Egyptian J. Anim. Prod., 41, Suppl. Issue, Nov. (2004):161-167

بيوتكنولوجيا الأعلاف و تغذية الحيوان

FEED BIOTECHNOLOGY: THE SCIENCE OF ANIMAL NUTRITION

طه محمد البداوى

قسم الانتاج الحيوانى . كلية الزراعة . جامعة القاهرة

تغذية الحيوان علم و البيوتكنولوجيا لها دور مهم فى تحسين أداء الحيوان بتغذية افضل أو برفع كفاءة الهضم وتكون الحيوانات بصحة جيدة و إنتاجها أعلى.

والإضافات الغذائية تحسن عليقة الحيوانات و تقلل تكلفة التغذية، فعلى سبيل المثال الأحماض الأمينية من الإضافات المعروفة وهى أساسية في بناء البروتين في الجسم، والأحماض الأمينية يمكن إنتاجها بكميات ضخمة بالتخمر بوسائل تكنولوجية باستخدام الكائنات الدقيقة فغذاء الخنازير المفطومة يمكن إضافة الأجسام المضادة إليه و التي يمكن الحصول عليها من صفار بيض الدجاج و ترتبط هذه الأجسام المضادة للكائنات الدقيقة المسببة للأمراض في أمعاء الخنزير وبذلك ترتبط مسببات الأمراض بها و لا ترتبط بجدار القناة الهضمية و تمر لتخرج من جسم الخنزير دون ضرر.

الإضافات الغذائية Feed additives

١. الإنزيمات Enzymes

الأنزيمات عبارة عن بروتينيات تُساعد فى التفاعلات الكيماوية أو المتابوليزمية الضرورية لنمو الخلية. و الأنزيمات تحسن من جودة الغذاء و تسمح توجيه الغذاء الى وظيفة معينة فى الحيوانات المختلفة. والإنزيمات التى تستخدم كإضافات غذائية تنتج على مستوى ضخم بالتخمر. وقد تستخدم لإزالة مواد موجودة بصورة طبيعية فى الحبوب أو الأعلاف الخضراء و تسبب ضررا للحيوانات و تعيق الاستفادة من الغذاء على سبيل المثال إنزيم الفيتيز يضاف للغذاء لتحسين هضم الفيتات و يقلل الحاجة الى إضافة الفوسفور. ويحدث هذا عند تغذية الدواجن او الخنازير على حبوب كالذرة فأن الفيتات تقلل من امتصاص الفوسفور وبذا يضطر المنتجون الى إضافة فوسفور فتزيد كمية الفوسفور الخارجة فى الروث و تلوث البيئة ويمكن للفيتيز أن يحد منه.

والمثال على إمكانية زيادة قدرة الحيوان على هضم الغذاء ، انزيم البيتا جلوكانيز يضاف الى علائق بداري التسمين و الخنازير النامية لأن الحبوب مثل الشعير و الشوفان تحتوى على كربوهيدرات لزجة تجعل الحبوب صعبة الهضم، و البيتا جلوكانيز يقلل هذه اللزوجة ويزيد من هضم الحبوب.

٢. البريبيوتك و البروبيوتك Prebiotic and probiotic

توجد الكائنات الدقيقة بصورة طبيعية فى الجهاز الهضمي للحيوانات منها ما يساعد الهضم و البعض الآخر قد يكون مسببا للأمراض، من خلال البيوتكنولوجيا حاول العلماء الوصول إلى أفضل هضم للغذاء و البريبيوتك هي استخدام مكونات الغذاء لتشجيع نمو البكتريا النافعة بينما يشير البروبيوتك إلى الميكروبات النافعة للجهاز الهضمي و كلاهما تقلل الإجهاد الناتج عن البكتريا المسببة للأمراض.

٣. الهرمونات Hormones

والهرمونات مركبات كيماوية يفرزها الحيوان من خلاياه تعمل كمفتاح الكهرباء لبدء نشاط ما في الجسم، هرمون النمو في حيوانات المزرعة يزيد كفاءة الأبقار و الخنازير في تحويل الغذاء إلى لحم أو لبن. و حاليا يحقن هرمون النمو مباشرة في الحيوانات، و الاتجاهات البحثية الجديدة تتناول استخدام أحماض أمينية محددة لتشجيع إفراز هرمون النمو طبيعيا . دون الحاجة إلى حقنه . لتحسين النمو و إنتاج اللحم و اللبن في الماشية.

التحوير الوراثى Transgenics

نقل دنا من نوع الى نوع آخر قد يحسن التمثيل الغذائي لحيوانات المزرعة. والحيوانات المحورة وراثيا أكفأ فى هضم الغذاء و يمكنها أن تنتج مركبات غذائية بصورة طبيعية كتلك التي تستمدها من غذائها، على سبيل المثال عمل الباحثون على تطوير أغنام يمكنها إنتاج أحماض أمينية ضرورية مما قد يقلل الحاجة لإضافة هذه الأحماض فى غذائها. فالأغنام لا يمكنها تخليق السيستين و بالتحوير الوراثي يمكنها إنتاجه مما يحسن صحتها و إنتاجها من الصوف.

بيوتكنولوجيا النبات Plant Biotechnology

يستطيع مربو النبات إكساب المحاصيل صفات تحسن قيمتها الغذائية للحيوان أو أن تجعل المحاصيل أسهل فى التجهيز و من الأمثلة المعروفة الذرة و الكانولا منخفضة الفيتات لتحسين امتصاص الفوسفور، و الشعير العاري و الكانولا قليلة الألياف وكل هذا يجعل التجهيز أسهل ويرفع القيمة الغذائية.

و البرسيم الحجازى يمكن أن يحتوى على فاكسين edible vaccines ضد الأمراض الشائعة و الذرة عالية الليسين تقلل الحاجة الى إضافة هذا الحمض الأميني الضروري.

مجالات مفتوحة An expanding field

أنتشر و تنامي استخدام البيوتكنولوجيا فى تغذية الحيوان، فالإضافات الغذائية و الإنزيمات تساهم بالفعل فى تحسين إنتاج الحيوانات لسد الاحتياجات العالمية المتزايدة. و توفر البيوتكنولوجيا أيضا كثيرا من الخيارات المستقبلية لزيادة كفاءة الإنتاج مع المحافظة فى نفس الوقت على البيئة.

الأخطار الصحية المحتملة للأعلاف المحورة وراثيا

أن خيوط الفضائح الحديثة بخصوص الطريقة التي نغذى بها الحيوانات طويلة و أحدثها رد فعل حكومات فرنسا و إيطاليا على جنون البقر بتحريم استخدام مسحوق اللحم و العظم. و الديوكسين الذي وجد فى أعلاف الدواجن فى بلجيكا و فرنسا و مخلفات المجارى التي استخدمت فى تغذية الحيوان.

حتى الآن لم تظهر حالات مرضية أو مشاكل صحية كبيرة مع استخدام فول الصويا او الذرة المحورة وراثيا أو مشتقاتهما فى غذاء الحيوان. الأ أن هناك قائمة متزايدة من العلامات التحذيرية و أدلة متنامية على عدم وجود اختبارات مناسبة لهذه المنتجات الجديدة والتى تغذى للحيوانات بكميات كبيرة فى امريكا و أوروبا.

١. المقاومة لفعل المضادات الحيوية

تحتوى الأعلاف المحورة وراثيا على جينات تقاوم فعل المضادات الحيوية التى تستخدم فى علاج الامراض فى الحيوان و الإنسان، و وقد أدخل المهندسون الوراثيون هذه الجينات كمرقمات لغرض تكنيكى. مما قد يضعف بشدة العلاج الفعال للأمراض لو انتقلت صفة مقاومة فعل المضادات الحيوية للبكتريا المسببة لأمراض الانسان و الحيوان.

و العلماء و لجان الأمان الحيوى و الحكومات وقفوا ضد ادخال جينات مقاومة المضادات الحيوية الى المحاصيل المحورة وراثيا. فالنرويج تحرم استخدامهما و النمسا و لكسمبورج حرمت ذرة نوفارتس وسويسرا لم تسمح حتى بتجارب حقلية على البطاطس المحورة وراثيا لاحتوائها على جين مقاوم للمضاد الحيوى كاناميسين ، و مؤسسات كثيرة منها الجمعية الطبية البريطانية للبرلمان الأوربي طلبت تحريم إدخال جينات مقاومة المضادات الحيوية فى المحاصيل المحورة وراثيا.

و الاحتياطات تتطلب تجريم أى استخدام للجينات المقاومة للمضادات الحيوية، فليس هناك اى سبب لتحمل مخاطر تهدد الصحة من مقاومة المضادات الحيوية من اجل منفعة قصيرة المدى للصناعة.

٢. انتقال الدنا من المحاصيل المحور وراثيا الى البكتريا

توجد ادلة على ان الدنا من الغذاء المأكول يمكنه ان يعيش فى أمعاء الحيوان و وأن يصل للخلايا الجسمية. وهذا الدنا الغريب أمكن تتبعه لأربعة و عشرين ساعة بعد الأكل و وجد فى خلايا الطحال و الكبد، و أكد باحثون آخرون أن الدنا الخارج من البكتريا أو من الغذاء يمكن ان ينتقل الى بكتريا أخرى فى الفم.

٣. الحساسية

الأغذية المحورة وراثيا قد تسبب حساسية جديدة و المثال الشهير هو فول الصويا المحور وراثيا باستخدام جين من الجوز البرازيلى حيث اثبتت فحص عينات الدم من أفراد حساسون للجوز البرازيلى ، على غير المتوقع، ان لديهم نفس تفاعل الحساسية مع فول الصويا المحور وراثيا . ولم توافق هيئة حماية البيئة الأمريكية على سلالة الذرة المحورة وراثيا " ستارلنك" التى انتجتها افينتيس للاستهلاك الآدمي بسبب القلق بخصوص الحساسية التى يحتمل حدوثها بسبب توكسين تنتجه الباسليس ثريونجينيسيز (Bacillus thuringiensis Cry 9 C) . و يوجد دلائل على أن هذه السلالة من البكتريا مقاومة وثابتة فى سوائل المعدة، و يبقى مؤشرين للدراسة و الفحص هما تأثير هذه السلالة من البكتريا على الحيوان و وجودها فى المنتجات الحيوانية.

أنا كعالم لن أشرب لبنا من أبقار غذيت على ذرة محورة وراثيا

أصبح ضعف الأساس العلمي للمحاصيل المحورة وراثيا واضحا فى الأحاديث العامة، ففى بريطانيا يتحدثون عن شردون ل ل و هو ذرة تتحمل مبيدات حشائش معينة و هذه الذرة تستخدم فى تغذية الحيوان و تنتجها أفنتيس و هى الشركة المنتجة أيضا للستارلينك

وسماع البروفيسور بوب اورسكوف مدير وحدة الأعلاف الدولية فى ابردين اسكتلندا و واحد من خبراء اسكتلندا البارزين فى تغذية الحيوان يقرر أن التجارب العلمية على الذرة المحورة وراثيا لم تكن مناسبة و

الاختبارات كانت غير كافية من حيث الوقت و المقاييس المأخوذة يقول لو الذرة المحورة وراثيا أجيز استخدامها للاستخدام التجاري المتزايد فلى المملكة المتحدة فالناس الحق فى التراجع عن شرب اللبن الناتج عن التغذية عليها. و أضاف انا كعالم و على أساس المعرفة المتاحة فى الوقت الحاضر، لن أشرب لبنا من أبقار مغذاة على ذرة محورة وراثيا. وشاهدا أخر من الخبراء هو د. فيفيان هوارد و يشغل رئيس مجموعة علم الأمراض و السموم للأجنة و الأطفال فى جامعة ليفربول يقول " أنا أرى أن الذرة المحورة وراثيا لم تنل الاختبارات الكافية" ويقول أنه بعد فحص بيانات شركة الفينتيس و التى تنتج هذه الذرة فانه يوجد فروق معنوية إحصائيا فى الدهن و البروتين و الألياف بين السلالة شاردون ل ل المهندسة وراثيا و السلالات غير المهندسة وراثيا بينما تدعى الصناعة أن المحاصيل المحورة وراثيا و المستخدمة فى تغذية الحيوان خضعت لتحاليل شاملة للأمان .

تشريعات الأعلاف المحورة وراثيا

لا يوجد تشريعات فى الاتحاد الأوروبي تنظم استخدام الأعلاف المحورة وراثيا المستخدمة في تغذية الحيوانات. فالقوانين الأوروبية التي تحكم المحاصيل الغذائية المحورة وراثيا لا تمتد لتغطى الأعلاف. و تأخرت إجراءات إصدار تشريعات الأعلاف المحورة التي كانت موضع نقاش منذ ١٩٩٦ حتى الآن. والمحاولات الأولى للمجتمع الدولي للاتفاق على عمل بروتوكول للأمان الحيوان لتنظيم التجارة الدولية للحاصلات المحورة وراثيا أسفر عن توقيع بروتوكول مونتريال في يناير ٢٠٠٠ . و يحدد البروتوكول مخاطر الآمان الحيوي للكائنات المحورة وراثيا على البيئة و صحة الإنسان والتنوع الحيوي و مازال في حاجة لتصديق ٥٠ دولة على الاتفاقية لإعطائها الشرعية وحتى مؤتمر سياتل والتي نظمته منظمة التجارة الدولية لمناقشة تحرير التجارة وقعت دولتان فقط . الولايات المتحدة و كندا أرادت تضمين الكائنات المحورة وراثيا في اتفاقية منظمة التجارة الدولية لإحكام السيطرة على تداول الحاصلات المحورة وراثيا مع تنامي قلق المجتمع من الناحية الصحية و البيئية و الاجتماعية لمواد هذا البروتوكول المقترح. فالأساليب التي يتضمنها البروتوكول غير مفهومة نسبيا و مخرجاتها غير متوقعة في استحداث تلوث حيوي لا يمكن السيطرة عليه.

هل الأعلاف المحورة وراثيا آمنة ؟

بالنسبة للأمان يجب الإجابة على الأسئلة التالية:

١. هل يمكن أن تسبب أضرار للحيوانات؟

٢. هل يمكن أن تسبب أضرار للإنسان؟

لا يوجد تجربة على الخنازير وهو الحيوان الثاني في استهلاك الصويا بعد الدواجن . وغياب مثل هذه البحوث شيئا مروعا فى ضوء كارثة جنون البقر. و كثير من شركات البيوتكنولوجيا تدعى أنها قد جربت الأعلاف المعدلة وراثيا للأمان على الحيوانات وهذا ليس صحيحا ، ففي ديسمبر ١٩٩٩ قررت لجنة الأعلاف أن " التجارب التي أجريت على الحيوانات وحيدة المعدة لا يمكن تطبيق نتائجها مباشرة على المجترات" وذلك

للاختلاف الكامل في جهازهما الهضمي. و لا يمكن سحب نتائجهما على الماشية و الأغنام مثلا. وعلى الرغم من ذلك، فان شركتي نوفارتس (سينجينتا حاليا) وشركة أفينتيس ادعتا أن محصولها من الذرة المحور وراثيا آمن بالنسبة للماشية بناءا على تجارب أجريت على الفئران و الجرذان. وتمثل المرقمات المقاومة للمضادات الحيوية (Antibiotic resistance marker) في الأعلاف المحورة وراثيا الجانب الأكبر من المخاطر، فأعلاف الحيوانات لا تجرى عليها عمليات تصنيع مكثفة، بل قد تغذى على صورتها الطبيعية، وكثيرا من هذه الأغذية تحتوى على جينات مقاومة للمضادات الحيوية و من ثم فان إمكانية انتقال هذه الجينات إلى بكتريا الكرش قائمة ، و لو حدث ذلك فأن مقاومة هذه البكتريا المضادات الحيوية قد تزيد، و لا يمكن توقع التأثيرات الغير متوقعة على سلسلة الغذاء. و قد ركزت دراسة ممولة من وزارة الزراعة و المصايد (فى بريطانيا) نقطة واحدة عن إمكانية تبعثر دنا الأعلاف المحورة وراثيا أثناء التصنيع من عدمه و لا تجيب هذه الدراسة عن أى أسئلة أخرى بخصوص التبعات الصحية المحتملة للأعلاف المحورة وراثيا مثل:

١- هل تجهيز الأعلاف المحورة وراثيا يبعثر الدنا وهل خطورة انتقاله الى البكتريا فى القناة الهضمية قائمة؟.

٢. هل ينتقل الدنا إلى البكتريا فى الفم؟

الذرة المحور وراثيا و الذي تنتجه نوفارتس يحتوى جين ينقل المقاومة للأمبيسيللين وهو من المضادات الحيوية الواسعة الاستخدام. وقد أعلنت اللجنة البريطانية للأغذية الجديدة و تصنيع الغذاء قلقها الشديد من انتقال دنا الأعلاف إلى البكتريا و أوردت أن هذا لو حدث فان " النتائج قد تكون خطيرة جدا". وقد أعلنت اللجنتان عن اعتراضهما على استخدام الجينات المقاومة للمضادات الحيوية فى الأعلاف المحورة وراثيا ولكن مازالت تستخدم.

و قد تضمن تقرير اللجنة " ان المحاصيل المحورة وراثيا قد أنتجت لعدة أسباب منها إدخال جينات لمقاومة مبيدات الحشائش أو الحشرات. وفى بعض الحالات يكون هذا الجين مرتبطا بجين آخر مقاوم لمضادات الحيوية . ولو انتقلت هذه المقاومة الى كائنات الكرش الدقيقة فان مشكلة مقاومة سلالات من البكتريا لفعل المضادات الحيوية ممل قد يسبب مشاكل صحية خطيرة مثل عودة انتشار مرض السل. و لذلك ليس من المستحب ان نستبعد كلية إمكانية انتقال مثل هذه الجينات من النبات الى الميكروبات.

و القلق الأساسي من استهلاك الأغذية المحورة وراثيا هو هل تستطيع أن تبقى هذه الجينات بعد أن يهضمها الإنسان و تسير في تيار الدم أو هل يحتمل وجود تأثيرات على الجهاز الهضمي للثدييات أو أن لهذه المواد تأثير عكسي على أعضاء و أجزاء الجسم مثل الجهاز المناعي او التناسلي أو هذه الأجهزة فى النسل القادم. على سبيل المثال: هل سيكون ثمة تأثير على الجيل الثاني او الثالث او ما بعدهما؟ وعلى النقيض للمفهوم السائد ، فإن الدنا لا يتكسر فى الأمعاء بل يبقى ثابتا لفترة طويلة . و أن الدنا المأكول مع الغذاء يمكن استخلاصه بعد هضم جزئي و أكثر من ذلك يمر الى تيار الدم ليدخل خلايا الدم البيضاء و خلايا الكبد و الطحال.

ثمة احتمال بانتقال الجين إلى الإنسان من الحيوانات التي يتغذى عليها. وقد أوضح المركز الأمريكي للطب البيطري أن " مادة علف مفرده مثل الذرة أو الصويا قد تمثل نسبة عالية من مكونات العليقة ولهذا فان التغيير فى تركيب المركبات الغذائية أو المواد ذات السمية toxicants و الذي يعتبر قليل الأهمية فى غذاء

الإنسان قد يكون عظيم الأهمية فى عليقة الحيوان، فالحيوانات تأكل بذور القطن الكاملة أو زيت بذرة القطن على عكس الإنسان الذي عندما يتناول زيت بذرة القطن مثلا يتناول منه كميات قليلة ".

وقد أقرت الجمعية الطبية البريطانية أن " يجب أن تجرى تجارب طويلة المدى على التأثيرات البيئية للأغذية المحورة وراثيا و خصوصا التأثير التراكمي فى البيئة وفى سلسلة الغذاء و احتمال انتقال الدنا للحيوان أو الإنسان أثناء الهضم أو التمثيل الغذائي .

و من تقارير وزارة الزراعة و المصايد أيضا تقرير ملوثات الغذاء ١١ مارس ١٩٩٩ و يشير فى استنتاجه الى : " ان ٢ مليون طن من كسب الصويا و ١.١ مليون طن من جلوتين الذرة و نصف مليون طن من مخلفات مصانع البيرة تستخدم فى تغذية الحيوانات قد تحتوى على مواد من سلالات معدلة وراثيا . ولهذا فانه يجب ملاحظة ان المواد المحورة وراثيا قد دخلت البلاد بكميات كبيرة لتذهب الى أعلاف الحيوانات. و من هذه الكمية (٣.٦ مليون طن) تستخدم بريطانيا ٢.٢ مليون طن فى صناعة الأعلاف و هذا يمثل ٢٠% من المواد الخام و أن معظم منتجات الصويا و الذرة لا تستخدم كمصدر بديل للطاقة. وهذا يعنى أن استخدام الأعلاف المحورة وراثيا يزيد بسرعة فى المملكة المتحدة و تجرى تجارب على نطاق المزارع و ليس تجريبيا على ذرة افينتيس ج م ٢٥ والتي تستخدم فى تغذية الماشية و لم يستطع وزير البيئة ميشيل ميشر أن يضمن أن هذه الذرة لن تصل الى سلسلة غذاء الإنسان أو الحيوان.

صناعة الغذاء و الأعلاف

لا يوجد تشريعات و لا معلومات للمستهلك توضح له المخاطر المحتملة و معظم المستهلكين لا يدرون كثيرا عما يأكلونه من أغذية محورة وراثيا. و تفشل صناعة الحبوب فى الولايات المتحدة . و خاصة اللاعبين الكبار . في فصل المحاصيل التقليدية عن المحورة وراثيا والأسس الديمقراطية و الأخلاقية البالية وإنكار حق العامة في اختياراتهم في صحتهم و بيئتهم. يمثل فول الصويا و جلوتين الذرة المصدر الأساسي للبروتين فى غذاء الحيوان. فكسب الصويا يستخدم في تغذية الدواجن و الخنازير و كسب وقشر الصويا للأبقار الحلابة، وجلوتين الذرة هو ناتج ثانوي لصناعة الغذاء فى الولايات المتحدة لانتاج النشا و المحليات او فى صناعة الكحول، و أكثر من ٩٠% منه يستخدم في تغذية الأبقار.

و تتحكم حفنة من الشركات متعددة الجنسيات في سوق الحبوب العالمية و الأعلاف، فشركة ادم ADM و كارجيل Cargill هما اكبر شركات توريد و تجهيز الحبوب في العالم. و توصف كارجيل بأنها تتحكم في سلسلة الغذاء حيث تتحكم في ٤٥% من أسواق الحبوب وهى في نفس الوقت أكبر تاجر للبذور الزيتية في العالم وفى نفس الوقت مصنعي أغذية و أعلاف.

وفى بريطانيا هناك ٣ شركات أعلاف تشترى كل منها ١٠٠ ألف طن من الصويا سنويا ، ومنتجو المواد الخام لعلاف يتحكمون في السلسة الغذائية Food chain بداية من استيراد مواد الخام لصناعة الأعلاف و حتى المنتج النهائى من اللحم على أرفف السوبرماركت أو على قائمة طعام مطاعم الأغذية السريعة.

و الهيئات المكونة لجسد تجارة و صناعة الأعلاف فى بريطانيا تبدى اهتماما قليلا بالمخاطر التي قد يتعرض لها المستهلك. و يذهب البعض الى القول با، المحاصيل المحورة وراثيا ستقدم فوائد هامة فى المستقبل

لمستهلكين و ستلعب دورا هاما لإشباع حاجة العالم المتزايدة لغذاء منتج بكفاءة. وهذا يتجاهل تماما مفهوم الأمان.

وعلى الرغم من أن ٧٥% من الأراضي الزراعية فى الاتحاد الأوروبي تستغل فى إنتاج أعلاف، فأن الاتحاد الأوروبي يعتمد على الاستيراد أساسا من الولايات المتحدة و البرازيل وكندا و الأرجنتين وان كان الناس في اسكتلندا قد أعلنوا بكل وضوح انهم لا يريدون تحمل المخاطر الناجمة عن الغذاء المحور وراثيا كما يظهر من تراجع أسواق الأغذية المحورة وراثيا ، فإن معظم المستهلكين لا يعون أن صناعة أعلاف الحيوان هى السوق الأساسي للمحاصيل المحورة وراثيا و أن سلسلة غذائهم مازالت معرضة للتلوث عبر الجينى.

ليس ثمة ضرورة للموردين إلى لصق العلامات على الأعلاف المحورة وراثيا و لا أهمية أيضا للبائعين أن يضعوا العلامات على اللحم أو منتجات الألبان الناتجة من حيوانات غذيت على أعلاف محورة وراثيا، فالمستهلكين لم يستشاروا و مرة أخرى أنكر حقهم في أن يراقبوا تجارب التحوير الوراثي.

المراجع

http://www.greenpeace.org.au/
www.foe.co.uk/resource/briefings/gm_animal_feed.pdf