جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية التربية - قسم العلوم
شعبة الكيميـاء

بحث تكميلي لنيل درجة بكلاريوس الشرف في الكيمياء
بعنوان:

تقدير نسبة الإملاح المعدنية في حليب الإبل والبقر والماعز والمقارنة بينها

Determintion of metal salts in Milk of camels ,Cows and Goats and comparative between them

إعـداد الطلاب :
أحمد آدم موسى مطـر
عبد القيوم الجيلي بابكر
إخـلاص الطيب رباح
مشاعـر آدم عبد الله
ملهمـة بشيـر محمد

إشـــراف:
أ. يس عبد الوهاب محمد

يوليو 2015م

بسم الله الرحمن الرحيم

الآيـــــة

يقول الله تعالى:

(وَإِنَّ لَكُمْ فِي الأنعام لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهَا ولَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ ومِنْهَا تأكُلون)

صدق الله العظيم

سورة المؤمون الآية (21)

الإهـــداء

إلى التي حملتني تسعة أشهر، وارضعتني سنتين كاملين
أمي بالفؤادها من جنة كما كم ذا نعمت
بها وكم ذاأنعم
إهدائنا لأمهاتنا الجليلات،،،
وإلى الذي كدا وسابر من أجل تربيتنا
وحرص على أن أكون شعلة المستقبل
(أباؤنا الأعزاء)
وأصدقائنا وزملاءنا الأوفياء وأخواننا
الذين كانوا خير جلساءنا في هذه المسيرة

ما قدموه لنا من نصائح ومساعدات

الشكر والعرفان

في البدء الشكر للمولى عز وجل على توفيقه لنا، والذي لا تعد نعمه ولا تحصى، والشكر والعرفان لجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا لتوفيرها لنا بيئة تعليمية جيدة ومكتبات علمية، وكل الوسائل والمعينات التعليمية في سبيل إكمال هذا البحث.

أيضاً الشكر والعرفان لأستاذنا الوفي الذي وقف معنا في كل صغيرة وكبيرة وتوجيهه لنا في إطار إكمال جميع إجراءات البحث، الا هو الأستاذ **الجليل/ يس عبد الوهاب محمد**.

والشكر والعرفان لأعضاء المعمل المركزي بجامعة الخرطوم، خاصة المحلل الكيميائي **الأستاذ/ الرشيد** الذي كان بجوارنا من أجل إكمال تحليل العينات.

مستخلص الدراسة

تم دراسة الحليب وذلك باخذ عينات من حليت الإبل والبقر والماعز وأجريت التجارب عليها بواسطة جهاز الامتصاص الذري وقدرت نسب الأملاح المعدنية الموجودة في العينات المأخوذة بتراكيز متفاوتة ومختلفة عند كل عينة.

Abstract

Milk was studied by taking samples of sweetened camels, cattle, goats, experiments were carried out by the Atomic Absorption estimated mineral salts found in samples taken ratios varying concentrations and different at each sample.

فهرس الموضوعات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	الآية	أ
2	الإهداء	ب
3	الشكر والتقدير	ج
4	مستخلص الدراسة	د
5	Abstract	و

6	فهرس الموضوعات	ر-ح
7	فهرس الجداول	ط
	الفصل الأول: الإطـار العام للبحث	
1-1	مشكلة البحث	1
2-1	أسباب أختيار مشكلة البحث	1
3-1	أهداف البحث	1
4-1	أهمية البحث	1
5-1	منهج البحث	2
6-1	فرضيات البحث	2
7-1	حدود البحث	2
	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
2-1	**المبحث الأول:** تركيب الحليب	3
2-2	**المبحث الثاني:** الخواص الطبيعية للبن	14
3-2	**المبحث الثالث:** حليب الإبل	22
	الفصل الثالث: الجانب العملي والتطبيقي	
3-1	**المبحث الأول:** العناصر المعدنية	36
3-2	**المبحث الثاني:** جهاز الامتصاص الذري للعناصر	54
	الفصل الرابع: إجراءات البحث	
4-1	مقدمة	64
4-2	منهج البحث	64
4-3	مجتمع البحث	64
4-4	عينة البحث	64
4-5	مكان أخذ العينة	64
4-6	القسم العملي	65
	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات	
5-1	النتائج	68
5-2	التوصيات	69
5-3	قائمة المصادر والمراجع	70
5-4	الملاحق	

فهرس الجـداول

رقم الجدول	اسم الجــدول	رقم الصفحة
1	يوضح معدل تركيب حليب بعض من الحيوانات اللبونة	11
2	يوضح محتوى حليب الإبل من الأملاح والفيتامينات	26
3	يوضح مقارنة بين حليب البقر والماعز مع حليب الإبل عند بداية ونهاية فترة الإدرار من حيث احتواؤه على الأملاح المعدنية	27
4	يوضح تقدير الأحماض الدهنية في حليب الإبل ومقارنتها بحليب الأم والحيوانات الأخرى	28
5	يوضح مكونات البروتين في حليب إناث بعض الحيوانات الزراعية (%)	28
6	يوضح الخواص الكيميائية والطبيعية لدهن حليب الإبل	29
7	يوضح التراكيز بالنسبة للأملاح في الحليب في العينات الثلاثة	67

الفصل الأول
الإطار العام للبحث

1-1 مشكلة البحث:

تقدير نسبة الإملاح المعدنية في حليب الإبل والماعز والبقر. ويمكن تلخيص مشكلة البحث في:

1. ما هي مكونات الحليب.
2. ما هي أهمية الحليب بالنسبة للإنسان.

2-1 أسئلة البحث:

أ. ما هي الأملاح المعدنية الموجودة في الحليب؟.

ب. ما هو الحليب الذي يحتوي على أعلى تركيز من الأملاح المعدنية؟.

ج. ما هي أعراض نقص الأمالح المعدنية في الحليب بالنسبة للإنسان؟.

3-1 أهداف البحث:

1. إزالة المفاهيم الخاطئة عن الحليب.
2. تقدير الأملاح المعدنية في اللبن.
3. معرفة أهمية اللبن والإملاح المعدنية للكائنات الحية اللبونة وغير اللبونة.
4. معرفة الأهمية الغذائية للبن.

4-1 أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث فيما يقدمه من دراسة تفصيلية عن الحليب.

5-1 منهج البحث:

1. المنهج الوصفي: وذلك فيما يختص بالجانب النظري للدراسة.
2. المنهج التجريبي: وذلك فيما يختص بالجانب العملي للدراسة.

6-1 فرضيات البحث:

1. أن اللبن يتكون من مكونات عديدة مثل الفيتامينات والبروتينات والسكريات.
2. عدم تناول الحليب يؤثر على صحة الإنسان سلباً.
3. يحتوي اللبن على أملاح أو عناصر كيميائية ومهمة في الحياة.

7-1 حدود البحث:

- الحدود المكانية: جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
- الحدود الزمانية: 2015م.

المبحث الأول
تركيب الحليب

2-1-1 مقدمة:

استعمل الإنسان حليب الحيوانات في غذائه منذ العصور الغابرة وليس من السهولة التحقق عن الحقبة التاريخية التي أدرك فيها الإنسان بأن هذه المادة الغذائية عبارة عن خليط من عدد من المكونات.

وتدل الآثار التي تركتها الحضارات الغابرة على اهتمام الإنسان القديم بالحليب والعناية به واستعماله في شتى المجالات الغذائية وذلك بعد ان تمكن من تدجين الماشية وتربيتها. وأن حضارات وادي الرافدين زاخرة بالدلائل التي تشير إلى أن إنسان وادي الرافدين تعامل مع الحليب في حدود عام (1600 ق.م) كما ذكرت بعض أنواع منتجات الألبان مثل الرائب والجبن والزبد في الكتب المقدسة القديمة.

2-1-2 تعريف الحليب:

يعرف الحليب الطبيعي بالإفراز اللبني الطازج والخالي من اللبن والذي تم الحصول عليه بعد الحلب الكامل لبقرة واحدة أو أكثر بحالة صحية جيدة والذي يحتوي على 8 وربع % كحد أدنى من المواد الصلبة اللادهنية وعلى 3 وربع% كحد أدنى من دهن.

"هو الغذاء السائل الذي تم إفرازه من قبل الغدد اللبنية ولغرض تغذية الصغار حديثي الولادة"، والحليب يحتوي على الماء والدهن والبروتينات وسكر الأبقار إضافة إلى المعادن وأن معدل التركيب الإجمالي لحليب الأبقار كالآتي، والماء 78%، الدهن 3,5 – 3,7% البروتينات 3,5 %، سكر الحليب 4,9 % والمعادن مقدرة كرماد 0,7%.

3-1-2 التركيب الإجمالي للحليب:

1- الماء: أن الحليب (الغذاء الطبيعي السائل) يحتوي على نسبة عالية من الماء (87%) وفي الحقيقة يعتبر الحليب غذاء مركز نسبياً خصه الله بقابليته على تشجيع النمو السريع لصغار الحيوانات اللبونة كما أنه يحتوي على كمية من المواد الصلبة تتجاوز مثيلاتها في العدد من المواد الغذائية المعر وفة.

هذا ويعتبر الماء الوسط الذي تتوزع فيه كافة مكونات الحليب الأخرى (المواد الصلبة الكلية) يشكل محلول حقيقي أو معلق هناك نسبة ضئيلة جداً من الماء مرتبطة بشكل ماء التميه (water of hydration) مع سكر الحليب وبعض الأملاح إضافة إلى أن قسماً آخر يرتبط مع البروتينات.

2- الدهن: يعتبر دهن الحليب من أكثر مكوناته تقايراً وأن أي قيمة معدل تتراوح بين 3.5 – 3,7% لا تعني الكثير، عندما تخصها بسلالة واحدة من الحيوانات أو حيواناً فردياً أو حتى مصدر واحد من مصادر تجهيز الحليب أن خليط الكليسريدات الثلاثية المخلافة التي تمثل 98-99% من دهن الحليب تكون مخصصة بذلك الحليب. ومع كون هذه الدهون ذات طعم خفيف ومعتدل إلا أنها تضفي النعومة على القوام وكذلك الطعم الغني لمنتجات الألبان التي تحتوي على نسبة عالية من الدهن، اما النسبة الباقية من دهن الحليب (1-2%) فتتمثل

بالفوسفوليبيدات أو الستيرولات والكاروتينات والفيتامينات الذائبة في الدهن (R, E, D, A) إضافة إلى شيء من الحوامض الدهنية الحرة.

3- سكر الحليب (اللاكتوز): وهو سكر ثنائي يتكون من جزيئين من السكرين الأحاديين الكلوكوز والكالكتوز ويتواجد في الحليب فقط ومن الناحية العملية يعتبر السكر الوحيد فيه، يمثل اللاكتوز أعلى نسبة من المواد الصلبة بالمقارنة مع المواد الأخرى في حليب الابقار فيما عدا الحالات الخاصة التي تنتج حليب ونسبة دهن عالية. وهذا وتوواجد في الحليب سكريات أخرى ولكن بكميات ضئيلة.

4- البروتينات: أن التسميات الكلاسيكية لبروتينات الحليب تعرفها بالكازينات واللاكتوالبيومين واللاكتوكلوبيولين وأن البروتين الرئيسي في الحليب هو الكازين والذي تصل نسبته إلى 80% من مجموع البروتينات في حين أن اللاكتوالبيومين والاكتوكلوزبيولين، والتي تعرف أيضاً ببروتينات السيرم تمثل النسبة الباقية. هذا وقد دخلت على هذه المسميات الكلاسيكية عدة تغيرات ولا تزال النظر يعاد في مثا هذه المسميات بشكل مستمر حيث وجد بان هذه التسميات ليست لمركبات نقية كما اعتقد سابقاً بل أن كل مركب منها مكون من أكثر من بروتين مستقل فقد وجد بأن البروتينات المستخلصة من الحلي الغزر تتكون من (45-56%) من الكازين من نوع (a) ومن (5-15%) من الكازين من نوع (k) و(25-35%) من الكازين من نوع (B) اللاكتوالبيومين و(17-12%) من اللاكتوكلوبيولين و(0,7-1,3%) من البيومين سيرم الدم وتقدر نسبة بروتينات المناعة من نوع (IG_1، IG_2، وIm وIA بـ1-2% و0,2 – 0,5 و0,1 – 0,2% و0,5 -1%) على التوالي. إضافة إلى (2-6%) من البروتيوز-بيتون، كما يشمل الجزء البروتيني في الحليب الأنزيمات إضافة إلى بعض البروتينات الثانوية غير المعروفة.

5- المعادن والأملاح: تمثل المعادن والأملاح بنسبة الرماد في الحليب والتي تعتبر قيمة تحليلية تمثل كمية العناصر غير القابلة للاحتراق فيه، وفي الحليب تكون هذه القيمة ثابتة تقريباً وتقدر بحوالي 0,7% وأن أي قيمة تتجاوز هذا الرقم تعني أن الغدد اللبنية تحت ظروف فيسولوجية غير طبيعية.

6- الحموضة: يتصف الحليب الطازج بأنه ذو تفاعل حامضي بسيط ويتراوح أس أيون الهايدروجين (PH) فيه ما بين عديدة ومتغايرة أصبح من الصعوبة إعطاء رقم محدد لقيمة الحموضة وقمدرة بطريقة التسحيح وبعدد مكافئ لحامض اللاكتيك تقدر نسبة الحموضة في الحليب الطبيعي ما بين 0,15-0,18%مقدرة كحامض اللاكتيك علماً بأن هذه القيم تمثل نقطة تحول اللون النظرية للكاشف (اتلفينولفتالين) والتي تمثل كمية القاعدة الضرورية إلى تحويل البروتينات في الحليب والأنظمة التنظيمية فيه إلى قيمة ذلك الـPH التي يتغير فيها لون الكاشف المذكور تدل الحموضة العالية للحليب الطبيعي الطازج على احتواءه، على نسبة عالية من المواد الصلبة الكلية.

4-1-2 المكونات الأخرى:

يحتوي الحليب على بعض من المكونات الأخرى التي لها قيمة الغذائية وقيمتها الكيميائية والحيوية بالنسبة إلى الحليب وبالنسبة إلى المعاملات والمنتجات المستخرجة منه ومن أهم هذه المكونات هي الأملاح وهم هذه الأملاح الكالسيوم الذي يوجد بحدود 0,125% من تركيب الحليب والبوتاسيوم بحدود 0,140% والكورين والفسفور والصوديوم والماغنيوم وغيرها وتعتبر نسبها ثابتة وقليلة الـاثير بالمواد العلفية وغيرها من العوامل الأخرى.

أما الفايتمينات فيعتبر الحليب ومنتجاته من المواد الغذائية الفنية بالفيتامينات وخصوصاً فيتامين Aوالذي يوجد مع المادة الدهنية وخصوصاً الحبيبات الدهنية وتختلف ألبقار والجاموس والماعز والأغنام في كمية ونوعية فيتامين A وأن زيادة نسبة فيتامين A تزداد مع زيادة نسبة الدهن مع مراعاة وجوده بحالة كاروتين في بعض الأحيان كما يجب ملاحظة تأثير المواد العلفيةوخصوصاً الخضراء على زيادة مادة الكاروتين.

يحتوي الحليب على فيتامين B,Complex والمعروف بالفيتامينات الذائبة في الماء أو ما يسمى water soluble والتي لها أهمية بالنسبة إلى هضم وامتصاص السكريات والبروتين والدهون في الجسم ومن المعروف أن الحيوانات المجترة لها

القدرة على تهيئة هذا النوع من الفيتامينات عن طريق نشاطات معدتها ووجود بعض من أنواع البكتريا.

يعتبر الحليب ومنتجاته مصادر جيدة إلى thiamine الذي له أهمية بالنسبة إلى عمل الدماغ والمجترات لها القدرة على تحضيره في معدتها من بعض المصادر الغذائية، كما وتعتبر مصادر جيدة بالنسبة Riboflavin الذي يوجد في الجزء المائي.

يحتوي الحليب على كمية جيدة من فيتامين (D) ويوجد مع الجزء الدهني ويعتبر الحليب والبيض والزبد من المصادر الرئيسية التي تحتوي على هذا الفيتامين بصورة جيدة ويمكن زيادة كمية فيتامين (B) في الحليب بطرق مختلفة.

2-1-5 القيمة الغذائية للحليب:

يعتبر الحليب من أفضل المواد الغذائية المتوفرة لدى الإنسان حيث أنه يصلح كمادة غذائية أساسية للكبار والصغار وللمرضى وللأصحاء وذلك للأسباب التالية:

1. إحتواء الحليب على المكونات الغذائية الأساسية بالكمية والنوعية المطلوبة.
2. سهولة هضمه بالنسبة لأغلب الناس.
3. سهولة إعداده للاستهلاك وعدم فقدان إلا الجزء القليل عند الإعداد.
4. استذواقه من قبل المستهلكين.
5. إنسجامه مع أغلب المواد الغذائية.

تحدد قيمة الحليب الغذائية مقارنة بالمواد الغذائية الأخرى وذلك عن طريق الطاقة التي يحصل عليها منه عند تحديد هذه القيمة الغذائية في 100 غراماً من الحليب تتبع الطريقة التالية.

تحتوي كمية 100 غراماً من الحليب على حوالي 3,66 غراماً من المادة الدهنية وحوالي 3,42 غراماً من المادة البروتينية وحوالي 4,92 غراماً من سكر اللكتوز. وأن عدد السعرات التي يحصل عليها من 100 غراماً من هذا الحليب هي:

3,66 × 8,79 = 32,17 سعرة من المادة الدهنية

3,42 × 4,27 = 14.60 سعرة من المادة الدهنية

4,92 × 3,87 = 19,04 سعرة من مادة اللكتوز

المجوع = 65,81 سعرة

6-1-2 العوامل المؤثرة على تركيب الحليب:

يعتبر الحليب من أغلب المواد الغذائية تعقيداً من حيث التركيب والتغيرات التي تحصل عليه نتيجة لعوامل كثيرة منها عوامل وراثية ومنها عوامل لها علاقة بالبيئة والظروف المحيطة به وكما يقول بعض الباحثين أنه من الصعب إعطاء الحليب تعريفاً دقيقاً وذلك لسرعة تغيره بحيث أن استمرارية التغير قد تكون سارية وأن التعريف الذي يعطي له في دقائق معينة قد لا يصلح بعد بضع دقائق وكذلك لتأثره بعوامل كثيرة من أهم هذه العوامل هي:

1- نوع الحيوان:

يوضح الجدول رقم (2:2) أدناه معدل تركيب الحليب بعض من الحيوانات اللبونة.

يلاحظ بأن، الاختلافات في تركيب حليب هذه الأنواع يعلل بمرال نمو صغارها وحاجة هذه الصغار إلى المكونات الغذائية في مراحل مختلفة فمثلاً يلاحظ أن صغار الأبقار والجاموس والأغنام والماعز والخيول قد تكون متكاملة عند ولاتها ويمكن تناول حليب أمهاتها بعد ساعات قليلة من ولاتها والاستفادة منه حالاً بينما يلاحظ بعض الحيوانات مثل الأرانب واللاب والقطط تكون صغارها غير متكاملة عن الولادة وتحتاج إلى فترة رعاية وأن حاجاتها من المركبات الغذائية تختلف حسب المراحل أما بالنسبة للإنسان فإن مراحل نموه تكون بطيئة وحاجته تختلف عن بقية الحيوانات الأخرى.

معدل تركيب حليب بعض من الحيوانات اللبونة:

الحيوان	الماء %	الدهن %	البروتين %	اللكتوز %	الأملاح %	مجموع المواد الصلبة الغير دهنية
الإناسن	87,43	3,75	1,63	6,98	0,21	8,82
الأبقار	87,20	3,70	3,50	4,90	0,70	9,10
الماعز	10,.87	4,25	3,25	4,27	0,86	8,75
الأغنام	80,71	7,90	5,23	4,81	0,90	11,39
الجاموس	82,09	7,96	4,16	4,86	0,78	9,95
الجمال	87,61	5,38	2,68	3,26	0,70	7,01
الخيول	89,04	1,59	69,	6,69	0,51	9,37
الحمير	89,03	2,53	2,01	6,04	0,41	8,42

2- صنف الحيوان Breeds:

يلاحظ أن الحليب المأخوذ من أصناف مختلفة من الأبقار يختلف في تركيبه وخصوصاً بالنسبة إلى نسبة الدهن فمثلاً يلاحظ بان حليب الأبقار (جرسي وكرنسي) يحتوي على نسبة أعلى من الدهن عن حليب الفريزيان أو الأيرشاير وهذا الاختلاف في التحكم في نسبة الدهن إلى حد ما عن طريق التربية والتحسين الوراثي.

3- فصول السنة:

يلاحظ بأن نسبة الدهن تبدأ في الهبوط في نهاية فصل الربيع وتزداد بداية فصل الخريف والسبب في ذلك هو التغير في نعوية المواد العلفية ودرجات الحرارة حيث أن وحدة المواد العفلية الخضراء وارتفاع درجات الحرارة تؤدي إلى انخفاض في نسبة الدهن والعكس بالعكس.

4- فترة إعطاء الحليب:

يلاحظ بأن نسبة الدهن في الحليب تأخذ بالارتفاع نسبياً منذ اقتراب الحيوان من نهاية فترة إعطاء الحليب.

5- العمر:

يلاحظ هبوط في نسبة الدهن ونسبة مجموع المواد الصلبة بزيادة عمر الحيوان.

6- وقت الحلب:

يلاحظ بأن اختلاف المدة بين حلبة وأخرى يؤدي إلى اختلاف في نسبة الدهن وأن نسبة الدهن تكون أكثر عند تقليل الفترة بين الحلبة والأخرى، الحليب المأخوذ من الرباع التي تحلب في البدايةيحتوي على نسبة أعلى من الدهن عن الحليب المأخوذ من الأرباع التي تحلب مؤخراً.

7- المواد العلفية:

نوعية وكمية المواد العلفية التي يتناولها الحيوان تؤثر على كمية الحليب وتركيبه فعند إعطاء الحيوان مواد علفية غنية بالطاقة وفقيرة الألياف تقل نسبة الدهن

وأن قلة المواد العلفية ويزادة الأحماض الدهنية الغير مشبعة تؤدي إلى انخفاض في نسبة الدهن.

7- اختلاف الحليب في نفس الربع:

يلاحظ بأن الحليب الذي يؤخذ في البداية من ربع الضرع يحتوي على نسبة أقل من الهن عنه في القسم العلوي.

8- عوامل أخرى فردية تعود إلى الإدارة والدعاية والرياد وغيرها[1].

المبحـــث الثـــاني

الخواص الطبيعية للبن

2-2-1 مقدمة:

[1] أ. البارودي عمر، اللبن السائل ومستخدماته، مكتبة الانجلو المصرية القاهرة، 1958م.

تعتمد الصفات الطبيعية للبن على خواص المكونات الداخلة في تركيبه ولذا فإن الصفات الطبيعية تتغير بتغير تركيب اللبن، وللصفات الطبيعية للبن أهمية كبيرة فبعض تلك الصفات تكون دالة على مدى جودة اللبن ونظافته مثل اللون والطعم الرائحة والحموضة وتركيز أيون الأيدروجين وهو ما يعرف برقم PH أيضاً جهد الأكسدة والاختزال من الصفات ما يدل على مدى صلاحية اللبن للاستهلاك من الناحية الصحية مثل معامل التوصيل الكهربي والتوتر السطحي.

كما يتم الكشف عن بعض طرق غش وتدليس اللبن بتقدير الوزن النوعي ونقطة التجمد بالإضافة إلى الضغط الاسموزي ومعامل الإنكسار. يمكننا عن طريق تقدير الحرارة النوعية للبن حساب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتصنيع اللبن، يساعد معامل تمدد اللبن في السعة المطلوبة للصهاريج التي سيحفظ فيها اللبن بعد كل معاملة حرارية تجرى عليه أثناء تصنيعه.

تقسم الخواص الطبيعية للبن إلى صفات حسية وصفات قياسية:

2-2-2 الصفات الحسية:

تشمل اللون والطعم والرائحة فيجب أن يكون اللبن ذو لون أبيض كما في حالة اللبن الجاموسي والبنان الأغنام وقد يميل إلى الإصفرار كما في حالة اللبن البقري.

يجب ان يكون طعم اللبن حلو خفيف ولا يحتوي على اي روائح غريبة ويرجع طعم اللبن إلى التوازن بين حلاوة سكر الاكتوز والطعم الملحي للكورايدات، والعلاقة بين كمية ما يحتويه من سكر اللاكتوز والكلوريدات يعرف برقم اللاكتوز الكلوريدي وهو دليل على مدى التغير في طعم اللبن.

3-2-2 الصفات الطبيعية القياسية للبن:

<u>الكثافة والوزن النوعي</u> Density and Specific:

الكثافة هي وزن وحدة الحجم، والوزن النوعي هو المادة منسوبة إلى كثافة الماء على درجة حرارة ثابته ويتراوح الوزن النوعي للبن الكامل على 10,0م° من 1,035-1,051 ويلاحظ ان الوزن النوعي للبن يزيد عن أو ذلك يرجع لاحتواء اللبن على مركبات ذات وزن نوعي أعلى من الماء غير أن الدهن وهام من مكونات اللبن بتخفيض وزنه النوعي عن 1، ويختلف الوزن النوعي للبن بغختلاف درجات الحراة

فهو يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة. وبزيادة محتوى القشرة من اللبن يقل الوزن النوعي لها. كذلك فإن تركيز اللبن بغزالة الماء يرفع الوزن النوعي له، ويقدر الوزن النوعي للبن للكشف عن بعض حالات الغش باللبن ويستخدم ميزان وستيفال أو اللاكتومينر لقياس الوزن النوعي للبن.

التوتر السطحي:

يعرف التوتر السطحي بانه القوة التي تؤثر على سطح السائل وتعمل على جذب الطبقة السطحية منه بحيث تعطيه الشكل الكروي، والتوتر السطحي للبن يتراوح قيمته من 40-60 داين/سم بمتوسط 50 داين/سم على درجة حرارة 20ْم.

التوتر السطحي للماء يعتبر أعلى توتر حيث يصل عند نفس الدرجة 20ْم إلى 72,75 داين/سم ومن المكونات التي تخفض التوتر السطحي للبن البروتينات والدهون، ويقدر التوتر السطحي للبن بواسطة جهاز استيلاجمومتر.

جهد الأكسدة والاختزال:

وهو يعبر عن المقدرة الاختزالية أو المؤكسدة للمحلوب ويرمز له بالرمز Eh والجهد الموجب الذي يشمل اكتساب الكترونات يدل على خواص مؤكسدة بينما الجهد السالب الذي يشمل فقد الكترونات يدل على مقدرة اختزالية وجهد الأكسدة والاختزال للبن الطبيعي يتراوح بين 0,33-0,35 فولت ويرجع جهد الأكسدة والاختزال باللبن الطازج الغير مسخن إلى حد كبير، التلوث بالمعادن وخاصة النحاس يؤثر على قيمة اللبن.

اللزوجة:

تعرف اللزوجة بانها مقاومة السوائل للتدفق او الانسكاب وتتوق ف على الإحتكاك الداخلي بين جزئيات السائل العلاقة بين الحركة والسطح الخارجي ووحدة قياسها هي البواز.

تعتبر اللزوجة ذات أهمية كبيرة في حالة الألبان المكثفة، وتتراوح لزوجة اللبن ما بين 1,5-2 سنتيبواز على درجة حرارة 20ْم بينما تبلغ لزوجة الماء 1 سنتيبواز على نفس درجة حرارة وتتوقف لزوجة اللبن على تركيبة والحالة الطبيعية

التي توجد عليها مكوناتها الغروية، بينما يرجع التأثير الرئيسي إلى بروتينات اللبن والصورة التي تتوجد عليها والعوامل التي تؤثر على ثباتها.

أما الدهن فله دور وسط ين اللاكتوز والبروتينات ويعتبر تأثيره على كمية الدهن وحجم حبيبات الدهن ودرجة تجمعه كل تلك العوامل تؤثر على الاحتكاك الداخلي بين الجزئيات اثناء السريان.

4-2-2 تركيز أيون الأيدروجين أو رقم PH اللبن:

تتراوح قيمة الـPH اللبن البقري الطازج بين 6,5 إلى 6,7 وتزداد تلك القيمة في حالات مرض التهاب الضرع وتقل في حالة لبن السرسوب ويقاس PH اللبن باستخدام الطريقة الإلكترومترية بجهاز PH meter واللبن الطازج له تاثير أمفوتيري يرجع إلى تحويل صيغة عباد الشمس الحمراء إلى الزرقاء والعكس.

ويظهر اللبن الطازج عند معايرته بالقلوي ودليل الفينولفثالين اختلافاً في النسبة المئوية للحموضة الم قدرة كحمض لاكتيك وذلك في نطاق 0,12 إلى 0,15 ويطلق عليها الحموضة الطبيعية، وتتغير حموضة اللبن تبعاً لعدة عوامل منها تغذية الحيوان كذلك موسم الحليب ونوع القطيع وفردية الحيوان.

5-2-2 معامل الإنكسار:

عند مرور شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة إلى وسط أعلى كثافة فإنه ينحرف عن مساره بزاوية معينة تسمى زاوية الإنكسار وتتوقف قيمتها على مدى الاختلاف بين كثافة الوسطين وتسمى العلاقة بين جيب زاوية السقوط وجيب زاوية الانكسار للشعاع بمعامل الانكسار وللبن مقدرة على كسر الأشعة الساقطة ويقدر معامل الإنكسار في سيرم اللبن بعد ترسيب الكازين والدهن لصعوبة تقديره في الكامل بسبب وجود عكارة واضحة.

وتتوقف قيمة معامل الإنكسار للبن أساس على كمية اللاكتوز، أما باقي مكونات اللبن الأخرى فتأثيرها ضئيل، ويقدر معامل الإنكسار باستخدام الدفوتكتومتر المستعمل ودرجة حرارة اللبن عند التقدير.

6-2-2 التوصيل الكهربائي:

اللبن له خاصة التوصيل الكهربائين وتختلف مكونات اللبن في مدى قدرتها على توصيل التيار الكهربي، فاللاكتوز ليس له دور في ذلك لأنه متعادل أما الدهن فترجع شحنته أساس إلى ما يرتبط على أسطحه من بروتينات غير أنه نظراً لكبر حجم جزيئاته فإنها تعيق مرور التيار الكهربي أكثر من مساعدتها على إمراره بينما جزيئات الروتين المشحونة تعتبر أهم موصل للتيار الكهربي في الة غياب الإلكترونات ولكن في حالة وجود نسبة من الإلكترونات المتحللة لإغن جزئيات البروتين تسبب انخفاض سرعة انتقال الأيونات وتعرف وحدة التوصيل الكهربي مهو moh بأنها مقلوب المقاومة التي وحدتها أوم، من مقدرة اللبن على التوصيل الكهربي ترجع غلأى أيون الكلوريد، كما تتغير قيمة التوصيل الكهربي للبن بتغيير موسم الحليب فالسرسوب له مقدرة ضعيفة على التوصيل الكهربي.

2-2-7 الضغط الاسموزي:

يعتبر اللبن سائلاً حيوياً وضغطه الاسموزي يقارب الضغط الاسموزي للدم وسوائل الجسم الحيوية مثال الصفراء وتؤثر مكونات اللبن على ضغطه الاسموزي بنسب متقاربة الدهن وبروتينات اللبن وبعض الأملاح التي توجد على حالة غروية لا تؤثر على الضغط الاسموزي للبن.

واللاكتوز الذي يوجد في اللبن بنسبة أعلى من نسبة وجود أملاح عند زيادة محتويات اللبن من الأملاح تنقص كمية سكر اللبن والعكس صحيح لأن الضغط الاسموزي للبن ثابت دائماً حيث أن الوظائف الفسيولوجية لجسم الحوان عادة ما تكون ثابتة وتتغير قيمة الضغط الاسموزي فقط إذ ما أصيب الحيوان بمرض حمى الضرع.

2-2-8 نقطة التجمد:

نقطة تجميد اللبن أهم صفاته الطبيعية وتتراوح بين 0,535 إلى 0,565 بمتوسط 0,540 ْم. كما تنخفض أيضاً بارتفاع حموضة اللبن إلى -0,8 أو -0,9 ْم، بينما ترتفع نقطة تجمد اللبن بإضافة الماء وقد وجد أن أي عملية لا تتضمن تخفيف

أو تركيز للبن ليس لها تأثير يذكر على نقطة التجمد وتستخدم جهاز الكريوسكوبى لتقدير نقطة تجمد اللبن.

2-2-9 نقطة الغليان:

أعلى من الماء ويرجع ذلك لاحتوائها على عديد من المركبات الذائبة وتبلغ درجة غليان اللبن 100,17مْ.

2-2-10 الحرارة النوعية:

تعرف الحرارة النوعية بانها عدد السعرات اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جرام من المادة درجة واحدة مئوية ووحدة قياسها هي الكاوري وهي تتوقف على التركيب الكيميائي والحالة الطبيعية للمادة. والسعة الحرارية للبن الكامل 0,9 – 0,925 واللبن المكثف 0,53-0,65 واللبن المجفف .0,5

2-2-11 التوصيل الحراري:

يعرف بأنه كمية الحرارة باليكوكاوري المادة في وحدة الزمن خلال وحدة السطوح للمادة ولمسافة معينة على أن يكون الفرق في الحرارة 1مْ ويتوقف التوصيل الحراري للبن على تركيبه الكيميائي والطبيعي ودرجة الحرارة ويعتبر الدهن أهم مكونات اللبن في ذلك الصدد والذي يتميز بأن معامل التوصيل الحراري له منخفض ولذا نجد أن الزبد والمنتجات الدهنية تبرد ببطء.

2-2-12 معامل توصيل درجات الحرارة:

يعب عن مدى سرعة تغير درجة حرارة المادة الغذائية ويتناسب طردياً مع معامل التوصيل الحراري وعكسياً مع الحرارة النوعية والوزن الحجمي وبمعرفة الحرارة النوعية والتوصيل الحراري والوزن الحجمي يمكن حساب درجات الحرارة لأي ناتج لبني[2].

[2] د. إبراهيم سالم الحجراوي، اللبن السائل ومنتج اته، كلية الزراعة جامعة الإسكندرية، بكالريوس كلية الزراعة جامعة القاهرة، ماجستير البان جامعة وسكتش بأمريكا، دكتوراه فلسفة في علوم الألبان جامعة ولاية أوهايو بامريكا.

المبحث الثالث
حلـــيب الإبـــل

2-3-1 أهمية حليب الإبل:

أن أهمية حليب الإبل في تغذية الإنسان وتوفير احتياجات الغذائية اليومية من الطاقة والبروتين تتضاعف اضعافاً مضاعفة لسكان المناطق الصحراوية التي لا تتحمل ظروفها وإمكتنات الحياة والتنمية فيها سوى الإبل حيث لا تقتصر أهمية حليب الإبل على هذا القدر فقط ولكنه شفاء ودواء لكل من داوم على شربه.

2-3-2 لبن الإبل دواء وشفاء:

إن الإبل بحق هي حيوان الأمن الغذائي بعد أن كانت سفينة الصحراء نظراً لمكينة النقل وحمل الاثقال، كما أن الإبل هي الرصيد الإستراترجي للبدوي وال؟؟؟ تحت ظروف الصحراء القاسية. وتظهر جلياً هذه الأهمية في أن متوسط موسم الحلب في الإبل يصل إلى (12شهراً) في مقابل (6 شهور) في الأبقار و(3 شهور) في الأغنام والماعز.

وبناء على ذلك وعلى اعتبارات أخرى، فإن تغطية الاحتياجات الغذائية السنوية من الطاقة والبروتين للفرد الواحد في حالة اعتماده على الألبان في غذائه يستلزم (0,78 وحدة حيوانية) من الإبلن وفي مقابل (1,82 وحدة حيوانية) من الأبقار أو (0,9 وحدة حيوانية) من الماعز او (7,32 وحدة حيوانية) من الأغنام.

ولا تقتصر أهمية حليب الإبل على هذا القدر فقط ولكنه فوق ذلك دواء وشفاء لكثير من الأمراض مثل مرض السكر، سرعة التئام الجروح والعمليات الجراحية، وعلاج نزلات البرد والتنزلات الشعبية (بالبن السرسوب، والحماية من العديد من أمراض الاجهاز التنفسي لاحتوائه على تركيزات عالية من فيتامين (ج) والأملاح المعدنية الهامة لحيوية الجسم) وانخفاض مستوى الدهون إضافة إلى أن هذا المحتوى الدهني لا يتكون من أحماض دهنية ترتفع نسبة الكولسترول في الدم وما يسببه ذلك من مشاكل صحية على خلاف دهون البان الحيوانات المزرعية الأخرى.

هذا بالإضافة إلى وجود اعتقاد لدى البدو في مصر وخارجها يتلخص في التأكيد على فعالية لبن الإبل وتأثيره المجدي على القدرة الجنسية عند الرجال وإمتداد هذه القدرة لسنوات طويلة من العمر.

ولقد تبين أيضاً أن البدو يعيشون على لبن الإبل لديهم أعلى متسوى من تركيزات انزيم اللاكتيز في أمعائهم الأمر الذي يعطيهم ميزة بارزة ترتبط بسيولة لبن الإبل من ناحية وقيمته الحرارية العالية للإنسان الذي يتناوله بانتظام من ناحية أخرى، وبذلك يتبين دور آخر هام للبن الإبل في المحافظة على الحياة.

3-3-2 تركيب دهون لبن الإبل:

أن تركيب دهون لبن الإبل يختلف عن تركيب دهون البان الحيوانات المزرعية الأخرى لأنها تتوزع على شكل كريات دقيقة الحجم للغاية مرتبطة بجزيئات البروتين، بالمقارنة بدهون لبن الأبقار والجاموس والنعاج وجد أن دهون لبن الإبل يحتوي على أحماض دهنية قصيرة السلسلة وأن قيمة لبن الإبل تكمن في التركيزات العالية من الأحماض الدهنية سريعة التمثيل ولا سيما حامض اللينوليك والأحماض غير المشبعة الضرورية وصحية لتغذية الإنسان.

ومع ان المحتوى البروتيني للبني في البان الإبل بماثل إجمالي البرتين في لبن الأبقار، إلا أن محتواه من الأحماض الأمينية الهامة والضرورية لبناء الجسم أكبر بكثير في لبن الإبل عنه في لبن الأبقار ومنها (الميثايونين والفالين والفيتيل الانين والادجنين والليسين).

أن سكر اللبن (اللاكتوز) وهو المسؤل عن حلاوة اللبن يظل محتواه في لبن الإبل دون تغير منذ الشهر الأول لموسم الإدرار وحتى نهاية. أما بالنسبة لمحتوى لبن الإبل من العناصر المعدنية، فعلى الرغم من أن اللبن المنتج من الإبل التي تحصل على احتياجاتها من ماء الشرب بدرجة كافية ومنتظمة تنخفض فيه نسبة الدهون والبروتين واللاكتوز، إلا أن محتوى اللبن من الصوديم والاكلوريد تزداد. وهذا هو السبب في المذاق المائل للملوحة مما يجعله في نفس الوقت مفيداً في تعريض ما يفقد من هذه العناصر المعدنية الهامة من خلال عرقالإنسان الذي يبذل جهداً فائقاً.

ولبن الإبل غني بفيتامين (ج) وهذا أمر مهم جداً لتغذية الإنسان في المناطق التي يندر فيها وجود الفواكه والخضروات الطازجة، فقد وجد الباحثون أن تركيز فيتامين (ج) في لبن الإبل يتراوح ما بين (5,7-9,8 ملج كنسبة مئوية) مع العلم بأن تركيز فيتامين (ج) في لبن الإبل يصل إلى ثلاث أضعافه في لبن الأبقار ومرة ونصف في لبن النساء.

أما بالنسبة لتركيزات فيتامينات (ب1) و(ب2) فهي أعلى من مثيلاتها في البان الأغنام والماعز. وأن رعاة الإبل الذين يعيشون على لبن الإبل فقط يتمتعون بحيوية وصحة جيدة وأجسام مقاومة للأمراض، وقد ذكر في قول الله تعالى (افلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت"، وقول رسوله الكريم صلى الله عليه وسلم: لبنها شفاء وداء"[3].

2-3-4 خصائص حليب الإبل:

يختلف حليب الإبل عن غيره من الحيوانات الأخرى في طعمه المائل إلى الملوحة التي تؤثر فيه نوعية المراعي ومياه الشرب ولعدم فساده السريع نتيجة لوجود كمية عالية من الأحماض الدهنية الذائبة فيه، وعند رج حليب النوق تتكون رغوة، ويظهر لونه أبيض، أو أبيض مائلاً للحمرة الخفيفة جداً ولتلك الأسباب لا يستسيغ كثيراً من الناس حليب النوق.

2-3-5 التركيب الكيميائي لحليب النوق في مناطق مختلفة من العالم:

[3] د. عبد المنعم عمارة سعود، المعارف العلمي، الإبل منجم الغذاء في الصحراء.

يتكون من الدهن، البروتين، الاكتوز، الرماد، المواد الصلبة غير الدهنية، الكثافة، الماء.

ولا يختلف حليب الإبل عن سواه من حليب الحيوانات الأخرى فيما يتعلق بالمكونات الكيميائة ويدخل في تركيبه العديد من العناصر المعدنية، إلا أنها توجد بكميات كبيرة في حليب الإبل، مثال ذلك الكالسيوم، وكذلك بعض الفيامينات، مثل فيتامنين (ج).

جدول رقم (1)
يبين محتوى حليب الإبل من الأملاح والفيتامينات

فيتامين ملح	المدى	المتوسط	الخطأ القياسي
كاروتين	13.2 – 41.6 ميكروجرام	-29.2	2.3
فيتامين (أ)	4905 – 222.7 وحدة دولية	-129.6	12.6
فيتامين (هـ)	168 – 368 ميكروجرام	-276.3	13.0
الكالسيوم	137.5 – 312.5 مليجرام	-196.5	15.6
المغنزيوم	14.12 – 23.19 مليجرام	-20.95	1.44
الفسفور	39.6 – 152.7 مليجرام	-62.6	9.5
الحديد	0,153 – 0,514 ميلجرام	0.369	0.024
النحاس	0,17 – 0,90 ميلجرام	-0.49	0.553

حيث وجد أن متوسط نسبة العناصر المعدنية بحليب الإبل كالآتي: كالسيوم 127ملغم/100غ – فسفور 97 ملغم/100غ – مغنزيوم 18 ملغم/100غ، حديد 0,32 ملغم/10خ.

ونظراً لارتفاع نسبة الكلوريد والصوديوم في حليب الإبل فإن طعمه يميل إلى الملوحة نوعاً ما.

مقارنة بين حليب البقر والماعز مع حليب الإبل عند بداية ونهاية فترة الإدرار من حيث احتواؤه على الأملاح المعدنية.

جدول رقم (2)

العنصر	حليب البقر	حليب الماعز	حليب الإبل	
			شوائل	مخلفات
الكالسيوم	%0.11	%0.12	%0.32	%0.32
الفسفور	%0.10	%0.59		
البوتاسيوم	%0.14	%0.21	%0.46	%0.60
الماغنسيوم	%0.01	%0.02	%0.03	%0.03
الصوديوم	%0.06	%0.04	%0.23	%0.30
الكورين	%0.11	%0.26	-	-

الكبريت	%0.01	-	0.190 ppm	0.40 ppm
الحديد	3ppm	-	-	-
الزنك	3ppm	-	-	-
النحاس	3ppm	-	-	-

ويعتبر توزيع المركبات المعدنيةفي الحليب مغايراً نسبياً، فعالية الإملاح في حليب النوق يشكلها حمض الفسفور من المجموع العام، وتكون نسبته 30%، بينما لا تتجاوز هذه النسبة 24 % في حليب الأبقار، أما أملاح الكالسيوم فتبلغ نسبتها في حليب الغبل 25 %، وفي حليب الأبقار 20-23 % كذلك فإن حموضة الحليب الطازج تبلغ 21.5˚ بالمتوسط وتتراوح بين 20-25˚ كما يمكن ملاحظة تارجح خفيف في حموضة الحليب خلال اليوم الواحد، فالحليب الناتج عن الحلبة الأولى تقل حموضته بمقدار 0,5 -1,5 عن الحلبة الثانية. أما كثافة حليب النوق فتبلغ بالمتوسط 1,03˚ وتتراوح بين 1,02 – 1,032، وتبلغ في نهاية الحلبة، والتي تحصل عليها بتقطير الضرع حوالي 1,025˚ وتارتبط كثافة الحليب بمكوناته المختلفة، وبكمية الدهن بشكل خاص، فكلما ارتفعت كمية الدهن انخفضت كثافة الحليب.

تقدير الأحماض الدهنية في حليب الإبل ومقارنتها بحليب الأم والحيوانات الأخرى كما في الجدول التالي:

الحامض الدهني	حليب البقر%	حليب الماعز%	حليب الأم%	حليب الإبل%	
				شوائل	خلفات
$ك_4$ البيوتريك	2.90	2.60	لا شيء	2.35	1.00
$ك_6$ الكبروتيك	1.90	2.90	لا شيء	-	-
$ك_8$ الكابريليك	0.79	2.70	لا شيء	0.18	0.50
$ك_{10}$ الكابريك	1.59	4.80	لا شيء	0.50	0.10
$ك_{12}$ اللوريك	5.85	3.30	5.45	0.75	0.50
$ك_{14}$ الميرستيل	19.70	10.30	5.65	9.54	10.00
$ك_{16}$ البالميتك	15.10	24.60	18.30	29.20	31.50
$ك_{18}$ الاستياريك	14.30	12.50	3.10	12.10	14.00
$ك_{10-18}$ الدوليبك	31.90	28.50	34.10	27.21	25.00
$ك_{18-20}$ الليفوليك	4.50	2.20	25.10	2.59	3.00

2-3-6 دهون حليب الإبل:

وفي دراسة بانت 1980م عن نسبة البروتين في الحليب تتأثر بكمية مياه الشرب، كما أن احتواء الأعلاف على البروتين يؤثر على هذه النسبة.

مكونات البروتين في حليب إناث بعض الحيوانات الزراعية (%)

نوع الحيوان	البروتين العام	المكونات	
		الكازيت	الايبيومين والجلوبيولين
الإبل	4.54	3.22	1.23
الأبقار	3.40	2.70	0.70
الخيول	2.20	1.25	95.

أما بالنسبة للأحماض الأمينية، فإن حليب النوق يمتاز عن حليب الأبقار بمحتواه من الميثونين، والفالين، والفينول الاتين، والارجنين والليسسين. كما تبين أن نسبة الأحماتض الأمينية تتغير تبعاً لفصول السنة، إذ تنخفض في نهاية الموسم عد السيرين الذي يحافظ على مستواه. ولقد وجد أن تركيز أملاح الكالسيوم تؤثر على التخثر الأنزيمي للحليب، وكذلك يعتبر إضافة هذه الأملاح من العوامل التي تعمل على اتزانها في الحليب وتساعد على التجبن، وتسرع في عملية التخثر.

هذا الجدول يوضح الخواص الكيميائية والطبيعية لدهن حليب الإبل

الخاصية	المتوسط	المدى
متوسط محتوى الدهن	%5.1	4.5 – 5.6% أعلى قيمة في الصيف
معامل انكسار الضوء عند درجة 60°	% 1.451	1.449 – 1.453
درجة الانصهار (م)°	41.4 °	38.3 – 44.2
درجة التجمد	32.9 °	27.2 – 37.2
رقم الاستير	200 مجرام هيدروكسيد صوديوم	190-205
رقم اليود	-	45.5 – 70.7
قيمة الحامض	0.3 ملجرام هيدروكسيد صوديوم	0.2 – 0.5

2-3-7 الخواص الكيميائية والطبيعية لحليب الإبل:

أن حليب الإبل يحتوي على المواد كبيرة جداً من الحبيبات الدهنية، حيث يفوق عددها 5.409×10^9 كرية/سم^3. أما متوسط حجم الكرية فيعتبر أقل بكثير عما هو في باقي الحيوانات الأخرى، حيث يبلغ قطرها 2.90 ميكرومتر، وهذه الخاصية التي تميز بها حليب الإبل أدّت إلى انعدام تكثف القشدة على سطحه، ويعتبر ذلك ميزة صناعية جيدة لأن حبيبات الدهن تتوزع في جميع الوسط اللبني.

ويمتاز دهن حليب الإبل باللون الأبيض، وكذلك يحتوي على نسبة عالية من الجلسريدات التي تتميز بدرجة انصهار عالية، وأن 89-94% من الدهن يبدو في حالة سائلة عند درجة حرارة 40م°.

2-3-8 خواص حليب الإبل ضد النشاط البكتيري:

من الدراسات التي أجريناها على حليب الإبل بأن له المقدرة العالية للاحتفاظ بسيولته حتى لمدة 12 يوماً في درجة حرارة 4مْ، وأكثر من 48 ساعة في دجرة الغرفة دون حدوث تخثر، غير أن حليب الأبقار قد يتم فساده خلال 36 ساعة في درجة حرارة 4مْ و12 ساعة في درجة حرارة الغرفة.

كما أن لحيلب الإبل مقدرة تنظيمية عالية عند درجة حموضة 5.2 وتعتبر هذه الصفة ذات أهمية كبرى في مجال تصنيع الألبان، أن حليب الإبل يحتوي على مواد توقف نشاط البكتريا المخمّرة لسكر اللاكتوز، وبالتالي نجد معدل الزيادة في حموضة الحليب يكون بطيئاً جداً.

والأهمية الثانية لحليب الإبل أن الزيادة في الحموضة لا تؤثر على برتين الإبل، بل تجعله أقل ثباتاً ومثل هذه الخصائص التاي يمتاز بها حليب الإبل نادرة الحدوث في حليب باقي الحيوانات الأخرى، والتي تجعل هذا الحليب لا يتخّ مر بسرعة، وهذه النتيجة مهمة جداً من ناحيةالتصنيع، حيث يمكن نقله إذا أُريد تصنيعه من البوادي إلى المدن، دون أن يأثر بالعوامل البيئية لمدة لا تزيد عن 48 ساعة[4].

2-3-9 لبن الماعز:

كثير من الماعز قصيرة الشعر تدر لبناً قليلاً ولكن الأنواع السويسري تدر 4-6 لتر في اليوم، ويكون لبن الماعز غالباً أبيض اللون حيث أنه يحتوي على قليل من الكاروتين، ويعتبر اللبن مصدر جيد لفيتامين (أ) ويعتبر حجم حبيبات الدهن (2 ميكرون في القطر) هو إحدى الخواص المميزة للبن الماعز، وليس عملياً الحصول على القشدة من لبن الماعز وذلك بترك اللبن ساكناً، لن الدهن يرتفع ببطء وبكميات صغيرة ويمكن فرز لبن الماعز دون صعوبة بواسطة فراز القشدة.

2-3-10 تركيب لبن الماعز:

	لبن كامل	لبن متخثر
ماء	78,1	74,8
دهن	4,1	7,2

[4] د. عبد الله زايد، د. غسان غادري، د. عاشور شريحة، الإبل في الوطن العربي، (د.ط)، ص217-230.

بروتين	3,3	8,0
لاكتوز	4,7	8,4
رماد	0,8	1,6

وحقيقة ان دهن لبن الماعز تحتوي على الأحماض كابريك هو السبب في ظهور الطعم والرائحة المميزتين في لبن الماعز. أما حامض الفوليك وحامض الفولك، فيعتبر أقل من الكمية من تلك التي باللبن البقر.

إنتاج اللبن:

يعتبر إنتاج اللبن في الماعز أحد الإنتاجات الأساسية في كثير من أنواع الماعز حيث تربى بهدف إنتاج اللبن ويستعمل لبن الماعز لنفس الأغراض التي يستعمل فيها لبن الأبقار للشرب وتغذية الأطفال لسهولة هضمه وقرب خواصه من خواص لبن الإنسان.

يمتاز لبن الماعز بميزتين هامتين هما:

1. صغر حجم حبيبات الدهن باللبن (قطرها 2 ميكرون مقابل 3 ميكرون في لبن الأبقار) مما يجهله أسهل في الهضم من دهن لبن الأبقار والجاموس.
2. خلو لبن الماعز من ميكروب السل حيث تمتاز سلالت الماعز بالمقاومة لهذا المرض.

كما أن لبن الماعز يساهم بدور هام في تغذية الإنسان حيث بمدة بالبروتينات والمعادن اللازمة له. حيث أن لتر واحد من لبن الماعز (يحتوي 32 حجم لبروتين) يمثل حوالي 70% (46 حجم بروتين) من الاحتياجات اليومية للمرأة الحامل أو المرضع كما يعتبر مناسب للأطفال حتى عمر 11 سنة، كما أن احتواء لبن الماعز على عنصر الكالسيوم بمعدل 107 جم/لتر يكون مناسب لتغطية الاحتياجات اليومية من هذا العنصر.

11-3-2 طرق تقدير محصول اللبن في الماعز:

من أهم الطرق المستخدمة ما يلي:

1- الحليب اليدوي الكامل:

وتختلف طريقة التنفيذ تبعاً لنوع رضاعة النتاج هل هي طبيعية أو صناعية، ففي حالة الرضاعة الطبيعية يتم فصل النتاج عن أمه طوال الليل ثم تتم عملية فصل النتاج عن أمه طوال اليل ثم تتم عملية الحليب في الصباح بواسطة حلاب متمرن مع مراعاة وجود النتاج مع أم في نفس الحظيرة مجاورة حيث أن ذلك يزيد من إدرار اللبن اثناء عملية الحليب بمعدل قد يصل إلى 30% ويمكن استعمال غطاء للضرع من القماشبحيث لا يسمح برضاعة النتاج بدلاً من عملية الفصل. أما في حالة رضاعة النتاج صناعياً فإنه يتم تحديد يوم من كل اسبوع حيث يتم تقدير كمية اللبن في حلبة الصباح وكذلك في حلبة المساء ثم يتم جمع حلبة الصباح وحلبة المساء.

2- الحليب اليدوي الجزئي:

توجد طريقتين لإجراء الحليب الجزئي هما:

أ- الحليب اليدوي المشبع بالرضاعة: حيث أنه بعد إجراء عملية الحليب بواسطة الحلابين يتم وزن النتاج تم يترك مع أمه لعدة دقائق لكي يرضع ما تبقى من اللبن بالرضع ثم يوزن بعد الرضاعة مباشر لتحديد كمية اللبن التي رضعها وكمية اللبن الكلية تساوي ما حلبه الحلابين ما رضعه النتاج.

ب- الحليب اليدوي المصحوب بالرضاعة: يحلب نصف الضرع بواسطة حلاب وفي نفس الوقت يرضع النتاج النصف الثاني على أن ترى وتستم الأم نتاجها أثناء الرضاعة حيث ان ذلك يساعد على زيادة إفراز اللبن أثناء الحليب وتقدر كمية اللبن بضرع ما حلبه الحلاب لأن على أن يراعي إجراء عملية تبديل بين نصف الضرع فإذا تم حلب نصف الضرع الأيمن يدوياً في هذه المدة فإنه يتم حلب النصف الأيسر يدوياً في المرة القادمة. وهذه الطريقة تكون ذات كفاءة عالية في تفريغ الضرع من اللبن.

3- الرضاعة الكاملة للنتاج:

وهذه الطريقة تستخدم في حالة الماعز ذات الإنتاج المنخفض حيث لا يبقى شيء بالضرع بعد رضاعة النتاج، وفي هذه الطريقة يتم فصل النتاج عن أمه طوال الليل ثم يوزن في الصباح ويسمح له برضاعة أمه ثم يوزن بعد الرضاعة مباشرة

قبل حدوث عملية تبول أو تبرز ثم تقدر كمية اللبن التي رضعها النتاج وهي عبارة عن الفرق بين الوزنة الثانية والأولى، ثم يتم فصل النتاج عن أمه طوال النهار ثم يوزن في المساء ويسمح له برضاعة امه ثم يوزن بعد الرضاعة مباشرة ثم تقدر كمية اللبن الناتجة يومياً وهي:

كمية اللبن اليومية = وزن اللبن صباحاً + وزن اللبن مساءاً

4- الحليب الأولى:

وتستعمل لذلك وحدات مصغرة من الآن الحليب تكون ذات وعائين فقط للحلمات وتستخدم هذه الطريقة في الماعز ذات الإنتاج العالي والضرع المثالي ويخصص مكان للحليب بحيث توضع فيه آلة الحليب الأولى وتستغرق عملية الحليب حوالي 4 دقائق للحيوان مع مراعاة أن يتم تقطير الضرع بعد الحليب الآلي.

5- تقدير كميات اللبن عن طريق قياس معدل نمو النتاج:

وهي طريقة غير مباشرة وتقريبية حيث أنه عن طريق معامل الإنحدار بين معدل نمو النتاج وكمية اللبن التي رضعها يمكن عمل معادلة خط الإنحدار لكل نوع وعن طريق هذه المعادلة يمكن التنبؤ[5].

المبحث الأول

العناصر المعدنية

أولاً: الكالسيوم Ca:

أ/ مقدمة:

[5] د. جلال الدين محمد عشماوي، ود. محمد علي سالم، الأغنام والمعاز، أساتذة بكلية الوراعة جامعة القاهرة، 1998م.

الكالسيوم أكبر العناصر المعدنية من حيث تواجده في الجسم فهو بشكل (1,5-2,0%) من وزن الجسم ويوجد (99%) عنه في العظام والإنسان، بينما يتوزع الباقي في البلازما وسوائل الجسم وأنسجته الأخرى. ويوجد الكالسيوم في سوائل الجسم في ثلاثة أشكال هي:

1. غير قابل للتبادل: يرتبط ببروتينات البلازما: الأليومين، والفلوبيولين، وهذا يشكل (50%) من الكالسيوم في سوائل الجسم.
2. قابل للتبادل ومتأين: ويشكل (45%)، من الكالسيوم على سوائل الجسم، وهذا الجزء قابل للبتادل مع كالسيوم العظام والأعضاء الأخرى.
3. قابل للتبادل: لكنه يكون على شكل معقد Diffusable Organic complax ويشكل (5%) من كالسيوم السوائل.

ب/ أمتصاص الكالسيوم وتمثيله:

تؤثر على محتوى وإمتصاص الكالسيوم في الجسم عوامل التوازن المختلفة وتشمل:

1. تعديل إمتصاص الكالسيوم.
2. تعديل اطراح الكالسيوم عن طريق الكلي.
3. المحافظة على مخزون الكالسيوم في العظام.
4. تحكم هرمون الغدة جارة الدرقية بتوازن الكالسيوم.

ويتم امتصاص الكالسيوم في الأمعاء الدقيقة، حيث يمتص من (10-30%) من الكالسيوم الغذائي أو تعتمد النسبة الدقيقة للامتصاص على عدة عوامل، يمكن إيجازها فيما يلي:

1. مدى حاجة الجسم للكالسيوم.
2. تركيز أيونات الكالسيوم (Ca^{++}) في السوائل خارج الخلايا.
3. البروتين المتناول في الوجبة الغذائية، يؤثر إيجابياً على امتصاص الكالسيوم، ويرجع ذلك إلى تكوين المعقدات من الكالسيوم والأحماض الأمينية Amio acid complexes خاصة مع الاايين والسيرين والأرجنين.

4. الكربوهيدرات المتناولة في الوجبة الغذائية: تزيد بعض الشكاكر وخاصة اللاكتوز من إمتصاص الكالسيوم.
5. حموضة الأمعاء: يزداد إمتصاص الكالسيوم بنقص الرقم الهيدروجيني.
6. نقص فيتامين (د): ان لفيتامين (د) دور في في امتصاص الكالسيوم.
7. زيادة الدهون في الوجبة الغذائية تقلل من نسبة الكالسيوم الممتص.
8. نسبة الكالسيوم إلى الفسفور Calpratio: يعتمد الامتصاص على نسبة الكالسيوم غلى الفسفور في الغذاء، فعند نقص النسبة عن (2: 1) في البالغين أو نقصها عن (1:1) في حالة الحوامل والأطفال الرضع. تنخفض نسبة الإمتصاص لوجود تنافس في مواقع الامتصاص.
9. حمض الاكزاليك: يقلل هذا الحمض من نسبة الامتصاص.
10. حمض الفايتك: يؤثر هذا الحمض سلبياً على امتصاص الكالسيوم.

ج/ الوظائف الفسيولوجية للكالسيوم:

1- تكوين وبناء العظام والإنسان:

يترسب الكالسيوم والفوسفات في خلايا العظام بينما ترتشف جزئيات فوسفات الكالسيوم في خلايا خاصة، وكذلك تعمل الخلايا في الإنسان على ترسيب الكالسيوم وغيره من المكونات.

2- تخثر الدم:

للكالسيوم دور مهم في تصنيع بروتين الثرومبين الهام في عملية التخثر من البروثرومبين، كما انه يعمل على ثباتية الغيرين المتكون والذي يحول دون استمرار النزيف.

3- انقباض العضلات:

تتكون العضلات من الياف عضلية مكونة بصورة رئيسية من الميوسين والاكتين وفيها الشباك الأنبوبية، والتي يرتبط معها الكالسيوم، وتتاين، وتتحرك من مواقعها، وتنشط أيونات الكالسيوم التفاعل الكيميائي ما بين الميوسين والاكتين، ثم ترتبط أيونات الكالسيوم بصورة سريعة مع الشباك، مما ينتج عنه الارتخاء.

4- نقل دوافع الأعصاب:

تنشـط أيونـات الكالسـيوم الأنـزيم المحلـل لاجزيئـات المـادة الناقلـة لـدوافع الأعصاب كما يلي:

$$\text{Acetylcholine} \xrightarrow[Ca^{++}]{\text{cholinesterase}} \text{Acetic} + \text{Choline}$$

وهذه تؤدي إلى نقل الرسالة العصبية من خلية إلى أخرى.

5- نفاذية الأغشية الخلوية:

يسـهل للكالسيوم مـرور السـوائل مـن خـلال الأغشـية الخلويـة، ويسـهل بـذلك توازن المواد بين الخلايا.

6- تنشيط الأنزيمات:

إن الوظائف المذكورة أعلاه تتم جزئياً من خلال تنشيط الكالسيوم لأنزيمات ضرورية لهذه الوظائف، والكالسيوم من العناصر المعدنية التي تنشيط أعداداً كبيرة من الأنزيمات في الجسم.

د/ أعراض نقص الكالسيوم:

عند نقص الكالسيوم، إما لقلة توفره في الغذاء، أو لعدم توفره الحيوي الناتج عن قلة إمتصاصه، ومع زيادة النقص تنتج أعراض وتغيرات مرضية، يمكن تلخيصها فيما يلي:

1- الكساح:

وينتج عن نقص فيتامين (د) أو الكالسيوم، أو كليهما في أثناء مرحلة النمو السريع في الأطفال في الاسنتين الأولى والثانية.

2- التكرز (التشنج):

عند انخفاض الكالسيوم في الدم إلى (4-8) ملغم/100متر أو زيادة نسبة الفوسفات إلى الكالسيوم ينتج حالة من الحركة غير المنتظمة للعضلات، تؤدي إلى التشنج في الأطفال والعوامل أحياناً .

3- مسامية وضمور العظام:

أكثر ما يحدث هذا المرض في النساء اللواتي يكنّ في متوسط العمر، وينتج عنه صغر حجم العظام، ومساميتها، وسهولة كسرها، وصعوبة التئام كسورها، بينما يكون المحتوى البني للكالسيوم منها طبيعياً.

4- لين العظام:

ينتج هذا المرض نتيجة سحب الإملاح غير العضوية من العظام، وأهمها: الكالسيوم، الفوسفات في اثناء نقصها الغذائي أو زيادة الطلب عليها كما يحدث في مرحلتي الحمل والإرضاع.

هـ/ مصادر الكالسيوم الغذائية:

أهم المصادر الغذائية للكالسيوم للحليب ومنتجات الألبان المختلفة ويحتوي (½) لتر من الحليب على (500)ملغم/ كالسيوم، بالإضافة غلى محتواها العالي من الكالسيوم تعتبر كلها ذوات وفرة حيوية عالية لخلوها من حمض ال فايتيك وغيره من العوامل التي تقلل من إمتصاص الكالسيوم، ومن المصادر المهمة أيضاً، صفار البيض، الأسماك، وخاصة السرحين، والأسماك الصغيرة المعلبة بعظامها. كما أن الجوزيات والبقوليات والحبوب الكاملة والأوراق الخضراء كالخس والسبانخ تحتوي على كميات لا بأس بها من الكالسيوم.

ثانياً: المغنيسيوم Mg:

أ/ مقدمة:

يوجد في جسم الإنسان البالغ حوالي (25) غم من المغنيسيوم (60-70%) منها توجد مرتبطة مع الكالسيوم والفسفور في أملاح العظام، بينما يتوزع (30-40%) منها في أنسجة الجسم الينة وسوائله المختلفة. ويتواجد في الدم بصورة رئيسية في خلايا الدم الحمراء ويكون (80 %) منه في شكل متأين، ويعادل تركيزه في البلازما (1,4-2,5) ملغرام/100ملليلز، وتحتوي العضلات على كمية من المغنيسيوم أعلى من كمية الكالسيوم، بينما يحتوي الدم على كمية كالسيوم أعلى من كمية المغنيسيوم.

ب/ امتصاص المغنيسيوم وتمثيله:

تمتص أملاح المغنيسيوم في الأمعاء الدقيقة بنسبة (45%) ويخرج مع البراز حوالي (55%) منه. وهذه النسبة تعود إلى صافي الإخراج من الأمعاء، إذ إنه يتم إخراج جزء من الكمية الممتصه في الجزء الأسفل من الأمعاء. ويتم إخراج ما تبقى منه عن طريق البول. فهنالك علاقة تعاكسية بين إمتصاص هذين العنصرين كما أن إرتفاع نسبة المغنيسيوم في الدم تؤدي إلى زيادة إفراز الكالسيوم في البول وزيادة تناول الكالسيوم تؤدي إلى إفراز المغنسيوم في البول.

ج/ وظائف المغنيسيوم الفسيولوجية:

أيون Mg الموجب منشط جيد لكثير من الأنزيمات وخاصة أنزيمات تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات فهو مثلاً منشط لأنزيم ال فوسفاتيز القلوي Alkalinephosphatase عملية تلكس العظام ومنشط الأنزيمات الفسفوريليز والأنوليز Enolase ودي هيدروجين الايزوسترات المهمة في عملية تمثيل الكربوهيدرات ومنشط وعامل مساد في رابيوزومات الخلية المسؤولة عن تصنيع البروتين وكذلك في تنشيط انزيم الارجستيز وMg منشط لأنزيم Myosin Atpase وهو للجهاز العصبي من حيً تنشيطه لأنزيم الكوليستريز وهو بذلك له دور في منع التكرار وهو عمل الجهازين العضلي والعصبي.

د/ أعراض نقص المغنيسيوم:

في الحيوانات حالات التهيج والاثاره – التهلجات والتوتر العضلي ينتج من نقص المغنيسيوم حالة بالرغم من قلة حدوث نقص المغنيسيوم في الإنسان إلا أنه يوجد أحياناً في كحويين وفي الأشخاص اللذين يعانوا من تفسير الاسهالات لفترة طويلة.

وقد عرف مرض الأطفال اللذين يعيشون على الحليب لمدة طويلة ولذلك لوجود، وكذلك من العجول التي تعطي الحليب لمدة طويلة دون وجود مصادر إضافية للمغنيسيوم.

كما ينتج حالة من خرط الإثارة والتشنجات التي قد تنتهي بالموت بالقرى من حدوث نقص المغنيسيوم في الإنسان إلا أنه يوجد أحياناً في الكحولين وتشتمل

أعراض نقص المغنيسيوم في الحيوانات حالات التهيج والإثارة والتهلجات والتوتر العضلي وتظهر هذه الأعراض في الحيوانات التي تعيش على النباتات مغيرة المغنيسيوم. وتظهر هذه الأعراض مغيرة المغنيسيوم وتسمى هذه الحالة (تكرر الأعشاب).

هـ/ مصادر المغنيسيوم الغذائية:

يتوفر المغنيسيوم في أغذية نباتية وحيوانية كثيرة إلا أن الأغذية بشكل عام تكون أغنى به من الأغذية الحيوانية. وذلك لأنه يدخل تركيب الكلورفيل فمعظم الخضروات الوراثية وحوب الغلال تعتبر مصادر جيدة له. ويوجد بميات أقل في الحليب ومنتجات الألبان واللحوم.

و/ الأحتياجات اليومية:

تقدر الحاجة اليومية إلى المغنسيوم حسب المقررات الأمريكية FNB/NRC (300-400) ملغم للبالغين و(450) مللغم للحوامل والمرضعات.

الصوديوم:

يحتوي جسم البالغ على حوالي (120)غم من الصوديون، ثلثها في الهيكل العظمي والباقي في سوائل الجسم الواقعة خار ج الخلايا.

امتصاص الصوديوم وتمثيله:

يمتص معظم الصوديوم الذي يتناوله الشخص الجسم، ولا تخرج في الغئط إلا (5%).

ثالثاً: الزنك (الخارصين) Zn:

أ/ مقدمة:

لقد برزت اهمية الزنك في تغذية الإنسان في مطلع الستينيات عندما عرفت أهميته في حالات قصر القامة وتأخر البلوغ الجنسي، وبينت الدراسات التي أجريت في تلك الفترة عدم التوفر البيولوجي للزنك في طعام هؤلاء الأشخاص.

وهو من العناصر المتككرة (الصغرى) من حيث كميته في الجسم غ تقر كميته (1,3-2,3) ثم في جسم الإنسان البالغ، وهو موزع على أعضاء وأنسجة مختلفة.

ويوجد 75% من الزنك الموجود في الدم الكريات الحمراء (3%) في الكريات البيضاء والباقي في مصل الدم حيث يتراوح تركيزه (70-120) ميكروغم/100ملليتر.

ب/ امتصاص الزنك وتمثيله:

يمتص الزنك في الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة مرتبطاً بالبروتين ميثالو يشع بين الذي يتحكم حسب تركيزه بالزنك في كمية الامتصاص ويقدر (10-20%) فقط من الزنك يمتص في الوجبة الغذائية العادية بينما يخرج الباقي مع البراز ويخرج جزء قليل مع البول وجزء أقل مع العرق.

ويؤثر على نسبة الامتصاص عوامل مختلفة أهمها:

1. وجود الفايتات Phytate في الغذاء: وهذه توجد في الأطعمة النباتية بينما تخلو الأطعمة الحيوانية منها الوجبة الغذائية المحتوية على نسبة عالية من الحبوب ومنتجاتها يقل فيها إمتصاص الزنك.
2. الألياف: وهي ترتبط بالزنك وتقلل من إمتصاصه كما أن سرعة الإخراج وزيادة حركة الأمعاء الناتجة عن ارتفاع نسبة الألياف النباتية في الوجبة الغذائية تقللان من فرصة امتصاص الزنك وغيره من العناصر المعدنية.
3. احتياجات الجسم: فعند زيادة الحاجة إلى الزنك الفسيولوجية كالنمو السريع والحمل والارضاع تزداد كفاءة الإمتصاص.
4. كمية الزنك في الغذاء: حيث تقل النسبة المئوية للإمتصاص بزيادة كميته في الغذاء.
5. المصدر الغذائي للزنك: فالزنك في المصادر الحيوانية أكثر إمتصاصاً من الزنك في المصادر النباتية للأسباب المذكورة أعلاه.
6. وجود أمراض طفيلية: وأمراض سوء الامتصاص المختلفة يقلل من امتصاص الزنك.

ج/ وظائف الزنك الفيسولوجية:

ضروري لجميع أنسجة الجسم كما بدأ الباحثون يفهموم كثيراً من الأمراض المعروفة قديماً من خلال نقص الزنك ويمكن إيجاز وظائفه في النقاط التالية:

1. الزنك مكون ومنشط للأنزيمات يدخل في تنشيط كثير من الأنزيمات: فقد وجد أنه إما ان يدخل في تركيب الأنزيم أو يكون ضرورياً لتنشيطه دون أن يشكل جزءاً من تركيبه الداخلي.
   - أنزيم Carbonic anhydrase الضروري لنقل ثاني أكسيد الكربون في كريات الدم الحمراء.
   - أنزيمات كاديوكسي ببتيديزات Carbox prptielases الضروري لهضم البروتينات.
   - أنزيم دي هيدروجينيز حمض اللاكتيك Lactic aciddehyrogenase الذي يحول البايروفات إلى حمض اللاكتيك.
   - أنزيمات دي هيدروجينز الكحول ومن هذه الأنزيمات دي هيدروجينز الديتنول الضروري في تمثيل فيتامين (أ).
   - بوليميريز الـ د. ن. أ DNA Polymyrese وبوليمريز الـ ر. ن. أ RNA الضروريان لإنقسام الخلية وتكوين البروتينات فيها.
2. الزنك ضروري للنمو وعند غيابه في الغذاء يتوقف النمو توقف كاملاً في فترة سريعة.
3. ضروري لشفاء والتئام الجروح.
4. الزنك ضروري لتكوين المناعة الخلوية.
5. الزنك ضوروي لحساتي الذوق والشم، ونقصه يؤدي إلى خلل في كليهما.
6. يرتبط الزنك بهرمون الأنسولين، ولذا قد يكون له دور في تمثيل السكر بصورة طبيعية، وفي اتلوقاية من مرض السكري.
7. تمثيل فيتامين (أ): فالزنك ضروري لعمل بعض الأنزيمات الضرورية لتمثيل فيتامين (أ) كما ذكر.

د/ أعراض نقص الزنك:

1. تباطؤ النمو أو توقفه التام: وينتج عن ذلك في الأطفال النامين واليافعين حالة من قصر العامة.
2. تأخر شفاء الجروح، وظهور حب الشباب، وضعف المناعة الخلوية.
3. ضعف الشهية وضعف حاسة الشم وحاسة الذوق.
4. ينتج عن وء إمتصاص الزنك لسبب وراثي مرض جلدي يدعى Aero dermatitis interpolation ويتميز هذا المرض في الأطفال بوجود بثرات على الجلد، وانخفاض مستوى الزنك في الدم، وتخلف في النمو قد يكون حاداً.
5. اضطرابات في تمثيل فيتامين (أ) تؤدي إلى عدم تحريكه من مخزونه في الكبد.
6. نقص إفراز الإنسولين، وزيادة سكر الدم.
7. يقترن نقص الزنك مع فقر الدم المنجلي، وينحسن الوضع بإعطاء الزنك في هذه الحالة.
8. تحدث أعراض نقص الزنك بسرعة في الأنواع الحوانية المختلفة.

هـ/ مصادر الزنك الغذائية:

من أهم المصادر الغذائية للزنك هي: الأطعمة البحرية، الكحارات، والجمبري، واللحوم الحمراء، والكبد، وصفار البيض، والكلى، والنخاعات.

وتعتبر اللحوم البيضاء مصادر متوسطة للازنك، إذ إنها أقل في محتواها من اللحوم الحمراء، أما المصادر النباتية الغنية فهي البقوليات كالحمص والفول والعدس، وحبوب الغلال الكامنة كالقمح والخبر المصنوع منها، والجوزيات. إلا أن الزنك في هذه المصادر النباتية أقل وفرة حيوية منه في المصادر الحيوانية أو ذلك لوجود الألياف، وحمض الفايتيك في المصادر النباتية.

رابعاً: الحديد Fe:

أ/ مقدمة:

عرف الحديد كمكون في أنسجة الجسم منذ سنة 1713م ويحتوي جسم الإنسان البالغ على (4)غم من الحديد، ويوجد حوالي ¾ هذه الكمية من خضاب الدم (الهيموجلوبين) في كل من الكريات الحمراء والعضلات. وأهم اشكال الحديد الأخرى في الجسم هي:

1. الترانسفرين: وهو البروتون الناقل للحديد أو يعادل تركيزه (50-180) ميكروغم/100ملليتر.
2. الغريتين: بروتين خزن الحديد ويوجد في نخاع العظام والكبد والطحال.
3. حديد خلايا الأنسجة المختلفة: حيث يوجد في شكل أنزيمات منشطة لتفاعلات التأكسد.

ب/ امتصاص الحديد وتمثيله:

ينظم مستوى الحديد في بلازما الدم بواسطة العلاقة المعقدة بين أمتصاص الحديد ونقله وخزنه، فالحديد يدخل الجسم غالباً في شكل متأكسد (حديديك Fe^{+3})، ويتم اختزاله إلى حديدوز Fe^{+2} في المعدة بفعل حموضيتها.

وهنالك عدة عوامل مختلفة تساعد على امتصاص الحديد، وهي:

1. حاجة الجسم للحديد التي يعكسها وجود فريتين جاهز للارتباط به في خلايا جدر الأمعاء.
2. حمض الاسكوربيك الذي يساعد على اختزال الحديد إلى حديدوز (Fe^{+2}).
3. حمض الكوريك Ael الذي تفرزه عصارة المعدة والذي يعمل على اختزال الحديد إلى حديدوز.
4. وجود كمية مناسبة من الكالسيوم تعمل على ربط بعض العوامل المؤثرة سلبياً على امتصاص الحديد كحمض الفايتبك وحمض الأكزاليك والفوسفات.

ومما يقلل امتصاص الحديد:

1. وجود الفوسفات والاكزالات والفايتات في الغذاء.
2. استئصال المعدة أو جزء منها.
3. الالتهابات والأمراض المعدية.

4. أمراض سوء الامتصاص كمرض سلياك، وتليف البنكرياس.

ج/ وظائف الحديد:

1. يدخل الحديد في تركيب الهيموجلوبين أو خضاب الدم، والموجلوبين الموجود في العضلات، والهيموجلوبين ضروري لنقل الأكسجين من الرئتين إلى الخلايا.
2. الحديد ضروري لعملية التأكسد الخلوي: من خلال دخوله في تركيب كثير من الأنزيمات الضرورية التأكسد، كما هو الحال في أنزيمات تأكسد الحلوكوز وغيره في المركبات.
3. هنالك مجموعة وظائف أخرى يعتقد أن للحديد دوراً فيه ا وتشمل إزالة الدهون الزائدة من الدم، وتصنيع الكولاجين، وإنتاج الأجسام أالمضادة في الجسم، وإبطال مفعول الأدوية ذات التأثيرات السامة.

د/ أعراض نقص الحديد:

ينتج عن نقص الحديد مرض فقر الدم، المتميز بصغر كرويات الدم الحمراء، وإنخفاض كمية الهيموجلوبين فها، ويصاحب فقر الدم شحوب اللون، واصفرار الوجه، والإجهاد، والدوخة، وضيق النفس.

ويعتبر نقص الحديد من المشكلات الصحية الرئيسية في أماكن مختلفة من العالم، وخاصة في الأطفال. ويحدث فقر الدم أيضاً في الحيوانات عند نقص الحديد، وتكون أراضه شبيهة إلى حد ما بأعراضه في الإنسان، وفي الأغنام والأبقار تحدث حالة اختلا الشهية، تشبه تلك الناتجة عن نقص الفسفور.

هـ/ زيادة الحديد في الجسم:

ينتج عن زيادة الحديد في الجسم التشبع بالحديد في الحالات التالية:

1. زيادة تناول الحديد (200 ملغم/اليوم أو أكثر)، أو زيادة تحلل كريات الدم الحمراء كما هو الحال عند الإصابة بالملاريا إذ تنتج زيادة الهيموسيدرين.
2. تكرر نقل الدم للمرضى.
3. المرض الوراثي Hemochromatosis وهو أكثر انتشاراً في الرجال من النساء.

و/ مصادر الحديد الغذائية:

يوجد موزعاً في أطعمة نباتية وحيوانية المنشأ وتختلف نسبة الإمتصاص والاستفادة منه، فهي في الأطعمة النباتية أقل منها في الأطعمة الحيوانية.

ومن أغنى مصادره الخميرة الجافة واللحوم وخاصة المراء منها والكبد والكلى، والأطعمة البحرية، وصفار البيض، والحبوب والبقوليات، والجوزيات، والخضروات الورقية الخضراء، والفواكه المجففة كالمشمش والتين والعنب.

ز/ الاحتياجات اليومية:

عادة ما تحتوي الوجبات اليومية المنوعة التي يتناولها الإنسان على (12-15)ملغم من الحديد، وهي كمية تغطي احتياجات الذكور البالغين إلى الحديد، ولكنها لا تغطي احتياجات الإناث والبنات في سن المراهقة، وتختلف حاجة الإنسان اليومية إلى الحديد حسب مراحل الحياة، والظروف المختلفة التي يعيشها.

خامساً: الكروم Cr:

يوجد في جسم الإنسان البالغ بضعة ملغرامات من عنصر الكروم، ويكون أعلى تركيز له في الجلد، والنسيج الدهني وقد ثبت أهميته في تمثيل الكربوهيدرات، فهو يحافظ على نسبة الجلكوز الذي يساعد على ربط الانسولين بالخلية وله علاقة بتنظيم الاكوليستروك في الدم.

يمتص 1-25% من الكروم الموجود في الغذاء، ويطرح معظمه في البول، وهو يتوفر في الأطعمة الحيوانية والنباتية، ويتراوح من (30-55) جزءاً في المليون في الخضروات، و(30-70) جزءاً في المليون في الحبوب، و20 جزءاً في المليون في الفواكه، كما يوجد بكميات جيدة في الأطعمة الحيوانية، كالكبد، واللحوم الحمراء ومياه الشرب.

ويؤدي نقصه إلى عدم احتمال الجلوكوز، وقد ثبت ذلك في الجرزان، وقد استفاد المصابون بمرض السكري من إضافة الكروم إلى مياه الشرب، كما ان فقصه في الحيوانات أدى إلى تخلف النمو ونقص الجلبكوجين، واضطراب في تمثيل الأحماض الأمينية، وتغيرات في الأورطة وارتفاع الكوليسترول.

وقد يحتاج الإنسان منه بحوالي 50-200ميكروغرام. اليوم وقد يحصل الإنسان على جرعات عالية عن طريق مياه الشرب[5].

المبحث الثاني

جهاز الامتصاص الزري للعناصر

Atomic Absorption Spectrometer

يقوم جهاز الامتصاص الزري للعناصر بتقدير العناصر في محاليلها كطريقة من طرق التحليل الطيف، وتعتمد فكرة التقدير على تحويل محلول العينة إلى رزاز ثم خلط الرزاز مع مخلوط من الغازات مثل الإستيلين والهواء وأوكسيد النيتروزو يتم حرق العنصر بواسطة اللهب الناتج عن خلط هذه الغازات مع الهواء ويتحول العنصر إلى الصورة الذرية وتتعرض إلى لمبة كاثود خاصة بالعنصر المراد المطلوب قياسه وتغطي لمبة الكاثود الخاصة بكل عنصر ضوء ذو تردد معين مشابهة للطيف الذري للعنصر المطلوب قياسه فتمتص ذرات العنصر قدر من هذا الضوء يتناسب مع تركيزها في اللهب.

صورة توضح جهاز الامتصاص الذري

1-2-3 طرق تقدير الإمتصاص الذري:

[5] د. محمد درجاله، علم التغذية وعلاقته بالعلوم الأخرى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1995م.

يوجد أكثر من طريقة لتقدير الإمتصاص الذري للعناصر وهي تختلف على حسب نوع العنصر المراد تقديره في العينة حيث أن يعض العناصر تحتاج إلى درجات حرارة عالية أثناء الحرق والبعض الآخر يحتاج إلى درجة حرارة أقل حتى نصل إلى ذرات مستقرة يمكن قياسها، كما أن هناك بعض العناصر لا تحتاج إلى لهب حيث أنها تتسامى مباشرة ويمكن استخدام الأفران الكهربية لتقدير التركيزات الضئيلة.

1- الامتصاص الذري بطريقة اللهب:

وهنا يتم تحويل العنصر إلى الحالة الذرية عن طريق اللهب، والامتصاص يعتمد على وجود ذرات حرة في حالتها المستقرة في اللهب ويتم تقدير العناصر في حدود تركيزات بالجزء في المليون ppm.

2- الامتصاص الذري للعنصر بطرق أخرى غير اللهب:

وهنا تحول العناصر إلى الصورة الذرية باستخدام الأفران الكهربية أو الاعتماد على التفاعلات الكيميائية مثل توليد هيدريدات أو على بعض الخصائص الكيميائية مثل ظاهرة التسامي لتقدير بعض العناصر مثل الذئبق والذي يتحول فيها العنصر إلى بخار بدون تسخين سوء بالأفران أو اللهب.

أ/ طريقة الأفران الكهربية:

هي طريقة أكثر حساسية من استخدام اللهب يصل فيها التقدير غلى حدود تركيزات بالجزء في البليون ppb.

فكرة التقدير هنا مماثلة لما يحدث في حالة اللهب المباشر ما عدا أن التسخين الحراري هو الذي يقوم بتحويل محلول العينة له ذرات بدلاً من اللهب وتتميز طريقة الأفران الكهربية بتجانس الحرارة داخل الفرن. وتصنع هذه الأفران من مادة الجرافيت العالية النقاوة.

ب/ طريقة توليد الهيدريد:

وهي طريقة قديمة تستخدم في جهاز الامتصا الذري للعناصر لأخذ عينة كبيرة وفصل هيدريدات الغازات المتطايرة لبعض العناصر مثل الذرنيخ – السيلينيوم – الانتيمون – القصدير. بإضافة مادة مختزلة إلى حجم كبيرة من العينة وحمل الهيدري المتطاير إلى رأس الموقد في وحدة الامتصاص الذري للعناصر وتلك العملية تسمى توليد الهيدريد.

ج/ طريقة البخار البارد:

ولها طريقة كيماوية وتستخدم في تقدير عنصر الذئبق وهي تعتمد على ظاهرة التسامي حيث يتحول فيها الذئبق من الصورة الصلبة إلى البخارية ومباشر ويتم عزل بخار الذئبق الذري من محاليل العينة المائية ويستخدم كلوريد القصيروز كمادة مختزلة لتحرير الذئبق من المحلول ويستخدم غاز الأرجون أو الهواء لغسل البخار الذري وإمتصاصه من خلال خلية من الكواتز.

3-2-2 أنواع أجهزة الامتصاص الذري للعناصر:

1- جهاز الامتصاص الذري آحادية الخدمة الضوئية:

تعتمد القياسات فيه على شعاع متفرد يمر على العينة في اللهب، وبذلك تتأثر القراءات باي أخطاء أو أي تزبذب يحدث في مصدر العنصر. ومن اهم مشاكل جهاز الامتصاص الذري آحادية الخدمة أن تكرار عملية التسخين لمبة الكاثود قبل بدء القياسات يؤدي إلى تآكل طبقة المعدن المغطاة بلمبة الكاثود مما يقلل من عمرها الافتراضي.

2- جهاز الامتصاص الذري ذو الخدمتين الضوئيتين:

وتعتمد القياسات في جهاز الامتصاص الذري ثنائي الخدمة الضوئية على أن الأشعة الناتجة من المصدر الضوئ انقسم إلى جزئين، جزء من الشعاع يمر على العينة في اللهب، وجزء من الشعاع يدور حول اللهب ولا يمر به يستخدم هذا الشعاع المرجع كدليل على شدة مصدر الضوء.

والفرق بين جهاز الامتصاص الذري آحادية الخدمة والثنائي الخدمة الضوئية هو أن القراءة الناتجة في حالة الجهاز آحادي الخدمة الضوئية تعطي شدة الشعاع

المتفرد، أما في حالة الجهاز ثنائية الخدة الضوئية فإن القراءة عبارة عن نسبة بين شدة الشعاع الذي يمر على العينة والشعاع المرجع كما أن التزبذب لا يؤثر على القراءة وهو أكثر ثباتاً.

3-2-3 مكونات جهاز الامتصاص الذري للعناصر:

يتكون من الوحدات الأساسية التالية:

1. مصدر الضوء (لمبة الكاثود).
2. وحدة وضع العينة.
3. موحد الموجات.
4. الكشاف.
5. وحدة التسجيل.

أولاً: مصدر الضوء:

كل عنصر له لمبة خاصة به تمثل مصدر للضوء، ويشع مصدر الذوء الطيف الذري للعنصر المراد تقديره، ويطلق على مصدر الضوء في جهاز الامتصاص الذري للعناصر لمبة الكاثود.

تتكون لمبة الكاثود من أنبوبة زجاجية مفرغة تحت ضغط يصل إلى 2mmHg، وهذه الأنبوبة تملأ بغاز خامل مثل النيون أو الأرجون ويوجد في أحد طرفيها نافذة يمر خلالها الضوء وعند الطرف الآخر يوصل التيار الكهربي حيث ينتهي هذا الطرف بسلكين من مصدر التسخين أحداهما يعمل أنود والآخر يعمل كاثود، وهو متصل باسطوانة مفرغة ومغطاة بطبقة من المعدن.

4-2-3 العوامل التي تؤثر على كفاءة تشغيل اللمبة:

1. يتم تشغيل اللمبة باستخدام تيار مباشر DC لا يزيد عن 20-30ملل آمبير، ويمكن أن تعمل اللمبة لمدة 6 أشهر أو 5000 ساعة.
2. عدم تشغيل اللمبة لفترات طويلة يؤدي إلى تلفها لأنه يحدث ادمصاص لجزيئات الغاز على الجدار الداخل الخاص باللمية وبالتالي لا يحدث ثابن لغاز النيون أو الأرجون المائي عن التشغيل.

ثانياً: مكونات العينة:

يتم تقدير العنصر في صورة بخار ذري ويحدث للعينة اختزال لتصبح جسيمات ذرية متعادلة ثم تتبخر وتتفرق في حزمة الأشعة.

ثالثاً: موحد الموجات:

يستخدم موحد الموجات لتمييز الأطوال الموجية المنبعثة من مصدر الضوء والمار باللهب وذلك للسماح فقط بمرور الأطوال الموجية المطلوبة دون مرور الموجات الأخرى لتصل إلى الكشاف حيث تدخل الحزمة الضوئية المنبعثة من اللمبة والمار باللهب من فتحة دخول موحد موجات فتصل غلى مراءة عاكسة لتعكس الحزمة الضوئية على المحزوز والذي يعمل على تغريت وتمييز الموجات الساقطة عليه ثم تعكسها على مراءة عاكسة أخرى موضوعة بزاوية معينة بحيث تسمح فقط بمرور الأطوال الموجية المرغوب فيها من فتحة الخروج إلى الكشاف.

رابعاً: الكشاف:

تستخدم أنابيب تكبير للكشف عن شدة الشعاع الساقط عليها وذلك بتحويلها غلى تيار كهربي يعتمد في شدته على شدة الضوء الساقط على الخلية الضوئية.

ثم يتم تكبير التيار الكهربي الناتج من الخلية الضوئية ويحول إلى قياسات تدل على مقدار امتصاص العينة من الضوء على شاشة رقمية تتراوح قراءتها بين 1,999 – 5,555 على أساس قانون Beer وفي الأجهزة الحديثة تحول القراءة مباشرة إلى تركيز العنصر في العينة معبراً عنها بوحدات (mg/liter (ppm.

<u>الاحتياجات الواجب</u> اتباعها عند استخدام وتداول العينات للتحلل باستخدام جهاز الامتصاص الذري للعناصر:

1. الأتربة والغبار الموجود في هواء العمل قد يؤدي إلى تلوث العينات.
2. الشوائب الموجودة في الكيمياويات المستخدمة في التحضير قد يؤدي إلى تلوث العينات.
3. الشوائب الموجودة على الأجهزة الموجودة بالعمل يمكن أن تسبب تقديرات خاطئة إذ تداخلت في العيناتز

4. في حالة العينات السائلة فإن الأوعية التي توضع فيها العينات يمكن أن تسبب خطأ في التياس.

3-2-5 الطريقة العامة للتقدير بجهاز الامتصاص الذري للعناصر:

1. تختار لمبة الكاثود المناسبة للعنصر المطلوب تقديرهز
2. يسمح للمبة أن تسخن على الأقل 15 دقيقة في حالة الأجهزة Single beam أو يمكن استخدامها مباشرة في حالة اجهزة double beam.
3. يتم ضبط الجهاز بتحديد طول الموجة المستخدم وتحديد اتساع الفتيحة التي تخرج منها حزمة الأشعة وضبط شدة التيار للمبة على حسب توصيات الشركة المصنعة للمبة.
4. ضبط سرعة سريان الغازات في الموقد والمرزاز لكي نحصل على أعلى نسبة امتصاص مع ثبات القراءات.
5. ترسم المنحنى القياسي الذي يربط العلاقة بين التركيز والامتصاص باستخدام المحاليل القياسية.
6. يتم قياس العينة وتقدير تركيزها مع إدخال المحاليل القياسية للتقدير بعد كل عدد من العينات للتأكد من ثبات الجهاز.

3-2-6 التدخلات الكيمياوية أثناء التقدير:

من مصادر التدخلات الكيمياوية في جهاز الامتصاص الذري:

أ- عمليات اللهب:

تبدأ عمليات الحرق في اللهب من العنصر في صورة محلول ثم يتحول إلى رزاز تحت تأثير مسحيه بتيار من الهواء ثم يخلط مع الغازات ويخرج من رأس الموقد إلى اللهب وفيه يحدث تجفيف للمحلول يتبخر الماء تاركاً العنصر في صورة ملح صلب الذي يتحول إلى سائل ثم إلى غاز ثم يتفكك إلى ذرات مستقرة M°, A ، وبعد ذلك تمتص الذرات الضوء فتتحول إلى ذرات مثارة M^{*} وقد يتحول بعضها خطأ إلى أيونات M^{+} إذا كانت الحرارة أعلى من اللازم.

ب- تداخل نسيج العينة:

ويحدث في أثناء عملية الـnebulization ويأتي من ارتفاع في لزوجة الوسط عن المحلول القياسي أو تركيز المزيب مما يقلل من معدل سحب العينة عن المحلول القياسي فتعطي قراءة أقل من الحقيقة ويمكن التغلب على هذا الخطأ بالتجفيف.

ج- تكوين مركبات ثابتة:

تتكون مركبات ثابتة لا تتفكك على درجة الحرارة الناتجة عن استخدام مخلوط الهواء – الاسيتيلين وبالتالي يقل عدد ذرات العنصر التي تمتص الضوء المنبعث من لمبة وبالتالي نحصل على قراءات أقل من ال حقيقة ويحدث ذلك في خطوة atomization في اللهب.

د- تداخل الأيونات:

يحدث عند درجات الحرارة المرتفعة أن بعض ذرات المحلول لا تصل إلى الصورة ذرات مستقرة بل تحولها إلى ذرات مثارة ثم إلى أيونات وبالتالي لا يحدث امتصاص للضوء من لمبة الكاثود لأن الامتصاص يتوقف على عدد الذرات المستقرة ويقل المتصاص ويمكن التغلب على ذلك باستخدام مخلوط غازات يعطي درجة حرارة أقل أو إضافة عنصر آخر سهل التأين مثل الصوديوم أو البوتاسيوم بتركيزات مرتفعة[7].

[7] أ. د. أحمد خميس سلامة، أجهزة التحليل الطيفي والكروماتوغرافيا، قسم الكيمياء المبيدات، كلية الزراعة جامعة الإسكندرية، ص 149-175.

الفصل الرابع

إجـــراءات البـــحث

4-1 مقدمة:

الهدف الأساسي من هذه الدراسة أو التجربة تقدير نسبة الأملاح المعدنية في الحليب. والأملاح هي: الحديد، الماغنيسيوم، الكروم، الكالسيوم، الزنك.

4-2 منهج البحث:

اختار الباحثون المنهج التجريبي لملائمة الدراسة وذلك باخذ عينة من الحليب (الماعز، البقر، الإبل) وإجراء التجارب عليه.

4-3 مجتمع البحث:

الحيوانات (الإبل، الماعز، البقر).

4-4 عينة البحث:

اخذت كمية من حليب (البقر، والإبل، والماعز) وقدرت منها العناصر المعدنية.

4-5 مكان أخذ العينة:

- لبن الإبل أخذ من دار السلام محطة الكبابيش لبيع الألبان.
- حليب الماعز والبقر أخذ من الصالحة.

4-6 القسم العملي:

اسم الجهاز:

جهاز الامتصاص الذري AAS.

الأدوات:

Filter Paper، ور قة ترشيح، جهاز الامتصاص الذري AAS، Conical awatch glass, Volumet ric Flask ،Flask, Hotplate.

المواد:

- حليب Milk.
- خليط من هيدروكلوريك والبيروكسيد (1+1) $HCl - H2O_2$
- حمض النتريك HNo_3
- ماء نقي، محلول غازي.

الطريقة:

أُخذ حجم محدد من عينة اللبن 100 مل وبخر في فرن التجفيف لدرجة قريبة من الجاف، بعد ذلك اضيف 10 مل من محلول حمض النتريك 25% وذلك لإجراء عملية الهضم الرطب إلى واحد جرام من العينة الجافة، 10 مل من محلول Hcl و H_2o_2 (1:1) أضيفت إلى محتويات العينة، ثم غطى الدورق بساق زجاجية ثم سخنت المحتويات في (Howplate) في درجة حرارة 100c لمدة سعاتين حتى وصل إلى الغليان الهادي.

ثم رشح المحلول الناتج في دورق حجمي سعة 25 مل خلال ورقة ترشيح what Men No40، 125 ml، وأكمل بالماء منزوع الأيونات إلى العلامة.

Methods:

Milk sample Preparation, Determination of major and Elements in milk.

Through I cp. AES.

Sample Preparation:

Powder milk and cow milk fresh and pasteurized from different procedures were the sample analyzed in this study and they were purchased in local markets in the city of constant Romania A known volume of milk (25ml, 100ml) was evaporated to near dryness net-ashed and taken up in 10ml of 0.25% HNO3.

Wet digestion on hot plate. About one gram sample was transferred into 125ml conical flask A 10ml HCL – H2o2 (1+1) Mixture was added to it and the flask was covered with a watch glass.

The sample was heated on hot plate at 100c^{o} for about two hours bringing it to gentle boil. The digested solution was filtered in to 25ml volumetric, flask through what mean No 40.125mm filter paper and diluted with deionized water[8].

النتائج:

الجدول أدناه يمثل التراكيز بالنسبة للأملاح في الحليب في العينات الثلاثة:

الملح	لبن الماعز	بن البقر	لبن الإبل
Ca	36.6550mg/L	38.9676mg/L	128.046mg/L
Fe	0.0766mg/L	0.142mg/L	0.238mg/L
Zn	0.1593mg/L	0.1541mg/L	0.1545mg/L
Mg	2.9136mg/L	1.5960mg/L	1.8064mg/L
Cr	-0.0615mg/L	-0.025mg/L	-0.1874mg/L

ملحوظة: mg/L = ppm

[8] Enviromental Engineering and Managament-8 VTP://omicron.ch. Twasi-ro, EEMJ November/ December 2008. Vol 7. No6 (page 806-808).

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

5-1 النتائج:

توصل الباحثون من خلال هذه الدراسة على النتائج الآتية:

1. أن حليب الإبل يحتوي على نسبة أعلى من الكالسيوم مقارنة مع حليب البقر والماعز.
2. أعلى الأملاح تركيزاً في الحليب هو عنصر الكالسيوم مقارنة مع الأملاح الأخرى، ويليه عنصر الماغنيسيوم ثم الزنك والحديد ماعدا في حليب الإبل الحديد أعلى تركيز من الزنك والماغنيسيوم.
3. يوجد الحديد بتركيز أعلى في حليب الإبل والبقر بينما بتركيز أقل في حليب الماعز.
4. توصل الباحثون ان عنصر الخارصين أو الزنك تركيزه متساوي تقريباً في جميع العينات الثلاثة.
5. أن الماغنيسيوم يوجد بتركيز في حليب الماعز مقارنة من لبن البقر والإبل.
6. توصل الباحثون على أن ملح الكروم لا يوجد في الحليب، ونحمد الله على ذلك لأنه عنصر سام.
7. يحتوي حليب الإبل على تركيز أعلى بجميع الأملاح ثم يليه حليب البقر مقارنة مع حليب الماعز، ماعدا في عنصر الماغنيسيوم حيث حليب الماعز يحتوي على أعلى تركيز منه مقارنة مع حليب الإبل والبقر.

5-2 التوصيات:

1. نوصي بالاهتمام بالحليب وذلك ما يحتويه من أملاح مفيدة للإنسان.
2. الاهتمام بحليب الإبل فهو يحتوي على تراكيز أعلى للأملاح، ومضاد حيوي لبعض البكتريات.

3. نوصي بان يتناول أطفالنا من لبن الإبل بكميات كبيرة لأنه يحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم وهو المكون الأساسي للعظام.
4. عدم إهمال تناول الأملاح المعدنية من جميع مصادرها غير الحليب، وذلك لأهمية في نمو كافة أعضاء الجسم بالنسبة للكائن الحي والإنسان خصوصاً، ونقصها بكميات مؤثرة يؤدي إلى تشوهات خلقية.

قائمة المصادر والمراجع

1/ الحليب السائل:

- المؤلفون: أ. البارودي عمر، 1958م، اللبن السائل ومستخدماته، مكتبة الأجلو المصرية القاهرة.

2/ داؤود قيس هناء، 1976م، حليب الأطفال في ابي غريب، الشركة العامة لمنتجات الألبان المؤسسة العامة للصناعت الغذائية وزارة الصناعة والمعادن بغداد، (ص20-23).

3/ الإبل في الوطن العربي:

د. عبد الله زايد، د. غسان غادري، د. عاشور شريخة، (ص217-230)، (د. ط).

4/ المعارف العلمي:

الإبل منجم الغذاء في الصحراء، المادة العلمية والإعداد د. عبد المنعم عمارة سعود، أستاذ ورئيس قسم تغذية الحيوان والدواجن بمركز بحوث الصحراء وخبير الإبل بالأمم المتحدة والبنك الدولي، (ط.2)، دار المعارف، (ص44-49).

5/ أجهزة التحليل الطيفي والكروماتوجرافيا، أستاذ دكتور، أحمد خميس سلامة، قسم كيمياء المبيدات، كلية الزراعة جامعة الإسكندرية، (ص149-175).
6/ علم التغذية وعلاقته بالعلوم الأخرى، د. محمد دربالة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1995م.
7/ اللبن السائل ومنتجاته، دكتور إبراهيم سالم الحجراوي، كلية الزراعة جامعة الإسكندرية، بكالريوس كلية الزراعة جامعة القاهرة، ماجستير البان جامعة ويكنش بامريكا دكتوراه فلسفة في علوم الألبان جامعة ولاية أوهايو بأمريكا، عضو الجمعية الأمريكية لعلوم الألبان، أستاذ الألبان بكلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.
8/ أساسيات علوم الألبان، إعداد أعضاء هيئة التدريس قسم علوم وتقنية الألبان، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، مكتبة بستان المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع، 2010م.
9/ إنتاج الماعز، أ.د. حسن عبد الله حسن سلامة،، أستاذ الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة المنيا، مكتبة الأجلو المصرية، 1999م.
10/ الأغنام والماعز، د. جلال الدين محمد عشماوي، ود. محمد علي سالم، د. سيد جهاد، اساتذة بكلية الزراعية، جامعة القاهرة، 1994م.