الباب السابع عشر

الاختلافات الوراثية والبيئية فى انتاج اللبن والدهن

يمكن قبل مناقشة الاختلافات الوراثية والبيئية فى إنتاج اللبن والدهن أن نتعرض بصفة عامة إلى الوسائل التى تؤثر على الدقة فى قياسات إنتاج الأبقار، والمعروف أن إنتاج اللبن، يذكر أحيانا، معدلا لاختلاف نسبة الدهن، وذلك لتباين أنواع الماشية من حيث كمية اللبن ونسبة الدهن، والمعادلة التى تستعمل فى التحويل هى :

إنتاج اللبن المعدل للدهن (نسبة دهن ٤٪)

= (٠٫٤ × كمية اللبن) + (١٥ × كمية الدهن)

(جينز ١٩٢٨)

وبذلك إذا كان إنتاج أحد الأبقار ١٢٠٠٠ رطلا، ونسبة دهن اللبن ٣٫٥٪، فان كمية الدهن فى اللبن تكون ٤٢٠ رطلا، ويصبح انتاجها من اللبن المعدل لنسبة دهن ٤٪ هو :

اللبن المعدل لنسبة الدهن = (١٢٠٠٠ × ٠٫٤) + (٤٢٠ × ١٥)

= ٤٨٠٠ + ٦٣٠٠

= ١١١٠٠ رطلا

وتعتبر كمية الدهن الكلية عن الانتاج الكلى للحيوان، بنفس الدرجة التى يعبر عنها اللبن المعدل لنسبة الدهن تقريبا، وذلك لان الدهن يحمل حوالى ٥٠٪

من طاقة اللبن، ويوجد تلازم واضح بين نسبة الدهن فى اللبن والمواد الصلبة الغير دهنية ، ويتراوح معامل التلازم بين ٣٦ـ٥٠٪ ، وأما معامل التلازم المظهرى بين إنتاج اللبن والدهن ، فى موسم الحليب الواحد فهو مرتفع ويبلغ ٩٠٪ تقريبا.

ويبدو أن هناك اختلاف كبير ، بين الأبقار وبعضها فى طول موسم الحليب ، ولوحظ فى بعض المناطق المعتدلة ، حيث توجد أنواع الماشية الأوربية المحسنة ، وبعد استبعاد العجلات ، أن ١٠٪ من الأبقار يصل طول موسم ادرارها ٣٦٥ يوما ، وأن نصف الأبقار يبلغ طول هذا الموسم فيها ٣٠٥ أيام تقريبا ، ومن هنا كان تحديد طول موسم الحليب القياسى الدولى للحيوانات فى هذه المناطق مقدار ٣٠٥ أيام ، وأما الأبقار التى يبلغ طول موسم حليبها ٣٦٥ يوما ، فان ٩٠٪ من اللبن الذى تنتجه يكون فى فترة ٣٠٥ أيام الأولى من الموسم.

ويكون الإنتاج السنوى من اللبن للبقرة الواحدة فى حياتها مرتفعا ، إذا كانت فترة التلقيح قصيرة ، وما يتبع ذلك من قصر طول موسم الحليب ، وأمكن فى انجلترا حساب تأثير اختلاف طول موسم الحليب على الإنتاج بين قطيعين فى مدة طولها ٥ سنوات ، ويتكون كل قطيع من ١٠٠ بقرة، وطول موسم الحليب فى القطيع الأول ٣٠٥ أيام وفى الثانى ٣٦٥ يوما ، وظهر من النتائج أن الإنتاج السنوى للبقرة الواحدة ينخفض ٨٥٫٥ جالونا من اللبن إذا كان طول موسم الحليب ٣٦٥ يوما ، بدلا من ٣٠٥ أيام ،وبذلك فان القطيع الذى فيه طول موسم الحليب ٣٠٥ أيام ، يفوق القطيع الثانى فى إنتاج اللبن، فى ٥ سنوات ، بمقدار ٤٢٧٥٠ جالونا ؛ أى بمعدل ٨٥٥٠ جالونا فى

العام الواحد ، ونظرا لأن سعر جالون اللبن هناك ٣ شلنات ، فيكون فرق الدخل فى إنتاج اللبن حوالى ١٢٨٢ جنيها سنويا، ويبلغ أقصى عدد الولادات فى القطيع الذى فيه طول موسم الحليب ٣٠٥ أيام ٥٠٠ نتاجا ، بينما لا يصل العدد سوى ٤٢٩ فى القطيع الذى فيه طول موسم الحليب ٣٦٥ يوما، وبذلك يكون الفرق فى عدد النتاج بين القطيعين فى ٥ سنوات ٧١ فردا ، بمعدل ١٤ فردا فى السنة الواحدة ، فاذا كان ثمن النتاج الواحد ١٥ جنيها ، فيكون الفرق فى الدخل السنوى من النتاج ٢١٠ جنيها ، ويصبح الفرق الكلى السنوى فى الدخل من اللبن والنتاج ١٥٠٠ جنيها، أى بمعدل ١٥ جنيها جنيها للبقرة الواحدة ، حينما يكون طول موسم الحليب ٣٠٥ أيام .

ويظهر مما تقدم ، عدم وجود مزية من طول فترة الحليب إلى ٣٦٥ يوما، والواجب أن نراعى حين تقدير الكفاءة الإنتاجية للأبقار، أن الجزء المبكر من موسم الحليب يكون أقل تأثراً بالعوامل البيئية ، مثل التغذية والرعاية عن الجزء المتأخر منه، ولذا فان الدقة فى تقدير الكفاءة الانتاجية للحيوانات المحسنة فى مناطقها ، على أساس سجلات طولها ١٢ شهراً، تكون أقل مما لو كان طول هذه السجلات ١٠ شهور ، وقد يكون السجل الفردى للحيوان الذى يحلب ٣٦٥ يوما مرتفعا ، ولكنه لا يكون مرتفعا بدرجة كافية ليوازن فترة الجفاف الطويلة ، أو المرحلة المنخفضة الادرار الطويلة فى نهاية موسم الحليب .

وتزداد الدقة فى تحديد درجة كفاءة الأبقار على الإدرار إذا قمنا بتسجيل الادرار على فترات قصيرة، عما لو كان التسجيل على فترات متباعدة ويتراوح مدى الزيادة أو النقص فى إنتاج ٩٥ ٪ من الأبقار التى تسجل أسبوعيا ٢٦ جالونا من اللبن ، بالمقارنة بما هو عليه حين التسجيل يوميا ،

وذلك فى موسم حليب طوله ٣٠٥ أيام ، كما تتراوح الزيادة أو النقص فى إنتاج ٩٥ ٪ من الأبقار التى تسجل شهريا ٣٢ جالونا من اللبن ، عما لو كان التسجيل اسبوعيا ، وبالرغم من ذلك ، فان المقياس الدقيق للانتاج خلال موسم الحليب ، لا يكون دليلا كاملا لإنتاج الحيوان فى المستقبل ، أو على قيمته فى التربية ، وذلك لأن ٨٠ ـ ٩٠ ٪ من الاختلافات بين القطعان فى مستوى إنتاج اللبن تعود إلى العوامل البيئية ، ومن ها كان الإنتاج الحقيقى للأبقار يعتمد على مستوى الرعاية فى القطيع الذى توجد به ، وبالاضافة إلى ذلك ، فان هناك اختلافات فى الظروف البيئية فى القطيع الواحد من سنة إلى أخرى ، مما يكون له تأثيره على الإنتاج ، وبالرغم من هذه التأثيرات البيئية الكبيرة ، فان التركيب الوراثى للحيوانات ، يظهر تأثيره بين الأفراد التى تحلب فى القطيع الواحد وفى نفس السنة ، فقد وجد مثلا أن نصف الإختلافات فى إنتاج اللبن ، فى موسم الحليب الأول ، بين الحيوانات التى تحلب فى نفس القطيع ، تنعكس ، أو يظهر تأثيرها فى موسم الحليب الثانى ، وبنفس الطريقة ، يعود حوالى الثلث من الاختلافات فى إنتاج أفراد العجلات فى القطيع الواحد وفى نفس السنة ، إلى عوامل وراثية ، تكون ميسرة للانتقال إلى النتاج .

ونظراً لان تسجيل الابقار أسبوعيا أو شهريا يؤثر على درجة الدقة فى تقدير الكفاءة الإنتاجية لها ، فقد كان هناك تساؤل عن مدى تأثير ذلك على الدقة فى انتخاب طلائق اللبن التى تستعمل فى التربية ، وتبين من النتائج أن تقييم الطلائق يكاد لا يختلف بتاتا مع إختلاف وسائل تسجيل بناتها ، وذلك لان التباين الذى يترتب على تسجيل إنتاج اللبن أسبوعيا أو شهريا ، يكون صغيراً بمقارنته بالاختلافات الطبيعية السائدة .

وجاء استعمال سجلات فترة محددة من موسم الحليب فى أغراض معينة، مثل اختبار نتاج الطلائق، وكانت النتيجة مرضية، وشملت هذه الفترة مدة ٦٠، ١٨٠، ٢٠٠ يوما الاولى من موسم الحليب ، والميزة الاساسيه للفترة الاولى من موسم الحليب ، أنها لا تتأثر بطول فترة التلقيح (أو الفترة بين الولادتين الحالية) ، كما أن الاعتبار الذى له أهميته حين الاعتماد على جزء من موسم الحليب ، لتقدير الكفاءة الإنتاجيـــة للحيوان ، هو أن الدقة فى قياس مقدرة الحيوان على الإنتاج خلال هذه الفترة ، تختلف بشكل واضح تبعا لطول فترات الاختبار، ويكون هذا التأثير أكثر وضوحا فى حالة نسبة الدهن ، وكميته ، نظرا لان معدل التغير فى نسبة الدهن من يوم إلى آخر ، يفوق ما هو عليـــه فى إنتاج اللبن.

وتفوق طريقة تسجيل انتاج اللبن تبعا لطول موسم الحليب ، طريقة التسجيل السنوى (الباب ١٦) ، وذلك لان السجل السنوى الاول للحيوان ، لا يكون عادة كاملا ، ويتكون السجل الثانى له من جزء من موسم الحليب الأول وجزء من موسم الحليب الثانى ، ونجد أن المعامل التكرارى ومعامل توريث السجل السنوى منخفضا ، عما فى سجل موسم الحليب ، ومن هنا كان سجل موسم الحليب يعطى مدلولا أفضل عن كفاءة الحيوان فى التربية عن السجل السنوى .

العوامل الغير وراثية

توجد عوامل كثيرة غير وراثية تؤثر على انتاج اللبن والدهن فى الابقار التى تحلب فى ذات الوقت ، فى القطيع الواحد ، وتؤثر هذه العوامل على معدل انتاج القطيع من سنة الى أخرى ، كما توثر على مستوى الانتاج بين

القطعان وبعضها ، وبعض هذه العوامل بيئية ، مثل فصل الولادة ومستوى التغذية والرعاية ، وبعضها يعود الى التباين فى العمليات الفسيولوجية فى جسم الحيوان ، تبعا للتغيير فى العمر ، أو طول الفترة بين الولادتين ، أو طول فترة الجفاف .

عمر الأبقار

يمكن زيادة عدد الولادات فى حياة الأبقار ، بالعمل على أن تلد الحيوانات لاول مرة فى عمر مبكر ، فقد تبين فى بعض الدراسات أن أحد عجلات الفريزيان ولدت لاول مرة فى عمر ١٨ شهرا بدلا من ٣٢ شهراً ، وأنتجت هذه العجلة فى أول موسم حليب لها ١٥٠٠ جالونا من اللبن ، وبلغ مجموع انتاجها حتى موسم الحليب الرابع ٧٧٠٠ جالونا ، وذلك فى الوقت الذى بلغ فيه عمرها ٧ سنوات ، ولاشك أن الولادة لاول مرة فى عمر مبكر تحتاج معها الى العناية بالتغذية حتى تزداد سرعة النمو ، ولاتؤثر الولادة فى عمر مبكر على الحياة الانتاجية للحيوانات ، أو طول فترة بقائها فى القطيع ، ويبين جدول (٢٠) ، نسبة الحيوانات التى تستكمل موسم حليبها السادس ، وذلك فى مجموعة العجلات التى ولدت لاول مرة فى أعمار مختلفة .

وتزداد المقدرة على انتاج اللبن عموما ، بزيادة العمر حتى يصل الحيوان الى درجة النضوج التام ، وتقل معدل السرعة فى هذه الزيادة مع الوقت خلال هذه الفترة ، ثم تنخفض تدريجياً وبمعدل متزايد ، بتقدم العمر ، والإعتقاد أن زيادة انتاج الحيوان ترتبط مع كبر الحجم ، ولو أن الحيوانات الكبيرة تحتاج الى مزيد من التغذية عن الأخرى الصغيرة لكى تعيش ، على على أنه فى الواقع ، لا يجب الإهتمام فقط بزيادة الحجم ، دون وضع اعتبار

جدول (٢٠) : العمر فى أول ولادة ونسبة العجلات التى تستكمل موسم الحليب السادس

العمر أول ولادة	النسبة التى تستكمل موسم الحليب السادس
أقل من ٢٤ شهرا	١٧
٢٤ – ٢٦ »	١٤
٢٧ – ٢٩ »	١٦
٣٠ – ٣٢ »	١٣
٣٣ – ٣٥ »	١٥
٣٦ – ٣٨ »	١٥

(هيج تسويق الألبان فى انجلترا ١٩٦٤)

لمدى الكفاءة الفسيولوجية للحيوانات فى وزن معين ، ومما لاشك فيه أن الحجم الأمثل فى ماشية اللحم ، ويبدو من بعض الدراسات أن العجلات الكبيرة الحجم هى ليست دائما أعلى الحيوانات فى الادرار ، ويتضح من دراسة العلاقة بين الكفاءة الانتاجية والوزن فى أنواع ماشية اللبن المختلفة ، أن هناك اختلاف بسيط يكاد يكون معدوما ، بين الانواع فى هذه الصفة . وذلك عندما نضع اعتبارا لتفاوت الوزن ، ولكن الواضح وجود اختلافات كبيرة فى الكفاءة الإنتاجية فى داخل النوع الواحد ، ويترتب على ذلك الاهتمام بانتخاب السلالات الممتازة فى الانتاج ، وذلك لأن مثل هذه الحيوانات ، بميزاتها الوراثية ، تكون حيوانات اقتصادية .

ولا يتأثر وزن العجلات عند الولادة بتطور الجسم فقط ، ولكنه يتحدد أيضا بالمخزون فيه من المواد الغذائية من الدهن والبروتين ، ولذلك فان

العجلات قد تكون متساوية فى الوزن ولكن ينتظر أن يرتفع ادرار الافراد فى أول موسم حليب اذا كانت حالتها عند الولادة جيدة ، عما لو كانت فى حالة سيئة ، وجاء من بعض الدراسات ، أن معامل التلازم بين وزن العجلات بعد الولادة وانتاج اللبن سالبا (ـ ٧ ٪) ، بينما يكون التلازم بين ارتفاع الغارب والانتاج موجبا (٢٦ ٪) ، وذلك حينما نضع اعتبارا لاختلاف العمر ، ويعزى ارتفاع معامل التلازم الأخير ، الى أن ارتفاع الغارب لا يتأثر بتغير الحالة العامة للحيوان ، وأنه مقياس أكثر دقة لتقدير تطور الجسم عن الوزن ، ويبدو من بعض النتائج ، أن الأبقار المرتفعة الإنتاج ، تنخفض فى وزنها حين موسم الادرار ، بينما تزداد العجلات المنخفضة الانتاج فى الوزن ، وربما تفسر هذه الملاحظات النتائج المتقدمة ولو جزئيا.

ويبدو من كثير من الدراسات ، أن العلاقة بين حالة البقرة عند الولادة وانتاج اللبن موجبة ، وإن كانت زيادة السمنة فى الحيوانات لها تأثير ضار على الادرار .

وبالإضافة الى مدى تأثير تطور الجسم (العمر عند الولادة) على الانتاج ، فان درجة تطور الضرع لها تأثيرها أيضا ، ويصل الضرع عادة الى كامل نموه فى موسم الحليب الثالث ، أو الرابع ، ويعتمد معدل الزيادة فى انتاج اللبن مع العمر على مستوى التغذية والرعاية ، ويمكن الحصول على أقصى ادرار حينما تلد العجلات فى أعمار متأخرة (زيادة عن ثلاث سنوات) ، وينخفض الإنتاج فى مثل هذه الحيوانات بتقدم العمر ، ويلاحظ تحت الظروف الواحدة ، أن الأبقار التى تبدأ حياتها بانتاج منخفض فى موسم الحليب الأول ، يزداد إدرارها بدرجة أكبر فى المواسم التالية ، عما فى الأخرى

التى تبدأ بادرار مرتفع ، ويرجع اختلاف مستوى الانتاج فى موسم الحليب الأول الى عدة ظروف مرتبطة ، ولا يحتمل أن تتكرر مثل هذه الظروف، أو تستمر الى المواسم التالية .

وتستخدم عدة طرق لتعديل الإنتاج للعمر عند الولادة ، وتشمل هذه الطرق مايلى :

١ – طريقة التكتل : وفى هذه الطريقة ، تستخرج العوامل من المجموعة التى يقل فيها عدد الحيوانات تدريجيا من الصغيرة الى الكبيرة السن ، واذا كان هناك انتخاب لانتاج اللبن فان المجموعة المتقدمة فى العمر تحتوى على عدد من الأبقار التى تتفوق فى انتاجها ، على مايوجد فى مجموعة الابقار الصغيرة السن ، وحينئذ يكون معدل زيادة الانتاج بتقدم العمر مبالغ فيه، ويختلف الامر عن ذلك تماما ، اذا كانت المجموعة تتحسن بالتدريج وراثيا ، نظرا لاحتمال أن تكون الحيوانات الصغيرة السن فى هذه الحالة أفضل وراثيا من الاخرى المتقدمة فى العمر ، وذلك فى تاريخ معين .

٢ – طريقة الإزدواج : وتستعمل هذه الطريقة فى الاحوال التى يزداد فيها الإدرار من موسم حليب الى آخر ، وتشمل مقارنة السجلات المتتابعة للابقار التى لها موسمين حليب أو أكثر ، فمثلا تقارن سجلات الادرار فى موسم الحليب الاول مع سجلات موسم الحليب الثانى ، لنفس المجموعة ، ويقارن الثانى منها مع الثالث بنفس الطريقة ... وهكذا ، ونستخرج العلاقة بين المواسم الغير متلاحقة من المعاملات التى أمكن الحصول عليها من المجاميع المختلفة ، ويؤدى إغفال تعديل الاحصائيات لتأثير الانتخاب عند حدوثه فى هذه الحالة ، إلى أن يصبح ارتفاع الانتاج بتقدم العمر ، أقل من الحقيقة .

وعموما يجب الاحتياط فى استعمال عوامل التعديل التى يمكن الحصول

عليها ، وقد يكون من الأفضل أحيانا ، عدم الاستعانة بعوامل التعديل ، والاستفادة بالسجلات وهى على حالتها الطبيعية .

طول الفترة بين الولادتين

ويمكن أن يعبر طول الفترة بين الولادتين عن مدى الكفاءة فى الخصوبة التى تؤثر على سرعة الزيادة فى حجم القطيع ، ويتأثر انتاج اللبن خلال موسم الحليب بطول الفترة بين الولادتين الحالية والسابقة ولا تؤثر الفترة الطويلة بين الولادتين الحاليـــة عـلى انتاج اللبن ، اذا كان طـول جزء موسم الحليب المستعمل لايزيد عن ٢٠٠ يـوم (من الولادة) ، وإن كانت الاختلافات فى الفترة بين الولادتين السابقة يكون لها مزيد الاهمية ، وذلك لأن النهاية القصوى للادرار اليومى تتأثر فى هذه الحالة بـــدرجة أكبر عن المثابرة ، ويرتبط مثل هذا التأثير مع عمر البقرة ، ومستـوى التغذية والرعاية .

والمعروف أن المعامل التكرارى لطول الفترة بين الولادتـين منخفضا ، ويبلغ حوال ١٠ ٪ ، لذلك نحصل على تقدير منـاسب لهـذه الصفة بأخذ متوسطات سجلات البقرة الواحدة ، أو اعتبار عدد كبير من الأبقار ، حتى نتجنب التعديل لاختلافاتها .

وتستدعى إقتصاديات الإنتاج أن تكون الفترة بين الولادتين قصيرة ، حتى تزداد الولادات فى حياة الحيوان ، ويرتفع الانتاج بالنسبة لوحـدة الزمن ، ولكن ليس معنى ذلك أن تكون هذه الفترة قصيرة زيادة عن الحاجة ، ويمكن بالدراسات تحديد طول الفترة بين الولادتين المناسبة ، وقد يـكون طول الفترة بين الولادتين القياسى ، تحت بعض الظروف ، ١٢ – ١٤ شهراً ، وتكون قصيرة ، فى حالة الابقار التى لها مثابرة ضعيفة على الادرار ، بعكس ما تكون عليه فى حالة الأبقار التى لها مثابرة مرتفعة .

طول فترة الجفاف

وقد يتأثر إنتاج اللبن فى موسم الحليب الثانى وما يليه بطول فترة الجفاف السابقة ، ولوحظ من بعض الدراسات أن هذه العلاقة ليست عامة ، نظرا لأن المعامل التكرارى ، ومعامل توريث طول فترة الجفاف يكون أحيانا مرتفعاً ، وظهر فى الحالات الفردية ، فى هذه الدراسات ، أن إنتاج اللبن يستمر فى الزيادة ، مع استمرار طول فترة الجفاف السابقة ، حتى تبلغ ٧ – ٨ أسابيع ، ولا يكون لزيادة طول هذه الفترة بعد هذا الحد أى تأثير على الإنتاج والواضح أن الأبقار التى لها فترة جفاف طويلة ، تكون منخفضة الإنتاج ، وليس لها مثابرة على الإدرار ، ويؤدى طول موسم الحليب إلى قصر فترة الجفاف الحالية ، ويبدو أن طول فترة الجفاف القياسية لبعض أنواع الماشية المحسنة فى المناطق المعتدلة ٤٠ يوما تقريبا ، ولا ينصح بتعديل إنتاج اللبن لاختلاف طول فترة الجفاف ، لأن ذلك قد يؤثر على الاختلافات الوراثية بين الأبقار .

طول فترات الحليب

الدولة الوحيدة التى تقوم بالتعديل لعدد مرات الحليب ، هى الولايات المتحدة الأمريكية ، وأمكن توضيح أن إنتاج اللبن عند الحليب ثلاث مرات وأربعة ، يفوق الانتاج عند الحليب مرتين كالآتى :

	الحليب ثلاث مرات يوميا	الحليب أربعة مرات يوميا
أبقار عمر سنتين	٢٠ ٪	٣٥ ٪
أبقار عمر ٣ سنوات	١٧ ٪	٣٠ ٪
أبقار عمر ٤ سنوات	١٥ ٪	٢٦ ٪

(كندريك ١٩٥٣)

وبذلك فان السجلات التى تعود إلى ثلاثة أو أربعة مرات حليب خلال طول موسم الحليب ، أو فى جزء منه ، تعدل إلى مرتين حليب تبعا للنسب المذكورة ، ويحتمل أن تكون هذه النسب مبالغ فيها ، وذلك لتداخل تأثير مستوى التغذية والرعاية . وأحد الصعوبات فى التعديل لعدد مرات الحليب، هو اختلاف استجابة الأفراد من الأبقار لهذه العمليات ، ومن هنا ينصح بتحديد عدد مرات الحليب اليومية فى القطيع،على أساس الناحية الاقتصادية، حتى يمكن تجنب التعديل للاختلافات فى هذه الناحية .

فصل الولادة

والمعروف أن فصل الولادة ، يكون له أهمية كبيرة على الانتاج ، فى كثير من المناطق ، ويختلف مدى هذا التأثير بين القطعان ،ومن عام إلى آخر فى القطيع الواحد ، وتلد بعض الأفراد فى القطيع ، فى نفس الموسم ، عاما بعد عام ، وأما فى حالة استعمال التلقيح الصناعى ، فيحتمل أن تلد مجموعات بنات الطلائق فى فصول مختلفة ، ويمكن لنا تحت هذه الظروف التعديل لاختلاف فصول الولادة ، وإن كان الأفضل من ذلك ، هو قصر المقارنة، بين المجموعات التى تلد فى ذات الفصل .

التغذية

يعود معظم الاختلاف بين القطعان وبعضها ، فى إنتاج اللبن والدهن ، الى إختلاف مستوى التغذية والرعاية ، وتؤثر مثل هذه الاختلافات على مستوى إدرار القطيع الواحد من عام إلى آخر ، وقد يكون هذا التغيير مؤقتا ، أو أنه يتبع اتجاها معينا ، ومن الأهمية تقدير درجة الزيادة فى الانتاج التى تعود إلى التحسين فى التركيب الوراثى للحيوانات ،ودرجة الزيادة التى تعود إلى تحسين التغذية والرعاية .

ومن المصاريف التى لها أهميتها فى القطعان ، هى تكاليف التغـــذية واحتياجات العمل ، وتبلغ تكاليف التغـذية فى بعض المناطق ٦٠ ٪ من التكاليف الـكلية لانتاج اللبن ، وتصل مصاريف احتياجات العمل فى هـذه الحالة ٢٠ ٪ ، ومن ذلك يتضح أن معظم الاقتصاد فى إنتاج اللبن ، يكون عن طريق العناية والاقتصاد فى التغذية ، وهناك مجالات كـبيرة للبحث فى المشاكل التى تتعلق بتكوين العلائق ، وتأثيرها على التحول الغذائى إلى لبن، وذلك بين أنواع الماشية ، وفى العائلات المختلفة داخل النوع الواحد ، وقد يكون إنتاج اللبن موسميا ، أو على مدار السنة ، وعلى المربى المبتدىء ، أن يعمل على إنتاج اللبن فى المواسم التى يكون فيها الانتاج عاليـا ، وتكاليفه منخفضة ، ومن ذلك يصبح من الضرورى عليه أن ينظم التلقيحات فى قطيعه، حتى تأتى الولادات ، ويكون الانتاج فى المواسم المناسبة .

والمعروف أن تغذية الأبقار الجافة تغذية صحيحة ، قبل ولادتها، يكون له أثره على إنتاجها من اللبن فى مواسم حليبها التالية ، ويمكن الاستدلال على ذلك ببعض نتائج التجارب التى كانت على مجموعتين من الحيوانات الجـافة المتشابهه ، وضعت إحداهما على مستوى غذائى مرتفع ، والأخرى على مستوى يقل عن احتياجاتها ، واستمرت التجربة فترة طولهـا ثلاثة شهور خلال جفافها، وكانت تغذيتها بعد ولادتها كاملة ، وتبين من النتائج أن معدل إنتاج المجموعة الأولى من الدهن واللبن ، يفوق إنتاج المجموعة الثانية ، وبلغ معدل الزيادة فى انتاج الدهن فى المجموعة الأولى ٥٠ رطلا ، وبالاضافة الى ذلك فقد تأثر وزن الحيوانات التى كانت على تغذية محددة ، وظهر هذا التأثير فى فترة الجفاف ، وبعد ولادتها .

وتؤثر الظروف التى يتعرض لها الحيوان بعد الولادة على انتاجه بشكل واضح ، فى الأحوال التى يكون هناك نقص فى التغذية لمدة ٦ ـ ٨ أسابيع بعد الولادة ، كأن تكون الأعلاف الخضراء التى يتناولها الحيوان لم تصل بعد إلى تمام نموها ، وتحتوى على نسبة مرتفعة من الرطوبة ، فان الحيوانات فى هذه المرحلة من الإنتاج . لا تتمكن أن تتناول كفايتها منها ، لتغطى احتياجاتها ، لذلك فانها تعتمد على الاحتياطى من المواد الغذائية فى جسمها ، وبذلك يتأثر وزنها خلال ٦ ـ ٨ أسابيع من الولادة ، ويؤدى استمرار ،

وزيادة نقص الغذاء فى هذه الأحوال ، الى زيادة الفقد أو الترشيح من احتياطى الجسم ، ويرتفع الفقد فى وزن الحيوان . وظهرت هذه النتائج فى تجارب على ٢٢ زوج من التوائم ، وكانت تغذية هذه التوائم قبل الولادة عادية ، وقسمت التوائم بعد ولادتها إلى مجموعتين ، كانت احداهما ترعى فى مساحة تبلغ ٦٠ ٪ من المرعى التى عليه المجموعة الثانية التى ترعى كفايتها ، ومعنى ذلك أن إحدى المجموعتين كانت على تغذية كاملة ، والأخرى على تغذية محددة ، ولقد حدث فقد فى وزن جسم الحيوانات فى كلا المجموعتين بعد الولادة ، ولكن الفقد لم يكن بدرجة واحدة ، وزاد معدل الفقد فى وزن الجسم فى الحيوانات التى على تغذية محددة . ٥ رطلا تقريبا عما فى المجموعة الأخرى ، وذلك بعد نهاية الاسبوع السادس من الولادة ، وبالرغم من ذلك ، فان اختلاف انتاج الدهن بين المجموعتين بالنسبة للحيوان الواحد خلال هذه الفترة ، لم يكن سوى رطلا واحدا ، ويتضح من ذلك أن المجموعة التى كانت على تغذية محددة ، أمكن لها أن تعوض من نقص تغذيتها بالسحب من احتياطى جسمها والاعتماد عليه ، وبهذا لم يتأثر انتاجها من الدهن كثيراً ، وإن كان انخفاض انتاجها من اللبن ، مع أرتفاع نسبة الدهن فيه واضحا ،

وأما بعد الأسبوع السادس وما يليه ، فقد أخذ إنتاج الدهن فى المجموعة المحددة التغذية ينخفض بوضوح عما فى الثانية ، وفاق إنتاج المجموعة التى كانت على تغذية جيدة ، إنتاج الأخرى التى على تغذية محددة ، بمقدار ٢٠ ٪ تقريبا ، وذلك فى الأسبوع الثانى عشر .

ونخلص مما تقدم ، أن الابقار التى تلد وهى فى حالة جيدة ، يمكن لها أن تتحمل نقص التغذية، لفترة قصيرة ، دون أن يقل إنتاجها ، ويؤدى امتداد فترة نقص التغذية ، الى التأثير على الانتاج ؛ وأما الأبقار التى تلد وهى فى حالة سيئة ، فانه لا يمكنها أن تعتمد على المخزون فى جسمها ، إلا لفترة قصيرة جداً ، وتبعا لذلك ، فلا بد أن يعتمد مستوى انتاج الحيوانات على درجة تغذيتها الحالية ، ولا يمكن الحصول على مستوى مرتفع من الادرار ، إذا كان مستوى التغذية منخفضا .

الكفاءة فى الرعاية

وتؤثر الكفاءة فى الرعاية على معدل الانتاج ، وقد بدأت تزداد أهمية هذا الموضوع فى السنين الأخيرة ، ولا زال يحتاج مزيدا من الدراسة ، ويمكن الاستدلال على مدى أهمية الكفاءة فى الرعاية على الانتاج ،بعرض نتائج التجربة التى كانت فى نيوزيلندا ، حيث اختيرت مجموعتان من القطعان ، يتكون كل منها من ٢٠ قطيعا ، واحدى المجموعتين مرتفعة الانتاج والاخرى منخفضة ، ويبلغ اختلاف مستوى الانتاج فيهما ١٠٠ ٪ ، ووزعت بين قطعان المجموعتين ١٢٠ زوجا من العجلات التوائم ، وذلك لدراسة مدى التباين فى الميزات الوراثية بين القطعان التى يختلف مستوى إنتاجها ،وتبين من النتائج أن إختلاف مستوى القطعان يرجع أساسا الى اختلاف الكفاءة فى طرق

الرعاية ، التى يتفوق تأثيرها كثيرا على العوامل الأخرى ، مثل ، الميزات الوراثية ، وحالة المرعى والتغذية ، والحليب، وقد أمكن متابعة تأثير الكفاءة فى الرعاية على الإنتاج ، بين القطعان الفردية ، فى مناطق أخرى من العالم .

ولا يمكن أن نغفل العمليات الضرورية لرعاية صحة الحيوان، وذلك حينما نضع برامج زيادة الانتاج ، وهنا تكون الحاجة ماسة الى بحوث معملية ، بجانب اتباع طرق الرعاية الإقتصادية .

التداخل بين العوامل البيئية

تعتبر كثير من العوامل التى تؤثر على الانتاج ، غير مستقلة عن بعضها، فتوجد بعض العلاقة ، مثلا ، بين عمر البقرة عند الولادة ، وفصل الولادة ، كما يرتبط فصل الولادة بشكل واضح مع طول الفترة بين الولادتين السابقة، وخاصة فى الابقار الصغيره السن ، وتميل فترة الجفاف الى القصر قبل الولادة الثانية ، عما تكون عليه قبل الولادات التالية . وإن كانت هذه ترتبط بشدة مع طول الفترة بين الولادتين الحالية ، ويعتمد تأثير الاختلافات فى طول فترة الجفاف ، وطول موسم الحليب ، على عمر البقرة ، وربما على مستوى التغذية أيضا ، ويحتمل أن يرتفع ادرار الابقار التى تكون على مستوى غذائى مرتفع، أكثر من الاخرى التى على مستوى منخفض، وذلك حين الحليب على فترات قصيرة ، وإن كانت قد تتأثر بدرجة أقل بزيادة طول فترة الجفاف ، وتتفاوت أنواع الماشية من حيث تأثير عمر الولادة على الانتاج ، وبعض أنواع الماشية مبكرة فى النضج عن غيرها ، وبذلك يجب دراسة المجموعة إحصائيا ، قبل استخراج عوامل التعديل المناسبة ، ويجب عند التعديل لاكثر من عامل واحد غير وراثى ، أن نضع فى الاعتبار ، مدى التداخل بين العوامل،

حتى نتجنب التعديل الخاطىء ، والحقيقة أن المشاكل التى ترتبط بتعديل الانتاج ، هى أكثر تعقيدا مما نتوقع .

المثابرة على الادرار

يتحدد إنتاج اللبن فى موسم الحليب، الى درجة كبيرة ، تبعا للحد الاقصى للانتاج ، بينما يكون تأثير مدى المثابرة على الادرار ، قليلا نسبيا ، ويمكن قياس الحد الاقصى للانتاج ، على أساس الإدرار اليومى ، أو الاسبوعى ، أو الشهرى ، وتعبر المثابرة عن درجة إنحدار منحنى الحليب ، ونقيس معدل انخفاض الانتاج بعد أن يكون قد وصل أقصاه ، وبذلك فان الابقار تكون منخفضة المثابرة ، إذا كان انتاجها ينخفض فجائيا ، وسريعا ، بعد وصوله أعلى مستواه ، وتكون لها مثابرة مرتفعة ، إذا كان هذا الانخفاض قليلا ، وتدريجيا ، ويستغرق مرحلة طويلة من الزمن نسبيا ، وجاءت طرق مختلفة لقياس المثابرة على الانتاج ، وتعتمد احدى هذه الطرق ، على تقدير الانحراف النسبي لانتاج اللبن الشهرى، خلال الفترة بين ولادتين (الحد الاقصى ١٢ شهراً) ، ويعبر الناتج عن معامل المثابرة ، وحاول البعض حساب معامل المثابرة ، باستبعاد فترة ٤٨ يوما الأولى من موسم الحليب ، وهى المرحلة التى يتزايد فيها إنتاج اللبن ، ثم تقسيم الفترة التالية من موسم الحليب ، وتبلغ ٣٢٠ يوما ، الى أربعة أقسام متساوية فى الطول ، هى $\times_1$ ، $\times_2$ ، $\times_3$ ، $\times_4$ ، وايجاد معامل الانتاج بين الفترات المتلاحقة كالآتى:

$$\frac{\times_2}{\times_1} \text{ ، } \frac{\times_3}{\times_2} \text{ ، } \frac{\times_4}{\times_3} \longleftarrow$$

ثم ضرب هذه المعاملات فى ٤ ، ٣ ، ٢ بالترتيب ، وقسمة حاصل جمع

الناتج على ٩ ، واستعمل آخرون وسائل بسيطة تشمل تقدير النسبة بين انتاج اللبن فى ١٠٠ يوم الثانية من موسم الحليب على ١٠٠ يوم الأولى منه ، أو تقدير النسبة بين إنتاج ٧٠ يوم الأولى من الولادة وبين إنتاج ١١٠ يوما التالية لها ، كما أمكن حساب المثابرة بتقدير إنتاج اللبن فى كل من العشرة شهور الاولى من موسم الحليب ، وإيجاد النسبة بين كل منها ، وأقصى ادرار شهرى ، وجمع حاصل هذه النسب ثم القسمة على ١٠

وجاءت دراسات عديدة توضح أهمية النهاية القصوى للادرار ، والمثابرة على إنتاج اللبن خلال موسم الحليب ، ويبلغ معامل التلازم بين المثابرة والإنتاج خلال ٢٥٠ يوما الأولى من موسم الحليب ٣٥ ٪ ، كما يصل معامل التلازم بين أقصى ادرار شهرى والإنتاج الكلى ٧٨ ٪ ، وأما معامل التلازم بين أقصى ادرار شهرى والمثابرة ، فهو منخفض ، وليس له قيمة معنوية ، ويبلغ فى هذه الدراسة ١٧ ٪ ، ويظهر من النتائج الاخرى أن النهاية القصوى للادرار ، تعتبر مسئولة عن ٦٥ر٦ ٪ من الاختلافات الكلية فى انتاج اللبن ، بينما يكون تأثير المثابرة ٨ر٥ ٪ فقط ، وتتفق جميع النتائج على أن النهاية القصوى للادرار ، أكثر أهمية من المثابرة ، فى تحديد الادرار الكلى للحيوان .

وتتأثر المثابرة ، أو شكل منحنى الحليب ، بعدة عوامل غير وراثية ، وتشمل هذه العوامل عمر الأبقار ، وطول الفترة بين الولادتين (طول فترة التلقيح) ، وطول فترة الجفاف السابقة ، وحالة الحيوان عند الولادة ومستوى التغذية حين موسم الحليب .

ويختلف المعامل التكرارى ، ومعامل توريث دليل المثابرة تبعا للطريقة التى تستعمل فى استخراجه ، ويبلغ المعامل التكرارى حوالى ٢٥ ٪ ، ومعامل التوريث ٢٠ ٪ ، ويتضح من ذلك ، أنه بالرغم من أن هذه الصفة تتأثر

بالكثير ، من العوامل الغير وراثية ، إلا أنها تعتبر الى حد كبير ، من الميزات الفردية للأبقار .

وتتفوق الأبقار ذات المثابرة المرتفعة ، على غيرها ذات المثابرة المنخفضة ، فى أن احتياجاتها من العلائق المركزة تكون قليلة نسبيا ، وذلك لأنها تستطيع أن تستهلك كميات كبيرة من المواد المالئة وتحتفظ بمستوى الادرار العالى ، دون الحاجة الى التغذية على عليقة اضافية .

معامل توريث انتاج اللبن والدهن

يجب حين تقدير معامل توريث الصفات الاقتصادية أن نضع الاعتبار ، لاحتمال اختلاف مستوى التغذية والرعاية بين القطعان وبعضها ، ويتشابه معامل توريث إنتاج اللبن مع معامل توريث إنتاج الدهن ، ويبين جدول (٢١) ، المعامل التكرارى ، ومعامل التوريث لانتاج اللبن ونسبة الدهن تحت ظروف مختلفة .

ونتبين من النتائج فى جدول (٢١) ، أن معامل توريث انتاج اللبن أو الدهن يختلف من المتوسط إلى المرتفع ، مما يجعل الانتخاب لمثل هذه الصفات مجديا ، وأما معامل توريث نسبة الدهن فهو مرتفع بدرجة كبيرة ، مما يزيد من سرعة التحسين بالتربية . ويبدو أن معامل توريث احصائيات التوائم ، مرتفعا عن معامل توريث احصائيات الحقل ، ويمكن التعبير عن المعادلة التى تستعمل فى تقدير معامل التوريث بالاستعانة بالتوائم الصنوانية كالآتى :

$$\text{معامل التوريث} = \frac{(\text{التباين بين الأزواج}) - (\text{التباين داخل الأزواج})}{(\text{التباين بين الازواج}) + (\text{التباين داخل الازواج})}$$

ويعتمد تقدير معامل التوريث من احصائيات الحقل فى هذه الدراسات

على حساب معامل ارتداد البنات على الامهات فى القطعان ، مع اعتبار احتمال اختلاف مستوى هذه القطعان ، أو الطلائق المستعملة ، ويقيس هذا المعامل المدى الذى تكون به الأفراد التى بينها قرابة ، متشابهة مع بعضها ، عن حيوانات أخرى ، جاء اختيارها اعتباطا ، وكانت تعيش تحت نفس الظروف.

وتوجد أسباب كثيرة يرجع اليها ارتفاع معامل توريث الصفات عند استعمال احصائيات التوائم الصنوانية فى تقديرها ، ومن هذه الأسباب احتمال زيادة التشابه بين التوائم عما هو عليه بين البنات والأمهات أو الاخوات الشقيقات أو الغير شقيقات ، نظرا لامكان زيادة التماثل فى البيئات الداخلية (فى الامهات)

جدول (٢١) : المعامل التكرارى ومعامل توريث انتاج اللبن ونسبة الدهن فى ماشية اللبن

المعامل التكرارى (٪)	معامل التوريث (٪)
١ ـ احصائيات من الحقل	
انتاج اللبن ٥٣ ٤١ ٤٨ ٤٦	٢٥ ٣١ ٢٧ ٢٠ ٤٣ ٣١ ٣٩
٤٣	٣٥ ٣٦
نسبة الدهن ٦٨ ٥٥ ٦٩ ٦٤	٥٠ ٥٥ ٥٦ ٤٣ ٥٤ ٦٨ ٧٦
	٦٢
٢ ـ احصائيات من محطات الاختبار	
انتاج اللبن	٥٨
نسبة الدهن	٨١
٣ ـ احصائيات عن التوائم	
انتاج اللبن	٨٦ ٩٠ ٧٥ ٩٠ ٨٩
نسبة الدهن	٩٦ ٩٥ ٩٠ ٩٠ ٨٦

أو الخارجية الملابسة ، التى تكون قد تعرضت لها ، وذلك بالإضافة إلى أن هذا المعامل قد يحتوى جانبا كبيرا من العوامل الوراثية، الغير مضيفة، كالعوامل السائدة والمتفوقة، علاوة على العوامل المضيفة، التى يكون لها تأثيرها وحدها عند حساب معامل الارتداد بين البنات والأمهات .

أما المعامل التكرارى للصفات ، فهـو أعلى من معامل توريثها ، نظرا لأنه يحتوى على نسبة أكبر من معامل التلازم البيئى ، ويتراوح معـامل توريث اللبن فى احصائيات الحقل من ٢٠ ـ ٤٣ ٪ ، ويرجع ارتفاع معامل توريث محطات الإختبار (فى الدانمرك) إلى الاختلافات الغير وراثية ، بين مجاميع النتاج التى تختبر فى نفس السنة.

وهناك تساؤل ، عما إذا كان معامل التوريث يكون مرتفعا فى القطعان العالية الأنتاج ، أو الأخرى ذات المستوى المنخفض ، ويبدو من بعض النتائج التى أمكن الحصول عليها (جدول ٢٢) ، أن معامل التوريث، يرتفع بارتفاع مستوى الإنتاج ، وأن تغيير فى هذا الاتجاه واضحا .

والواقع أن هذه النتائج ليست نهائية ، حيث تبين من دراسات أخرى ، عدم وجود رابطة بين اختلاف معامل التوريث ، ومستوى الإنتـــاج فى القطعان ، كما ظهر فى تجارب الانتخاب ، لوزن الجسم فى عمر ٦ أسـابيع فى الفيران ، أن معامل التوريث فى المجموعة التى على مستوى غذائى مرتفع، أعلى مما فى المجموعة الأخرى التي على تغذية محددة.

جدول (٢٢) : معامل توريث انتاج اللبن فى القطعان التى يختلف مستوى انتاجها.

مستوى إنتاج اللبن فى القطعان	ماسون وربرتسون (١٩٥٦)		جراڤرت (١٩٥٨)	
	متوسط إنتاج القطيع فى المجموعة	معامل التوريث	متوسط إنتاج القطيع فى المجموعة	معامل التوريث
	(كجم)		(كجم)	
منخفض	٣٤٤٧	٠ر٠٥ ± ٠ر٠٤	٣٦٠٠	٠ر١٣ ± ٠ر٠٥
متوسط	٣٩١٧	٠ر١٢ ± ٠ر٠٤	٤١٥٠	٠ر٣١ ± ٠ر٠٦
مرتفع	٤٣٩١	٠ر٢٢ ± ٠ر٠٥	٥٥٥٠	٠ر٣٠ ± ٠ر٠٧

ويكون المعامل التكرارى لإنتاج اللبن، بين السجلات المتالية مرتفعا، عما بين الأخرى، التى جاءت فى فترات بعيدة عن بعضها، كالآتى:

	الموسم الثانى	الموسم الثالث	الموسم الرابع
الموسم الأول	٠ر٥٠	٠ر٤٣	٠ر٤٠
الموسم الثانى		٠ر٥٦	٠ر٤٩
الموسم الثالث			٠ر٥٧

(رندل وآخرون ١٩٥٧)

وظهر فى كثير من الدراسات ، أن معامل توريث انتاج اللبن فى موسم الحليب الأول يكون مرتفعا بدرجة واضحة، عما فى الموسم الثانى ، وفيما يلى بعض النتائج التى أمكن الحصول عليها :

	جوهانسون (١٩٥٥) انتاج الدهن	رندل وآخرون (١٩٥٧) انتاج اللبن
الموسم الاول	٠ر٣٣ ± ٠ر٠٦	٠ر٤٣ ± ٠ر٠٦
الموسم الثانى	٠ر١٠ ± ٠ر٠٥	٠ر٢٤ ± ٠ر٠٧
الموسم الثالث	٠ر٢٤ ± ٠ر٠٤	

وعلى أى حال فان موسم الحليب الأول ، يتأثر بكل من العمر ، وحالة تغذية الحيوان ، ولا يكون لفترة الجفاف السابقة أى تأثير عليه ، فى حين أن موسم الحليب الثانى ، أكثر حساسية للفترة بين الولادتين السابقة ، وفترة الجفاف ، كما يحتمل أن يتأثر الموسم الاول بمستوى التغذية والرعاية، بدرجة كبيرة نسبيا ، وربما يرجع إلى ذلك ، الاختلاف فى معامل التوريث بين موسم الحليب الاول والثانى ، فى هذه النتائج.