

غذاء وتغذية الأسماك

المعادن

د. عادل يعقوب الديبكل

تتطلب الأسماك إمدادات من المعادن الأساسية للنمو الصحي. في البيئة الطبيعية يتم الحصول عليها من الماء وأنسجة الفرائس. أهمها الكالسيوم والفوسفور التي تضاف إلى العلائق في شكل كربونات وفوسفات. بما أن المعادن المصنعة أرخص كلفة من الفيتامينات وهي أكثر استقرارًا ، فإن الإضافات المعدنية لا تسهم بشكل كبير في ارتفاع تكاليف العلائق . المعادن الأخرى المطلوبة تشمل الحديد والمغنيسيوم والمنغنيز والصوديوم والبوتاسيوم والكوبالت.

يمكن تلخيص الوظيفة العامة للمعادن والعناصر النزرة على النحو التالي:

- مكونات أساسية للتركيبة الهيكلية مثل العظام والأسنان.
- تلعب دورًا رئيسيًا في الحفاظ على الضغط الأزموزي، وبالتالي تنظم تبادل الماء والمواد المذابة داخل جسم الأسماك.
- تعمل المعادن كمكونات هيكلية للأنسجة.
- ضرورية لانتقال النبضات العصبية وتقلص العضلات.
- تلعب دورًا حيويًا في توازن الجسم الحمضي القاعدي ، وبالتالي تنظم الرقم الهيدروجيني للدم وسوائل الجسم الأخرى.
- تعمل كمكونات أساسية للعديد من الإنزيمات والفيتامينات والهرمونات والأصبغ التنفسية ، أو كعوامل مساعدة في عملية التمثيل الغذائي والمحفزات ومحفزات الإنزيمات.

تقسم المعادن الأساسية إلى معادن رئيسية major
(minerals (macrominerals) (معادن كبيرة) ومعادن
ثانوية Trace minerals (microminerals) (معادن
صغيرة). هاتان المجموعتان من المعادن مهمتان بنفس القدر
، لكن المعادن النزرة مطلوبة بكميات أقل من المعادن
الرئيسية. الكميات اللازمة في الجسم ليست مؤشرا على
أهميتها.

عادة ما يوفر النظام الغذائي المتوازن جميع المعادن
الأساسية.

Major minerals المعادن الرئيسية

المعادن	الوظيفة
Sodium	توازن السوائل ونقل الايعازات العصبية وتقلص العضلات
Chloride	توازن السوائل وحامضية المعدة
Potassium	توازن السوائل ونقل الايعازات العصبية وتقلص العضلات
Calcium	مهم للعظام وتقلص وانبساط العضلات تخثر الدم تنظيم الضغط ونظام المناعة
Phosphorus	مهم للعظام وتوازن السوائل موجود في جميع الخلايا
Magnesium	مهم للعظام ضروري لصنع البروتين وتقلص العضلات ونقل الايعازات العصبية ونظام المناعة
Sulfur	موجود في جزيئات البروتين

Trace minerals المعادن الثانوية

المعادن	الوظيفة
Iron	تركيب الهيموغلوبين ومهم لايض الطاقة
Zinc	تركيب الانزيمات وصنع البروتين والتئام الجروح ونظام المناعة ونمو المناسل
Iodine	موجود في هرمون الغدة النخامية لتنظيم النمو والايض
Selenium	مضاد اكسدة
Copper	تركيب الانزيمات وايض الحديد
Manganese	تركيب الانزيمات
Fluoride	تركيب العظام
Chromium	مهم لعمل الانسولين
Molybdenum	تركيب الانزيمات

العناصر المطلوبة لعمليات الايض في الأسماك تصنيف إلى ثلاث مجموعات:

(أ) البنائية (Constructional) : الكالسيوم والفوسفور والفلور والمغنيسيوم كلها مهمة لبناء العظام ؛ الصوديوم و الكلور مهمة للبلازما والدم والسوائل خارج الخلية ، بينما الكبريت والبوتاسيوم والفوسفور مهمة للسوائل داخل الخلايا.

(ب) التنفسية (Respiratory) : الحديد والنحاس عنصران مهمان في الهيموغلوبين وبالتالي أيضًا في نقل الأكسجين في الدم.

(ج) الايضية (Metabolic) : العديد من العناصر المعدنية ، بما في ذلك بعض تلك العناصر التي ذكرت أعلاه ، مهمة في عمليات التمثيل الغذائي. لكن تكون مطلوبة بكميات أقل بكثير من الوظيفتان السابقتان ، وبعضها فقط بكميات ضئيلة.

صعوبات دراسة احتياجات المعادن للأسماك

من الصعب دراسة العناصر غير العضوية ، وخاصة العناصر النزرة في الأسماك للأسباب التالية:

- 1- تبادل الأيونات من البيئة المائية عبر الخياشيم وجلد الأسماك .
- 2- هناك حاجة للعديد من العناصر النزرة بكميات صغيرة بحيث يصعب تركيب عليقة نقية منخفضة المعادن والحفاظ على المياه خالية من عنصر الاختبار.
- 3 - على الرغم من التقدم في التحليل الآلي للعناصر النزرة مما يجعل حدود الكشف المنخفضة ممكنة ، لا تزال هناك العديد من المشاكل المرتبطة بقياسها الدقيق في الأنسجة التي يجب التغلب عليها.
- 4-من العوامل الحرجة في تحديد العناصر ultratrace ، مثل المنغنيز والفاناديوم والكروم ، الحاجة إلى إعداد دقيق للعينة.
- 5- يجب استخدام الطرق التي تشمل على استخدام الكواشف عالية النقاء ، والأواني الزجاجية المنظفة بالحمض ، والتجهيزات النظيفة لتجنب التلوث.

احتياجات الاسماك من المعادن

من بين حوالي 90 عنصرًا ، يُعرف 22 عنصرًا بأنها ضرورية

للاسماك: P ,Ca ,Mg ، K ، Na ، Cl ، S

و العناصر الثانوية : الكروم ، الكوبالت ، النحاس ، الفلور ، اليود ،

الحديد ، المنغنيز ، الموليبدنوم ، السيلينيوم ، الزنك والنيكل والفاناديوم

والسيليكون والزرنيخ

بشكل عام ، يتم اشتقاق Ca ، Mg ، Na ، K ، Fe ، Zn ،

Cu ، و Se من الماء لتلبية بعض المتطلبات الغذائية للأسماك

يتم الحصول على الفوسفات والكبريتات و الكلوريدات بشكل أكثر

فعالية من مصادر الغذاء.

اعراض نقص بعض المعادن

PHOSPHORUS (P) انخفاض النمو ، وضعف كفاءة التغذية ، تشوه الهيكل العظمي ،

زيادة الدهون

CALCIUM (Ca) ضعف كفاءة التغذية ، فقدان الشهية

POTASSIUM (K) زيادة الوفيات وضعف كفاءة التغذية ، فقدان الشهية

MAGNESIUM (Mg) انخفاض النمو، وفقدان الشهية، وإعتام عدسة العين، وزيادة معدل

الوفيات ، وانحناء العمود الفقري انخفاض رماد العظام

IRON (Fe) فقر الدم

ZINC (Zn) انخفاض النمو، وإعتام عدسة العين، وفقدان الشهية ، زيادة الوفيات ، وتآكل

الزعانف والجلد ، وزيادة تركيز الأنسجة من Fe و Cu في الأمعاء وكبد البنكرياس

MANGANESE (Mn) انخفاض النمو والشهية ، وفقدان التوازن والوفيات

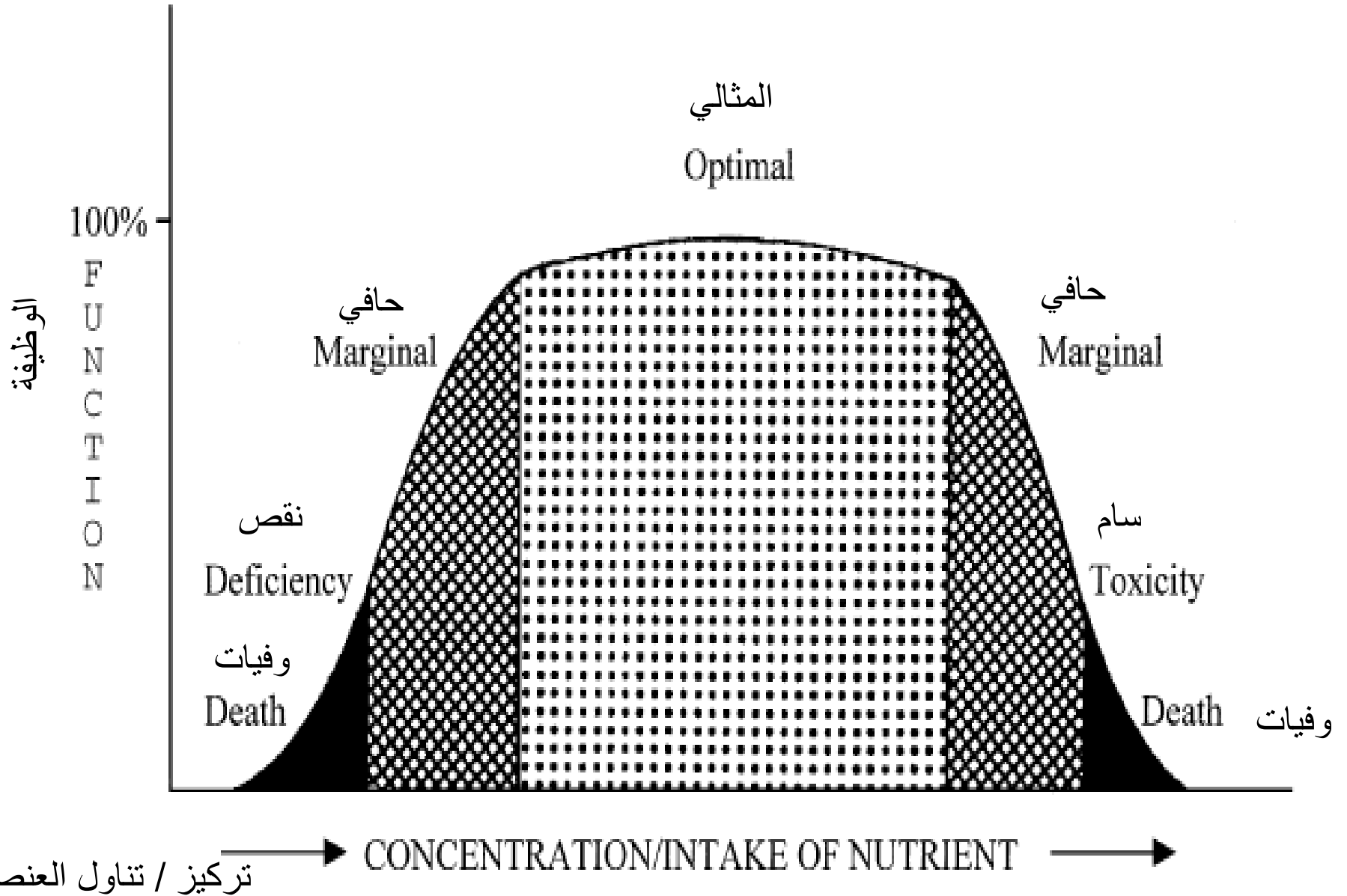
COPPER (Cu) انخفاض النمو، وإعتام عدسة العين

SELENIUM (Se) زيادة معدل الوفيات ، تشوه العضلات، زيادة نشاط إنزيم البيروكسيداز

، انخفاض النمو

IODINE (I) تضخم الغدة الدرقية

دراسة احتياجات المعادن



Mineral	الاحتياجات لكل كغم من العليقة
Calcium	5g
Phosphorus	7g
Magnesium	500 mg
Sodium	1-3g
Potassium	1-3g
Sulphur	3-5g
Chlorine	1-5g
Iron	50-100 mg
Copper	1-4g
Manganese	20-50 mg
Cobalt	5-10 mg
Zinc	30-100 mg
Iodine	100-300 mg
Molybdenum	(trace)