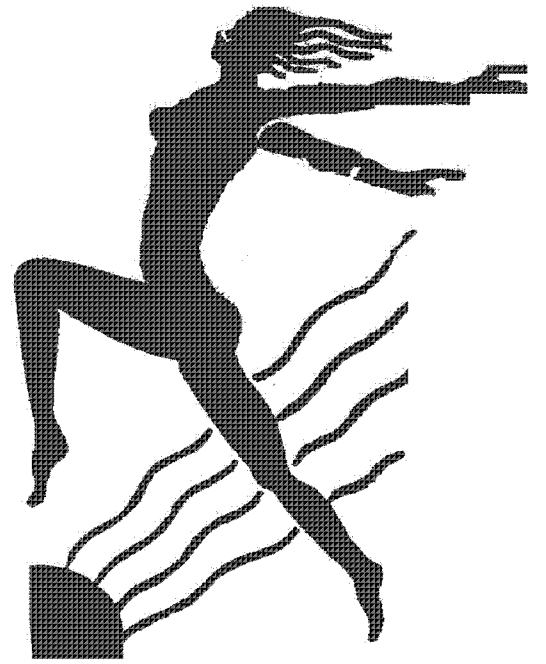




القِيَّامَاتُ وفضل اللبن في الكشف عنها

نشر هذا البحث في المجلة السنوية لجمعية الألبان
« كلية الزراعة » عام ١٩٤٢

المصطفى
أخصائي بعلوم إحصاء وزراعة الجمال والماشية

المحتويات

صفحة	
٥	تعميد
٦ — ٥	كلمة عامة في التغذية — الدهن ، البروتين ، العناصر المعدنية ، الماء
٧ — ٦	كشف الفيتامينات
٨	كيف سميت الفيتامينات
٩	تقسيم الفيتامينات
١١ — ٩	كيف تقاس درجة حيوية الفيتامينات ومقدار ما يحتاج اليه كل شخص
١٣ — ١١	الخواص الفسيولوجية للفيتامينات
	الفيتامينات الهامة التي تذوب في مذيبات الدهون :
	فيتامين (A) — مادته الأولية ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، المقادير اليومية اللازمة للإنسان ، مصادره
١٥ — ١٣	فيتامين (D) — مركباته ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، عدد الوحدات الدولية اليومية ، مصادره ، زيادة نسبة فيتامين D في اللبن بواسطة عملية الاشعاع ، Metabolized Vitamin D milk
١٩ — ١٨	فيتامين (E) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، مصادره
	الفيتامينات الهامة التي تذوب في الماء :
	فيتامين (B ₁) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، عدد الوحدات الدولية اليومية — مصادره
٢١ — ٢٠	فيتامين (B ₂) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين ، مصادره
٢٣ — ٢١	فيتامين (C) — تعريفه ، خواصه الطبيعية والكيميائية ، المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين ، مصادره
٢٣	فيتامينات أخرى :
	فيتامين (B ₃) ، (B ₄) ، (B ₅) ، (B ₆) ، فيتامين (H) ، عامل (V) ، عامل (I) ، عامل (P - P) ، عامل (W) ، فيتامين (K) ، فيتامين (P) الخ
٢٨ — ٢٦	تقدير درجة تركيز الفيتامينات في المواد الغذائية
٢٩ — ٢٨	تحضير الفيتامينات صناعيا
٣٠	الفيتامينات والطب الحديث
٣١	المراجع

بيان الصور

صفحة

- ١ — رسم بياني يبين تأثير النمو على بعض حيوانات التربية ٨
- ٢ — صورة تبين تأثير الفيتامينات على النمو ١١
- ٣ — مصاب بالرمد الجاف ١٣
- ٤ — طفل مصاب بالسكساح ١٥
- ٥ — جهاز خاص لتكوين فيتامين (D) في اللبن بواسطة تعريضه للأشعة فوق
البنفسجية ١٧
- ٦ — بللورات فيتامين (B₁) تحت المجهر ١٩
- ٧ — مصاب بمرض البرى برى ٢٠
- ٨ — مصاب بمرض البلاجرا ٢٢
- ٩ — استعمال جهاز الاسبيكتروفوتوميتر في تقدير درجة تركيز فيتامين (A) . . . ٢٦
- ١٠ — اضافة فيتامين (D) المركز إلى اللبن ٢٩

١٥ من مايو سنة ١٩٤٢

مُرافات المُراف

تطلب منه شخصيا تليفون رقم ٦٠٦٠٩
وبالبريد فيلا سيزا ٤٣ شارع مصطفى باشا بالزيتون
أو من المكتبات الشهيرة

الفيتامينات

وفضل اللبن في الكشف عنها

تمهيد

يرجع التفكير في علاقة التغذية بنمو جسم الانسان إلى القرن السابع عشر عند ما قام « سنكتوريوس Sanctorius » ، بأجراء عدة تجارب على نفسه . فقد كان يزن جسمه يومياً ليعرف مدى تأثير الغذاء في نموه ، ولكنه توفي دون أن يصل إلى رأى قاطع ، ولم يترك وراءه من نتائج أبحاثه شيئاً يذكر .

وبعد ذلك تطورت الأبحاث ، وكثرت الدراسات ، حتى أمكن تحديد العناصر الغذائية للانسان ، ومقدار ما تنتجه كل منها ، من طاقة حرارية ، وقسمت هذه العناصر إلى دهنيات ، وبروتينات ، وكربوهيدرات ، وأملاح معدنية ، مع ما يحتاج اليه الجسم عدا ذلك من ماء .

واكل من هذه العناصر قيمة غذائية خاصة ، وتأثير معين في تكوين الجسم وبقاء حيويته وقبل أن أخوض غمار موضوع الفيتامينات . أرى من الصواب أن أذكر وصفاً موجزاً للعناصر السابقة ، ووظيفة كل منها ، وتأثيرها في تكوين الجسم وامداده بالنشاط اللازم ، حتى يسهل تتبع التطورات التي أدت إلى كشف الفيتامينات .

كلمة عامة في التغذية

تتحول المواد الغذائية العضوية وهي الدهن ، والكربوهيدرات ، والبروتينات في عملية الهضم إلى مركبات كيميائية بسيطة ليتمكن امتصاصها .

فالدهن مثلاً : يتحول داخل الأمعاء إلى أحماض دهنية ، وجلسرين مكوناً دهناً خاصاً يمكن إدخاره في الأنسجة لحين الاحتياج اليه ، كمولد حرارى ، ومصدر للنشاط .

والكربوهيدرات : كالسكر والنشا وغير ذلك ، تتحول بعملية الهضم إلى مركبات بسيطة قبل امتصاصها ، ويمكن استعملها ، كمولدات حرارية ومصادر للنشاط ، أو ادخارها على حالة دهنية .

والبروتين : يختلف عن جميع العناصر الغذائية بما يحتويه من أزوت ، وأهم المواد الغنية بالبروتينات هي خثرة اللبن . وزلال البيض ، كما أن بعض الحضر والفاكهة تحتوي على كميات قليلة أو كثيرة منها .

وتعتبر البروتينات من أهم العناصر الغذائية للجسم ، فنها يأخذ حاجته من الأزوت بنسب معلومة ، فإن قلت في الغذاء نتج عن ذلك قصور في بناء وتكوين الأنسجة . والبروتين مركب من وحدات صغيرة تعرف بالأمحاض الأمينية ، ويوجد من هذه الوحدات ثمان عشرة وحدة أساسية تليها وحدات أخرى أقل أهمية .

وتتركب هذه الوحدات بنسب خاصة مكونة أنواع البروتينات المختلفة . ومثلها في هذه الحالة كمثل الحروف الأبجدية التي تتركب منها الكلمات .

وتتوقف قيمة البروتينات على نسبة ما تحتويه من هذه الأمحاض الأمينية ، ففي حالة الهضم تتحول البروتينات إلى هذه الأمحاض حيث تمتص ، ثم ينقلها الدم إلى الأنسجة المختلفة لأخذ ما يحتاج إليه منها لبناء وتكوين الأنسجة ، وما بقي يحمل إلى الكبد .

العناصر المعدنية : وأهمها الكالسيوم والفوسفور ، وهما ضروريان لبناء وتكوين عظام الجسم ، وفضلا عن ذلك فإن بعض هذه العناصر يدخل في تركيب مواد الجسم ، كالحديد مثلاً فإنه يكون جزءاً من هيموجلوبين الدم ، والكالسيوم كذلك يلعب دوراً هاماً في تنظيم دقات القلب ، أما الصوديوم فله تأثير عظيم على عضلات الجسم .

الماء : يبدو أنه ليس غذاء ولا مصدراً لأي نوع من العناصر الغذائية ، ولكنه ضروري جداً للجسم إذ يعمل على إذابة المواد الغذائية الصلبة ، فيمكن امتصاصها بواسطة الأنسجة ، كما أنه يذيب ، ويحمل المواد النافعة من الأنسجة ، لتفرز على هيئة عرق أو بول .

كشف الفيتامينات

كان الرأي السائد هو أن الغذاء إذا احتوى على العناصر الغذائية السابقة الذكر بالنسب الملائمة عمل على بناء الجسم ونموه ، وعملت في سبيل تحقيق هذا الرأي عدة تجارب باطعام

بعض حيوانات التجارب مقداراً من الأغذية الصناعية التي تحتوى على العناصر الغذائية المعروفة بقصد المحافظة على حياتها . ولكنهم وجدوا أن هذه الحيوانات تظهر عليها أعراض مرضية مختلفة يعقبها الموت .

ولعل أول من أدرك وجود عناصر مجهولة ضرورية للحياة في اللبن هو العالم «لوتين» ، «Lutins» عام ١٨٨١ ، فانه أطعم بعض الجرذان غذاء مكوناً من لبن كامل (طبيعى) ، والبعض الآخر غذاء يحتوى على جميع العناصر الموجودة في اللبن ، فوجد أن الجرذان التي كان غذاؤها اللبن الكامل انتعشت ، وبقيت متمتعة بمظاهر الصحة ، ولكن الجرذان التي تناولت الغذاء الصناعى المحتوى على جميع عناصر اللبن نفقت قبل مرور شهر عليها ، فأيقن أن في اللبن عنصراً آخر — بجانب بروتينات ودهن وسكر اللبن وأملاحه — توقف عليه الحياة إلا أن ملاحظاته ظلت مهمة أكثر من ٣٠ عاماً .

وفي عام ١٩٠٦ درس «هوبكنز» القيمة الغذائية للبروتينات النقية ، والكربوهيدرات والدهنيات ، والأملاح ، فوجد أن التغذية بهذه المركبات لم تؤد إلى نمو الجسم ، ولا الاحتفاظ بوزنه الأصيل .

وأعقبه كل من «Falta & Noeggerath» ، فأطعما الأرانب غذاء مكوناً من بروتينات ونشاء وسكر ودهن ، مع إضافة الأملاح والماء اللازم ، كما كانا يضيفان في بعض الحالات إلى هذا الغذاء «الليسين والكلوسترول والصوديوم» ، ولكنهما لم ينجحا في بقاء حياة الأرانب أكثر من ٩٤ يوماً ، وفي نفس الوقت أطعما أرانب أخرى اللبن الكامل ، فوجدا أنها بقيت محتفظة بحيويتها ، ونشاطها أكثر من ستة شهور .

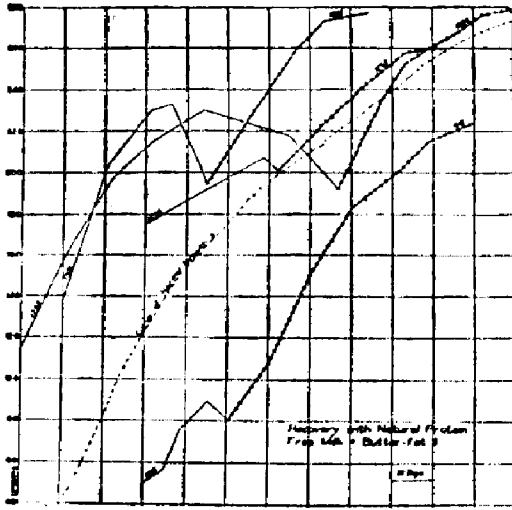
وجاء بعدهما عدة باحثين منهم (Jacob, McCollum, Osborne, Mendel, & Stepp) فقاموا بإجراء تجارب عدة على أنواع مختلفة من الأغذية ، التي تحتوى على جميع العناصر الغذائية المعروفة في ذلك الوقت ، ولكنهم لم يصلوا إلى رأى قاطع .

ولعل أول من أثبت وجود الفيتامينات هو السير هوبكنز «Hopkins» الأستاذ بجامعة كمبريدج . فانه أطعم حيوانات التجارب غذاء كاملاً من الوجهة الكيميائية وكان مركباً من : شحم نقي ١٢,٤ ٪ ، كازينوجين ٢٢ ٪ ، نشاء ٤٢ ٪ ، سكر ٣١ ٪ ، أملاح معدنية ٢,٦ ٪ ، وماء فوجد الحيوانات لم تحتفظ بحيويتها ، ونقص وزنها تدريجياً ، حتى قاربت الموت ، فأضاف إلى الغذاء السابق الذكر سنتيمترين مكعبين من اللبن ، فانتعشت الأرانب من جديد ، وعادت إليها الحياة ، ومن هنا أثبت أن اللبن يحتوى على عناصر مجهولة خلاف العناصر السابقة ، وسماها

« Accessory Food Factors »

كيف سميت الفيتامينات

وفي نفس الوقت كان بعض العلماء في أمريكا جادين في البحث لمعرفة القيمة البيولوجية لمختلف أنواع البروتينات ، وذلك باختبار تأثيرها في نمو الأرانب ، التي كانت تطعم بغذاء مكون من مركبات نقية من الدهن ، والكربوهيدرات ، والأملاح المعدنية ، مضافا إليها مختلف أنواع البروتينات . باختبار تأثيرها في درجة النمو ، وكانوا يتخذون اللبن المجفف مصدرا لهذه البروتينات . وقد تبين من هذه التجارب أن هناك مادتين للنمو إحداهما في دهن اللبن ،



(شكل ١)

رسم يافى يبين تأثير النمو على حيوانات سبق تغذيتها بغذاء يحتوى على جميع العناصر الغذائية وكانت المادة الدهنية فيه هي الشحم ، ف لوحظ نقص في وزن الحيوانات ، ولما استبدل الشحم بزبد اللبن تمت لحيوانات من جديد ، وبشاهد تأثير هذا النمو في الخطوط المنقطه مما يثبت أهمية الزبد كمصدر لبعض عناصر النمو .

وسميت (A) ، والثانية غير موجودة في الدهن ، وإنما أمكن استخراجها من اللبن المجفف بواسطة الاذابة بالماء وسميت (B) . وفي عام ١٩١٢ حاول العلامة البولندي « فونك Funk » استخلاص المادة الفعالة المضادة لمرض البرى برى ، فأمكنه استخراج مادة بللورية من ردة الأرز ، وبفحصها كيميائيا وجد أنها أحد المركبات الكيميائية المعروفة بالأمينات ، ولما كانت هذه المادة تؤدي وظيفة حيوية ، فقد أطلق عليها لفظ فيتامين Vita mine ، وقد وجد أن هذا الفيتامين الذى يشفى مرض البرى برى يحتوى على نفس خواص النمو التي تحتوى عليها المادة (B) الموجودة في اللبن فسميها فيتامين (B) — وكذلك أطلق على المادة (A) الموجودة في الدهن لفظ فيتامين (A)

إلا أن العلماء وجدوا أن المركبات الكيميائية A, B تختلف تمام الاختلاف عن الأمينات « Amines » التي اكتشفها فونك ، وأنها ليست من فصليتها لذلك أجمعوا فيما بينهم على تغيير لفظ « Vitamine » المنسوب الى الأمينات إلى لفظ « Vitamin » أى العناصر الضرورية للحياة ، وذلك بحذف حرف E من اللفظ الأول .

وفي عام ١٩١٤ قام علامتان أمريكيان هما وكولم ، والآنسة ديفيس بعمل أبحاث علمية على الفيتامينات ، واليهما يرجع الفضل في تسمية هذه العناصر ، والرمز إليها بالحروف الهجائية .

تقسيم الفيتامينات

قسم العلماء الفيتامينات بالنسبة لقابليتها للذابة الى قسمين :

- (١) قسم يذوب في مذيبات الدهون ، وهو يتكون من فيتامين A, D, E, F .
 - (٢) قسم يذوب في الماء ويتكون من مركبات فيتامين B ، وفيتامين C .
- كما أمكن تقسيمها من حيث أهميتها إلى قسمين :

١ - فيتامينات معروفة « Recognized Vitamins » ، مثل فيتامين

A, B₁, B, C, D, E

ب - عوامل تحتوي على كثير أو قليل من خواص الفيتامينات « Putative vitamins »

وسنقصر بحثنا على فيتامينات القسم الأول بالنسبة لأهميتها للإنسان من الوجهة الصحية ، ولعلاقتها باللبن ومنتجاته . أما فيتامينات القسم الثاني فسنفرد لها جدولاً يبين نوعها ووظيفتها كل منها فيما بعد .

وكذلك أمكن تقسيمها كإلوانيا إلى خمس مجموعات :

- (١) فيتامينات كاروتينية ، كفيتامين A
- (٢) يدخل في تركيبها الأزوت ، كفيتامينات B
- (٣) من مواد سكرية ، كفيتامين C
- (٤) كحولات دهنية ذات وزن جزيئي كبير ، مثل فيتامينات D, E
- (٥) أحماض دهنية غير مشبعة ، مثل فيتامين F

كيف تقاس درجة حيوية الفيتامينات ومقدار ما يحتاج اليه كل شخص

تتلخص طريقة تقدير حيوية الفيتامين في ملاحظة مقدار نمو أرانب صغيرة تفتقر إلى الفيتامينات ، أو بوساطة علاج بعض الأمراض المستعصية التي تنشأ عن انعدام هذه العناصر الضرورية .

لذلك رأى الباحثون إعداد أغذية صناعية تحتوي على جميع العناصر الغذائية المعروفة ماعدا الفيتامينات ، وأجروا بوساطتها تجاربهم على مجموعات من حيوانات التجربة مثل :

(١) أرانب الجنى بيج Guinea pig

(٢) الفئران الصغيرة البيضاء White mice

(٣) الفئران الكبيرة البيضاء Albino Rats
(٤) الكلاب

بقصد المحافظة على حياتها ، واختبار ما يطرأ عليها من نمو ، أو يصبها من تلف وهزال .
فاتضح لهم أن الحيوانات التي كان غذاؤها خلوا من الفيتامينات تصاب بأمراض مختلفة يعقبها
الموت ، وأن الأرانب التي تضاف إلى غذائها الفيتامينات بنسب متباينة كان يبدو عليها النشاط
والنمو تدريجياً تبعاً لنسبة الفيتامين الذي يقدم لها في الغذاء حتى تصل إلى وزن معين .
وبينا ذلك أوضح هنا إحدى التجارب التي أجرتها جمعية الصيدلة البريطانية في معاملها
لهذا الغرض .

أجريت التجربة على مائتي أرنب سبق تغذيتها بغذاء لا يحتوي على فيتامين A ، وقسم هذا
العدد إلى ست مجموعات ، وكان مقدار الغذاء ، ونسبة مكوناته لجميع المجموعات واحدة إلا
أنه يختلف بحسب ما كان يضاف إليه من (زيت كبد الحوت) كمصدر لفيتامين A ، واستمرت
التجربة على هذا المنوال خمسة أسابيع ، فكانت نتائجها كما يظهر في الجدول الآتي :

رقم المجموعة	ما كان يعطى يوميا لكل أرنب في كل مجموعة من « زيت كبد الحوت »	تأثير ذلك على متوسط وزن الأرنب في مدة التجربة (خمسة أسابيع)
١	٠,٢٥ ملجرام	مقدار ما فقده الأرنب ١١,٥ جرام
٢	١,٠٠	ما اكتسبه ١٣,٥
٣	١,٥٠	١٧,١
٤	٢,٥٠	٢٧,٧
٥	٧,٥٠	٤٨,٢
٦	٢٠, —	٤٨,٢

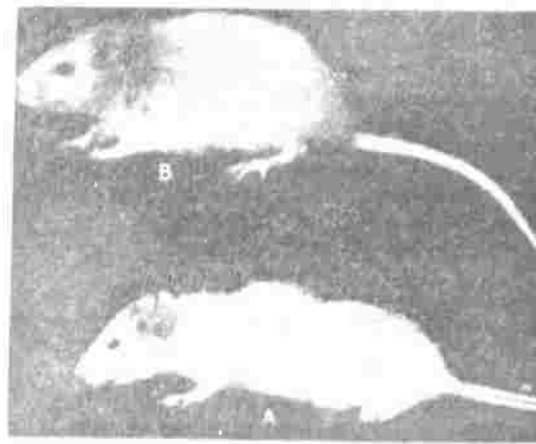
وبملاحظة أرقام الجدول يشاهد أن مقدار ٧,٥ ملجرام من زيت كبد الحوت المحتوي على
فيتامين A ، عمل على زيادة وزن كل أرنب من أرناب المجموعة الخامسة ٤٨,٢ جراماً في مدة
التجربة ، ونلاحظ هذه النتيجة نفسها في كل أرنب من أرناب المجموعة السادسة ، رغم أن نسبة
ما أعطى من زيت كبد الحوت كانت أكثر ارتفاعاً .

ومن ذلك يتضح أن الحيوان يصل إلى وزن معين إذا تناول مقدارا خاصا من الفيتامين
وهذا المقدار هو ما يحتاج إليه الحيوان يوميا ، وقد أجريت مثل هذه التجارب لتحديد مقدار
ما يحتاج إليه الإنسان في أطوار حياته من مختلف أنواع الفيتامينات .

وتقدر القوة الحيوية للفيتامينات على أساس وحدات ، كل وحدة منها تمثل وزناً معيناً من
الفيتامين النقي ، أو قوة معلومة من النشاط الحيوي .

والوحدات التي تستخدم للدلالة على نشاط أنواع الفيتامينات المختلفة يمكن بيائها في الجدول الآتي :

A	B	C	D	E	G
International	Inter.	Inter.	Inter.	Evans	Sherman Bourquin
U. S. P. XI.			U.S.P. XI		
Sherman	Sherman Chase	Sherman	Steenbock		



(شكل ٢)

تأثير الفيتامينات على النمو ، فالحيوان (A) كان يغذى
بعشاء فقير في الفيتامين ، والحيوان (B) هو نفس الحيوان
(A) بعد إضافة الفيتامينات إلى غذائه .

أخوائص الفسيولوجية للثيتمامينات

عنى العلماء من زمن بعيد بموضوع الفيتامينات . وتناولوه بأبحاثهم العلمية والطبية . وبعد
جهد شاق ومجهود متواصل استغرق سنوات عديدة استطاعوا الكشف عن الخواص الفسيولوجية
لهذه العناصر ، وتأثير ذلك في صحة الإنسان وممرضته .

وقد اهتموا إلى أن من خواص فيتامين (A) أنه يساعد على فتح الشهية ، كما أنه عامل مهم
في تنظيم عملية الهضم . وأثبت العلامة ما كبرى «Mackenzie» والعلامة إيفانس «Evans» ،
وغيرهما إن رداءة التغذية ، وافتقارها إلى عنصر فيتامين (A) تؤدي إلى مرض «زيروفثالمي»
أي جفاف الملتحمة (شكل ٣) عند الأطفال . ومن أعراضه صديد يتجمع حول الجفون مع

جفاف في حدة العين يعقبه فقدان البصر ، كما أن قلة هذا الفيتامين في غذاء الكبار تؤدي إلى مرض «Nyctalopia, or Night Blindness» ، أي فقد قوة الأبصار ليلاً ولا تقف الوظائف الحيوية لهذا الفيتامين عند هذا الحد ، وإنما تتوقف عليه حركة نمو الجسم الطبيعية .

أما فيتامين (B) ، فقد عرف أنه مضاد لمرض البرى البرى الذى كان منتشراً منذ أكثر من قرنين في الشعوب التي كان أساس غذائها الأرز المقشور ، كاليابان ، والصين ، وشرق آسيا وغيرها ، ومن أعراض هذا المرض شعور المريض بأوجاع وضعف وهزال ، (شكل ٧) مع ورم شديد في العضلات ، وتظهر على المريض بعد ذلك علامات الشلل ويصعب عليه التنفس ، وأخيراً يموت مختنقاً .

وفي عام ١٨٨٢ قام الدكتور تاكاكي الياباني بإجراء تجارب على المرضى ، فأدخل في غذائهم الخضر ، والسمك ، واللحوم ، فاخفت أعراض المرض ، وأعقبه بعد ذلك الدكتور إيجمان الهولاندى وغيره في البحث عن أسباب هذا المرض ، حتى نجحوا في تجاربهم ، وتحققوا من وجود عناصر ضرورية للحياة هي فيتامين (B) موجودة في ردة الأرز ، التي كانت تستبعد من غذاء المرضى .

وفيتامين (B) عامل أساسي في حفظ القوة الطبيعية للأعصاب ، وتؤدي قلته إلى إصابة الجسم باضطرابات معدية ومعوية ، وانعدامه يعرض للإصابة بمرض البرى البرى .
وفيتامين (C) وهو الذى يكثر وجوده في الخضر والفاكهة وظائف حيوية هامة ، فهو عامل مهم في تكوين العظام ، والمادة اللاصقة بين الخلايا ، كما أنه مقاوم للالتهابات .

وقد استنتج العلامة الفرنسى نيقولا فينيت عام ١٦٧١ أن قلة التغذية بالخضر والفاكهة تؤدي إلى داء الاسكربوت ، ومن أعراضه انتفاخ في الوجه واصفرار ، ويعقب ذلك ألم في اللثة ، ونزيف دموى ، مع ظهور بقع حمراء على بشرة المريض وقد يضيق صدره وتصلب مفاصله ، وتسقط أسنانه ، ثم ينتهى بالموت .

وقد أمكن منع أعراض مرض الاسكربوت بتغذية المرضى بالفواكه والخضراوات ، واتضح أنها تحتوي على عنصر هام يمنع حدوث هذا المرض . وهذا العنصر هو حامض الاسكوربيك أو فيتامين (C) .

وقد ثبت أن لفيتامين (D) أهمية كبرى في منع مرض الكساح ، ولين العظام الذى يصيب الأطفال في ابتداء نموهم ، ولم يعرف سبب هذا المرض إلا عام ١٩١٣ إذ عالجوه بإعطاء المرضى زيت كبد الحوت ، وتعرضهم لأشعة الشمس . وقد قام كل من ميلاندى ، وملكولم ، وهس ، وشرمان ، وغيرهم يبحث أسباب هذا المرض وتأثير فيتامين (D) في علاجه .

ولفيتامين (D) وظائف بيولوجية مهمة ، فهو ينظم تمثيل عنصرى الكالسيوم والفوسفور ، وتؤدى قلته إلى ضعف عام ، وتآكل الأسنان ، وانحناء الساقين (شكل ٤) ، وانعدامه يسبب الكساح أما فيتامين (E) ، فقد عرفت خواصه حديثاً ، وتأثيرها فى عملية التناسل ، وقد رأى العلمتان «سير ، و ايفانس» أن انعدام الأغذية التى تحتوى على هذا الفيتامين يؤدى إلى العقم ، فيقف نمو (الحيوان المنوى) فى الرجل ، ويؤثر تأثيراً ضاراً على المرأة . ومن الوظائف الحيوية لهذا الفيتامين تنشيط إدرار اللبن فى الأم . وهو عامل مهم للنمو فى الحيوانات بعد البلوغ وعلى العموم فلكل نوع من أنواع الفيتامينات الأخرى وظائف حيوية وخواص فسيولوجية خاصة ، وسنسرّد وظائف وخواص كل منها بعد الكلام على الفيتامينات المهمة .

الفيتامينات الهامة التى تذوب فى مذيبات الدهون

فيتامين (A)



مادته الأولية هى الكاروتين : وهو الفيتامين المضاد لارمد الجاف «Anti-ophthalmic» ، والمضاد للعدوى «Anti-Infective» ، أو المضاد لمرض القروت «Anti-Keratizing» ويعتبر الكاروتين من أهم مصادر هذا الفيتامين ويوجد بكثرة فى المملكة النباتية ، كما يوجد فى بعض الدهون الحيوانية ، كالزبد ، وزيت كبد الحوت .



(شكل ٣)

مصاب بالارمد الجاف

وتتوقف نسبة ما يحتاج إليه الانسان من فيتامين (A) على نسبة الكاروتين الموجود فى المواد الغذائية التى يتناولها ؛ إذ أن الأخير يتحول داخل الجسم إلى فيتامين (A) ، أما إذا زادت نسبته فى الغذاء على الحد اللازم ، فإنه من المحتمل أن يكتنز فى الكبد ، والدم ، والأنسجة تحت الجلد «Subcutaneous tissues» . وعلى ذلك ، فإن كل ما تتناوله الماشية الحلوب من مرعاها من كاروتين لا يتحول كله داخل الجسم إلى فيتامين ، ولذا نجد أن اللبن يحتوى على كل من فيتامين (A) والكاروتين معاً . والزبد المصنوع منه يتوقف لونه الطبيعى على نسبة ما به من كاروتين .

ويعتبر زيت كبد الحوت من أغنى مصادر هذا الفيتامين ، وقد ينتقل إلى الحينان بطريق

التغذية بصغار الأسماك التي تتغذى بالنباتات الخضراء الغنية بمادة الكاروتين ، والطافية على سطح الماء .

ومن أهم الخواص الحيوية لهذا الفيتامين أنه يعمل على تنظيم عملية الهضم ، كما أنه عامل مهم للنمو . وتؤدي قلته إلى مرض عدم الأبصار بعد الغروب ، وانعدامه يعرض الإنسان لمرض الرمد الجاف (شكل ٣) ، ووقوف الجسم عن نموه الطبيعي .

بعض خواصه الطبيعية والكيميائية :

يذوب هذا الفيتامين في الدهون ، أو مذيباتها ، ولا يتأثر بالاحماض ولا بالقلويات المخففة ، وكذلك لا يتأثر بالحرارة المرتفعة حتى درجة الغليان . ويتعرض هذا الفيتامين لفقد بالتأكسد في درجات الحرارة العادية ، كما أن الأشعة فوق البنفسجية تؤدي إلى إتلافه إذا طالت مدة التعرض للأشعاع .

المقادير اليومية اللازمة للإنسان من هذا الفيتامين :

دلت التجارب والأبحاث العديدة على أن الأطفال الذين يزنون أقل من ١٤ رطلا انجليزيا واستون ، يحتاجون إلى نصف ما يحتاج إليه الناقهون الذين يزنون من عشرة إلى ١٥ داستون ، وأن النساء الحوامل والمرضع يحتجن إلى كميات كبيرة من فيتامين (A) أكثر مما يحتاج إليه الرجال .

وفيما يلي المقدار اللازم من الوحدات العالمية للأشخاص على اختلافهم :

أطفال لا يزيد عمرهم على عام	٢٠٠٠ - ٢٥٠٠	وحدة عالمية
د من ١ - ٢ عام	٢٥٠٠ - ٤٠٠٠	د
أولاد من ٢ - ١٨ د	٤٠٠٠ - ٥٠٠٠	د
الناقهون	٤٠٠٠ - ٥٠٠٠	د
النساء الحوامل والمرضع	٥٠٠٠ - ٦٠٠٠	د
متوسط ما يحتاج إليه الشخص الواحد على وجه عام	٥٠٠٠	د

مصادر هذا الفيتامين :

تعتبر الخضروات من أغنى المصادر لمادة الكاروتين ، ويمكن الإنسان أن يحصل على كل ما يحتاج إليه يوميا من فيتامين (A) من نصف إلى ٢ أوقية طماطم ، أو ٢ أوقية كرفس ، أو ٤ أوقيات ورق قرنبيط ، أو من ٢ إلى ٦ أوقية كرات ، أو ٣ أوقيات اسفاناخ ، أو ٦ أوقيات كرنب .

وقد وجد أن نسبة فيتامين (A) في قشر الطماطم أكثر ٢٠ مرة من النسبة الموجودة في لب الطماطم .

والفاكهة فقيرة جداً في مادة السكروتين . ويعتبر المشمش من أغنى أنواع الفاكهة بهذه المادة ، كما يوجد في اللبن ومنتجاته بمقادير متوسطة . ويوجه عام يعتبر زيت كبد الحوت أعظم مصدر لهذا الفيتامين .

فيتامين (D)



ويعرف بالفيتامين المضاد لللين العظام «The Anti-Rachitic Vitamin» ، أو باسم فيتامين أشعة الشمس «Sunshine Vitamin» ، وهو مركب كيميائي يعمل على تنظيم عنصرى الكالسيوم والفوسفور اللذين يلعبان دوراً هاماً في بناء الهيكل العظمي . ولهذا الفيتامين عدة مركبات نذكرها فيما يأتي :

فيتامين (D₂) Activated Ergosterol

فيتامين (D₃) Activated 7 Dehydrocholesterol

فيتامين (D₄) Activated 22-Dihydrocalciferol

فيتامين (D₅) 7-Dehydrositosterol

وتنقل بعض هذه المركبات من الحيوان عن طريق الغذاء ، وبعضها ينتج من تأثير الأشعة فوق البنفسجية على مركب كيميائي يسمى «أرجوستيرول» «Ergosterol» ، ويملكه الخضر غنية بهذا المركب . فإذا ما تناول الحيوان في غذائه الأخضر ، فإنه يكتسب تحت جلده ، ويتعرض الحيوان لأشعة الشمس تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على الأرجوستيرول الموجود تحت الجلد ، وتحوله إلى فيتامين . وتتوقف نسبة هذا الفيتامين على :

(١) حالة الجو ، ومدى تأثير الأشعة البنفسجية على الغذاء الأخضر وعلى الحيوان نفسه .

(٢) الغذاء ، فكلما كان أخضر احتوى على مادة الأرجوستيرول ، وبالتالي على فيتامين (D) .

بعض خواصه الطبيعية والكيميائية :



(شكل ٤)

وفيتامين (D) عديم اللون والرائحة لا يتأثر أكسجين الهواء . طفل مصاب بالكساح

ولا بالقلويات المخففة أو الأحماض . وهو بللورى الشكل قابل للذوبان فى الدهون والزيوت ،
وعديم الذوبان فى الماء . وهذا المركب مقاوم للحرارة والضوء . ويفقد قوته الحيوية
بالتخزين الطويل .

عدد الوحدات الدولية اليومية :

لما كان فيتامين (D) من المركبات التى تتصل اتصالاً وثيقاً بعنصرى الكالسيوم والفوسفور .
لذا فإن نسبة ما يحتاج إليه الإنسان منه تتوقف على كمية ما يتناوله من هذه العناصر المعدنية .
فاذا كانت كمياتها غير كاملة فإن الفائدة التى ترجى من فيتامين (D) مهما كانت كميتها تعد فى
حكم العدم . إذ أن الفيتامين لا يستطيع أن يقوم وحده ببناء العظام والأسنان . وكذلك الحال
إذا كثرت الكالسيوم والفوسفور . وقلت نسبة الفيتامين .

وقد أجريت عدة تجارب لتقدير ما يتطلبه الإنسان يومياً من هذا الفيتامين ، على مثات من
الأطفال ، فدل على أن الطفل يلزمه من ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ وحدة عالمية أما الأطفال الرضع
السريعو النمو فيتطلبون ضعف هذا المقدار ، خصوصاً فى الأشهر الأولى من الحياة ، ويحتاج
المراهقون إلى ٦ أو ٦ ما يحتاج إليه الطفل العادى ، ويمكن المرأة الحامل أو المرضع تحتاج
إلى كمية أكبر من الكمية التى يحتاج إليها الرجل ، وفيما يلى بيان كمية ما يحتاج إليه الإنسان
من فيتامين (D) يومياً .

الأطفال	من	١٠٠٠ — ٢٠٠٠	وحدة عالمية
أطفال سريعو النمو (خلال الشهور الأربعة الأولى)	أكثر من	٤٥٠٠	،
المراهقون	من	٢٥٠ — ٧٠٠	،
البالغون	،	٦٠٠ — ٧٠٠	،
الحاملات والمرضع	،	١٥٠٠	،

ويأخذ الإنسان ما يحتاج إليه من فيتامين (D) اما عن طريق غذائه ، أو بتأثير أشعة
الشمس فوق البنفسجية على مادة الكوليسترول «Cholesterol» ، المخزنة فى الجسم تحت سطح
البشرة ، فتحولها إلى فيتامين (D) .

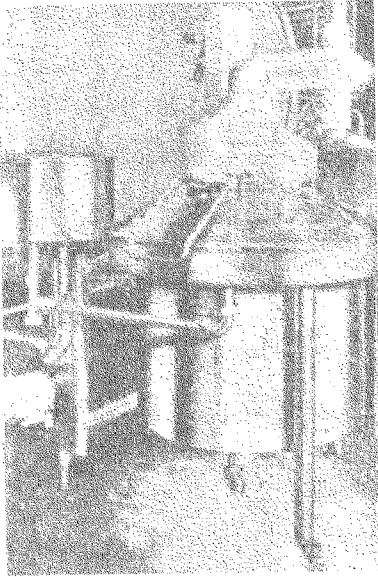
ويتوقف مدى هذا التشعع على الجو ، والموقع الجغرافى ، ولون البشرة ، فيزيد فى الجهات
التي تسكن فيها الشمس ، وفى الأجناس ذات البشرة البيضاء . والعكس بالعكس .

مصادر فيتامين (D) :

يوجد فيتامين (D) فى اللبن والسمك ، والبيض وتعتبر من أهم مصادره ، وقد ذكر الدكتور
(فرانك ووكرس) فى كتابه «Food-TheDeciding Factor» الصادر فى مارس عام ١٩٤١

نسبة فيتامين (D) في اللبن بالنسبة لما يتطلبه الجسم يومياً تقدر بنحو ١٠٪ إلى ١٥٪ ، ونسبة فيتامين (D) في البيض بالنسبة لما يتطلبه الجسم يومياً بنحو ٧٪ إلى ١٠٪ ، أما السمك فيختلف باختلاف نوعه ، وطرق استخلاص زيت ، فمثلاً زيت كبد الهالبت وكبد الحوت يعتبران من أغنى مصادر هذا الفيتامين ، ويقال أن خمس نقط من زيت الهالبت تحتوي على ما يحتاج إليه الجسم يومياً من فيتامين (D) ولا زالت الأبحاث جارية لمعرفة ما إذا كانت الخضراوات والفواكه تحتوي على هذا الفيتامين أم لا ، ويقال إنه وجد في الزبد المستخرج من حبوب الكاكو فيتامين (D) بكميات لا بأس بها وأن ربع أوقية من هذا الزبد كافية لامداد الجسم بما يتطلبه يومياً من فيتامين (D) .

زيادة نسبة فيتامين (D) في اللبن بواسطة عملية الاشعاع :



لقد دل العلم حديثاً على إمكان اكساب اللبن وتغييره من المواد الغذائية المحتوية على مادة الارجستول فيتامين (D) ، وذلك عن طريق الاشعاع «Irradiation» ، وتتلخص هذه الطريقة في تعريض اللبن على هيئة طبقات رقيقة (Thin Films) للأشعة فوق البنفسجية ذات موجة طولها بين ٢٣٠٠ إلى ٣١٠٠ وحدة انجوستروم . وفي أمريكا وأوروبا عدة شركات تقوم بعمل أجهزة لتزويد اللبن بالأشعة فوق البنفسجية لزيادة كمية فيتامين (D) به كشكل (٥) .

(شكل ٥)

جهاز خاص لتكوين فيتامين (D) في اللبن بواسطة تعريضه للأشعة فوق البنفسجية

ويقدر الوقت اللازم لعرض (طبقات) اللبن للأشعة فوق البنفسجية في آلات الاشعاع بنحو ٥٦ ، ثمانية إلى ٨٥ ، ثمانية ، إذ أن الاشعاع الشديد يعمل على اتلاف الفيتامين .

وليس من شك في أن القوة الحيوية للفيتامين الناتج عن طريقة الاشعاع أقل من القوة الحيوية للفيتامين الطبيعي .

§ "Metabolized Vitamin D Milk."

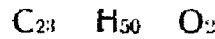
لقد أمكن اشباع اللبن بفيتامين (D) باطعام البقر بالخناثر التي سبق أن سلطت عليها الأشعة فوق البنفسجية ، وقد قام كثير من العلماء منذ عام ١٩٣٥ بإجراء تجارب عديدة في

هذا الموضوع . وكللت تجاربهم بالنجاح ، فانتشرت أبحاثهم . وشاعت في جميع أنحاء العالم ، وأصبحت الآن موضع اهتمام كثير من منتجي اللبن في البلاد التي تعنى عناية خاصة بنهضة الألبان . والجدول الآتي يبين نسبة ما تطعم به البقرة من الخيرة التي سبق أن سلطت عليها الأشعة فوق البنفسجية بالنسبة لإنتاجها اليومي من اللبن .

مقدار الخيرة المعطاة بالأوقية الانجليزية	إنتاج البقرة اليومي من اللبن بالرطل الانجليزي
١,٧٥	أكثر من ٢٠ رطلا
٢,٢٥	• ٢٥—٢١ •
٢,٥٠	• ٣٠—٢٦ •
٢,٧٥	• ٣٥—٣١ •
٣,٠٠	• ٤٠—٣٦ •
٣,٢٥	• ٤٥—٤١ •
٣,٥٠	• ٥٠—٤٦ •
٤,٠٠	• ٥٥—٥١ •
٤,٥٠	• ٦٠—٥٦ •

الأوقية الانجليزية تعادل $\frac{1}{2}$ أوقية مصرية والرطل الانجليزي = ١٦ رطل مصرى وخير وسيلة لإطعام البقرة بمثل هذه الحنائر ، هو خلطها بالأغذية الجافة المركزة . وللتفرقة بين الفيتامين الناتج بهذه الطريقة ، ومركبات فيتامين (D) الأخرى أطلقوا عليه Metabolized Vitamin D Milk وقد أقره رجال الصحة والطب والجمعيات الطبية في أمريكا . وفيتامين (D) الناتج بواسطة اشعاع الارجستروول ، أو الحنائر التي تحتوى على الارجستروول مساو من الناحية الفسيولوجية للفيتامين الموجود في زيت كبد الحوت عندما يعطى للإنسان أو الحيوان .

فيتامين (E)



Tocopherol

ويعرف بالفيتامين المضاد للعقم «anti Sterility» أو بعامل التناسل «Reproductive factor» وقد اكتشفه إيفانس عام ١٩٢٢ ، وأثبت أنه ضرورى جدا لعملية النسل والاختصاص في الفئران ، ومن وظائف هذا الفيتامين الحيوية أنه عامل منشط لإدرار اللبن ، كما أنه يعمل على نمو الحيوانات بعد البلوغ ، هذا عدا فائدته الكبرى في عمليات التزاوج الجنسي

ويخزن الفيتامين (E) عادة في العضلات ، والأنسجة الدهنية . ولا يخزن في الكبد ، كما هو الحال في بعض الفيتامينات .

بعض خواصه الطبيعية والكيميائية :

يعتبر هذا الفيتامين من الفيتامينات الزيتية الاذابة ، كما يذوب في الكحول الايثيلي والميثيل ، والاسيتون ، وغيرها من مذيبات الدهون ، وهو مركب بللوري لا يتأثر بالاحماض ، أو القلويات ، كما لا يتأثر باوكسجين الهواء ، وهو يقاوم الضوء والحرارة المرتفعة المستخدمة في عمليات التجفيف والتعقيم . ويتلف عند تعريضه للأشعة فوق البنفسجية ، أو وجوده في الدهون الزنخة .

مصادر هذا الفيتامين :

يعتبر الجنين في حب القمح من أغنى مصادر هذا الفيتامين ، كما يوجد في زيت بذر القطن ، والزيتون ، والخس ، والاسفاناخ ، والبقول السوداء ، والبقول ، والذرة . وكثير من أنواع الحبوب ، ويندر وجوده في عصير البرتقال ، والخمائر ، وزيت السمك ، وزيت جوز الهند ، والسمسم . أما نسبة وجوده في اللبن ، فتوقف على غذاء الماشية ، فهي مرتفعة نوعا في اللبن الناتج من ماشية تتغذى على المراعى .

الفيتامينات الهامة التي تذوب في الماء

مجموعة فيتامين (B)

قد أثبتت الأبحاث الحديثة أن فيتامين (B)

يحتوى في الواقع على عدة مركبات أطلق عليها ، بالترتيب ، B₁ , B₂ , B₃ , B₄ , B₅ , B₆ ، بالتعاقب وأطلق لفظ (B₁) على الفيتامين الذى يشفى مرض البرى برى وهو أول فيتامين اكتشف .

و (B₂) على الفيتامين الذى يشفى مرض البلاجرا ، وقد وجد أن هذا الفيتامين يحتوى على الأقل على نوعين مختلفين من الفيتامينات وهما : -



(شكل ٦)

بلورات فيتامين (B₁) تحت الماهر

Riboflavin "G" (١)

Nicotinic acid (٢)

أما الفيتامينات B_3 , B_4 , B_5 , B_6 ، فقد اتضح أنها ضرورية لنمو الأرناب والحمم ، ولم يعرف بعد تأثيرها على الإنسان ، وتوجد في الأغذية التي تحتوى على فيتامينات B_1 , B_2 .

فيتامين (B_1)



قد أمكن استخراج هذا الفيتامين على حالة نقية ، وأطلق عليه في أوروبا اسم كياوى وهو Aneurin Chloride ، وفي أمريكا Thiamine Chloride .



مصاب بمرض البرى برى

وهذا الفيتامين ضرورى جدا لتمثيل عنصر الكربوهيدرات في الجسم ، وقلة هذا الفيتامين ، أو انعدامه يؤدى إلى فقدان الرغبة في الطعام ، ويحدث آلاما في الأمعاء مصحوبة بامساك شديد ، وهزال عام ، وقد يحصل ورم في الأطراف والجسم ، وفي هذه الحالة يسمى المرض Wet type of Beri-Beri ، وقد لا يحصل ، ويسمى Dry type of beri-beri ، وفي أغلب الأحيان ينهى المرض بشلل ثم بالموت . وقد أمكن علاج هذا المرض بتناول المريض غذاء يحتوى على جنين الأرز ، أو القمح ، أو باعطائه خميرة البيرة .

بعض خواصه الطبيعية والكيميائية :

مادة بللورية بيضاء تذوب في الماء ، وفي حامض الخليك ، والكحول (درجة ٧٠ ٪ إلى ٨٠ ٪) ، ولكنه غير قابل للذوبان في البنزين ، وينصهر في درجة ٣٤٥° مئوية ، ويتلف تدريجيا بفعل الحرارة كلما ارتفعت ، وهو مركب قاعدى عديم التلف في الهواء الجوى في المحاليل الحمضية المخففة .

أما الثاني «Nicotinic acid» ، فهو عامل مهم في شفاء . أو منع حدوث مرض البلاجرا وقد سمي «Pellagra Preventing, or P-P Factor» .

ومن أهم أعراض هذا المرض التهابات جلدية تظهر على الوجه ، واليدين ، والأعضاء الأخرى المعرضة لأشعة الشمس على شكل بقع لا تلبث أن تتفح . وتتلأ بسائل أصفر اللون ، أو تجف مكونة قشرة غليظة . وبعد بضعة أسابيع يزداد احمرار هذه البقع . وتلعب لمعاناً شديداً ، وقد يؤدي هذا المرض إلى الخبل ، ثم الموت . وكان هذا المرض معضلة كبرى في جنوب أمريكا ، إذ أن الألوف من سكان الأحياء التي كانت تتغذى بالأذرة أصيبت . وقد أمكن علاجه بواسطة هذا الفيتامين .



مصاب بمرض البلاجرا

على أن الأبحاث مازالت جارية لمعرفة سبب هذا المرض الحقيقي ، ومن العلماء المشتغلين بهذا الموضوع العلامة النجروكلارك ، والدكتور علي حسن أستاذ الكيمياء الحيوية بكلية الطب المصرية .

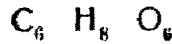
المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين :

يحتاج الطفل الذي سنه أقل من ٦ سنوات إلى ١,٢ — ٢ جرام من فيتامين (B ₂) .	
الأطفال من ٦ — ١٠ سنوات من ١,٥ — ٢,٥ ملليجرام تقريبا من فيتامين B ₂	
د فوق ١٠ سنوات د ١,٨ — ٣,٠ د د د د	B ₂
الناقهون د ١,٨ — ٣,٠ د د د د	B ₂
المتوسط اليومي للانسان على وجه عام ١,٨ — ٣,٠ د د د د	B ₂

مصادر هذا الفيتامين :

ويوجد هذا الفيتامين في الألبان بمقادير لا بأس بها ، كما يوجد في اللحم والسّمك ، بمقادير قليلة جدا ، ويوجد أيضا في البطاطس ، والكرات ، والطماطم ، والاسفاناخ ، والكرنب ، والباذلاء ، ومع البيض ، وتعتبر خميرة البيرة من أغنى مصادر هذا الفيتامين .

فيتامين (C)



منذ سنوات عديدة لوحظ أن ركاب السفن البحرية التي تستغرق رحلاتهم أسابيع عديدة يصابون بمرض الأسكروبت ، وقد بذلت أبحاث عديدة للوقوف على سر هذا المرض ، إلى أن قام لند Lind ، عام ١٧٤٧ بتجربة على اثني عشر رجلا كانوا يشكون من هذا المرض ، وقد قسم هؤلاء الرجال إلى ٦ مجموعات ، فاعطى كل رجل من المجموعة الأولى برتقالين وليمونة ، وكل رجل من المجموعة الثانية نحو رطلين ونصف من عصير التفاح المخمر Cider ، أما المجموعات الأربعة الباقية ، فكانوا يعاملون معاملة أخرى .

وقد أسفرت نتيجة هذه التجربة عن شفاء رجال المجموعة الأولى من مرض الأسكروبت شفاء تاما . وتقدم صحة رجال المجموعة الثانية تقدما محسوسا ، أما رجال المجموعات الأخرى فكانوا نهبة للمرض . ومن ذلك اتضح أن في البرتقال والليمون عنصراً يشفي مرض الأسكروبت .

وفي عام ١٧٩٥ اقترحت الاميرالية البريطانية إمداد كل بحار من بحارتها بأوقية من عصير الليمون يوميا لسد حاجته من فيتامين (C) إلا أنه رُوي أن هذا المقدار من العصير لا يفي بما يحتاج اليه الجسم يوميا من هذا الفيتامين .

ولما كان سعر البرتقال والليمون في ذلك الوقت مرتفعاً اتجهت الرغبة إلى البحث عن هذا العنصر في مادة غذائية أخرى . إلى أن تحققوا أخيراً من وجود هذا الفيتامين في كثير من الخضار والفواكه .

وقد أمكن استخلاص فيتامين (ج) كياوياً وعلى حالة نقية ، وأطلق عليه «Ascorbic Acid» ومن مزاياه سهولة إنتاجه في المعامل الكيماوية ، وسهولة الحصول عليه بسعر مقبول ، ففي إنجلترا يمكن المرء شراء ما يحتاج إليه يوميا من هذا العنصر بمبلغ زهيد لا يتعدى بنسا واحداً .

بعض خواصه الطبيعية والكيماوية :

فيتامين (ج) مسحوق بللوري أبيض اللون يذوب في الماء ، وهو حامض ضعيف ، كما أنه مادة سريعة الاختزال بوساطة أوكسيجين الجو ، فهو سريع التلف ، وينصهر هذا العنصر في درجة ١٩٢ مئوية . وفيتامين (ج) لا يخزن في الجسم كـبعض الفيتامينات الأخرى ، وإنما يفرز الزائد منه عن الحاجة في البول .

المقدار اللازم للشخص يوميا من هذا الفيتامين :

يحتاج الطفل دون الخامسة من عمره من هذا الفيتامين إلى	٥٠ — ١٠٠ م . ج
الأطفال فوق خمس سنوات	من ١٠٠ — ١٥٠
الناقصون	٧٥
النساء الحوامل والمراضع	١٠٠ — ٣٠٠
المتوسط اليومي للشخص على وجه عام	١٠٠

مصادر هذا الفيتامين :

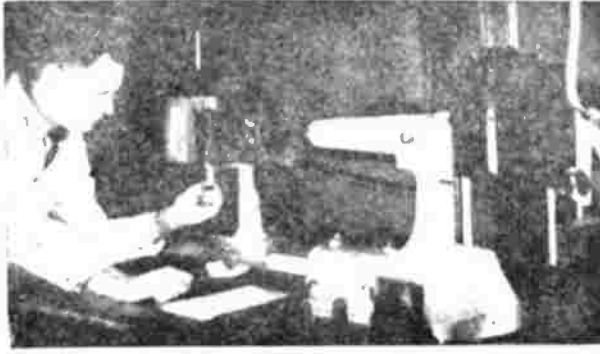
يوجد فيتامين (ج) بكميات كبيرة في الخضار والفواكه خصوصا في الطماطم ، والبضاطس ، والفلفل الأحمر ، وبمقادير قليلة في اللبن .

فيتامينات أخرى

Putative Vitamins

الاسم	المراجع	عام	خواصه ووظائفه الحيوية
فيتامين (B ₃)	Williams & Waterman	١٩٢٨	يذوب في الماء — عامل مهم في نمو الطيور — يوجد في الخميرة والقمح
فيتامين (B ₁)	Reader	١٩٣٠	يذوب في الماء — غير مقاوم للحرارة يرتبط بعمليات النمو والتناسل والجهاز العصبي للفيران ويوجد في القمح
فيتامين (B ₅)	Carter, Kinnersley & Peters	١٩٣٠	يذوب في الماء — غير مقاوم للحرارة المرتفعة — عامل مهم في نمو الحمام ويوجد في القمح
فيتامين (B ₆)	Gyorgy	١٩٣٥	يذوب في الماء — مضاد الامراض الجلدية وبلجرا الفيران — ويوجد في القمح والجزر، وصفار البيض، واللبن، وبعض أنواع السمك
فيتامين (H)	Booher	١٩٣٦	مثل فيتامين (B ₆)
عامل (Y)	Chick & Copping	١٩٣٠	مثل فيتامين (B ₆)
عامل (I)	Lepkovskey & Jukes	١٩٣٦	مثل فيتامين (B ₆)
عامل (P-P)	Goldberger	١٩٢٥	يذوب في الماء ويقاوم الحرارة المرتفعة، وهو عامل مضاد للبلجرا الانسان، ويوجد في الخميرة والبلع وسن القمح، والنبات الاخضر، الطماطم
Filtrate Factor "factor ₂ "	Lepkovskey & Jukes	١٩٣٦	مثل عامل (P-P) وهو مقاوم للالتهابات الجلدية عند الكتاكيت
عامل (W)	Elvehjem, Koehn, & Oleson	١٩٣٦	عامل لنمو الفيران
فيتامين (K)	Dam	١٩٣٥	Anti hemorrhagic factor for chicks
فيتامين (P)	Benthsoth Rusznyak, & Szent-Gyorgyi	١٩٣٦	Capillary permeability Factor
Gizzard — Facor	McFarlane, Graham, & Hall	١٩٣٠	Prevents «Gizzard Erosion» in chicks

تقدير درجة تركيب الفيتامينات في المواد الغذائية



شكل (٥)

استعمال جهاز الاسبيكتروفوتومتر في تقدير درجة تركيز فيتامين (A)

يمكن تقدير درجة تركيز
الفيتامينات في المواد الغذائية
أما بطريقة التقدير الحيوية ، أو
بعض الطرق الطبيعية ، أو
الكيميائية على أن الأولى هي
أكثر الطرق استعمالاً ، ولو أنها
تحتاج إلى وقت طويل .

فيتامين (A) :

أن أكثر الطرق انتشاراً - ولو أنها أكثر تعقيداً لاختبار درجة تركيز هذا الفيتامين في
الدهن - هي طريقة ال Spectrographic Measurement ، وذلك بقياس المقدار الممتص من
أشعة فوق البنفسجية ذات موجة طولها ٣٢٨.٠ أنجوسترم . وقد أمكن حديثاً أن يستبدل بهذه
الآلة جهاز آخر أقل نفقة ، وأسهل استعمالاً في تقدير نسبة فيتامين (A) وهذا الجهاز هو

Photoelectric Colorimeter

وهناك طريقة أخرى تتلخص في قياس درجة تركيز ملون محلول من الكلوروفورم المحتوى
على الفيتامين لثالث كلورور الانثيمون باللون الأزرق .

على أن أهم طريقة لتقديره في المواد الغذائية هي الطرق الحيوية ، وتتخلص في ملاحظة
مقدار الزيادة في نمو الحيوانات التي تجرى عليها التجارب .

ويمكن تقدير درجة تركيز هذا الفيتامين بالطرق الطبيعية باختبار النمو القرني بالعين بتلوينها
بصبغة الأيوسين والهيماوكسولين .

فيتامين (B₁) Thiamin :

ويمكن تقدير درجة تركيزه بثلاث طرق ، فالأولى بأكسدة الفيتامين إلى ثيوكروم
« Thiochrome » ، وقياس الأخير بواسطة جهاز خاص يطلق عليه Fluorophotometer ، والثانية

بقياس اللون الأحمر الناتج من تفاعل الثيامين بـ «Diazotized Para-Aminocetophenone» بواسطة آلة قياس اللون "Colorimeter"، كما أن هناك طريقة أخرى بنيت قاعدتها على أساس قياس حجم ثنائي أكسيد الكربون المتسبب عن تخمر سكر الدكستروز بواسطة الخمائر في وجود مواد تحتوي على الفيتامين .

فيتامين (B₂) "G" Riboflavin or

إن أكثر الطرق استعمالاً لتقدير درجة تركيز هذا الفيتامين تتلخص فيما يأتي :

- (١) قياس اللون الأصفر لمحلول « Riboflavin Solution » بواسطة آلة قياس اللون
- (٢) بطريقة كثافة اشعاعه في ضوء قوته ٤٤٠٠ وحدة النجوستروم .
- (٣) وكذلك يمكن تقديره بالطريقة البيولوجية ، وبهذه الطريقة يقاس تأثيره على درجة نموبكتريا لكتوباسلس كازين «Lactobacillus Casei» الى تناسب درجة نموها مع كمية فيتامين B₂ الموجودة في المزرعة «Culture» ، ويقاس كمية هذا الفيتامين بكمية حامض اللبنيك التي تفرزها هذه البكتريا .

وعلى العموم ، فيمكن تقدير القوة الحيوية لفيتامين (B) عموماً بالطريقة الحيوية ، وذلك بدراسة حالة النمو في الفئران ، واختفاء أعراض البري بري .

فيتامين (C) Ascorbic Acid or

منذ سنين مضت تستعمل صبغة Dichlorophenol Indophenol في تقدير كمية فيتامين C وهذه الطريقة تعطي نتائج لا بأس بها .

وكذلك تستخدم طريقة اختزال فيتامين C للصبغة السالفة الذكر ، ويستعمل في ذلك التقدير الضوئي (فوتوالكترك) .

وكثيراً ما تتبع الطرق الكيميائية في تقدير حامض الأسكوربيك ، وأكثر الطرق اتباعاً هي Tillmans & Associates . كما يمكن اتباع الطرق الطبيعية في تقدير هذا الفيتامين ، وتوقف على قياس المقدار الممتص من الأشعة فوق البنفسجية بواسطة الاسبكتروسكوب .

وقد تستعمل الطرق الحيوية في تقديره ، وتتخلص في معالجة مرض الاسكروبت .

فيتامين (D)

يمكن قياس درجة تركيز هذا الفيتامين بقياس المقدار الممتص من الأشعة فوق البنفسجية ، وتأثير عملية الاشعاع على الاستيرول .

كما يمكن تقدير هذا الفيتامين في دراسة مدى رسوب عنصر الكالسيوم في عظام بعض حيوانات التجارب الصغيرة باستعمال « Line Test » ، فتؤخذ العظام القصية ، وتنظف من جميع الأنسجة المحاطة بها ، ثم تغسل بالماء المقطر ، وتغمس في محلول نترات الفضة قوة ٢٪ لمدة دقيقة واحدة ، وبعد ذلك تغسل ثانية بالماء المقطر ، وتعرض للأشعة ، وأخيراً تختبر لمعرفة مدى ما رسب من عنصر الكالسيوم على هيئة خط .

فيتامين (E)

فيتامين (E) المذاب في الكحول يذوب أيونات الحديد إلى حديدوز ، وهذه الأيونات والحديدوز ، تكون محلولاً أحمر بأضافة (Z.Z. dipyridyl) عليها ، ويمكن قياس كثافة هذا اللون بواسطة آلة قياس اللون .

وفيتامين (E) في المحلول الكحولي يكون لونا أحمر قائما اذا غلى مع حامض الأزوتيك المركز .

تحضير الفيتامينات صناعياً

اخترعت طرق عديدة للحصول على الفيتامينات بحالة مركزة لإضافتها إلى الأغذية . وأول مركز لفيتامين (A) كان « Butter oil » ، وقد حضر بواسطة العلامين « أسبورن » و« مندل » ، إلا أنه وجد بأنه سريع التلف .

وقد أجريت عدة تجارب ناجحة لهذا الغرض كانت تقوم على استخلاصه من أنسجة النباتات الجافة بواسطة الأثير ، ثم تقطير الأثير ، وما بقى من التقطير هو عبارة عن راسب زيتي يحتوي على فيتامين (A) .

كما أمكن تحضير فيتامين B من النباتات الوحيدة الخلية والبكتريا ، والفطريات ، وأشد المستحضرات تركيزاً لفيتامين B₁ هو البتايون . ويمكن الاستعاضة عنه بحميرة البيرة .

وقد استطاع Szent - Gyorgi في عام ١٩٣٢ من فصل فيتامين (C) على حالة بلورية نقية ، ويمكن تحضيره صناعياً من السكريات الأولية وأمثالها .

وأشهر مستحضرات فيتامين D هي الكلسيفرول « Califerul » ، وهو المركب الصناعي لفيتامين D ، ويحضر بمعاملة الأرجوسترول بالأشعة فوق البنفسجية .

ويوجد الآن عدة شركات في أنحاء العالم تقوم بإمداد معامل الألبان الكبيرة بفيتامين (D) مركز لإضافته إلى ألبانهم .

ويباع هذا الفيتامين في أوان معقمة من الصفيح مزودة بالإرشادات اللازمة عن طرق إضافة هذا الفيتامين المركز والكميات اللازم إضافتها .

وفيما يلي وصف عام لكيفية إضافة فيتامين D المركز إلى اللبن .

يحفظ الفيتامين المركز بعد الحصول عليه في مكان درجة حرارته ما بين ٥٥ إلى ٥٠ فهرنهايت ،



(شكل ١٠)

إضافة فيتامين (D) المركز إلى اللبن

بحيث لا تنقل عن ٤٠ فهرنهايت بأي حال من الأحوال .

إذ أن انخفاض درجة الحرارة عن هذا الحد يساعد

على فصل الدهن من مركب الفيتامين المركز .

وعند الاستعمال تغسل العلبة من الخارج جيدا ،

ثم تجفف ، وبعد ذلك يثقب في قمتها ثقبان متقابلان ،

ثم يصب من أحد الثقبين الكمية اللازم إضافتها

بعد قياسها بمخبار مدرج ، ثم تنقل هذه الكمية إلى

زجاجة لبن معقمة سعة رطلين ونصف ، وأخيرا

يوضع في المخبار قليل من اللبن العادي ويرج عدة

مرات للتحقق من أخذ كل الفيتامين المركز الذي

كان في المخبار ، ويضاف هذا المزيج إلى ما في

الزجاجة .

يخفف الفيتامين الموجود في الزجاجة بإضافة لبن إليه إلى أن يملأ ثلاثة أرباع الزجاجة ،

ثم يحكم سدادها ، وترج بهدوء ، حتى لا تحدث رغوة . وبعد عملية التقليل يصب ما في الزجاجة

إلى لبن المعمل المراد إضافة الفيتامين إليه ، ثم يبدأ بعد ذلك في عملية التعقيم .

وعلى العموم فإن الأهمية الحيوية لهذه المستحضرات الصناعية لا تقل عن المركبات الطبيعية

لها ويستثنى من ذلك الكالسيوم لضعف خواصه عن فيتامين D الموجود بزيت كبد

الحوت .

الفيتامينات والطب الحديث

تعددت الأبحاث ، وانتشرت فائدة الفيتامينات ، وأمكن تحضيرها على حالة نقية . وقد نما الطب الحديث ناحية جديدة في استعمالها فيتامينات لعدة أغراض مهمة نذكر منها :

١ (شفاء بعض الامراض المزمنة والحادة

٢ (الاكثار من كرات الدم الحمراء

٣ (علاج بعض أمراض العين

٤ (تقوية الجسم ونموه .

وأهم وسائل العلاج المتبعة هي :

١ (الحقن بخلاصة الفيتامينات المستخرجة من النباتات التي تحتوى على نسبة عالية منها .

٢ (إعطاء جرعات من الفيتامينات لتكملة النقص لسد حاجة المريض منها .

٣ (تحضير أقراص أو حبوب من الفيتامينات ليتناولها المرضى .

٤ (تركيب مراهم مضاف اليها بعض أنواع الفيتامينات لعلاج بعض الامراض الجلدية ، وذلك لتكملة النقص عن طريق الامتصاص .

٥ (العلاج بالأشعة فوق البنفسجية للأمراض الناشئة عن قلة فيتامين D

٦ (التوصية باستعمال بعض الأدوية والمستحضرات الطبية المحتوية على الفيتامينات .

كما قد تحث الأطباء مرضاهم على تناول الأغذية الغنية بهذه العناصر الضرورية للحياة .

وقد أمكن شفاء عدة حالات مرضية بالعلاج بالفيتامينات مثل مرض الغدة الدرقية ، وبعض الأمراض الجلدية ، والاكزيما ، وقرحة المعدة ، والأمراض العصبية والآنيميا ، والبري بري والدفتريا ، والرمم الجاف ، والشلل ، والتهاب اللثة وتقيحها ، والكساح . وتصلب العضلات ، وغير ذلك من الأمراض التي تنتج من سوء التغذية ، ومن افتقار الغذاء لفيتامينات .

المراجع

١ - مراجع عربية :

- (١) كتاب علم الصناعات الزراعية والخريطة التفصيلية للفيتامينات للاستاذ حسين عارف
- (٢) أسرار الفيتامينات للدكتور الغرياني والدكتور وهبه .
- (٣) صحيفة وزارة التجارة والصناعة عام ١٩٣٥

ب - مراجع انجليزية :

1. Food, The Deciding Factor by Dr. F. Wokes, March 1941.
2. Food Industries, June 1941.
3. Chem. Abstracts, 1941.
4. Biochemical Journal, 1941.
5. J. Biological Chemistry, 1941.
6. J. Nutrition, 1940.
7. Practical Physiological Chemistry by Hawk, 1938.
8. The Nutritive Value of Milk, 1936.
9. A Text Book of Dairy Chemistry by Edgar R. Ling, 1934.
10. Vital Factors of Foods by Ellis and Macloed, 1922.