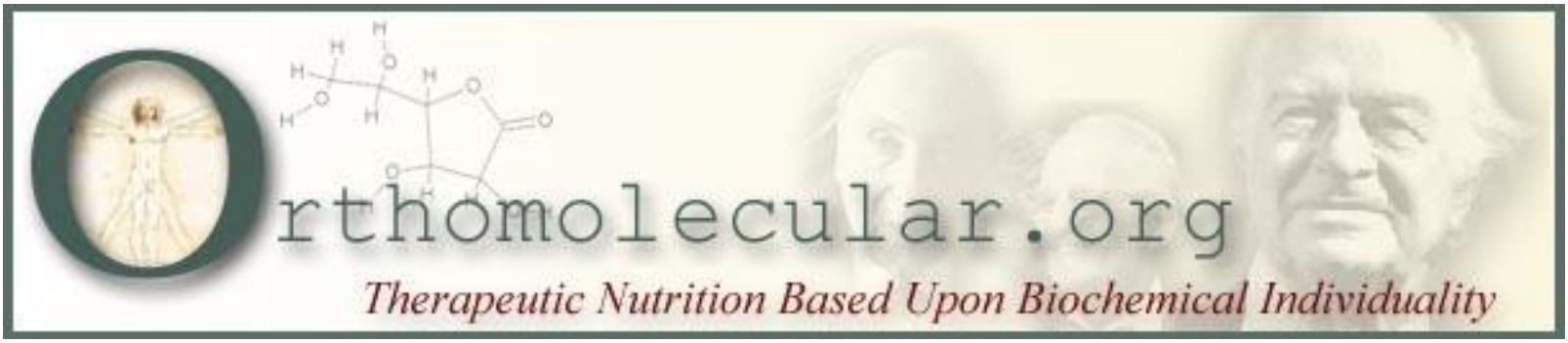


# تغذية علاجية على أساس فردية كيميائية حيوية

يمكن إعادة طبع هذه المقالة مجانًا بشرط

1. أن يكون هناك إسناد واضح إلى "خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي" Orthomolecular Medicine News Service
2. أن يتم تضمين كلاً من رابط الاشتراك المجاني في "خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي" http://orthomolecular.org/subscribe.html وكذلك رابط أرشيف "خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي" http://orthomolecular.org/resources/omns/index.shtml

للنشر الفوري
**خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي ، 5 ديسمبر ، 2024**

# كشف الأجندة المؤسسية وراء الحركة العالمية للأغذية النباتية

ريتشارد ز. تشنغ، دكتوراه في الطب، دكتوراه في الفلسفة

تتشكّل صورة الأغذية النباتية كخيار متفوق إلى حد كبير بفعل التسويق المؤسسي وليس الأدلة المتوازنة. تستعرض هذه الورقة دور تأثير الصناعة، والمخاوف المتعلقة بالسلامة المرتبطة بالأغذية النباتية، والسياق التطوري للأنظمة الغذائية البشرية، متحدية السردية الشائعة التي تروّج لأن الأنظمة الغذائية النباتية أكثر صحة أو أكثر استدامة بطبيعتها. وتدعو إلى تدقيق صارم في السردية النباتية لضمان خيارات مستهلكين مستنيرة ومتوازنة في مشهد تهيمن عليه المصالح المؤسسية بشكل متزايد.

---

## 1. التأثير المؤسسي والإدراك العام: الانحياز لصالح الأنظمة الغذائية النباتية

### 1.1 الدافع المؤسسي وراء صناعة الأغذية النباتية

عمالقة صناعة الأغذية مثل نستله ((Nestlé، ويونيلفر ((Unilever، وبيبسيكو ( (PepsiCoاستحوذوا بقوة أو طوروا علامات تجارية نباتية، وقاموا بتوجيه موارد ضخمة نحو الإعلان وابتكار المنتجات لوضع أنفسهم في طليعة هذا السوق. لقد شكّلت هذه الشركات إدراك الجمهور من خلال التسويق المكثف، مروجة للأغذية النباتية كخيار متفوق على المنتجات الحيوانية ومرسخة نفوذها على اتجاهات الغذاء العالمية.

في العقود الأخيرة، دفعت الشركات الكبرى التحول العالمي نحو المنتجات النباتية، مستثمرة بشكل كبير في البدائل النباتية لاقتناص الفرص السوقية الناشئة. وقد قادت شركات في قطاعات الأعمال الزراعية، والتكنولوجيا الحيوية، وإنتاج الأغذية مثل نستله ((Nestlé، ويونيلفر ((Unilever، وبيبسيكو ( (PepsiCoالتوجه النباتي بشكل استراتيجي من خلال استغلال قوتها لتصوير الأغذية النباتية كخيارات متفوقة واستخدام مواردها لوضعها كخيارات "صحية"، و"مستدامة"، و"أخلاقية" بطبيعتها. من خلال الاستثمار الكبير والتسويق المستهدف، أثرت هذه الشركات بشكل كبير على تصورات المستهلكين واتجاهات الغذاء العالمية، مروجة للمنتجات النباتية كخيارات متفوقة في السوق (1-4). استثمرت شركات مثل نستله ((Nestlé، ويونيلفر ((Unilever، وبيبسيكو ( (PepsiCoبشكل استراتيجي في البدائل النباتية، ووضعتها كخيارات صحية، مستدامة، وأخلاقية (3) (4). وقد استخدمت هذه الشركات استراتيجيات متنوعة للحفاظ على نفوذها، بما في ذلك السيطرة التنظيمية، وبناء العلاقات مع أصحاب المصلحة، والمناهج القائمة على السوق (5). لقد استفادت صناعة الأغذية من مفهوم التغذوية ( (nutritionismلتعزيز قوتها في الأسواق العالمية (2) واحتضنت التقنيات الرقمية لتحسين نتائج نظام الغذاء (6). وبينما تُقدّم البدائل النباتية غالبًا كنوع من المقاومة لأنظمة الأغذية الزراعية المؤسسية، إلا أنها قد تعزز في الواقع الهيمنة المؤسسية (7). يمتد هذا التأثير المؤسسي إلى حوكمة الغذاء العالمية، مما يثير مخاوف بشأن الشفافية والمساءلة ((8

### 1.2 الحملات التسويقية والأبحاث الممولة

حملات التسويق وادعاءات الصحة: من خلال حملات تسويق واسعة النطاق، عززت الشركات سردية أن الأغذية النباتية أكثر صحة وصديقة للبيئة بطبيعتها مقارنة بالأغذية المشتقة من اللحوم. حللت دراسة حديثة نُشرت في مجلة Business Strategy and the Environmentأكثر من 16,000 ملاحظة لمحتوى التسويق والتوسيم من كبار تجار التجزئة الأمريكيين في مجال البقالة عبر الإنترنت (9). وجدت أن الأغذية النباتية ( (PBFsتم تسويقها بشكل أكثر قوة من الأغذية ذات المصدر الحيواني ((ASFs، بمتوسط 47 ادعاءً لكل منتج مقابل 28 للأغذية الحيوانية. ركزت الأغذية النباتية على الاستدامة وفوائد الصحة،

مستهدفةً قيم المستهلكين حول الحفاظ على البيئة والرفاهية الشخصية (9) ((10

بالإضافة إلى الإعلانات، ترعى العديد من الشركات الدراسات وتتعاون مع مؤسسات بحثية لإنتاج نتائج تدعم الأنظمة الغذائية النباتية، وأحيانًا تمول أبحاثًا تُنشر بشكل انتقائي لصالح منتجاتها. تشير الأبحاث إلى أن رعاية الصناعة لدراسات التغذية قد تؤدي إلى تحيز النتائج والاستنتاجات لصالح مصالح الرعاة. الدراسات الممولة من الصناعة أكثر احتمالًا للإبلاغ عن نتائج إيجابية لمنتجات الرعاة (11-13) وتفسير النتائج المحايدة بشكل إيجابي (14). غالبًا ما تركز الأبحاث الممولة على مواضيع تفيد الصناعة، مثل النشاط البدني بدلاً من الأطعمة المصنعة (15). في حين وجدت بعض التحليلات عدم وجود فرق كبير في الاستنتاجات بين الدراسات الممولة وغير الممولة من الصناعة (16)، إلا أن أخرى حددت تحيزًا واضحًا (17). يمكن أن يؤثر تمويل الصناعة على تصميم الدراسة، وإجرائها، ونشرها (18). تاريخيًا، قامت شركات الأغذية عمدًا بالتلاعب بالأبحاث لدعم منتجاتها وتقليل الأضرار المتصورة (17). رغم أن الدراسات الممولة قد لا تختلف في الجودة المنهجية، إلا أنها تميل إلى استنتاجات تفضل الرعاة وغالبًا ما تكون غير مدعومة بالبيانات (13) (14)

وتضخم هذه السردية شراكات مع المؤثرين والمشاهير الذين يروجون للأكل النباتي كخيار عصري للحياة. لقد ساهم التأثير المؤسسي على البحث، والإعلانات، والخطاب العام في ترسيخ الاعتقاد الواسع بأن الأغذية النباتية متفوقة على اللحوم، غالبًا دون رؤية متوازنة للأدلة.

---

## 2. مخاوف السلامة المتعلقة بالأغذية النباتية: السموم الطبيعية والملوثات الصناعية

### 2.1 السموم الطبيعية الموجودة في النباتات

توفر الأغذية النباتية عناصر غذائية أساسية لكنها تحتوي أيضًا على سموم طبيعية، تطورت كآليات حماية ضد المفترسات. تشمل الأمثلة الليكتينات، والأكسالات، وحمض الفيتيك، والجليكوالكالويدات، والقلويدات البيروليزيدينية، والجليكوسيدات السيانوجينية، والسولانين (19-23). الليكتينات، الموجودة في البقوليات والحبوب، يمكن أن تتداخل مع امتصاص العناصر الغذائية وتضر بطانة الأمعاء (24). الأكسالات، الموجودة في أطعمة مثل السبانخ والمكسرات، قد تساهم في تكوين حصوات الكلى وتعيق امتصاص الكالسيوم (24)، بينما يرتبط حمض الفيتيك بالمعادن الأساسية، مما يقلل من توافرها الحيوي (25). تشمل السموم الأخرى المثيرة للقلق القلويدات البيروليزيدينية، والجليكوسيدات السيانوجينية، والسولانين (22). الغلوتين، الموجود في القمح، والشعير، والجاودار، والإيمر، والتريتيكال، لا يُصنف تقليديًا كسم، لكنه قد يعمل كسم في سياقات معينة. يمكن لمكونه الجلياداين أن يزيد من

نفاذية الأمعاء عن طريق تحفيز إفراز الزونولين، مما يخل بوصلات الخلايا المعوية المحكمة، وقد يسبب التهابات واستجابات مناعية ذاتية لدى الأفراد الحساسين (26-30). بينما يمكن اتخاذ تدابير لتقليل التأثيرات الصحية الضارة للسموم الطبيعية في الأغذية النباتية، فإن الافتراض بأنها أكثر أمانًا أو تفوقًا على الأغذية الحيوانية هو افتراض غير مؤسس وقد يكون ضارًا

### 2.2 بقايا المبيدات والملوثات البيئية

بعيدًا عن السموم الطبيعية، غالبًا ما تتعرض الأغذية النباتية للملوثات الصناعية، خصوصًا المبيدات. يعتمد الزراعة التقليدية بشكل كبير على المبيدات ومبيدات الأعشاب للحفاظ على إنتاجية المحاصيل العالية. تترك هذه المواد الكيميائية بقايا على الأغذية النباتية، كثير منها يبقى حتى بعد الغسل والطهي. وقد ارتبطت المبيدات الشائعة مثل الجليفوسات بمخاطر صحية تشمل اضطرابات الغدد الصماء، ومشاكل الإنجاب، وحتى السرطان (31-37). بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما تُعدل المحاصيل الصناعية مثل الصويا والذرة وراثيًا لتحمل مستويات عالية من تطبيق المبيدات، مما يؤدي إلى ارتفاع مستويات البقايا في الأغذية النباتية المصنعة (38-41)

تشكل بقايا المبيدات في الأغذية النباتية مخاطر صحية كبيرة، بما في ذلك السرطان، واضطرابات الغدد الصماء، ومشاكل الإنجاب (42) (43). تؤدي ممارسات الزراعة التقليدية إلى بقايا مبيدات أعلى مقارنة بالطرق العضوية (41) (44). يتراكم الجليفوسات، وهو مبيد أعشاب مستخدم على نطاق واسع، في المحاصيل المعدلة وراثيًا ويصنف على أنه مادة مسرطنة محتملة للبشر (42) (44-46). قد يكون للتأثيرات المشتركة لعدة بقايا، وإضافات، وسموم طبيعية في الطعام تأثيرات تراكمية أو تآزرية، مما يتطلب نهج تقييم شامل للمخاطر (47). التلوث بالمبيدات شائع في الفواكه والخضروات، حيث تحتوي حتى 97% من الأصناف على بقايا و42% منها تشكل مخاطر غذائية (48). تشمل استراتيجيات التخفيف تقليل أو تجنب بعض الأغذية النباتية، إعطاء الأولوية للمنتجات العضوية، استخدام تقنيات معالجة الطعام المناسبة، والنظر في التدخلات الغذائية العلاجية .(49) (43) (41)

وجود هذه السموم يتحدى فكرة أن الأغذية النباتية أكثر أمانًا بطبيعتها من الأغذية الحيوانية. من خلال الترويج للأنظمة الغذائية النباتية كخيارات أكثر أمانًا أو صحة دون معالجة هذه المخاوف، قد تضلل السردية العامة المستهلكين بشأن المخاطر الحقيقية المرتبطة بالأغذية النباتية.

---

## 3. السياق التطوري: اللحوم كأساس للأنظمة الغذائية البشرية

### 3.1 النظام الغذائي قبل الزراعة لدى البشر الأوائل

تطورت عادات البشر الغذائية على مدى ملايين السنين، حيث اعتمد البشر الأوائل بشكل كبير على الأغذية الحيوانية قبل ظهور الزراعة بفترة طويلة (50) (51). تظهر الأدلة الأنثروبولوجية أن الأنظمة الغذائية قبل الزراعة كانت غنية بالبروتين الحيواني، والدهون، والعناصر الغذائية المستمدة من اللحوم، والأعضاء، ونخاع العظام (52-55). دعمت هذه الأطعمة عالية السعرات والكثافة الغذائية متطلبات الطاقة لنمو الدماغ الأكبر في أنواع الهومو وشكلت الفسيولوجيا البشرية (56-60)

مَثَّل الانتقال إلى الزراعة قبل حوالي 10,000 سنة تحولًا غذائيًا كبيرًا، حيث تم إدخال الحبوب والبقوليات كأغذية أساسية. بينما سمح هذا النظام الغذائي النباتي بنمو السكان والتقدم الاجتماعي، إلا أنه قلل من التنوع الغذائي وأدى إلى نقص في العناصر، مما خلق فجوة بين البيولوجيا القديمة والأنماط الغذائية الحديثة (61) (62). غيرت الثورة الزراعية بشكل جذري الجوانب الغذائية الأساسية للأنظمة الغذائية الأسلافية، مما أدى إلى عدم تطابق بين جيناتنا القديمة والبيئة الحديثة، وهو ما ساهم على الأرجح في الارتفاع العالمي للأمراض المزمنة، خاصة في المجتمعات الغربية (62 –64)

رغم أن الأنظمة الغذائية النباتية غالبًا ما يتم الترويج لها لفوائدها الصحية، إلا أن التكيفات التطورية، مثل ضعف تصنيع التورين والقدرة المحدودة على إطالة الأحماض الدهنية المشتقة من النباتات، تسلط الضوء على الاعتماد البيولوجي على الأغذية الحيوانية (50) (65) (66). ويجادل بعض منتقدي التحول الزراعي بأنه ربما كان "خطأً" في تاريخ البشرية، معتبرين أن اعتماد الأنظمة الغذائية النباتية الثقيلة مؤخرًا يتحدى إرثنا التطوري ويساهم في عواقب صحية غير مقصودة، مثل انخفاض كثافة العناصر الغذائية في الأنظمة الغذائية الحديثة (67) (68)

---

## الخلاصة

إن السردية الحديثة التي تفضل الأنظمة الغذائية النباتية على الأنظمة القائمة على اللحوم تتشكل بشكل كبير بفعل المصالح المؤسسية، مع حملات تسويقية واسعة النطاق وأبحاث ممولة من الصناعة تؤثر على إدراك الجمهور. على الرغم من الادعاءات بفوائد الصحة والسلامة المتأصلة، تحتوي الأغذية النباتية على سموم طبيعية وغالبًا ما تتعرض للملوثات مثل المبيدات. وتشير وجهة النظر التطورية أيضًا إلى أن البشر إما مصممون أو متكيفون طبيعيًا مع الأنظمة الغذائية الغنية بالأغذية

الحيوانية؛ وبالتالي قد يتعارض النظام الغذائي النباتي السائد مع الأنماط الغذائية التي دعمت تطور الإنسان على مدى ملايين السنين. وبينما قد تساهم الأغذية النباتية في نظام غذائي متوازن، يجب أن يظل المستهلكون واعين بالتأثير المؤسسي، والمخاطر الصحية المحتملة، والقيود الغذائية المرتبطة بالأنظمة النباتية الحصرية. قد يدعم النهج المتوازن، الذي يدمج الأغذية النباتية والحيوانية الكاملة والمعالجة بشكل محدود، صحة الإنسان بشكل أفضل ويتماشى مع علم الأحياء التطوري. بالنسبة لمقدمي الرعاية الصحية والمستهلكين، من الضروري تقييم جميع مصادر المعلومات الغذائية بشكل نقدي، مع الاعتراف بأن حتى المؤسسات الموثوقة، بما في ذلك الهيئات التنظيمية وكليات الطب، يمكن أن تتأثر بالمصالح الخارجية. في نهاية المطاف، فإن نهجًا شاملاً وقائمًا على الأدلة في التغذية، خالٍ من التأثير المؤسسي غير المبرر، سيتماشى بشكل أفضل مع المبادئ التطورية واحتياجات الصحة الحديثة.

## نظرة مستقبلية: تداعيات تحت قيادة جديدة

مع بدء الرئيس ترامب ولايته الثانية وترشيح آر. إف كينيدي الابن لمنصب وزير الصحة والخدمات الإنسانية، قد تلوح في الأفق تحولات سياسية كبيرة فيما يتعلق بحركة الأغذية النباتية. لقد أعرب كلا القائدين عن شكوكهما تجاه التغلغل المؤسسي وأبديا التزامًا بإعادة الشفافية إلى سياسات الصحة العامة والتغذية.

قد يؤدي تركيز إدارة ترامب على إزالة القيود التنظيمية والحلول القائمة على السوق إلى إعادة تقييم الإعانات والحوافز التي تفيد صناعة الأغذية النباتية بشكل غير متناسب، مما قد يتحدى هيمنة الشركات الكبرى في هذا القطاع. علاوة على ذلك، قد يكون هناك تركيز متزايد على الأنظمة الغذائية التقليدية وحرية الاختيار الغذائي، مما يربط سياسة الغذاء بشكل أوثق مع حرية الفرد بدلاً من التأثير المؤسسي أو الأيديولوجي.

من المرجح أن يعطي آر. إف كينيدي الابن ، كوزير للصحة والخدمات الإنسانية، الأولوية للمبادرات الصحية العامة التي تركز على الشفافية، والمساءلة، والممارسات المبنية على الأدلة. وقد يؤثر تأييده البيئي الطويل الأمد أيضًا على رقابة أكثر صرامة على ادعاءات الاستدامة التي تروج لها شركات الأغذية النباتية، لضمان أن تكون السرديات البيئية مدعومة بتحليل علمي قوي. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي تركيزه على تقليل التأثير المؤسسي في الصحة العامة إلى تعزيز نقاش أكثر توازنًا حول فوائد ومخاطر الأنظمة الغذائية النباتية مقابل الحيوانية. يوفر تعيينه فرصة فريدة لإعطاء الأولوية للسياسات المبنية على الأدلة والتي تكون أقل عرضة للضغط المؤسسي وأكثر توافقًا مع أولويات الصحة العامة.

تقدم هذه التغييرات فرصة لإعادة تشكيل الخطاب العام حول التغذية، والانتقال نحو فهم أكثر شمولية وفردية للصحة والنظام الغذائي. من خلال معالجة السرديات المدفوعة من الشركات حول الأنظمة الغذائية النباتية، يمكن للإدارة الجديدة تمكين المستهلكين بمعلومات أوضح وأكثر توازنًا لاتخاذ قرارات غذائية مستنيرة. يوفر هذا التحول في القيادة فرصة لإعادة النظر في دور السرديات المؤسسية في تشكيل الأنماط الغذائية، مما قد يمهد الطريق لنظام غذائي أكثر عدالة وشفافية.

# المراجع

1. Aschemann-Witzel J, Gantriis RF, Fraga P, Perez-Cueto FJA. Plant-based food and protein trend from a business perspective: markets, consumers, and the challenges and opportunities in the future. Crit Rev Food Sci Nutr. 2021;61 (18):3119–28.

2. Clapp J, Scrinis G. Big Food, Nutritionism, and Corporate Power: Globalizations: Vol 14 , No 4 - Get Access. Globalizations. 2016 Oct 25;14 (4):578–95.

3. Slater S, Lawrence M, Wood B, Serodio P, Baker P. Corporate interest groups and their implications for global food governance: mapping and analysing the global corporate influence network of the transnational ultra-processed food industry. Glob Health. 2024 Feb 22;20 (1):16.

4. Scrinis G. CRFA - Big Food corporations and the nutritional marketing and regulation of processed foods. Can Food Stud Rev Can Études Sur Aliment. 2015 Sep 8;2 (2):136–45.

5. Lacy-Nichols J, Williams O. "Part of the Solution:" Food Corporation Strategies for Regulatory Capture and Legitimacy. Int J Health Policy Manag. 2021 Dec 1;10 (Special Issue on Political Economy of Food Systems):845–56.

6. Hassoun A, Boukid F, Pasqualone A, Bryant CJ, García GG, Parra-López C, et al. Emerging trends in the agri-food sector: Digitalisation and shift to plant-based diets. Curr Res Food Sci. 2022;5:2261–9.

7. Bonanno A. Resistance to corporate agri-food. The case of plant-based meat. Estud Sociol. 2020 Aug 21;1 (26):235–66.

8. Clapp J, Fuchs D. Corporate Power in Global Agrifood Governance [Internet]. MIT Press Scholarship Online; 2009. Available from: https://academic.oup.com/mit-press-scholarship-online/book/14213

9. Gerber S, Dix SR, Cash SB. Marketing plant-based versus animal-sourced foods in online grocery stores: A comparative content analysis of sustainability and other product claims in the United States. Bus Strategy Environ. 2024;33 (5):4958–73.

10. Vegconomist. New Study Reveals Key Marketing Differences Between Plant-Based and Animal-Sourced Foods Online - vegconomist - the vegan business magazine [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 13]. Available from: https://vegconomist.com/market-and-trends/new-study-reveals-marketing-differences-between-plant-based-animal-sourced-foods-online/

11. Lesser LI, Ebbeling CB, Goozner M, Wypij D, Ludwig DS. Relationship between funding source and conclusion among nutrition-related scientific articles. PLoS Med. 2007 Jan;4 (1):e5.

12. Lexchin J, Bero LA, Djulbegovic B, Clark O. Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: systematic review. BMJ. 2003 May 31;326 (7400):1167–70.

13. Lundh A, Sismondo S, Lexchin J, Busuioc OA, Bero L. Industry sponsorship and research outcome. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Dec 12;12:MR000033.

14. Nestle M. Food Politics by Marion Nestle. 2016 [cited 2024 Nov 13]. More on corporate funding of nutrition research: exchange of letters. Available from: https://www.foodpolitics.com/2016/05/more-on-corporate-funding-of-nutrition-research-exchange-of-letters/

15.Fabbri A, Holland TJ, Bero LA. Food industry sponsorship of academic research: investigating commercial bias in the research agenda. Public Health Nutr. 2018 Dec;21 (18):3422–30.

16. Chartres N, Fabbri A, Bero LA. Association of Industry Sponsorship With Outcomes of Nutrition Studies: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Intern Med. 2016 Dec 1;176 (12):1769–77.

17. Nestle M. Food Industry Funding of Nutrition Research: The Relevance of History for Current Debates. JAMA Intern Med. 2016 Nov 1;176 (11):1685–6.

18. Fabbri A. Using research sponsorship to skew the evidence base towards policies and interventions that favour industry. Eur J Public Health. 2020 Sep 1;30 (Supplement_5):ckaa165.504.

19. Patel S, Nag M, Daharwal S, Singh M, Singh D. Plant Toxins: An Overview. Res J Pharmacol Pharmacodyn. 2013 Sep 1;5:283–8.

20. Hajšlová J, Schulzová V, Botek P, Lojza J. Natural toxins in food crops and their changes during processing. Czech J Food Sci. 2004 Jan 1;22 (SI-Chem. Reactions in Foods V):S29–34.

21. Urugo MM, Tringo TT. Naturally Occurring Plant Food Toxicants and the Role of Food Processing Methods in Their Detoxification. Int J Food Sci. 2023;2023:9947841.

22. Rietjens IMCM, Martena MJ, Boersma MG, Spiegelenberg W, Alink GM. Molecular mechanisms of toxicity of important food-borne phytotoxins. Mol Nutr Food Res. 2005 Feb;49 (2):131–58.

23. Akande KE, Doma UD, Agu HO, Adamu HM. Major Antinutrients Found in Plant Protein Sources: Their Effect on Nutrition. Pak J Nutr. 2010;9 (8):827–32.

24. Norton SK. Lost Seasonality and Overconsumption of Plants: Risking Oxalate Toxicity. J Evol Health Jt Publ Ancestral Health Soc Soc Evol Med Health [Internet]. 2017 [cited 2024 Nov 13];2 (3). Available from: https://escholarship.org/uc/item/8mv397xz

25. Urogo MM, Tringo TT. [PDF] Naturally Occurring Plant Food Toxicants and the Role of Food Processing Methods in Their Detoxification | Semantic Scholar. Int J Food Sci Nutr [Internet]. 2023 Apr 27 [cited 2024 Nov 13];2023. Available from: https://www.semanticscholar.org/reader/40e3dfa69372cdc56845358481ddb4a694746019

26. Fasano A. Zonulin and its regulation of intestinal barrier function: the biological door to inflammation, autoimmunity, and cancer. Physiol Rev. 2011 Jan;91 (1):151–75.

27. Obrenovich MEM. Leaky Gut, Leaky Brain? Microorganisms. 2018 Dec;6 (4):107.

28. Araújo EA, Pinto AC, Cavalcante DEC, Cabral FM, Santos JM, Costa KV. Permeable gut syndrome, gluten, and autoimmune disease: an integrative review. Int J Nutrology [Internet]. 2021 Nov 5 [cited 2024 Nov 17];14 (3). Available from: https://ijn.zotarellifilhoscientificworks.com/index.php/ijn/article/view/4

29. Valitutti F, Fasano A. Breaking Down Barriers: How Understanding Celiac Disease Pathogenesis Informed the Development of Novel Treatments. Dig Dis Sci. 2019 Jul;64 (7):1748–58.

30. Hollon J, Puppa EL, Greenwald B, Goldberg E, Guerrerio A, Fasano A. Effect of gliadin on permeability of intestinal biopsy explants from celiac disease patients and patients with non-celiac gluten sensitivity. Nutrients. 2015 Feb 27;7 (3):1565–76.

31. Samsel A, Seneff S. Glyphosate, pathways to modern diseases II: Celiac sprue and gluten intolerance. Interdiscip Toxicol. 2013 Dec;6 (4):159–84.

32. Seneff S, Morley WA, Hadden MJ, Michener MC. Does Glyphosate Acting as a Glycine Analogue Contribute To ALS? Seneff [Internet]. 2016 Nov [cited 2024 Feb 4]; Available from: https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/109267

33. Tajai P, Pruksakorn D, Chattipakorn SC, Chattipakorn N, Shinlapawittayatorn K. Effects of glyphosate-based herbicides and glyphosate exposure on sex hormones and the reproductive system: From epidemiological evidence to mechanistic insights. Environ Toxicol Pharmacol. 2023 Sep;102:104252.

34. Milesi MM, Lorenz V, Durando M, Rossetti MF, Varayoud J. Glyphosate Herbicide: Reproductive Outcomes and Multigenerational Effects. Front Endocrinol. 2021;12:672532.

35. Prasad M, Rekha UV, Rajagopal P, Sekar D, Jayaraman S. A Review on Impact of Glyphosate on Development of Cancer. J Pharm Res Int. 2021 Dec 28;307–16.

36. Ingaramo P, Alarcón R, Muñoz-de-Toro M, Luque EH. Are glyphosate and glyphosate-based herbicides endocrine disruptors that alter female fertility? Mol Cell Endocrinol. 2020 Dec 1;518:110934.

37. Mesnage R, Defarge N, Spiroux de Vendômois J, Séralini GE. Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. Food Chem Toxicol Int J Publ Br Ind Biol Res Assoc. 2015 Oct;84:133–53.

38. Coupe RH, Capel PD. Trends in pesticide use on soybean, corn and cotton since the introduction of major genetically modified crops in the United States. Pest Manag Sci. 2016 May;72 (5):1013–22.

39. Daniell H. Genetically Modified Food Crops: Current Concerns and Solutions for Next Generation Crops. Biotechnol Genet Eng Rev. 2000 Aug;17 (1):327–52.

40. Sönmezoglu ÖA, Keskin H. Determination of genetically modified corn and soy in processed food products. J Appl Biol Biotechnol. 2015 Jun 20;3 (3):032–7.

41. Neme K, Satheesh N. Review on Pesticide Residue in Plant Food Products: Health Impacts and Mechanisms to Reduce the Residue Levels in Food. Arch Appl Sci Res. 2016 Sep 1;2016:55–60.

42. Myers JP, Antoniou MN, Blumberg B, Carroll L, Colborn T, Everett LG, et al. Concerns over use of glyphosate-based herbicides and risks associated with exposures: a consensus statement. Environ Health. 2016 Feb 17;15 (1):19.

43. Cohen M. Environmental toxins and health--the health impact of pesticides. Aust Fam Physician. 2007 Dec;36 (12):1002–4.

44. Bøhn T, Cuhra M, Traavik T, Sanden M, Fagan J, Primicerio R. Compositional differences in soybeans on the market: glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans. Food Chem. 2014 Jun 15;153:207–15.

45. Ojelade BS, Durowoju OS, Adesoye PO, Gibb SW, Ekosse GI. Review of Glyphosate-Based Herbicide and Aminomethylphosphonic Acid (AMPA): Environmental and Health Impacts. Appl Sci. 2022 Jan;12 (17):8789.

46. Caiati C, Pollice P, Favale S, Lepera ME. The Herbicide Glyphosate and Its Apparently Controversial Effect on Human Health: An Updated Clinical Perspective. Endocr Metab Immune Disord Drug Targets. 2020;20 (4):489–505.

47. Shaw IC. Chemical residues, food additives and natural toxicants in food – the cocktail effect - Shaw - 2014 - International Journal of Food Science & Technology - Wiley Online Library. Int J Food Sci Technol. 2014 Oct;49 (10):2149–57.

48. Wyckhuys KAG, Aebi A, Bijleveld van Lexmond MFIJ, Bojaca CR, Bonmatin JM, Furlan L, et al. Resolving the twin human and environmental health hazards of a plant-based diet. Environ Int. 2020 Nov;144:106081.

49. Sajad M, Shabir S, Singh SK, Bhardwaj R, Alsanie WF, Alamri AS, et al. Role of nutraceutical against exposure to pesticide residues: power of bioactive compounds. Front Nutr. 2024;11:1342881.

50. Mann N. Meat in the human diet: An anthropological perspective - MANN - 2007 - Nutrition & Dietetics - Wiley Online Library. 2007 Aug 15;64 (s4):S99–195.

51.Milton K. The critical role played by animal source foods in human (Homo) evolution. J Nutr. 2003 Nov;133 (11 Suppl 2):3886S-3892S.

52. Noakes MBChB M DSc, PhD (hc), FACSM, (hon) FFSEM (UK), Emeritus Professor,Td. The 2012 University of Cape Town Faculty of Health Sciences centenary debate: "Cholesterol is not an important risk factor for heart disease, and the current dietary recommendations do more harm than good." South Afr J Clin Nutr. 2015 Jan 1;28 (1):19–33.

53. Cordain L, Miller JB, Eaton SB, Mann N, Holt SH, Speth JD. Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. Am J Clin Nutr. 2000 Mar;71 (3):682–92.

54. Ben-Dor M, Sirtoli R, Barkai R. The evolution of the human trophic level during the Pleistocene. Am J Phys Anthropol. 2021 Aug;175 Suppl 72:27–56.

55. Mummert A, Esche E, Robinson J, Armelagos GJ. Stature and robusticity during the agricultural transition: Evidence from the bioarchaeological record. Econ Hum Biol. 2011 Jul 1;9 (3):284–301.

56. Leonard WR, Robertson ML. Evolutionary perspectives on human nutrition: The influence of brain and body size on diet and metabolism. Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc. 1994;6 (1):77–88.

57. Leonard WR, Snodgrass JJ, Robertson ML. Effects of brain evolution on human nutrition and metabolism. Annu Rev Nutr. 2007;27:311–27.

58. Braun DR, Harris JWK, Levin NE, McCoy JT, Herries AIR, Bamford MK, et al. Early hominin diet included diverse terrestrial and aquatic animals 1.95 Ma in East Turkana, Kenya. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010 Jun 1;107 (22):10002–7.

59. Mann NJ. A brief history of meat in the human diet and current health implications. Meat Sci. 2018 Oct;144:169–79.

60. Gorbunova NA. Assessing the role of meat consumption in human evolutionary changes. A review. Theory Pract Meat Process. 2024 Apr 2;9 (1):53–64.

61. Larsen CS. Animal source foods and human health during evolution. J Nutr. 2003 Nov;133 (11 Suppl 2):3893S-3897S.

62. Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. Am J Clin Nutr. 2005 Feb;81 (2):341–54.

63. Kopp W. Significant Dietary Changes during Human Evolution and the Development of Cancer: From Cells in Trouble to Cells Causing Trouble. J Carcinog Mutagen [Internet]. 2017 [cited 2024 Nov 17];08 (04). Available from: https://www.omicsonline.org/open-access/significant-dietary-changes-during-human-evolution-and-the-development-of-cancer-from-cells-in-trouble-to-cells-causing-trouble-2157-2518-1000303.php?aid=92161

64. Ruiz-Núñez B, Pruimboom L, Dijck-Brouwer DAJ, Muskiet FAJ. Lifestyle and nutritional imbalances associated with Western diseases: causes and consequences of chronic systemic low-grade inflammation in an evolutionary context. J Nutr Biochem. 2013 Jul;24 (7):1183–201.

65. Tso R, Forde CG. Unintended Consequences: Nutritional Impact and Potential Pitfalls of Switching from Animal- to Plant-Based Foods. Nutrients. 2021 Aug;13 (8):2527.

66.Leroy F, Barnard ND. Children and adults should avoid consuming animal products to reduce risk for chronic disease: NO. Am J Clin Nutr. 2020 Oct 1;112 (4):931–6.

67. Diamond J. The Worst Mistake in the History of the Human Race | Discover Magazine. Discover [Internet]. 1999 May 1 [cited 2024 Nov 13]; Available from: https://www.discovermagazine.com/planet-earth/the-worst-mistake-in-the-history-of-the-human-race

68. Blackwell MSA, Takahashi T, Cardenas LM, Collins AL, Enriquez-Hidalgo D, Griffith BA, et al. Potential unintended consequences of agricultural land use change driven by dietary transitions. Npj Sustain Agric. 2024 Jan 10;2 (1):1.

---

**طب التغذية هو طب التصحيح الجزيئي**

يستخدم طب التصحيح الجزيئي علاجًا غذائيًا آمنًا وفعالًا لمحاربة المرض. لمزيد من المعلومات :
http://www.orthomolecular.org

**اعثر على طبيب**

لتحديد موقع طبيب في التصحيح الجزيئي بالقرب منك:
http://orthomolecular.org/resources/omns/v06n09.shtml

خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي التي تمت مراجعتها من قبل الأقران هي مصدر معلومات غير ربحي وغير تجاري.

**مجلس مراجعة التحرير:**

Albert G. B. Amoa, MB.Ch.B, Ph.D. (Ghana)
Seth Ayettey, M.B., Ch.B., Ph.D. (Ghana)
Ilyès Baghli, M.D. (Algeria)
Barry Breger, M.D. (Canada)
Ian Brighthope, MBBS, FACNEM (Australia)
Gilbert Henri Crussol, D.M.D. (Spain)
Carolyn Dean, M.D., N.D. (USA)
Ian Dettman, Ph.D. (Australia)
Susan R. Downs, M.D., M.P.H. (USA)
Ron Ehrlich, B.D.S. (Australia)
Hugo Galindo, M.D. (Colombia)
Gary S. Goldman, Ph.D. (USA)
William B. Grant, Ph.D. (USA)
Claus Hancke, MD, FACAM (Denmark)
Patrick Holford, BSc (United Kingdom)
Ron Hunninghake, M.D. (USA)
Bo H. Jonsson, M.D., Ph.D. (Sweden)
Dwight Kalita, Ph.D. (USA)
Felix I. D. Konotey-Ahulu, M.D., FRCP (Ghana)
Peter H. Lauda, M.D. (Austria)
Fabrice Leu, N.D., (Switzerland)
Alan Lien, Ph.D. (Taiwan)
Homer Lim, M.D. (Philippines)
Stuart Lindsey, Pharm.D. (USA)
Pedro Gonzalez Lombana, M.D., Ph.D. (Colombia)
Victor A. Marcial-Vega, M.D. (Puerto Rico)
Juan Manuel Martinez, M.D. (Colombia)
Mignonne Mary, M.D. (USA)
Joseph Mercola, D.O. (USA)
Dr.Aarti Midha M.D., ABAARM (India)

Jorge R. Miranda-Massari, Pharm.D. (Puerto Rico)
Karin Munsterhjelm-Ahumada, M.D. (Finland)
Sarah Myhill, MB, BS (United Kingdom)
Tahar Naili, M.D. (Algeria)
Zhiyong Peng, M.D. (China)
Isabella Akyinbah Quakyi, Ph.D. (Ghana)
Selvam Rengasamy, MBBS, FRCOG (Malaysia)
Jeffrey A. Ruterbusch, D.O. (USA)
Gert E. Schuitemaker, Ph.D. (Netherlands)
Thomas N. Seyfried, Ph.D. (USA)
Han Ping Shi, M.D., Ph.D. (China)
T.E. Gabriel Stewart, M.B.B.CH. (Ireland)
Jagan Nathan Vamanan, M.D. (India)

**المحرر المؤسس:** **أندرو دبليو. سول ، Ph.D. (الولايات المتحدة الأمريكية)**

رئيس التحرير: ريتشارد تشينج ، Ph.D. (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر مشارك: روبرت چي. سميث ، Ph.D. (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر الطبعة اليابانية: أتسو ياناجيساوا ، M.D.، Ph.D. (اليابان)

محرر الطبعة الصينية: ريتشارد تشينج ، M.D.، Ph.D. (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر الطبعة النرويجية: داج ڤيلين يوليزينسكي ، Ph.D. (النرويج)

محرر الطبعة العربية: مصطفى كامل ، R.Ph ، P.G.C.M (جمهورية مصر العربية)

محرر الطبعة الكورية: هايونچو شين، M.D. (كوريا الجنوبية)

محرر الطبعة الأسبانية: سونيا ريتا رايال، Ph.D. (الأرجنتين)

محرر الطبعة الألمانية: برنارد ويلكر ,M.D. (ألمانيا)

محرر مساعد الطبعة الألمانية: جيرهارد داتشلر ، M.Eng, (ألمانيا)

محرر مساعد: مايكل باسووتر (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر مساهم: توماس إي. ليفي ، M.D., J.D (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر مساهم: داميان داونينج ، M.B.B.S., M.R.S.B. (المملكة المتحدة)

محرر مساهم: دبليو تود بينثبيري، Ph.D (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر مساهم: كين واكر، M.D (كندا)

محرر مساهم: مايكل ج. جونزاليس ، .N.M.D ، Ph.D (بورتوريكو)

محرر تقني: مايكل إس. ستيوارت ، B.Sc.C.S. (الولايات المتحدة الأمريكية)

محرر تقني مساعد: روبرت سي. كينيدي، M.S. (الولايات المتحدة الأمريكية)

مستشار قانوني: چيسون إم سول ، J.D. (الولايات المتحدة الأمريكية) ،

للتعليقات والاتصال الإعلامي:

**editor@orthomolecular.org**

ترحب OMNS **"خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي"** برسائل البريد الإلكتروني للقراء ولكنها غير قادرة على الرد على بشكل فردي على جميع الرسائل.

تصبح تعليقات القراء ملكًا لـ OMNS **"خدمة أخبار طب التصحيح الجزيئي"** وقد يتم استخدامها للنشر أو لا.

**للتسجيل مجانًا**:
http://www.orthomolecular.org/subscribe.html

**لإلغاء التسجيل في هذه القائمة:**
http://www.orthomolecular.org/unsubscribe.html