برنامج التدريب الصيفي
لشهر تشرين الاول
2020

م. م. شيماء عبد الكريم جابر
قسم الفقريات البحرية

عليقة الأسماك

الأسماك كائنات حية تعيش في بيئة مائية وتحصل على غذائها من خلال بيئتها المائية أي مكتفية ذاتيا من بيئتها لكن في المزارع السمكية يضطر مربي الأسماك إلى استخدام الأغذية المصنعة (علائق الأسماك) لتغذية الأعداد الكبيرة من الأسماك لعدم قدرة البيئة المحدودة بالأحواض السمكية علي إنتاج الغذاء الطبيعي المناسب مع الكثافة السمكية العالية، ولزيادة معدلات التسمين للأسماك المرباة بهدف الحصول على أعلى إنتاجية في أقل فترة زمنية.

عليقة الأسماك كغيرها من علائق الحيوانات الأخرى يجب أن تفي باحتياجات هذه الحيوانات من العناصر الغذائية الرئيسية من النشويات والسكريات والدهون والبروتين والأملاح والفيتامينات.

والعامل الحاسم في نجاح العليقة هو التوازن في مكوناتها .. وبالتالي يمكن تحقيق أعلى إنتاج بأقل التكلفة.

أنواع علائق الأسماك:-

تنقسم العلائق تبعاً للهدف منها إلي ثلاثة أنواع هي:

1- علائق مساعدة أو مكملة:-

وتستخدم لسد النقص في عناصر غذائية معينة لا يمكن أن تتوفر في الغذاء الطبيعي في الأحواض وبالتالي فهي مكملة للغذاء الطبيعي.

2- علائق متكاملة :-

وتستخدم في حالة الاستزراع السمكي المكثف ونصف المكثف، حيث تحتوي علي جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو الأسماك من بروتين، ودهون، وكربوهيدرات، وفيتامينات، ومعادن.

3- علائق خاصة:-

وتستخدم لأغراض معينة مثل (العلائق الخاصة بإنتاج البلطي وحيد الجنس، العلائق العلاجية).

تصنيع العلائق

توجد في الوقت الحالي برامج كمبيوتر تقوم بتقدير الكميات المطلوبة من العناصر الغذائية المختلفة الواجب إضافتها لعلائق الأسماك بناء على المحتوى الغذائي ومدى وفرة وتكلفة كل عنصر من هذه العناصر ويتم تصنيع العلائق في المصانع الضخمة آليا. وفى بعض المزارع السمكية توجد ماكينات صغيرة لتصنيع العلائق بمعدل يومي وقد تصنع العلائق بالطريقة اليدوية وفى هذه الحالة يتم تقدير الكميات المطلوبة من العناصر الغذائية بعد تجارب سابقة ويتم تصنيع وتخزين العلائق السمكية بإتباع الخطوات الآتية:-

1- يتم تجفيف العناصر الغذائية كلاً على حدة وذلك إما بوضعها في الشمس أو في الأفران عند درجة حرارة 60 – 80 م لمدة 24 – 48 ساعة طبقاً لنسبة الرطوبة الموجودة في هذه العناصر

2- يطحن كل عنصر جيداً باستخدام ماكينات طحن الحبوب.

3- ينخل المركب المطحون حتى يتم التخلص من الفضلات والقطع الكبيرة ثم يعاد طحنها وإضافتها مرة أخرى.

3- توزن الكميات المطلوبة من كل عنصر ثم توضع في إناء جاف ونظيف.

4- يتم تقليب المخلوط إما يدوياً أو ميكانيكياً (حسب كمية المخلوط) لمدة 15-30 دقيقة حتى يتم خلط المكونات جيداً

5- يتم إضافة الزيوت نقطة بنقطة أثناء التقليب وذلك للتأكد من توزيع هذه الزيوت على جميع حبيبات المخلوط

7- يضاف بعد ذلك ماء نظيف دافئ (45 – 50م) ويستحسن أن يكون ماء مقطرة بشكل تدريجي مع التقليب حتى نحصل على عجينة متماسكة مثل عجينة الفطائر

8- تمرر هذه العجينة خلال ثقوب مفرقة (مثل مفرمة اللحم) تخرج على شكل خيوط الشعرية تفرد هذه الخيوط على ألواح خشبية أو سلكية أو صواني ثم يتم تجفيفها إما الشمس أو في الأفران.

9- بعد التجفيف، تحفظ الخيوط (بعد تكسيرها) في أواني جافة ونظيفة محكمة الغلق ثم تحفظ في الثلاجة أو المبرد أو في أماكن جافة بعيداً عن الحشرات والآفات الضارة.

10- عند الاستخدام يتم تكسير الحبيبات إلى الأحجام المطلوبة وذلك بتمريرها خلال مناخل ذات ثقوب معينة.

المركبات الغذائية في علائق الأسماك

يعد البروتين هو المكون الرئيس لمعظم الأنسجة الحيوانية ومنها الأسماك، ويتكون جسم الأسماك من 75 % ماء 16 % بروتين، 6% دهن، 3 % رماد. وتبلغ نسبة البروتين في المادة الجافة من جسم الأسماك حوالى65-75% ويدخل البروتين في تركيب الخلايا الحيوانية التي تكون النسيج العضلي لجسم الأسماك، والأعضاء الداخلية ، المخ ، الأعصاب ، الجلد.

1- تقدير الماء (الرطوبة) في المادة

تعرف الرطوبة بالفقد الناتج من تسخين مادة غذائية في فرن درجة حرارته 105 مئوية، وهو عبارة عن كمية الماء الموجودة بهذه المادة.

ويلاحظ أنه عند التسخين تفقد مواد طيارة مثل النشادر والحوامض الطيارة المنفردة وآثار من الكحول وغير ذلك. وهذا الفقد ليس له أهمية كبيرة ولا يؤثر في صحة التحليل لأن نسبة المواد الطيارة إلى نسبة الماء قليلة جداً.

حساب النتيجة:

كمية الماء في المائة تحسب بالنسبة إلى المادة التي قدر فيها الماء ويؤخذ المتوسط في التقديرين، ويجب ألا يزيد الفرق بينهما عن ±0.2%.

ملاحظة: إذا حصل أو لزم تسخين المادة تسخيناً أولياً وذلك لكثرة احتوائها على الماء على درجة 50 م و 60 م علينا حساب مقدار الماء الذي فقدته المادة على هذه الدرجة.

مثال: تقدير الرطوبة القانونية في مادة العلف:

النتائج:

1- وزن الجفنة الرطوبة فارغة = غم.

2- وزن جفنة الرطوبة + العينة (قبل التجفيف) = غم.

3- وزن العينة = غم.

4- وزن جفنة الرطوبة + العينة (بعد التجفيف) = غم.

5- وزن الرطوبة القانونية = غم

6- % للرطوبة القانونية = وزن الرطوبة × 100 وزن العينة

2- تقدير البروتين في العلائق السمكية

الطريقة الشائعة لتقدير النتروجين او البروتين في العلائق هي طريقة كيلدال نسبة الى العالم الدنماركي جوهان كلدال وتتم العملية حسب الخطوات التالية:-

a- مرحلة الهضم:- يتم تسخين العينة مع حامض الكبريتيك المركز في جهاز الهضم، اذ يتحول الكاربون والهيدروجين الى ماء وco_2 وفي نفس الوقت يتم اختزال جزء من الحامض الى ثاني اوكسيد الكبريت SO_2 الذي يقوم باختزال المركبات النيتروجينية في البروتين ويحولها الى امونيا التي تتفاعل مع حامض الكبريتيك مكونة كبريتات الامونيا كما موضح في المعادلة

$$\text{Protein} + H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{ابخرة بيضاء}}{SO_2 + NH^+_4 + CO_2 + H_2O}$$

$$NH^+_4 + H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{كبريتات الامونيوم}}{(NH_4)_2SO_4}$$

بعد انتهاء عملية الهضم تترك العينة لتبرد وبعدها تخفف بالماء المقطر الى حجم 50 مل.

b- مرحلة التقطير:- يوضع حجم معلوم من حامض معلوم العيارية في دورق الاستقبال في جهاز كلدال ويضاف له قطرات من دليل المثيل الاحمر ليتكون اللون الباذنجاني.

تضاف قاعدة هيدروكسيد الصوديوم ذو تركيز 40% الى العينة التي تم هضمها في المرحلة الاولى، في انبوبة التقطير الخاصة بالجهاز ويتم التفاعل لتتحرر الامونيا في هذه المرحلة التي تستقبل حجم 50 مل في دورق الاستقبال ليتغير اللون الى الازرق الفاتح كما موضح في المعادلة

$$(NH_4)_2SO_4 + NaOH \longrightarrow \underset{\text{هيدروكسيد الامونيوم}}{NH_4OH + Na_2SO_4}$$

$$NH_4OH \longrightarrow NH_3 + H_2O$$

c- مرحلة التسحيح:- يؤخذ دورق الاستقبال الى السحاحة ويتم التسحيح مع حامض معلوم العيارية وان تغير اللون الى الوردي الفاتح دليل على انتهاء التفاعل.

$$NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

كبريتات الامونيوم

3- تقدير الدهن

تعتبر الدهون من العناصر الغذائية الهامة في الأسماك وذلك لأن معظم الاسماك تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية الغير مشبعة والتي يحتاجها الانسان عند تغذيته على الأسماك.

ان الطريقة الملائمة لحساب النسبة المئوية للدهن الخام في اي مادة هي استخلاص الدهن من النموذج بوساطة مذيب معين مثل الايثر الاثيلي او الايثر البترولي والهكسان والسايكلوهكساين باستعمال جهاز السوكسيليت Soxhlet فالأساس العلمي لعمله هو صعود بخار المذيب الى المكثف بطريق منفصل عن طريف عودته كسائل الى داخل الدورق، ويمكث المذيب السائل فترة من الزمن بتماسه المباشر مع العينة الموجودة في داخل الكشتبان لاستخلاص الدهن قبل نزوله عن طريق انبوب السيفون الى الدورق، وتمتاز هذه الطريقة بان المذيب الموجود حول العينة يكون بارد والعينة متشربة جيداً بالمذيب.

4- تقدير الرماد:-

يعد الرماد المادة غير العضوية المتبقية بعد حرق المادة العضوية في الغذاء على درجة حرارة عالية بين 500-600 مْ باستعمال جهاز Muffle furance، فهي موجودة في شكل أوكسيدات وسلفات وفوسفات وسيليكات وكلوريدات (وتسمى الرماد الأيوني) وهي تتوقف على تركيب الغذاء وظروف الحرق. وأما المركبات المعدنية للرماد فتشتمل على البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم وقليل من الألمنيوم والحديد والنحاس والزنك وآثار من الرصاص والزئبق توجد تحت ظروف خاصة (وكل هذه تسمى الرماد الكاتيوني، واذا احتوت المادة الغذائية على نسبة عالية من الرطوبة فيفضل تجفيفها في فرن التجفيف قبل الحرق.

يختلف وزن العينات للترميد باختلاف المادة الغذائية فالأسماك تحتاج الى 2غم اما اللحوم فتحتاج الى 5-10 غم والعلائق 1-2 غم اما الدرجة الحرارية الملائمة لترميد هذه النماذج فهي 525 مْ للحوم والعلائق و500 مْ للأسماك.

قسم من الرماد يذوب في الماء وقسم اخر لايذوب ولتقدير ذلك يغلى الرماد مع 25 مل ماء مقطر ثم يرشح بوساطة ورقة ترشيح خالية من الرماد Ashless ويغسل بالماء الحار ثم تحرق في الجفنة الاصلية، بعدها تبرد الجفنة ويوزن الرماد غير الذائب بالماء ثم يحسب الرماد الذائب كما يلي:-

الرماد الذائب بالماء % = الرماد الكلي % - الرماد غير الذائب بالماء %

5-الكربوهيدرات

تحتوى الكربوهيدرات على كمية من الطاقة أقل من الموجودة في البروتين والدهن وتعد الكربوهيدرات المصدر الرخيص للطاقة في علائق الأسماك وتحتوى الحبوب على 60 - 70% كربوهيدرات غالبا في صورة نشا، ولا

توجد احتياجات فعلية من الكربوهيدرات في علائق الأسماك حيث أنها يمكن أن تكون الكربوهيدرات من البروتين والدهن.

وتحسب الكربوهيدرات بالطريقة الحسابية

الكربوهيدرات الذائبة % = 100 – (% البروتين + % الدهن + % الرماد + الرطوبة).

6- الاضافات الغذائية

هناك بعض المواد الغذائية التي يتم اضافتها الى العليقة وذلك لأهمية هذه الاضافات وهى:

1- الفيتامينات

تعرف الفيتامينات بأنها مركبات عضوية يحتاجها الانسان والحيوان لحفظ حياته ونموه وهى لا يمكن بنائها داخل جسم الحيوان، وتتوقف أهمية الفيتامينات على نوع الحيوان، معدل نمو الحيوان، تركيب الغذاء، كمية البكتريا الموجودة في القناة الهضمية للحيوان.

وبصفة عامة فان غياب أحد هذه الفيتامينات يؤدى الى ظهور بعض الأعراض الظاهرية والفسيولوجية والمرضية .

وتنقسم الفيتامينات تبعا لذوبانها الى قسمين:-

أولاً: فيتامينات تذوب فى الدهون:- وهى تحتوى على فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك .

ثانياً: فيتامينات تذوب فى الماء:- وهى تحتوى على مجموعة ب المركب (الثيامين – ريبوفلافين – بيرودكسين – حمض البانتوثينك – النياسين –البيوتين – حمض الفوليك – الكوبلماين – الأنيوسيتول – كولين –فيتامين ج).

2- الأملاح المعدنية

وهى عبارة عن المحتويات المتبقية فى الرماد بعد حرق وتتطاير المادة العضوية، اذ تتلخص أهمية الأملاح المعدنية في:

1- تعد المكون الرئيس للهيكل العظمى.

2- تلعب دوراً رئيسياً في المحافظة على الضغط الازموزي داخل الجسم.

3- تدخل في تركيب بعض الأنسجة اللينة .

4- ضرورية في نقل النبضات العصبية وكذلك تقلصات العضلات.

5- تلعب دوراً رئيساً في تنظيم الـ pH في الدم وسوائل الجسم.

6- تدخل في تركيب كثير من الانزيمات والفيتامينات والهرمونات أو كعامل مساعد في عملية التمثيل الغذائي

7- الاضافات غير الغذائية

تضاف الى علائق الأسماك بعض الاضافات الغير غذائية وأهم هذه الاضافات :

1- مضادات التأكسد.

2- مضادات الفطريات.

3- المواد الرابطة .

4- الهرمونات.

5- المضادات الحيوية .

6- الكاروتينات .

7- الألياف .

8- مكسبات الطعم .

9- الماء .

تخزين العلائق السمكية

يتضمن حفظ العلائق بحالة جيدة لأطول فترة ممكنة ان تخزن في اماكن جيدة التهوية ومنخفضة الحرارة بقدر الإمكان، دون السماح للحشرات والقوارض بالتغذية عليها التي تسبب تلوث العليقة ببرازها وتعد العليقة الملوثة بالبراز من اسباب التلوث بميكروب السالمونيلا *salmonella* الخطير، وعادة تكون الاماكن بعيدة عن الرطوبة وبعيدة ايضاً عن المطهرات والمواد الحافظة، وان الرطوبة والحرارة من اهم العوامل المؤثرة على سرعة التغيرات الكيميائية في العلائق ونمو الفطريات والكائنات الدقيقة وتكاثر الحشرات.

وأهم العوامل التي تسرع في تلف العليقة واحداث السمية هي:-

1- الرطوبة وعدم التهوية في المخازن

2- استخدام اسماك تالفة في عمل مسحوق سمكي مما يؤدي الى انتاج مركبات لها تأثيرات سمية مثل الهستامين Histamine والجيزيروزين Gizzerosin وهذين المركبين ينتجان من الحامض الاميني الهستيدين، والفرق بينهما ان الهستامين ينتج بفعل النشاط الأنزيمي الذاتي أو الميكروبي في الاسماك بينما ينتج الـ Gizzerosin بسبب تأثير ارتفاع درجة الحرارة نتيجة للتفاعل بين الهستيدين الحر وبعض البروتينات.

3- الرطوبة المرتفعة تؤدي الى تلف فيتامين C

4- بفعل الحرارة المرتفعة تزداد معدلات الاكسدة البيروكسيدية (peroxidation) اثناء التخزين مما يسبب تلف فيتامين (E) والفيتامينات الاخرى الموجودة في الدهون المؤكسدة .

5- تهاجم العلائق سموم فطرية في حالة توفر الظروف البيئية لها من حرارة ورطوبة وهذه السموم Mycotoxins ويزداد هذا التأثير في حالة احتواء العلائق على مكونات مثل مسحوق القطن