استخدام هرمون النمو البقري (BST)(BGH) في زيادة انتاج اللبن.

The use of bovine growth hormone (BGH) (BST) to increase milk production.

Fariha1

Abstract
Tissue-specific effects of bovine growth hormone on lactating dairy cows were examined by analysis of milk composition. Milk samples were from 6 cows that received subcutaneous injections of 0, 5, 10, 25, 50, and 100 IU/d of growth hormone in a Latin-square design. Samples from the last 5 d of each 10-d treatment period were pooled for analyses of milk components.

Keywords: Bovine, hormone, subcultaneous

نبذة مختصرة:

يتم استخدام (Bovine somatotropin) في زيادة إنتاج اللبن في الماشية. Bovine somatotropin هو هرمون النمو المستخلص من الماشية وهو يسمى هرمون النمو البقري (Bovine growth hormone) وهو عبارة عن مركب هرموني بروتيني طبيعي ينتج في الماشية من الغدة النخامية. وهو هرمون هام في عمليات البناء والنمو وكذلك للقيام بالعمليات الأساسية في جسم الحيوان. عموما هناك هرمونات بروتينية وأخرى استيراديه (steroids) الهرمونات البروتينية لا تأثر عن طريق الفم، أما المركبات (steroids) تؤثر عن طريق الفم. وعلى سبيل المثال الأنسولين هرمون بروتيني ولذا يتم استخدامه عن طريق الحقن لمرضى السكر وليس عن طريق الفم.

في عام 1930 تم اكتشاف إمكانية حقن هذا الهرمون في الماشية لزياد إنتاج اللبن. والمصدر الأساسي للحصول على هذا الهرمون هو الغدة النخامية من الماشية المذبوحة. وحتى الآن تتوفر كميات قليلة من هذا الهرمون وهي مرتفعة الأسعار. في عام 1980 وبواسطة استخدام التقنية الحيوية (biotechnology) عن طريق البكتريا (Escherichia colii) وهذه البكتريا تعتبر مصنع صغير جدا لإنتاج كميات كبيرة من هذا الهرمون Bovine (somatotropin)

University of Okara[1]

وفي عام نوفمبر 1993 بدأ تسويق هذه المركبات التي تحتوي على هرمون النمو البقري لزيادة إنتاج اللبن من الماشية. وقبل هذا التاريخ قامت منظمة الغذاء والعقاقير (Food and Drug Administration (FDA الأمريكية

بدراسة لمدة 15 عام للتأكد من كيفية تأثير هذا الهرمون وكذلك مدى تأثيره على اللبن الناتج من حيث الجودة ومكونات اللبن، وكذلك مدى الأمان في استخدام اللبن الناتج في غذاء الإنسان.

ويعتقد أن هذا الهرمون يزيد من تدفق الدم إلى الضرع ومنه إلى الخلايا المفرزة للبن مما يزيد من إمداد هذه الخلايا بالمواد الغذائية اللازمة لإنتاج اللبن، معدل الاستفادة من الغذاء يزداد كثيرا في الماشية المعاملة عن تلك التي لم تعامل بهذا الهرمون. المعاملة بهذا الهرمون تزيد من معدل تناول الغذاء في الأبقار وذلك لمواجهة حاجة هذه الحيوانات للمواد الغذائية اللازمة لإنتاج اللبن. هرمون النمو البقري الذي ينتج طبيعيا من الغدة النخامية أو المتكون في البكتريا صناعيا تحت ظروف المعمل عند حقنه في الدم يسير مع الدم إلى الكبد وهناك يؤثر على الكبد ويفرز insulin-like growth factor (IGF-1)) وهو هرمون بروتيني يلعب دور هام في عمليات تحويل المركبات الغذائية إلى لبن. عموما تركيب اللبن وطعم اللبن لا يتأثر بالمعاملة بهرمون النمو البقري، أي أنه لا يوجد اختلاف في تركيب اللبن من حيث البروتين أو الدهن أو الفيتامينات والعناصر المعدنية، أو من حيث الطعم واللون. وعند فحص عينات الدم وجد أن تركيز (insulin-like growth factor) يزداد في الحيوانات المعاملة عن الغير معاملة.

معدل إنتاج اللبن يزداد بمعدل حوالي 2 – 5 كجم يوميا، في حين أن معدل الاستفادة من الغذاء يتحسن بمعدل 2 % – 9.

أكدت منظمات الصحة العالمية والأمريكية أن استخدام هرمون النمو البقري (Bovine somatotropin) آمن عند استخدامه لزيادة معدل إنتاج اللبن من الماشية وليس له أي تأثير ضار على الإنسان، وعموما هذا الهرمون غير فعال في الإنسان عند حقنه وذلك لتغيير تركيب هذا الهرمون في الإنسان عن الماشية، وعند حقن هرمون النمو البقري لتحسين نمو بعض الأطفال ليس له أي تأثير على معدل النمو. في عام 1950 تم معاملة بعض الأطفال الأقزام (dwarfism) بهرمون النمو البقري لتنشيط النمو بمستويات مرتفعة لم يتحسن النمو نظرا لأن هرمون النمو البقري غير نشط في الإنسان. [1]

فارة/فئران: هي فئران مخبرية حيث تم اسكات مورثة او مجموعة من المورثات فيها .وتستخدم كأداة مهمة لتبين دور مورثة ما /مورثات في التنامي الجنيني وضمن شروط الاستتباب الفيزيولوجي السوي. تستخدم بكثرة لدراسة الأمراض عند الإنسان الناجمة عن الفقدان الوظيفي لإحدى المورثات .مثل مرض التكيس الليفي وبيتا تلاسيميا وأنماطاً متنوعة من السرطان.

[1]- أنظر: **الطب البيطري في خدمة المجتمع**، الاثنين، 18 يوليو، 2011،
http://veterinarysci.blogspot.com/2011/07/blog-post_18.html

يمكن لهذه الفئران أن تستخدم لتقصي الجوانب الحيوية الكيميائية والفيزيولوجية للمرض ولتطوير واختبار الأدوية المناسبة. [2]

الماعز: (Goat) دراسة علمية حديثة أشرف عليها باحثون من جامعة كاليفورنيا الأمريكية عن معلومات جديدة ومثيرة بشأن لبن الماعز المعدلة وراثياً، لإنتاج كميات أكبر من مضادات البكتيريا، وبعض الفوائد الصحية الهامة التي يحدثها على صحة الإنسان. وأشارت الدراسة إلى أن لبن الماعز التي تم تعديلها باستخدام الهندسة الوراثية لإنتاج كميات أكبر من مضادات البكتيريا أثبت قدرته على علاج الإسهال بشكل فعال وسريع، وهو ما يعد أمراً مثيراً للغاية، وقد يساهم يوماً ما في جعل المنتجات الغذائية للحيوانات المعدلة وراثياً أكثر قدرة على تعزيز ودعم صحة الإنسان. وجاءت هذه النتائج في دراسة حديثة نشرت بدورية المكتبة العامة للعلوم "PLOS ONE" وذلك على الموقع الإلكتروني للدورية في الثالث عشر من شهر مارس الجاري. وأكد الدكتور جيمس موراي، المسئول الرئيسي عن الدراسة، أن تلك تعد هي المرة الأولى من نوعها التي يثبت فيها دور اللبن المحتوى على مستويات عالية من مضادات البكتيريا وبالأخص بروتين الليزوزيم في علاج الإسهال الناتج عن الإصابة البكتيرية للقناة الهضمية، وهو ما يعطى الأمل للقضاء على شبح الإسهال والذي يتسبب في وفاة أكثر من 1.8 مليون طفل على مستوى العالم ويصيب عشرات الملايين بخلل في قدراتهم البدنية والعقلية. [3]

الدجاج.

مصاعب التعديل الوراثي في الطيور Difficulties in Transgenes in avian species

بسبب وجود بعض الخصائص الفريدة التي تمتاز بها عمليات التكاثر والنمو الجنيني في الطيور، فإن استخدام تقنية التعديل الوراثي في الطيور قد واجهت بعض الصعوبات والتي من أهمها:

1. خلال عملية الإخصاب في الطيور، قد يحدث اختراق للعديد من الحيوانات المنوية لإخصاب البويضة، وهذا لا يحدث في الثدييات، مما قد يؤدي إلى صعوبة تحديد أي نواة حيوان منوي اتحدت مع نواة البويضة.
2. عقب إخصاب بويضة الطيور يتم إحاطتها بأغشية وطبقات مُتعددة، مما يصعُب معه التعامل مع الخلية المخصبة.

---

[2] – **تطبيقات الهندسة الوراثية**. (US National Library of medicine)

[3] – رئيس التحرير، خالد صلاح، **إنتاج أول لبن ماعز يعالج الإسهال باستخدام الهندسة الوراثية**، الجمعة، 15 مارس 2013.

3. عند قرب وضع الدجاجة للبيضة يتم إحاطة الجنين النامي (البلاستودرم Blastoderm) بطبقة القشرة الكلسية، ويتكون الجنين النامي حينئذ من طبقتين جنينيتين رئيستين يحويان ما يقرب 40 إلى 80 ألف خلية حية.

خطوات عملية التعديل الوراثي: Steps in process of transgenes، لكي تتم عملية التعديل الوراثي لابد من إتباع الخطوات التالية:

1. اختيار الصفة الوراثية المراد نقلها.
2. تحديد مُفتاح الجين Key gene وتتابعه التنظيمي Regulatory sequence.
3. تكوين الناقل الوراثي Vector للجين.
4. نقل الجين للخلية المستهدفة Target cell.
5. التعرف على التعديل الوراثي الحادث بواسطة تحليل المادة الوراثية الجديدة DNA
6. اختبار ثبات التعبير الجيني الجديد، عن طريق إجراء التهجين بين كائنات مُعدلة وراثياً ذات تركيب أصيل Homozygous transgenes مع أخرى خليطة، أو بين كائنات مُعدلة وراثياً مع أخرى غير مُعدلة وراثياً. (4)

الأسماك: لقد شارف عهد الأسماك المعدلة وراثياً على ا لانطلاق، إذ تنظر إدارة الأغذية والعقاقير في الولايات المتحدة وإدارة الأسماك والمحيطات في كندا في أمر الموافقة على طرح أسماك السلمون سريعة النمو في الأسواق. وإلى جانب ذلك فإن العلماء الكنديين يجرون بحوثاً على أسماك التيلابيا لدفعها الى إنتاج الأنسولين اللازم لمرضى السكري، في حين يقوم علماء في آسيا بتطوير أسماك من التيلابيا تحمل هرمون نمو بشري وأربيان منيع إزاء الأمراض.

يقول الدكتور أديب سعد بأن هناك جمهرة من العلماء والباحثين المؤيدين لاستخدام تكنولوجيا التعديل الوراثي في الأغذية.

وخصوصاً الأسماك، لديهم بعض الحجج تتمثل في ما يلي:

- تعزيز المناعة لدى بعض الأسماك بما يكفل تخفيض مخاطر الأمراض التي تصيبها أثناء عمليات التربية بالمزارع.
- تعزيز القيمة الغذائية للأسماك.

4- الأستاذ صلاح الدين عبد الرحمن الصفتي، **إنتاج الدواجن المُعدلة وراثياً (Transgenes in Poultry/Chicken)** (موقع علمي متخصص في علوم الدواجن، مقالات علمية وثقافية، ديسمبر 2012)

- تعزيز القدرة الإنتاجية في وحدة الزمن ضمن مزارع الأسماك قياساً بالماضي.
- إنتاج كميات أكبر من الأسماك باستخدام مساحات أقل من المزارع السمكية، لأن القدرة الإنتاجية للأسماك المتأتية من تكنولوجيا التعديل الوراثي قد تعني تخفيف الضغط على الثروة السمكية في المياه الإقليمية والحد من الصيد الجائر للحيتان وغيرها من الأسماك المهددة بالانقراض.
- إطالة العمر التخزيني، بحيث يؤدي التعديل الوراثي للأسماك الى التقليل من احتمالات تلفها أثناء التخزين أو عند النقل الى الأسواق. ويمكن أن يكفل ذلك توسيع الفرص التجارية وكذلك الحد من الهدر الهائل الذي يحدث أثناء النقل والإمداد .

ومن جهة أخرى فقد توقع البروفيسور "يوناثان زرهار" من معهد البايوتكنولوجيا في جامعة ميريلاند أن تتمكن مزارع السمك المعدل وراثياً من تلبية احتياجات العالم بحلول عام 2025 بعد تراجع الكميات التي يتم اصطيادها في البحار والمحيطات.

وأضاف إن مزارع تربية السمك المعدل وراثياً ستكون الوسيلة الوحيدة لتوفير القدر الكافي من المنتجات البحرية وذلك أمام التراجع المستمر لكميات الأسماك المعروضة للبيع.

وأعرب عن اعتقاده بأن التكنولوجيا الحيوية ستؤدي إلى إنتاج أسماك لائقة بالاستهلاك البشري وقادرة على التوالد بشكل متسارع على مدار العام لكن المشككون يقولون إنه بوسع الأسماك المعدلة وراثياً أن توفر الغذاء بشكل مؤقت لكنها لن تحل المشكلة المتمثلة في استنزاف الثروات السمكية في البحار والمحيطات.(5)

أهداف الأساسي من وراء تعديل الجيني في الحيوانات:

سرعة الحصول على الصفات المرغوبة: هنالك بعض الشركات الزراعية الأمريكية المتخصصة في الهندسة الوراثية تقوم بإنتاج أبقار حليب مهندسة وراثياً لإنتاج عالي من الحليب. وأيضاً في الطريق لإنتاج خيول سباق دربي حسب الطلب، ولحم حيوان طري به نسبه قليلة من الدهون.

ولكن هناك تقنيتان لا تتضمنان الهندسة الوراثية هما نقل الأجنة والكلونة، وعن طريقهما يمكن تطبيق تقنيات الدنا DNA المطعم عندما يتم اتقاء .فمن الممكن استخدام نقل الأجنة من الحيوانات إما عن طريق العمليات الجراحية أو عن طريق غسيل رحم الحيوان، وقد تم فعلاً إنتاج حيوانات ذه الطريقة لها كفاءة عالية متوقعة من أبقار لا تستطيع حمل أجنتها. وهنالك أيضاً تقنيات تجميد الأجنة للتسويق التجاري.

5- **اعدته للنشر/هايدي فضل**، الأسماك المعدلة وراثياً – الموقع الرسمي للهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية

أما بخصوص إنتاج الهرمونات بطرق التقنيات الحيوية الجديدة لاستخدامها لحيوانات المزرعة لزيادة كمية الحليب واللحم من الأبقار، فلقد تمكن 28 العلماء الأمريكان من زيادة نسبة إنتاج الحليب بحوالي ما يقرب 25-10 ٪ للبقرة الوحدة خلال فترة إنتاج الحليب وذلك عن طريق حقن الأبقار بهرمون السوماتوتروبين (هرمون النمو) الذي يطرح بالسوق الأمريكية والأوروبية منذ عام 1993م.

ومن أهم الاكتشافات لتطبيقات تقنية الهندسة الوراثية لزيادة الإنتاج في حيوانات المزرعة، فإن اكتشاف العلماء لهرمون النمو بعد عزله من الفئران الكبيرة (الجرذان) وإضافته إلى صبغيات الفئران الصغيرة العادية، وزيادة حجم هذه الفئران بالمقارنة بإنتاجهم بالطرق العادية التقليدية، قد جعل من هذا الاكتشاف أهم حدث في تاريخ تطبيق البيو تكنولوجيا الحديثة في مجال تنمية وزيادة الثروة الحيوانية في تاريخ البشرية كلها. ولقد قام بعض العلماء الأمريكان بزرع جين هرمون النمو الخاص بالجرذان في الفئران الصغيرة عن طريق استخدام تقنية التطعيم الجيني، ولقد ظهرت نفس الجينات التي أضافها الباحثون في عدد كبير من الفئران المولودة التي كان حجمها كبيراً بالمقارنة بحجم ولائد الفئران العادية، ولقد كانت زيادة حجم بعضها بحوالي من 80٪ - 20٪ من حجم الأم، وكان متوسط الزيادة في الحجم بمقدار 50٪، وأيضاً اتضح أن نمو الفئران كان أسرع بكثير بسرعة قد تصل إلى ضعفي أو ثلاثة أضعاف سرعة النمو في ولائد الفئران العادية.

فمن الممكن أن يستفيد مربو الأبقار الحلوب من هذا الاكتشاف العظيم لهرمون النمو وتطبيقاته الوراثية لتحسين الأداء الإنتاجي للأبقار، فبالإمكان حقن الأبقار الحلوب بهرمون مماثل لهرمون النمو يسمى البرولاكتين وهو الهرمون المسئول على إنتاج الحليب، وبذلك يمكن زيادة إنتاج الحليب بالأبقار المحسنة الحلوبة. (6)

زيادة سرعة النمو في الحيوانات: معظم أبحاث نقل الجينات في حيوانات المزرعة تركزت حول زيادة سرعة النمو، أولاها بسبب أهميتها من الناحية التجارية، وثانيها لأن هرمونات النمو استخدمت في تجارب سابقة مع الفئران. لقد حاول العلماء نقل الجينات التي تشفر (تكود) لهرمون النمو بين حيوانات داخل النوع الواحد أو بين الأنواع المختلفة من الحيوانات على أمل أن يؤدى ذلك إلى زيادة سرعة نمو المواليد ووصولها بالتالي إلى الوزن المناسب للذبح أو التسويق في عمر مبكر نسبياً. ومن المعروف أن هرمون النمو Growth hormone أو السوماتوتروبين Somatotropin من الهرمونات القوية التي تفرزها الغدة النخامية، وتؤثر في نمو الهيكل العظمى والعضلات في الحيوانات الصغيرة، كما أن له تأثيراً كبيراً في تمثيل الكربوهيدرات والدهون بالجسم، وفعلاً أبدت بعض الحيوانات العبر جينية زيادة في

6- الأستاذ الدكتور/صالح عبد الحميد قنديل، التقنية الحيوية في حياتنا المعاصرة، ص 28 ،27. (مركز بحوث كلية العلوم، قسم الإنتاج الحيواني . كلية الزراعة، جامعة القاهرة، 1428هـ)

سرعة النمو، وزيادة في نسبة اللحم/الدهن، وزيادة في كفاءة تحويل الغذاء، ولكن كل ذلك لم يحدث بدون مقابل، بل إن المقابل كان باهظاً.[7]

[7]- الأستاذ الدكتور/ مسعد مسعد شتيوي، **الهندسة الوراثية في الحيوانات، الأهداف والمخاط**، ص:87. (مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد التاسع والعشرون، يوليو ٢٠٠٥، كلية العلوم الز ا رعية بالعريش، جامعة قناة السويس)