مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2009) ــ المجلد (25) ــ العدد 2 ــ الصفحات: 189-205

تأثير مدة تحريض الضرع والانتظار قبل الشروع بعملية الحلابة في إدرار الحليب عند الأبقار

شحادة قصقوص[1] و روبرت بروكماير[2]

الملخص

نفذت هذه الدراسة لتحديد الاختيار الأمثل لمدة التحريض و الانتظار قبل عملية الحلابة. استخدم لهذا الغرض 21 بقرة حلوباً من عرق الهولشتاين فريزيان في مواسم حلابة مختلفة من الثاني حتى السادس، موزعة على ثلاث مجموعات بحسب مرحلة إنتاج الحليب متضمنة كل مجموعة 7 أبقار، مرحلة مبكرة < 100 يوم، مرحلة متوسطة 100 حتى 200 يوم ومرحلة متأخرة > 200 يوم. إضافة إلى ذلك صُنّفت الأبقار بحسب درجة امتلاء الضرع أي كمية الحليب الحالية على كمية الحليب المخزنة في الضرع في قمة الإنتاج. حلبت الأبقار مرتين يومياً، وسجلت منحنيات جريان الحليب ومؤشرات الحلابة الأخرى، بعد تحريض الضرع يدوياً من قبل الحلاب نفسه وبالمدد 15، 30 و45 ثانية، وتبع ذلك مباشرة مدة انتظار 0، 30، 45، و60 ثانية، مما أدى الى استخدام اثنتي عشرة حالة من التحريض والانتظار. استخدمت الحالات السابقة بشكل عشوائي ومرتين لكل حالة في الحلابة الصباحية وفي الحلابة المسائية ولجميع حيوانات الدراسة. بيّنت النتائج عدم وجود فروق معنوية في كمية الحليب الكلية المكتسبة في الحلبة الواحدة بعد مدد مختلفة من التحريض والانتظار وفي مراحل إنتاج الحليب المختلفة وبدرجات امتلاء الضرع كلها. كما بلغ أعلى متوسط جريان الحليب وأعلى سرعة جريان الحليب في بداية موسم الحلابة وبشكل مشابه في منتصف موسم الحلابة (درجة امتلاء بين 60 و100%) بعد مدة تحريض 30 ثانية مع مدة انتظار 30 أو 45 ثانية أو بعد مدة تحريض 45 ثانية دون انتظار ($P<0.05$). أما في نهاية موسم الحلابة عند الدرجة المنخفضة من امتلاء الضرع (20-40%) فإن أعلى متوسط جريان حليب وأعلى سرعة جريان حليب كان بعد مدة تحريض 45 ثانية ومدة انتظار 30 أو 45 أو 60 ثانية ($P< 0.05$). مما سبق يستنتج أن إنتاج الحليب الكلي لم يتأثر باختلاف المعالجة بالتحريض من 15 حتى 45 ثانية. ويمكن الوصول الى طرح حليب مثالي بعد مدة تحريض 30 ثانية مع مدة انتظار من 30 حتى 45 ثانية وذلك عندما تكون الأبقار في بداية موسم الحلابة حتى منتصفه، أما في نهاية موسم الحلابة فيتطلب مدة تحريض نحو 45 ثانية مع مدة انتظار لا تقل عن 30 ثانية.

الكلمات المفتاحية: التحريض، مدة الانتظار، جريان الحليب، الأبقار.

[1] قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص. ب. 30621، سورية.

[2] معهد فيزيولوجيا الحيوان، كلية الطب البيطري، جامعة بيرن، سويسرا.

Effects of Prestimulation Combined with Waiting Time Before the Start of Milking on Milk Removal in Dairy Cows

S. Kaskous[1] and R. M. Bruckmaier[2]

ABSTRACT

A study was conducted to determine the optimal combination between prestimulation and waiting time before milking. 21 dairy cows of Holstein Frisian in their second to sixth lactation were used and divided in to three lactational stages with seven animals each: early (<100 d), mid (100 to 200 d) and late (>200 d) lactation. In addition, cows were classified with respect to their degree of udder filling as a ration between the actual milk yield and the maximum storage capacity. Cows were milked twice daily and milk flow curves as well as other milking parameters were recorded. Cows were manually prestimulated for 15, 30 or 45 s; from the same milker, followed by a waiting time of 0, 30, 45 or 60 s, i.e. 12 different treatments were performed. The treatments were performed subsequently for one morning and one evening milking in a random sequence of treatments for each animal. Total milk yield did not significantly differ between treatments in all stages of lactation and at all degrees of udder filling. Average milk flow (AMF) and peak flow rate (PFR) in early lactation, and similarly in mid lactation (udder filling 60-100%) were highest after a prestimulation of 30 s; combined with a waiting time of 30 or 45 s, or after a prestimulation for 45 s; without additional waiting time ($p<0.05$). In late lactation and at low degrees of udder filling (20-40 %), AMF and PFR were highest after a prestimulation of 45 s; combined with a waiting time of 30, 45 or 60 s; ($p<0.05$). In conclusion, total milk yield was not influenced by the performed treatments, i.e. a prestimulation of 15 to 45 s. An optimal course of milk removal is reached after a prestimulation of 30 s; combined with a waiting time of 30 to 45 s in early and mid lactation. In late lactation a prestimulation for 45 s is required, combined with an additional waiting time of at least 30 s.

Key Words: Prestimulation, Waiting time, Milk flow, Cattle

[1] Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, P.O.Box 30621, Syria.
[2] Veterinary Physiologies, Vet Suisse Faculty, University of Bern, Switzerland

المقدمة والدراسات المرجعية

تُعدُّ عمليات تحضير الضرع والمساج قبل الشروع بعملية الحلابة ذات تأثير إيجابي في مؤشرات الحلابة عند الأبقار (Weiss وBruckmaier، 2005؛ Tancin وزملاؤه، 2006). وتبين أن مدة المساج من 30 حتى 60 ثانية قبل الحلابة، كانت مناسبة لتدفق الحليب مباشرة والاستمرار فيه حتى الانتهاء من الحلابة (Rasumussen وزملاؤه، 1990؛ 1992). كما وجد كل من Bruckmaier وHilger (2001) أن لدرجة امتلاء الضرع بالحليب علاقة بالمدة الضرورية للمساج قبل الحلابة ولنجاح عملية الحلابة، في حين وُجد أن شدة المساج قبل الحلابة لم يكن لها أهمية كبيرة (Weiss وزملاؤه، 2003) ومن الجدير بالذكر أن زمن المساج لمدة 30 ثانية تتبعها مدة انتظار 30 ثانية قبل تركيب أكواب الحلابة حققت تأثيراً إيجابياً في طرح الحليب وتفريغ الضرع بشكل كامل (Bruckmaier وزملاؤه، 2001).

ومن المعروف أن الحليب المتشكل في الضرع مابين حلابتين يتجمع في مخازن الغدة اللبنية بنسبة 10 حتى 20% وفي الحويصلات اللبنية بنسبة 80 حتى 90% (Bruckmaier، 2005). ويمكن الحصول على حليب مخازن الغدة اللبنية مباشرة دون مساج أو تشكل منعكس طرح الحليب (Knight وزملاؤه، 1994)، في حين لا يمكن الحصول على حليب الحويصلات إلا بعد تشكل منعكس طرح الحليب والناتج من خلال التأثير الميكانيكي في الحلمات (المساج) والذي يؤدي إلى طرح هرمون الاوكسيتوسين من الفص الخلفي للغدة النخامية.

تمتد المدة الزمنية من بداية المساج حتى طرح الحليب بين 1 و2 دقيقة (Bruckmaier وزملاؤه، 1994). ويعود هذا التفاوت في المدة الزمنية لطرح الحليب بعد المساج إلى مرحلة إنتاج الحليب التي تمر بها الأبقار. إذ تكون هذه المدة الزمنية طويلة في نهاية موسم الحلابة وقصيرة في بداية موسم الحلابة. ويُعد طرح هرمون الاوكسيتوسين قبل طرح الحليب مهماً في إنجاح عملية الحلابة (Bruckmaier وزملاؤه، 2001). ويؤدي التأخر في طرح الحليب مع بداية الحلابة إلى انقطاع بمنحنى جريان الحليب bimodal أي تراجع في منحنى جريان الحليب بعد خروج حليب المخازن اللبنية وقبل وصول حليب الحويصلات (Bruckmaier وBlum، 1996). وإذا لم يكن هناك حليب في المخازن كما هو في نهاية موسم الحلابة فإنه لا يحدث انقطاع في منحنى جريان الحليب، إلا أن أكواب الحلابة تظل فارغة بشكل كامل حتى يتشكل منعكس طرح الحليب. وإن التأخير في تشكل منعكس طرح الحليب ذات تأثير سلبي في كفاءة عملية الحلابة من خلال إطالة مدتها (Bruckmaier وBlum، 1996). وهذا ما يدل على أهمية المساج قبل الحلابة سواء كان المساج يدوياً أو كان عن طريق آلة الحلابة في

تشكل منعكس طرح الحليب، ولاسيما حليب الحويصلات قبل البدء بعملية الحلابة (Dzidic وزملائه، 2004).

مما سبق يتبين لنا أن أهم فوائد المساج هي تقصير مدة الحلابة وسرعة جريان الحليب وفي بعض الحالات أداء أفضل في طرحه. وبحسب نتائج بعض الباحثين ليس المساج وحده يحقق النجاح في عملية الحلابة، وإنما مدة مساج يتبعها مدة انتظار تؤديان إلى نجاح واضح في عملية الحلابة من خلال زيادة سرعة تدفق الحليب (Rasmussen وزملاؤه، 1992) إلا أن إطالة مدة الانتظار إلى أكثر من 2 دقيقة بعد عملية المساج كان لها أثراً سلبياً في طرح الحليب (Mayer وزملاؤه، 1984).

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الاختيار الأمثل بين مدتي المساج والانتظار قبل تركيب أكواب الحلابة وانعكاس ذلك على مؤشرات الحلابة آخذين بالحسبان مرحلة إنتاج الحليب عند الأبقار أو درجة امتلاء الضرع في ظروف الحلابة الطبيعية.

مواد البحث وطرائقه

حيوانات الدراسة: نُفذ البحث في معهد فيزيولوجيا الحيوان بجامعة بيرن سويسرا خلال عام 2007. استخدم في هذه الدراسة 21 بقرة من عرق الهولشتاين فريزيان. كانت الأبقار في مواسم حلابة مختلفة (من موسم الحلابة الثاني حتى السادس)، قسمت إلى ثلاث مجموعات متساوية (ن=7) بحسب مرحلة إنتاج الحليب التي مرت بها الأبقار، مرحلة مبكرة (أقل من 100 يوم)، مرحلة متوسطة (من 100 حتى 200 يوم) ومرحلة متأخرة (أكثر من 200 يوم). حلبت الأبقار في محلب ريشي 2 X 3 (مستوى ضغط التفريغ المستخدم 42 كيلو باسكال، وسرعة النبض 60 دورة في الدقيقة ونسبة طوري الامتصاص إلى التدليك نحو 40/60)، وذلك في الساعة الخامسة صباحاً وفي الساعة الرابعة مساءً. وكانت الأبقار سليمة من الأمراض السريرية خلال مدة الدراسة، ولاسيما مرض التهاب الضرع.

تغذية الحيوانات: قدمت إلى الأبقار الاحتياجات الغذائية الحافظة والإنتاجية من الأعلاف المالئة ومن الأعلاف المركزة، حيث كانت الأعلاف المركزة متوافقة مع الإنتاجية.

المؤشرات المدروسة: سُجّلت مؤشرات الحلابة للأبقار المدروسة كلها من خلال استخدام جهاز الكتروني متنقل (لاكتوكوردر Lactocorder، سويسري الصنع). إذ يستطيع هذا الجهاز بعد تركيبه على آلة الحلابة قياس عدد كبير من المؤشرات في أثناء مدة الحلابة ورسم منحنى جريان الحليب، تساعدنا في مراقبة أداء عملية الحلابة وعمل آلة الحلابة بعد نقل هذه البيانات إلى حاسوب شخصي لمعالجتها.

وقد اخترنا في هذه الدراسة أهم المؤشرات التي يسجلها هذا الجهاز هي: كمية الحليب الكلية المكتسبة في الحلبة الواحدة (كغ)، أعلى سرعة تدفق للحليب في أثناء الحلابة (كغ/دقيقة)، متوسط سرعة تدفق الحليب في أثناء الحلابة (كغ/دقيقة)، الزمن اللازم للوصول إلى أعلى سرعة تدفق للحليب (دقيقة)، مدة الحلابة الرئيسة (دقيقة).

وقبل أخذ مؤشرات الحلابة السابقة أجريت لكل بقرة مدة مساج ومدة انتظار. وتضمنت مدة المساج المراحل الآتية: أخذ سحبة أو سحبتين من حلمات الضرع بعد ذلك مسح الضرع بمنديل ورقي رطب ومعقم ومن ثم تنشيفه تبع ذلك تدليك حلمات الضرع للوصول إلى المدة الزمنية المقررة بحسب البرنامج الموضوع قبل تنفيذ مدة الانتظار. وتعرف مدة الانتظار بأنها المدة الزمنية من لحظة انتهاء مدة المساج حتى لحظة تركيب أكواب الحلابة. وتعد مدة الانتظار ضرورية من أجل تقليل مدة الحلابة الكلية للأبقار، ولترك مجال أمام طرح هرمون الاوكسيتوسين قبل تركيب أكواب الحلابة وللحد من انقطاع في منحنى جريان الحليب. وتم في هذه الدراسة الفصل بين عملية المساج والانتظار لفهم عمل كل منهما. نفذت العمليات السابقة بشكل متكامل ومن قبل الحلاب نفسه. وقد استُخدمت ثلاث مدد متباينة للمساج وهي: 15 و30 و45 ثانية، في حين استُخدمت لمدة الانتظار أربع مدد متباينة وهي: 0 و30 و45 و60 ثانية. وطُبّقت مدتا المساج والانتظار بشكل عشوائي لكل بقرة من أبقار الدراسة وخلال 12 يوماً متتالياً، بحيث تتباين المدد الزمنية المطبقة للمساج والانتظار من بقرة إلى أخرى باليوم نفسه. إن الاثنتي عشرة حالة من الاختبارات بين مدتي المساج والانتظار المستخدمة مبينة في الجدول الآتي.

الجدول (1) الاختبارات الإثنا عشر المستخدمة في الدراسة بين مدتي المساج والانتظار.

تسلسل	مدة المساج	مدة الانتظار	تسلسل	مدة المساج	مدة الانتظار
1	15	0	7	15	45
2	30	0	8	30	45
3	45	0	9	45	45
4	15	30	10	15	60
5	30	30	11	30	60
6	45	30	12	45	60

استُخدمت كل حالة من الحالات السابقة مرتين متتاليتين في الحلابة الصباحية والحلابة المسائية. وقبل تنفيذ الحالات السابقة طُبّقت مدة مساج 30 ثانية ومدة انتظار 30 ثانية في بداية الدراسة ولمرة واحدة. ونظراً لاختلاف في كمية الحليب المكتسبة في الحلبة الواحدة من الأبقار حتى التي في مرحلة الإنتاج نفسها وتأثير ذلك في فترتي المساج والانتظار، حُدّدت درجات امتلاء الضرع بالحليب لأبقار الدراسة كلها كنسبة مئوية بحسب Weiss

وزملاؤه (2002)، والممثلة في المعادلة الآتية: نسبة الامتلاء= كمية الحليب الحالية الناتجة في الحلبة الواحدة/كمية الحليب الناتجة في قمة الإنتاج في الحلبة الواحدة × 100، وبناءً على ذلك قُسّمت نسبة امتلاء الضرع إلى خمس درجات وهي: من 0 حتى 20% ومن 20.1 حتى 40% ومن 40.1 حتى 60% ومن 60.1 حتى 80% ومن 80.1 حتى 100%. ومن السهولة معرفة قمة الإنتاج في الحلبة الواحدة والمسجلة في المزرعة والتي كانت في الشهر الثاني من موسم الحلابة. وبناءً على هذه الدراسة التي اعتمدنا عليها في تقدير نسبة امتلاء الضرع نرى أن هذه العملية أكثر دقة في تقسيم الأبقار بحسب الإنتاج من مثيلاتها بحسب مرحلة إنتاج الحليب ومن خلال ذلك حُدّد عدد الأبقار بحسب نسبة امتلاء الضرع ومرحلة إنتاج الحليب ووقت الحلابة كما في الجدول (2).

الجدول (2) عدد أبقار الدراسة بحسب مرحلة إنتاج الحليب ونسبة امتلاء الضرع ووقت الحلابة

نسبة الامتلاء	مرحلة إنتاج الحليب						عدد الأبقار الكلي
	مرحلة مبكرة		مرحلة متوسطة		مرحلة متأخرة		
	صباحاً	مساءً	صباحاً	مساءً	صباحاً	مساءً	
%40-20	-	-	2	-	4	2	8
%60-40.1	-	-	2	4	3	5	14
%80-60.1	2	2	3	3	-	-	10
%100-80.1	5	5	-	-	-	-	10

ويبين الجدول السابق وجود اختلاف واضح بين درجة امتلاء الضرع ومرحلة إنتاج الحليب حيث وُجدت أبقار في مرحلة إنتاج الحليب المتوسطة (3 أبقار) لكنها عالية الإنتاج (درجة الامتلاء 60 حتى 80%) وأبقار أخرى منخفضة الإنتاج (نسبة الامتلاء من 20 حتى 40%) ومن هنا تأتي أهمية تحويل الأبقار من مرحلة إنتاج الحليب إلى درجة امتلاء الضرع ليصبح هناك تقارب في الإنتاج لدرجة الامتلاء نفسها.

التحليل الإحصائي: بوبت المؤشرات السابقة وحللت إحصائياً كتصميم عاملي لقياسات متكررة في المعهد المذكور أعلاه. واستخدم لهذا الغرض تحليل التباين ANOVA (Mixed Model) لكل مؤشر من المؤشرات السابقة بالموديل الخطي العام باستخدام برنامج الإحصائي SAS (Version 8) والمعمول به دولياً في مثل هذه التحاليل كالآتي:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + W_j + S_i \times W_j + F_k + S_i \times F_k + W_j \times F_k + C_l(S_i) + C_l(W_j) + T_m + \varepsilon_{ijklm}$$

Y_{ijklm}= قيمة الصفة المدروسة وهي: كمية الحليب الكلية المكتسبة في الحلبة الواحدة (كغ)، أو أعلى سرعة تدفق للحليب في أثناء الحلابة (كغ/دقيقة)، أو متوسط سرعة تدفق الحليب في أثناء الحلابة (كغ/دقيقة)، أو الزمن اللازم للوصول إلى أعلى سرعة تدفق للحليب (دقيقة)، أو مدة الحلابة الرئيسة (دقيقة).

μ : المتوسط العام لقيمة الصفة المدروسة Y

S_i: تأثير مدة المساج (i= 15، 30، 45 ثانية)

W_j: تأثير مدة الانتظار (j= 0، 30، 45، 60 ثانية)

F_k: تأثير نسبة امتلاء الضرع (k= 1 حتى 4 درجات)

$C_l (S_i)$: التأثير المتكرر للبقرة (l= 1-21) مع مدة المساج (i= 15، 30، 45 ثانية)

$C_l(W_j)$: التأثير المتكرر للبقرة (l= 1-21) مع مدة الانتظار (j =0، 30، 45 ، 60 ثانية)

T_m : التأثير المتكرر لوقت الحلابة (m= 1 و 2، صباحاً ومساءً)

ε_{ijklm} : الخطأ المتبقي

أظهرت المتوسطات الحسابية للنتائج على أساس متوسطات أقل المربعات (Least Square Means، LSM) والانحرافات القياسية SE لها. وقد استخدم مقياس بنفروني Bonferroni لحساب الفروقات المعنوية بين المتوسطات أقل المربعات ضمن كل نسبة امتلاء للضرع وفي المؤشرات المدروسة كلها ومعبراً عنها بأحرف أبجدية في النتائج المبينة في الجداول.

النتائـــــج

كمية الحليب الكلية المكتسبة في الحلبة الواحدة: أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي واضح لمدتي المساج والانتظار قبل الحلابة في كمية الحليب الكلية المكتسبة في الحلبة الواحدة بمراحل إنتاج الحليب التي مرت بها الأبقار كلها، ووجود تباين بسيط في هذه الكمية المكتسبة ضمن مرحلة إنتاج الحليب نفسها بعد مدد زمنية مختلفة من المساج والانتظار المطبقة، ولا سيما عندما كان الضرع قليل الامتلاء (بين 20 و40%) أي في نهاية موسم الحلابة حيث تحتاج الابقار إلى مدة أطول للمساج (جدول 3). وبلغت أعلى كمية حليب كلية مكتسبة نحو 9.11 ± 0.55 كغ /حلبة ($P<0.05$) ، بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية. وعندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 40 و60% بلغت أعلى كمية حليب كلية مكتسبة نحو 10.54 ± 0.73 كغ/حلبة ($P<0.05$) بعد مدة مساج 15 ثانية ومدة انتظار 45 ثانية. ومن الملفت للنظر وعندما كان الضرع ممتلئاً بشكل شبه تام (نسبة الامتلاء بين 80 و100%) حققت مدة مساج 30 ثانية دون مدة انتظار أعلى النتائج (18.32 ± 1.12 كغ/حلبة)، دون وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المتوسطات ضمن نسبة الامتلاء تلك.

الجدول (3) متوسط (LSM) كمية الحليب الكلية المكتسبة في الحلبة الواحدة (كغ) بحسب نسبة امتلاء الضرع وبعد مدد مختلفة من المساج والانتظار

نسبة امتلاء الضرع												مدة الانتظار
80.1 حتى 100%			60.1 حتى 80 %			40.1 حتى 60 %			20 حتى 40 %			
مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			
45	30	15	45	30	15	45	30	15	45	30	15	
17.78	18.32	17.46	16.20[a]	17.05	16.90	9.63	9.53	9.71	9.05	8.73	8.54	**0**
17.73	17.80	17.47	16.94	17.55[bc]	16.50	9.65	10.24	9.25[a]	8.82	8.14	8.52	**30**
17.32	17.75	17.94	17.01	17.71[b]	16.83	9.34[a]	9.35[a]	10.54[b]	8.25	7.99[a]	8.03	**45**
17.30	17.56	18.07	16.22[a]	17.44	16.39[ac]	9.79	10.30	9.82	9.11[b]	8.23	8.07	**60**
1.12			1.85			0.73			0.55			**SE**

تمثل الأحرف الأبجدية المختلفة المسجلة في الجدول الفروق المعنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات ضمن كل نسبة امتلاء للضرع

أعلى سرعة تدفق للحليب في أثناء الحلابة (جـدول 4): بلغت أعلى سـرعة تـدفق للحليب في أثناء الحلابة نحو 3.40± 0.31 كغ/دقيقة ($P<0.05$) بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية، وذلك عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 20 و40%. وعنـدما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 60 و80% وبين 80 و100%، حققت مدة مساج 30 ثانية وانتظار 30 ثانية أعلى سرعة تدفق للحليب (3.27±0.45 و4.56 ±0.45 كـغ/دقيقـة، $P<0.05$) على التوالي.

الجدول (4) متوسط (LSM) أعلى سرعة تدفق للحليب في الحلبة الواحدة (كغ/دقيقة) بحـسب نسبة امتلاء الضرع وبعد مدد مختلفة من المساج و الانتظار

نسبة امتلاء الضرع												مدة الانتظار
80.1 حتى 100%			60.1 حتى 80 %			40.1 حتى 60 %			20 حتى 40 %			
مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			
45	30	15	45	30	15	45	30	15	45	30	15	
4.50	4.48	4.41	3.12	3.20	3.18	2.91	2.84	2.94	3.17	3.18	3.07	**0**
4.40	4.56[b]	4.37[a]	3.22	3.27[b]	3.21	2.93	2.67[a]	2.84	3.30	3.03	2.93[ac]	**30**
4.41	4.46	4.34[a]	3.25[b]	3.26[b]	3.13	2.85	2.81	2.91	3.32[bc]	2.96[ac]	2.89[a]	**45**
4.50	4.41	4.39	3.13	3.11	3.02[a]	2.91	2.99[b]	2.81	3.40[b]	2.99[ac]	3.02	**60**
0.45			0.45			0.24			0.31			**SE**

تمثل الأحرف الأبجدية المختلفة المسجلة في الجدول الفروق المعنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات ضمن كل نسبة امتلاء للضرع

متوسط سرعة تدفق الحليب في أثناء الحلابة (جدول 5): بلغ أعلى متوسط سرعة تدفق للحليب في أثناء الحلابة بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 45 ثانية أو بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية ووصلت القيم إلى نحو 1.97± 0.14 و1.90 ± 0.14 كغ/دقيقة ($P<0.05$) على التوالي، وذلك عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 20 و40%، في حين كان أعلى متوسط سرعة تدفق للحليب نحو 1.90± 0.15 كغ/دقيقة ($P<0.05$) عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 40 و60% وبعد مدة مساج 30 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية، أما عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 60 و80% فكان أعلى متوسط سرعة تدفق للحليب نحو 2.32± 0.33 كغ/دقيقة ($P<0.05$) بعد مدة مساج 30 ثانية ومدة انتظار 45 ثانية. ومن الملاحظ أيضاً في الجدول (5) أنه عندما كان الضرع بنسبة امتلاء شبه كاملة (80 حتى 100%) فإن أعلى متوسط سرعة تدفق للحليب في أثناء الحلابة كانت 3.05± 0.25 كغ/دقيقة ($P<0.05$)، بعد مدة مساج 45 ثانية ودون مدة انتظار، وظهرت النتائج نفسها (3.03± 0.25 كغ/دقيقة، $P<0.05$) بعد مدة مساج 30 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية.

الجدول (5) متوسط (LSM) سرعة تدفق الحليب في الحلبة الواحدة (كغ/دقيقة) بحسب نسبة امتلاء الضرع وبعد مدد مختلفة من المساج والانتظار

مدة الانتظار	نسبة امتلاء الضرع											
	20 حتى 40 %			40.1 حتى 60 %			60.1 حتى 80 %			80.1 حتى 100%		
	مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج		
	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45
0	1.45^{a}	1.65^{ac}	1.64^{ac}	1.78	1.72	1.83	2.26	2.25	2.17	2.86	2.86	3.05^{b}
30	1.68^{ac}	1.64^{ac}	1.76^{bc}	1.69^{a}	1.79	1.83	2.25	2.28^{b}	2.19	2.96	2.88	2.81
45	1.73^{bc}	1.68^{ac}	1.97^{b}	1.79	1.77	1.79	2.22	2.32^{b}	2.21	2.76^{a}	2.93	2.90
60	1.74^{bc}	1.70	1.90^{bc}	1.82	1.90^{b}	1.85	2.20	2.18	2.10^{a}	2.87	3.03	2.90
SE	0.14			0.73			0.33			0.25		

تمثل الأحرف الأبجدية المختلفة المسجلة في الجدول الفروق المعنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات ضمن كل نسبة امتلاء للضرع

الزمن اللازم للوصول إلى أعلى سرعة تدفق للحليب (جدول 6): أظهرت النتائج التأثير الواضح لمدتي المساج والانتظار في الزمن اللازم للوصول الى أعلى سرعة تدفق للحليب خلال الحلابة، حيث بلغت أطول مدة زمنية نحو 2.14±0.26 دقيقة، $P<0.05$ وأقصر مدة زمنية نحو 1.42 ± 0.26 دقيقة $P<0.05$ بعد مدة مساج 15 ثانية ودون مدة انتظار (0) وبعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 45 ثانية على التوالي، وذلك عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 20 حتى 40%. لوحظت النزعة نفسها السابقة عندما كان

الضرع بنسبة امتلاء بين 40 و60%، وذلك بإطالة المدة الزمنية (2.02± 0.20 دقيقة، P<0.05) بعد مدة مساج 15 ثانية ودون مدة انتظار، وقصر المدة الزمنية (1.72± 0.20 دقيقة، P<0.05) بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 30 ثانية أو بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية. لم يلاحظ هذا التوجه عندما كان الضرع بنسبة امتلاء 80 حتى 100% حيث بلغت أقصر مدة زمنية للوصول الى أعلى سرعة تدفق للحليب (1.97±0.33 دقيقة، P<0.05) بعد مدة مساج 30 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية.

الجدول (6) متوسط (LSM) الزمن اللازم للوصول إلى أعلى سرعة تدفق للحليب في الحلبة الواحدة (دقيقة) بحسب نسبة امتلاء الضرع وبعد مدد مختلفة من المساج والانتظار

نسبة امتلاء الضرع												مدة الانتظار
80.1 حتى 100%			60.1 حتى 80 %			40.1 حتى 60 %			20 حتى 40 %			
مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			
45	30	15	45	30	15	45	30	15	45	30	15	
2.33	2.47[b]	2.52[b]	2.42[a]	2.88	2.92	2.11	2.14	2.02	1.90[b]	1.97[b]	2.14[b]	**0**
2.36	2.41	2.30	2.45[a]	2.70[a]	2.93	1.72[a]	2.10	2.01	1.50[a]	1.57[a]	1.77	**30**
2.53[b]	2.49[b]	2.54[b]	2.56[a]	2.76[a]	3.86[b]	1.84	1.92	2.17[b]	1.42[a]	1.61[a]	1.78	**45**
2.20	1.97[a]	2.58[b]	3.24	3.39	3.08	1.72[a]	1.96	1.91	1.61[a]	1.95[b]	1.68[a]	**60**
0.33			0.68			0.20			0.26			**SE**

تمثل الأحرف الأبجدية المختلفة المسجلة في الجدول الفروق المعنوية (P<0.05) بين المتوسطات ضمن كل نسبة امتلاء للضرع

مدة الحلابة الرئيسة (جدول 7): لوحظت أقصر مدة حلابة رئيسة بعد مدة انتظار 45 ثانية ومدة مساج 15 أو 30 أو 45 ثانية وبلغت القيم 4.46 ± 0.47 دقيقة و4.14 ± 0.47 دقيقة و4.18 ± 0.47 دقيقة، P<0.05 على التوالي وذلك عندما كان الضرع بنسبة امتلاء من 20 حتى 40%، في حين بلغت أقصر مدة حلابة رئيسة نحو 5.06 ± 0.33 دقيقة أو 5.10 ± 0.33 دقيقة، P<0.05 عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 40 و60% وبعد مدة مساج 45 ثانية ودون مدة انتظار أو بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 30 ثانية على التوالي. ومن الجدير بالذكر عدم وجود فروق معنوية في مدة الحلابة الرئيسة عندما كان الضرع بنسبة امتلاء بين 60 و80% وبعد مدد مختلفة من المساج والانتظار وتراوحت القيم بين 7.53 و8.03 دقيقة. ومن الجدير ذكره أيضاً أن أقصر مدة زمنية للحلابة الرئيسة قد بلغت 5.72 ± 0.54 دقيقة أو 5.74 ± 0.54 دقيقة بعد مدة مساج 45 ثانية ودون مدة انتظار وبعد مدة مساج 30 ثانية ومدة انتظار 60 ثانية على التوالي، وذلك عندما كان الضرع ممتلئاً (نسبة الامتلاء بين 80 و100%).

الجدول (7) متوسط (LSM) مدة الحلابة الرئيسة في الحلبة الواحدة (دقيقة) بحسب نسبة امتلاء الضرع وبعد مدد مختلفة من المساج و الانتظار

مدة الانتظار	نسبة امتلاء الضرع											
	20 حتى 40 %			40.1 حتى 60 %			60.1 حتى 80 %			80.1 حتى 100%		
	مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج			مدة المساج		
	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45
0	5.51[b]	5.01b	5.11[b]	5.28	5.31	5.06[a]	7.56	7.77	7.62	6.14	6.40[b]	5.72[a]
30	4.84[a]	4.85[a]	4.82[a]	5.20	5.46	5.10[a]	7.53	7.91	7.79	5.93	6.17	6.33
45	4.46[c]	4.14[c]	4.18[c]	5.72[b]	5.21	5.13	7.61	7.65	7.80	6.44[b]	6.05	6.04
60	4.65[ac]	4.74[ac]	4.75[ac]	5.38	5.29	5.23	7.49	8.03	7.82	6.28	5.74[a]	5.95
SE	0.47			0.33			0.73			0.54		

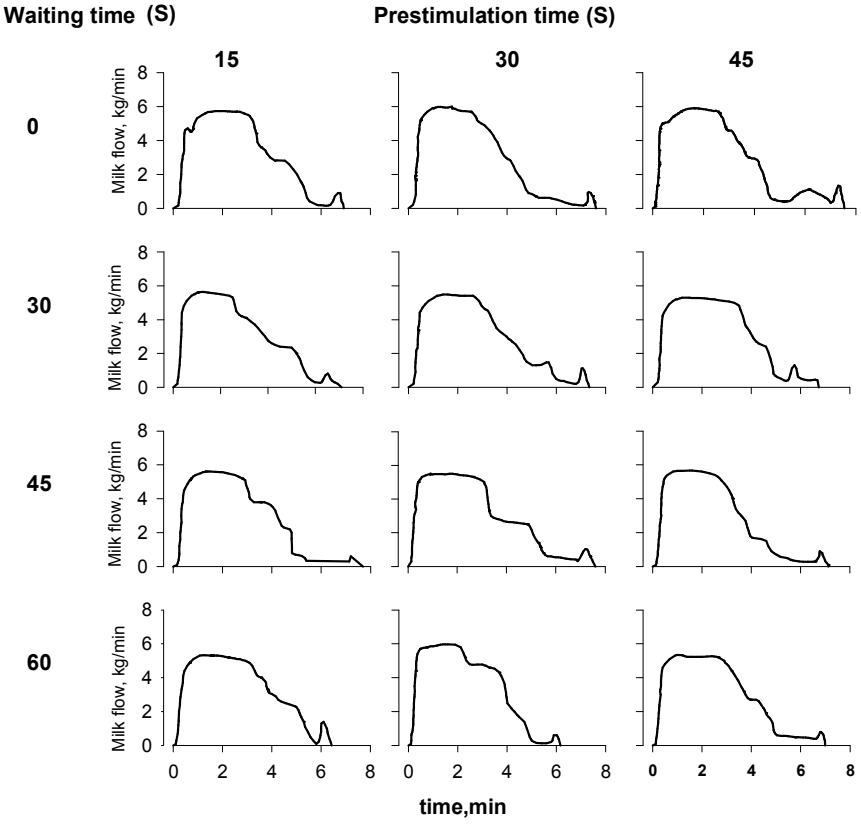
تمثل الأحرف الأبجدية المختلفة المسجلة في الجدول الفروق المعنوية ($P<0.05$) بين المتوسطات ضمن كل نسبة امتلاء للضرع

منحنيات جريان الحليب: يبين الشكل (1) منحنيات جريان الحليب لإحدى أبقار الدراسة (في بداية موسم الحلابة) بعد الاثنتي عشرة حالة من الاختبارات بين مدتي المساج والانتظار. ومن خلال نظرة إلى هذه المنحنيات يتبين لنا بوضوح عدم وجود فروقات فيما بينها رغم اختلاف الاختبارات المطبقة من المساج والانتظار، وظهور تأثير بسيط بعد مدة مساج 15 ثانية ودون مدة انتظار، إلا ان أفضل منحنى جريان حليب يظهر في الشكل (1) بعد مدة مساج 45 ثانية ومدة انتظار 30 ثانية لقلة ظهور تبدلات في المنحنى الظاهر إلا في الحدود الطبيعية. في حين تظهر المنحنيات البيانية الناتجة لإحدى أبقار الدراسة في نهاية موسم الحلابة الأثر الواضح لمدتي المساج والانتظار المستخدمة (شكل 2)، ولا سيما الانقطاع في منحنى جريان الحليب بعد مدة مساج 15 و30 ثانية وانقطاع بسيط بعد مدة مساج 45 ثانية دون مدة انتظار أو بعد مدة مساج 15 ثانية ومدة انتظار 45 ثانية.

المناقشة

من المعروف أن أكثر من 80% من الحليب المخزن داخل الضرع والمتشكل بين حلابتين يتوزع داخل الحويصلات اللبنية والأقنية الشعرية (Bruckmaier، 2005؛ Kroemker، 2007). ولا يمكن الحصول عليه إلا بعد تشكل منعكس طرح الحليب وطرح هرمون الاوكسيتوسين من الفص الخلفي للغدة النخامية. يقوم هذا الهرمون بالارتباط على مستقبلاته في الخلايا الطلائية العضلية، التي بدورها تتقلص مما يؤدي إلى انتقال حليب الحويصلات عبر الأقنية إلى مخزن الغدة وبعدها إلى خارج الضرع في أثناء عملية الحلابة. يرتفع مستوى هرمون الأوكسيتوسين في الدم الدائر إلى أكثر من 10 بيكوغرام/مل يرافقه ارتفاع في الضغط داخل الضرع إلى أكثر من 5 كيلوباسكال

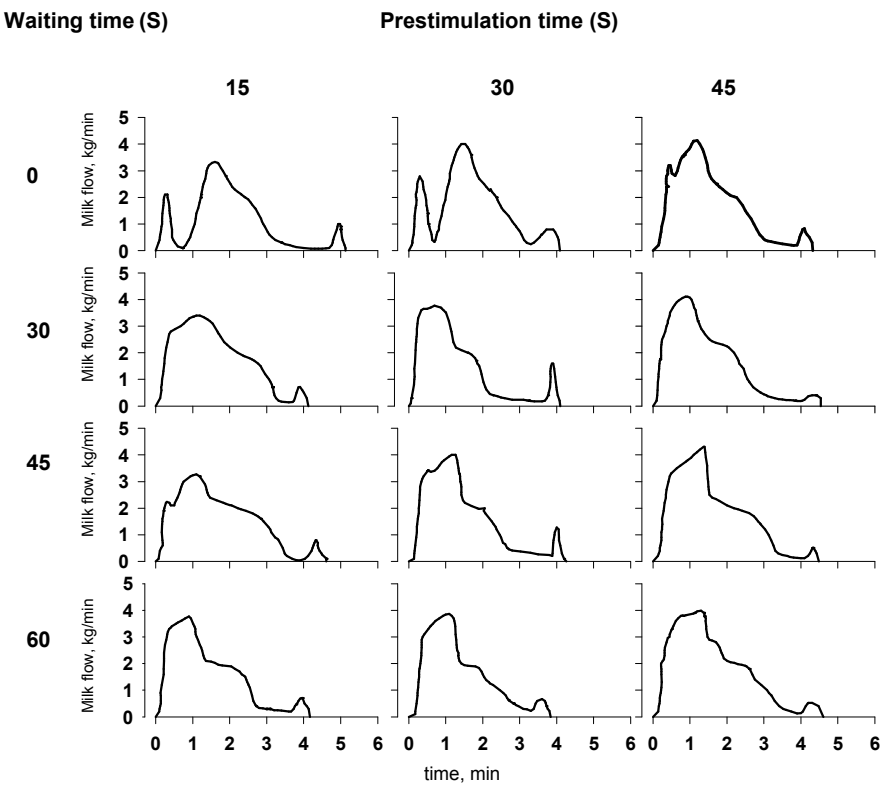
(Weiss وزملاؤه، 2003). وحتى يتشكل هذا المنعكس لابد من تحريض الحلمات آلياً (ميكانيكياً) سواء باليد أو بآلة الحلابة أو بعملية الرضاعة من قبل العجل (Sagi وزملاؤه، 1980؛ Mayer وزملاؤه، 1984؛ Schams وزملاؤه، 1984) وإن المؤثرات الأخرى سواء السمعية منها (مثل قرقعة أواني الحلابة، صوت مضخة التفريغ ...ألخ) أو البصرية (رؤية الحلاب) لا تؤدي إلى طرح هرمون الأوكسيتوسين (Kroemker، 2007)، لكن تؤثر هذه العوامل في الجهاز العصبي الإعاشي الذي بدوره يساعد في ارتخاء عضلات الحلمات مما يبدي ذلك استعداداً للحلابة.



الشكل (1) منحنيات جريان الحليب عند إحدى أبقار الدراسة في بداية موسم الحلابة وبعد مدد مختلفة من المساج والانتظار

والمصطلحات الإنكليزية المسجلة في الجدول موضحة كالآتي:

- Prestimulation time مدة المساج قبل الحلابة بالثانية
- Milk flow سرعة جريان الحليب كغ/دقيقة
- Waiting time مدة الانتظار بالثانية
- Time min زمن الحلابة بالدقيقة



الشكل (2) منحنيات جريان الحليب عند إحدى أبقار الدراسة في نهاية موسم الحلابة وبعد مـــدد مختلفة من المساج والانتظار

والمصطلحات الإنكليزية المسجلة في الجدول موضحة كالآتي:

Prestimulation time– مدة المساج قبل الحلابة بالثانية – Milk flow سرعة جريان الحليب كغ/دقيقة

Waiting time – مدة الانتظار بالثانية – Time min زمن الحلابة بالدقيقة

ومن هنا تأتي أهمية المساج قبل الحلابة في تشكل منعكس طرح الحليب وتحسين أداء عملية الحلابة كما هو ظاهر في هذه الدراسة والملاحظ في الشكل (2) وبعد مدة مـــساج لمدة 45 ثانية ومدة انتظار من مدة 30 حتى 60 ثانية أدى إلى تشكل منحنيـــات جريـــان حليب جيدة وكاملة ودون أي انقطاع فيها مع قصر في مدة الحلابة مقارنـــة بالمنحنيـــات الأخرى الناتجة بعد مدة مساج غير كافية وطول في مدة الحلابة. يستغرق زمـــن تـــشكل منعكس طرح الحليب من لحظة تنفيذ المساج نحو 40 ثانية عندما يكون الـــضرع ممـــتلأً بالحليب (بداية موسم الحلابة) وأكثر من 2 دقيقة في نهاية موسم الحلابة أو عندما يكـــون الضرع قليل الامتلاء (Bruckmaier وزملاؤه، 1994). ومن ثم تحتاج الأبقار إلى مدة

زمنية أطول من المساج عندما تكون في نهاية موسم الحلابة (Bruckmaier وHilger، 2001) في حين يعدُّ المساج لمدة قصيرة كافياً عندما تكون الأبقار في بداية موسم الحلابة (Rothenanger وزملاؤه، 1995)، وهذا ما أظهرته هذه الدراسة بشكل واضح والمبين في الشكلين (1 و2). وعند تنفيذ عملية حلابة دون عملية مساج للضرع أو كانت عملية المساج غير كافية يتشكل أيضاً منعكس طرح الحليب من خلال تأثير أكواب الحلابة الميكانيكي في الحلمات. لكن في هذه الحالة يتراجع منحنى جريان الحليب أو ينقطع بشكل كامل بعد خروج حليب مخزن الغدة ويبقى بهذا الوضع حتى يتشكل منعكس طرح حليب الحويصلات والنتيجة هو ظهور منحنى جريان حليب متقطع (Mayer وزملاؤه، 1984؛ Bruckmaier وزملاؤه، 1994) وهذا ما بينته هذه الدراسة ومن خلال منحنيات جريان الحليب الملاحظة في الشكلين (1 و2)، مما يؤدي في النهاية إلى إطالة مدة الحلابة وتراجع في سرعة جريان الحليب (Bruckmaier وBlum، 1996)، كما هو مسجل في الجدولين (5و7) وعندما كان الضرع بنسبة امتلاء 20 حتى 40%، حيث بلغت أطول مدة حلابة رئيسة نحو 5.51 ± 0.47 دقيقة وأقل متوسط سرعة تدفق حليب نحو 1.45 كغ/دقيقة بعد مدة مساج 15 ثانية ودون مدة انتظار، وذلك لعدم كفاية مدتي المساج والانتظار والعكس صحيح.

كما أظهرت هذه الدراسة عدم وجود فروقات معنوية واضحة في كمية الحليب المكتسبة في الحلبة الواحدة بعد مدد زمنية مختلفة من المساج والانتظار عند الابقار قبل الحلابة في كل مرحلة من مراحل إنتاج الحليب أو نسبة الامتلاء، وهذا ما تبين أيضاً عند عدد من الباحثين في هذا المجال (Rothenanger وزملاؤه، 1995؛ Bruckmaier وBlum، 1996؛ Weiss وBruckmaier، 2005). ويعود ذلك إلى أن أكواب الحلابة بعد تركيبها تقوم بسد النقص بعملية المساج والانتظار في أثناء الحلابة والتي قد تكون كافية لإخراج كامل كمية الحليب الموجودة في الضرع بغض النظر عن مؤشرات الحلابة الأخرى المهمة مثل سرعة جريان الحليب ومدة الحلابة وعدم وجود انقطاع في منحنى جريان الحليب وغيرها من العوامل التي تؤدي دوراً بالغ الاهمية في حدوث التهاب الضرع تحت السريري. إذ بينت دراسة ميدانية حديثة في إيطاليا حدوث انقطاع bimodality في منحنى جريان الحليب بنسبة 35.1% لدى الأبقار المدروسة غير المنفذ لديها مساج كاف. رافق ذلك ارتفاع واضح في عدد الخلايا الجسمية في الحليب الناتج عنها. هذا يعني تأثير انقطاع جريان الحليب في أثناء الحلابة في التهاب الضرع نتيجة عدم وجود مساج وتحضير كافٍ قبل عملية الحلابة وإطالة مدة الحلابة (Sandrucci وزملاؤه، 2007).

وتؤكد مجموعة من الدراسات العالمية الأخرى التأثير الواضح والمعنوي للمساج والانتظار في سرعة جريان الحليب المسجلة في هذه الدراسة أيضاً (Sagi وزملاؤه،

1980؛ Zinn وزملاؤه، 1982؛ Mayer وزملاؤه، 1984؛ Bruckmaier و Blum، 1996)، ووجود تأثير بسيط لمدتي المساج والانتظار في أعلى سرعة جريان للحليب عندما كان الضرع ممتلئاً بنسبة أكثر من 80%، ويتوافق ذلك مع Weiss و Bruckmaier (2005).

أظهرت هذه الدراسة بوضوح الفترات الزمنية المثلى قبل تركيب أكواب الحلابة من المساج والانتظار والتي تعكس أداء أفضل في سرعة تدفق الحليب أثناء الحلابة وقصر مدة الحلابة، وإن 30 ثانية من المساج تتبعها 30 حتى 45 ثانية من الانتظار تعدُّ جيدة في بداية موسم الحلابة حتى منتصفه، في حين نحتاج في نهاية موسم الحلابة إلى 45 ثانية من المساج و30 ثانية من مدة الانتظار كحد أدنى في الحصول على أداء جيد من عمل آلة الحلابة.

الاستنتاجات والمقترحات

تم من خلال هذه الدراسة التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

- يمكن الوصول إلى أداء أمثل في الحلابة الآلية قبل تركيب أكواب الحلابة بعد استخدام مساج لمدة كافية تتبعها مدة انتظار لا تقل عن 30 ثانية.
- تعدُّ مدة مساج مدة 30 ثانية يتبعها مدة انتظار من 30 حتى 45 ثانية كافية لإتمام عملية حلابة جيدة في بداية موسم الحلابة حتى منتصفه، في حين نحتاج إلى 45 ثانية من المساج ومدة انتظار لا تقل عن 30 ثانية لإتمام عملية حلابة جيدة في نهاية موسم الحلابة.

ومن خلال هذه النتائج نقترح ما يأتي:

- ضرورة استخدام المساج قبل الحلابة في مراحل إنتاج الحليب كلها ومهما كان وضع الأبقار الحلوب ولجميع السلالات والعروق كون المؤثرات السمعية والبصرية الملاحظة في أثناء الحلابة غير كافية لتشكل منعكس طرح الحليب.
- ضرورة إطالة مدة المساج في نهاية موسم الحلابة (لا تقل عن 45 ثانية) مع وجود مدة انتظار كافية (لا تقل عن 30 ثانية) للوصول إلى أداء أمثل للحلابة الآلية.
- إن عمليات غسيل الضرع والتنشيف وأخذ السحبات الأولى والملاحظة في بعض المزارع غير كافية ولابد من المساج بالتأثير الميكانيكي (الآلي) على الحلمات حتى يتشكل منعكس طرح الحليب ولخروج كامل كمية الحليب من الضرع ولتجنب التهاب الضرع المنتشر بشكل كبير في القطر وفي خارجه.

REFERENCES المراجع

Bruckmaier, R. M. (2005). Normal and disturbed milk ejection in dairy cows. Domestic Animal Endocri. 29, 268-273

Bruckmaier, R. M. and Hilger, M. (2001). Milk ejection in dairy cows at different degrees of udder filling. J. Dairy Res. 68, 369-376

Bruckmaier, R. M., Macuhova, J., and Meyer, H. H. D. (2001). Specific aspects of milk ejection in robotic milking: A review. Livestock Production Sci. 72, 169-176

Bruckmaier, R. M. and Blum, J. W. (1996). Stimultaneous recording of oxytocin release, milk ejection and milk flow during milking of dairy cows with and without prestimulation. J. Dairy Res. 63, 201-208

Bruckmaier, R. M., Shams, D., and Blum, J. W. (1994). continuously elevated concentration of oxytocin during milking are necessary for complete milk removal in dairy cows. J. Dairy Res. 61, 323-334

Dzidic, A., Macuhova, J., and Bruckmaier, R. M. (2004). Effects of cleaning duration and water temperature on milk ejection and milking characteristics in an automatic milking system. Bulletin of the International Dairy Federation 388/2004, 20-21.

Knight, C. H., Hirst, D., and Dewhurst, R. J. (1994). Milk accumulation and distribution in the bovine udder during the interval between milking. J. Dairy Res. 61, 167-177

Kroemker, V. (2007). Kurzes Lehrbuch, Milchkunde und Milchhygiene. Parey, Germany. P: 6-22

Mayer, H., Schams, D., Prokopp, A., and Worstorff, H. (1984). Effects of manual stimulation and delayed milking on secretion of oxytocin and milking characteristics in dairy cows. Milchwissenschaft 39, 666-670

Rasmussen, M. D., Frimer, E. S., and Galton, D. M. (1992) the influence of pre-milking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking. J. Dairy Sci. 75, 2131-2141

Rasmussen, M. D., Frimer, E. S., Horvath, Z., and Jensen, N. E. (1990). Comparison of a standardized and a variable milking routine. J. Dairy Sci. 73, 3472-3480

Rothenanger, E., Bruckmaier, R. M., and Blum, J. W. (1995). Association and dissociation of single quarter milk flow in dairy cows- effects of milking with and without pre-stimulation. Milchwissenschaft 50, 63-67

Sagi, R., Gorewit, R.C., Merrill, W. G., and Wilson, D. B. (1980). Premilking stimulation effects on milking performance and Oxytocin and prolactin release in cows. J. Dairy Sci. 63, 800-806

Sandrucci, A., Tamburini, A., Bava, L., and Zucali, M. (2007). Factors affecting milk flow traits in dairy cows: Results of a field study. J. Dairy Sci. 90, 1159-1167

SAS (1998) Users Guide: Statistics, Version 8.11.1998.SAS.Inst.INC., Cary NC, USA

Schams, D., Mayer, H., Prokopp, A., and Worstorff, H. (1984). Oxytocin secretion during milking in dairy cows with regard to the variation and importance of a threshold level for milk removal. J. Endocrinol. 102, 337-343.

Tancin, V., Ipema, B., Hogewerf, P., and Macuhova, J. (2006). Sources of variation in milk flow characteristics at udder and quarter levels. J. Dairy Sci. 89, 978-988

Weiss, D., and Bruckmaier, R. M. (2005). Optimization of individual prestimulation in dairy cows. J. Dairy Sci. 88, 137-147

Weiss, D., Dzidic, A., and Bruckmaier, M, (2003). Effect of stimulation intensity on oxytocin release before, during and after machine milking. J. Dairy Res. 70, 349-354

Weiss, D., Hilger, M., Meyer, H. H. D., and Bruckmaier, R. M. (2002). Variable milking intervals and milk composition. Milchwissenschaft 57, 246-250

Zinn, S.A., Gorewit, R.C., and Sagi, R. (1982) Milking responses of cows giving premilking stimulation at four lactational stages. J. Dairy Sci. 65, 668-671.

Received	**2008/02/28**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2008/10/13**	**قبول البحث للنشر**