# الماء والمواد العضوية واللاعضوية

# Water, organic and inorganic matter

**المحاضرة الاولى**

**د. سوسن صابر خليفة السلماني**

**قسم الانتاج الحيواني**

**كلية الزراعة**

**تعريف التغذية :**

هي تحويل العناصر الغذائية الى عناصر في جسم الحيوان .

ويجب معرفة التركيب الكيمياوي لجسم الحيوان لكي يتم تحديد احتياجاته من الغذاء ، ومثال ذلك :

| نوع الحيوان | ماء | دهن | بروتين |
|---|---|---|---|
| عجل حديث الولادة | 74 | 19 | 3 |
| عجل سمين | 68 | 18 | 10 |
| دجاج | 56 | 21 | 19 |
| انسان | 59 | 18 | 18 |
| خيل | 60 | 17 | 17 |

**المـــاء والمواد العضوية :**

ان النسبة المئوية لمحتوى الماء في الجسم تتناقص بتقدم عمر الحيوان ، فعلى سبيل المثال في الابقار المحتوى المائي للجنين في بداية الحمل يكون 95 % يتناقص الى 75- 80 % عند الولادة وإلى 66 - 72 % عند عمر خمسة أشهر وإلى 50 - 60 % عند اكتمال الحيوان ، أما النسبة المئوية للدهن فتزداد بتقدم عمر الحيوان وهذا يعتمد على الغذاء المستهلك وقد أثبت الباحثون ان العجل النحيف يحتوي على 18 % دهن و57 % ماء ، والمسمنة تحتوي على 41 % دهن و42 % ماء .

يعتبر الماء مكون أساسي لجسم الحيوان حيث تحتوي البلازما على 90 – 92 % من الماء وتحتوي العضلات على 72 – 78 % ماء ، وتحتوي العظام على 45 % ماء وتحتوي مينا الاسنان على 5 % ماء . أما البروتينات فتوجد في العضلات والأوتار والأنسجة الرابطة .

يوجد الدهن في الأنسجة الدهنية أو في المناطق التي يخزن فيها الدهن وهي تحت الجلد وحول الاعضاء مثل الامعاء ، الكليتين والأحشاء الاخرى وأيضاً في العضلات كما في أبقار التسمين ، أما الكربوهيدرات مثل الكلوكوز والكلايكوجين فتوجد في الكبد والعضلات والدم .

**المواد اللاعضوية :**

تدعى أيضاً بالعناصر المعدنية وتوجد في الجسم أعداد كبيرة من العناصر المعدنية وتكون متباينة في مناطق مختلفة من الجسم حسب الوظيفة التي تقوم بها . يوجد الكالسيوم في الجسم بنسبة 1.33 % والفوسفور بنسبة 0.74 % والصوديوم بنسبة 0.16 % والبوتاسيوم بنسبة 0.19 % والكلورين 0.11 % والمغنيسيوم 0.74 % والكبريت 0.15 % . أكثر المعادن انتشاراً في الجسم هو Ca ويوجد في العظام والاسنان ويمثل 80 % من كميته في الجسم أما نسبة 20 % الباقية فيكون متحد مع البروتينات والدهون على شكل أملاح غير عضوية . أما الفوسفور فيتواجد الجزء الاكبر منه العظام والاسنان متحداً مع الكالسيوم وجزء منه يكون مرتبط مع الدهون . ينتشر الكبريت في معظم أنحاء الجسم ضمن جزيئة البروتين أما الصوديوم والبوتاسيوم والكلور فتوجد على شكل أملاح غير عضوية في سوائل الجسم ، أما المغنيسيوم فيوجد في العظام . وهنالك عناصر

اخرى مثل اليود والنحاس والخارصين والمنغنيز والكوبلت والسلينيوم لها ضرورة في تكوين الانسجة والعمليات الايضية .

يعتبر الدم من الناحية التغذوية وسطاً لنقل العناصر الغذائية الى مختلف أنحاء الجسم وأيضاً يقوم بطرد فضلات العمليات الايضية ويمثل 5 – 10 % من وزن جسم الحيوان .

العضلات والأنسجة : تعتمد جميع حركات الجسم والأعضاء والأنسجة التي تحدث فيها العمليات الحيوية على نشاط العضلات ، فالعضلات تنتشر في جميع أنحاء الجسم ، في حين توجد الانسجة الرابطة في الغضاريف والاوتار والنخاع العظمي . وهنالك ألياف بروتينية غير ذائبة توجد بين خلايا الجسم تتكون من مادة الكولاجين وتكون مضمورة في النخاع والمخ . أما الاعصاب فتتكون من أنسجة عصبية تحتوي على مواد دهنية وبروتينات وكربوهيدرات .

**المـــــاء :**

يمثل الماء الجزء الأكبر من انسجة الحيوان والنبات حيث تصل نسبته في جسم وعضلات الحيوان واعضاءه الداخلية الى 75 % أما الحبوب فتصل نسبة الماء فيها الى 6 – 10 % . الماء عنصر مهم للحيوانات فيستطيع الحيوان العيش اذا قطعت عنه الدهون ونصف البروتين أما اذا قطع عنه 0.1 % من جسمه من الماء فيؤدي الى هلاكه .

**خصائص ووظائف المــاء :**

1. تخليص الجسم من كميات كبيرة نسبياً من الحرارة بتبخرهِ حيث ان 1 غم ماء يتحول الى بخار يحتاج 589 سعرة حرارية .
2. يعتبر موزع مثالي للمركبات الغذائية في الجسم بسبب قوته في اذابة المواد وتأينها مما يساعد في التفاعلات الخلوية المختلفة .
3. تخليص الجسم من المركبات الضارة وكذلك يساعد في انتقال المواد الغذائية داخل الامعاء الى الحجيرات والانسجة ونقل الفضلات الى مراكز الجسم المتخصصة للتخلص منها على شكل ادرار أو براز .
4. امتصاص كمية من الحرارة الناتجة من التفاعلات الحيوية بسبب حرارتهِ النوعية العالية .
5. نقل الانزيمات والهرمونات الى المناطق الحيوية في الجسم .
6. يدخل الماء في تكوين بعض سوائل الجسم .
7. ترسيب العناصر وحماية الدماغ والجهاز العصبي من التخرش ونقل الاصوات في الاذن وتسهيل عملية النظر .

يحصل الحيوان على الماء من مصادر عديدة هي :

1- ماء الشرب 2- الغذاء المتناول ( نسبة الرطوبة ) 3- الماء الأيضي .

**الحاجة الى المـــاء :**

1- الادامة 2- النمو 3- الانتاج ( حليب ، بيض ، صوف ، شعر ، ريش ) .

يتخلص الجسم من الماء عن طريق القناة الهضمية والكليتين والرئتين والجلد ، حيث ان مقدار الماء المفقود من الجسم يعتمد على عدة عوامل :

1. حجم الحيوان يتناسب مع مقدار الماء المفقود طردياً .
2. الفعاليات الحيوية أثناء التمثيل الغذائي .
3. نوع الغذاء ، يزداد فقدان الماء عندما يتناول الحيوان الحبوب ، العلف الخشن وعند زيادة العناصر اللاعضوية وزيادة نسبة البروتين ، حيث ان كل 1 غم يوريا يحتاج 50 مل ماء ليطرح خارج الجسم .
4. طبيعة المنتجات النهائية الحاصلة من التمثيل الغذائي .
5. نوع الحيوان .
6. عمر الحيوان .

**المـــاء الأيضي أو التأكسدي :**

يحصل الجسم على الماء كنتاج للعمليات الايضية وهي جزء من الماء يسمى الاماء الايضي أو ماء الاكسدة ، فعندما يتأكسد الكلوكوز وهو مادة كربوهيدراتية لغرض تجهيز الجسم بالطاقة ينتج مع الطاقة $Co_2$ و $H_2o$

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6Co_2 + 6\ H_2o + energy$$

يلاحظ ان 60 % من ذرات الكلوكوز تتحول الى ماء وهذا يمثل الكربوهيدرات ، أما البروتين فينتج 42 % من وزنهِ ماء تقريباً ، أما الدهن فيرتفع الى 100 % .

لذلك في حالة السبات يحتاج الحيوان الى عليقة من الكربوهيدرات أو الدهون لغرض توفير الماء الكافي لموازنة المفقود عن طريق التنفس والتبخر .

**تأثير العطش :**

تختلف الحيوانات في مقدرتها على خزن الماء وتحمل العطش فيلاحظ في الانسان عندما يفقد من 4 - 5 % من وزنه يشعر بعدم الراحة وقلة الشهية أما اذا بلغ العجز 6 – 10 % من وزنه يصاب بحالات الصرع وعدم تناسق الحركة وضيق التنفس ، أما اذا بلغ 10 – 12 % يصاب بحالة الهذيان وغور العيون فتظهر ثنيات في الجلد واذا ما نقص الماء في الدم تزداد لزوجته وتقل قدرته على الجريان ويقل دفع الدم عن طريق القلب .

أكثر الحيوانات تحملاً للعطش هي الجمال والجرذان مقارنةً بالإنسان والكلاب .

**العوامل التي تتحكم بإبراز المـــاء والحاجة اليه :**

ان احتياج الجسم الى الماء يتوقف على عدة عوامل :

1. يمثل الماء 75 % من أنسجة جسم الحيوان الصغير النامي .
2. تحتاج الحيوانات البالغة الى الماء لعمليات الانتاج خصوصاً الحليب والبيض .

3. يحتاج الحيوان الى الماء بكميات كبيرة ولتعويض ما يفقد منه من القناة الهضمية والكليتين والرئتين والجلد ويزداد فقد الماء بزيادة نسبة العلف الخشن المتناول .
4. يزداد فقدان الماء بزيادة كمية العناصر اللاعضوية والبروتين في الغذاء وبالتالي تزداد الحاجة الى الماء
5. في حالة التغذية على مستوى عالي من البروتين فإن ذلك يؤدي الى قلة الماء الايضي المتكون من هدم البروتين مقارنةً بهدم الكربوهيدرات والدهون .
6. الناتج النهائي للبروتين في الثدييات هو اليوريا وهي تذوب في الماء والمحاليل المركزة وتؤدي الى حالة السمية للأنسجة لهذا يلزم توفير كميات كبيرة من الماء لتخفيفه وتجنب الضرر الذي يلحق بالانسجة .
7. في الطيور الناتج النهائي للبروتين هو حامض اليوريك ويطرح على شكل مادة صلبة مع فقدان القليل من الماء اضافة الى ذلك هدم البروتين على شكل حامض اليوريك يوفر ماء أيضي أكثر من هدم البروتين على شكل يوريا لذلك تتحمل الطيور العطش أكثر من الحيوانات الكبيرة ولكن بصورة مؤقتة .
8. يطرح الماء عن طريق هواء الزفير حيث يكون مشبع بالماء حتى لو كان الحيوان في حالة راحة أو في حالة برودة الجو ويمثل هذا نسبة لا بأس بها من الفقد ويزداد الفقد ايضاً بزيادة نشاط الحيوان نتيجة لزيادة التبادل الغازي في الرئة ويكون الفقد عن طريق الغدد العرقية في الجلد فقط في الثدييات أما الدواجن فيتم التخلص من الحرارة عن طريق اللهاث .

يتحمل الجمل العطش أكثر من بقية الحيوانات للأسباب التالية :

1- معظم غذاء الجمل هو كربوهيدرات فينتج ماء أيضي أكثر مع قلة كمية اليوريا الناتجة .

2- الغلاف الشعري السميك يقلل من تبخر الماء .

3- الروث يكون جاف .

**الاحتياجات المائية :**

توفر جميع الاغذية شيئاً من الماء خاصة الطرية منها مثل السايلج . حاجة الحيوان الصغير من الماء لكل وحدة حجم من جسمها أكثر من حاجة الحيوانات تامة النمو تحت نفس الظروف . قلة تناول الغذاء وانخفاض النمو والكفاءة التحويلية هي النتيجة المباشرة لتقنين الماء المستهلك . لا يوجد أي ضرر من توفر الماء أمام الحيوان بصورة مستمرة ويفضل بقاءه عن تقديمه على شكل وجبات . تقديم الماء الى الحيوانات عالية الانتاج يكون بكميات كبيرة وخصوصاً أبقار الحليب اذ تحتاج لكل كغم حليب الى 4 – 5 كغم ماء .

المصادر :

1- تغذية الحيوان . ترجمة د. أحمد الحاج طه صالح ، د.عطاالله سعيد ود. محمد رمزي طاقة .

2- McDonald, P., Edwards, R. A. and Greenhalgh, J. F. D. 1981: Animal Nutrition. 3. Rd. ed. Longmann. NewYork.