المركز العربي للتغذية
ARAB CENTER FOR NUTRITION
ACNU أسنو

تقوية الأغذية

د. عبدالرحمن عبيد مصيقر

تقوية الأغذية

(FOOD FORTIFICATION)

د. عبدالرحمن عبيد مصيقر

بكالوريوس علوم أغذية

ماجستير ودكتوراه في التغذية

رئيس المركز العربي للتغذية

الطبعة الأولى ٢٠٠٢

المركز العربي للتغذية

❖ حقوق الطبع محفوظة للمركز العربي للتغذية.

❖ تقوية الأغذية: تأليف د. عبدالرحمن مصيقر.

❖ الطبعة الأولى ٢٠٠٢م.

❖ رقم الإيداع بمكتب حماية حقوق المؤلف: ٢٠٠٢/٨٥٤م.

❖ رقم الإيداع في إدارة المكتبات العامة: ٣٣٩٥ د.ع/٢٠٠٢م.

❖ رقم الناشر الدولي ISBN: 4-00-46-99901.

شكر وتقدير:

يشكر المؤلف شركة روج Roche لتقديمها الدعم لإعداد وطباعة هذا الكتاب.

شكر خاص لمركز البحرين للدراسات والبحوث لتقديمه المساعدة في صف وإخراج الكتاب.

تصميم الغلاف والإخراج الفني: ياسر محمد الحمادي

الفهـرس

- تقديم ٥
- نقص العناصر الدقيقة ٧
- تقوية الأغذية ١٩
- تعريف ١٩
- تاريخ تقوية الأغذية ٢٠
- كفاءة تقوية الأغذية ٢١
- التكاليف ٢٣
- اختيار الغذاء ٢٤
- سلامة الغذاء المقوى ٢٤
- شروط تقوية الأغذية ٢٥
- تخطيط وتصميم برنامج تقوية الأغذية ٢٦
- العناصر الأساسية لنجاح برنامج تقوية الأغذية ٢٧
- الخطوات اللازمة لوضع استراتيجية لتقوية الأغذية ٢٨
- الجهات المعنية في تطبيق برنامج التقوية ٢٨
- ضبط الجودة والنوعية للأغذية المقواة ٢٩
- الخطوات المطلوبة عند تنفيذ برنامج ضبط الجودة والنوعية ٣٠
- الإدارة والتنسيق ٣١
- الرصد والتقييم ٣١
- تسويق الأغذية المقواة ٣٢
- التعبئة ٣٣
- التسعيرة ٣٣
- الاستهداف ٣٤
- التوزيع وممارسات البيع ٣٤

- ترويج الأغذية المقواة ٣٤
- كيفية التغلب على رفض المستهلك شراء الأغذية المقواة ٣٥
- أهمية الدعم والتأييد الرسمي والسياسي ٣٦
- دور التشريعات والقوانين في دعم برنامج التقوية ٣٦
- تقوية طحين القمح ٣٩
- تقوية طحين الذرة ٤٩
- تقوية الزيوت والمارجرين ٥٢
- تقوية السكر ٥٥
- تقوية أغذية الأطفال ٥٩
- تقوية عصائر الفواكه ٦١
- تقوية الحليب ٦٣
- تقوية أغذية الفطور المصنعة من الحبوب ٦٥
- تقوية الأرز ٦٦
- تقوية الملح ٦٧
- المراجع ٦٩
- الملحقات:
  - ملحق (١) المواصفات القياسية الخليجية لطحين القمح ٧٠
  - ملحق (٢) تقوية الأغذية في بعض الدول ٨٤

تقديم

يعتبر النقص في تناول العناصر الغذائية أحد الأسباب الرئيسة في حدوث مشاكل التغذية، ومن ضمن هذه العناصر الحديد واليود والكالسيوم وفيتامينات ب، ج،أ والتي يعاني من نقصها الملايين من البشر في أنحاء العالم.

وهناك عدة استراتيجيات للتغلب على نقص العناصر الغذائية مثل التنوع في الأغذية المتناولة وإعطاء أغذية تكميلية بخاصة للأطفال الرضع والنساء الحوامل، وإجراء تدابير ونشاطات محددة في نطاق برامج الوقاية الصحية، وتقوية الأغذية بالعناصر الغذائية.

وأصبح موضوع تقوية الأغذية من المواضيع الهامة التي تطرحها المنظمات الدولية والمؤسسات العلمية المتخصصة، وذلك لسهولة تطبيق برامج التقوية ولفعاليتها في التقليل من أمراض نقص التغذية والوقاية منها.

وبالرغم من وجود العديد من المؤلفات المتعلقة بتقوية الأغذية باللغة الإنجليزية، إلا أن هذا الموضوع لم يأخذ حقه في المؤلفات العربية. ويعتبر الكتاب الحالي أول محاولة لاستعراض الجوانب الفنية والعلمية والصحية لتقوية الأغذية.

نأمل أن يساهم هذا الكتاب في سد الفراغ في الكتب العلمية المتخصصة بالتغذية في الوطن العربي.

والله ولي التوفيق.

د. عبدالرحمن مصيقر

نقص العناصر الدقيقة ❖

تعتبر مشكلة نقص العناصر الدقيقة من المشاكل الصحية المنتشرة في جميع أنحاء العالم وبالرغم من الجهود المبذولة للتغلب على هذه المشكلة إلا أن هناك الملايين من الناس الذين يموتون سنوياً نتيجة نقص العناصر الدقيقة. ومن أهم العناصر التي يسبب نقصها مشاكل صحية فيتامين أ، الحديد، واليود. وهناك مؤشرات لوجود نسب كبيرة من الناس يعانون من نقص فيتامينات ب، ج وهـ (E) ومادة الكاروتين والكالسيوم والزنك والسيلينيوم.

الأسباب

يمكن لكل نوع من أنواع النقص تعيين أسباب مباشرة وكامنة وأساسية. وبينما يكون السبب المباشر بصورة أساسية هو نقص المأخوذ من العنصر المغذي الدقيق أو نقص استخدامه بواسطة الجسم، فإن الأسباب الكامنة والأسباب الأساسية غالبا ما تلعب دورا رئيسيا ويتعين معالجتها في تخطيط الأعمال الوقائية، ويبين الملحق ٢ مخططات توضح تشابك هذه الأسباب. وينبغي أن تركز الأعمال الوقائية عادة على القضاء على الأسباب الكامنة والأسباب الأساسية وكذلك التصدي للأسباب المباشرة.

ويدعو تعدد الأسباب إلى اتخاذ إجراءات متكاملة، رأسية وأفقية، على جميع المستويات: المجتمع المحلي والدائرة والمستوى الوطني والمستوى الدولي. وفضلا عن ذلك يتعين في كثير من الأحيان أن يكون العمل متعدد القطاعات، أي لا يقتصر على القطاع الصحي، وإنما يشمل أيضا منتجي ملح الطعام، وقطاع النقل وقطاع التجارة بالنسبة لاضطرابات نقص اليود، وقطاعات الزراعة والصناعة والتجارة بالنسبة لنقص فيتامين (أ) وفقر الدم الناجم عن نقص الحديد.

❖ منظمة الصحة العالمية (١٩٨٨): الاستراتيجيات الوطنية للتغلب على سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة - جنيف - سويسرا (بتصرف).

العواقب

فيما يلي بعض العواقب الرئيسية لسوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة:

لا يؤدي نقص اليود إلى الدراق فقط - وهو مظهر سطحي إلى حد كبير - وإنما يؤدي أيضا إلى تلف في دماغ الجنين والرضيع ينجم عنه تطور نفسي حركي متأخر غير معكوس. والواقع أن نقص اليود هو أكثر الأسباب شيوعا للتخلف العقلي الذي يمكن الوقاية منه. وهو يسبب في الحالات الشديدة الفدامة والبكم والحول والشلل المزدوج التشنجي، وغيرها من العيوب الخطيرة الأخرى. وهو يؤثر أيضا في الوظيفة التناسلية مما يؤدي إلى زيادة معدلات الإجهاض والأملاص وحالات الشذوذ الولادية وانخفاض الوزن عند الميلاد ووفيات الرضع وصغار الأطفال.

يسبب نقص فيتامين (أ) العشى الليلي وجفاف الملتحمة الذي قد يسبب العمى، كما يسهم في انخفاض المقاومة للعدوى وبالتالي في زيادة معدلات الوفاة في الرضع وصغار الأطفال.

أما فقر الدم فيسبب تأخير التطور البدني والعقلي، والتعب وانخفاض الإنتاجية في العمل، وكذلك يسبب اعتلالا خطيرا في الوظائف التناسلية. ويؤدي فقر الدم عند الأم إلى تفاقم آثار النزف والأنتان عند الولادة، وبالتالي فهو سبب رئيسي من أسباب وفيات الأمومة. وهو يؤدي أيضا إلى فقر الدم في الرضع، وانخفاض الوزن عند الميلاد، وسوء التغذية بالبروتين والطاقة عند الرضع. ولفقر الدم في البالغين آثار واسعة النطاق بالنسبة لصحة الأسرة بأكملها.

وهكذا فإن جميع الأشكال الثلاثة لسوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة لها في الواقع آثار رباعية من خلال اعتلال ما يلي: نمو الرضع وصغار الأطفال وتطورهم (البدني والعقلي) وبقياهم، التطور البدني والذهني للأطفال في سن الدراسة، أداء وإنتاجية عمل البالغين، الوظيفة التناسلية لدى المرأة.

من هنا فإن كل نقص على حدة نقص العناصر المغذية الدقيقة يشكل نفسه مكبحا للتنمية الاجتماعية الاقتصادية، وهي تجمتع غالبا في تأثير تآزري يضر بالمجموعات

المحرومة أصلا في العالم. وقد استحوذ هذا (البعد الإنمائي للجوع الخفي إلى العناصر المغذية الدقيقة مؤخرا على ضمير العالم، وهو القوة الدافعة للاهتمام العالمي والوطني بشأن العناصر المغذية الدقيقة).

التنوع القوتي

تتسم المناهج القائمة على الغذاء بالميزة الطبيعية بكونها ملائمة لعدة عناصر مغذية دقيقة، وهناك أغذية كثيرة، وبخاصة الخضراوات ذات الأوراق الخضراء والخضراوات والفاكهة البرتقالية اللون، غنية نسبيا بالكاروتين والحديد وحمض الاسكوربيك والفولات ومجموعة فيتامينات (ب). والمنهج القائم على الغذاء هو في الوقت نفسه يقوم أساسا على المنزل والمجتمع المحلي. والهدف هو أحداث تغييرات سلوكية إيجابية قابلة للاستمرار. والأنماط القوتية على أية حال تتغير بسرعة في العالم المعاصر ويحدث الشيء نفسه في تكنولوجيا الأغذية. ولا يتطلب تغيير العادات الغذائية بالضرورة وقتا طويلا، كما يتضح ذلك من الترويج الناجح مؤخرا في تايلند لنبات قرع اللبلاب.

ويمكن تحسين الوضع في كثير من الأحيان بدرجة كبيرة عن طريق مجرد تغيير توزيع الأغذية في داخل الأسرة - فالأطفال على سبيل المثال، لا يتلقون عادة نصيبا من الخضراوات ذات الأوراق الخضراء أو البقول. وهناك حاجة كبيرة إلى توصيل المعلومات والرسائل التغذوية على جميع المستويات من مستوى صنع السياسة إلى القواعد الشعبية، فبينما قد يكون العائق الرئيسي هو الحدود الاقتصادية أو ضعف توافر الأغذية (الأسباب متنوعة) فإنه قد يعود في كثير من الأحيان إلى نقص المعرفة.

ولا يخفف نقص اليود مباشرة بتطبيق استراتيجيات تقوم على الأغذية، غير أنه يمكن أحيانا زيادة استهلاك السكان المتأثرين من الأسماك البحرية. وينبغي التقليل من الأغذية المولدة للدراق، وتجهيز المنيهوت بطريقة سليمة. ويصعب كذلك تلبية جميع الاحتياجات من الحديد أثناء الحمل من مصادر الخضراوات المتاحة بصورة رئيسية في المناطق المدارية. لكن مشكلة فيتامين (أ) يمكن تخفيفها بقدر كبير، ويمكن أيضا تخفيف مشكلة نقص الحديد بصورة جزئية. ويتطلب هذا المنهج تكثيف الاتصال والتثقيف. ومن المهم وضع إرشادات قوتية واضحة لتغذية الرضع وصغار الأطفال والنساء، من أجل تلبية الاحتياجات

جدول (١)
أنواع التدخل الرئيسية للتغلب على نقص العناصر المغذية الدقيقة

	التنوع الغوتي	تقوية الأغذية	الأغذية التكميلية	تدابير الصحة العامة
اضطرابات نقص اليود	الأغذية البحرية (تقليل مسببات الدراق إلى أدنى حد	ملح الطعام الماء أغذية الرضع التوابل الطحين (الدقيق) الحليب	الزيت اليودن أقراص يوديد البوتاسيوم	التشريعات التنفيذ رصد ملح الطعام الرعاية الصحية الأولية
نقص فيتامين (أ)	الخضراوات خضراء الأوراق الخضراوات والفواكه البرتقالية اللون زيت النخيل الأحمر الأغذية الحيوانية لبن الأم	السكر ملح الطعام مسحوق الحليب أغذية الرضع التوابل	كبسولات (زيتية) في جرعات جماعية أو صغيرة	الوقاية من الأمراض المعدية: - الصحة البيئة - التمنيع - المعالجة بالأمهاء الفموي - تدابير مكافحة الطفيليات
فقر الدم	ملح الطعام الحبوب أو طحين الحبوب التوابل	أقراص فولات الحديد حقن الحديد	الوقاية من الأمراض المعدية: - صحة البيئة - التمنيع - المعالجة بالأمهاء الفموي - تدابير مكافحة الطفيليات (وبخاصة الدودة الشصية والملاريا)	

من العناصر المغذية الدقيقة، بيد أن بلدانا كثيرة لا تتوفر لديها حتى الآن إرشادات مناسبة من هذا النوع. وينبغي وضع نموذج بدئي لهذه الإرشادات، وتكييف هذا النموذج ليلائم الاحتياجات الخاصة لكل بلد ولمختلف المناطق الايكولوجية داخل البلد الواحد.

تقوية الأغذية

إن ملح الطعام هو السلعة الرئيسية التي تستهلك عالميا بمعدلات ثابتة بالقدر الكافي لتكون أساسا طيبا لبرنامج التقوية. ومن الناحية التقنية تصبح التقوية المضاعفة أو بمقدار ثلاثة أضعاف ممكنة. غير أن العوائق الرئيسية تتمثل في تكلفة التقوية بالحديد، التي تزيد كثيرا على تكلفة التقوية باليود، وكذلك في التقبل الاجتماعي لنظام التقوية. وتستحق الإمكانيات المختلفة مزيدا من الاستكشاف، ولا سيما بالنسبة لسكان الحضر الذين يتعرضون على نحو ما لخطر الإصابة بحالات نقص العناصر المغذية الدقيقة بسبب ارتفاع تكلفة الفاكهة والخضراوات بالنسبة لسكان المدن. وينبغي دعوة الصناعات الغذائية لتكون شريكة رئيسية في محاولة التصدي لهذه التحديات بقدر ما يتعلق الأمر بالأغذية التي تنتج على نطاق تجاري.

وهناك مجالان تحقق فيهما قدر كبير من التقدم هما تقوية أغذية الرضع وأغذية الفطام بعدة عناصر مغذية دقيقة. ويستخدم اللبن في الوقت الحاضر في برامج المعونة الغذائية يقوى عموما بفيتامين (أ) بالنسبة للبلدان التي ينتشر فيها نقص فيتامين (أ). وينبغي أن يوسع هذا المنهج ليشمل المغذيات الأخرى. وتستحق تقوية التوابل أيضا مزيداً من الاهتمام بها.

وإلى جانب المناهج الصناعية، ينبغي استكشاف إمكانيات تقوية الأغذية على مستوى المنزل والمجتمع المحلي. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الأوراق والبقول والأسماك والحشرات المجففة المسحوقة محليا في تقوية أغذية محلية أخرى. وينبغي تدريب المجتمعات المحلية، عن طريق التثقيف المناسب والبحوث التنفيذية، على إيجاد الحلول الخاصة بها باستخدام تكنولوجيات بسيطة وموارد محلية.

الأغذية التكميلية

تتوفر أفضل فرص التكملة الغذائية المجمعة في برامج صحة الأم والطفل والبرنامج الموسع للتمنيع وفي رصد النمو القائم على المجتمع المحلي - وكلها تيسر إعطاء الزيت المدون

وكذلك الأغذية التكميلية لفيتامين (أ) والحديد لكل من الأطفال والأمهات، وذلك بتكلفة عامة زهيدة. وقد قدمت بعض الأمثلة الناجحة الإيجابية في مؤتمر مونتريال (فيما يتعلق بنيبال والفلبين وجمهورية تنزانيا المتحدة). غير أنه توجد بعض الحدود لهذا المنهج ترجع إلى الاختلافات بين المجموعات المستهدفة وتواتر تعاطي الأغذية التكميلية، وإلى قيود الزمن عندما يتطلب الأمر وصول العاملين الميدانيين إلى مجموعات إضافية. ويتعين على مديري البرامج المحليين والوطنيين إيجاد حلول لهذه المشكلات في ضوء الظروف والأولويات المحلية. وليست هذه العوائق من النوع الذي لا يمكن تذليله، ولا شك أن السلطات المحلية قادرة على إيجاد حلول شريطة توافر الإرادة والقيادة. وقد يكون من الضروري في الواقع العملي البدء بتدخلات على خط واحد، لكن يتعين بمرور الوقت أن يكون بالإمكان دائما التحرك نحو تكامل وظيفي أكبر.

ولا بد من القيام بأنواع عديدة من النشاط لدى وضع برامج مكافحة اضطرابات نقص اليود ونقص فيتامين (أ) وفقر الدم الناجم عن نقص الحديد، وذلك لدعم استراتيجيات التدخل التقني. ومن الأنشطة الرئيسية الإعلام والتثقيف والاتصال وإنشاء خدمات مختبرية وإنشاء نظام إدارة الموارد البشريةوتنميتها والتدريب والأبحاث التطبيقية.

الخدمات المختبرية

لا بد من توفير الدعم المختبري من أجل عمل تقديرات دقيقة لمشكلات سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة. ويتمثل الحد الأدنى اللازم من المرافق لأي بلد، بالنسبة لليود في قياس تركيز اليود في ملح الطعام (إذا كان هناك برنامج ليودنة الملح)، على المستوى المركزي على الأقل، مع توافر حوافظ لمستلزمات الاختبار الموقعي لقياس تركيز اليود فيملح الطعام على مستوى الدائرة، وبالنسبة لفقر الدم ينبغي إجراء تقديرات دقيقة للهيموغلوبين على مستوى الدائرة أو توفير أجهزة مكداس الدم.

وينبغي تبعا لحجم البلد أو موارده إنشاء مرافق لإجراء تقدير لتركيز اليود في البول و/أو الهرمونات المتصلة بالغدة الدرقية (الهرمون المنشط للدرقية، الثيروكسين) وفيتامين (أ) والكاروتين في المصل، والاستجابة لجرعة الرتينول المعدلة والفريتين في المصل، وغير ذلك

من بارامترات حالة الحديد. ويمكن على المدى القصير استخدام مرافق خارجية. أما على المدى البعيد فإنه ينبغي، على الأقل بالنسبة للبلدان الكبيرة الحجم، إدماج مثل هذه المرافق في خطط تطوير البرامج.

الإعلام والتثقيف والاتصال

تكتسب هذه الأنشطة أهمية قصوى كاستراتيجية داعمة فيما يتعلق بالعناصر المغذية الدقيقة الثلاثة جميعها. ولا بد من تعريف الناس بالمشكلات وأسبابها وعواقبها ليكونوا قادرين على المشاركة في مكافحتها بطريقة تتسم بالاستمرارية والفعالية.

وفي جميع الحالات يتعين تحديد المجموعات المستهدفة والرسائل الرئيسية، واختيار وسائل الإعلام، وإعداد المواد الإعلامية المناسبة واختبارها، واستخدامها ومن ثم تقييمها. ومناهج التسويق الاجتماعي ملائمة بدرجة عالية لتعزيز برامج التغلب على سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة. وهذا مجال يستطيع فيه القطاع الخاص أن يساعد البرامج الحكومية بدرجة كبيرة.

أنواع الإجراءات اللازمة على المستويات المختلفة

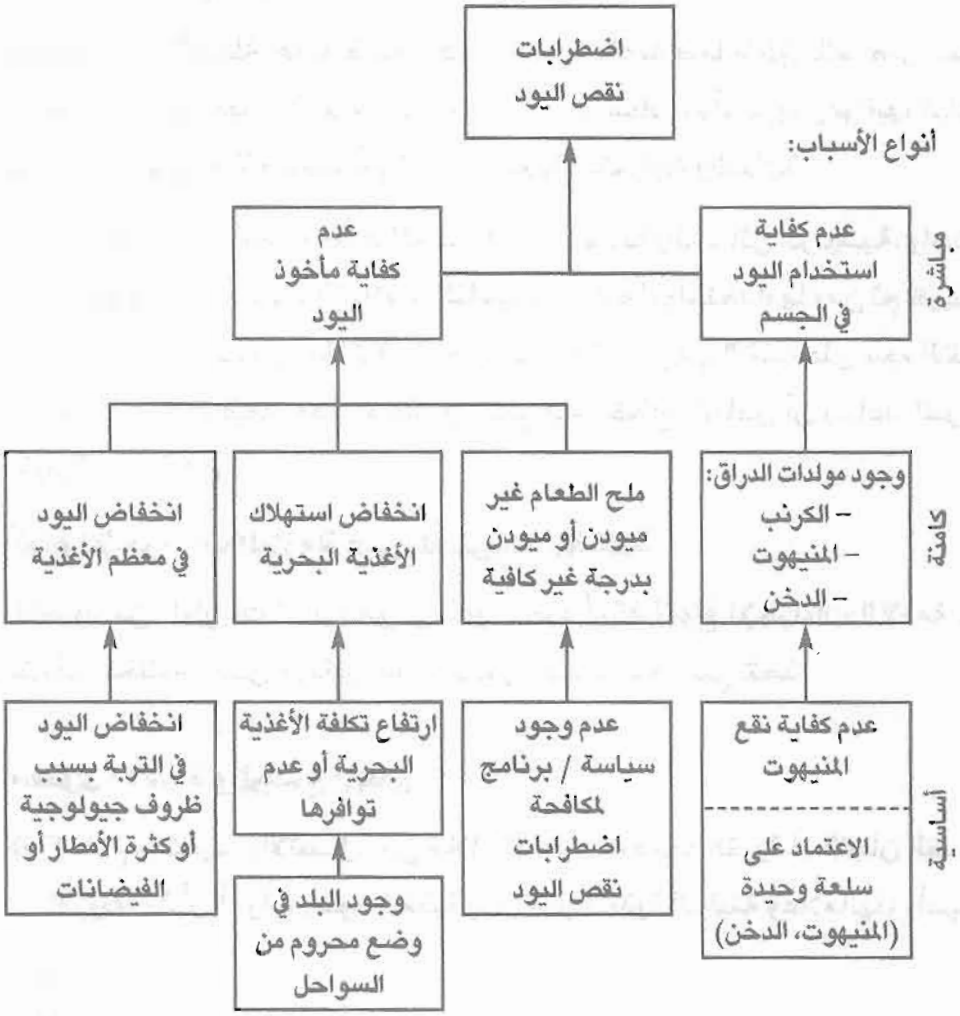
المقصود من المعلومات التالية هو أن تكون مجرد أمثلة لأنواع الإجراءات اللازمة على المستويات المختلفة، وليس أن تكون قائمة حصرية بالإجراءات التي تتخذ.

مستوى الأسرة والمجتمع المحلي

- الإعلام والتثقيف والاتصال، من خلال العاملين في صحة القرية أو اللجان الصحية القروية، بشأن أعراض سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة وعلاماتها، وأسبابها وعواقبها.
- تعيين الحالات السريرية والإحالات للمعالجة عند الاقتضاء، والتبليغ عنها شهريا.
- التأكد من تنفيذ التدابير الموصى بها (على سبيل المثال استخدام الملح الميودن حيثما يكون متوافرا)، تجنب الممارسات التي تؤدي إلى فقدان اليود، وتعاطي أقراص الحديد طوال فترة الحمل.

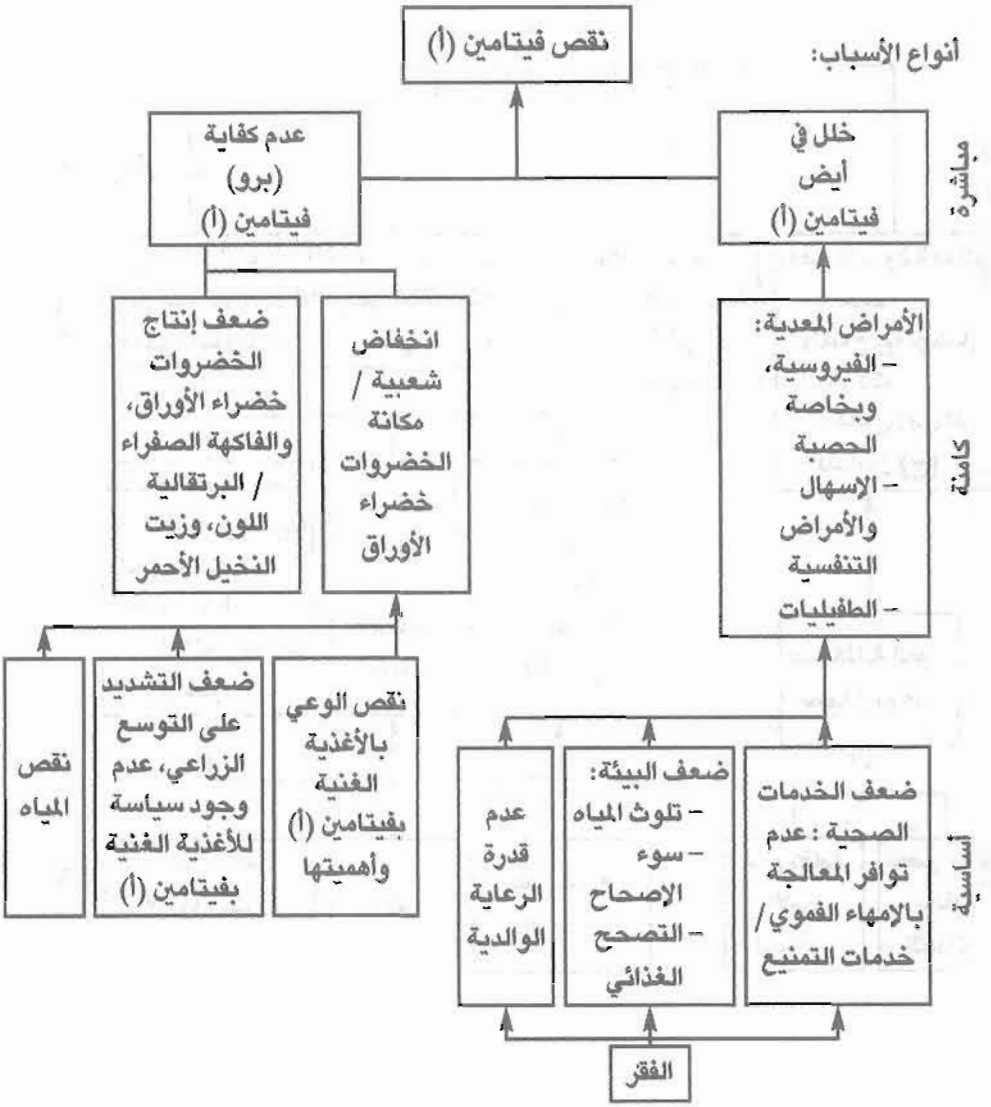
نموذج لتحليل الأسباب للتغلب على سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة

(أ) اضطرابات نقص اليود:



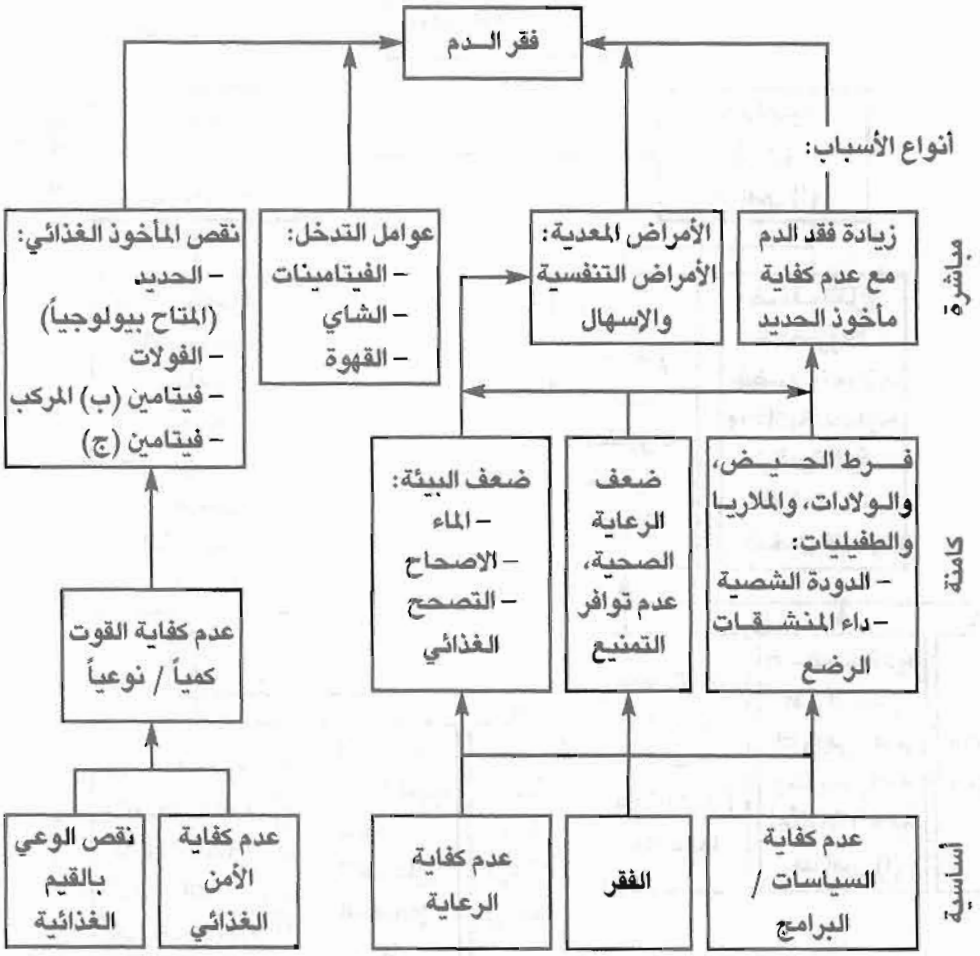
يوضح هذا المخطط ضرورة دراسة عوامل أخرى غير نقص اليود المباشر ولا سيما في الحالات التي بدأت فيها برامج اليودنة منذ بعض الوقت، إلا أن المشكلة لم تجد حلاً فيما يبدو، ويعني اتباع منهج متكامل النظر إلى بعض الأسباب وكذلك الأسباب الخفية.

(ب) نقص فيتامين (أ):



يوضح هذا المخطط مرة أخرى أن هناك مجموعة من العوامل تسهم في نقص فيتامين (أ)، وترتبط هذه العوامل بعدم كفاية إنتاج واستهلاك الأغذية بـ (برو) فيتامين (أ)، وسوء أيض الفيتامين بسبب الأمراض المعدية. ويتطلب الأمر عملاً متعدد الجوانب لضمان وقاية فعالة، مع عدم الاقتصار على مجرد توفير الأغذية التكميلية لفيتامين (أ).

(ج) فقر الدم:



إن أسباب فقر الدم متعددة العوامل بدرجة أكبر منها في نوعي الاضطرابات السابقين، وغالباً ما تشترك عوامل عديدة معاً في التأثير في آن واحد. وتتطلب الوقاية عملاً عند نقاط مختلفة في شبكة الأسباب.

- اعتماد ممارسات تعزز امتصاص الحديد - على سبيل المثال، زيادة استهلاك الأغذية الغنية بفيتامين (ج) - وتجنب الممارسات التي تثبط امتصاصه (شرب الشاي أو القهوة مع الوجبات).
- اتخاذ تدابير لتقليل الإصابة بالأمراض المعدية والطفيليات، بما في ذلك دورات التمنيع، وتدابير صحة البيئة في مجالات مثل المياه والإصحاح والتصحح الغذائي.
- العناية بالبستنة المنزلية لضمان أمثل درجة من توافر الخضراوات خضراء الأوراق، والخضراوات والفاكهة البرتقالية اللون.
- تأمين توافر منهجيات الترصد البسيطة وتوفير التدريب عليها، من قبيل: التعرف على الدراق والعشى الليلي وفقر الدم والشحوب، وتبليغ بيانات الترصد إلى السلطات القروية لمناقشتها واتخاذ الإجراءات المناسبة.
- تأمين إشراك المدارس والمعلمين والجماعات النسائية والمجموعات الشبابية وسائر المعنيين بالإعلام والتثقيف والاتصال وعلم البستنة.

مستوى الدائرة

- جمع الحد الأدنى من البيانات عن انتشار سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة من خلال سجلات المستشفيات وعينات من السكان القرويين.
- تبليغ البيانات إلى لجان تنمية الدائرة واللجان الإقليمية، وإنشاء نظام للرصد.
- تعزيز الإعلام والتثقيف والاتصال بين سلطات وخدمات الدائرة والمنظمات غير الحكومية المحلية، ولاسيما عن طريق تجهيز الفريق الصحي للدائرة بالمعدات اللازمة للقيام بأنشطة مثل أبسط نوع لقياس الهيموغلوبين، وتنظيم التدريب على التعرف على الدراق والفدامة وبقعة بيتوت وجفاف الملتحمة.
- التدريب على معالجة الحالات الشديدة، ووضع معايير للإحالة.
- تعزيز إنتاج الخضراوات خضراء الأوراق والخضراوات والفاكهة البرتقالية اللون، وغيرها من أنواع الفاكهة وستهلاكها، والخدمات الإرشادية، وبساتين المدارس،

وبساتين المجتمعات المحلية، وعلى سبيل المثال المجموعات النسائية الزراعية.

- تقييم الإمكانيات الأخرى (من قبيل استعمال زيت النخيل الأحمر، وغيره من الزيوت والخضراوات أو المحاصيل البرية) التي يمكن تطبيقها.

المستوى الوطني

- إنشاء وحدة وطنية لمكافحة سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة ان لم تكن هناك وحدة من هذا النوع بالفعل.
- إنشاء لجنة تقنية (تتبعها لجان فرعية لكل شكل رئيسي من أشكال سوء التغذية بالمغذيات الدقيقة)، تضم ممثلين عن الجامعات والمؤسسات المتخصصة الأخرى والقطاع الخاص، بالإضافة إلى ممثلين - بناء على دعوات - عن أية منظمات متعاونة محتملة تابعة للأمم المتحدة، أو ثنائية أو غير حكومية.
- وضع برامج لمكافحة اضطرابات نقص اليود، ونقص فيتامين (أ) وفقر الدم.
- إعداد كتيبات/ إرشادات لتدريب موظفي المستوى المتوسط ومستوى الدائرة، وتنظيم برامج التدريب من المستوى المركزي إلى المستوى الطرفي.
- تنظيم نظام للترصد والاستقصاءات الوطنية والبحوث التطبيقية / التنفيذية عند الحاجة.
- استعراض البرامج الجارية (على سبيل المثال للأغذية التكميلية للحديد) من أجل تقييم التغطية والأثر والفاعلية والقيود الرئيسية.
- تنظيم اجتماعات وطنية لاستعراض حالة سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة (بصورة مستقلة أو مجتمعة معا)، ووضع استراتيجيات وخطة عمل لمكافحته، أو لتقييم البرامج الجارية ووضع توصيات لتحسينها.
- إدماج أنشطة التغلب على سوء التغذية بالعناصر المغذية الدقيقة في البرنامج التغذوي الوطني، والخطط الصحية والزراعية الوطنية، وخطة التنمية الاجتماعية الاقتصادية.

تقوية الأغذية (Food Fortification)

تعريف

يقصد بتقوية الأغذية (food fortification) إضافة عناصر غذائية إلى غذاء معين أكثر من المحتوى الطبيعي لهذه العناصر الموجودة أصلاً في الغذاء. وكذلك يسمى (food enrichement) أو إثراء الطحين، وهنا يقصد به إضافة بعض العناصر المعدنية والفيتامينات إلى الطحين بعد إزالة النخالة والجنين من بذرة القمح أثناء تصنيعه وتختلف الكميات المضافة من بلد إلى آخر ولكن عادة تضاف كميات شبيهة بالمحتوى الأصلي للقمح. ويستخدم مصطلح آخر يدعى الاسترجاع (restoration) ويقصد به إحلال عناصر غذائية محل العناصر المفقودة خلال المعاملة التصنيعية (مثل الطحن) إلى أن تصل إلى مستوياتها الأصلية في الغذاء.

وقد أوصى دستور الأغذية العالمي (Codex Alimentarious) في عام ١٩٨٧ بتقوية الأغذية في الأحوال التالية:

١- لتعويض الفقد الحاصل أثناء تصنيع الغذاء أو تخزينه أو تداوله (restoration).

٢- لضمان تساوي العناصر الغذائية في الغذاء الذي تم تقليده أو استبداله مكان غذاء آخر.

٣- لتعويض الاختلافات الطبيعية التي تظهر في الغذاء وتؤثر على محتواه الغذائي (standardization).

٤- لتزويد الغذاء بعناصر غذائية أعلى من تلك المتوافرة في هذا الغذاء (fortification).

٥- للحصول على مستوى مقبول من العناصر الغذائية لغرض الاستخدام في الحالات الخاصة (dietetic foods).

أما إدارة الغذاء والدواء الأمريكية FDA (الولايات المتحدة) فقد بينت الأغراض الملائمة لإضافة العناصر الغذائية على النحو التالي:

- ❖ تصحيح نقص غذائي مميز.
- ❖ استرجاع العناصر المفقودة خلال صنع المنتج.
- ❖ موازنة المحتوى الغذائي مع محتوى الطاقة الحرارية.
- ❖ تجنب إحلال أغذية جديدة قيمتها الغذائية قليلة محل الأغذية التقليدية.
- ❖ عدم التعارض مع البرامج واللوائح الأخرى.

إن مصطلح التقوية (fortification) غالباً ما يستخدم في الحالات التي تضاف فيها العناصر الغذائية إلى الغذاء لغرض تصحيح نقص غذائي محدد. ويجب أن يتم تقوية الغذاء بعد إجراء مسوحات غذائية تشمل نسبة تناول العناصر الدقيقة أو العناصر الأخرى وكذلك معلومات حول الحالة التغذوية في المجتمع. ومثال على تقوية الأغذية إضافة الفيتامينات والحديد لحبوب الفطور (الكورن فلكس) وتقوية السكر بفيتامين أ وتقوية الملح باليود. وتقوية الأغذية التي تستخدم لأغراض تغذوية خاصة مثل حليب الأطفال، أغذية التخسيس، الأغذية الخاصة بالرياضيين والأغذية ذات الأغراض الطبية (enteral nutrition products) وكذلك المكملات الغذائية (nutritional supplements) ببعض الفيتامينات والعناصر المعدنية. وبصفة عامة فإن الأغذية المصنعة للأغراض الغذائية الخاصة (dietetic foods) يتم تقويتها بمعظم الفيتامينات والعناصر المعدنية الأساسية وذلك لمنع نقص العناصر الدقيقة، على أساس أن يتم تناول هذه الأغذية لفترات محدودة.

تاريخ تقوية الأغذية

لقد تم استخدام تقوية الأغذية بالفيتامينات والعناصر المعدنية منذ أكثر من ٥٠ عاماً وذلك للوقاية من أمراض سوء التغذية الناتجة عن نقص هذه العناصر الدقيقة. وأقدم مثال هو تقوية الملح بعنصر اليود والذي بدأ في سويسرا عام ١٩٢٣ وذلك للوقاية من مرض

الدراق (goiter) والذي كان منتشراً في منطقة الألب (Alpin) في تلك الفترة.

وقد كان الكساح منتشراً عند الأطفال الصغار في شمال hemisphere وذلك نتيجة لقلة أو عدم تعرضهم لأشعة الشمس في شهور الشتاء، وقد تم الوقاية منه بإضافة فيتامين د لحليب الأطفال الاصطناعي وكذلك بتقوية الحليب ومنتجات الألبان بفيتامين د.

وتعتبر الزبدة أول غذاء تم استبداله بغذاء آخر (المارجرين) أو تقليده على نطاق واسع. وقد تم إدخاله في الدنمارك في الثلاثينات وذلك لانتشار نقص فيتامين أ عند الأطفال. وبعد ذلك تم تعديله لكي يكون قريباً من الزبدة بإضافة فيتامين أ، وتم إضافة فيتامين د بعد ذلك.

كان أول استخدام لتقوية القمح في الولايات المتحدة أثناء الحرب العالمية الثانية وذلك للقضاء على مرض البلاجرا وكذلك نقص فيتامينات ب١، ب٢، والنياسين. أما تقوية السكر بفيتامين أ فقد تم استخدامه أول مرة في جواتيمالا عام ١٩٧٤م لغرض القضاء على العمى الناتج من نقص فيتامين أ ومضاعفاته.

كفاءة تقوية الأغذية

إن كفاءة تقوية الغذاء (كأحد برامج التدخل الغذائي) قد تم بحثه بشكل واسع في العديد من الدراسات الميدانية التي شملت آلاف من الأشخاص. ومن أفضل دراسات التدخل تأثير تقوية الطحين على انتشار مرض البلاجرا في الولايات المتحدة، وتأثير تقوية الطحين والمارجرين على وفيات الأطفال من مرض البربري في نيوفوندلاند، وكذلك تأثير تقوية الأرز في انتشار البلاجرا في الفليبين.

في الثلاثينات من القرن العشرين تسبب مرض البلاجرا في وفاة أكثر من ٣٠٠٠ شخص سنوياً في الولايات المتحدة الأمريكية وأكثرهم من سكان الولايات الجنوبية والذين يعتمدون على الذرة (maize) كغذاء رئيس. وفي عام ١٩٣٨، أي قبل ثلاثة أعوام من التاريخ الذي أصبحت فيه تقوية الطحين إجبارية، قام أصحاب المخابز تطوعاً بتقوية الطحين بفيتامينات ب. وهذه الخطوة أدت إلى تخفيض الوفيات نتيجة مرض البلاجرا بشكل ملموس وسريع من ٣٠٠٠ وفاة في عام ١٩٣٨ إلى عدم وجود أية وفاة في عام ١٩٥٤.

وقبل عام ١٩٤٣ كان سكان نيوفوندلاند يعانون من عدة أمراض ناتجة من نقص العناصر الغذائية. وفي عام ١٩٤٣ بدأت الحكومة ببرنامج توعية غذائية للمجتمع بالإضافة إلى وضع تشريع بضرورة تقوية المارجرين وطحين القمح بالعناصر الغذائية. وقد تم قياس الحالة التغذوية والصحية لمجموعة مختارة من السكان في عام ١٩٤٤ ومرة أخرى في عام ١٩٤٨ أي بعد ٤ سنوات من تطبيق تقوية الأغذية. وقد كانت النتائج مدهشة فقد وجد أن معظم الظواهر المرتبطة بنقص فيتامينات ب و أ قد تلاشت بشكل كبير واختفت عند البعض الآخر. وقد تم القضاء على مرض البربري كلياً، أما وفيات الأطفال خلال السنة الأولى من العمر فقد انخفضت من ١٠٢ في الألف في عام ١٩٤٤ إلى ٦١ في الألف في عام ١٩٤٧.

كما إن إدخال الأرز المقشور (polished) في الفليبين مع بداية القرن العشرين ساهم في حدوث حالات وبائية من مرض البربري. وفي عام ١٩٤٧ في مقاطعة باتان، كان هناك أكثر من ١٢٪ من السكان مصابين بهذا المرض. وفي عام ١٩٤٨ بدأ استخدام الأرز المقوى بفيتامين ب١ (الثيامين) وقد ساهم ذلك في تقليل الوفيات الناتجة عن البربري، فقد وجد أنه في عام ١٩٤٩ انخفضت بنسبة ٦٨٪.

وكشفت الدراسات في جواتيمالا أن تقوية السكر والحليب بفتيامين أ قد ساهم في انخفاض أعراض فيتامين أ عند الأطفال من ٣,٣٪ إلى ٠,٢٪ وذلك خلال عامين فقط. وفي دراسة أخرى باستخدام الحليب المقوى بالحديد انخفضت الإصابة بفقر الدم الناتج عن نقص الحديد من ٣٦٪ إلى ١٢,٧٪ وقد كان التأثير أكثر وضوحاً عندما تم استخدام حليب مقوى بالحديد وفيتامين ج فقد كانت نسبة فقر الدم ٢٧,٨٪ في المجموعة الضابطة (التي لم تستخدم الحليب المقوى) إلى ١,٦٪ في المجموعة التي تناولت الحليب المقوى. وهذا يبين مدى التأثير الإيجابي الذي يقوم به فيتامين ج في زيادة امتصاص الحديد في الجسم.

وبالرغم من هذه الدلائل إلا أن بعض الجهات العلمية تقول أن هذه الدراسات لم تضع في الاعتبار العوامل الأخرى التي قد يكون لها تأثير في تحسين الحالة الغذائية للمجتمع وبالتالي من الصعب الحكم على أن تقوية الغذاء قد أدت إلى تصحيح النقص في التغذية وتطالب هذه الجهات بإجراء دراسات أشمل وأعمق للتأكد من فاعلية برنامج تقوية الأغذية.

التكاليف

إن تكاليف تقوية الغذاء تشمل تكاليف الخلطة الجاهزة للعناصر الغذائية (الفيتامينات والأملاح المعدنية)، وشراء جهاز الخلط وتكاليف العمالة التي سوف تقوم بعملية الخلط. وكذلك تكاليف نقل الخلطة والرقابة النوعية أو ضبط الجودة. وتختلف التكاليف باختلاف نوع الغذاء المراد تقويته والتكنولوجيا المستخدمة في التقوية. وفي جميع الأحوال وبناءً على الأرقام التي أصدرها البنك الدولي، فإن هذه العملية تكلف أقل من دولار واحد أمريكي في السنة وذلك للوقاية (أو حماية) الشخص من الإصابة بأمراض نقص العناصر الغذائية الدقيقة.

وقد أوضحت بعض البرامج على المستوى التجاري أن تكاليف تقوية الغذاء كالتالي:

١- أقل من ٣ دولارات أمريكي لتقوية السكر بفيتامين أ في جواتيمالا.

٢- أقل من دولار واحد أمريكي في تقوية طحين القمح والذرة بالحديد وفيتامين أ وب١، ب٢ والنياسين في فنزويلا.

٣- ما يقارب دولارين أمريكيين لتقوية المارجرين بفيتامين أ في الفليبين.

٤- أقل من دولارين أمريكيين لتقوية الملح باليود والحديد في الهند.

جدول (٢)
تكلفة تقوية الأغذية بالحديد

العنصر المضاف	نسبة الحديد	التكلفة دولار/كغم	التكلفة دولار/ كغم حديد	الاستفادة الحيوية	اللون	الثباتية
Hydrogen reduced iron	٩٨	١,٩٤	٢,٠	لا بأس	اسود	جيد
Electrolytic iron	٩٨	٤,٧١	٤,٨	لا بأس	اسود	جيد
Ferrous sulphate	٣٢	٢,٣٥	٧,٣	جيد	اسمر مصفر	لا بأس
Ferrous orthophosphate	٢٨	٢,٧٢	٩,٨	فقير	ابيض	ممتاز
Ferrous furmate	٣٣	٢,٩٤	٨,٩	جيد	احمر	لا بأس
Iron EDTA	١٣	٢,٤	١٨,٥	ممتاز	ابيض	جيد

اختيار الغذاء

العديد من الأغذية مثل الطحين والخبز والحبوب ومنتجات الألبان والدهون والسكر والحلويات والمشروبات غير الكحولية تمت تقويتها بالعناصر الغذائية الدقيقة. وإذا تمت عملية تقوية الغذاء بكفاءة جيدة فإن ذلك لا يؤثر على طعم الغذاء أو نكهته أو حتى فترة صلاحيته. وأغلب العناصر الغذائية التي يفقدها الغذاء أثناء تصنيعه يمكن استرجاعها إلى مستواها الأول بعملية التقوية. وهذا يساعد على الموازنة في تناول العناصر الغذائية الدقيقة عند تناول هذه الأغذية.

جدول (٣)
الأغذية المقواة بالعناصر الدقيقة في الدول النامية

نوع النشاط	فيتامين أ	الحديد	اليود	أكثر من عنصر غذائي
مازالا قائما	السكر المارجرين	طحين القمح طحين الذرة الأرز البسكويت الحليب	الملح طحين الذرة القمح الخبز الحليب	الشاي طحين القمح عصائر الفاكهة
تحت التجربة	القمح الكامل الأرز الشاي الزيوت الملح	السكر الملح الحليب الماء صلصة السمك البهارات	السكر	طحين الذرة

سلامة الغذاء المقوى

خلال أكثر من ٥٠ عاماً والتي استخدمت فيها تقوية الغذاء على نطاق واسع سواء في الدول المتقدمة أو النامية تبين أن هذه العملية ليس لها تأثير سلبي على صحة الإنسان. وباستثناء فيتامين أ و د فإن جميع الفيتامينات لا تسبب ضرراً إذا تم تناولها بمعدلات تزيد عن المعدلات الموصى بها من الجهات الصحية. ومستوى الفيتامينات التي يتم استخدامها في تقوية الأغذية يتراوح من ١٥٪ إلى ٢٥٪ من الاحتياجات الموصى بها دولياً، وبهذا المستوى

فإنه من الصعب أن يسبب تناول الأغذية المقواة أي ضرر صحي. أما تقوية الأغذية بفيتامين أ و د فإنه محدود في أنواع معينة من الأغذية مثل الحليب والمارجرين وزيوت الطبخ والسكر والأرز والطحين.

ويعتبر ضبط الجودة من العمليات المهمة لضمان أن عملية تقوية الغذاء تجري حسب المعايير العالمية. لذا فإن عملية خلط الغذاء بالعناصر الغذائية الدقيقة يجب أن تتم مراقبتها بصورة دورية بواسطة مختبر مجهز بالأجهزة الحديثة اللازمة لإجراء الفحوصات المطلوبة وذلك لغرض تلافي أي خطإ في عملية الخلط والتي قد تؤدي إلى زيادة أو نقصان في كمية العناصر الغذائية.

شروط تقوية الأغذية

تكون عملية تقوية الغذاء مطلوبة عندما يتم إثبات أن هناك حاجة لزيادة تناول العناصر الغذائية الرئيسية لمجموعة أو عدة مجاميع من السكان. وهذا الإثبات قد يكون عن طريق الدراسات أو ملاحظة العلامات الإكلينكية المرتبطة بنقص العناصر الدقيقة.

١- يجب أن يكون الغذاء المختار للتقوية يتم استهلاكه بواسطة المجموعة المستهدفة أو المصابة بنقص العناصر الدقيقة.

٢- يجب أن يكون الغذاء رئيسياً لهذه المجموعة ويتم استهلاكه بشكل منتظم ويجب معرفة أعلى معدل للاستهلاك وأقل معدل.

٣- يجب ألا تكون العناصر الغذائية المضافة زائدة عن المعدل ولا بكميات غير مؤثرة صحياً مع الوضع في الاعتبار تناول الأغذية الأخرى ومدى تأثيرها على هذه العناصر الغذائية.

٤- يجب ألا تؤثر العناصر الغذائية المضافة سلباً على تمثيل وامتصاص أية عناصر غذائية أخرى.

٥- يجب أن تكون العناصر الغذائية المضافة ثابتة في الغذاء أثناء التعليب والتخزين والتوزيع والاستعمال.

٦- يجب أن تكون العناصر الغذائية متوافرة فسيولوجيا من خلال الطعام.

٧- يجب ألا تسبب تقوية الغذاء أي تغيير في خواص الطعام مثل اللون والطعم والرائحة والقوام وخواص الطبخ كما يجب ألا تؤثر سلبياً على فترة صلاحية الغذاء.

٨- يجب أن تتوفر الإمكانيات والتسهيلات التكنولوجية لإجراء عملية التقوية بشكل صحيح.

٩- إن زيادة سعر الغذاء نتيجة إضافة العناصر الغذائية يجب أن تكون معقولة وبمتناول الجميع.

١٠- يجب توفر أدوات لقياس وضبط ومراقبة عملية التقوية.

١١- يجب ذكر نوع العناصر الغذائية المضافة للغذاء على البطاقة الإعلامية للغذاء لتعريف المستهلك بها.

١٢- التأكد من أن العناصر الغذائية المضافة مأمونة صحياً وخالية من المواد الضارة أو السامة للإنسان.

تخطيط وتصميم برنامج تقوية الأغذية

إن تقوية الأغذية تتطلب تخطيط سليم للتأكد من إن اختيار الغذاء المناسب والعناصر الغذائية المضافة قد تساعد في تحسين الوضع التغذوي للمجتمع. والفوائد المرجوة من برنامج تقوية الأغذية قد لا تكون دائماً تتناسب مع التكلفة الاقتصادية ويرجع ذلك إلى الاختيار الخاطئ للغذاء المراد تقويته فقد لا يكون هذا الغذاء يستهلك من قبل جميع أفراد المجتمع بخاصة الفئات الحساسة (الأطفال الرضع والأطفال الصغار والنساء الحوامل).

وبالرغم من أن برنامج تقوية الطعام قد يحقق نتائج جيدة بدون توعية المستهلك، إلا أنه من المفضل أن يتم إدخال نشاطات لتوعية المستهلك بهذا الأمر، بالأخص في الحالات التي يتطلب فيها أخذ تدابير خاصة في تداول الغذاء وتخزينه وكذلك طريقة تحضيره لضمان عدم حصول فقد في العناصر الغذائية المضافة. ومثال ذلك في حالة الملح المقوى باليود، فقد وجد أن بعض الأسر تقوم بغسل الملح قبل وضعه في الطعام وهذا يؤثر على فقد اليود، لذا فإن برنامج التوعية يجب أن يركز على عدم غسل الملح قبل تناوله.

العناصر الأساسية لنجاح برنامج تقوية الأغذية

١- أن يكون البرنامج جزءاً من السياسة التغذوية في البلد وذلك لحماية البرنامج من أية تغييرات سياسية أو اقتصادية تحدث في البلد. وتشير التجارب السابقة إلى أن وعي واهتمام أصحاب القرار وكذلك أفراد المجتمع بأهمية برنامج التقوية يعتبر عاملاً مهماً في إنجاح واستمرار البرنامج.

٢- أن يكون البرنامج سهل التنفيذ وآمناً بحيث لا يحدث أية نتائج عكسية على إنتاج وتداول الغذاء وتوفر الإمكانيات لتطبيقه. وأن يتم تناول الغذاء المقوى من قبل الفئة المستهدفة بكميات مناسبة ولا تسبب أي خطر صحي عليهم.

٣- أن يشارك في تخطيط وتنفيذ البرنامج العديد من الجهات ذات العلاقة مثل التجارة والصناعة والإعلام والصحة والزراعة والتعليم وغيرها.

٤- يعتبر مصنعو الأغذية الأساس في إنجاح هذا البرنامج لذا يجب أن تكون هناك حوافز مالية أو تسويقية أو تثقيفية للتغلب على أية معارضة بواسطة مصنعي الأغذية في تطبيق مثل هذا البرنامج.

٥- الإعلام والتوعية والاتصالات تعتبر عناصر مهمة لإنجاح البرنامج وذلك لغرض توعية الجمهور بالفائدة الصحية من تقوية الأغذية.

٦- رصد وتقييم مستوى العناصر الغذائية في الغذاء المقوى بشكل مستمر بحيث تكون هذه العناصر في المستوى المطلوب (ليست أقل أو أكثر من المعدل).

٧- استمرارية البرنامج وذلك بخلق آليات تجعل تكلفة التقوية في مستوى الإمكانيات والتزام الأطراف المعنية باستمرارية دفع هذه التكلفة.

٨- أن تكون هناك مواصفات وتشريعات ورقابة غذائية مرتبطة بتقوية الأغذية وذلك لضمان الجودة والسلامة. وهذا يشمل التعبئة، والبطاقة الإعلامية والتشريعات المرتبطة بمستوى العناصر الغذائية والعقوبات وغير ذلك.

الخطوات اللازمة لوضع استراتيجية لتقوية الأغذية

١- حدد مستوى النقص في العناصر الغذائية الدقيقة في المجتمع.

٢- تعرف على نمط استهلاك الغذاء والأغذية الأكثر استهلاكاً.

٣- اختر الغذاء المناسب للتقوية.

٤- اختر العناصر الغذائية التي يجب أن تضاف إلى هذا الغذاء.

٥- أسس معايير خاصة لثبات العناصر الغذائية ومدى تقبل المجتمع للغذاء المقوى.

٦- قيّم مدى توفر العناصر الغذائية المضافة في الغذاء المقوى.

٧- قم بإجراء تجارب أولية على الغذاء المقوى على نطاق ضيق.

٨- ابدأ بتطبيق برنامج التقوية على نطاق واسع.

الجهات المعنية في تطبيق برنامج التقوية

لكي يكون برنامج تقوية الغذاء ناجحاً يجب أن يتم التعاون والتنسيق مع خمس مجموعات أساسية:

١- الجهات العلمية والتي يمكن أن تحدد حجم المشكلة ونوع النقص الغذائي الذي يعاني منه المجتمع المستهدف وإعطاء الحلول العملية المناسبة. ومن أهم هذه الجهات الجامعات ومراكز البحوث.

٢- الحكومة الوطنية والتي يجب أن توفر الجوانب الإدارية والرقابية وحتى المالية لدعم برنامج التقوية.

٣- المستهلكون والذين يحتاجون إلى توعية للفوائد الصحية لبرنامج التقوية وذلك لخلق طلب على شراء الأغذية المقواة.

٤- المنظمات العالمية والتي يمكن أن تلعب دوراً مهماً في تنسيق الجهود الموجودة وتوفير الدعم المادي لإنجاح البرنامج.

٥- قطاع الصناعات الغذائية والذي لديه إمكانية تصنيع أغذية مقواة آمنة وبأسعار مناسبة.

ضبط الجودة والنوعية للأغذية المقواة

تعتقد منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة أن التشريعات المرتبطة بتقوية الأغذية يجب أن تكون مفصلة لكل نوع من النشاط في تقوية الأغذية. ومثل ذلك يساعد الدوائر المختلفة في الحكومة وكذلك الجهات الأخرى بأن تمارس دورها بفاعلية كلٍ حسب اختصاصه ودوره.

إن إنشاء نظام للرقابة النوعية للأغذية المقواة عنصر أساسي لنجاح برنامج تقوية الأغذية في البلد. وهذا النظام يجب أن يضمن أن الغذاء قد تم تقويته بشكل سليم عند مرحلة الإنتاج وأن يصل إلى المستهلك بالنسبة المطلوبة للعنصر أو العناصر المضافة وبجودة عالية.

والتقوية قد تحدث في البلد المستهلك للغذاء أو البلد الذي يصدر هذا الغذاء وعادة ما يحدث فقد في كمية العناصر المقوية أثناء تداول وتسويق وتخزين الغذاء، بخاصة عندما تكون التعبئة وظروف التخزين غير مناسبة.

وعلى الدولة أن توضع معايير لمعرفة مستوى العناصر المقوية عند مختلف مراحل تصنيع وإنتاج الغذاء مع الوضع في الاعتبار الطقس ونوع التعبئة ونمط استهلاك الغذاء. ويجب أن يتم رصد تركيز العناصر الدقيقة في الأغذية بشكل مستمر.

إن أي إخفاق في تطبيق واستمرارية ضبط الجودة والنوعية للأغذية المقواة غالباً ما ينتج عنه إخفاق في برنامج تقوية الأغذية، فمثلاً في جواتيمالا أدى ضعف الرقابة الغذائية على السكر المقوى بفيتامين أ إلى نقص في مستوى هذا الفيتامين في السكر المقوى لعدة سنوات وهذا يعني عدم حصول المستهلك أو الفئة المستهدفة على الكميات المقررة من فيتامين أ. كما وجد أن الإهمال في رصد الملح المقوى باليود قد ساهم في رجوع أمراض نقص اليود في المجتمع المستهدف.

الخطوات المطلوبة عند تنفيذ برنامج ضبط الجودة والنوعية

١- تحديد مواصفات المنتج:

كل المواصفات للعنصر المقوى، والغذاء المراد تقويته وأية مضافات أو محتويات أخرى يجب أن يتم تدوينها وهذا يشمل حجم الجزئيات، اللون، الكفاءة، مستوى التقوية وأية متطلبات أخرى مهمة.

٢- تقييم سلامة المنتج:

تقييم الأخطار الميكروبية والكيميائية والفيزيائية لكل المحتويات المستخدمة في التقوية وكذلك للمنتج النهائي.

٣- تحليل المنتج:

تحديد الطرائق المستخدمة في أخذ العينات وفحص المحتويات وكذلك المنتج النهائي.

٤- تحديد نقاط الخطر:

وهذا يشمل تطبيق نظام الهاسب (HACCP) من بداية مراحل التصنيع حتى وصول المنتج إلى المستهلك.

٥- نظام المراجعة:

يجب خلق آلية لمراجعة الشحنات أو الإنتاج السابق للأغذية المقواة.

٦- تدقيق الجودة والنوعية:

يجب أن يتم فحص دوري للتأكد من جودة الغذاء المقوى وكذلك للتأكد من كفاءة نظام الرقابة الغذائية والحفاظ على جودة المنتج النهائي حتى وصوله للمستهلك.

٧- آلية التصحيح:

يجب أن تكون هناك آلية لتصحيح أي خلل في تحضير وتصنيع الغذاء نتيجة شكاوى المستهلكين أو الفئة المستهدفة أو جمعيات حماية المستهلك.

٨- التوثيق:

كل خطوة في نظام الجودة والنوعية يجب أن تكون موثقة وجاهزة لأية جهة أو منظمة تطلبها.

الإدارة والتنسيق

بالإضافة إلى أهمية نظام الجودة والنوعية والتشريعات اللازمة فإن كفاءة برنامج تقوية الأغذية يحتاج إلى دعم مادي وفني خلال مراحل الإنتاج والتسويق والتوعية الجماهيرية. وقد تحتاج الدولة إلى إنشاء لجنة لتقوية الغذاء تحتوي على ممثلين من جميع الجهات والمنظمات ذات العلاقة، وذلك لضمان كل من استمرارية البرنامج وكفاءته.

ويلعب القطاع الصحي دوراً كبيراً في إنشاء برنامج التقوية وتنسيقه ورصده. ولكن من المهم أن تتم مشاركة القطاعات الأخرى وكذلك المنظمات غير الحكومية في نشاطات برنامج التقوية لضمان نجاحه واستمراريته.

- تقوية الغذاء والرقابة الغذائية للأغذية المستوردة يحتاج إلى تدخل وزارات الصحة والبلديات والتجارة.
- توعية الجمهور بأهمية تقوية الأغذية تتطلب تدخل وزارة الإعلام ووزارة الصحة والجمعيات الأخرى التي تتعامل مع التوعية والتثقيف الجماهيري.
- تسعير الأغذية ودعمها يحتاج إلى تدخل وزارة التجارة ووزارة المالية وربما وزارة التخطيط.
- توزيع الأغذية المقواة يحتاج إلى تدخل وزارة المواصلات والتجارة وبعض منظمات الإغاثة والخيرية.
- ضبط الجودة والنوعية قد يحتاج إلى تدخل العديد من الجهات الحكومية.

الرصد والتقييم

إن الرصد المستمر لبرنامج التقوية يجب أن يستمر حتى بعد الحصول على نتائج إيجابية،

ولتقليل حدة الإصابة بنقص التغذية ولضمان الحصول على مستوى آمن ومناسب من الغذاء المقوى فإنه يجب رصد الغذاء على مستوى الإنتاج والتناول في المنزل.

ونجاح أي برنامج لتقوية الغذاء يعتمد على التأكد من أن العنصر الغذائي المضاف قد تم رصده على مستوى المستهلك. وعندما تحصل مشكلة في مستوى العنصر الغذائي فيجب أن تكون هناك طرائق سريعة للتعرف على مصدر الخطأ. وقد يكون من المفيد إجراء دراسات مسحية سريعة على نقص العنصر الغذائي أو العناصر الغذائية على الفئة المستهدفة. ويجب أن تتضمن هذه المسوحات الفحوصات الإكلينكية وإذا أمكن المختبرية. ويحتاج برنامج التقوية إلى الاستمرارية للحصول على تغيرات في الإصابة بنقص العنصر أو العناصر الغذائية.

ويفضل قدر الإمكان إشراك المستهلكين في عملية الرصد، وفي بعض الدول فإن الحكومات تشجع الجمعيات الأهلية والخيرية والمدارس باستخدام جهاز رخيص للتأكد من نسبة اليود في الملح. وهذا يساعد في زيادة الوعي وتشجيع المجتمع على المشاركة في برنامج التقوية.

تسويق الأغذية المقواة

إن حملة التوعية الجماهيرية لاستخدام وتناول الأغذية المقواة تحتاج إلى سلسلة من القرارات التسويقية المتعلقة بالتعبئة والتسعيرة، وقنوات التوزيع وسعر المفرد واستراتيجية الترويج. وهذه العمليات تحتاج إلى تنسيق جيد بين الخبراء الفنيين وخبراء الاتصالات.

إن تسويق الأغذية المقواة يعتمد أساساً على تفضيلات المستهلك، عاداته الغذائية، احتياجاته وليس على الاعتبارات التكنولوجية أو الطبية. وكل نوع من الأغذية المقواة (سواء كان ملحاً أو سكراً أو طحيناً) يحتاج إلى ظروف تسويقية خاصة به. وتعتبر وجهة نظر المستهلك المفتاح لضمان خلق طلب على الأغذية المقواة. وهناك العديد من الطرائق التي يمكن أن تستخدم لقياس رأي الجمهور في هذه الأغذية، وتلعب الجامعات ومراكز البحوث وكذلك بعض المؤسسات الخاصة دوراً كبيراً في إجراء دراسات سلوك المستهلك. ويمكن للجهات الحكومية أو اللجنة المختصة الاعتماد على هذه المؤسسات للحصول على مؤشرات في مدى تقبل المستهلك للسلعة وأسباب رفض أو تقبل هذه السلعة.

التعبئة

إن إدخال برنامج التقوية يحتاج إلى إعداد تعبئة خاصة للغذاء المقوى لتجنب أي فقد في كمية أو كفاءة العناصر الغذائية وكذلك لتوعية الجمهور في التفرقة بين الغذاء المقوى وغير المقوى. وفي بعض الدول التي يباع فيها الملح أو السكر أو الأغذية الأخرى بالوزن فإن برنامج التقوية يجب أن يشمل أهمية تعبئة هذه الأغذية، وهذا يعني تغيير لعادات الشراء للمستهلك.

وعملية التعبئة لأغذية لم تكن تباع سابقاً وهي معبئة أو إعداد تعبئة جديدة للأغذية المقواة سوف تساعد في زيادة سعر هذه الأغذية، كما وسوف تؤدي إلى أن يقوم المستهلك بشراء كمية أكبر من تلك التي اعتاد شراءها نظراً لكبر حجم الكمية المعبأة مقارنة بما كان يشتريه من نفس الغذاء بالوزن. وعليه فإن دراسات المستهلك تساهم في اتخاذ القرارات المناسبة المتعلقة بحجم العلبة وكيفية تعبئتها ونوع المعلومات المطلوب تدوينها عليها.

وقد تؤدي نتائج دراسات المستهلك إلى أن الناس لن يتقبلوا زيادة سعر المادة الغذائية (الراجع لتعبئتها الجديدة). وهذا قد يتطلب منهجية أخرى للتعامل مع عدم تقبل المستهلك.

التسعيرة

إن عملية تقوية الأغذية سوف تزيد من تكلفة الغذاء. وهنا فإن القرار في تحمل هذه التكلفة يعتبر قراراً استراتيجياً، فأحياناً تقوم الدولة بتوفير الدعم المادي المطلوب وأحياناً تقوم منظمات عالمية بتوفير الدعم ولكن في كلتا الحالتين فإن استمرارية هذا الدعم غير مضمونة. وفي بعض الدول يتحمل المستهلك الزيادة في سعر الغذاء وإن كان ذلك يتطلب توعية جيدة للجمهور. وتدل التجارب في العديد من الدول أن برنامج تقوية الأغذية يستمر في حالة تحمل الجمهور لزيادة سعر الغذاء المقوى. ولكن من المهم إجراء دراسات حول التسعيرة المناسبة لضمان أن الفئة المستهدفة قادرة على شراء الغذاء المقوى.

الاستهداف

يقصد بالاستهداف أن يركز برنامج التقوية على فئة معينة. وهذا غالباً ما يتم عندما تجد الجهات الرسمية نفسها مضطرة لدعم البرنامج وبالتالي تقليل تكاليف هذا الدعم لضمان استمراريته. ولجعل التكاليف قليلة فإن هناك أسلوبين قامت بهما العديد من الدول، الأسلوب الأول: اختيار الغذاء الذي يصل إلى مجموعة أو منطقة ذات صفات محددة مثل العمر ومستوى الدخل والأصل العرقي والتي تحتاج إلى تحسين وضعها الغذائي، والأسلوب الثاني: هو دعم برنامج التقوية في متاجر أو محلات محددة.

التوزيع وممارسات البيع

يحتاج بائعو الأغذية الذين لديهم احتكاك مستمر مع المستهلكين إلى تدريب وحوافز لمساعدتهم على الإجابة على تساؤلات الناس حول الأغذية المقواة، ويعتبر هذا الجانب مهماً في إنجاح برنامج التقوية. فمثلاً وجد في الهند أن بائعي التجزئة لا يهتمون بطريقة تخزين الملح المقوى باليود وعادة ما يترك معرضاً للهواء مما يؤثر سلبياً على اليود الموجود في الملح. وفي دراسات أخرى تبين أن بائعي الأغذية ليست لديهم أية دراية فيما إذا كان السكر أو الملح الذي يبيعونه قد تم تقويته بالعناصر الغذائية وبالتالي لا يولون اهتماماً كافياً بطريقة تخزينه.

ترويج الأغذية المقواة

إن برنامج تقوية الأغذية لا يحقق النجاح المطلوب إذا لم يقم المستهلكون بتغيير نمط عاداتهم الغذائية، وبصفة عامة فإن شركات الأغذية قادرة على تصنيع أغذية مشابهة للأغذية المقواة في الطعم والنكهة واللون والرائحة. والفرق أن المستهلكين سوف يحصلون على فائدة صحية أفضل في حالة تناولهم الغذاء المقوى. وبما أن هذا الغذاء يجب أن يكتب على بطاقته الإعلامية أنه تم إضافة الفيتامينات والعناصر المعدنية إليه، فإن ذلك يتطلب توعية المستهلكين نحو هذه الإضافة.

إن ترويج الأغذية المقواة يكون أساسياً في حالتين:

١- عندما يتواجد غذاء آخر مشابه للغذاء المقوى.

٢- عندما تؤثر التقوية على الطعم واللون والنكهة أو سعر الغذاء.

وبتصميم استراتيجية تسويقية جيدة فإنه يمكن أن إقناع المستهلكين بشراء وتناول الغذاء المقوى ويجب أن يكون هذا الغذاء قد تم تعبئته بشكل جذاب وتسعيره بشكل مناسب وتوزيعه في القنوات التي يتعامل معها معظم الناس.

وعندما يحصل تنافس بين غذاءين الأول مقوى والثاني غير مقوى، فإن أول تساؤل يجب الإجابة عليه لماذا يقوم المستهلك باختيار الغذاء غير المقوى؟ فقد تكون هناك العديد من العوامل التي تجعل المستهلك يعزف عن شراء الغذاء المقوى وهذه قد تكون اجتماعية أو اقتصادية أو حتى الاعتقاد أنه لا توجد مشكلة غذائية وبالتالي لا داعي لشراء غذاء مقوى. ومن العوامل التي يمكن أن ترغب المستهلك في شراء الأغذية المقواة التعبئة الجذابة ووضع شعار خاص بهذه الأغذية أو حتى بمؤسسة حكومية أو غير حكومية توصي بتناول هذه الأغذية.

كيفية التغلب على رفض المستهلك شراء الأغذية المقواة

يكون ترويج الأغذية المقواة مهماً في حالة رفض المستهلك شراء هذه الأغذية، لذا فإن الحملة الإعلامية من خلال وسائل الاتصال المختلفة تلعب دوراً رئيساً في ترغيب المستهلك لهذه الأغذية. ويجب التركيز في هذه الحملة على الادعاءات والاعتقادات الخاطئة حول الأغذية المقواة مثل أن هذه الأغذية تسبب الإسهال أو أنها تسبب خطراً على صحة الناس أو تسبب أمراضاً خطيرة وغير ذلك من الشائعات التي يروجها الناس بقصد أو دون قصد.

وفي بعض الحالات فإن برنامج تقوية الأغذية لا ينجح بسبب وقوف جمعية أو جمعيات غير حكومية ضد هذا البرنامج. فبعض الجهات تعتقد إن إضافة العناصر الغذائية إلى الأغذية يعتبر تغييراً في التركيب الطبيعي للغذاء أو إن إضافة فيتامين أ والحديد واليود قد يكون ضاراً إذا تناول المستهلك كميات كبيرة من هذه العناصر وقد تستخدم هذه الجمعيات حالة أو حالتين من حوادث التسمم بهذه العناصر كدليل على ادعاءاتها ضد برنامج التقوية. وفي

هذه الحالة فإن على المؤسسات الرسمية الرد على هذه الادعاءات بأسلوب علمي ومقنع.

ومن الأمور المساعدة في التغلب على هذه العقبات إجراء حوارات مع المجموعات الرافضة لبرنامج التقوية وعرض المعلومات والدلائل العلمية عليها ودعوتها للمشاركة في أية دراسات تقييمية لجدوى وفائدة تقوية الأغذية.

أهمية الدعم والتأييد الرسمي والسياسي

تدل معظم التجارب في دول العالم على أن نجاح برنامج التقوية واستمراريته يعتمد بشكل كبير على الدعم السياسي والالتزام باستمرار البرنامج. وفي الحقيقة فإن أكثر البرامج التي لم تنجح كانت بسبب عدم وجود أي دعم سياسي (من قبل الأحزاب الحاكمة أو غيرها). ولكن من المهم التوضيح أن السياسيين قد لا يستجيبون لنجاح البرنامج بقدر استجابتهم إلى تأييد المجتمع للبرنامج. وأقرب مثال على ذلك ما حدث في دول أمريكا الوسطى فبعد النجاح الذي حققه تقوية السكر بفيتامين أ (انخفضت نسبة نقص فيتامين أ بحوالي ٥٠٪) ثم تم تعليق البرنامج. وكان ذلك راجعاً إلى عدم وجود أي تأييد سياسي للالتزام باستمرارية وضع ميزانية خاصة للتقوية. وبعد سنوات عديدة تم تطبيق البرنامج مرة أخرى بعد حشد التأييد السياسي ووضع استراتيجية ترويجية ناجحة.

ولحشد التأييد المؤثر لبرنامج التقوية يجب أن يتم إشراك المنظمات غير الحكومية والأهلية التي لها دور فعال في تحريك المجتمع والتي لها مصداقية عند الناس، هذا بالإضافة إلى الأحزاب أو المؤسسات السياسية. ومن المهم إشراك الصحافة والإعلام وخلق علاقات متينة مع الإعلاميين لكسب تأييد المجتمع.

دور التشريعات والقوانين في دعم برنامج التقوية

التشريعات والقوانين هي وسائل (means) تستخدم لتخطيط وإدارة التغيرات الاجتماعية في المجتمع ومن الضروري إيجاد تشريعات وقانون يحكم عمليات تقوية الغذاء، ولنجاح مثل هذه التشريعات يجب أن توضع في الاعتبار الجوانب التالية:

١- أن يكون هناك اهتمام من المؤسسات ذات العلاقة وأصحاب القرار بأهمية تقوية

الغذاء للوقاية والسيطرة على نقص العناصر الدقيقة.

٢- أن تكون هناك طريقة تسمح للجهات الأخرى ذات العلاقة في المشاركة في وضع التشريعات المتعلقة بتدعيم الغذاء.

٣- أن تكون هناك مرونة في القانون بحيث توجد استثناءات في بعض الحالات تراعي الجوانب الاجتماعية والدينية والسياسية في المجتمع.

٤- أن يراعي قانون تقوية الغذاء الاحتياجات المستقبلية أي ليس التركيز على غذاء معين بل السماح لتقوية أغذية أخرى في المستقبل حسب ما تتطلبه الحاجة الصحية.

٥- أن يوضح القانون ما هو المطلوب وما هو الممنوع حتى يعرف الناس ما هو مطلوب منهم. فإذا لم يفهم الناس ما هي الجوانب التي يطلبها القانون والتشريعات فإنهم لن يكونوا قادرين على الاستجابة لهذا البرنامج حتى لو كانت لهم الرغبة في تطبيقه.

٦- أن يخلق القانون طريقة لمراقبة كيفية تنفيذ التقوية وعادة ما تشير قوانين الصحة والرقابة على الأغذية إلى إلزام الشركات والمصانع للحصول على رخصة أو تسجيل رسمي وهذه الرخصة قد تكون محددة لغذاء معين أو قد يتم تعليقها أو حتى سحبها إذا لم يطبق صاحب المؤسسة المتطلبات القانونية الموجودة في القانون.

٧- أن يتضمن القانون فقرات متعلقة بضبط الجودة.

٨- أن يشمل القانون تشريعات تسمح باختبار وتفتيش عمليات التصنيع والإنتاج للتأكد من مطابقتها للمواصفات التي ذكرها القانون قبل بيع السلعة أو تسويقها.

٩- أن يتضمن القانون فقرات ذات علاقة بنوع التحليل والاختبارات المراد إجراؤها لضبط جودة المنتوج الغذائي.

١٠- أن يتضمن القانون فقرات ذات علاقة بمكافأة وبمعاقبة (فرض غرامات) المصانع التي تقوم بالتقوية.

١١- أن يعامل القانون كل الجهات بشكل متساوٍ وعادل.

١٢- أن يسمح القانون للمستهلك بمقاضاة المصنع أو البائعين الذين لم ينفذوا المتطلبات

القانونية وهذا يساعد المجتمع على اتخاذ إجراءات قانونية عندما تكون إجراءات الحكومة ضعيفة وغير مؤثرة.

١٣- أن يسمح القانون بمراجعة التشريعات المتعلقة بتقوية الغذاء من فترة إلى أخرى لإدخال أية تطويرات أو تعديلات.

بعض التساؤلات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تطبيق سياسة تقوية الغذاء

١- هل يجب أن تصدر تشريعات خاصة بتقوية الأغذية أو أن قانون الأغذية أو قانون رقابة الأغذية يحتوي على مواد تتعلق بموضوع تقوية الأغذية؟

٢- هل يمكن تعديل القانون الحالي للأغذية بإضافة فقرات ذات علاقة بتقوية الأغذية أو يفضل أن تصدر تشريعات خاصة؟

٣- هل يمكن تحديد نوع التقوية المطلوبة في غذاء معين أو عدة أغذية؟

٤- هل يجب إدخال تقوية الغذاء على المستوى الوطني أو على مستوى المحافظات أو المناطق الأكثر تضرراً؟

٥- هل يجب أن يتم تطوير البنية التحتية الأساسية لجهاز الرقابة لجعله قادراً على رقابة هذا النوع من البرامج؟

تقوية طحين القمح

يعتبر القمح من أكثر أنواع الحبوب استهلاكاً في العالم، ويساهم بشكل كبير في تزويد الجسم بالطاقة الحرارية وبعض العناصر الغذائية، ويتم تحويل حبوب القمح إلى طحين بواسطة أجهزة معينة، ويتم استخدام الطحين في تصنيع الخبز والبسكويت والمكرونة والعديد من المنتجات الغذائية. ونظراً لكون القمح من الأغذية الرئيسة للعديد من الشعوب في العالم، فإن طحين القمح يعتبر من الأغذية الملائمة لتقويتها بالعناصر الدقيقة.

تكوين العناصر الغذائية الدقيقة في الطحين وطحين القمح

في حالته الطبيعية فإن القمح مصدر جيد لفيتامينات ب١ (thiamine) وب٢ (riboflavin) والنياسين وب٦ (pyridoxine) و وكذلك الحديد والزنك. ونظراً لتركز هذه العناصر في القشرة الخارجية لحبة القمح (انظر الشكل ١) فإن نسبة كبيرة من هذه العناصر تفقد أثناء الطحين (إزالة القشرة) وهناك عدة أنواع من الطحين حسب الكمية المزالة من الطبقة العليا لحبة القمح وكلما ازدادت هذه الكمية أصبح الطحين مائلاً إلى البياض وفاقداً كميات أكبر من العناصر الغذائية (انظر الشكلين ٢، ٣).

ومن المعروف أن حبة القمح مُمدّ هي الجزء المستخدم من نبات القمح لصنع الدقيق الذي يعمل منه الخبز. وتتألف حبة القمح من ثلاثة أجزاء رئيسة هي (شكل ١):

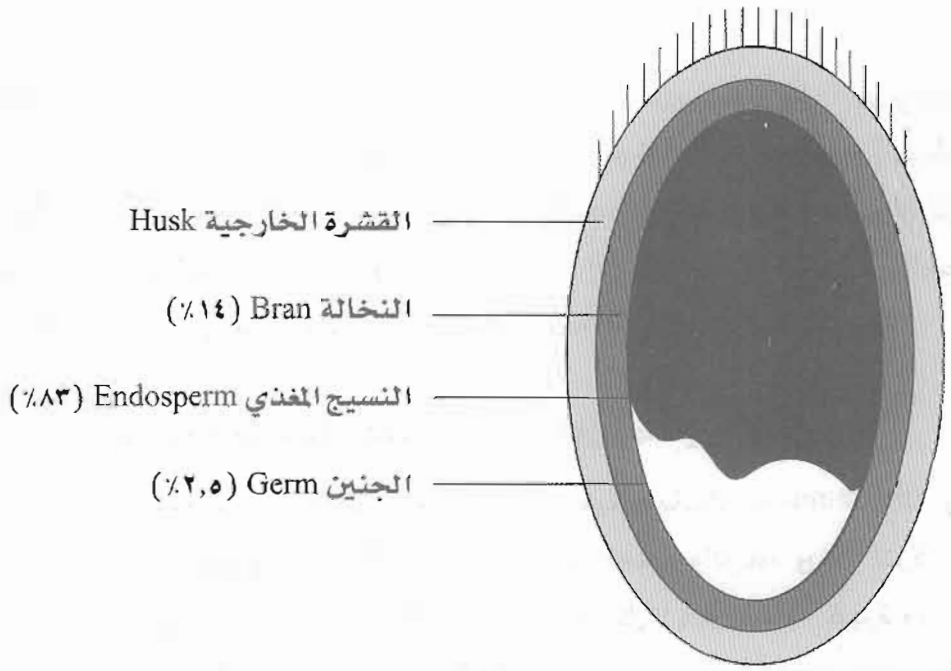
١- النخالة Bran: وهي غلاف حول حبة القمح تتميز بأنها غنية بالعناصر الغذائية [مجموعات فيتامينات ب والمعادن (خصوصاً الحديد) والألياف [(Carbohydrates Fiber (Bulk-Forming].

٢. النسيج المعدني Endosperm: الجزء الداخلي الطري في حبة القمح والذي يحتوي على النشا Starch والبروتينات Proteins (أهمها الجلوتين Gluten).

٣. الجنين Germ: وهو الجزء المسؤول عن التكاثر عند زراعة الحبة، ويحتوي على غذاء

شكل (١)

مكونات حبة القمح



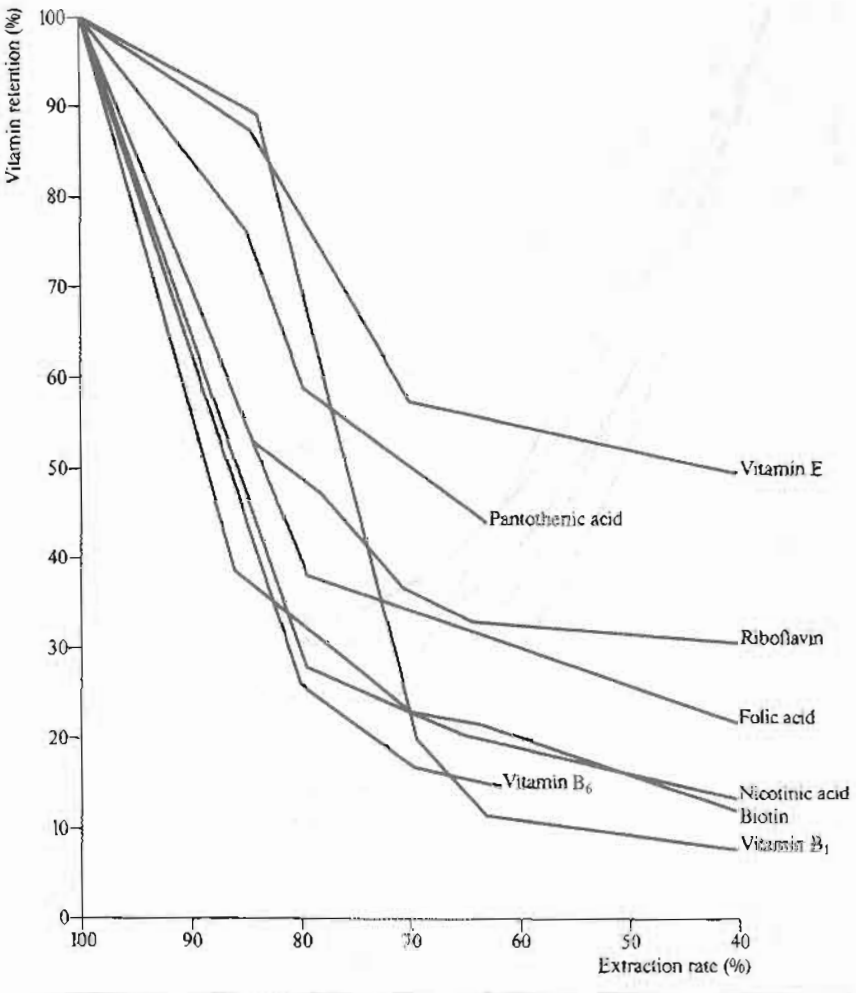
مركز لإمداد الحياة الجديدة (النبتة الجديدة) باحتياجاتها الغذائية. يتميز الجنين بأنه غني جداً بالفيتامينات (مجموعة فيتامينات ب١ كالثيامين والريبوفلافين والنياسين وكذلك فيتامين هـ) والمعادن (خصوصاً الحديد) والبروتين (يقارب القيمة الحيوية لبروتينات اللحم والحليب والجبن) والدهون والكربوهيدرات.

والجدول رقم (٤) يوضح محتوى حبوب القمح الكاملة والمكررة والمقواة من العناصر الغذائية.

ومما تجدر الإشارة إليه أن عملية طحن هَيْ حبة القمح أثناء صناعة الدقيق تؤدي إلى فقدان كثير من العناصر الغذائية المذكورة أعلاه، فعلى سبيل المثال، ينتج الدقيق الأبيض (عادة ٧٠-٧٢٪ استخلاص أي نزع ٣٠٪ من حبة القمح) من طحن النسيج المغذي فقط، لهذا فهو يخلو تماماً من النخالة والجنين الغنيين بالعناصر الغذائية كما ذكر أعلاه. أما

شكل (٢)

التغير في الفيتامينات في حبوب القمح حسب الاستخلاص

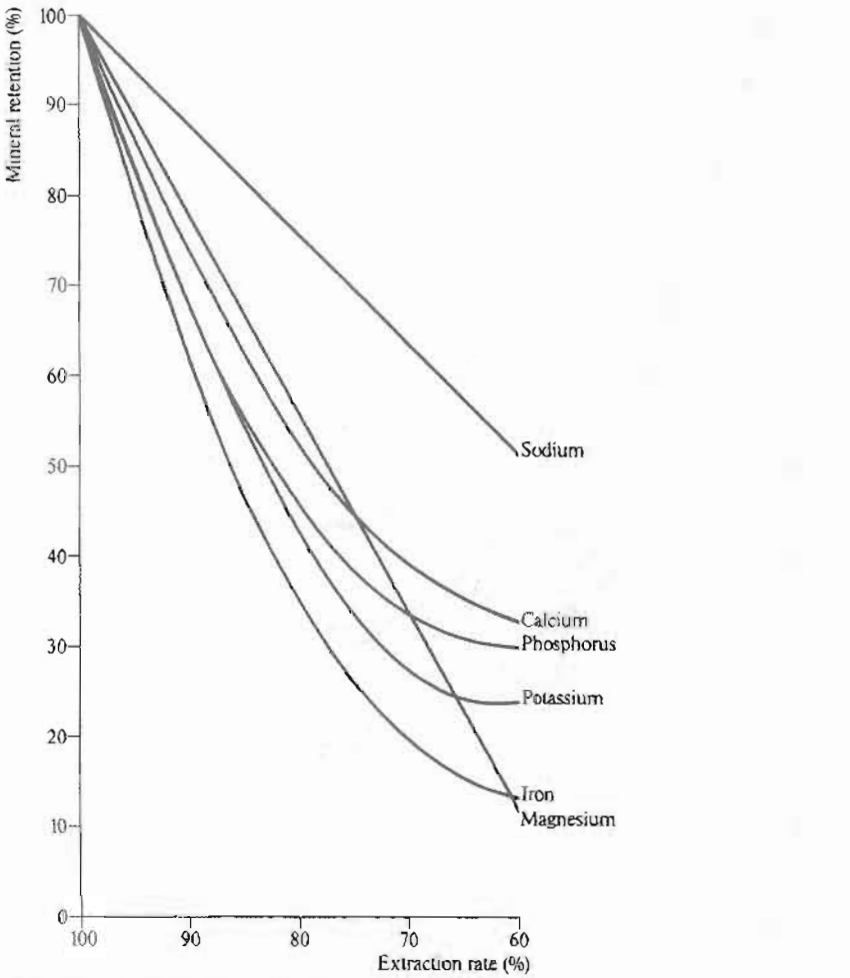


Source: Wheat in Human Nutrition: FAO, Rome (1970)

الخبز الأسمر فإنه يصنع من الدقيق الأسمر الذي يصنع من طحين حبة القمح الكاملة، ولهذا فإنه غني بالعناصر الغذائية الموجودة في حبة القمح.

شكل (٣)

التغير في العناصر المعدنية في حبوب القمح حسب الاستخلاص



Source: Thomas (1968)

العناصر الغذائية التي تضاف إلى الطحين

في معظم الدول المتقدمة يتم تدعيم طحين القمح بفيتامينات ب١، ب٢، النياسين والحديد. وفي بعض البلدان يضاف إليهما الكالسيوم وحامض الفوليك. كما يمكن إضافة فيتامين ج، د إلى طحين القمح.

جدول (٤)
محتوى حبوب القمح الكاملة والمكررة و المقواة من العناصر الغذائية (لكل ١٠٠ غرام)

المحتويات	طحين القمح الكامل	طحين القمح المكرر	طحين القمح المقوى	جنين القمح	النخالة
النشا (غرام)	٦٩	٧٦	٧٦	٤٤	٥٣
البروتين (غرام)	١٣	١١	١١	٢٧	١٦
الألياف (غرام)	٢	-	-	٣	٩
مجموعة الفيتامينات (ب)					
الثيامين (ملغرام)	٠,٥٥	٠,٠٦	٠,٤٤	٢,٠١	٠,٧٢
الريبوفلافين (ملغرام)	٠,١٢	٠,٠٥	٠,٢٦	٠,٦٨	٠,٣٥
النياسين (ملغرام)	٤,٣	٠,٩	٣,٥	٤,٢	٢١
البيريدوكسين (ملغرام)	٣٤٠	٦٠	٦٠	١١٥٠	؟
الفولاسين (ملغرام)	٥٤	٣١	٢١	٣٣٨	٢٥٨
العناصر المعدنية					
الحديد (ملغرام)	٣,٣	٠,٨	٢,٩	٩,٤	١٤,٩
المغنسيوم (ملغرام)	١٨٣	٢٨	٢٨	٣٦٨	٤٩٠
البوتاسيوم (ملغرام)	٣٧٠	٩٥	٩٥	٨٢٧	١١٢٠
الزنك (ملغرام)	٢,٤	٠,٧	٠,٧	١٤,٣	٩,٨

وعادة ما يتم إضافة فيتامين ب١ ، النياسين والحديد بكميات تعادل الكميات المفقودة من هذه العناصر أثناء الطحن وبعبارة أخرى استرجاع الكميات الطبيعية للعناصر الغذائية إلى مستواها السابق قبل الطحن ويسمى هذا (enriched) وتتم إضافة فيتامين ب٢ بكميات

أعلى من المعدلات الطبيعية في القمح ويسمى هذا بالتقوية (fortification).

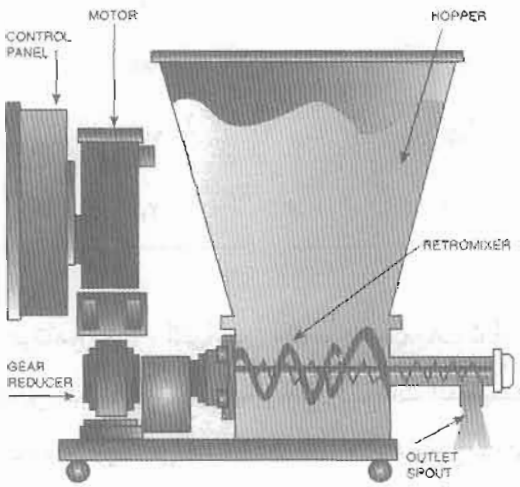
تكنولوجيا تقوية الطحين

إن تكنولوجيا تقوية الطحين بسيطة فأولاً يتم إضافة خليط المغذيات (premix) (انظر جدول ٥) إلى الطحين. والفائدة من إضافة الخليط بدلاً من إضافة كل عنصر غذائي لوحده للتأكد من التركيز الصحيح لكل عنصر وتوزيع العناصر بشكل متساو. بالإضافة إلى أن عملية ضبط الجودة تكون أسهل.

جدول (٥)
مثال لخليط يستخدم في تقوية طحين القمح

نوع العنصر	الكمية (ملغرام/كغم طحين)	شكل المنتج Product form	الكمية (غرام/ لكل كيلوغرام من الخليط)
فيتامين ب١	٤,٤٥	ثيامين مونونيتريت	٦١,٨٠
فيتامين ب٢	٢,٦٥	رابيوفلافين	٣٦,٩٠
النياسين	٣٥,٦٢	نيكوتيناميد	٤٩٤,٧٠
الحديد	٣٠,٢٠	حديد مختزل	٤٠٦,٦٠

شكل (٤)
المغذية الحجمية المستخدمة في مزج الطحين مع المغذيات



وتستخدم مغذية ذات حجم (volumetric feeder) (انظر الشكل ٤) وعادة توضع مع نهاية مسار عملية الطحن، ويمكن التحكم في كمية العناصر الغذائية المضافة بالتحكم بسرعة ماكنة المغذية. ويتم حساب الكمية المضافة من الخليط إلى طحين القمح بواسطة وزن الكمية من الخليط المترسبة (deposited) بواسطة المغذية خلال دقيقة واحدة مقسومة على كمية الطحين المتدفقة (passing) تحت المغذية خلال نفس الفترة. ويتوقف تجانس الخليط مع الطحين على موقع المغذية ومن المهم جداً أن يتم مزج الخليط مع الطحين بصورة متجانسة. ويتراوح سعر المغذية من ٢٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ دولار أمريكي.

ثبات العناصر الغذائية المضافة

إن ثبات الفيتامينات في الأغذية تكون أكثر حساسية من ثبات الأملاح المعدنية وذلك لأن الفيتامينات حساسة للحرارة والأكسدة والإضاءة وبعض المؤثرات الفيزيائية والكيميائية.

وبصفة عامة فإن الفيتامينات المضافة تكون ثابتة (Stable) في طحين القمح بالرغم من أن الرطوبة والحرارة العالية قد تؤثر عكسياً على فيتامين أ. وتشير بعض الدراسات أن بعض الفيتامينات تفقد جزءاً منها أثناء تخزين الطحين (الجدولان ٦، ٧).

معظم الفقد في الفيتامينات يحصل أثناء الخبز (baking) وهي العملية التي يتعرض لها جميع أنواع طحين القمح. وبالرغم من أن درجة حرارة الخبز تكون عالية (أكثر من

جدول (٦)
الكمية المتبقية من العناصر الغذائية في طحين القمح المدعم و المخزن في درجة حرارة الغرفة (٩٪رطوبة)

العناصر الدقيقة	الكمية المكتوبة على البطاقة	الكمية الأساسية Initial	شهور التخزين		
			٢	٤	٦
فيتامين أ (وحدة دولية)	١٦,٥٣٤	١٨,٠٧٨	١٨,٠٧٨	١٢,٦٨٦	١٧,٥٢٦
فيتامين ب١، ملغرام	٤,٤١	٥,١٨	٤,٨٥	٥,٠٧	٤,٨٥
فيتامين هـ E (وحدة دولية)	٣٢,٠٧	٣٥,٠٥	٣٥,٠٥	٣٥,٠٥	٣٥,٠٥
حامض الفوليك، ملغرام	٠,٦٦	٠,٨٢	٠,٦٦	٠,٧٧	٠,٦٦
فيتامين ب١٢، ملغرام	٦,٣٩	٧,٥٠	-	-	٧,٥٠

جدول (٧)
الكمية المتبقية من العناصر الغذائية في طحين القمح المقوى والمخزن في درجة حرارة ٤٥م (٩٪ رطوبة)

العناصر الغذائية	الكمية المكتوبة على البطاقة	الكمية الأساسية	شهور التخزين		
			١	٢	٣
فيتامين أ (وحدة دولية)	١٦,٥٣٤	١٨,٠٧٨	١٦,٥٣٤	١٤,١٧٥	١٢,٩١٩
فيتامين ب ٦ ، ملغرام	٤,٤١	٥,١٨	٤,٨٥	٤,٨٥	٤,٦٣
فيتامين هـ E (وحدة دولية)	٣٣,٠٧	٣٥,٠٥	٣٥,٠٥	٣٥,٢٧	٣٥,٤٩
حامض الفوليك ، ملغرام	٠,٦٦	٠,٨٢	٠,٦٦	٠,٥٧	٠,٧٥
فيتامين ب١ ، ملغرام	٦,٣٩	٧,٥٠	لم يحدد	لم يحدد	لم يحدد

٥٢٠٠م) فإن درجة الحرارة داخل المنتج تكون أقل بكثير، كما أن أكثر من ٧٠٪ من الفيتامينات لا تفقد بهذه العملية، وقد وجد أن ٦٥-٨٥٪ من الفيتامينات تبقى بعد طبخ الباستا (pasta).

الجودة والنوعية والتشريعات

يتم تحديد مستوى العناصر الدقيقة المضافة إلى الطحين المقوى بالطرائق الكيميائية البسيطة والحديثة (باستخدام الـ HPLC) ومن المهم أن يتم إعداد مواصفات قياسية لخليط العناصر الدقيقة (premix) والطحين المقوى. وقد قامت الهيئة الخليجية للمواصفات والمقاييس بإعداد مواصفات خاصة بالطحين المقوى بالعناصر الغذائية (انظر الملحق). وقد بدأت العديد من الدول في العالم بإلزامية تقوية الطحين ويزداد العدد سنوياً، وفي دول أخرى فإن تقوية الطحين اختياري. إن قلة التكاليف وسهولة إجراء التقوية جعلتا برنامج تقوية القمح من أكثر البرامج انتشاراً في مكافحة نقص التغذية. ويوضح الشكل (٥) مثلاً، أن مساهمة فيتامينات ب١، ب٢ والنياسين والحديد من القمح المقوى إلى ما

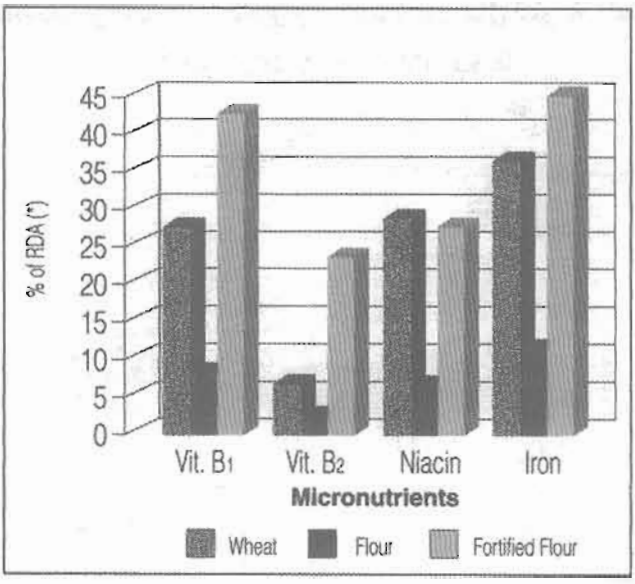
يحتاج الشخص يومياً من هذه المغذيات أفضل من تناول القمح كاملاً أو تناول الطحين الأبيض.

تأثير تقوية الطحين على الصحة العامة

يوضح الشكلان ٦، ٧ العلاقة بين بداية إدخال تقوية الطحين والإصابة بنقص فيتامين ب١، وب٢ في كندا (شكل ٦) والنياسين في الولايات المتحدة (شكل ٧). وقد انخفضت نسبة فقر الدم الناتج عن نقص الحديد في كل من الولايات المتحدة، بريطانيا، السويد وشيلي بشكل ملفت للنظر ويعتقد أن تقوية الطحين قد لعبت دوراً هاماً في انخفاض هذا النوع من فقر الدم.

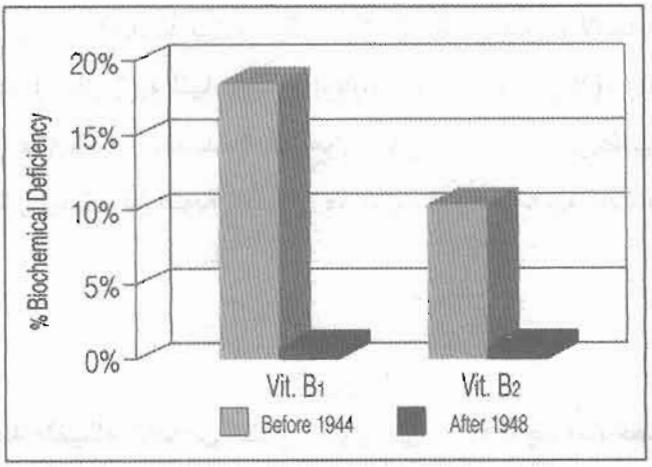
شكل (٥)

مساهمة الفيتامينات من القمح المقوى إلى ما يحتاجه الشخص يوميا من هذه الفيتامينات



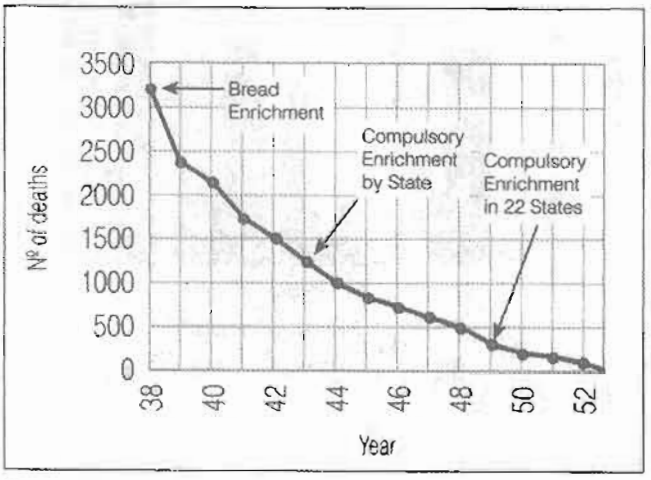
شكل (٦)

العلاقة بين بداية إدخال تقوية الطحين والإصابة بنقص فيتامين ب١ وب٢ في كندا



شكل (٧)

الوفيات الناتجة من نقص النياسين وعلاقتها بإدخال تقوية الطحين والخبز في الولايات المتحدة الأمريكية



تقوية طحين الذرة

تستهلك الذرة بعدة طرائق في الوطن العربي حيث يتم تناولها على هيئة خبز كما هو في السودان ومصر أو يستخدم طحينها في تحضير بعض الأطعمة الشعبية وكذلك أغذية الأطفال والحلويات وغيرها. وعند طحن الذرة يتم إزالة الطبقة العليا للبذرة وبالتالي تفقد جزءاً مهماً من الفيتامينات والعناصر المعدنية، لذا تتم تقوية طحين الذرة لغرض تعويض هذا الفاقد من العناصر الغذائية.

إن طحين الذرة الكامل يعتبر مصدراً جيداً للثيامين والبيرودوكسين والفسفور، ومصدراً لا بأس به للرابيوفلامين والنياسين والفولات والبايوتين والحديد والزنك. والعناصر الدقيقة غير الموجودة بكميات مناسبة في طحين الذرة هي فيتامين أ وهـ والكالسيوم وجميع هذه العناصر يمكن إضافتها في برنامج تقوية طحين الذرة.

ثبات العناصر الغذائية المضافة

يعتمد ثبات العناصر الدقيقة المضافة إلى طحين الذرة على ظروف التخزين مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية ووجود الإضاءة أو عدم وجودها وتوفر الأكسجين وطول فترة التخزين وظروف التعبئة. كما تتأثر العناصر الدقيقة بطريقة التحضير المستخدمة في طحين الذرة مثل درجة حرارة الطبخ وطولها وأية عمليات تصنيعية تجرى لهذا الطحين. ويعتبر كل من فيتامين أ ود وحامض الفوليك عناصر غير ثابتة عندما يتعرض الطحين إلى الهواء والضوء والحرارة. وفيتامين ب١ (الثيامين) حساس للحرارة والوسط القاعدي. أما فيتامين ب١ (الرابيوفلافين) فهو حساس للضوء والوسط القاعدي. ويتحسس كل من فيتامين ب٦ والبايوتين لحموضة الوسط الذي يتم فيه تحضير الطحين. ولا يتأثر النياسين بالحرارة أو الضوء أو الوسط الحامضي.

وبصفة عامة فإن مدى ثبات العناصر الدقيقة لطحين الذرة المخزن على درجة حرارة

الغرفة يعتبر جيداً (جدول ٨). وفي إحدى الدراسات وجد أن طحين الذرة الأصفر يحتفظ بكل محتوياته من فيتامين ب٦، وحوالي ٩٥٪ من فيتامين أ وب١، ب٢، و٨٥٪ من حامض الفوليك بعد ستة أشهر من التخزين في درجة حرارة الغرفة الاعتيادية. وفي دراسة أخرى تم فيها تخزين طحين الذرة المقوى لمدة ١٢ أسبوعاً في درجة حرارة ٤٥م، وجد أنه لم يفقد سوى ٥٪ من فيتامين ب٦ والفولات وحوالي ٣٣٪ من فيتامين أ. إن الرطوبة والحرارة تؤثران سلباً على العناصر الدقيقة مثل فيتامين أ، وهذا يجب أن يوضع في الاعتبار في الدول التي تتمتع بدرجة حرارة ورطوبة بنسبة عالية.

وبالرغم من الفقد التدريجي لفيتامين أ أثناء التخزين إلا أن توفره الحيوي (امتصاصه في الأمعاء) من طحين الذرة ممتاز، (حوالي ٩٥٪) في حالة تخزين الطحين في درجة حرارة الغرفة و٤٠م و٤٥م. كما وجد أن ثبات الفيتامينات والأملاح المعدنية جيدة في الغذاء المطبوخ والمحضر من طحين الذرة المقوى وفقط فيتامين أ تبين أنه يفقد ١٠-١٥٪ من مستواه بعد غلي الذرة لمدة خمس دقائق. ولأن الرايبوفلافين له لون أصفر براق فإن العديد من المستهلكين يرفضون شراء طحين الذرة المقوى بهذا الفيتامين، لذا فقد اتجهت بعض الدول إلى تخفيف كمية هذا الفيتامين في خليط التقوية. أما إضافة الكالسيوم والحديد والمغنيسيوم والزنك إلى طحين الذرة فلم يحدث أي تغيير في الطعم أوالنكهة أو اللون. وقد يتأثر اللون لهذا الطحين إذا تم استخدام بعض مركبات الحديد مثل ferrous sulphate وferrous fumarate. أما الحديد العنصري (Elemental iron) فله مشاكله الخاصة كذلك فالجزئيات الدقيقة (fine particles) لهذا الحديد قد تفقد من الطحين في حالة تنقيته باستخدام فصل الهواء. كما أنها يمكن أن تجذب بواسطة قطب المغناطيس إذا كانت موجودة وهي قريبة من مكان التغليف. والجدول ٩ يوضح مستوى العناصر الدقيقة في طحين الذرة المقوى في الولايات المتحدة الأمريكية.

جدول (٨)
مدى ثبات خليط الفيتامينات والحديد في طحين الذرة الصفراء (٥ر٦٪ نسبة الرطوبة) والمخزنة في درجة حرارة الغرفة

العناصر الغذائية	الوحدة	الكمية عند بداية التخزين	بعد ٣ شهور	بعد ٦ شهور
فيتامين أ (٢٥٠ SD)	وحدة دولية	٦٠٠٠	٥٨٢٠	٥٨٨٠
الثيامين (B1)	ملغرام	٣ر٢	٣ر٢	٣ر١
الرايبوفلافين (B2)	ملغرام	٢ر-	١ر٨	١ر٩
النياسين	ملغرام	٢٦	٢٥ر٧	لم يحدد
البيروكسين (B6)	ملغرام	٤ر٥	٤ر-	٤ر٥
حامض الفوليك	ملغرام	٠ر٦	٠ر٥	٠ر٥
الحديد	ملغرام	٤١	٣٩	٤٠

جدول (٩)
مستوى العناصر الدقيقة في طحين الذرة المقوى في الولايات المتحدة الأمريكية

العنصر الغذائي	المستوى (ملغرام / ١٠٠ غرام)
الثيامين	٠ر٤٤ — ٠ر٦٦
الرايبوفلافين	٠ر٢٦ — ٠ر٤٠
النياسين	٣ر٥ — ٥ر٣
الفولات	٠ر١٥ — ٠ر٢٢
الحديد	٣ر٩ — ٥ر٧
فيتامين د (اختياري)	٥٥ — ٢٢٠ وحدة دولية
الكالسيوم (اختياري)	١١٠ — ١٦٥

تقوية الزيوت والمارجرين

تعتبر الزيوت والدهون مكوناً أساسياً لغذاء الإنسان فهي تزود الجسم بالطاقة الحرارية والفيتامينات الذائبة في الدهون (فيتامينات أ، د، هـ) وبالأحماض الدهنية الأساسية للنمو والصحة. لقد ازداد إنتاج الزيوت النباتية واستهلاكها بشكل كبير في السنوات الماضية ومن أهم الزيوت النباتية التجارية: زيت الذرة وزيت النخيل وزيت الزيتون وزيت عباد الشمس. ونظراً لأن الزيوت تستهلك من قبل جميع أفراد المجتمع لاستخدامها في تحضير الطعام فإن تقويتها بالفيتامينات تعتبر خطوة مهمة للحصول على هذه الفيتامينات.

إن عملية هدرجة الزيوت النباتية تحولها إلى دهون صلبة مثل المارجرين وكمية فيتاميني أ، د في المارجرين قليلة، وعليه فإن تقوية المارجرين بهذين الفيتامينين تجعل هذا الغذاء مصدراً جيداً لهما.

وتقوية المارجرين بفيتامين هـ (E) يعتبر مهماً عندما تكون الوجبات اليومية غنية بالأحماض الدهنية عديدة اللاإشباع (Polyunsaturated fatty acids) وهذه الأحماض تحتوي على سلاسل طويلة وتحتوي على أكثر من رابطة مزدوجة مما يجعلها معرضة للتأكسد الذي قد يكون له تأثير ضار على صحة الإنسان. لذا فإن إضافة فيتامين E يمنع حدوث هذا التأكسد. وقد تطورت التكنولوجيا الآن بحيث يمكن إضافة فيتامين ج وفيتامينات ب والحديد والكالسيوم إلى المارجرين.

معايير التقوية

إن عملية تقوية الزيوت النباتية ومشتقاتها مثل المارجرين والمايونيز بفيتامينات أ، د، هـ أصبحت ممكنة. إن الزيت النباتي الخام يكون غنياً بفيتامين هـ (E)، ولكن عملية التصنيع تؤدي إلى فقد كميات من هذا الفيتامين، ومقدار الفقد يعتمد على طريقة التصنيع والمعروف أن فيتامين E بخاصة (Alpha tocopherol) يمنع تزنخ الزيت ويمنع مكوناته من

التأكسد ولكنه هذا التركيب الكيميائي لفيتامين لا يعتبر صالحاً لتقوية الزيوت. ويستخدم في الوقت الحاضر تركيب آخر لهذا الفيتامين يسمى بـ (Alfa tocopheryl acetate) وهو مركب ثابت ولكن فاعليته ضد الأكسدة ضعيفة مقارنة بالمركب السابق.

وعادة ما يضاف فيتامين أ و د إلى المارجرين في العديد من الدول وتختلف نسبة الإضافة من بلد إلى آخر وعادة ما توفر الكميات المضافة ما بين ٤-٥٠٪ من الاحتياجات الغذائية اليومية (RDI) (انظر الملحق). وكمادة مغذية وهامة فإنه يفضل تقوية الزيوت والمارجرين بفيتامين E بمستوى يتراوح بين ٦٥-١٩٠٪ ملغراماً لكل كيلو غرام. وتزداد حاجة الجسم إلى فيتامين E بازدياد تناول الأحماض الدهنية العديدة اللاإشباع وتعتمد الكمية المضافة من فيتامينات أ، د، هـ على النمط الغذائي للمجتمع وكمية تناول الزيوت والدهون وطريقة استخدامها.

ثبات العناصر الغذائية المضافة

أوضحت الدراسات أن درجة ثبات فيتامين أ في زيت فول الصويا والمخزن تحت درجة حرارة ٢٣م يعتمد على وجود الأكسجين والضوء (جدول ١٠) وقد تبين أن درجة ثبات فيتامين أ في الزيوت المحفوظة في علب صفيح محكمة الغلق ممتازة خلال الـ ٩ شهور الأولى من التخزين. ولكن عند تخزين الزيت في وعاء مفتوح مما يجعله معرضاً للأكسجين والضوء فإن فيتامين أ يكون غير ثابت بعد ٦ شهور.

جدول (١٠)
مدى ثبات فيتامين أ في زيت فول الصويا أثناء الطبخ

الغذاء	نوع الطبخ	كمية فيتامين أ (ميكروغرام/غرام)		النسبة المتبقية (٪)
		قبل الطبخ	بعد الطبخ	
رز ابيض	مسلوق	٣٣٠	٣٣٠	٪١٠٠
اللوبيا	مسلوقة	١٨٠	١٥٠	٪٨٣
اللوبيا	قدر بخاري	١٢٠	١٢٠	٪١٠٠

فيتامين أ المضاف إلى المارجرين يكون ثابتاً خلال التصنيع والتخزين ويوضح جدول ١١ أن هناك فقداً بسيطاً لفيتامين أ عند تخزينه في درجة حرارة ٥م (درجة حرارة الثلاجة) لمدة ٦ شهور، ولكن عندما يتم تخزين نفس المارجرين عند درجة حرارة ٢٣م يبقى ٨٥٪ من فيتامين أ.

وقد تم قياس درجة ثبات فيتامين أ في زيت فول الصويا المستخدم في طبخ الأرز الأبيض واللوبيا وتبين أن غلي الأرز واستخدام القدر البخاري لا يؤثران على درجة ثبات فيتامين أ. ولكن عملية قلي الطعام تؤثر على فيتامين أ وتعتمد كمية الفقد في هذا الفيتامين على عدد مرات القلي في نفس الزيت. ولا يتأثر فيتامين أ بشكل يذكر عندما يستخدم الزيت في القلي لمرة واحدة، ثم يبدأ الفقد في الاستخدام الثاني وهكذا حتى يصل الفقد إلى ٦٠٪ عند استخدام الزيت في القلي للمرة الرابعة. وبعد ١٢ مرة من القلي فإن جميع فيتامين أ يفقد.

أما في حالة المارجرين فإن الفقد في فيتامين أ يظهر عندما تستخدم درجة حرارة عالية في الطبخ. فمثلاً عند استخدام درجات الحرارة ١٦٠م، ١٨٠م، ٢٠٠م لمدة نصف ساعة فإنه يفقد من فيتامين أ على التوالي ٢٠٪، ٣٥٪ و٥٠٪. كما تبين إن فيتامين أ لا يفقد عند عمل البسكويت والكعك والخبز المحضرة من المارجرين حيث يبقى ٨٠٪ إلى ١٠٠٪ من فيتامين أ في هذه الأغذية.

أما بالنسبة لدرجة ثبات فيتامين د فهي لا تختلف عن ما هو في فيتامين أ. ويظهر الفقد في فيتامين E في حالة الطبخ لمدة طويلة بخاصة القلي. كما إن ظهور الهيدروبروكسيد أثناء القلي يساعد على فقد فيتامين E.

جدول (١١)

الكمية المتبقية في فيتامين أ في المارجرين حسب درجة حرارة التخزين

الماركـــة	الكمية الأساسية (وحدة دولية)	بعد ٦ شهور من التخزين	
		درجة حرارة ٥°م	درجة حرارة ٢٣°م
أ	١٣,٩٠٠	١٣,٧٠٠	١٣,٦٠٠
ب	١٤,٢٠٠	١٣,٤٠٠	١٢,٧٠٠
ج	١٣,٥٠٠	١٢,٤٠٠	١١,٥٠٠
د	١٣,٣٠٠	١٢,١٠٠	١٢,٣٠٠
هـ	١٣,٤٠٠	١٢,١٠٠	١٠,٩٠٠

تقوية السكر

يعتبر السكر مصدراً مهماً للطاقة الحرارية للعديد من الناس في مختلف دول العالم. ويتم إنتاجه من قبل أكثر من ١٠٠ دولة ويزداد إنتاج السكر سنوياً، بخاصة في أمريكا الجنوبية ويتم تصنيع السكر وتنعيمه (refining) في بعض المصانع في الدول المنتجة للسكر، لذا فإن عملية تقوية السكر بالعناصر الدقيقة يكون عملياً وسهلاً وذلك لتوافر هذه المصانع. بالإضافة إلى ذلك فإن السكر يتم تناوله من قبل غالبية الناس بشكل منتظم بالرغم من اختلاف كمية الاستهلاك. وفي الوطن العربي يتم استهلاك السكر بكميات كبيرة بخاصة في تحلية الشاي وفي تصنيع الحلويات التقليدية مثل البقلاوة والزلابيا والكنافة والكعك وغيرها.

ومن ضمن نقص العناصر الدقيقة النقص في فيتامين أ والذي يعتبر من الأمراض الغذائية الواسعة الانتشار في العالم حيث يقدر أن أكثر من ٢٥٠ مليون طفل مصاب بهذا النقص. ومن ضمن الوسائل للتغلب على نقص فيتامين أ تقوية السكر بفيتامين أ.

المعايير

إن الغرض من تدعيم السكر هو ضمان الحصول على الاحتياجات الكافية من فيتامين أ في المجتمع المستهدف دون أن تحصل أية مضاعفات لزيادة التناول عند الأشخاص الذين يتناولون كميات كبيرة من السكر. لذا فإن كمية فيتامين أ التي يجب إضافتها تحدد عن طريق الاحتياجات الغذائية لأفراد المجتمع ونمط استهلاك السكر لديهم. وعليه فإنه من المهم أن تكون هناك معلومات على المستوى الوطني تتضمن حجم المجتمع وتوزيعه العمري والاجتماعي والاقتصادي. والمعروف أن الأطفال دون سن الخامسة يكونون أكثر عرضة لنقص فيتامين أ وتكون احتياجاتهم اليومية من هذا الفيتامين حوالي ٤٠٠ ميكروغرام ريتانول (400 ug RE)، كما تتعرض النساء الحوامل لنقص هذا الفيتامين وتكون احتياجاتهم اليومية حوالي ٦٠٠ ميكروغرام ريتانول.

وعلى سبيل المثال، إذا كان تناول السكر عند الأطفال دون سن الخامسة حوالي ٢٠ غراماً في اليوم وأعلى معدل للاستهلاك عند البالغين حوالي ١٥٠ غراماً في اليوم، فإن ١٥ ميكروغراماً من فيتامين أ لكل غرام من السكر تكون كافية لتلبية الاحتياجات اليومية وتبقى أقل من الحد الأعلى المسموح به.

تكنولوجيا تقوية السكر

بما أن كمية فيتامين أ المضافة إلى السكر قليلة جداً، فإن إنتاج خليط متجانس يكون سهل التحضير بتذويب (retinyle palmitate) نوع من فيتامين أ يستخدم لأغراض التقوية) في كمية صغيرة من السكر.

ويحتوي الخليط على ما يلي:

١- السكر الاعتيادي.

٢- ماء بارد يحتوي على ٧٥,٠٠٠ ميكروغرام/غرام من فيتامين أ.

٣- مادة البيروكسيد والتي تحتوي على كمية قليلة من الدهون النباتية غير المشبعة (مثل زيت الفول السوداني أو النارجيل) والذي يساعد في التصاق (adheres) فيتامين أ في بلورات السكر (شكل ٢).

٤- مادة مضادة للأكسدة لتمنع تزنخ الزيت.

ويتم عمل الخليط بواسطة زج السكر وفيتامين أ في خلاطة خاصة مع بخ (Spraying) المادة المضادة للأكسدة لتختلط مع المزيج. وبعد ١٠-٢٠ دقيقة يتم تغليف الخليط في علب تزن الواحدة منها حوالي ٢٥ كيلو غراما. ويوضح جدول ١٢ مثالاً للخليط المستخدم في تقوية السكر بفيتامين أ.

العناصر الغذائية المضافة

أوضحت الدراسات التجريبية أن هناك فقداً يتراوح بين ١٠-٢٠٪ عند تصنيع السكر المقوى و٢٠-٤٠٪ بعد عام واحد من التخزين. وهذا الفقد يجب أن يعادل

(Compensated) باستخدام معدلات مناسبة من فيتامين أ في الخلطة الجاهزة عند تقوية السكر. إن (Retinyl palmitate) أحد مركبات فيتامين أ والذي يستخدم في تقوية السكر يتأثر بالشمس والضوء الاصطناعي، لذا فإنه يجب تغليف الخلطة الجاهزة بأكياس البوليثيلين السوداء حتى يقلل من تعرض هذا الفيتامين للضوء. ويقاوم هذا المركب درجة الحرارة حتى ١٠٥م لمدة عشر دقائق. وهذه الدرجة مهمة لأن الخلطة الجاهزة تضاف إلى السكر قبل أن يمر على اسطوانات التجفيف والتي تكون درجة حرارتها تتراوح بين ٦٠-٧٠م.

وبينت الفحوصات أن السكر المقوى والمعلب في أكياس البوليثيلين يفقد بين ٣٠-٥٠٪ من فيتامين أ بعد ٣ شهور من التخزين. وتعتبر درجة الحرارة والرطوبة النسبية من أهم العوامل المؤثرة على ثبات فيتامين أ في السكر (جدول ١٢). أما بالنسبة لثبات فيتامين أ في الغذاء المحضر من السكر المقوى فإنها تبقى عالية بالرغم من أن الرطوبة والحرارة والحموضة تقلل من فاعلية هذا الفيتامين. فمثلاً عندما يتم تحضير شراب الليمون بإضافة السكر المقوى له فإنه يفقد ٢٠-٤٠٪ من فيتامين أ بعد يومين من تحضيره وفي حالة استخدام السكر المقوى في صناعة الخبز والكعك فإن ١٠-٢٠٪ من فيتامين أ تفقد أثناء الخبز.

جدول (١٢)
مثال للخليط المستخدم في تقوية السكر بفيتامين أ

المكونات	الكمية	الوحدة
سكر	٧٦,٣٥	كيلوغرام
فيتامين أ (CWS٢٥٠)	٢٢,٠٣	كيلوغرام
زيت الفول السوداني	٢	لتر
مضادات أكسدة	٠,٠٠٨	كيلوغرام
المجموع	١٠٠	كيلوغرام

جدول (١٣)
مدى ثبات فيتامين أ (الريتانول) في السكر المقوى (٪ المتبقى لكل ١٢٥ رطل)

نوع التخزين	مدة التخزين (شهر)		
	٣	٦	٩
بارد-رطب	٩٠	٧٧	٦٦
حار-جاف	٩٢	٧١	٦٣
معتدل-رطب	٨٣	٦٩	٣٤
حار-رطب	٨٠	٦٢	٤٠

تقوية أغذية الأطفال

يعتبر حليب الأم الحليب المثالي للطفل خلال الستة الشهور الأولى وبعد ذلك يتم إدخال أغذية الفطام تدريجياً حتى يتعود الطفل على غذاء الأسرة الاعتيادي مع الاستمرار في رضاعة الطفل لأطول فترة ممكنة. وبالرغم من ذلك فإن هناك العديد من الأمهات اللاتي يواجهن صعوبات فسيولوجية أو نفسية أو حتى اقتصادية تضطرهن إلى إدخال الحليب الاصطناعي وأغذية الأطفال الأخرى في سن مبكرة من عمر الطفل. وفي هذه الحالة يجب أن يكون الحليب أو الغذاء المقدم يحتوي على نسبة جيدة من العناصر الغذائية لمتطلبات نمو الطفل.

العناصر الغذائية التي تضاف إلى أغذية الأطفال

تقسم العناصر الغذائية التي يجب إضافتها إلى أغذية الأطفال إلى قسمين رئيسيين:

١- العناصر الغذائية الدقيقة ذات الأولوية (priority micronutrients) وهي العناصر التي يجب إضافتها لأية أغذية أطفال وهذه تشمل الحديد، الزنك، اليود، السيلنيوم، فيتامين أ، الريبوفلافين، النياسين، فيتامين ب١٢، فيتامين ج، الثيامين، فيتامين د وفيتامين هـ.

٢- العناصر الغذائية الدقيقة الاختيارية (optional micronutrients) وهي العناصر التي يمكن إضافتها في حالة توفر الإمكانيات المادية اللازمة وهذه تشمل الكالسيوم وحامض الفوليك.

ولقد حددت كل من منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية الكميات التي يجب إضافتها لأغذية فطام الأطفال كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (١٤)
كمية العناصر الغذائية الدقيقة التي يجب إضافتها لأغذية الفطام

العنصر الغذائي	٦ - ١٢ شهراً		١٢ - ٢٣ شهراً	
	في اليوم	لكل ١٠٠ سعرة حرارية	في اليوم	لكل ١٠٠ سعرة حرارية
الكالسيوم (ملغرام)	٥٢٥	٧٠	٣٥٠	٣٢
اليود (ملغرام)	٥٠	٦ر٦	٩٠	٨ر٢
فيتامين أ (ملغرام RE)	٣٥٠	٤٦	٤٠٠	٣٧
حامض الفوليك (ملغرام)	٣٣	٤ر٢	٥٠	٤ر٦
فيتامين ج (ملغرام)	٢٠	٢ر٦	٢٠	١ر٨
فيتامين د (ملغرام)	١٠	١ر٣	١٠	٠ر٩
الثيامين (ملغرام)	٠ر٣	٠ر٣	٠ر٥	٠ر٥
الريبوفلافين (ملغرام)	٠ر٤	٠ر٥	٠ر٦	٠ر٥
فيتامين ب١٢ (ميكروغرام)	٠ر١	-	٠ر١	-
فيتامين هـ (ملغرام)	-	-	٠ر٤	-
الزنك (ملغرام)	١٠	١ر٣٢	١٠	٠ر٩٢
الحديد (ملغرام)	١٤	١ر٨٥	٨	٠ر٧

التداخلات بين العناصر الغذائية

إن إضافة أنواع عديدة من العناصر الغذائية الدقيقة لأغذية الأطفال قد تؤدي إلى حدوث بعض التداخلات بينها مما يؤثر سلبياً على توفرها الحيوي وبالتالي امتصاصها من قبل الجسم، فمثلاً إضافة كميات كبيرة من الكالسيوم لأغذية الأطفال (أكثر من ٣٠٠ ملغرام) قد يؤثر سلباً على امتصاص الحديد على المدى القصير حيث لم تجر دراسات حول هذا التأثير على المدى البعيد.

وبما أن فيتامين ج يساعد على امتصاص الحديد اللاهيمي (النباتي المصدر) فإن إضافة فيتامين ج يجب أن تكون بمعدل ٢:١ مع الحديد. وإذا كان غذاء الطفل يحتوي على نسبة عالية من العناصر التي تثبط امتصاص الحديد مثل البولي فيفول والفوسفيت (توجد في طحين الذرة وفول الصويا والطحين الأسمر) فإن نسبة فيتامين ج إلى الحديد يجب أن تزداد من ٢:١ إلى ٤:١ وقد تكون النسبة الأخيرة غير كافية إذا كانت هناك كميات كبيرة من حامض الفايتك (الذي يقلل من امتصاص الحديد).

تقوية عصائر الفواكه

لقد ازدادت في الآونة الأخيرة تقوية عصائر الفاكهة ببعض العناصر الغذائية الدقيقة نظراً لزيادة استهلاك هذه العصائر وأهميتها من الناحية التغذوية والصحية. وهناك عدة طرائق لتقوية عصائر الفاكهة، أهمها:

١- التقوية بفيتامين ج لتعويض الفاقد منه أثناء التصنيع، كما يعمل فيتامين ج كمادة مضادة للأكسدة (antioxidant) تمنع حدوث التلون البني للعصير.

٢- التقوية بإضافة مجموعة من الفيتامينات.

٣- التقوية بإضافة بعض الفيتامينات والعناصر المعدنية.

ويتم في البداية خلط جزء من خلطة التقوية مع ١٠-٢٠ جزءاً من الماء في درجة حرارة ٥ (٤٠-٤٥م) ويتم تذويب الخلطة بإضافتها تدريجياً مع استمرار تحريك الماء حتى تذوب كلياً، وبعد ذلك يضاف هذا الخليط إلى العصير قبل معاملته بالحرارة.

ولحماية الفيتامينات من الفقد أثناء التوزيع والتخزين يفضل تعبئة العصير في علب الكارتون التترابريك (Tetrabrik) وأن تقتصر صلاحية العصير المعقم إلى ٦ شهور، وفيما يلي مثال لخليط الفيتامينات الذي يضاف إلى عصائر الفاكهة.

ويوضح الجدولين ١٥، ١٦ نموذجين للخليط المستخدم في تقوية عصائر الفاكهة.

جدول (١٥)
نموذج (١) للخليط الذي يضاف لتقوية عصائر الفاكهة

العنصر الغذائي	الكمية لكل كيلوغرام	
فيتامين أ	٤١,٦٧	(وحدة دولية)
فيتامين ج	٣٣٣,٣٣	غرام
فيتامين هـ (E)	١٠٨,٣٣	غرام
فيتامين ب١	٥,٤٢	غرام
فيتامين ب٢	٦,١٤	غرام
فيتامين ب٦	٧,٢٢	غرام
النياسيناميد	٧٢,٢٢	غرام
البانتوثنيت	٤١,٦٧	غرام
حامض الفوليك	٢,٢٢	غرام
البايوتين	١,٠٨	غرام

جدول (١٦)
نموذج (٢) للخليط الذي يضاف لتقوية عصائر الفاكهة

العنصر الغذائي	الكمية لكل ١٠٠ مل
فيتامين أ	١٦٦٦,٦٧ وحدة دولية
فيتامين ج	٢٠,٠ ملغراما
فيتامين هـ (E)	١٠,٠ ملغرامات
فيتامين ب ١	٠,٥٠ ملغرام
فيتامين ب ٢	٠,٥٧ ملغرام
فيتامين ب٦	٠,٦٧ ملغرام
النياسيناميد	٦,٦٧ ملغرامات
البانتوثنيت	٣,٣٣ ملغرامات
حامض الفوليك	٠,١٣ ملغرام
البايوتين	٠,١٠ ملغرام

تقوية الحليب

بدأت تقوية الحليب بفيتامين د في أمريكا في عام ١٩٣٠م وذلك للوقاية من مرض الكساح (Rickets) عند الأطفال الرضع حيث أن هذا الفيتامين يساعد على امتصاص الكالسيوم في الجسم.

والجدير بالذكر أن الحليب فقير في محتواه من فيتامين د والحديد وكذلك فيتامينات أ وج وب٦. وعليه فقد درجت بعض شركات تصنيع الحليب على إضافة فيتامين أ ود والحديد وكذلك فيتامين ج إلى الحليب المجفف (powdered milk) الكامل الدسم، ويوجد حالياً في الأسواق مجموعة لا بأس بها من الحليب المقوى بهذه العناصر الغذائية. وتفيد بعض التجارب أن إضافة الحديد بكميات معينة قد تتسبب في إعطاء نكهة خاصة للحليب تجعله غير مرغوب فيه عند المستهلكين لذا فقد قامت شركات الأغذية باستخدام تركيبات أخرى من الحديد وبنسب معينة لتلافي هذا العيب.

والحليب المقوى بالحديد وبقية الفيتامينات يعتبر مصدراً غذائياً جيداً بخاصة للأطفال الرضع وتلاميذ المدارس والمراهقين الذي يعانون من فقر الدم والنقص في بعض العناصر الغذائية. وفي حالة رفض الأطفال لشرب هذا النوع من الحليب فإنه يمكن استخدامه في تحضير الحلويات المختلفة والوجبات الأخرى التي يدخل في تحضيرها الحليب، وفيما يلي نموذج لخليط الفيتامينات الذي يمكن أن يضاف إلى الحليب.

جدول (١٧)

خليط (١) المستخدم في تقوية الحليب (UHT Milk)

العنصر الغذائي	الكمية / لكل كيلو غرام
فيتامين أ	٨٣ر٢٠ وحدة دولية
فيتامين د	٣٣ر١ وحدة دولية
فيتامين ج	ر٥٠٠ غرام
فيتامين هـ (E)	ر٧٥ غراما
فيتامين ب١	٦٧ر١ غرام
فيتامين ب٢	٢٠ر١ غرام
فيتامين ب٦	ر٥ غرامات
النياسيناميد	٥٠ر١٧ غراما
البانتوثينيت	ر٢٥ غراما
حمض الفوليك	٤٧ر٠ غرام

جدول (١٨)

خليط (٢) المستخدم في تقوية الحليب (UHT Milk)

العنصر الغذائي	الكمية لكل ١٠٠ مل
فيتامين أ	ر٥٠٠ وحدة دولية
فيتامين د	ر٤٠ وحدة دولية
فيتامين ج	ر٦ ملغرامات
فيتامين هـ (E)	ر٣ ملغرامات
فيتامين ب١	٠٥ر٠ ملغرام
فيتامين ب٢	٠٦ر٠ ملغرام
فيتامين ب٦	٢٠ر٠ ملغرام
النياسيناميد	٧٠ر٠ ملغرام
البانتوثينيت	ر١ ملغرام
حمض الفوليك	٠١ر٠ ملغرام

تقوية أغذية الفطور المصنعة من الحبوب
(Breakfast cereals)

انتشرت أغذية الفطور المصنعة من الحبوب بشكل سريع في الدول العربية وأصبحت من الأغذية الرئيسة في وجبة الفطور عند الأطفال والبالغين على السواء. وهناك عدة أنواع من هذه الأغذية مثل الرقائق (flakes) والمنفوخة (puffed) وغيرها. وعادةً تحضر هذه الأغذية من القمح أو الذرة أو الأرز أو الشوفان، وأشهر هذه الأنواع رقائق الذرة (Corn flakes) وينم تحضيرها بطهي الذرة ثم تجفيفها جزئياً حتى يكتسب الخليط شكل عجينة متماسكة. ثم تمرر العجينة عبر اسطوانات دوارة ضاغطة يخرج منها متخذاً شكل الرقائق التي يتم تحميصها في فرن يجففها بحيث تكون الرطوبة المتبقية حوالي ٣٪.

وتقوى حبوب الفطور بمجموعة من الفيتامينات والعناصر المعدنية أهمها فيتامينات ب والحديد والكالسيوم. وبتناول حبوب الفطور مع الحليب فإن ذلك يرفع من القيمة الغذائية للوجبة ويجعلها أكثر فائدة من الناحية الصحية.

تقوية الأرز

على حين أنه يطحن القسم الأعظم من القمح المنتج قبل استخدامه فإن معظم إنتاج الأرز العالمي يستهلك حبة كاملة بعد استبعاد القشرة والنخالة والجنين. وبناء على ذلك تصمم عملية تقشير الأرز بحيث لا تفكك الأندوسبرم بل تبقى عليه كاملاً.

وتجرى عملية قشر حبوب الأرز بوساطة سلسلة من الآلات التي تغذى بالحبوب الكاملة فتمر فيما بين أقراص حاكة (Abrasive discs) أو سيور مطاطية متحركة، لا تجرش هذه الأقراص أو السيور حبوب الأرز بل تفركها فركاً فتنفصل قشورها التي تجرفها تيارات هوائية بعيداً عن الحبوب المقشورة والتي تدعى عندئذ بالأرز البني (Brown rice). يوجه الأرز البني بعدئذ إلى أداة حاكة أخرى تنتزع من الحبوب طبقات النخالة والجنين ثم إلى آلة تلميع تضفي على المنتوج مظهراً لامعاً ناصع البياض وكما هو الحال بالنسبة للقمح فإنه كلما بولغ بتنفيذ عملية نزع القشور وبتلميع الحبوب نقص المحتوى المتبقي في الفيتامينات والمعادن. ويعد هذا الأمر بالغ الأهمية عندما يكون اعتماد شعوب بكاملها على الأرز باعتباره مكوناً رئيساً لوجباتها الغذائية.

توجد طريقتان رئيستان لتقوية الأرز تقوم إحداهما على إحاطة الأرز المقشور والملمع بخليط التقوية ثم إحاطتها بعد ذلك بغشاء (فيلم) مانع للرطوبة وقابل للأكل، وتنطوي الثانية على نقع حبوب الأرز الكاملة غير المقشورة (أي شعير الأرز) أو سلقها (Parboiling) في ماء حار وذلك قبل نزع القشور والنخالة وانتزاع الجنين. وقد تنفذ عملية النقع أو السلق لمدة عشر ساعات في درجة ١, ٧١م هذا على الرغم من اتباع توليفات أخرى من مدة زمنية ودرجة حرارة. وذلك يؤدي إلى ارتشاح مجموعة فيتامينات والمعادن من الغلاف الخارجي والنخالة والجنين إلى داخل الأندوسبرم. يجفف الأرز بعدئذٍ ثم يقشر ويلمع. ويسمى الأرز المعالج بهذه الطريقة بالأرز نصف المسلوق (Parboiled) أو المحول (Converted). وتتمثل العناصر المغذية الرئيسة التي تنصب عليها عملية تدعيم الأرز بالثيامين والنياسين والحديد وهي فعالة بخاصة في خفض مرض البربري الذي ينتشر في الأماكن التي يكون فيها الأرز مادة غذائية رئيسة.

تقوية الملح

يقوى الملح عادة بعنصر اليود ويقوم عدد كبير من دول العالم، بما فيها الدول المتقدمة، باستخدام هذه الطريقة بصورة مستمرة. وتتمثل الطريقة بصفة أساسية في إضافة أحد مركبات اليود (عبارة يودات البوتاسيوم) إلى بلورات ملح الطعام ويراعى أن تحتوي كل ١٠ غرامات من الملح على ما يقارب من ١٢٠-١٥٠ ميكروغراماً من اليود. والملح اليودن (idoized salt) يشبه الملح العادي من حيث الشكل والرائحة والطعم.

ويعتمد برنامج يودنة الملح على أربعة افتراضات:

١- إن كل فرد في المجتمع يستهلك ١٠ غرامات من الملح في اليوم.

٢- إن كل فرد يستهلك أو سوف يستهلك الملح البلوري الأبيض المتوافر في الأسواق بشكل معبأ بدلاً من استعمال الملح الصخري أو الملح الخام المنتج محلياً.

٣- إن الملح البلوري سيضاف إلى الأطعمة أثناء طبخها وأن فقدان اليود أو تلفه أثناء الطبخ سيكون بأقل قدر ممكن.

٤- إن جميع المستهلكين سيقومون بشراء الملح البلوري من البقالات في المنطقة. يكون استهلاك الملح اليومي في الأسرة ذات الدخل المرتفع أقل من ١٠ غرامات. لذا فإنه من الضروري قبل تطبيق برنامج وطني لمكافحة نقص اليود إجراء دراسة سريعة في المجتمع الذي يعتزم تنفيذ البرنامج فيه وذلك لجمع أكبر قدر من المعلومات حول استهلاك الملح واستخدامه في الطبخ ومدى توافره في الأسواق وأسماء الدول المصدرة له وكذلك المصانع المنتجة له داخل البلد ومدى جودة الملح وتقانة التصنيع.

ومن المهم في حالة استخدام الملح اليودن أن يتم نقله وتوزيعه وتوفيره في جميع المناطق التي تعاني من المشكلة، ففي حالة انقطاع إمداد الملح اليودن ومع افتراض أن هامش الربح متساو، فإن البقال لن يتردد في بيع الملح العادي غير اليودن للمستهلكين على أنه من النوع

الميودن لأن الدافع الرئيسي للبقالات والمحلات التجارية هو الربح المادي وليس الفائدة الصحية للمجتمع.

الصعوبات المتعلقة بيودنة الملح

أهم الصعوبات التي تواجهها الحكومات في توفير الملح الميودن هو كيفية ضمان عدم وصول الملح العادي (غير الميودن) إلى البقالات والمتاجر التي تبيع الأغذية. وعادة يقوم تجار الأغذية بعرض الملح العادي للمستهلكين في الحالات التالية:

١- إذا كان إمداد (تموين) الملح الميودن غير كاف.

٢- إذا كان الربح من بيع الملح العادي أكبر منه بالنسبة للملح الميودن.

٣- إذا كان المستهلكون يفضلون ملحاً غير الملح الميودن مثل الملح الصخري.

٤- إذا كان الملح الميودن أرخص وبالتالي فإن ربحه قليل.

ولتفادي هذه الحالات الأربع يمكن للجهات المسئولة اتخاذ التدابير التالية:

١- ضمان الإمداد المستمر للملح الميودن.

٢- توفير الحافز لدى تجار التجزئة لبيع الملح الميودن.

٣- توعية المستهلكين بفائدة الملح الميودن لصحتهم.

٤- دعم الحكومة لتكلفة اليودنة من أجل المحافظة على سعر الملح الميودن.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

حامد تكروري، سلمى طوقان، محمد حميض (١٩٩٩): دليل مصطلحات علوم الأغذية، منظمة الأغذية والزراعة، القاهرة، مصر.

محمد نزار حمد (١٩٩٢): تقانة تصنيع الأغذية وحفظها. مكتبة الأسد، دمشق، سوريا.

حسن بن عبد العزيز المانع (ترجمة) (١٩٩٩): تقنيات الحبوب. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

عبد الرحمن مصيقر (١٩٩٧): التغذية في المجتمع. دار القلم، دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة.

عصام حسن عويضه (١٩٩٦): تخطيط الوجبات الغذائية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

ثانياً : المراجع الأجنبية

ADA (2001): Position of the American Dietetic Association: Food fortification and dietary suppleme. nt. J. A. Diet Assoc 101, 115-125.

FAO / ILSI (1997): Preventing Micronutrient Malnutritin. A Guide to Food-based Approache. ILSI, Washingto, USA.

F.Hoffman-La Roche (1997): Food Fortification. NutriVie, special issue.

F.Hoffman-La Roche (2000): Mandatory Food Enrichme. NutriVie, ecial issue.

Roche/OMNI/USAID (no date): Fortification Basic,Sugar.

Roche/OMNI/USAID (no date): Fortification Basic,Oils and Margarine.

Roche/OMNI/USAID (no date): Fortification Basic,Maize Flour / Meal.

Buzina,R (1998): Vitamins in Food Fortification.La Roche,Base,Switzerland.

PAMM (1995): Food Fortification, Legislation and Regulation Manual. Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, USA.

ملحق رقم (١)

هيئة المواصفات والمقاييس

لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي

مواصفة قياسية خليجية

طحين (دقيق) القمح

المجال ونطاق التطبيق

تختص هذه المواصفة القياسية الخليجية بطحين (دقيق) القمح (تريتكم استيفيم أل أو تريتكم كومباكتم هوست أو مخاليط منها) وطحين القمح المدعم وطحين القمح المدعم المعامل المعد للاستهلاك الآدمي.

المراجع التكميلية

١/٢ م ق خ ١٩٩٥/٩م	«بطاقات المواد الغذائية المعبأة».
٢/٢ م ق خ ١٩٨٤/٢١م	«الشروط الصحية لمصانع الأغذية والعاملين بهاس.
٣/٢ م ق خ ١٩٨٤/٢٠م	«طرق تقدير العناصر المعدنية الملوثة للمواد الغذائية».
٤/٢ م ق خ ١٩٣/١٥٠م	«فترات صلاحية المنتجات الغذائية».
٥/٢ م ق خ ١٩٩٤/٣٢٩م	«طرق أخذ عينات المنتجات المطحونة».
٦/٢ م ق خ ١٩٩٤/٣٨٢م	«الحدود القصوى المسموح بها من بقايا مبيدات الآفات في المنتجات الزراعية - الجزء الأول».
٧/٢ م ق خ ١٩٩٤/٣٨٣م	«الحدود القصوى المسموح بها من بقايا مبيدات الآفات في المنتجات الزراعية - الجزء الثاني».

٨/٢ م ق خ ١٩٩٧/٨٣٩م	«عبوات المواد الغذائية - الجزء الأول - اشتراطات عامة».
٩/٢ م ق خ ١٩٩٧/٨٤١م	«الحدود القصوى للسموم الفطرية المسموح بها في الأغذية والأعلاف - الافاتوكسينات».
١٠/٢ م ق خ ١٩٩٨/١٠١٦م	«الحدود الميكربيولوجية في السلع والمنتجات الغذائية».
١١/٢ م ق خ	«طرق اختبار طحين (دقيق) القمح».

التعاريف

١/٣ طحين القمح:

ناتج طحن حبوب القمح النظيفة والخالية من المواد الغريبة بعد تهيئتها للطحن ثم نخلها (فيما عدا طحين القمح الكامل) للحصول على الطحين بنسب الاستخلاص المطلوبة، وغير المخلوط بأية مواد أخرى.

٢/٣ دقيق القمح المدعم:

هو دقيق القمح المضاف إليه بعض المعادن، الفيتامينات وغيرها من العناصر الغذائية المناسبة المسموح بها وغير الضارة بالصحة.

٣/٣ دقيق القمح المعادل بالمواد المحسنة والمبيضة:

غذاء ينطبق عليه تعريف دقيق القمح المدعم (بند ٢/٣) والمضاف إليه بعض المواد المحسنة غير الضارة.

٤/٣ دقيق القمح المخلوط بمواد رافعة:

هو دقيق القمح المخلوط ببيكربونات الصوديوم وواحد أو أكثر من المواد الحمضية التفاعل مثل فوسفات أحادي الكالسيوم، فوسفات الصوديوم الحمضية، كريم الطرطر، جلوكونو دلتا لاكتون.

٣/٥ دقيق القمح المدعم المخلوط بمواد رافعة:

هو دقيق القمح المخلوط بمواد رافعة (بند ٣/٤) والمضاف إليه بعض المعادن والفيتامينات وغيرها من العناصر الغذائية المناسبة المسموح بها وغير الضارة بالصحة.

٣/٦ جنين القمح:

هو الجزء الداخلي (الجنين) من حبة القمح ويكون حوالي ٢,٥٪ من الحبة ويتميز بارتفاع نسبة المواد الدهنية والبروتينية به والتركيب التقريبي لمحتوياته هي: ٤٣,٨٪ كربوهيدرات، ٢٥,٩٪ بروتيناً، ١٣,٥٪ ماء، ١٠,٨٪ زيتاً، ٤,١٪ رماداً، ١,٩٪ اليافاً.

التصنيف

يتم تصنيف الطحين تبعاً لنسبة الاستخلاص إلى ما يلي:

صنف الطحين	نسبة الاستخلاص
الطحين الأبيض الفاخر	لا يزيد على ٧٤٪
الطحين الأبيض	لا يزيد على ٧٥-٨٤٪
طحين أسمر (عادي)	لا يزيد على ٨٥-٩٥٪
الطحين الكامل	٩٦-١٠٠٪

المتطلبات

يجب أن يتوافر في طحين القمح ما يلي:

٥/١ أن يكون من حبوب قمح تامة النضج، سليمة نظيفة وخالية من الشوائب.

٥/٢ أن يكون خالياً من الحشرات بأطوارها وأجزائها والطفيليات ومخلفات القوارض.

٥/٣ أن يكون نظيفاً خالياً من المواد الغريبة خلاف مكونات حبوب القمح الطبيعية.

٥/٤ أن يكون محتفظاً بخواصه الطبيعية وخالياً من الزناخة والطعم والروائح غير المقبولة.

٥/٥ أن يكون طبيعي اللون متجانساً وخالياً من التكتل.

٦/٥ ألا تزيد نسبة الرطوبة على ١٤٪.

٧/٥ لا تزيد كمية هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة في ١٠٠ جرام طحين على ٣٠ مجم على أساس الوزن الجاف.

٨/٥ أن يتوافر في درجات طحين القمح الخصائص الواردة بالجداول رقم (١).

جدول رقم (١)

نسبة الاستخلاص	البروتين حد أدنى ٪	الرماد الكلي حد أقصى ٪	الالياف الخام حد أقصى ٪
حتى - ٧٤٪	٨	٠,٦٥	٠,٦
٧٥-٨٤٪	١٠	١,٢٠	١,٥
٨٥-٩٥٪	١١	١,٨٠	٢,٠٠
٩٦-١٠٠٪	١٢	٢,٠٠	٣

ملحوظة: جميع النسب المئوية للمكونات الموضحة بالجدول رقم (١) على أساس الكتلة الجافة.

٩/٥ يجوز خلط إستخلاصات مختلفة من الطحين على أن يذكر نسبة الخلط على البطاقة وتكون المطابقة للبند ٨٥ وفقاً لنسبة الخلط المذكورة على البطاقة.

١٠/٥ أن يمر أكثر من ٩٥٪ من الطحين بدرجاته المختلفة خلال منخل مقاس ٢٥٠ ميكرومتراً.

١١/٥ ألا تتعدى حدود بقايا المبيدات عن الحدود الواردة في المواصفة القياسية الخليجية المذكورة في البنود أرقام ٦/٢, ٧/٢.

١٢/٥ ألا تزيد نسبة العناصر المعدنية الملوثة في دقيق القمح عن الحدود المبينة قرين كل منها:

رصاص	٢,٠٠ مغم / كغم
زئبق	٠,٠٥ مغم / كغم
زرنيخ	١,٠٠ مغم / كغم

كادميوم ١٠,٠ مغم / كغم

١٣/٥ الإضافات

١/١٣/٥ مواد التدعيم

يجوز إضافة واحد أو أكثر من مواد التدعيم الواردة في المحلق رقم (٣) وبالنسب المحددة قرين كل منها مع الالتزام بتدعيم الطحين ذي نسبة استخلاص أقل من ٨٥ بالحديد وحمض الفوليك بالنسبة المذكورة في ملحق (٣).

٢/١٣/٥ مواد التحسين

يجوز إضافة واحد أ و أكثر من مواد التحسين الواردة في الملحق رقم (١) وبالنسبة المحددة قرين كل منها.

٣/١٣/٥ المواد المانعة للتكتل

يجوز إضافة واحد أو أكثر من المواد المانعة للتكتل الواردة في الملحق رقم (٢) والنسبة المحددة قرين كل منها.

٤/١٣/٥ المواد الحافظة

يجوز إضافة واحد أو أكثر من المواد الحافظة الواردة في الملحق رقم (٤) وبالنسبة المحددة قرين كل منها.

١٤/٥ أن يتم الإنتاج طبقاً للشروط الصحية الواردة في المواصفة القياسية الخليجية الواردة في البند ٢٢.

١٥/٥ ألا تتعدى الحدود الميكروبيولوجية الحدود الواردة في المواصفة القياسية الخليجية المذكورة في بند ١٠٢.

١٦/٥ ألا تتعدى حدود الأفلاتوكسينات الحدود الواردة في المواصفة القياسية الخليجية المذكورة في بند ٩٢.

أخذ العينات

تؤخذ العينات طبقاً للمواصفة القياسية الخليجية الواردة في البند ٥/٢.

طرق الاختبار

تجرى الاختبارات طبقاً للمواصفة القياسية الخليجية الواردة في البند رقم ١١/٢.

التعبئة والنقل والتخزين

يجب عند التعبئة والنقل والتخزين مراعاة ما يلي:

١/٨ التعبئة:

يعبأ طحين القمح في عبوات نظيفة صحية وجافة ومقفلة جيداً وقليلة النفاذية للرطوبة وقادرة على حماية المنتج من التلوث بحيث تحفظ المنتج نظيفاً ولا تؤثر على خصائصه الطبيعية، كما يجب أن تكون العبوات مقاومة لنفاذ الحشرات.

٢/٨ النقل:

تكون وسائل النقل نظيفة ومجهزة بطريقة تمنع تعرض الطحين للمؤثرات الجوية والتلوث، الاصابة بالحشرات والقوارض ولم يسبق استخدامها في نقل المبيدات الحشرية أو الفطرية أو المواد السامة.

٣/٨ التخزين:

يخزن طحين القمح في مخازن نظيفة جيدة التهوية بعيدا عن مصادر الحرارة والرطوبة مع توافر متطلبات الوقاية ضد الحشرات والقوارض، وأن تكون المخازن بعيدة عن مخازن المبيدات الحشرية والفطرية أو أية مواد ضارة أخرى.

البيانات الإيضاحية:

مع عدم الاخلال بمتطلبات المواصفتين القياسيتين الخليجيتين الواردتين في البندين ١/٢، ٤/٢ يجب أن يوضح على بطاقة كل عبوة البيانات التالية:

- نسبة الاستخلاص ونوعه (أبيض - أسمر - كامل).
- المواد المضافة في حالة إضافتها.
- أسماء مواد التدعيم ونسبتها في ١٠٠ جرام في حالة إضافتها.

ملحق رقم (١-١)

مواد التحسين

اسم المادة	الرقم الدولي	الحد الأقصى
يودات الكالسيوم	٩١٦	راجع ملحق (٣)
لاكتات الكالسيوم	٣٢٧	
كبريتات الكالسيوم	٥١٦	
أكسيد الكالسيوم	٥٢٩	
إل سيستين وأملاحه الهيدروكلوريدية للصوديوم والبوتاسيوم	٩٢٠	٣٠٠ مغم / كغم منفردة أو مخلوط منها
إل سيستاين وأملاحة الهيدروكلوريدية للصوديوم والبوتاسيوم	٩٢١	
كلور	٩٢٥	٢٥٠٠ مغم / كغم
ثاني أكسيد الكلور	٩٢٦	٣٠ مغم / كغم
يودات البوتاسيوم	٩١٧	٧٥ مغم / كغم منفردة أو مخلوط منها
كلوريد النيتروسيل	٩١٨	
فوق كبريتات البوتاسيوم	٩٢٢	
فوق كبريتات الأمونيوم	٩٢٣	
فوق أكسيد البنزويل	٩٢٨	
فوق أكسيد الاسيتون	٩٢٩	
سترات مونو أيزوبروبيل	٩٣٠	
لاكتات الأمنيوم	٣٢٨	
لاكتات الماغنسيوم	٣٢٩	
فوسفات الامونيوم	٣٤٢	
طرطرات الأستيريل	٤٨٣	
كلوريد الأمونيوم	٥١٠	
كبريتات الأمونيوم	٥١٧	
حمض الجلوكونيك (د)	٥٧٤	
جلوكونو دلتا لاكتون	٥٧٥	
أزو ثنائي كربوناميد	٩٢٧	٤٥ مغم / كغم
إنزيم الأميليز	١١٠٠	١٣-٢٦ وحدة إنزيم لكل ١٠٠ غرام
إنزيمات البروتيز	١١٠١	

ملحق رقم (١-٢)

المواد المانعة للتكتل

اسم المادة	الرقم الدولي	الحد الأقصى
كربونات كالسيوم	١٧٠	
حديد وسيانيد الكالسيوم	٥٣٨	
فوسفات الكالسيوم (فوسفات العظم)	٥٤٢	
سيليكات الكالسيوم	٥٥٢	راجع ملحق (٢)
المينيوم سيليكات الكالسيوم	٥٥٦	
فوسفات الماغنيسيوم	٣٤٣	
سيليلوز	٤٦٠	
مينا بيكبريتيت الصوديوم	٢٢٣	٢٠٠ مغم / كغم تحسب
كربونات الصوديوم (II)	٥٠٠	
اكسيد الماغنيسيوم	٥٣٠	
حديدوسيانيد الصوديوم	٥٣٥	
حديدوسيانيد البوتاسيوم	٥٣٦	
هكسا سيانومانجانات الحديدوز	٥٣٧	
سليكات الصوديوم	٥٥٠	
ثاني أكسيد السيليكون	٥٥١	
سيليكات الماغنسيوم	٥٥٣	
المينيوم سيليكات الصوديوم	٥٥٤	طبقاً للانتاج الجيد
المينيوم سيليكات البوتاسيوم	٥٥٥	
سيليكات الزنك	٥٥٧	
بنتونيت	٥٥٨	
سيليكات الزنك	٥٥٩	
أيزو مولت	٩٥٣	
سيليكات البوتاسيوم	٥٦٠	
سترات الأمونيوم الحديدية	٣٨١	

ملحق رقم (١-٣)

مواد التدعيم

اسم المادة	نسبة الإضافة	
الثيامين	٦,٣٨ مغم / كغم	حد أدنى
ريبوفلامين	٣,٩٦ مغم / كغم	حد أدنى
نياسين	٥٣,٩١ مغم / كغم	حد أدنى
محتوى الكالسيوم	٢١١٥ مغم / كغم	حد أقصى
حديد	٣٠ مغم / كغم	حد أدنى
حمض الفوليك أو أملاحه	١,٥ - ٢ مغم / كغم	حد أدنى
فيتامين (د)	٥٥١,١٥ وحدة دولية	حد أدنى
جنين القمح	٥٪	حد أقصى

ملحق رقم (١-٤)

المواد الحافظة

اسم المادة	الرقم الدولي	الحد الأقصى
بروبيونات الكالسيوم	٢٨٣	٠,٣٢٪ منفردة أو مخلوطة مقدرة
بروبيونات الصوديوم	٢٨١	كحمض البروبيونيك

Technical Terms	المصطلحات الفنية
Crude Fibers	الياف خام
Contamination	تلوث
Baking	خبيز
Grade	درجة
Wheat flour	دقيق القمح
Enriched Wheat flour	دقيق قمح مدعم
Patent flour	دقيق قمح فاخر
White wheat flour	دقيق قمح أبيض
Wheatmeal flour	دقيق قمح أسمر (عادي)
Wheatmeal flour	دقيق قمح كامل
Crude Ash	رماد خام
Rancidity	زناخة
Impurities	شوائب
Parasities	طفيليات
Moulds	فطريات
Rodents	قوارض
Toxic Substance	مادة سامة
Improving agent	مادة محسنة
Extraction ratio	نسبة الاستخلاص
Insecticide	مبيد حشري
Fungicde	مبيد فطري
Fineness (Particle size)	نعومة (حجم الجزيئات)
Raising (Leavening) agent	مادة رافعة
Preservative agent	مادة حافظة
Anticaking agent	مانعة التكتل

١/١٣/٥ أن يحتوي كل كيلوغرام من المنتج على مالا يقل عن ٦,٣٨ مغم ثيامين.

٢/١٣/٥ أن يحتوي كل كيلوغرام من المنتج على ملا يقل عن ٦,٣٨ مغم ريبوفلافين.

٣/١٣/٥ أن يحتوي كل كيلوغرام من المنتج على ملا يقل عن ٦,٣٨ مغم نياسين.

٤/١٣/٥ أن يحتوي كل كيلوغرام من المنتج على ملا يقل عن ٦,٣٨ مغم حديد.

٥/١٣/٥ ألا تقل نسبة فيتامين عن ٥٥١,١٥ مغم وحدة دولية في كل كيلوغرام من النهائي وذلك عند إضافته.

٦/١٣/٥ ألا تزيد نسبة الكالسيوم عن ٢١١٥,٠٠ مغم من الكالسيوم الكلي في كل كيلوغرام من المنتج النهائي وذلك عند إضافته.

٧/١٣/٥ ألا تزيد نسبة احتوائه على جنين القمح أو جنين القمح المنزوع الدهن جزئياً على ٥ بالوزن.

٨/١٣/٥ أن تقتصر إضافة الحديد والكالسيوم على الصور غير الضارة سهلة التمثيل.

١٤/٥ دقيق القمح المدعم بالمواد المحسنة والمبيضة.

١/١٤/٥ أن يفي الخواص الواردة في بند ١٣/٥.

٢/١٤/٥ يجوز إضافة برومات البوتاسيوم، برومات الكالسيوم، أيودات الكالسيوم، فوق أكسيد الكالسيوم حمض السكوربيك لنضج الدقيق على ألا تزيد نسبة أ من هذه المواد المحسنة أو أ ي مخلوط منها على ٧٥ جزءاً من الدقيق.

٣/١٤/٥ يجزر إضافة آزو داي كربوناميد لإسراع نضج الدقيق بالإضافة إلى المواد المشار إليها في البند ١/١٤/٥ بحث لا تزيد نسبتها على ٤٥ جزءاً في المليون من الدقيق.

٤١٤٥ يجوز إضافة أحد المكونات الفعالة إنزيميا مثل شراب المولت، دقيق قمح مولت أو مستحضرات غير ضارة من ألفا أميليز باسيلس سلتلس بنسبة لا

تزيد على (١٣-٢٦) وحدة أميليز لكل ١٠٠ غرام دقيق تبعاً للنشاط الإنزيمي لهذه المستحضرات.

٥/١٤/٥ يجوز إضافة بروبيونات الكالسيوم أو بروبيونات الصوديوم أو مخلوط منهما بحيث لا تزيد نسبة أي منهما منفرداً أو مخلوطهما على ٣٢, ٠٪ من وزن الدقيق.

١٥/٥ دقيق القمح المخلوط بمواد رافعة

١/١٥/٥ ألا تقل نسبة ثاني أكسيد الكربون المتولدة عن ٥, ٠٪.

٢/١٥/٥ أن تضاف المواد حمضية التفاعل (بند ٦/٣) بكميات كافية لمعادلة بيكروبونات الصوديوم على ألا يزيد الوزن الإجمالي لهذه المواد الحمضية التفاعل وبيكروبونات الصوديوم على ٤, ٥ جزء لكل ١٠٠ جزء من الدقيق المستخدم.

٣/١٥/٥ ألا تزيد كمية الفلورين على ثلاثة مليغرام / كيلوغرام دقيق.

١٦/٥ دقيق القمح المدعم المخلوط بمواد رافعة.

١/١٦/٥ يجب أن تنطبق عليه المتطلبات الواردة في بندي ١٣/٥، ١٥/٥ غير أنه في حالة إضافة مركب الكالسيوم لأغراض صناعية لإكساب الدقيق خواص الانتفاخ الذاتي فإن كمية الكالسيوم في كل كيلوغرام من الدقيق قد تتجاوز ٢١١٥, ٠٠ مغم على ألا تكون الزيادة أكبر من اللازم عما يكفي لعمل التأثير المطلوب.

Reference

المراجع

Main Reference
Omani Standard O.S. 5/1978
Wheat Flour

المرجع الرئيسي
المواصفة القياسية العمانية رقم ١٩٧٨٥
طحين (دقيق) القمح

Other References
Saudi Standard SSA 3/1976
Wheat flour

المراجع الأخرى
المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٧٦/٣
دقيق القمح

Arab Standard SMO 267/1975
Wheat Flour

المواصفة القياسية العربية رقم ١٩٧٥/٢٦٧
طحين (دقيق) القمح

GS 194/1994
ENRICHED AND ENRICHED
TREATED WHEAT FLOUR

المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
المواصفة القياسية الخليجية رقم
١٩٩٤/١٩٤م

International Numbering For Food
Additines Codex Alimentarius
Adridged 1989

دقيق القمح المدعم والمدعوم المعامل
نظام الترقيم الدولي للمواد المضافة
الكودكس الغذائي
مختصر عام ١٩٨٩

ملحق رقم (٢)

تقوية الأغذية في بعض الدول

Table 1: Cereals

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
USA	Enriched wheat flour Enriched bromated wheat flour Enriched self-rising wheat flour	21 CFR 137.165 21 CFR 137.160 21 CFR 137.185	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron Calcium	6.4 mg/kg 4.0 mg/kg 52.9 mg/kg 1.54 mg/kg 44.1 mg/kg (2.11 g/kg)
USA	Enriched bread, rolls, buns	21 CFR 136.115	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron Calcium	4.0 mg/kg 2.43 mg/kg 33.1 mg/kg 0.95 mg/kg 27.6 mg/kg (1.32 g/kg)
USA	Enriched farina	21 CFR 137.305	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Vitamin D Iron Calcium	4.41–5.51 mg/kg 2.65–3.31 mg/kg 35.3–44.1 mg/kg 1.54–1.91 mg/kg (≥550 IU/kg) ≥28.7 mg/kg (≥1.10 g/kg)
USA	Enriched macaroni products Enriched noodle products Enriched vegetable macaroni products Enriched vegetable noodle products	21 CFR 139.115 21 CFR 139.155 21 CFR 139.135 21 CFR 139.165	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Vitamin D Iron Calcium	8.82–11.0 mg/kg 3.75–4.85 mg/kg 59.5–75.0 mg/kg 2.0–2.64 mg/kg (550–2200 IU/kg) 28.7–36.4 mg/kg (1.10–1.38 g/kg)
USA	Enriched macaroni products with fortified proteins	21 CFR 139.117	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Iron Calcium	11.0 mg/kg 4.85 mg/kg 75.0 mg/kg 36.4 mg/kg (1.38 g/kg)
USA	Enriched nonfat milk macaroni products	21 CFR 139.122	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	8.82–11.0 mg/kg 3.75–4.85 mg/kg 59.5–75.0 mg/kg 2.0–2.64 mg/kg 28.7–36.4 mg/kg
USA	Enriched corn meals	21 CFR 137.260	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Vitamin D Iron Calcium	4.41–6.62 mg/kg 2.65–4.0 mg/kg 35.3–52.9 mg/kg 1.54–2.2 mg/kg (550–2200 IU/kg) 28.7–57.3 mg/kg 1.10–1.65 g/kg
USA	Enriched rice	21 CFR 137.350	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Vitamin D Iron Calcium	4.41–8.82 mg/kg 2.65–5.29 mg/kg 35.3–70.6 mg/kg 1.54–3.08 mg/kg (550–2200 IU/kg) 28.7–57.3 mg/kg (1.10–2.20 g/kg)

Table 1: Cereals

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
Canada	Flour White flour Enriched flour Enriched white flour	Food and Drugs Act and Regulations B.13.001	Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B6 Niacin Folic acid Pantothenic acid Iron Magnesium Calcium	6.4 mg/kg 4.0 mg/kg (3.1 mg/kg) 53 mg/kg 1.5 mg/kg (13 mg/kg) 44 mg/kg (1.9 g/kg) (1.4 g/kg)
Canada	Enriched bread	Food and Drugs Act and Regulations B.13.022	Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B6 Niacin Folic acid Pantothenic acid Iron Magnesium Calcium	4.0 mg/kg 2.4 mg/kg (1.4 mg/kg) 33 mg/kg 1.0 mg/kg (6.0 mg/kg) 27.6 mg/kg (0.9 g/kg) (0.66 g/kg)
Canada	Enriched precooked rice	Food and Drugs Act and Regulations B.13.010.1	Vitamin B1 Vitamin B6 Niacin Folic acid Pantothenic acid Iron	4.5 mg/kg 6.0 mg/kg 42 mg/kg 0.16 mg/kg 12 mg/kg 16 mg/kg
Bolivia	Wheat flour	Decreto Supremo No. 24420 (26/11/96)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	4.45 mg/kg 2.65 mg/kg 35.6 mg/kg 1.5 mg/kg 60 mg/kg
Chile	Wheat flour	Reglamento Sanitario de los Alimentos Art. 350 (13/05/97)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	6.3 mg/kg 1.3 mg/kg 13.0 mg/kg 2.0 mg/kg (proposed) 30.0 mg/kg
Chile	Pasta	Reglamento Sanitario de los Alimentos Art. 383 (13/05/97)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Iron	(9.0 mg/kg) (3.0 mg/kg) (57.0 mg/kg) (30.0 mg/kg)
Colombia	Wheat flour	Legislation passed in 1996	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	6.0 mg/kg 4.0 mg/kg 55 mg/kg 1.54 mg/kg 44 mg/kg
Costa Rica	Wheat flour	Decreto 123 (28/07/58) Art. 1 to 31; Decreto No. 7 (05/05/67), revised in 1997	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	6.0 mg/kg 4.0 mg/kg 55 mg/kg 1.5 mg/kg 60 mg/kg
Dominican Republic	Wheat flour	Comienza a acatar Dec 92, revised in 1997	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	6.0 mg/kg 4.0 mg/kg 55 mg/kg 1.5 mg/kg 60 mg/kg
Ecuador	Wheat flour	Legislation passed in 1996	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	4.0 mg/kg 7.0 mg/kg 40 mg/kg 0.6 mg/kg 55 mg/kg

Table 1: Cereals

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
El Salvador	Wheat flour	NSO 34030/Decr. No. 426 (30/11/67), revised in 1996	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	4.0 mg/kg 2.5 mg/kg 45 mg/kg 1.3 mg/kg 55 mg/kg
Guatemala	Wheat flour	Decr. 44/92/Acuerdo Legislativo 11/92, revised in 1993	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron Calcium	4.0–6.0 mg/kg 2.5–3.5 mg/kg 35–40 mg/kg 0.35–0.45 mg/kg 55–65 mg/kg 1.0–1.1 g/kg
Guatemala	Pasta	Coguanor NGO 34 176 (06/86)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Iron	8.8–11.0 mg/kg 3.7–4.8 mg/kg 59.5–74.9 mg/kg 26.8–36.8 mg/kg
Honduras	Wheat flour	Decreto No. 307 (17/05/1960) (05/09/61), revised in 1997	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	4.4 mg/kg 2.6 mg/kg 35.6 mg/kg 1.5 mg/kg 60 mg/kg
Nicaragua	Wheat flour	Legislation passed in 1997	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	6.0 mg/kg 3.5 mg/kg 40 mg/kg 1.3 mg/kg 60 mg/kg
Panama	Wheat flour	Decreto 258 - Art. 22 (20/07/62), revised in 1997	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	6.0 mg/kg 4.0 mg/kg 55 mg/kg 1.5 mg/kg 60 mg/kg
Paraguay	Wheat flour	Decreto 20830 (28/4/98)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Iron	4.5 mg/kg 2.5 mg/kg 35 mg/kg 3.0 mg/kg 45 mg/kg
Peru	Wheat flour	DS No. 004-96-SA (8/96)	Iron	30.0 mg/kg
Trinidad and Tobago	Wheat flour	Caricom Standard 1997	Iron	16.4–36.4 mg/kg
Venezuela	Wheat flour (for bread and pasta)	Decreto 1993	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Iron	1.5 mg/kg 2.0 mg/kg 20.0 mg/kg 20.0 mg/kg
Venezuela	Precooked corn (maize) flour	Decreto No. 2.492 (20/08/92)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Vitamin A Iron	3.1 mg/kg 2.5 mg/kg 51.0 mg/kg 9500 IU/kg 50.0 mg/kg
UK	Flour	Flour and Bread Regulations 1984	Vitamin B1 Niacin Folic acid Iron Calcium	≥2.4 mg/kg ≥16.0 mg/kg ?? ≥16.5 mg/kg 2.35–3.9 g/kg
Nigeria	Enriched flour	Food and Drugs Decree 1974 (No. 35) Cereal and Bakery Products Regulation 1980	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Iron Calcium	4.5–5.5 mg/kg 2.7–3.3 mg/kg 35.5–44.4 mg/kg 28.9–36.7 mg/kg (1.11–1.44 g/kg)

Table 1: Cereals

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
South Africa	Enriched maize meal	Act 54, 1979	Vitamin B2 Niacin	2.5 mg/kg 25 mg/kg
Australia	Flour, wholemeal and mixtures of these for making bread	Australian Food Standard Code Part B (B1)	Vitamin B1	≥6.4 mg/kg
Bahrain	Enriched and enriched treated wheat flour	Bahraini Standard 194/1994	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Vitamin D Iron Calcium	≥6.38 mg/kg ≥3.96 mg/kg ≥52.91 mg/kg ≥551.15 IU/kg ≥36.30 mg/kg ≤2.115 g/kg
Indonesia	Wheat flour		Iron	80 ppm
Saudi Arabia	Enriched wheat and enriched treated flour	Saudi Arabian Standards SSA 219/1994 (Folic acid included since January 2000)	Vitamin B1 Vitamin B2 Niacin Folic acid Vitamin D Iron Calcium	≥6.38 mg/kg ≥3.96 mg/kg ≥52.91 mg/kg 1.5 mg/kg ≥551.15 IU/kg ≥36.30 mg/kg ≤2.115 g/kg

Table 2: Dairy products

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
USA	Fortified nonfat dry milk (reconstituted)	21 CFR 131.127	Vitamin A Vitamin D	2115 IU/L 425 IU/L
USA	Evaporated milk	21 CFR 131.130	Vitamin A Vitamin D	(4225 IU/L) 845 IU/L
Canada	Whole milk	Food and Drugs Act and Regulations B.08.004	Vitamin D	300–400 IU per reasonable daily intake
Canada	Skimmed milk Partly skimmed milk	Food and Drugs Act and Regulations B.08.004	Vitamin A Vitamin D	1200–2500 IU/kg 300–400 IU/kg
Canada	Evaporated milk	Food and Drugs Act and Regulations B.08.010	Vitamin D Vitamin C	300–400 IU/kg 60–75 mg/kg
Brazil	Dried skim milk for complementary food programs	Portaria MS No. 975 (17/09/90)	Vitamin A Vitamin D	15000–25000 IU/kg 2000–2400/kg
Guatemala	Skim milk	Norma Coguanor NGO-34041 (02/91)	Vitamin A Vitamin D	2000–3000 IU/L 400–600 IU/L
Honduras	Milk	Standard of the Industry	Vitamin A Vitamin D	2000/L 400/L
Mexico	Sterilized low-fat milk	Reglamento de la Ley General de Salud, Art. 259 (18/01/88)	Vitamin A Vitamin D	4000 IU/L 400 IU/L
Mexico	Pasteurized low-fat milk	Reglamento de la Ley General de Salud, Art. 262 (18/01/88)	Vitamin A Vitamin D	4000 IU/L 400 IU/L
Mexico	Evaporated whole and low-fat milk	Reglamento de la Ley General de Salud, Art. 328 (18/01/88)	Vitamin A Vitamin D	4000 IU/L 400 IU/L
Venezuela	Dried milk powder	Covenin 1981	Vitamin A Vitamin D	4000 IU/L 400 IU/L

Table 2: Dairy products

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
Malaysia	Evaporated/unsweetened condensed milk Condensed/sweetened condensed milk Filled milk/evaporated or condensed filled milk	Food Act 1983 and Food Regulations 1985, Amendment 1990	Vitamin A	≥6700 IU/kg
Philippines	Filled milk, sweetened or unsweetened	Administrative order No. 132 s. 1970	Vitamin A Vitamin D	≥4866 IU/kg (≥973 IU/kg)
Thailand	Sweet condensed milk	MOPH notification No. 149 (1993)	Vitamin A	11000 IU/kg

Table 3: Fats and oils

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
USA	Margarine	21 CFR 166.110	Vitamin A	33000 IU/kg
Canada	Margarine	Food and Drugs Act and Regulations B.09.016	Vitamin A Vitamin D Vitamin E	≥33000 IU/kg ≥5300 IU/kg (0.6 IU/g linoleic acid)
Chile	Margarine	Reglamento Sanitario de los Alimentos, Art. 263 (13/05/97)	Vitamin A Vitamin D	30000 IU/kg (3000 IU/kg)
Colombia	Margarine	Resolución 11488/84 Artículo 52 (22/08/84)	Vitamin A Vitamin D	30000 IU/kg 3000 IU/kg
Ecuador	Margarine	Norma: INEN 282	Vitamin A Vitamin D	20000–30000 IU/kg 2000–4000 IU/kg
El Salvador	Margarine	Norma	Vitamin A	15000 IU/kg
Guatemala	Margarine	Norma Coguanor NGO 34176 (06/86)	Vitamin A	15000–50000 IU/kg
Honduras	Margarine	Standard of the Industry	Vitamin A Vitamin D	35000 IU/kg 1500 IU/kg
Mexico	Margarine/spreads	Reglamento de la Ley General de Salud, Art. 651 (18/01/88)	Vitamin A Vitamin D	20000 IU/kg 2000 IU/kg
Peru	Margarine	Norma ITINTEC	Vitamin A Vitamin D	30000 IU/kg 3000 IU/kg
Belgium	Margarine		Vitamin A Vitamin D	22500–27000 IU/kg 2500–3000 IU/kg
Denmark	Margarine		Vitamin A	25200 IU/kg
Netherlands	Margarine		Vitamin A Vitamin D	≥20000 IU/kg ≥3000 IU/kg
Portugal	Margarine	NP 897–1983	Vitamin A	18000 IU/kg
UK	Margarine	Margarine Regulations 1967	Vitamin A Vitamin D	24000–30000 IU/kg 2800–3520 IU/kg
Sweden	Margarine		Vitamin A Vitamin D	≥30000 IU/kg ≥3000 IU/kg
Turkey	Table margarine		Vitamin A Vitamin D	20000 IU/kg 1000 IU/kg
South Africa	Margarine		Vitamin A Vitamin D	20000–40000 IU/kg 1000 IU/kg
Australia	Table margarine	Australian Food Standard Code Part G (G2)	Vitamin A Vitamin D	≥28300 IU/kg ≥2200 IU/kg

Table 3: Fats and oils

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
India	Vanaspati	Prevention of Food Adulteration Act 1954 (37 of 1954) and PFA Rules 1955	Vitamin A	≥25000 IU/kg
India	Margarine		Vitamin A	≥30000 IU/kg
Indonesia	Margarine	DG of FDA Decree No. 02240/B/SK/VII/91	Vitamin A Vitamin D	25000–35000 IU/kg 2500–3500 IU/kg
Malaysia	Table margarine	Food Act 1983 and Food Regulations 1985. Amendment 1990	Vitamin A Vitamin D	25000–35000 IU/kg 2500–3500 IU/kg
New Zealand	Table margarine		Vitamin A Vitamin D	>28300 IU/kg ≥2200 IU/kg
Pakistan	Oil products (ghee, butter oil)		Vitamin A	33000 IU/kg
Philippines	Margarine	Administrative order No. 243 s. 1975	Vitamin B1 Vitamin A Vitamin D	(≥88.0 mg/kg) ≥33000 IU/kg (≥3300 IU/kg)
Singapore	Margarine Table margarine	Food Regulation 91	Vitamin A Vitamin D	≥28300 IU/kg ≥2200 IU/kg

Table 4: Sugar

Country	Product	Mandate	Nutrient	Amount to be added
Costa Rica	Sugar	Regulation exists (but not enforced)	Vitamin A	50000 IU/kg
El Salvador	Sugar	Decreto No. 843 (14/04/94)	Vitamin A	50000 IU/kg
Guatemala	Sugar	Decreto No. 56-74 (28/08/74)	Vitamin A	50000 IU/kg
Honduras	Sugar	Decreto No. 385 (07/10/76)	Vitamin A	50000 IU/kg
Nicaragua		Legislation passed in 1999	Vitamin A	50000 IU/kg
Panama	Sugar	Decreto No. 385 (07/10/76) (not enforced)	Vitamin A	50000 IU/kg
Zambia	Sugar (refined, white, yellow, brown, golden)	Statutory Instrument No. 155 (18/12/1998)	Vitamin A	≥33300 IU/kg

حليب العلالي الكامل الدسم
والسريع الذوبان والمدعم بالحديد

فقر الدم الناتج عن نقص الحديد هو من أكثر الأمراض الغذائية شيوعاً في العالم.

تشير الدراسات إلى أن فقر الدم الناتج عن نقص الحديد ينتشر بشكل كبير في المجتمعات العربية، تتراوح نسبة الانتشار عند الأطفال ما قبل السن المدرسي بين ٢٠٪ إلى ٥٠٪، و عند أطفال المدارس بين ١٥٪ إلى ٤٠٪، أما عند النساء الحوامل فقد بلغت النسبة بين ٣٠٪ و ٦٠٪.

وأثبتت البحوث العلمية أن الحديد هو العنصر الحيوي الأهم للأطفال ولكافة أفراد العائلة:

- ❖ الحديد يساعد على تنمية القدرات الجسدية والذهنية.
- ❖ الحديد يساعد على تحسين المناعة و الحماية من الأمراض.
- ❖ الحديد يساعد على زيادة الحيوية.
- ❖ الحديد يحسن الوضع الغذائي للأمهات المرضعات والأم الحامل والجنين.

حليب العلالي الكامل الدسم والسريع الذوبان محضر من أجود أنواع حليب البقرة الطازج النقي ليمنح الخيرات الغذائية الطبيعية الكاملة للحليب.

حليب العلالي يتميز بأنه مدعم بستة أضعاف الحديد وأربعة أضعاف فيتامين زجس الموجود في حليب البقر بالإضافة إلى فيتامينات «أ» و«د» ومن الجدير بالذكر أن الحديد المضاف في حليب العلالي يكون على شكل لاكتيت الحديدوز ليسهل امتصاص الجسم للحديد. بالإضافة إلى ذلك فإن فيتامين «ج» يساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم من الحليب.

فئات الأعمار	حصة الحديد الموصى بها يوميا (مغ)	النسبة ٪ التي توفرها ٣ أكواب من حليب العلالي	النسبة ٪ التي توفرها ٣ أكواب من حليب البقر
الأطفال	١٠-١٥	١٨,٦ - ٢٧,٦٪	٣,١٤,٦٪
ذكور	١٠	٢٧,٦٪	٤,٦٪
إناث	١٨	١٥,٦٪	٢,٦٪
الحوامل والمرضعات	١٨+	١٥,٦٪	٢,٦٪

كِلوقز

التغذية هي التزام

جميع رقائق حبوب كِلوقز للإفطار مصنوعة مباشرة من الحبوب الطبيعية.
ولزيادة القيمة الغذائية لحبوب كلوقز فقد تم تدعيمها بالفيتامينات والحديد.
في الحقيقة فإن كِلوقز كانت إحدى أوائل الشركات في العالم في
تدعيم رقائق الحبوب.

فمثلاً، كل ٣٠ غم من كورن فليكس توفر للجسم ما لا يقل عن ٢٥٪ من الكمية
الموصى بها للبالغين من الثيامين والنياسين والريبوفلافين وحامض
الفوليك وفيتامين ب ٦ وفيتامين ب ١٢ وكذلك ١٧٪ من الكمية
الموصى بها للبالغين من معدن الحديد.

كِلوقز — نعمل بالتعاون مع المركز العربي للتغذية (أسنو) منذ عام ١٩٩٥

المركز العربي للتغذية — ARAB CENTER FOR NUTRITION — أسنو

هذا الكتاب

أول كتاب يحاول أن يستعرض الجوانب الفنية والصحية لتقوية الأغذية بالفيتامينات والعناصر المعدنية. إقرأ فيه:

- ❖ كفاءة تقوية الأغذية.
- ❖ سلامة الغذاء المقوى.
- ❖ شروط تقوية الأغذية.
- ❖ ضبط الجودة والنوعية.
- ❖ ترويج الأغذية المقواة.
- ❖ دور التشريعات والقوانين.
- ❖ تقوية الطحين والسكر والزيوت والحليب والعصائر والأرز والملح.

مطبعة أولى