



## مستقبل سلامة الأغذية

IFSC-1/19/TS2.5

### المؤتمر الدولي الأول عن سلامة الأغذية المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية والاتحاد الأفريقي أديس أبابا، 12-13 فبراير/شباط 2019

#### المنتجات الغذائية والعلفية البديلة

الدكتورة *Eva Maria Binder*، نائبة رئيس قسم البحث والتطوير، مجموعة *ERBER*، النمسا

#### مقدمة: المشهد العام

من المتوقع أن يشهد الطلب على مصادر البروتينات التقليدية (الحيوانية والسمكية) زيادة على الصعيد العالمي بنسبة 76 في المائة خلال الفترة الممتدة من عام 2007 إلى عام 2050 (Bruinsma و Alexandratos). وهذه الزيادة لا تعزى فقط إلى تزايد عدد السكان، وإنما أيضا إلى تغير النظم الغذائية في البلدان النامية مقارنة بالبلدان المتقدمة (Rosegrant وآخرون 2012). فعالبا ما يمكن بكفاءة استخدام الأراضي غير الصالحة لزراعة المحاصيل لرعي الحيوانات. غير أن الرعي المفرط وإيجاد مراعي جديدة على حساب النظم الإيكولوجية الطبيعية ينطويان على آثار بيئية وخيمة. وعلاوة على ذلك، قد تفضي زيادة إنتاج اللحوم المتوقعة أيضا إلى ارتفاع في مستوى انبعاثات غازات الدفيئة، إضافة إلى زيادة الضغط على الموارد الطبيعية (مثل الأراضي الصالحة للزراعة والمياه العذبة) واحتدام المنافسة بين البشر والحيوانات على الحبوب وغيرها من الأغذية/الأعلاف النباتية ذات الجودة العالية (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ومنظمة الأغذية والزراعة 2017). ومن ثم، هناك حاجة ماسة إلى توفير أغذية وأعلاف حيوانية إضافية آمنة ومغذية على حد سواء مع تقليل البصمة البيئية في الوقت ذاته إلى أقصى حد ممكن.

ولسد هذه الفجوة، تحظى المنتجات الغذائية والعلفية البديلة باهتمام متزايد في مختلف أرجاء العالم.

#### القضايا الرئيسية

#### المواد المضافة إلى الأعلاف الحيوانية

يقتضي تكثيف الإنتاج الحيواني إنتاج كميات أكبر بمدخلات أقل. ويستفاد من أوجه التقدم المحرز في مجال البحث والابتكار المتعلقين بالتغذية من أجل تشجيع مستوى أمثل من الصحة والإنتاج الحيوانيين. ويهدف الإنتاج الحيواني الحديث إلى فهم احتياجات النماء الحاسمة للحيوانات وتفاوت القدرة على استيعاب المغذيات الغذائية

واستخدامها بفعالية، ومن المفترض أن يسمح بشكل متزايد باستحداث حصص أكثر توازنا توفر المكونات العلفية الضرورية دون الإفراط في توفير المغذيات القيمة. ويمكن للمواد المضافة إلى الأعلاف الحيوانية، بما في ذلك المعينات الحيوية والمستخلصات النباتية والأزيمجات، أن تدعم الحفاظ على الغشاء المخاطي المعوي، وتقليل التباين في استخدام المغذيات وتحسين قدرة الحيوانات على مواجهة التحديات المناعية والتعافي منها. ويمكن للأزيمجات التكميلية، مثل الفيتاز والبروتيز والكاربوهيدراز والغزلناز، تحسين إطلاق المغذيات وانهضاميتها، في حين تستخدم هيدروليزات محددة للتصدي للملوثات غير المرغوبة، مثل السموم الفطرية، فتحولها إلى مواد أفضية غير سامة، بما يسمح باستخدام الأعلاف التي ستهدر لولا ذلك. كما أن الحيوانات التي تتمتع بتغذية جيدة، تتمتع أيضا بصحة أفضل. وهي أقل عرضة للأمراض، وتحتاج لنمائها إلى كميات أقل من المدخلات (كالمضادات الميكروبية على سبيل المثال)؛ وهذا يؤدي بدوره إلى خفض مخاطر سلامة الأغذية بسبب الأمراض الحيوانية المصدر ونقل البكتيريا المقاومة لمضادات الميكروبات. وتنطوي زيادة كفاءة استخدام مخزونات الأعلاف المتاحة على إمكانية الحد من انبعاثات غازات الدفيئة لدى المجترات. وعلاوة على ذلك، تؤدي بعض المواد المضافة إلى الأعلاف بصورة انتقائية إلى إعاقه الكائنات الحية الدقيقة في الكرش وخفض انبعاثات الميثان المتأنية من الأبقار. ويحمل إدراج مكونات علفية جديدة في أعلاف الدواجن والماشية في طياته تحديات تنظيمية جديدة يجب معالجتها أيضا، لا سيما مسائل السلامة والتحقق من مطابقت التوسيم. وعلى العموم، يثير الكثير من المواد المضافة إلى الأعلاف شواغل محدودة في ما يتعلق بالصحة العامة كما أن العقوبات التنظيمية لإدراجها في الأعلاف ليست مرهقة للغاية. ولكن إذا أثرت مطالبات توسيم محددة بشأن تأثير مواد مضافة محددة على صحة الحيوانات أو مرضها، إضافة إلى سلامة المنتجات (بالنسبة إلى الحيوانات والأغذية المنتجة)، فإنه ينبغي لمطالبات الكفاءة الاستناد إلى أسس علمية وبنبغي الاستعانة بإجراءات رقابية مناسبة لتجنب تضليل كل من المنتجين والمستهلكين الذين يشترون منتجات تتم تربيتها بالاستعانة بهذه المنتجات. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي تحديد المسؤوليات المؤسسية بالنسبة إلى الذين يتولون مراقبة الآثار المترتبة على البيئة، أو غير ذلك من الجوانب التنظيمية التي لم تطرح على بساط البحث من قبل.

### المنتجات الغذائية والعلفية المصنوعة من الحشرات

لقد جرت العادة على استهلاك الحشرات كجزء من النظام الغذائي العادي في عدد من أقاليم العالم. ولكن التربية المكثفة للحشرات باتت تكتسب زخما مع توقع تجاوز القيمة السوقية العالمية بالنسبة إلى الحشرات، كغذاء وعلف حيواني، 1 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2020. وبالفعل، فقد شهدت السنوات الأخيرة تزايد الاهتمام بإمكانية استخدام تربية الحشرات لتلبية الطلب المتزايد على البروتين في الأعلاف الحيوانية وفي النظام الغذائي للبشر نظرا إلى الكفاءة التي تستطيع بها تحويل علفها إلى بروتين. ومن بين الأنواع التي تبشر بالكثير من الخير بالنسبة إلى الإنتاج الصناعي للعلف، هناك الذباب الجندي الأسود ويرقات الذباب المنزلي ودود القز ودود الدقيق الأصفر. وفي حين تشير البيانات المحدودة المتاحة حتى الآن إلى انخفاض خطر انتقال عدوى الأمراض الحيوانية المصدر جراء استهلاك الحشرات البرية، ما نزال في انتظار تحقيق مفصل لتحديد المخاطر الميكروبية لاستهلاك الحشرات التي يتم تربيتها. وفي الوقت ذاته، ينبغي إيلاء الاهتمام إلى ما تم تحديده في الحشرات التي تجري تربيتها وإعدادها لصناعة الأعلاف الحيوانية (بما في ذلك المخلفات المبيدات والمعادن الثقيلة) من تراكم بيولوجي ممكن للمواد الكيميائية غير المرغوب فيها من البيئة (Vijver وآخرون، 2003؛ Charlton وآخرون، 2015).

ورغم الاستخدام الطويل الأمد للحشرات كمصدر غذائي، هناك تنسيق محدود عبر الحدود الوطنية وعدد قليل جدا من القوانين التي تعالج مسألة تربية الحشرات كأغذية أو أعلاف، وتنظر في مسائل شراء الحشرات الأولية لبداية إنشاء خلية، والبنية الأساسية اللازمة، والمعايير المتعلقة بالتجارة في المنتجات النهائية (Lahteenmaki-Uutela A وآخرون 2017). وفي الوقت الذي توجد فيه لوائح تنظيمية في بعض الأقاليم (كما في أوروبا على سبيل المثال)، فإن غياب لوائح محددة في أجزاء أخرى من العالم سمح بوجود مواد فرعية متعددة تستخدم لتربية الحشرات، تتراوح بين علف الدجاج ومختلف مجاري النفايات، بما في ذلك من مصادر حيوانية، مثل الفضلات من المسالخ، مع ما ينطوي ذلك من تبعات محتملة شتى بالنسبة إلى سلامة الأغذية. ومع المضي قدما، سيكون من المهم تزويد واضعي السياسات بالمعلومات العلمية والأدلة التي يمكن الاستناد إليها لوضع خطوط توجيهية ولوائح تنظيمية تشمل جميع جوانب تربية الحشرات والقدرة على السيطرة على جحافل الحشرات، بدءا من الإنتاج الأولي إلى التجهيز والتوزيع والتوسيم من أجل وضع مواصفات خاصة بالسلامة والتجارة .

## الطحالب

تستهلك الطحالب البحرية (مثل الأعشاب البحرية) ومستخلصاتها، مثل الكاراجينان، في مختلف أرجاء العالم. وقد اكتسب الاهتمام باستزراعها زخما نظرا إلى ما تزخر به أنواع الطحالب الدقيقة من إمكانات ينبغي تسخيرها لإنتاج الطاقة، وكمكملات تغذية وصيدلانية، ولأغراض إنتاج الأغذية والأعلاف، وكأسمدة. ويمكن لهكتار واحد من الأراضي المستخدمة لاستزراع الطحالب أن ينتج طاقة غذائية تتجاوز بثلاثين مرة تلك التي تنتجها الذرة أو فول الصويا، مما يجعلها محصولا مثاليا لتكثيف الإنتاج. وتشمل الأنواع الأولية التي تتم زراعتها وبيعها مجففة، والتي هي غنية بالبروتينات والكربوهيدرات والأحماض الدهنية غير المشبعة، نوعي *Spirulina* و *Chlorella*. وفي الوقت الحالي، تشير التقديرات إلى أن السوق العالمية للطحالب الدقيقة تتراوح بين 5 و7 مليارات دولار أمريكي، وتمثل التطبيقات الغذائية والتغذية في الوقت الراهن ملياري دولار أمريكي من المبيعات السنوية و0.7 مليار دولار أمريكي للمساحيق السمكية، ويتوقع أن يستمر هذا الرقم في التزايد بنسبة 5 في المائة سنويا. وبالنظر إلى منافع المدخلات الشمسية الكثيفة ودرجة الحرارة الدافئة، يمكن توسيع إنتاج الطحالب الدقيقة ليشمل الأقاليم المدارية وشبه المدارية، وهو ما يسهم في كل من الأمن الغذائي وسبل المعيشة. وقد تم وصف نظامين للإنتاج - نظام مفتوح ونظام مغلق. وينطوي الأول على تكاليف استثمارات أقل بكثير، ولكنه عرضة بصورة أكبر للتلوث. وقد يؤدي استخدام الطحالب الدقيقة في الأغذية والأعلاف إلى ظهور مخاطر جديدة في السلسلة الغذائية. وبالإضافة إلى المواد المسببة للحساسية غير المعروفة سابقا، من الأهمية بمكان ضمان الحماية من التلوث الميكروبيولوجي والكيميائي ووضع أساليب التحقق من تحديد السلالة. وعلى غرار تربية النباتات والحيوانات، هناك إمكانات لعملية التحويل الوراثي لسلاسل الطحالب قد لا يمكن الكشف عنها. وتكتسي التشريعات التي توفر للمستهلكين الحماية من الادعاءات الإعلانية المضللة والمغشوشة أو المنتجات المغشوشة أهمية حاسمة. كما سيكون من المفيد وضع سياسات تيسر التمويل والائتمان للمزارعين الناشئين من أجل حماية مواقع الإنتاج من التلوث. وسيتوقف إنتاج الطحالب على السياسات الخاصة باستخدام المياه وإعادة استخدامها.

## الاقتصاد البيولوجي الدائري: إعادة تدوير النفايات الغذائية لإنتاج الأعلاف

يتعرض قرابة ثلث جميع الأغذية المنتجة لاستهلاك البشر إما للفقدان (غير صالحة للاستهلاك) أو للمهدر. وتشكل مخلفات الفاقد من الأغذية عبئاً اقتصادياً وبيئياً واجتماعياً وكذلك خطراً يهدد الأمن الغذائي. ويمكن لمنع هذا الفاقد وخفضه، جنباً إلى جنب مع الاستخدامات البديلة للمهدر من الأغذية، بما في ذلك إعادة تدوير الأغذية، المساعدة على الحد من هذه الآثار السلبية. فعلى سبيل المثال، قام مبتكر هولندي شاب باستحداث عملية من أجل إعادة تدوير منتجات الخبز التالفة، ولكن الآمنة، لإعداد وجبات خفيفة باستخدام الطباعة الثلاثية الأبعاد. وإن استراتيجيات إعادة تدوير الأعلاف هي أكثر تقدماً في قطاع الأعلاف الحيوانية: فتقدم الفاقد من الأغذية إلى الحيوانات يعتبر حلاً مستداماً ويحقق مزايا مشتركة أكبر عن طريق خفض مجاري النفايات، وانبعاثات غازات الدفيئة، ودعم الاقتصاد البيولوجي الدائري. وينطوي ذلك على بعض التهديدات، مثل مخاطر دخول عوامل أمراض حيوانية ومخلفات كيميائية ومسببات أمراض حيوانية المصدر في السلسلة الغذائية، وانتشارها واستحكامها. ولضمان الاستخدام الآمن للفاقد والمهدر من الأغذية وتبعضهما، من الضروري استحداث تكنولوجيا مبتكرة، ومعايير وسياسات خاصة بتجار التجزئة لتنظيم عمليات الجمع والمعالجة والاستخدام. ويمكن دعم هذه الابتكارات بحوافز واستثمارات لوضع البنية التحتية اللازمة لمعالجة الفاقد والمهدر من الأغذية وتنظيف المستهلكين وتجار التجزئة للفصل بين الفاقد والمهدر من الأغذية والمخلفات الأخرى. وقد بادرت بعض السلطات الوطنية، على سبيل المثال، إلى سنّ قوانين لتنظيم عملية إعادة تدوير الفاقد والمهدر من الأغذية ووضعت حوافز للمزارعين وتجار التجزئة، مثل سوق ممتازة للمنتجات الحيوانية العلفية "الإيكولوجية" التي تنتج باستخدام الفاقد والمهدر من الأغذية.

## الاستنتاجات

يجب على التكنولوجيات الغذائية والعلفية الجديدة أن تشمل مناهج لتحسين استخدام المنتجات الثانوية، وزيادة القيمة التغذوية، ورصد المخاطر والحيلولة دون وقوعها، مع العمل في الوقت ذاته على تقييم المقايضات المتصلة بكامل عملية دورة حياة المنتج، بما في ذلك الإدارة في المزارع، والأنشطة ذات الصلة بالأعلاف والمياه، والمسائل اللوجستية، إضافة إلى تتبع سلسلة القيمة بأكملها. وقد يكون بمقدور بعض البدائل المعروضة في هذا الموجز تقديم حلول قيمة، إذا ما اقترنت بإشراف ورقابة ملائمين لضمان سلامتها وتطبيقها بشكل مناسب.

## المراجع

- Commission Regulation (EU) 2017/893 of 24. May 2017. Official Journal of the European Union. L 138/92 -116.
- EFSA (2015) Scientific Opinion on a Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed, The EFSA Journal (2015);13 (10):4257 .
- Krska, R., H. Sen Y Uva, J. Gilbert, H.J. Van Der Fels-Klerx, O. Mcnerney (2018) Smart Tools for Farmers to Provide Advice to Mitigate Fungal Infection and Mycotoxin Exposure. 299-204. In: S.C.O.P.E. Scientific Challenges and Opportunities in the Protein Economy. E.M. Binder (ed.) ISBN 978-3-200-05831-6.

- Ghanbari, M. and A. Köstelbauer (2018) Resistome: A New View by Next Generation Sequencing (NGS). 63-66. In: S.C.O.P.E. Scientific Challenges and Opportunities in the Protein Economy. E.M. Binder (ed.) ISBN 978-3-200-05831-6 .
- Lähtenmäki-Uutela, A., Grmelová, N., Hénault-Ethier, L., Deschamps, M.-H., Vandenberg, G.W., Zhao, A., Zhang, Y., Yang, B., & Nemanic, V. 2017. Insects as Food and Feed: Laws of the European Union, United States, Canada, Mexico, Australia, and China. *European Food and Feed Law Review*, 12(1): 22-36.
- OECD/FAO (2017), OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2017-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en). Accessed January 1, 2019.
- WHO (2014) Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance 2014. Geneva, Switzerland. World Health Organisation.
- Vijver, M., Jager, T., Posthuma, L., & Peijnenburg, W. 2003. Metal uptake from soils and soil-sediment mixtures by larvae of *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 54, 277-189.