الباب الثامن عشر

الاختلافات فى مركبات اللبن

وترجع الاختلافات فى مركبات اللبن إلى عوامل مختلفة منها: (١) الاختلافات المؤقتة بين فترة حليب وأخرى، أو بين يوم وآخر، (٢) التغييرات فى التغذية، والحرارة الجوية، وصحة الأبقار، (٣) التباين فى مراحل موسم الحليب، أو عمر الابقار، (٤) والاختلافات الوراثية بين الأنواع، أو الحيوانات التى فى النوع الواحد. وتعرف مجموعة العوامل الثلاثة الأولى بالبيئية، وتعبر الرابعة عن العوامل الوراثية.

الاختلافات المؤقتة

من المعروف أن نسبة الدهن فى اللبن، ترتفع خلال عمليات تفريغ الضرع ويحتوى الجـــزء الأول من اللبن المسحوب من الضرع على ١-٢٪ دهن، بينما يحوى الجزء الأخير المتبقى على ٨-١٢٪، وتزداد كمية اللبن، المتبقى مع زيادة الانتاج، وطول فترة الحليب السابقة (حتى ١٥ ساعة) كما تزداد عادة بتقدم البقرة فى العمر، وتختلف هذه الكمية بين عمليتى الحليب المتلاحقتين، ومن ذلك كانت نسبة الدهن، تتباين بشكل واضح بين حلبة فردية وأخرى، ويؤدى إغفال حلب اللبن الأخير، إلى انخفاض نسبة الدهن فى لبن الحلبة، وإن كانت نسبة الدهن سوف تكون مرتفعة فى الحلبة التالية، ويتراوح معامل التلازم بين كمية اللبن ونسبة الدهن فى الحلبة الواحدة من ١٠-٢٨٪، وإن كان تلازم هاتين الصفتين بين الأيام المتتالية عكسيا (- ١٤٪).

وتعتمد نسبة الدهن فى اللبن على طول فترات الحليب ايضا، ولا تتغير

هذه النسبة عند حليب الأبقار على فترات متساوية فى اليوم، بينما تنخفض بعد فترة طويلة وترتفع بعد فترة قصيرة من الحليب اليومى، ولا يبدو أن هناك تغيير فى معدل نسبة الدهن فى اللبن فى عدة أيام متتالية ، وذلك لعدم وجود تغيير فى معدل الدهن المفروز ، خلال هذه الفترة ، ويحدث التغيير غالبا ، فى معدل الدهن المخزون الذى سبق فرزه .

وأما نسبة البروتين ، واللاكتوز ، والمعادن ، فانها تكاد لاتتأثر بالاختلافات العادية فى درجة تفريغ الضرع ، ومن هنا كانت هذه المركبات أكثر ثباتا من نسبة الدهن فى اللبن ، وذلك من حلبة إلى أخرى ، وبين يوم وآخر،ومع ذلك فقد يؤثر طول الفترة بين الحلبة والتالية (زيادة عن١٥-١٦ ساعة) ، على هذه المركبات ، تبعا للتغيير فى معدل الفرز ، أو نظراً لإعادة امتصاص المركبات التى سبق فرزها ، حينما تطول الفترة عن ذلك ، وفى هذه الحالة ، يكون انخفاض نسبة اللاكتوز ، وارتفاع نسبة الكلوريد ، أكثر وضوحا .

وأمكن مقارنة تأثير الحليب مرة واحدة فى اليوم ، أى كل ٢٤ ساعة ، مع الحليب مرتين فى اليوم ، فى فترتين غير متساويتين (١٥ر٥+٨ر٥ ساعة)، وذلك على انتاج اللبن ومركباته، واستعملت التوائم فى هذه التجربة، وظهر أن حليب الأبقار مرة واحدة ، يؤدى إلى انخفاض اللبن حوالى ٥٠ ٪ فى موسم الحليب الأول ، ٤٠ ٪ فى موسم الحليب الثانى، ويبين جدول (٢٣)، تأثير هذه المعاملات على مركبات اللبن فى مواسم الحليب الأولى للعجلات.

ويبدو حين الحليب كل ٢٤ ساعة ، أن نسبة الدهن والبروتين ترتفع قليلا ، بينما ينخفض معدل اللاكتوز قليلا ، وتزداد نسبة الكلورين بوضوح.

جدول (٢٣) : تأثير الحليب مرة واحدة فى اليوم ، أو كل ٢٤ ساعة ، والحليب مرتين (٥ر١٥ + ٥ر٨ ساعة) على مركبات اللبن .

	الدهن ٪	البروتين الكلى ٪	اللاكتوز ٪	الكلورين ملليجرام/١٠٠جم
فترة ٥ر١٥ ساعة + فترة ٥ر٨ ساعة المقارنة				
١٤٠ يوم الأولى من موسم الحليب	٣ر٨٧	٣ر٤٨	٥ر٣١	٧٧ر١
١٤٠ يوم التالية من موسم الحليب	٤ر١١	٣ر٦٦	٥ر٤٨	٧٤ر٧
فترة ٢٤ ساعة التجربة				
١٤٠ يوم الأولى من موسم الحليب	٤ر٠٥	٣ر٦٥	٥ر٢٣	٩٤ر٩
١٤٠ يوم التالية من موسم الحليب	٤ر١٦	٣ر٧٩	٥ر٢٥	١١٠ر٥

(كليسون ١٩٥٩)

ويكون مدى التباين فى نسبة الدهن فى اللبن مرتفعا ، عما فى المركبات الأخرى (جدول ٢٤) . ويبلغ الانحراف القياسى لنسبة الدهن ، ضعف ما فى البروتين واللاكتوز ، وذلك فى أغلب موسم الحليب (٣١–٢٤٠ يوما).

التغيرات تبعا لاختلاف التغذية والحرارة الجوية وصحة الابقار

تتأثر نسبة الدهن ، وكمية اللبن، ومركباته ، ومكونات الدهن، بمستوى التغذية ، ومكونات الغذاء ، وينخفض الادرار مباشرة بمجرد خفض طاقة

جدول (٢٤) : الأنحراف القياسى ، لمركبات اللبن فى المراحل المختلفة من موسم الحليب ، مع وضع اعتبار لتأثير الشهور والقطعان (الآيرشير الاسكتلندى) .

الفترة (أيام)	الدهن ٪	المواد الصلبة الغير دهنية ٪	البروتين الكلى ٪	الكازين ٪	اللاكتوز ٪
١-٣٠	٠ر٦٥	٠ر٤٢	٠ر٤٥	٠ر٣٨	٠ر٢٥
٣١-٢٤٠	٠ر٥٨	٠ر٣٦	٠ر٢٤	٠ر٢٤	٠ر٢٦
فوق ٢٤٠	٠ر٧٧	٠ر٥٠	٠ر٣٩	٠ر٣٨	٠ر٣٦

(ويت واخرون ١٩٥٦)

العليقة ، عند عدم تغيير النسبة بين مكوناتها، وفى هذه الحالة ترتفع نسبة الدهن فى اللبن، وتنخفض نسبة البروتين . وترجع نسبة الدهن إلى مستواها الطبيعى، بعد مرور بضعة أيام أو أسبوع ، وإن كان البروتين يستمر منخفضا، وظهر من التجارب فى الدانمرك ، أنه يمكن رفع نسبة دهن اللبن فى الأبقار المرتفعة الانتاج، مقدار ٢ر٠٪ ، وبالتالى رفع انتاج اللبن بما يزيد عن ٥٠٪ ، وذلك خلال سنتين ، عند توفير مستوى عال من التغذية ، والعناية القصوى بالرعاية ، وظهرت تغيرات مماثلة فى نسبة الدهن، فى اختبارات التغذية، على مستويات غذائية مرتفعة وأخرى منخفضة، وترتفع نسبة الدهن فى اللبن حوالى ٥ر٠٪ فى الأسابيع الأولى من الحليب ، عندما تكون الابقار فى حالة جيدة حين ولادتها، وتزداد نسبة الدهن بمعدل ٢ر٠٪ خلال طول موسم الحليب ، إذا كانت حالتها عند الولادة سيئة. حتى ولو كان مستوى تغذيتها فى هذا الموسم لا يتغير .

ويحتمل أن تتأثر مركبات اللبن بمكونات العلائق، فاذا كانت احتياجات الطاقة الغذائية قد استكملت ، ولكن نسبة المادة المالئة فى الغذاء انخفضت بوضوح ، فان نسبة الدهن تنخفض ، وترجع نسبة الدهن فى اللبن الى الحالة العادية حينما تتناول الأبقار الكميات المناسبة من المادة المالئة ، ويظهر من دراسات مختلفة . أن المكونات الطبيعية من الجزء الكربوإيدراتى من الغذاء ، يكون لها الأهمية ، لذلك إذا كانت نسبة مواد العلف المالئة منخفضة ، فى حين أن المواد المركزة فى الغذاء مرتفعة ، فان نوع وتركيب النشا ، يحدد المدى الذى يؤثر به الغذاء فى مكونات اللبن ، وتؤدى التغذية على مواد العلف المالئة المطحونة الى انخفاض نسبة الدهن فى اللبن عادة، ويتبع انخفاض نسبة الدهن تغيير فى مكوناته ؛ كأن يزداد العدد اليودى ، وتنخفض درجة الانصهار ، وربما يعود ارتفاع نسبة الدهن فى اللبن ، فى المرحلة الأخيرة من موسم الحليب ، الى زيادة نسبة مادة الغذاء المالئة فى العليقة أيضا .

وتؤثر بعض مواد الغذاء على مركبات اللبن ، من الناحية النوعية ، ويؤدى وجود دهن جوز الهند ، ونوى النخيل ، الى زيادة نسبة دهن اللبن، بينما يعمل دهن الحيوانات البحرية (مثل زيت كبد الحوت) ، الى انخفاض النسبة ، ويظهر تأثير هذه المواد مباشرة بعد تغيير الغذاء ، ويستمر التأثير طالما أن الحيوان يتناول هذا الغذاء .

وتعمل طاقة الغذاء المنخفضة ، على نقص المواد الصلبة الغير دهنية فى اللبن ، ويكون أساس التأثير على الشق البروتينى ، ويؤدى النقص فى التغذية على البروتين فترة طويلة إلى انخفاض نسبة البروتين فى اللبن ، ويظهر مثل هذا التأثير ، إذا كان النقص فى البروتين ، ومواد الغذاء الأخرى ، وربما ترجع

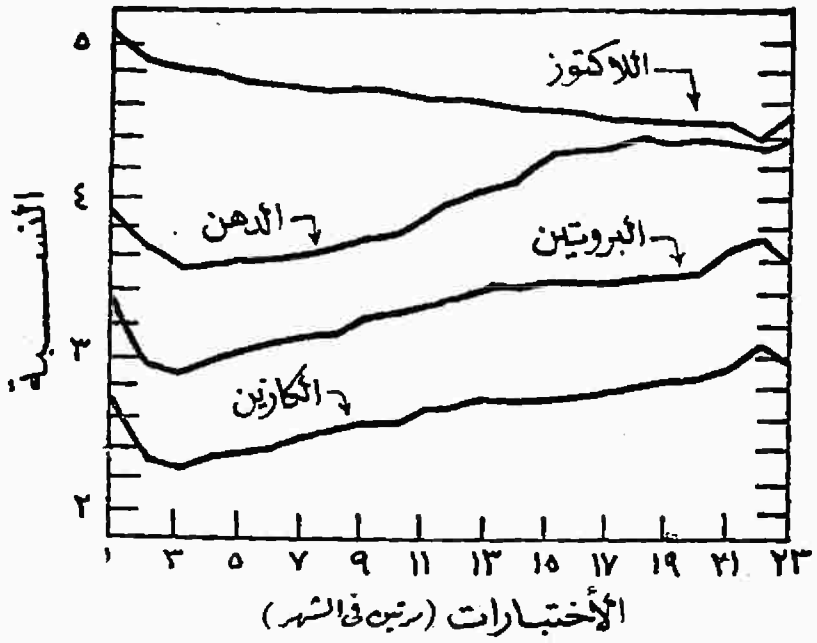
بعض الاختلافات الموسمية فى المواد الصلبة الغير دهنية ، الى تغيير الغـذاء ، ويعود انخفاض نسبة دهن اللبن ، فى ابتداء فصـــل الرعى ، فى بعض المناطق ، إلى ارتفـاع درجة الحرارة الجوية ، بالإضافة إلى انخفـاض محتويات الغذاء من الألياف ، ويؤدى ارتفاع درجـة الحرارة من ٥٠° ـ ١٠٥° ف الى انخفاض نسبة الدهن ، والمواد الصلبة الغير دهنية ، وأما معدل اللاكتوز، فانه ينخفض حين ارتفاع درجة الحرارة زيادة عن ٨٥° ـ ٩٠° ف، ومن ناحيـــة أخرى ، ترتفع نسبة الدهن والمواد الصلبة الغير دهنية حين انخفاض درجة الحرارة من ٥٠° ـ ٥° ف ، وأما نسبة ڤيتامينات اللـبن ، التى تذوب فى الدهون ، فانها تعتمد الى حد كبير ، على محتويات العليقـة من هذه المركبات ، أو مكوناتها .

وتؤثر أغلب الأمراض العامة ، على إنتاج اللبن ومكوناته ، وقـــد يكون لاضطرابات التحول الغذائى تاثيرا واضحا على نسبة الدهن ومركبات دهن اللبن ، كما يمكن أن تؤثر عدوى الضرع على الخلايا الأفرازية به ، وما يتبعه من تغيير بين مركبات اللبن ، ويلاحظ فى هـذه الحالة عموما ، وجود نقص فى الكازين ، واللاكتوز ، بينما يزداد إفراز الـكلوريدات ، وبروتينات الشرش ، وتقل نسبة دهن اللبن .

ويمكن أن نخلص من ذلك ، أن مستوى التغذية المرتفع ، يساعد على ارتفاع إنتاج اللبن ، ونسبة الدهن ، والمواد الصلبة الغير دهنية ، وأما الاختلافات العادية فى الغـــذاء ، فان تاثيرها على مركبات اللبن ضئيلا ، والعكس فى حالة التغيرات الغير عادية .

الاختلافات تبعا لمرحلة موسم الحليب وعمر البقرة

ويؤثر تقدم موسم الحليب على مركبات اللبن ، ويبين شكل (٣٠) ، التغيرات فى مركبات اللبن خلال موسم الحليب فى حالة الفريزيان ،



شكل (٣٠) : تأثير مرحلة موسم الحليب على مركبات اللبن

(بوليتيك ١٩٥٧)

والمعروف أن البروتين ونسبة الدهن فى السرسوب مرتفعة ، وقد تصل بروتينات السيرم ، فى هذه الأحوال ١٠ - ١٢ ٪ ، ويبلغ الكازين ٤-٦ ٪ ،

ونسبة الدهن ٦ – ٨ ٪ ، ويتغير تركيب السرسوب سريعا ، ويعود اللبن طبيعيا بعد أسبوع واحد ، وإن كانت نسبة الدهن والبروتين ، تستمر فى الانخفاض ، وتصل إلى أقل مستوى لها ، بعد حوالى ٩ أسابيع من الولادة ، ويبدو من شكل (٣٠) ، وجود تلازم واضح بين نسبة الدهن والبروتين خلال موسم الحليب ، ويبلغ اللاكتوز أقصى ارتفاع له خلال الشهر الأول من الحليب ، ثم يستمر فى الانخفاض بعد ذلك ، وقد يرجع الإرتفاع الظاهر فى نسبة بروتين اللبن ، فى النصف الثانى من موسم الحليب ، إلى تقدم الحمل ، نظرا لعدم وجود مثل هذا التغيير ، فى نفس المرحلة من موسم الحليب ، فى الأبقار الغير حامل ، ويتغير تركيب الدهن والبروتين أيضا خلال موسم الحليب ، فيزداد الرقم اليودى ، مما يدل على ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية الغير مشبعة ، ويقل حجم كريات الدهن مع نهاية موسم الحليب ، بينما يزداد شق الجلوبيولين فى بروتين الشرش Whey وتتغير مقدرة الكازين على التخثر بالخميرة والبيسين .

ويؤثر عدد مواسم الحليب ، أو عمر البقرة ، على مركبات اللبن ، وأمكن توضيح أن نسبة الدهن والبروتين واللاكتوز ، تنخفض من موسم الحليب الأول ، الى التاسع ، وما بعده ، بحوالى ١٩ر٠ ٪ ، ٢١ر٠ ٪ ، ٢٥ر٠ ٪ ، بالترتيب ، وظهر فى دراسات أخرى ، أن نسبة الدهن تنخفض ١٨ر٠ ٪ ، ونسبة المواد الصلبة الغير دهنية تنخفض ٣٦ر٠ ٪ ، وذلك بين موسم الحليب الأول والسابع ، كما وجد آخرون ، أن نسبة بروتين اللبن ، لاتتغير فى الأبقار الكبيرة السن ، وإن كان هناك انخفاضا قليلا فى الدهن ، والمواد الصلبة الغير دهنية ، بتقدم العمر ، ويبدو من بعض التقارير ، أن

انخفاض نسبة الدوهن ، والبروتين، واللاكتوز فى اللبن، تكون فى المرحلة من حياة الحيوان ، بين موسم الحليب الأول والرابع ، حينما يستمر إنتاج اللبن فى الارتفاع ، وربما ترجع هذه النتيجة ، الى التلازم السالب ، بين كمية الإنتاج ، ودرجة تركيز المواد الصلبة فى اللبن .

التلازم بين الانتاج ومركبات اللبن

ظهر فى كثير من الدراسات أن التلازم بين إنتاج اللبن ، ومركباته سالبا ، وخاصة فى حالة الدهن والبروتين ، ويبين جدول (٢٥) معامل التلازم المظهرى والوراثى ، بين كمية اللبن ونسبة الدهن ، التى حصل عليها العلماء ، تحت ظروف مختلفة .

جدول (٢٥) : معامل التلازم بين إنتاج اللبن ونسبة الدهن

النوع	عدد أزواج البنات والامهات	معامل التلازم	
		المظهرى	الوراثى
الجرسى	٢٨١٠	- ٣٦ ٪	- ٥٠ ٪
الجرنسى	١٨٢٥	- ٣٢ ٪	- ٥٧ ٪
الآيرشير	٨٦٠٠	- ١٤ ٪	- ٢٠ ٪
الفريزيان	٥٤٥٨	- ٢٢ ٪	- ٣٨ ٪
»	٢٠٠٢٤	- ٢٠ ٪	- ٣٣ ٪

ونتبين من جدول (٢٥) ، أن معامل التلازم السالب ، يكون أكثر وضوحا فى الأنواع التى فيها نسبة الدهن فى اللبن مرتفعة ، عما فى الأخرى

التى فيها هذه النسبة منخفضة ، وبالرغم من ارتفاع معامل التلازم السالب ، بين الإنتاج ونسبة الدهن ، فى الأنواع المختلفة ، فان الانتخاب لتحسين إنتاج اللبن ، لا يؤثر سوى بقدر ضئيل ، على مستوى هذه النسبة .

الاختلافات الوراثية بين الأنواع والأفراد

تختلف الأنواع فيما بينها ، فى مركبات اللبن ، ويحتمل أن يكون أساس هذه الاختلافات وراثيا ، ويبين جدول (٢٦) ، بعض النتائج التى أمكن الحصول عليها

جدول (٢٦) : مركبات اللبن فى الأنواع

الانواع	ارمسترونج (١٩٥٩) (الفترة ١٩٢٦ - ١٩٥٧)		اسب وسميث (١٩٥٢)			
	نسبة الدهن	نسبة المواد الصلبة الغير دهنية	نسبة الدهن	نسبة المواد الصلبة الغير دهنية	نسبة البروتين	نسبة اللاكتوز
الفريزيان	٣ر٤٩	٨ر٦١	٣ر٤٠	٨ر٨٦	٣ر٣٢	٤ر٨٧
الآيرشير	٤ر١٥	٨ر٩٦	٤ر٠٠	٨ر٩٠	٣ر٥٣	٤ر٦٧
البرون سوس	٤ر٠٢	٩ر٣٩	٤ر٠١	٩ر٤٠	٣ر٦١	٥ر٠٤
الجرنسى	٤ر٩٩	٩ر٣٢	٤ر٩٥	٩ر٥٤	٣ر٩١	٤ر٩٣
الجرسى	٥ر٥١	٩ر٤٩	٥ر٣٧	٩ر٥٤	٣ر٩٢	٤ر٩٣

ويتضح من جـــدول (٢٦) ، أن الانواع التى تمتاز بارتفاع نسبة الدهن ، تكون مرتفعة نسبيا فى البروتين ، والمواد الصلبة الغير دهنية أيضا ، ويعتمد تقدير الاختلافات فى مركبات اللبن بين الأفراد فى النوع الواحد ، على المتوسط ، خلال موسم الحليب ، ونظرا لاختلاف هذه المركبات ، بين

المراحل المختلفة من الموسم ، لذلك يجب أن تؤخذ عينات التحليل الكيماوى فى طول موسم الحليب على فترات محددة ، ويمكن أن تؤخذ هذه العينات بعد حوالى شهر من الولادة ، وبعد كل أسبوعين ، أو ثلاثة ، أو خمسة أو ستة أسابيع من بعضها .

والمعروف أن المعامل التكرارى لمركبات اللبن مرتفعا ، ويتراوح بين ٦٠ ـ ٨٠ ٪ فى حالة نسبة الدهن ، ٥٠ ـ ٧٠ ٪ فى المواد الصلبة الغير دهنية ، ٤٠ ـ ٧٠ ٪ فى البروتين ، ويبين جدول (٢٧) ، معامل توريث مركبات اللبن ، ويرجع إلى مصادر مختلفة .

جدول (٢٧) : معامل توريث مركبات اللبن

مركبات اللبن (٪)	معامل التوريث (٪)				
الدهن	٧٢	٧٥	٣٣	٣٤	٧٢	٥٢
المواد الصلبة الغير دهنيه	٥٣	٦٥	٣٤	٣٦	٨٣	٤٨
البروتين الكلى	٤٨	٥٣	٧٦	٥٣		
الكازين	٥٨					
اللاكتوز	٣٦					
الرماد	٥٠					

وأمكن الحصول على هذه المعاملات ، بمقارنة البنات والامهات ، والمعاملات مرتفعة ، ولكنها ليست فى درجة ارتفاع الاخرى المشابهة ، التى أمكن استخراجها من احصائيات التوائم الصنوانية ، وجميعها تدل على أن مستوى معامل توريث نسبة المواد الصلبة الغير دهنيه ، والبروتين يتشابه مع مستوى معامل توريث نسبة الدهن ، والمعروف أن الاختلافات بين الحيوانات فى حالة اللاكتوز قليلة ، وأن معامل توريث هذه الصفة منخفض نسبيا .

ويعتبر تركيب الدهن والبروتين فى اللبن من المزات الفردية للحيوانات ، ويتضح من الدراسات الحديثة ، أن بعض مكونات بروتين اللبن ، تتوارث بطريقة مندلية بسيطة .

التلازم بين مركبات اللبن

يساعد تقدير معامل التلازم بين مركبات اللبن ، فى تحديد درجة تأثير الانتخاب لأحد هذه الصفات على الأخرى ، ويجب علينا فى هـذه الحالة ، تقدير المدى الذى يكون به هذا التلازم وراثيا ، ويبدو من نتائج الإختبارات ، وجود ارتباط فسيولوجى بين سرعـة إفراز الدهن والبروتين فى الحيوان الواحد ، وان كان لا يوجد مثل هذا الإرتباط بين معدل إفراز اللاكتوز والدهن فى اللبن ، ويكون لهذه المعاملات الأهمية من الناحية الوراثية ، وذلك عند قياسها على أساس ، متوسط الانتاج ، خلال موسم حليب الأفراد ، وظهرت كثير من التقارير التى تبين معامل التـــلازم المظهرى بين الدهن والبروتين ، وبين الدهن والمواد الصلبة الغير دهنية ، ويبين جدول (٢٨) ، بعض هذه النتائج وغيرها .

جدول (٢٨) : معامل التلازم المظهرى بين مركبات اللبن

المركبات	معامل التلازم (٪)
الدهن والمواد الصلبـة الغير دهنية	٤٠ ٥٠ ٥٢ ٥٤ ٦٨
الدهن والبروتين الكلى	٧٧ ٨٥ ٧٠ ٣٩ ٥٣ ٥٨ ٦٢ ٧٦ ٦٥
الدهن واللاكتوز	-٣٨ ١٤ ٤ ١٤ ١٦ ٢١
البروتين واللاكتوز	-١٧ ١٩ ١٢ ٥
اللاكتوز والرماد	١٧ -١٨ -٣١

ويتضح من جدول (٢٨) ، أن معـامل التلازم بين الدهن والبروتين مرتفعا ، ويبلغ ٦٠ ٪ تقريبا .

ويبدو أن معامل التلازم الوراثى ، بين نسبة الدهن والبروتين ، فى اللبن مرتفعا ، ويتراوح بين ٥٠ ـ ٦٠ ٪ ، ويبلغ معامل التلازم الوراثى، بين نسبة الدهن ، والمواد الصلبة الغير دهنية هذا المستوى، أو ينخفض قليلا، ويوضح جدول (٢٩) ، بعض نتائج معامل التلازم الوراثى بين مركبات اللبن المختلفة.

جدول(٢٩) : معامل التلازم الوراثى بين مركبات اللبن

الصفات	الدهن ٪	المواد الصلبة الغير دهنية ٪	البروتين الكلى ٪	البروتين الكازين ٪	اللاكتوز ٪
المواد الصلبة الغير دهنية ٪	٤٦				
البروتين الكلى	٤٨	٩٤			
الكازين ٪	٥٦	٨٢	٩٦		
اللاكتوز ٪	٣٧	٦٧	٤١	٤١	
الرماد ٪	ـ٤٢	ـ٣٢	ـ١٠	ـ٤٢	ـ٨٦

(روبرتسون واخرون ١٩٥٧)

وفى انتاج اللبن ، توجه العناية إلى نسبة الدهن ، والمواد الصلبة الغير دهنية ، ليكون غذاء ذا مستوى مرتفع ، ونوع ممتاز ، وعموما ، فان معامل توريث كل من المركبات الصلبة الغير دهنية ، ونسبة الدهن مرتفع، وارتفاع معامل التوريث لهذه الصفات ، يجعل من السهل، القيام بعمل التحسين الوراثى لها ، ولكن التحسين فى حالة المواد الصلبة الغير دهنية يكون عادة بطيئا، لأن الاختلافات الموجودة بين الحيوانات فى هذه الصفة ، قليلة نسبيا ، ومن ناحية أخرى فان معامل الإرتباط الوراثى بين نسبة الدهن ، والمواد الصلبة غير الدهنية مرتفع ، ومعنى ذلك أن الانتخاب لنسبة الدهن ، يعمل تباعا على

تحسين المواد الصلبة الغير دهنية، وأما درجة الإرتباط الوراثى بين نسبة الدهن وإنتاج اللبن ، فهى منخفضة وتبلغ حوالى ١٥ ٪ ، ومن ذلك يتضح أن الانتخاب لزيادة انتاج اللبن، يعمل فى المتوسط، على خفض قيمته الغذائية، ولكن مثل هذا الانخفاض ، يكون قليلا ، لدرجة أنه يمكن اهماله .

ونظرا لان معامل التلازم الوراثى بين كمية اللبن ونسبة الدهن منخفضا فانه يمكن ـ ولو أن هذا بخلاف المعتاد ـ الحصول على طلائق، ترفع نسبة الدهن وكمية اللبن فى بناتها . واستعمال هذه الطلائق ، يمكننا بالانتخاب ، من رفع معدل انتاج اللبن ، ونسبة الدهن ، فى حين يظل مستوى المواد الصلبة الغير دهنية، ثابتا ، أو يزداد قليلا .

وتوجد طريقة أخرى لتحسين نوع اللبن، وتعتمد على الانتخاب للنسبة بين البروتين والدهن ، وأمكن توضيح أن معامل توريث هذا المعامل يبلغ حوالى ٤٦ ٪ ، ولكن يلاحظ أن الانحراف القياسى لمعامل الانتخاب المذكور، منخفضا ، مما يؤثر على سرعة التحسين ، وعلى كفاءة استعمال هذه الطريقة فى التربية .