

الماء في تغذية الحيوان Water

الماء هو أسد اس الحياة لجميع المخلوقات بل يعتبر عصب الحياة وبدونه لا تكون هناك حياة على وجه الأرض، ولا يمكن لأي كائن أن يستغنى عن الماء، فهو يشكل ٧٠% من وزن الكائنات. ويقوم بعدة وظائف، خاصة للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة للحيوان. ولهذا فان له فوائد لا تعد لصحة الحيوان واستمراره في الحياة. وقد قدر أن الاستهلاك السنوي للماء في المملكة بحدود ٨٧٥,٧ مليون متر مكعب (٤٠٨,٧ مليون متر من الآبار + ٤٦٧ مليون متر من التحلية) وتمثل الآبار ٤٧% من إجمالي مياه الشرب وجودة الماء تتحدد حسب مصادره، حيث يذوب في الماء عدد كبير من المعادن والمكونات الغذائية ومواد أخرى نتيجة سقوط ماء المطر عبر الغلاف الجوي، ونتيجة مروره عبر التربة والصخور، وتجمع الماء نتيجة السيول في الآبار والعيون يعكس جودته بناء على الوسط الذي سار فيه. ومن الثابت علمياً أن جسم الحيوان يحتاج يومياً إلى كمية محددة من المياه تساعد على القيام بكافة الوظائف التي يحتاجها الجسم وتتباين الحيوانات في احتياجاتها للماء بحسب أنواعها وإحجامها وبيئتها وطبيعتها الفسيولوجية والإنتاجية

يعتبر ماء الشرب أو الرطوبة في الأعلاف الخضراء من أهم العناصر في غذاء الحيوان وصحته ومرحلة نموه. ولأن الماء كميًا ونوعياً مهم في حياة الحيوان، فإن النقص في توفر الماء للحيوان يصيبه بالجفاف وقد يؤدي للموت. وطرق فقد الماء يتم عن طريق البول والروث والتنفس والغدد العرقية والمنتجات.

وفي علم تغذية الحيوان، يهتم بتوفير ماء الشرب للدور الذي يلعبه الماء والرطوبة في الأغذية لجسم الحيوان كالتالي :

١ - المحافظة على الرطوبة في أنسجة الجسم حيث يحتوي الجسم رطوبة بنسبة ٧٠% موزعة بشكل ٤٥% داخل الخلايا، ٢٥% بين الخلايا (٥% بلازما و ٢٠% سوائل الجهاز الهضمي). و تنخفض نسبة الرطوبة إلى ٥٥% مع تقدم العمر أو زيادة ترسب الدهون في جسم الحيوان ويتم تقدير محتوى الجسم الرطوبي Total body water باستخدام $deuterium$ or $tritium$ oxid أو باستخدام الماء الثقيل titrated water.

٢ - توفير الرطوبة لمنتجات الحيوان خاصة الحليب والبيض لكون الحليب يحتوي على ٨٧% ماء، والبيض ٦٥% رطوبة في البيضة الكاملة و ٨٨% في البياض. بينما تحتوي اللحوم المعدة للأكل على ٦٥-٧٥% رطوبة. وعليه تحتاج هذه الحيوانات لكمية إضافية من ماء الشرب.

٣ - تسهيل فعاليات الهضم والامتصاص ونقل العناصر الغذائية والمساعدة في التمثيل لنواتج هضم المكونات العضوية للأغذية المائية كقوله من قبل الحيوان لكون جميع الفعاليات الكيميائية في الجسم تتم في سوائل الجسم والمجترات تحتاج لنسبة أعلى من المياه لطبيعة الهضم في الكرش، ولنوعية الأعلاف الخشنة التي تأكلها المجترات.

- ٤ - تنظيم عملية التبادل والنقل الحراري والمحافظة على حرارة الجسم، والضغط الأسموزي وانتقال السوائل داخل خلايا الجسم المختلفة. وتخفيف نواتج هضم بروتين الغذاء أو هدم بروتين الجسم، خاصة للتخلص من اليوريا.
- ٥ - تعويض ما يفقده الجسم من رطوبة عن طريق الإخراج في الروث والبول، وعن طريق العرق والإفرازات المختلفة من الجسم أو منتجات الحيوان ولهذا فالأبقار والدواجن تحتاج لكمية أكبر من الماء مقارنة بالأغنام والإبل، لطبيعة الروث في كل من المجموعتين ويقدر الفقد بـ ٥% من ماء الجسم عن طريق البول وتتأثر الكمية اليومية بنوع الغذاء وكميته المهضومة. بينما المفقود في الروث يقدر بـ ٢٠-٣٣% من الكمية المشروبة.
- ٦ - يعمل الماء كمصدر لبعض العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم خاصة الأملاح المعدنية.
- ٧ - المحافظة على الشكل العام لأنسجة الجسم المختلفة، أو شكل الأعلاف الخضراء وهو ضروريا لحفظ الأغذية طازجة، فزيادة الرطوبة في بعض الأغذية قد يسبب تعفنها كما تحدد نسبة الرطوبة في الأغذية أو منتجات الحيوان قيمتها السوقية.
- ٨ - في حالة رعاية حيوانات لتسمين في برامج الرعاية المكثفة ينصح بإضافة ٢٥ جم بـ ٤٠ لتر من مياه الشرب لتشجيع الحيوانات على الأكل.

العوامل المؤثرة على استهلاك الماء:

- ١ - نسبة الرطوبة في العلائق المقدمة للحيوان حيث كلما زادت الرطوبة في الأغذية المقدمة، كلما نقصت كمية ماء الشرب التي يحتاجها الحيوان ولهذا فالحيوانات التي ترعى في المراعي المرورية أقل احتياجا لماء الشرب من الحيوانات التي تعلق في الحظائر على مركبات وأعلاف جافة لكون أعلاف المرعى تحتوي على نسبة رطوبة قد تصل إلى ٨٠%، بينما المركبات تصل نسبة الرطوبة بها أقل من ١% خاصة في البيئة الحارة الجافة وبشكل عام تستهلك الحيوانات ٣-٨ مرات كمية المادة الجافة المأكولة.
- ٢ - نوع الحيوان ودرجة الجسم ونشاط الحيوان حيث تختلف الحيوانات في احتياجاتها المائية حسب طبيعة الروث ونسبة الرطوبة المطر وحة به، ولهذا نجلى الأبقار احتياجاتها للماء أكثر من الأغنام والماعز، والأخيرة أكثر من الإبل لكون الرطوبة في روث الأبقار على سبيل المثال ٧٠-٨٥%، بينما في الأغنام ٦٠-٦٥%. تزداد كمية ماء الشرب التي يحتاجها الحيوان مع زيادة حجمه وزيادة حركته ونشاطه ولهذا يفضل أن لا تزيد المسافة المقطوعة إلى موارد المياه عن ٤ كلم حيث أن الإجهاد يقلل من استهلاك الماء والغذاء خاصة في الجو الحار. ويتحدد الاحتياج بمعرفة سعة الجهاز الهضمي فهي مثلا للأبقار:

الأجزاء	السعة %	السعة باللتر
الكرش	٧١	٢٥٣
الأمعاء الدقيقة	١٩	٦٦
الأعور	٣	١٠
القولون والمستقيم	٧	٢٨

وتستطيع الإبل أن تشرب ما يعادل ٣٥% من وزنها أو ١٨٦ لتر على دفعتين ٩٤،
٩٢ خلال ٢٤ ساعة ، بعد تعرضها للجفاف لمدة أيام. وذلك لكون سعة الكرش في الإبل
= ١١٠ جم/كجم وزن = ١١٠ × ٥٠٠ = ٥٥ لتر ، واتساع القناة الهضمية ١٨ جم/كجم
= ١٨٠ × ٥٠٠ = ٩٠ لتر.

وقدر أن كريات الدم الحمراء تقدر به لتر تستطيع أن تتضاعف ٢٤٠% = ١٢
لتر، كما أن ٢٠ كجم سنام ينتج ماء تمثيل قدرة ٢ × ١,٠٧ = ٢١ لتر. وعليه فمجموع
الاستيعاب = ٥٥ + ٩٠ + ١٢ + ٢١ = ١٧٨ لتر. وأوضحت الدراسات أن الإبل قدر على
تحمل الماء المالح حتى ٣٥٠٠ جزء في المليون مقارنة بالأغنام والماعز.
وتعتبر الإبل أقل الحيوانات في معدل دورة الماء = ٣,٤ لتر/كجم وزن. وتعادل
نصف المفقود في الأغنام. كما وجد أن دورة الماء في درجة حرارة ٣٧°م كانت
١٨٥ مل للإبل ١٨٨ مل للماعز ١٩٧ مل للأغنام ٣٤٧ مل للأبقار لكل كجم وزن
حيوي في اليوم.

٣ - كمية الغذاء المتناول وتركيبه يث كلما زادت الكمي للمأكولة من الأغذية المقدمة
نتيجة لزيادة احتياجات الحيوان وارتفاع إنتاجيته من الحليب، كلما زادت كمية ماء
الشرب التي يحتاجها الحيوان ويقدر الاحتياج للأبقار على سد بيل المثال على أساس
٢-٤ لتر ماء لكل كيلوجرام مادة جافة مستهلكة، يضاف إليها ما مقدار ٣-٥ لتر ماء
لكل لتر حليب منتج. ويتحكم في الكمية التي يجب توفيرها للحيوان على حالة الغذاء
من ناحية الرطوبة وتركيز الأملاح والبروتين به، حيث تزداد الكمية مع زيادة جفاف
الأغذية أو تركيز الأملاح والبروتين بها وكمية مياه الشرب المتناولة في الأبقار تقدر
بحوالي ١٠ لتر في الدقيقة ويكون وقت شربها بعد الحلابة أو التغذية كما وجد أن
كمية اللعاب المنتجة (لتر/اليوم) تعتمد على كمية ونوع العليقة حيث نلاحظ كمية
اللعاب في الأبقار تتراوح ما بين ١١ لتر في حالة التغذية بسيلاج إلى ١٣٧ لتر في
حالة التغذية بالدريس أو ١٧٨ لتر في حالة الحشائش بينما تراوحت كمية اللعاب في
الأغنام المغذاة على دريس ٦-١٦ لتر.
كما لوحظ أن عدد مرات الشرب تتأثر بطبيعة الغذاء المأكول فالأعلاف المرتفعة
الملوحة تزيد التردد على الماء ٢-٥ مرات.

٤ - الظروف البيئية المحيطة بالحيوان حيث تزداد الكمية التي يحتاجها من ماء الشرب مع زيادة جفاف المنطقة ارتفاع حرارة الجوبها، ومع زيادة سرعة الرياح ولوحظ أن عند ارتفاع درجة الحرارة لأعلى من ٣ درجة مئوية فإن كمية المياه المشروبة تزيد بمقدار أعلى مقارنة بارتفاع الحرارة من ٢٥ - ٣٠ درجة مئوية ويلاحظ في مثل هذه الظروف أن الحيوانات تزيد من سوائل جسمها، خاصة سوائل الجهاز الدوري والهضمي. ومن الملاحظ كذلك أن الأبقار تكون احتياجاتها المائية عالية، بينما الإبل لديها المقدرة على التحمل وتحتاج تقريبا نصف كمية الأبقار خلال المواسم الحارة. وعليه نجد أن الإبل والماعز لديهما المقدرة على استمرار العيش في ظروف شح المياه مقارنة بالأبقار. وتتأثر كمية المياه المحتاجة لكل كيلوجرام مجموع مواد مهضومة (TDN) ففي حين تكون بحدود ٤,٥ لتر/كجم، ترتفع صيفا إلى ٧ لتر/كجم، أما شتاء فقد ترتفع إلى قرابة ١٠ لتر/كجم نتيجة لارتفاع الكمية المأكولة. وتشير الدراسات أن الإبل تفقد ٢ جم/كجم وزن الجسم/اليوم. وهي لحيوان بوزن ٥٠٠ كجم = ١٠ لتر/اليوم. وفي دراسة أخرى قدر الفقد عبر الأجهزة المختلفة ٦,١% من الوزن الحي للأبقار، ٤-٥% للأغنام، و فقط ٢% للإبل. كما قدر الفقد في البول ٥-٦ لتر اعتمادا على ماء الشرب والغذاء.

أما إصابة الحيوان بالإسهال نتيجة الإصابة بتوت بكتيري في الحيوانات الرضيعة، وفي الحيوانات الأخرى يهتم بمشاكل التغذية الغذائية وحدث نقصان زيادة لبعض العناصر مثل فيتامين أ أو أملاح النحاس أو الموليبدنيوم، أو تناول أعلاف حاوية على نباتات سامة أو متعفنة أو بها طفيليات. هذه الحالات المسببة للإسهال تؤدي إلى فقد الحيوان لكمية كبيرة من سوائل الجسم قد تعادل مرة واحدة لحالة العادية وبالتالي العناصر الغذائية المهضومة وغير المهضومة التي يجب أن يستفيد منها الجسم، يصاحبه سحب لسوائل الجسم وفقد في أملاح Na, Cl, K وسكر الجلوكوز. وعليه تتم المعالجة بتعويض السوائل بمحاليل محتوية على السكريات والأملاح المفقودة.

٥ - طبيعة ماء الشرب وأسلوب تقديمه حيث تتأثر الكمية المشروبة بحالة ماء الشرب من حيث محتواه من الأملاح خاصة أملاح الصوديوم والكلوريت (ويفضل أن يقل محتوى الأملاح الكلية في الماء عن ألف جزء في المليون، حيث الزيادة عن ذلك قد تسبب إسهال ومشاكل للحيوانات المنتجة والحوامل). ومن حيث نقاوة الماء ودرجة حرارته، غالبا ما تقل الكمية المشروبة بسبب تدني جودة الماء، كالتغير في الطعم والرائحة. كما تتأثر كمية المشروبة بطريقة توفياء الشرب للحيوان، حيث يستهلك الحيوان كمية أكبر من الماء في حالة تقديم الماء على فترات متباعدة، عنه في حالة التوفر باستمرار أمام الحيوان. ويجب تجنب شرب الحيوانات من المياه النامي بها طحالب بدرجة عالية تلافيا لمشاكل سمية الطحالب الخضراء المزرققة Blue-green algae، ولهذا ينصح بوضع المشارب تحت مظلات.

٦ - محتوى الماء من الأملاح: حيث تسبب زيادة الأملاح الكبريتية Sulfates عن ألفين جزء في المليون في خفض استهلاك الغذاء والماء وبالتالي خفض النمو والإنتاج بينما وجود أملاح ١ لنترات بنسبة تزيد عن ١٠٠ جزء في المليون قد تسبب سمية للحيوان وتؤثر على فعاليته التناسلية على المدى البعيد. أما وجود أملاح الكالسيوم و المغنسيوم في ماء الشرب والتي تحوله إلى ماء عسر عند وصول تركيزها إلى أعلى من ١٢٠ جزء في المليون، فقد تسبب تغيير في كمية الماء المسد تهلكة بالنسبة لإنتاج الحليب. أما عنصر الكلور فينصح بتركيز ٨٠ مل/ ٥٠ جالون ماء.

العوامل المؤثرة على جودة الماء :

من المهم أن يكون ماء الشرب للحيوانات المنتجة خاصة يتصف بجودة عالية وأي تغيير لماء الشرب في الطعم أو اللون أو الرائحة، أو محتواه من العناصر المعدنية أو العضوية أو تلوثه ميكروبيا أو طفيليا ، قد يكون له تأثير سلبي على إنتاجية الحيوان أو صحته. ووجد أن زيادة الأملاح عن ٢٠٠٠ جزء بالمليون، أو تلوث مياه الشرب بفضلات الحظائر، أو وجود النتريت (بنسبة تزيد عن ١٠٠ جزء بالمليون) أو بقايا مبيدات أو طحالب أو طفيليات وديدان، يؤدي ذلك لخفض جودة الماء حتى جعله غير صالح للشرب في حالة بعض الملوثات الكيميائية والميكروبية، لكونها قد تضر بالحيوان، أو تؤثر على نموه وصحته. ومن العوامل المؤثرة على جودة الماء :-

١- بقاء الماء في المشارب لفترات طويلة خاصة الظروف الجوية الحارة، يؤدي إلى تدهور في الجودة ، فقد تتكون ترسبات في نظام الشرب تعمل على حدوث انسداد في النظام وقد يتغير طعمه أو رائحته نتيجة أن الماء الراكد أصد بح بيئة صالحة للنمو للكثيري والأحياء الدقيقة الأخرى والوصول إلى هذه الحالة يسبب على إصابة الحيوانات بالأمراض، أو قد يؤثر سلبا على الاستفادة من المضادات الحيوية أو الفيتامينات المضافة في ماء الشرب كما في تغذية الدواجن.

٢- يجب أن تكون مواسير المياه والمشارب ذات سطح أملس لتسهيل حركة المياه ومنع حدوث الترسبات الرملية والشوائب في النظام تؤدي لانسداده وأن تكون غير قابلة للصداء أو التفاعل مع الأملاح المعدنية الموجودة أصلا أو المضافة لمنع تآكل أجزاء وحدة الشرب، أو حدوث تغيير في الطعم في الماء بع ، ولهذا ينصح باستعمال مواسير البلاستيك مع المشارب الإسمنتية أو المشارب الآلية.

٣- حدوث تفاعل بين مك ونات الماء وأي إضافات مثل تفاعل بعض أشكال المضاد الحيوي التتراسيكلين مع الأملاح الكلسية في المياه لتنتج ترسبات غير ذائبة، ينتج عن ذلك انسداد في نظام الري، كما تقل فعالية المضاد الكمية التي يجب أن يتناولها الحيوان. أو ينتج عن إضافة المضادات الحيوية للمياه قتل للبكتيريا، مما يتيح لأحياء

مكروبيه أخري كالطحالب خاصة الخضراء المزرقه والفطريات بال نمو بدرجة أكبر وتكوين سمومها التي قد تضر بالحيوان .

٤- ارتفاع نسبة الأملاح خاصة من الصخور الفوسفاتية ال محتوية على الفلورين أو الفانديوم السام. أو الأملاح الثقيلة كالنحاس والرصاص والحديد. ومن الملاحظ أن الأملاح الحديدية تكون غير مقبولة لدى الحيوان لتحولها إلى الشكل الغير ذائب، واكتساب المياه للون وطعم ورائحة غالبا غير مقبولة.

٥- ارتفاع نسبة النترت في مياه الشرب حيث أن جدار تفاعل تركيز النترت عن ٢٠٠ جزء بالمليون يعتبر خطر على الحيوان، وتحدث السمية بالنترت نتيجة تحولها إلى أيون نترات في الكرش والذي بإتحاده مع هيموجلوبين الدم مكونا مركب الميثوجلوبين الذي يجعل الدم غير قادر على نقل الأكسجين.

٦- التلوث بملوثات طبيعية أو مستحدثه مثل:

- أ- التلوث بروث وفضلات الحيوان. ويحدث تلوث بكتيري وطفيليات.
- ب- التلوث بالمبيدات المسد تخدمة في رش المزروعات الحظائر خاصة التي ثبت سميتها للحيوان، أو التلوث بالمطهرات والمنظفات. ويتسبب هذا في تلوث كيميائي.
- ج- التلوث بالمعادن الثقيلة كالكاديوم والرصاص والمواد المشعة، وتعتبر خطرة على صحة الحيوان.

تقدير كمية ماء الشرب التي يحتاجها الحيوان Water Requirement:

تأتي أهمية توفر ماء الشرب في حظائر الحيوان، نتيجة للدور الذي يلعبه في التغذية. ويعتبر توفره العامل المحدد أحيانا في اختيار موقع الحظائر ومناطق تربية الحيوان. حيث يجب توفر ماء الشرب للحيوانات حال خروجها من المقلب، أو انتهائها من وجبة غذائية. والأصل توفر المياه بشكل حر أمام الحيوان. والأصل تقدير كمية المياه الكلية التي يحصل عليها الحيوان من الغذاء ماء الشرب. ومن الملاحظ أن الأعلاف الخضراء أو الرطبة تعمل على زيادة التبول وتلاحظ هذه الحالة على الأبقار المغذاه على عشب خضراء عالية في البروتين أو على السيلاج العصيري وقد وجد أن كمية البول مرتبطة ايجابيا بالكمية الكلية المتناولة، وبالمحتوي النتروجيني والبوتاسيوم في البول ومرتبطة سلبيا بكمية الحليب والمادة الجافة في الغذاء بينما رطوبة الروث ترتبط ايجابيا مع رطوبة الغذاء. وترتبط عكسيا بنسبة المادة الجافة، وليس لها علاقة بإنتاج الحليب.

وتديد الكميات المحتاجة من المياه يستفاد منها لتقدير الكمية التي يجب توفيرها للقطيع من مصادر خارجية، وعادة يتم التعبير عن الاحتياج كنسبة من وزن الحيوان أو

الوزن الحيوي أو كمية المادة الجافة المأكولة مع الأخذ بالاعتبار تأثير كل من الطاقة والبروتين والحرارة الجوية.

فمثلاً تشرب العجول ٣,١ لتر/ كجم مادة جافة و ١,٧٤ لتر/كيلوسعر طاقة مأكولة وتزداد مع زيادة بروتين الغذاء والكمية المشروبة ارتفعت من ٣,٤ لتر في حرارة ٥٠°ف (١٠م°)، إلى ٧,٣ لتر في حرارة ٩٠°ف (٣٢م°). كما سجل أن العجول قد تستهلك ١٢,٥% من وزنها في الجو الحار كما أن إضافة الملح للأعلاف يزيد الكمية المشروبة بمقدار ٤٠-٦٠%. ويؤثر التعطيش على الكمية المأكولة فمثلاً العجول التي استهلكت ٧,٦ كجم من الدريس+ ٣٤ لتر ماء وتعرضت للتعطيش لمدة خمس أيام خفضت كمية المأكول إلى ٠,٥ كجم، كما انخفضت كمية البول وولت ونسبة الرطوبة فيه كما هو موضح في الجدول ١. ومن المعلوم أن الأغنام تستعيد وزنها المفقود (٧-١٠%) في حالة التعطيش بسرعة، بينما العجول تحتاج لبعض الوقت.

جدول ١ - تأثير التعطيش على الأكل والإخراج في العجول

الكميات	يوم التغذية	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس
المأكولة كجم	٧,٦	٤,٢	٢,٢	٠,٩	٠,٥
البول لتر	٦,٦	٧,٢	٤,٧	٢,٩	٢,٣
الروث كجم	١٦,٠	١٠,٤	٤,٧	٢,٥	١,٦
رطوبة الروث %	٨٤,٨	٨٣,٤	٧٩,٥	٧٥,٢	٧١,٩

المصدر: انظر Church، ٢، ص ٤١٢

أما عملية تحديد كمية مياه الشرب المتوفرة فتؤدي إلى خفض الكمية المأكولة، ولكن يقابله زيادة في النسبة الهضمية. والجدول ٢ يوضح بالتقريب كميات المياه التي يجب توفرها لفئات الحيوانات المختلفة في حالة الرعاية العادية.

جدول ٢ - كميات المياه اليومية باللتر التي تحتاجها الحيوانات المختلفة.

الحيوان	الكمية (لتر/اليوم)	الحيوان	الكمية (لتر/اليوم)
أبقار الحليب	١١٠-٣٨	للأحصنة	٤٥-٣٠
أبقار اللحم	٦٦-٢٦	الأغنام والماعز	١٥-٤
الإبل	٥٠-٢٥	الدواجن	٠,٤-٠,٢

ولوحظ أن العجول المستهلكة لـ ١ كجم مادة جافة تستهلك ٢٨ لتر ماء في درجة حرارة ٤٠م°، ترتفع إلى ٤٢ لتر في حرارة ٢١م°، وإلى ٦٦ لتر في حرارة ٣٢م°. بينما الأبقار تحت حاج في الظروف العادية ٥٠-٥٠ لتر يوميا كما تحت حاج لغسيل الإسطبلات بما

مقداره ٤٠-٥٠ لتر/بقرة والأغنام تحتاج إلى ٣-٤ لتر يومياً ما الدواجن يحسب لها ٥,٥ لتر يومياً.

وتقدر كمية ماء الشرب (لتر) بمعرفة رطوبة وكمية الغذاء كالآتي:
= مجموع الماء لتر - (% الرطوبة الغذائية ÷ % المادة الجافة الغذائية) × كمية المادة الجافة المأكولة كجم.

ويتم حساب مجموع الماء المحتاج بمعرفة ماء الشرب والمادة الجافة ونسبة البروتين في الغذاء لارتباطهم المعنوي به كما يلي باستخدام معادلة (Holter & Urban 1992) والتي وجد فيها أن مجموع كمية المياه المحتاجة تزيد بمقدار ١,١ لتر/اليوم بزيادة ١ كجم مادة جافة مأكولة. وان زيادة المادة الجافة في العليقة من ٣٠ إلى ٦٠% تزيد مجموع المياه بمقدار ١٥ لتر/اليوم (بينما في دراسة أخرى وجد أن الزيادة في المياه تقدر بحدود ٧ لتر/اليوم) ، بينما تزيد بمقدار ٤٠% إلى ٧٠% يزيد ماء الشرب بمقدار ٧ لتر/اليوم. خفض رطوبة الغذاء من ٧٠% إلى ٤٠% يزيد ماء الشرب بمقدار ٧ لتر/اليوم.

$$\begin{aligned} \text{Total Water Intake (TWI) Kg/d} &= 35.19 + 0.9823 * \text{FWI kg/d} - 0.011 \\ &* \text{BW kg} + \text{DMI kg/d} + 1.184 * 0.03944 * \text{dietary CP \% DM} - \\ &0.03881 * (\text{dietary CP \% DM})^2 - 0.9963 * \text{dietary DM \%} + \\ &0.005488 * (\text{dietary DM})^2 \quad R^2 = 0.99 \\ &P < .07 \end{aligned}$$

كما يمكن تقدير كمية المائتي تحتاجها أبقار الحليب بمعرفة إنتاج الحليب MY، والمادة الجافة المأكولة DM، وكمية ملح الصوديوم Na المتوفر في الغذاء ودرجة حرارة الجو حسب معادلة (Murphy et.al. 1983) المعدلة التالية:

$$\begin{aligned} \text{Water intake (L/day)} &= .90 \times (\text{MY, kg/d}) + 1.58 \times (\text{DMI, kg/d}) + 0.11 \\ &\times (\text{Na intake g/d}) + 2.64 \times (^\circ\text{F}/1.8 - 17.778, \text{ average minimum} \\ &\text{temperature}) + 35.25 \end{aligned}$$

ووجد بتطبيق هذه المعادلة أن كمية ماء الشرب قد زادت بزيادة الإنتاج كما تزداد الكمية بنسبة تقرب من ٣٠% بارتفاع حرارة الجو وزيادة الكمية المأكولة من المادة الجافة والصوديوم. وقدرة احتياجات قطيع من ألفين من عجول التسمين بحدود ٢٠-٤٠ ألف جالون (٩٠-١٨٠ طن متري) من الماء للشرب يومياً إضافة إلى كميات إضافية من الماء للف عالىات الأخرى في المزرعة كما لوحظ في إنتاج الحليب (١٦-٥٢ لتر حليب/اليوم) مرتبطة وثيقاً بكمية ماء الشرب.

ومعادلة (Holter & Urban 1992)

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = -10.34 + 0.2296 * \text{dietary DM}\% + 2.212 * (\text{DMI kg/d}) + 0.03944 * (\text{dietary CP } \% \text{ DM})^2$$
$$R2 = 0.64$$

P<.001

ووجد أن كل زيادة في نسبة المادة الجافة يقابله زيادة مقدارها ٠,٢٣ لتر/ اليوم من الماء المشروب. أما زيادة البروتين الخام فتحدث زيادة في الكمية المشروبة مقدارها لتر لكل زيادة في البروتين الخام ما بين ١١-٢١%.

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = 17.26 + 0.07278 * (\text{dietary CP } \% \text{ DM})^2$$

R2 = 0.42

P<.0001

ولوحظ أن البقرة الجافة تزيد من استهلاك المياه الشرب لتخفيف وإخراج النتروجين المتناول الزائد عن الحاجة وعند الشرب عادة متعوض المجترات ١٥-٢٠% من سوائل الجسم في أول شربة، وعلى ٢-٢٥% خلال ١-٢ ساعة ويجب أن يكون ماء الشرب متوفر بكمية كافية في كل الأوقات وبشكل نظيف وخالي مللفضلات والشوائب والمواد المضرة. ويفضل الماء المعتدل الحرارة حيث لوحظ أن الماء الدافئ أفضل من البارد جداً أو الحار. عدا في حالة الجو الصيفي فيفضل أن تكون المياه باردة ولهذا يفضل وضع المشارب تحت مظلات وأن تكون المشارب واسعة ونظيفة وسهل الوصول إليها. وينصح باستعمال المشارب الضحلة العمق لتجديد الماء وسهولة تنظيفها ولهذا تفضل المشارب الآلية في الحظائر في حالة توفر ضغط ماء جيويلاحتظ أن عدم توفر ماء الشرب بكمية كافية وجودة عالية، يؤدي إلى خفض الكمية المأكولة. وبالنسبة للعجول الرضيعة من الولادة ولعمر ٣ أسابيع، فإنها تحصل على ١-٢ لتر ماء عن طريق شرب الحليب أو بدائل الحليب. وتزداد الكمية مع بدء استهلاكه للمركبات في بداية النمو السريع، بشرط توفر الماء

الذي يظف بصورة حرة أمام الحيوان وبصفة عامة فالحيوانات الرضيعة تستهلك كمية من الماء أعلى بالنسبة للمادة الجافة المستهلكة مقارنة بالحيوانات الكبيرة التي تتغذى على مواد جافة كما لوحظ أن الحيوانات غير المظللة تزيد في استهلاكها للماء، ونسبة استهلاكها للماء إلى المادة الجافة ازدادت بنسبة ٢٧% في الحيوانات غير المظللة.

تقدير فاقد الرطوبة عن طريق البول :

وهذه يمكن أن تحسب بمعرفة المادة الجافة ونسبة البروتين في الغذاء كما يلي باستخدام معادلة (Holter & Urban 1992) والتي وجد فيها المفقود عن طريق البول اقل بنسبة الرطوبة الغذائية (٢ لتر/اليوم) وبدرجة اكب(٥-٨ لتر/اليوم) لبقية العوامل على اعتبار أن بروتين الغذاء بحدود ١٠-١٦ (%).

$$\text{Urine output Kg/d} = 212.1 + 0.8822 * \text{DMI kg/d} - 0.03452 * \text{dietary DM\%} + 1.001 * \text{dietary CP\% DM} - 216.4 * \text{urine SG} + 0.1414 * (\text{apparently absorbed water kg/d})$$

تقدير فاقد الرطوبة عن طريق الروث :

وتحسب بمعرفة المادة الجافة كما يلي : باستخدام معادلة (Holter & Urban 1992).

$$\text{Feecal water Kg/d} = 5.52 + 1.32 * \text{DMI kg/d} + 0.0384 * \text{dietary DM\%}$$

مشاكل نقص الماء:

تستطيع الحيوانات بوجات متفاوتة تدمل العطش لفترات محدودة، وغالبا ما تعتمد على المحتوى المائي للجهاز الهضمي، وعن طريق نقص الشهية للأكل، وتخفيض الإنتاج، قبل ظهور أعراض الجفاف على الحيوان. وقد وجد أن انخفاض استهلاك الماء بنسبة ١٣ %، أدى إلى خفض إنتاج الحليب بحوالي ١٠ %.

كما وجد أن ارتفاع حرارة الجو عن ٤ درجة مئوية تجعل الأبقار تستهلك ٨٠ % زيادة في ماء الشرب مع زيادة في التعرق، بزيادة دوران الدم تحت الجلد لتبريد الجسم أما في الإبل وأغنام المناطق الحارة الجافة، فتحتاج إلى ورود مصادر المياه كل ثلاثة أيام للتغلب على الجفاف وقد وجد أن الإبل تتحمل العطش لمدة شهرين، لاعتمادها على رطوبة أعلاف المرعى وهدم مخزونها الجسمي من تمثيل الدهون.

والجفاف في الأبقار تظهر علاماته بتحول طباع الحيوان للعصبية والرغبة في كسر الحواجز التي قد تمنعها عن ورود الماء، كما ينصف الروث بالجفف، وتقل شهيته للغذاء وينخفض إنتاجها من الحليب، أو يلاحظ نقص الوزن وتجدد الجلد وتغير صفات الدم للتركيز وزيادة نسبة اليوريا به، وقد يحدث فشل كلوي للحيوان ونفوق وينصح في حالة تعرض الأبقار خاصة للجفاف، أن يقدم لها الماء تدريجيا لتلافي مشاكل شرب كميات كبيرة من الماء دفعة واحدة بعد عطش شديد قد تؤدي لنفوق الحيوان.

والجفاف الذي يحصل للحيوان بسبب تعرضه للإسهال، خاصة في العجول - لتعرضها لملوثات بكتيرية أو فيروسية ينتج عن فقد كميات كبيرة من سوائل الجسم لفويوث. ويتم تقليل آثار ذلك الجفاف بالاهتمام بتعويض السوائل المفقودة عن طريق الشرب

والمحاليل الملحية لتعويض الفاقد لأملح الجسم ووجد أن أسباب النفوق نتيجة الجفاف من الإسهال ، حصول هبوط في الدورة الدموية نتيجة زيادة لزوجة الدم، والحموضة للدم والفشل الكلوي وتكسر الأنسجة. والعجول المصابة بالإسهال تظهر عليها العديد من علامات بحسب شدة الجفاف التي تعرضت له فيبدأ الحيوان في فقد جزء من وزنه قد تصل إلى ١٠% ، مع غور العيون وتجعل الجلد، وعدم القدرة على النهوض. وينصح عادة بعمل فحص للدم لتحديد درجة الجفاف والأملاح، بهدف المساعدة في تحديد نوعية السوائل والأملاح التعويضية.

نصائح للاهتمام بالمشارب:

يجب فحص نظام المساقى سواء الأحواض منها أو الآلية من ناحية جودة الأنابيب وعدم التسرب والنظافة العامة، وملاحظة أي تغيير في رائحة البول وطعم الماء المقدم والاهتمام بنظافة المشارب بعد كل معاملة وتطهيرها في حالة تغيير القطوع بعد كل فترة إنتاجية. وفي كل الحالات يجب إتباع إرشادات استعمال أي مواد تستخدم لذلك.

تطبيقات:

تقدير كمية ماء الشرب (لتر) بمعرفة رطوبة ٧٥% وكمية الغذاء ١٠ كجم كالآتي :
مجموع الماء لتر = ٥٠ - (% الرطوبة الغذائية ÷ % المادة الجافة الغذائية)
× كمية المادة الجافة المأكولة كجم.
= ٥٠ - (٧٥ ÷ ٢٥) × ١٠ = ٢٠ لتر

لتقدير ماء الشرب لبقرة وزنها ٥٠٠ كجم تأكل ١٠ كجم، ٨٥% مادة جافة، ١٦% بروتين خام

نطبق معادلة (Holter & Urban 1992)

أ - كمية مياه الشرب الحرة:

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = -10.34 + 0.2296 * \text{dietary DM\%} + 2.212 * (\text{DMI kg/d}) + 0.03944 * (\text{dietary CP \% DM})^2$$
$$R^2 = 0.64$$

$$P < .001$$

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = -10.34 + 0.2296 * 85 + 2.212 * 10 + 0.03944 * (16)^2 = -10.34 + 19.516 + 22.12 + 10.097 = 41.4 \text{ L}$$

ب- مجموع المياه الكلية (شرب + رطوبة أغذية) :

$$\text{Total Water Intake (TWI) Kg/d} = 35.19 + 0.9823 * \text{FWI kg/d} - 0.011 * \text{BW kg} + \text{DMI kg/d} + 1.184 * 0.03944 * \text{dietary CP \% DM}$$

$$0.03881 * (\text{dietary CP \% DM})^2 - 0.9963 * \text{dietary DM\%} + 0.005488 * (\text{dietary DM})^2$$
$$R^2 = 0.99 \quad P < .07$$

$$\text{Total Water Intake (TWI) Kg/d} = 35.19 + (0.9823 * 41.4) - (0.011 * 500) + 10 + (1.184 * 0.03944 * 16) - 0.03944 * (16)^2 - 0.9963 * 85 + 0.005488 * (85)^2 = 35.19 + (40.667) - (5.5) + 10 + (0.747) - (10.09) - (84.686) + 39.65$$
$$= (75.857 - 5.5) + (10.747 - 10.09) - 124.336$$
$$= 70.357 + 0.657 - 124.336$$
$$= 71.014 - 124.336 = 53.3 \text{ L}$$

يتأكد من تطبيق المعادلة

ج- تقدير الكمية المشروبة بمعرفة نسبة بروتين الغذاء :

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = 17.26 + 0.07278 * (\text{dietary CP \% DM})^2$$

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = 17.26 + 0.07278 * (16)^2$$

$$\text{Free Water Intake (FWI) Kg/d} = 17.26 + 0.07278 * (256)$$
$$= 17.26 + 18.632 = 35.9 \text{ L}$$

د- كمية الماء المشروب للأبقار الحلابة باستخدام معادلة Holter & Urban 1992 يتأكد

$$\text{Free Water Intake (FWI) L/d} = -32.39 + (2.47 * \text{DMI kg/d}) + (0.6007 * \text{milk kg/d} * 0.6205) + \text{dietary DM \%} + (0.0911 * \text{JD}) - (0.000257 * \text{JD}^2)$$

حيث أن JD تمثل التأثير الخطي للموسم حيث لوحظ أن الكمية المشروبة كانت أعلى ما تكون في شهريونيه = 365، وتكون ا دني ماتكون في ديسمبر 178. وعليه لوحظ أن الكمية المشروبة تتفاوت بحدود 9 لتر/يوم اعتمادا على تأثير الموسم.

فصيما الكمية المطلوبة

$$\text{Free Water Intake (FWI) L/d} = -32.39 + (2.47 * 10) + (0.6007 * 20) * 0.000257 - (178 * 0.0911) + (85 * 0.6205) + (31684)$$

$$\text{Free Water Intake (FWI) L/d} = -32.39 + (24.7) + (12.014) + (52.743) + (16.216) - (8.143)$$
$$65.1 = \text{L}$$

اما شتاء فالكمية المطلوبة

$$\begin{aligned} \text{Free Water Intake (FWI) L/d} &= -32.39 + (2.47 * 10) + (0.6007 * 20) \\ &+ (133225 * 0,000257) - (365 * 0,0911) + (85 * 0,6205) + \\ \text{Free Water Intake (FWI) L/d} &= -32.39 + (24.7) + (12.014) + (52.743) \\ &+ (33.252) - (34.239) \\ &31,4 = L \end{aligned}$$

وهناك معادلة اخري لحساب الإحتياج بالرطل ، اعتمادا على اعلى و اقل حرارة:

$$\begin{aligned} \text{Water intake (Ib/day)} &= .90 \times (\text{MY, Ib/d}) + 1.58 \times (\text{DMI, Ib/d}) + 0.11 \\ &\times (\text{Na intake g/d} / 2,64 + \text{oF} / 1.8 - \\ &17.778 - \text{average minimum temperature}) + 35.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Water intake (Ib/day)} &= .90 \times (44) + 1.58 \times (22) + 0.11 \times (50) + 2.64 \\ &\times (90 / 1.8 - 17.778, 60) + 35.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Water intake (Ib/day)} &= 39.6 + 34.76 + 5.5 + 2.64 \times (50 - 17.778 - \\ &60) + 35.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Water intake (Ib/day)} &= 39.6 + 34.76 + 5.5 + (-73.334) + 35.25 = \\ &41.8 L \end{aligned}$$

تقدير فاقد الرطوبة عن طريق الروث :

وتحسب بمعرفة المادة الجافة كما يلي : باستخدام معادلة (Holter & Urban 1992).

$$\begin{aligned} \text{fecal water Kg/d} &= 5.52 + 1.32 * \text{DMI kg/d} + 0.0384 * \text{dietary} \\ &\% \text{DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{fecal water Kg/d} &= 5.52 + 1.32 * 10 + 0.0384 * 85 = 5.52 + \\ &13.2 + 3.264 = 21.98 L \end{aligned}$$

ولتقدير البول المطروح :

$$\begin{aligned} \text{urine output Kg/d} &= 212.1 + 0.8822 * \text{DMI kg/d} - 0.03452 * \text{dietary} \\ &\text{DM}\% + 1.001 * \text{dietary} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CP}\% \text{ DM} - 216.4 * \text{urine SG} &+ 0.1414 * (\text{apparently} \\ &(\text{absorbed water kg/d}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{urine output Kg/d} &= 212.1 + (0.8822 * 10) - (0.03452 * 85) + \\ &((1.001 * 16) - (216.4 * 1.02) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(\text{apparently absorbed water kg/d}) * 0,1414 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{urine output Kg/d} &= 212.1 + 8.822 - 2.9342 + 16.016 - 220.728 + \\ &* 0.1414 \end{aligned}$$

□PAGE□27□