	مسحوق سمك
٪٥	خميرة علائق
١٠٠	

نموذج لعلائق أسماك البورى:

النسبة المئوية	المكونات
٪٣٠	رجيع أرز
٪٤٠	خميرة علائق
٪١٠	دقيق
٪١٩,٥	مسحوق سمك
٪٠,٥	فيتامين هـ
١٠٠	

إعداد وتشكيل العلائق

الطريقة اليدوية:

- ١ - تجرش مكونات العليقة الصلبة.
- ٢ - تطحن المكونات بعد ذلك.
- ٣ - تخلط المكونات خلط جيد.
- ٤ - يضاف إلى الخليط الدهن ويعاد خلطها جيداً ثم يضاف إليها الأملاح المعدنية والفيتامينات ويعاد الخلط بدرجة جيدة باستخدام وحدات خلط صغيرة (كما بالشكل ٢٨) بعد إضافة قليل من الماء إليها حتى تتماسك هذه العلائق.

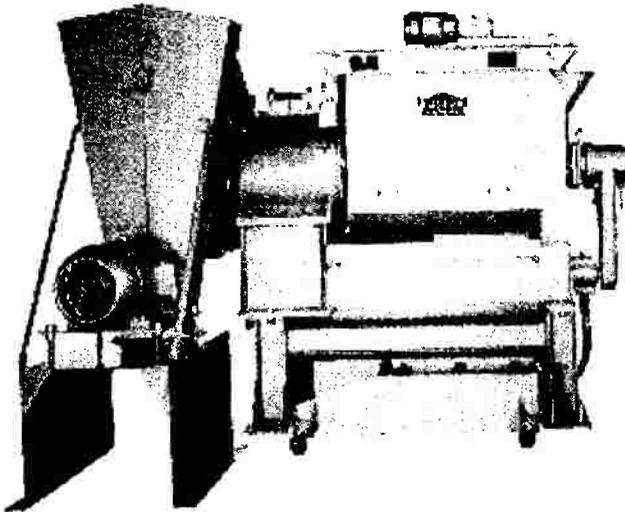
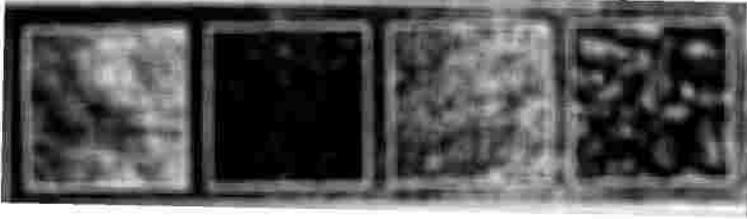
٥ - تشكل العلائق إلى حبيبات أو أقراص ذات أحجام معينة:

يوضع خليط العليقة في ماكينات للفرم مركب عليها أقراص بها فتحات بقطر معين (وفقاً للقطر المطلوب للحبيبات).

٦ - تستقبل حبيبات العليقة بعد الفرم على ألواح خاصة وتترك لتجف في أفران عند درجة حرارة ٧٥م° أو بواسطة أشعة الشمس.

الطريقة الآلية:

تصنع العلائق بطريقة آلية.



شكل (٢٨): وحدات الخلط والفرم للعلائق

وسائل التغذية للأسماك

فى مزارع الإنتاج المكثف والشبه مكثف

فى المزارع الصغيرة تقدم الأغذية بنثرها باليد على سطح مياه الأحواض بينما فى المزارع الكبيرة يمكن استخدام الغذائية الأوتوماتيكية.

التغذية اليدوية:

وتتم بتحديد أماكن ثابتة للتغذية لا تقل عن مكانين على جانبي طول الحوض ومكان لكل عرض للحوض (أى حوالى ستة أماكن للتغذية) وكل مكان عبارة عن طاولة مغمورة تحت سطح ماء الحوض وأبعادها ١٠٠سم الطول × ١٥٠سم العرض ويجب أن تزود بشفة لأعلى بارتفاع ١٠سم. وتوضع العليقة يوميًا وتقسّم على مرتين واحدة صباحًا والأخرى قبل الغروب.

ويمكن نثر العليقة على سطح الماء باستخدام قوارب صغيرة.

الغذائيات الأوتوماتيكية:

وتنتشر فى مزارع الإنتاج المكثف بحيث توضع العلائق فى الغذائيات المثبتة على جسور الحوض بالقرب من سطح الماء وأنواعها:

١- ذاتية التغذية:

وهى أساسًا تستخدم فى أنواع الأسماك آكلة اللحوم لأنها (الأسماك) تستطيع أن تخزن الغذاء لمدة ٦ - ٨ ساعات والغذائيات تقدم كميات ثابتة فى أوقات محددة حسب طبيعتها.

وهذه الغذائيات تعمل بالبطاريات أو الخلايا الكهربائية أو الهواء المضغوط وتعطى هذه الغذائيات كمية تصل إلى ١٥٠٠كجم/علف/ساعة على مساحات تصل إلى ١٥ متر.

٢ - تغذية عند الطلب:

وهي تمد الأسماك بالغذاء على مدار اليوم أو كما تطلب الأسماك وتتميز بأنها لا تؤثر على جودة المياه وتعطي أسماك متجانسة الحجم وذات إنتاج عالي وخاصة في البلطي والبروك حيث أن هذه الأسماك تتطلب وجبات صغيرة. وأشهرها على شكل مخروط ويتصل بها ساق معدنية تنغمس في الماء وعندما تقوم الأسماك بلمسها أو بالطرق عليها بواسطة أجسامها ينزل العلف بكميات صغيرة.

الاحتياطات والإجراءات الصحية لتجنب الأعلاف السامة

المواد السامة بالعلف:

١ - السموم الفطرية: سوء تخزين أعلاف الأسماك في أماكن رطبة لمدة طويلة تؤدي إلى إصابة العلف بالفطريات وتفرز الفطريات سموم أفلاتوكسين (Aflatoxin B) الذي يؤدي إلى حدوث سرطان الكبد في الأسماك التي تستهلك هذا العلف وإلى النفوق.

٢ - الأملاح : مسحوق السمك المستخدم في العلف يجب ألا يزيد محتواه من الأملاح عن ٣٪ (يسبب التهاب الأمعاء) ويجب أن يكون خالي من الشوائب والأمراض البكتيرية.

٣ - مخلفات المجازر: تسبب التهاب الأمعاء والحصول على سمك غير جيد.

٤ - كسب القطن: يؤدي إلى حدوث أورام سرطانية في الأسماك نظراً لاحتوائه على أحماض دهنية حلقيية البروتين.

ولتقليل الأضرار الناشئة عن استخدام الأعلاف الصناعية يراعى الآتي :

١- تختبر الأعلاف قبل تخزينها واستخدامها.

- ٢- تخزين الأعلاف بعيداً عن الأرضيات والرطوبة.
- ٣- يراعى التهوية الجيدة لأماكن التخزين.
- ٤- تجنب الحشرات والقوارض بأماكن التخزين ومقاومتها بالطرق الميكانيكية وبالطرق الكيميائية.
- ٥ - يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٠٪.