الباب الثالث

مستويات الإنتاج السمكى والاحتياجات الغذائية

الفصل الأول

مستويات الإنتاج السمكى وعلاقاتها بنمط المزرعة وأسلوب التشغيل

أولاً : المستوى المتسع:

يعتمد الإنتاج السمكى على مقومات تحدد حجم ونوعية الإنتاج من وحدة المساحة أو الحجوم 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 كيماويا وخلوها من التلوث بأنواعه العضوى والكيماوى.

يعتبر البلانكتون النباتى كبير الأهمية فى حياة وإنتاج الأسماك فهو قاعدة السلسلة الغذائية ويحتوى ٢٠ - ٥٠٪ من وزنه الجاف بروتين وتساعد ضآلة حجمه على أن يكون متاحا لغذاء البلانكتون 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

obeikandl.com

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 أنه لا يحتاج إلى عمالة كبيرة وتعتمد اقتصادياته على استزراع مساحات كبيرة والإنفاق الضئيل.

يمكن تعديل السعة التحميلية وتجاوزها بتدخل الإنسان لتغيير الظروف البيئية فى نطاق نفس النظام بدفع الكائنات الدقيقة للنمو عن طريق تعويض النقص فى العناصر السمادية المحدودة فى الماء وخاصة الفوسفور والنيتروجين باستخدام التسميد العضوى كمصدر لهذه العناصر ومصدر لثانى أكسيد الكربون اللازم للتمثيل الضوئى 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 الطبيعى

التسميد (شكل ٢٥ أ ، ب):

يتم تسميد الأحواض الترابية بإضافة المخصبات المختلفة وذلك لنمو الغذاء الطبيعى (الفيتوبلانكتون).

والأسمدة أو المخصبات هى:

١ - مخصبات أو أسمدة غير عضوية:

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

- فوسفاتية مثل السوبرفوسفات، البوتاسية.

- كلسية مثل الجير والجير المطفأ (الزراعى) ، كبرتيات الكالسيوم (الجبس الزراعى)، كربونات الكالسيوم (الحجر الجيرى)، نترات وكلوريد الكالسيوم.

٢ - مخصبات عضوية:

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

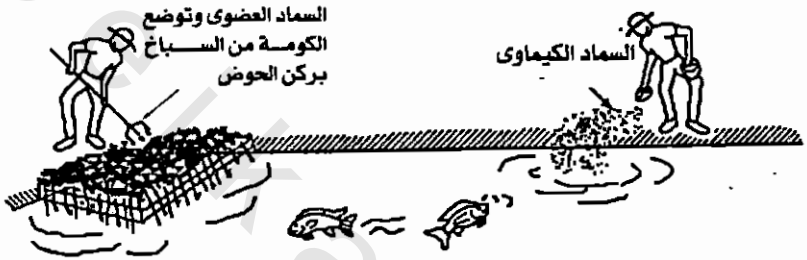
- أسمدة عضوية خضراء (مخلفات الحقول والصناعات الزراعية).

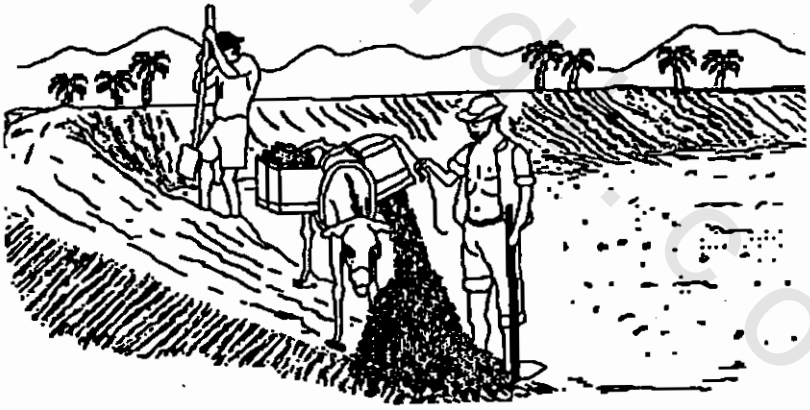
- مخلفات المجازر والأكساب.

معدلات الأسمدة

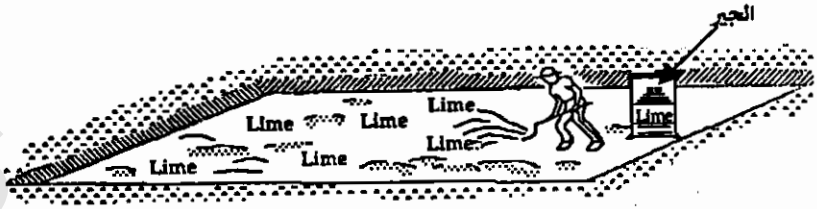
النـــوع	المعـــدل
الأسمدة الفوسفاتية (السوبرفوسفات)	يستخدم فى التربة الثقيلة ويجب أن يكون الماء غنى بالجير ٤٢ - ٨٤كجم/فدان
السماد العضوى السائل	٠,٤٢ - ١م٣ / ٢,٤ فدان (١ - ٢ مرة فى كل أسبوع)

الطرق التقليدية لتسميد وتجبير الحوض الترابى

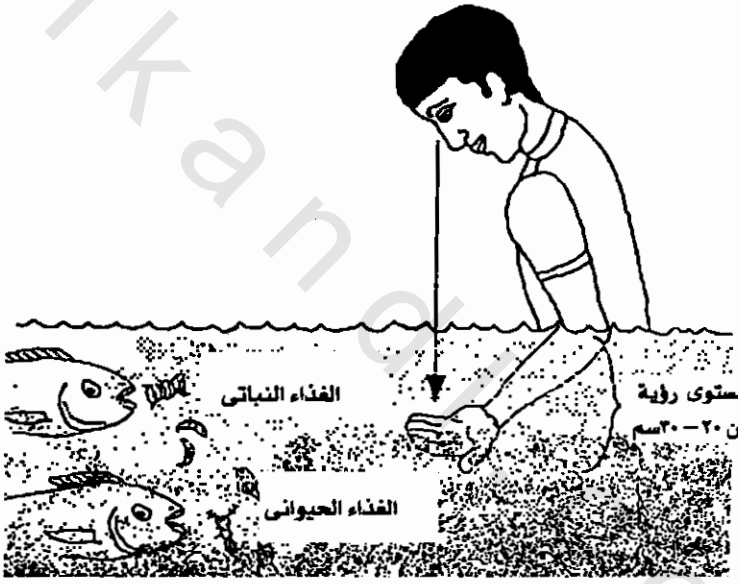




شكل (٢٥ أ ، ب) : السماد العضوى بقاع الحوض



شكل (٢٦) : تجيير الحوض



شكل (٢٧) متابعة كثافة الغذاء الطبيعى فى الحوض الترابى

ثانيًا : المستوى نصف المكثف:

حتى تعود الأسماك للنمو فى البيئة الطبيعية وحيث يكون الناتج من التسميد وحده غير كافى لتغطية التكاليف الثابتة للمزرعة يستخدم الغذاء المكمل الذى يتكون من مواد رخيصة غالبا تمثل أحد مصادر الطاقة وتتحدد كمية الغذاء المكمل بمعرفة الاحتياجات الغذائية الكلية لمجموعة الأسماك المخزنة بعد تقدير كمية

ونوعية الغذاء الطبيعى المتوفرة بـالحوض. ونظـرا لأن احتياجـات الأسمـاك وكـذا كميـة ونوعيـة الغـذاء الطبيعـى متغـيران دائمـا نتيجـة للنمـو المسـتمر للأسمـاك والاستنفاذ المتوالى للغذاء فإن كمية وتكوين الغذاء المكمل يجب أن تتغير باستمرار.

يتيح الإنتـاج نصـف المكثـف الفرصـة لزيـادة عـدد الأسمـاك بوحـدة المسـاحة ويحتاج هذا الأسلوب من التربية إلى أحواض ترابية تسمح باحتواء كمية كافية من المياه لاستيعاب الكتلة السمكية المتزايدة ولا يختلف تكويـن الحـوض فـى الشـكل كثيرا عن النظام المتسع كما يعتمد على التربية فى المياه الساكنة مع تعويض الفقد باستمرار أو تغيير محدود للمياه يضمن جودة الوسط المائى دون إهدار فرصة تكوين ونمو الغذاء الطبيعى 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 الغـذاء الطبيعـى ولا تتـاح لـه الفرصة للتكاثر وتفقد الأحواض أحد المصادر الهامة والأساسية للبروتين لـذا فـإن الغذاء المكمل وهو غنى فى الطاقة يصبح غير كافى للوفاء بالاحتياجـات الغذائيـة للأسماك ويكون تجاوز السعة التحميلية بتقديم غذاء كامل متزن بالكمية الكافيـة. هذا الغذاء الكامل يجب أن يحتوى علـى كميـة الـبروتين والفيتامينـات والأمـلاح التى تكفى للوفاء باحتياجات الأسماك الغذائية.

إن توفير الغذاء الكامل من خارج المسطح المائى يتيـح الفرصـة لتجـاوز العـامل المحدد للنمو فى الأحواض المكدسة بالأسماك وهو نقـص الغـذاء الطبيعـى وتصـل الأحواض لسعة تحميلية لا يحدهـا سـوى نقص الأوكسـجين النـاتج عـن تنفس الأسماك وتحلل فضلات الغذاء أو نواتج الميتابوليزم.

فـى النظـم المكثفـة يمكـن مقاومـة الأوكسـجين باسـتخدام نظـم التهويـة منـها ما يعتمد على ضخ الهواء فى المياه أو نثر المياه فى الهـواء وكلمـا كـانت فقاعـات 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 الحجوم من الماء ويحتاج إنتاج كيلو جرام أسماك إلى ٦٠م^{٣} ماء، ومن الطبيعى أن هذا الأسلوب فى الإنتاج يرتبط بتغيير نمط المزرعة واستخدام الأحواض المبنية مع تيار الماء الجارى.

الفصل الثانى

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 فى الجداول الآتية:

المرحلة الأولى

من وزن ٠,٥ – ٢جم أو حتى طول ٣ – ٤ سم

الاحتياجات	النسبة المئوية فى العليقة	حجم حبيبات العليقة	معدلات التغذية عند ١٦°م ٢٠ – ٣٠°م
بروتين خام	٤٠ – ٥٢٪	حجم الحبيبات	١٠٪ ١٥–٢٠٪
دهن خام	١٢٪	٠,٤ – ٠,٨ مم	من وزن الأسماك
ألياف خام	٢٪		

المرحلة الثانية

من وزن ٢ - ٢٠جم أو حتى طول ٥ - ١٠ سم

الاحتياجات	النسبة المئوية فى العليقة	حجم حبيبات العليقة	معدلات التغذية عند ١٦°م ٢٠ - ٣٠°م
بروتين خام	٣٥٪	حجم الحبيبات	١٠٪ ١٢-١٥٪
دهن خام	٨٪	٠,٨ - ١,٥مم	
ألياف خام	٤٪		

المرحلة الثالثة

١ - من وزن ٢٠جم - ١٠٠ جم أو حتى طول ١٨ سم

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

المرحلة الرابعة

٢ - من وزن ١٠٠ جم - ٥٠٠ جم

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

obeikandl.com

احتياجات الأمهات والآباء
للتكاثر والتفريخ

الاحتياجات	النسبة المئوية فى العليقة	حجم حبيبات العليقة	معدلات التغذية عند ١٦°م ٢٠ - ٣٠°م
بروتين خام	٥٠٪	حجم الحبيبات	١,٢٪ ٢٪
دهن خام	٨٪	٤ - ٦ مم	
ألياف خام	٤٪		

إعداد العلائق بالمزرعة

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

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

نموذج لعلائق أسماك المبروك:

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

نموذج لعلائق أسماك البورى:

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

إعداد وتشكيل العلائق

الطريقة اليدوية:

١ – تجرش مكونات العليقة الصلبة.

٢ – تطحن المكونات بعد ذلك.

٣ – تخلط المكونات خلط جد.

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.

obeikandl.com

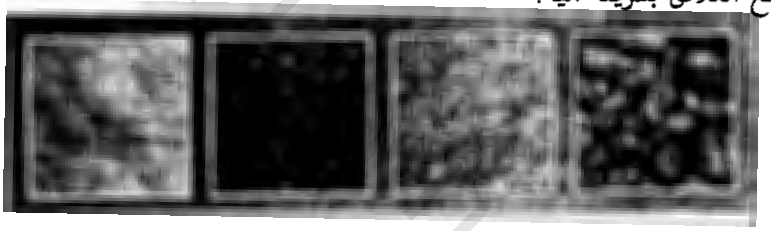
٥ - تشكل العلائق إلى حبيبات أو أقراص ذات أحجام معينة:

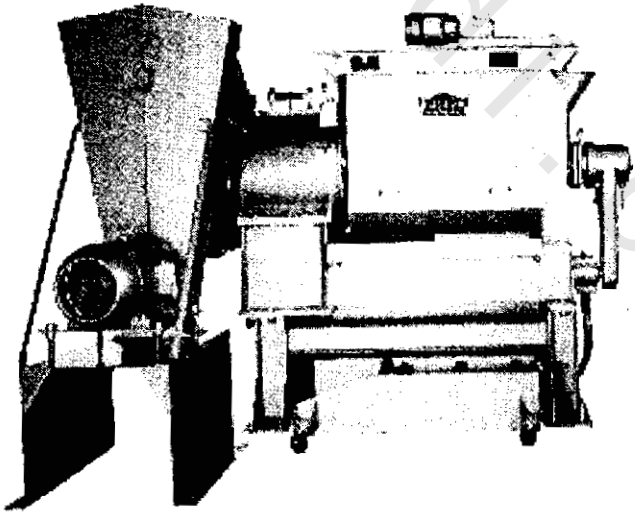
يوضع خليط العليقة فى ماكينات للفرم مركب عليها أقراص بها فتحات بقطر معين (وفقاً للقطر المطلوب للحبيبات).

٦ - تستقبل حبيبات العليقة بعد الفرم على ألواح خاصة وتترك لتجف فى أفران عند درجة حرارة ٧٥°م 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 الأحـواض بينمـا فى المزارع الكبيرة يمكن استخدام الغذايات الأوتوماتيكية.

التغذية اليدوية:

وتتم بتحديد أماكن ثابتة للتغذية لا تقل عن مكانين على جانبى طول الحوض ومكان لكل عرض للحوض (أى حوالى ستة أماكن للتغذية) وكل مكـان عبـارة عـن طاولة مغمورة تحت سطح ماء الحوض وأبعادها ١٠٠سم الطول × ١٥٠سم العـرض ويجب أن تزود بشفة لأعلى بارتفاع ١٠سم. وتوضـع العليقـة يوميًـا وتقسـم علـى مرتين واحدة صباحًا والأخرى قبل الغروب.

ويمكن نثر العليقة على سطح الماء باستخدام قوارب صغيرة.

الغذايات الأوتوماتيكية:

وتنتشر فى مزارع الإنتاج المكثف بحيث توضع العلائـق فـى الغذايـات المثبتـة 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 سـاعات والغذايـات تقـدم كميـات ثابتـة فـى أوقـات محددة حسب طبيعتها.

وهذه الغذايـات تعمـل بالبطاريـات أو الخلايـا الكهربائيـة أو الهـواء المضغـوط وتعطى هذه الغذايات كمية تصل إلى ١٥٠٠كجم علف/ساعة على مساحات تصـل إلى ١٥ متر.

٢ - تغذية عند الطلب:

وهى تمد الأسماك بالغذاء على مدار اليوم أو كما تطلب الأسماك وتتميز بأنها لا تؤثر على جودة المياه وتعطى أسماك متجانسة الحجم وذات إنتاج عالى وخاصة فى البلطى والمبروك حيث أن هذه الأسماك تتطلب وجبات صغيرة. وأشهرها على شكل مخروط ويتصل بها ساق معدنية تنغمس فى 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 فى أماكن رطبة لمدة طويلة تؤدى إلى إصابة العلف بالفطريات وتفرز الفطريات سموم أفلاتوكسين (Aflatoxin B) الذى يؤدى إلى حدوث سرطان الكبد فى الأسماك التى تستهلك هذا العلف وإلى النفوق.

٢ - **الأملاح** : مسحوق السمك المستخدم فى العلف يجب ألا يزيد محتواه من الأملاح عن ٣٪ (يسبب التهاب بالأمعاء) ويجب أن يكون خالى من الشوائب والأمراض البكتيرية.

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

٤ - **كسب القطن:** يؤدى إلى حدوث أورام سرطانية فى الأسماك نظرًا لاحتوائه على أحماض دهنية حلقية البروتين.

ولتقليل الأضرار الناشئة عن استخدام الأعلاف الصناعية يراعى الآتى:

١- تختبر الأعلاف قبل تخزينها واستخدامها.

٢- تخزن الأعلاف بعيدًا 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٪.

obeikandl.com