الباب الأول

أهمية النظافة فى إنتاج اللبن ومعاملته

لا حاجة بنا إلى الإفاضة هنا فى الكلام عن قيمة اللبن الغذائية ولكن يكفى أن نقول إجمالا أنه غذاء كامل يحتوى على جميع العناصر اللازمة لبناء الجسم ونشاطه وأنه لذيذ الطعم ، سهل الهضم ، متزن التركيب ، يمتاز على ماعداه من أغذية بموافقته لجميع الأعمار ، فليس للأطفال غنى عنه بل أنه غذاؤهم الرئيسى فى أدوار حياتهم الأولى كما أنه ضرورى للمرضى والناقهين والحوامل والمسنين فوق أنه يتخذ ومنتجاته مكانا هاما فى تغذية الأصحاء من البالغين . لهذا كله تشجع الأمم الراقية بمختلف وسائل الدعاية أفرادها على الإكثار من شرب اللبن والتغذى بمنتجاته وتنفق مبالغ طائلة فى سبيل نشر مزاياه الغذائية والصحية .

على أنه رغم ماللبن من أهمية عظمى فى تغذية الانسان والحيوان فهو كما ذكرنا من قبل بيئة موافقة لنمو وتكاثر معظم أنواع الميكروبات التى هى العامل الأساسى فى تغير اللبن وفساده ولهذا فإنه عرضة للتلف السريع فوق أنة فى كثير من الأحيان يكون عاملا من عوامل نقل ونشر بعض الأمراض الخطرة التى يصاب بها الانسان .

ولا شك فى أن قلة الاقبال على شرب اللبن واستعماله فى مصر يعود إلى سببين جوهريين : أولهما عدم إدراك الجمهور لفوائده الغذائية والصحية وثانيهما — وهو الأهم — عدم الاطمئنان إلى نقاوة اللبن والخوف مما قد ينقله من أمراض وأوبئة خطرة ، لذلك لا ينتظر أن تثمر الجهود التى تبذل فى سبيل التغلب على العامل الأول إلا إذا عنى منتجو اللبن وتجاره بالأخذ بقواعد النظافة واتباع الاشتراطات الصحية التى تضمن خلوه من الميكروبات الضارة صحيا واقتصاديا ، وتذكروا دائما أن معظم المتاعب فى انتاج اللبن وتجارته وصناعته ناشئة عن إهمال شئون النظافة وعدم الأخذ بأسبابها .

ولقد نال موضوع انتاج اللبن النقى اهتمام البلدان المتحضرة من زمن بعيد فعمدت الى تفهيم المنتجين بشتى الوسائل طرق الانتاج الصحيحة وحثهم على مراعاة أسباب النظافة سواء فى عمليـــة الانتاج أو فى العمليات التى بين حلب اللبن وتوزيعه وارشادهم الى العوامل التى تكفل عدم تلوث اللبن بالميكروبات كما عنيت بوضع قوانين مشددة لمراقبة انتاج الألبان وتداولها وفرضت عقوبات صارمة على من يستهتر أو يهمل فى تنفيذها توقياً مما يؤدى اليه الاهمال من أضرار اقتصادية ودرءا لما يستهدف له المستهلك من أخطار صحية جسيمة .

اللبن النظيف وكيف يحصل عليه

ليس المقصود باللبن النقى أو اللبن النظيف ذلك الذى أزيلت منه الشوائب والأقذار الكبيرة المرئية

بالتصفية أو الترشيح بل هو اللبن الخام الناتج من مواشى كاملة الصحة والذى روعيت أقصى شروط النظافة فى حلبه وحفظه بحيث لايحتوى الا على عدد ضئيل من الميكروبات الحية غير الضارة . ومثل هـذا اللبن فضلا عن جودة صفاته الطبيعية وقيمته الغذائية العالية فإنه يمتاز بقابليته للحفظ وسلامته من العوامل التى تعرض حياة مستهلكيه للخطر .

وانتاج اللبن النظيف يقتضى التحوط من وصول الميكروبات اليه وهذا بدوره يستدعى الإلمام بمصادر الأحياء المذكورة ومعرفة العوامل التى تؤدى الى تلوث اللبن بها وهى كثيرة متشعبة كما سيتبين ذلك عنـد الكلام عنها فى الأبواب التالية .

على أننا نـكتفى هنا بالاشارة الى الأركان الأساسية التى يقوم عليها نجاح انتاج الألبان النقية وأهمها مراعاة قواعد النظافة الدقيقة فى جميع الأدوار التى يمر بها اللبن منذ حلبه حتى استهلاكه وهذا يعنى نظافة الماشية وحلابيها وكذا أمكنة حلبها والأوعية التى يوضع بها اللبن وجميع الأدوات التى يلامسها ، علاوة على سلامة الماشية والمشتغلين بحلبها من الأمراض المعدية ، كل ذلك يستدعى حتما اقتناء معدات واقامة أبنية خاصة والقيام بعمليات اضافية مما يؤدى الى زيادة نفقات الانتاج . ولهذا فمن الضرورى أن تـكون هناك موازنة بين دخل منتج اللبن النظيف وما يتحمله من الأعباء والنفقات التى تتطلبها زيادة العناية بانتاج هذا اللبن وهذا لا يتيسر الا بالقضاء على المنافسة الغير المشروعة بين منتجى اللبن وتجاره .

ويجب أن يفهم أن اقتناء المعدات الباهظة الثمن وتشييد الأبنية الحديثة لايضمنان انتاج ألبان نقية ما لم يقم المنتج وعماله بصفة دائمة بجميع العمليات التى تضمن عدم وصول الميكروبات الى اللبن من مختلف المصادر مهما قل شأنها وهذا لايتم الا اذا توافرت الرغبة والعزيمة الصادقة للقيام بهذه العمليات على الوجه الأكمل ووضع نظام دقيق لمراقبة العمل فى درجاته المختلفة . وهنا تجدر الاشارة الى أن لعقلية العامل دخلا كبيرا فى مدى نجاح الأدوار التى يساهم بها فى انتاج اللبن النظيف ، ولهذا تجب العناية بانتخاب العمال سواء من يوكل اليهم أمر تنظيف الماشية وأمكنتها أو حلب اللبن أو نقله وكذا كل من يتداوله منهم حتى يصل الى المستهلك فهؤلاء جميعا يجب أن يكونوا أولا ممن يهتمون بنظافتهم الشخصية ويقبلون من تلقاء أنفسهم على القيام دائما بالأعمال التى يكلفون بها ويبذلون ما فى وسعهم لاتباع الارشادات والانصياع الأوامر التى تلقى عليهم ، ولا تخفى أهمية ذلك ، فكم من أعمال مجيدة ومشاريع جليلة أخفقت وذهبت ضحية اهمال العمال وسوء اختيارهم .

ولا تقتصر أهمية النظافة على انتاج ألبان نقية صالحة للاستهلاك المباشر بل أنها تعتبر كذلك من ألزم الضروريات لنجاح صناعة مستخرجات الألبان بكافة أنواعها والأجدر بنا أن نعدد فوائدها وأهميتها لكل من المنتج والصانع والمستهلك :

(١) أهمية النظافة للمنتج :

أهم ما يجنيه المنتج من فوائد النظافة هو منع — أو تقليل — الخسائر التى تنجم عن سرعة تجبن اللبن وفساده قبل توزيعه على المستهلك أو تسليمه للمصنع ، اذ أن النظافة تحدد عدد الميكروبات التى تصل الى

اللبن فى أثناء الانتاج فتطول مدة حفظه أو تقصر تبعا لذلك ، هذا فضلا عن أن اطمئنان الجمهور الى نظافة اللبن وثقته بنقاوته يؤدى الى كثرة اقباله عليه فيزداد استهلاك اللبن ويتحسن سعره تبعا لذلك فتزيد أرباح كل من المنتج والموزع والتاجر .

(٢) أهمية النظافة للمشتغلين بصناعة منتجات الألبان :

تضمن النظافة عدم تلوث مستخرجات اللبن فى أثناء صنعها بميكروبات تقلل من جودتها وتحط من قيمتها التجارية . وليس المقصود مراعاة النظافة فى اللبن المستعمل فحسب بل ينبغى أن تراعى فى كل مايتصل بأدوار الصناعة اذ قد يؤدى الاهمال فى عملية ثانوية الى ضياع الجهود التى تبذل فى العمليات الأخرى . ويمكن القول اجمالا أن جودة منتجات اللبن ومدة حفظها تتوقفان الى حد بعيد على مقدار نظافة اللبن الذى صنعت منه .

(٣) أهمية النظافة للمستهلك :

زوال خطورة الاصابة بالأمراض التى تنتقل بواسطة اللبن القذر وقلة وفيات الأطفال وفضلا عن ذلك فإن اللبن النظيف يبقى صالحا للشرب مدة طويلة تتراوح بين يومين وأربعة أيام بشرط اعتناء المستهلك نفسه بنظافة أوانيه وصيانتها من التلوث .

مدى اهتمام الامم المختلفة بنظافة اللبن

وجهت الغالبية العظمى من ممالك الغرب عظيم اهتمامها الى تنظيم انتاج الالبان ومعاملتها وتوزيعها وكان أول ماعنيت به ضمان حصول الجمهور على اللبن نظيفا للأسباب التى بسطناها قبلا . وقد بذلت جهود جبارة لتحقيق هذه الغاية فوضعت كل منها نظما خاصة بها وسنت قوانين تختلف باختلاف الأحوال وسنجمل فيما يلى أهم الوسائل التى تتبعها لبلوغ الغرض المذكور .

(١) الدعاية والترغيب

تعمد بعض الممالك الى نشر الدعاية بين المنتجين والمستهلكين لتفتيح أذهانهم وتوجيه أنظارهم الى أهمية النظافة وفوائدها سواء فى الانتاج أو المعاملة أو الصيانة الخ .... فلا يكاد يخلو معرض عام ، صحى كان أو زراعى ، من معروضات جذابة تبين الاضرار التى تنشأ عن شرب الالبان الملوثة أو استعمالها فى الصناعة كما تنشر اعلانات منمقة فى الصحف السيارة وعلى واجهات المحال وفى عربات الترام وتعرض أشرطة سينمائية تحض كلها على التغذى بالالبان النظيفة وتوزع مجلات صغيرة سهلة العبارة على المنتجين ترشدهم الى الاحتياطات الواجب إتخاذها لمنع التلوث فى أثناء الانتاج وقيمة كل منها . وتجرى كذلك مشاهدات بواسطة موظفين منوطين بهذا العمل على مرآى من المنتجين لايقافهم على أفضل طرق انتاج اللبن نظيفا ومعاملته للتوزيع فى المدن .

وتقوم بهذه الأعمال هيئات أهلية تعينها الحكومة ببعض المال وكذلك بعض الاخصائيين الذين تستخدمهم مصالح الصحة والزراعة لهذا الغرض .

وتشجع الحكومة المنتجين على إنتاج الألبان النظيفة بإقامة مباريات للبن النظيف فى مختلف أنحاء البلاد تمنح فيها مداليات ذهبية وجوائز مالية للفائزين .

وتهتم الشركات الكبيرة التى تتجر فى الألبان غاية الاهتمام بالحصول على ألبان نظيفة وهى تعنى بأمرين رئيسيين للوصول إلى هذا الغرض :

أولهما — أنها تحتم على المورد بموجب عقد الاتفاق اتباع الاشتراطات الصحية التى تكفل عدم تلوث اللبن فى أثناء الانتاج والتداول .

وثانيهما — أنها تشجع المورد على تحسين نوع اللبن الذى ينتجه بمنحه مكافآت مالية تتناسب مع نوع اللبن ودرجة نظافته وهذه منصوص عنها بعقد الاتفاق كما أنها تبث بين موردى كل منطقة روح التنافس بإجراء مباريات كالتى أسلفنا ذكرها تمنح فيها جوائز مالية ثمينة .

ولا تفتر الشركات المذكورة كذلك عن تعليم مورديها مزايا إنتاج اللبن النظيف وفوائده وما يستلزمه من إحتياطات بواسطة مفتشين معينين لهذا الغرض يطوفون بمحلات الإنتاج ويقومون بمهمة الارشاد . كما تنظم اجتماعات تدعو إليها منتجى كل منطقة تلقى فيها محاضرات وتعرض صور وأفلام لنفس هذا الغرض .

(٢) القوانين :

أصدرت جميع الممالك المتحضرة قوانين ولوائح لمراقبة إنتاج اللبن ونقله وتوزيعه فصلت فيها الاشتراطات التى يتحتم إستيفاؤها قبل أن يرخص لمن أراد الاتجار فى اللبن ومنتجاته بمزاولة هذا العمل . وتعتبر هذه القوانين كحجر أساسى لتنظيم صناعة الألبان وذلك لضمان ملاحظة النظافة فى جميع الأدوار وتوافر جميع الشروط الصحية فى الأمكنة المعدة لإيواء الماشية وحلبها وصحة الحيوانات والعمال ونظافة الأوانى والأدوات إلى غير ذلك من العوامل التى تضمن صلاحية الألبان للاستهلاك دون تعريض حياة المستهلكين للخطر .

وتراقب تنفيذ هذه القوانين بدقة وتطبق بأمانة تامة وتوقع عقوبات صارمة على مخالفيها وقد كان لهذه القوانين أثر طيب فى النهوض بمستوى الإنتاج والتوزيع .

وسنعود فيما بعد إلى الكلام عن أهمية النقط المتعلقة بالوسائل التى ترمى إلى إنتاج الألبان النظيفة ببعض التفصيل .

أساليب الانتاج فى مصر ونصيبها من النظافة:

جمع المؤلف نماذج كثيرة من الألبان التى تباع بواسطة الباعة المتجولون فى بعض أنحاء العاصمة وكذا من الحوانيت التى تبيع البن بالتجزئة فى فترات مختلفة وفحصها بكتريولوجيا فوجد أن محتويات معظمها من البكتريا — فى حالة تقديرها بطريقة الأطباق — قد بلغ عشرات الملايين فى السنتيمتر المكعب كما وجد أن نسبة ميكروبات القولون فيها كلها مرتفعة للغاية ، وأن مدة حفظها لم تتجاوز بضع الساعات ، بل أن بعضها قد تجبن بالغلى عقب الحصول عليه مباشرة ، وهذه النتائج بلا شك تعود إلى سوء طرق الانتاج والتداول وبعدها عن مقتضيات النظافة ، وكفى أن يشاهد المرء كيفية إنتاج اللبن فى البيوت الريفية المصرية

أو يطيل النظر قليلا فى مظهر بائع اللبن المتجول ويرى ما عليه جسمه وملبسه وأوانيه من قذارة وما يتبع من وسائل النقل السيئة ليدرك صحة هذا الاستنتاج .

وقد استرعى هذا الحال السيء إنتباه الكثيرين من المصلحين من رجال الصحة والزراعة والقانون فى مصر لارتباطه الوثيق بصحة الشعب ولما له من أثر بالغ فى تقدم صناعة الألبان وبلوغها المستوى الذى بلغته فى البلدان الأخرى . والحقيقة التى يعترف بها الجميع هى أن إنتاج اللبن بصورته الحاضرة فى مصر انما هو خطر داهم على الصحة العامة وعقبة كأداء فى سبيل ارتقاء هذه الصناعة .

ولقد ظهرت بوادر الاهتمام بهذا الأمر أخيراً فأنشىء قسم صحى لمراقبة الأغذية وتألفت لجنة لبحث موضوع غش اللبن ، ووضع قانون جديد لمراقبة إنتاج الألبان وصنعها وبيعها ، وشدد الخناق على الباعة المتجولين الذين لا يراعون اللوائح الصحية . وقد أثمرت هذه الجهود إلى حد ما وكان من نتيجتها بعض التحسن فى طرق إنتاج اللبن وبيعه بمدينة القاهرة على الأقل ، فلم نعد نشاهد القرويات اللاتى كن يقمن بتوزيع اللبن على المنازل فى أوان فخارية قذرة سوداء اللون أو القرويين الذين يحملون الصفائح العتيقة الصدئة المغطاة بالحشائش .

على أن جل الاهتمام لا يزال إلى الآن منصبا على المحافظة على قيمة اللبن الغذائية وذلك بمكافحة الغش سواء بنزع الدسم من اللبن أو إضافة الماء اليه ولم توجه العناية الكافية إلى الضرر الصحى الذى ينشأ عن استعمال الألبان الغير النظيفة على الرغم من أننا فى مصر أولى بشدة الاحتياط فى الانتاج ومضاعفة العناية بالنظافة نظرا إلى كثرة الأمراض الخطرة التى تتفشى فى البلاد خلال زمن الصيف نتيجة التغذى بمأكولات فاسدة وخاصة اللبن ومنتجاته ولأن بلادنا بطبيعة موقعها ذات جو مرتفع الحرارة كثير الغبار متناثرته فى كل مكان وكل ذلك من أهم العوامل التى تؤدى الى تلوث اللبن وسرعة فساده .

وخليق بالذكر هنا أن نشير الى أن اللجنة التى ألفت لبحث مشكلة غش اللبن قد ضمنت تقريرها حقائق تستوقف النظر عن مقدار الخطر الذى تتعرض له الصحة العامة من جراء عدم مراعاة النظافة فى انتاج اللبن وبيعه ، وقد وجدت أن غش اللبن لا يقف عند حد الانتقاص من قيمته الغذائية بل أنه يعرض صحة الجمهور لخطر أشد وأعظم ، ذلك لأن الغش يزيد فى قذارة اللبن وتلوثه بأن يضيف إليه عدداً هائلا من الميكروبات علاوة على مابه وما يطفو عليه من أقذار كروث الماشية والتبن والشعر ونحو ذلك مما يحمل ميكروبات كثيرة ضارة ، فاللبن بالقرى نادراً ما يمزج بالماء النقى بل يغش باضافة ماء عكر ملوث كماء الترع والمصارف والمستنقعات .

وعدم نقاوة الألبان المصرية يعود رئيسيا الى تعرضها للتلوث فى أثناء الحلب والتوزيع بالأقذار التى توجد على الماشية وأيدى الحلابين وملابسهم عدا التلوث الناشىء عن قذارة أوانى الحليب وما يصل إليها من الجو ، كما تنسب كذلك إلى عوامل أخرى متسلسلة سنفصلها فيما بعد .

وتعزى الأسباب الرئيسية لسوء حال الألبان المصرية إلى عدم علم المنتج بأهمية النظافة وجهله بالشروط الصحية التى تضمن نقاء اللبن ويعزى هذا الى تأخر الحالة الصحية إجمالا فى البلاد والى عدم توافر الماء النقى حتى فى بعض مراكز الإنتاج الهامة ، وفضلا عن ذلك فان ارتياح المستهلك لدفع سعر زهيد فى اللبن

بصرف النظر عن مصدره أو نظافته لا يشجع المنتج أو التاجر على تحمل نفقات اضافية لاستبدال الطرق العتيقة المألوفة فى الحلب والتصريف بوسائل حديثة .

أما علاج هذا الحال فلا يكون إلا بارشاد المنتجين الى أحسن الطرق لحلب اللبن وتنظافة حظائر الماشية . وتشجيعهم على اتباع هذه الطرق ، وكذلك إرشاد المستهلكين إلى الاضرار التى تنشأ عن شرب الألبان الملوثة واستعمال الاوانى القذرة لحفظ اللبن وحضهم على دفع سعر أعلى للألبان النظيفة ، هذا مع قيام الهيئات الصحية والزراعية من جهة أخرى بوضع القوانين المشددة وتنفيذها بدقة لتكفل نظافة إنتاج اللبن ونقائه والغاء نظام الباعة المتجولين وقصر الترخيص ببيع اللبن على المحال الصحية النظيفة وتنظيم تجارة الالبان فى القرى وعمل الترتيب اللازم لنقلها من أماكن انتاجها الى معامل مركزية بالمدن الكبيرة ونحو ذلك .

على أن هذه الأعمال تحتاج من غير شك الى مجهودات كبيرة قد تستمر سنين عديدة ولا يرجى تحقيقها كلها دفعة واحدة كما لا يرجى بلوغنا المستوى الذى بلغته الأمم الأخرى فى هذا المضمار الا اذا ارتقى مستوى الحياة الريفية من الوجهين الصحية والاجتماعية .

هل يغنى استعمال الحرارة عن النظافة ؟

اعتاد الناس فى مصر غلى اللبن قبل استعماله بغية إطالة مدة حفظه وتوقيا مما يحمله من ميكروبات مرضية . كما اهتمت بعض البلدان بمسألة تعقيم الألبان وبسترتها على أثر ما شوهد من كثرة وفيات الأطفال نتيجة الاصابة بالأمراض الناشئة عن قذارة اللبن بل ذهب البعض الى جعل تعقيم اللبن الذى يباع للاستهلاك المباشر اجباريا فى المدن الكبيرة . وقد أدى ذلك أحيانا الى الاعتقاد بعدم ضرورة مراعاة شروط النظافة فى الانتاج والمعاملة مادامت الحرارة ستقضى على الميكروبات التى تصل اليه من مصادر التلوث المختلفة ، ولكن مع ما تحدثه الحرارة فى اللبن من تغييرات تضر بقيمته الغذائية فانها لا تغنى عن وجوب استعمال النظافة فى الانتاج والتصريف والصيانة . فاللبن الذى تعرض للتلوث بالأقذار فى أثناء الانتاج يحتوى حتما على عدد كبير من الميكروبات وبتكاثرها فيه تنتج بعض المتحصلات السامة التى لاسبيل للحرارة فى ازالة تأثيرها اذا ماسخن فيما بعد ، وبذلك يكون من الخطر استعمال مثل هذا اللبن ، كما أن عدم العناية بنظافة الأوانى التى يوضع بها اللبن المغلى مثلا أو الاجهزة التى يمر بها اللبن المعقم بعد معاملته بالحرارة كالمبرد وآلة التعبئة والزجاجات أو تعرضه للتلوث من مصادر أخرى كالذباب من جراء عدم الاحتياط فى حفظه ، كل ذلك يؤدى الى انتقال ميكروبات كثيرة الى اللبن وقد يكون بعضها مصدراً لكثير من الأمراض ويكون من الخطر استعمال مثل هذا اللبن وتصبح عملية التعقيم أو الغلى عديمة الفائدة .

قيمة المجهودات فى انتاج اللبن النظيف

يظن بعض منتجى اللبن أو جلهم أن انتاج لبن نقى نظيف لايتيسر إلا بوجود مبانى فخمة وأدوات غالية الثمن فيترددون فى القيام بأية محاولة ترمى الى تحسين ألبانهم ضنا بالنفقات البادظة التى تنفق فى هذا السبيل . ولكن التجارب العملية الكثيرة قد أثبتت خطأ هذا الاعتقاد وأوضحت أن أساس النجاح فى هذا العمل مبنى على فهم قواعد النظافة والعمل بها ، فمن الممكن انتاج لبن على درجة كبيرة من النقاوة فى أمكنة بسيطة

وباستعمال بعض المعدات الضرورية الرخيصة بشرط ملاحظة الاحتياطات الصحية فى جميع أدوار الانتاج واتباعها بدقة فى جميع الاوقات والا فلا يمكن الحصول على لبن نقى نظيف مهما كانت نظافة البناء الذى انتج فيه ومهما ارتفعت أثمان الادوات التى استخدمت فى حلبه وتداوله .

مصادر تلوث اللبن بالميكروبات

هناك كثير من العوامل التى تعرض اللبن للتلوث بمختلف أنواع البكتريا وهى تبدأ فى داخل ضرع الحيوان المنتج وتوجد فى كل درجة من الدرجات التى يمر بها اللبن من وقت إنتاجه حتى استهلاكه ، ويتوقف مدى تأثير هذه العوامل على الطريقة التى تحلب بها المواشى وعلى مقدار العناية بالعمليات التى تعقب الحلب ويمكن تلخيص المصادر الرئيسية التى يتلوث منها اللبن فى أثناء الانتاج فيما يلى :

(١) ماشية الحليب ومكان الحلب (٢) الحلاب (٣) الأوانى (٤) الهواء (٥) الذباب .

كما أن اللبن قد يتلوث فى أثناء العمليات التى تعقب الإنتاج كالتصفية والتبريد والنقل والتوزيع ، وسنتكلم فى الأبواب التالية عن أهمية كل من هذه المصادر حتى يمكن فهم الاحتياطات التى تساعد على إنتاج لبن نظيف خال من الميكروبات الضارة ، وسنحاول بسط جميع الحقائق التى تساعد على إنتاج لبن على درجة كبيرة من النقاوة بأقل ما يمكن من النفقات .

الباب الثانى

تلوث اللبن من الماشية المنتجة

يعتبر الحيوان المنتج من أهم المصادر التى تنقل الميكروبات الى اللبن ويتوقف مدى التلوث الناشىء عن هذا المصدر على حالة الحيوان الصحية ومقدار نظافته . وسنقسم الكلام هنا إلى ثلاثة أقسام وهى: (١) التلوث الناشى من داخل الضرع (٢) تأثير صحة الحيوان المنتج فى نقاوة اللبن . (٣) تلوث اللبن بالأقذار العالقة بجسم الحيوان ، ثم نتكلم عن أنظمة حظائر الماشية والشروط الصحية الواجب توافرها فيها .

أولا — التلوث الناشىء من داخل الضرع

دلت كثير من التجارب على أن اللبن فى اللحظة التى يتكون فيها داخل الضرع السليم يكون خاليا تماما من البكتريا ولكن لما كان ضرع الماشية الحلوب معرضا دائما للأقذار فإن الميكروبات تتسرب من فتحات الحلمات وتمر فى قنواتها (Teat canal) حتى تصل إلى مستودعات اللبن (cistern) ومجاريه (milk ducts) وتنمو فيها فى الفترات التى تتخلل مواعيد الحلب فتلوث اللبن عند تجمعه ومروره بها ، لهذا وجد أن اللبن يحتوى عند حلبه دائما على عدد من البكتريا يختلف مقداره باختلاف الظروف .

وقد وجد أن العدد الذى يحتوى عليه اللبن المأخوذ مباشرة من ضرع الحيوانات الصغيرة السن السليمة من الأمراض لايتجاوز عادة الخمسين فى السنتيمتر المكعب الواحد عند تقديره على بيئة مناسبة بطريقة الاطباق إلا أنه يتراوح بين ٢٠٠ و ٥٠٠ فى حالة الحيوانات المسنة وقد يصل إلى بضعة آلاف احيانا إذا كثر تلوث الضرع بالروث والأقذار ولم تراع العناية بنظافته .

ويستدل من الأبحاث التى أجريت لتقدير عدد البكتريا فى الأجزاء المختلفة من اللبن المحلوب على أن معظمها مركز فى الجزء الأول (fore - millk) فهو يحتوى دائما على عدد أكبر من الجزء الذى يليه ثم يضطر النقص تدريجا بمعنى أن العدد فى الجزء الوسطى يفوق ما بالجزء الأخير .

وقد تحصل ستوكنج (Stocking) من تجارب أجريت على هذا الموضوع على النتائج الآتية :

عدد البكتيريا فى السنتمتر المكعب		
بالجزء الأول	بالجزء المتوسط	بالجزء الأخير
١ ٩٤٠	٢٥٠	٢١٦
٢٥ ٢٠٠	٢٨٥	١٠١
٥ ٤٩١	٤٣٠	١٤٤

ويعود السبب فى هذا النقص التدريجى إلى أن اللبن فى بداية الحلب يزيل أغلب البكتريا التى توجد فى قنوات الحلمات ومستودعات اللبن .

وقد درست علاقة بعض العوامل الأخرى بعدد الميكروبات التى يحويها اللبن عند خروجه من الضرع فلم يلاحظ تأثير يذكر لعمر الحيوان أو لفصل الحليب أو لغذاء الماشية ، ولكن لوحظ أنه إذا لم يعتن بتفريغ الضرع تماما أى استخراج جميع اللبن الذى يوجد به فإن عدد الميكروبات الباقية بالضرع يكون كبيرا نسبيا وبتكاثرها تسبب زيادة تلوث اللبن فى الحلبة التالية .

أما من حيث أنواع البكتريا التى تسكن الضرع السليم وتستطيع أن تنمو فيه وتعيش عيشة مستمرة فهى قليلة وجلها من الميكروبات الكروية العنقودية (micrococcus) التى لا تؤثر فى طعم اللبن او فى رائحته أو خواصه الأخرى طيلة مدة مكثه بالضرع ، أما بعد خروجه منه فتأثيرها فيه بطىء ولذلك فهى غير مهمة من الوجهة العملية .

وقد عزلت بعض أنواع من الميكروكوكس من ضروع الحيوانات ودرست خواصها وميز بريد (Breed) فى أكثر من عشرة أنواع منها نماذج من اللبن المحلوب من الضرع مباشرة مع الحيطة التامة من تلوثه من الخارج وفيما يلى بعض المهم من هذه الأنواع: ميكروكوكس أوريس (M. aureus) ميكروكوكس أورانتياكس (M. aurantiacus) ميكروكوكس البس (M. albns) ميكروكوكس كانديدس (M. candidus) ميكروكوكس ستريس (M. citreus)، ميكروكوكس فلافس (M. flavus) ميكروكوكس لوتيس (M. luteus)

وقد وجدت كذلك ميكروبات سبحية فى الضروع العادية وعند تميزها اتضح أنها تختلف عن ميكروب حمض اللكتيك السبحى المعروف أى ستريتوكوكس لاكتس (S.lactis) وقد أمكن باستعمال بيئات خاصة عزل ميكروبات أخرى عصوية من أنواع مختلفة من ألبان بعض المواشى ، وظهر أن لأحدها قدرة تحليل الدهن تحليلا مائيا ، وهذه تنتج بالقشدة طعما ورائحة غير مقبولين فى مدة قصيرة إذا كان التلوث كبيرا.

أما انواع الميكروبات العادية التى يجود نموها فى اللبن بعد الحلب فهذه ليست لها قدرة المعيشة طويلا فى الضرع فقد حققت بعض هذه الانواع فى قنوات الحلمات فلم تتمكن من المعيشة بالضرع سوى أيام قلائل وكان عددها فى اللبن المحلوب يتضاءل تدريجا بمرور الوقت، على أن الضرع من جهة أخرى قد يتلوث فى بعض الأحايين بميكروبات تختلف عن المعتاد وجودها به كالميكروبات المكونة للغازات والمنتمية الطائفة ميكروبات القولون وهذه تظهر فى اللبن وقت الحلب وتحدث به أو بالمنتجات المصنوعة فيه تغيرات غير عادية فيما بعد.

وإصابة الحيوان المنتج ببعض الامراض المعدية قد يتسبب عنه انتقال الميكروبات المرضية إلى الضرع واحتواء اللبن عليها عند الحلب . وسنعود الى بحث ذلك فى الكلام عند صحة الحيوان ، على أن عدوى اللبن بالميكروبات فى داخل الضرع تتسبب فى أغلب الاحيان من الميكروبات التى تصل إليه من الخارج .

الاحتياطات التى تساعد على تقليل التلوث منه لهذا المصدر :

(١) ذكرنا أن عدد الميكروبات فى الجزء الاول من اللبن المحلوب أكبر بكثير مما فى الاجزاء التالية لهذا

وجب حلب البضع الشخاب الأولى من كل حلبة فى وعاء خاص واستبعادها نهائيا أو استعمالها فى تغذية العجول وبذلك يمكن تقليل عدد البكتريا فى اللبن وليس فى هذا فقد يذكر لأن النسبة المئوية للدهن فى أول الحلب صغيرة . وينبغى ألا يكون حلب هذا اللبن على أرض الاسطبل إذ أن هذا العمل قد يتسبب عنه إنتقال العدوى بالميكروبات المسببة لالتهاب الضرع . علاوة على أن تخمر هذا اللبن يؤدى إلى إنتاج روائح كريهة . ويحسن أن يوكل هذا العمل إلى شخص واحد يكلف بحلب نحو ثلاث أو أربع شخاب من كل حلبة من جميع الحيوانات قبل البدء بحلبها .

(٢) تنبغى العناية التامة بتنظيف خارج الضرع وعدم ترك أقذار متراكمة عليه ، ويحسن تجفيف الحلمات بعد عملية الحلب لأن حرارة جسم الحيوان تجعل من اللبن المتبقى على أطراف الحلمات وسطا ملائما لنمو البكتريا وتكاثرها ، ومن هذا المكان تدخل البكتريا فتحات الحلمات بكثرة وتمر فى قنواتها وتلوث اللبن كما أسلفنا الذكر .

ويعمد أحيانا إلى وضع حلمات الحيوان فى كيس من الورق الشمع بعد غسلها ومعاملتها بمحلول مطهر لتقليل التلوث .

(٣) من الاحتياطات المفيدة تعود الحلاب غسل يديه وتطهيرهما بعد حلب كل حيوان ، فإن ذلك يمنع إنتقال عدوى بعض الأمراض — كالتهاب الضرع — من حيوان إلى آخر .

(٤) وإذا أريد الحصول على لبن غاية فى النقاوة البكتريولوجية وجب استبعاد المواشى التى يرتفع عدد البكتريا فى ألبانها وهذه لاتعرف إلا بفحص نماذج من ألبان مختلف أفراد القطيع .

وقد جربت بعض الطرق بقصد قتل البكتريا التى توجد بالضرع كحقنه بالماء المقطر أو بمحلول الملح الفسيولوجى أو بعض المواد الأخرى ولكنها لم تأت بنتائج مرضية فوق أنها تلهب الضرع .

ثانيا — تأثير صحة الحيوان المنتج فى نقاوة اللبن

لصحة الحيوان المنتج تأثير هام فى نقاوة اللبن بل فى صلاحيته للاستعمال ، فإصابة الحيوان بمرض من الأمراض قد ينشأ عنها تلوث اللبن المحلوب بميكروب هذا المرض وانتقال عدواه الى الشخص الذى يتغذى بهذا اللبن أو بمنتجاته .

ولاتحدث العدوى دائما عن وصول الميكروب المرضى إلى اللبن وهو فى الضرع بل أن ميكروبات بعض الأمراض تخرج أحيانا من الجسم مع اللعاب أو البول أو الروث ، فإذا وصلت ذرات من هذه المواد الملوثة إلى اللبن فى أثناء الحلب انتقل الميكروب إليه .

وإصابة الحيوان بأمراض معينة يؤدى إلى نقص فى أدرار الحيوان وإلى حدوث تغيرات غير مرغوبة فى لبنه لهذا كله تتشدد الهيئات الصحية فى مراقبة الألبان الناتجة من مواش مشتبه فى إصابتها بأى مرض من الأمراض ، كما تحتم الشركات الموثوق بها على مورديها مراعاة صحة الماشية وسلامتها من الامراض .

أما الاحتياطات الضرورية لوقاية اللبن من الميكروبات المرضية فأهمها :

(١) تجنب استعمال لبن المواشي التي تعالج بمواد تفرز مع اللبن كالزرنيخ وغيره وكذا لبن المواشي الهزيلة والتي تظهر على ضروعها وحلماتها قرح متقيحة والتي يشتبه في اصابتها بأمراض .

(٢) عزل المواشي المصابة بأمراض تنتقل في اللبن كالتهاب الضرع أو الحمى المالطية أو تدرن الثدى لان مثل هذه الحيوانات تفرز لبنا يحتوى على عدد كبير من الميكروبات المرضية ويكون استعماله غاية في الخطورة والواجب أن تعدم الماشية المصابة بتدرن الضرع ويتخذ الاحتياط من تلوث بقية لبن القطيع بألبان المواشي المريضة ، ولهذا يجب أن تطهر يدى الحلاب تطهيرا تاما بعد حلب حيوان مصاب بالتهاب الضرع مثلا حتى لاتنتقل العدوى بهذا المرض إلى حيوان آخر كما قلنا من قبل ويجب أيضا أن لايلقى اللبن المحلوب منه على أرض الاسطبل توقيا من انتقال العدوى الى الحيوانات الأخرى كما ينبغى ألا تحلب مثل تلك المواشي في آنية الحلب (جردل) العادية أو يمر لبنها في المصافى العادية أو يلامس أدوات المعمل الاخرى فإن حدث ذلك وجب الاحتياط التام لتنظيف وتعقيم هذه الأدوات تعقيما تاما ، على أنه يجوز استعمال هذا اللبن في تغذية العجول بعد غليه بعناية لمدة بضع دقائق أو تسخينه على درجة ١٦٠ ف لمدة نصف ساعة .

(٣) استبعاد ألبان المواشي المصابة بتدرن الرئة أو الرحم أو الامعاء لان ميكروب المرض يخرج في هذه الحالة مع مفرزات الحيوان التي يجوز وصولها إلى اللبن كما قلنا ، ومن هنا تظهر ضرورة العناية بعملية الحلب ووقاية اللبن من التلوث بالغبار والروث الخ .

(٤) يعنى بالكشف على الحيوانات من وقت إلى آخر للتأكد من خلوها من الامراض المعدية ، ولا يشترى حيوان قبل فحصه بواسطة طبيب بيطرى . والافضل أن تختبر حيوانات القطيع كلها بالتوبركلين مرة في كل ستة أشهر ، ويعمل على تنقية القطيع من مرض التدرن بكافة أنواعه بعزل الماشية التي تعطى نتيجة إيجابية في الاختبار المذكور وسنعود الى الكلام عن هذا الموضوع في مكان آخر .

ثالثا : تلوث اللبن من الاقذار العالقة بجسم الحيوان

يتجمع على جسم الماشية في الظروف العادية مقادير متفاوتة من الاوساخ كالروث والسماد والطين والقشور والغبار وأجزاء العليق الخ وهذه المواد تحمل عددا كبيرا من مختلف أنواع البكتريا ، فاذا ما انفصلت عن جلد الحيوان أجزاء منها في أثناء الحلب سقطت في اللبن وزادت في محتوياته من البكتريا كثيراً وأغلب هذه الميكروبات من أنواع غير مرغوب فيها تنمو بنشاط في اللبن وقد يكون من بينها أنواع مرضية خطرة كميكروب السل .

ويتوقف عدد البكتريا التي يتلوث بها اللبن من هذا المصدر وأنواعها على كمية الأوساخ المتراكمة على جسم الحيوان وعلى طبيعة تلك المواد فاذا ما أهمل تنظيف الحيوان مدة طويلة تلطخ جسمه وخاصة الأجزاء الخلفية منه بالروث والطين وجفت عليه بهيئة طبقة سميكة تصعب إزالتها بطرق التنظيف العادية وأصبح اللبن عند حلبه عرضة للتلوث الشديد بهذه الاوساخ .

ويستدل من الأبحاث التي أجريت لتقدير عدد البكتريا في السماد الحديث منه والقديم على أن

عددها يتزايد تدريجا بمضى الوقت كما يتضح ذلك من نتيجة التجارب الآتية التى أجراها أور (Orr)وقدر فيها عدد البكتريا بطريقة الأطباق التى حفظت لمدة ٤٨ ساعة على درجة ٣٧ سنتجراد .

	نموذج	عدد البكتريا فى الجرام الواحد
سماد حديث لم يمض عليه بالاسطبل سوى ساعتين	١	٧٢٥٠٠٠
	٢	٣٥٠٠٠٠٠
	٣	٨٠٣٠٠٠٠
	٤	١٢٥٨٠٠٠
سماد قديم مأخوذ من الأجزاء المتجمدة اللاصقة بفخذى الماشية وضرعها	٥	٦٦٣٦٨٠٠٠
	٦	١٨٥٠٠٠٠٠٠
	٧	١٣٠٥٠٠٠٠٠٠٠
	٨	٨٦٤٩٣٠٠٠٠٠

ومن هنا يمكن تصور العدد الهائل من الميكروبات الذى ينتقل إلى اللبن من السماد القديم الذى يكثر وجوده على جلد الحيوان .

ومعظم الميكروبات التى توجد بالروث معوية النشأة تنتمى إلى طائفة ميكروبات القولون وقد سبق أن ذكرنا ما لهذه الأنواع المنتجة للغازات من تأثير سيء فى اللبن ومنتجاته ، وقد تصحب هذه الأنواع ميكروبات مرضية خطرة ، فقد ذكرنا أن تلوث اللبن بميكروب السل قد ينشأ عن هذا الطريق . وتلطخ جسم الحيوان بالطين (الأوحال) فى فصل الشتاء يتسبب عنه كثرة تلوث اللبن بميكروبات متجرثمة كثيرا ما تسبب فساد اللبن المعقم .

وقد أجريت أبحاث كثيرة لمعرفة تأثير نظافة الماشية فى عدد ما تحويه ألبانها من ميكروبات ، وفيما يلى متوسط نتائج التجارب التى أجراها أيرس (Ayers) وآخرين على هذا الموضوع :

حالة الماشية	متوسط عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب من نماذج اللبن
مواش قذرة	٢٢٦٧٧
« قذرة غسلت ضروعها وحلماتها	٦١٦٦
« نظيفة لم تغسل ضروعها وحلماتها	٤٥٢٤
« « غسلت ضروعها وحلماتها	٢١٥٤

وقد استعملت فى هذه التجارب محالب مكشوفة معقمة وروعى تماثل الظروف الأخرى تماما فى جميع هذه التجارب .

الاحتياطات اللازمة لتقليل التلوث مع هذا المصدر

(١) إذا أريد انتاج لبن نظيف بطريقة مستمرة وجب العمل على بقاء الماشية نظيفة على الدوام ، وذلك لا يتم إلا بنظافة مساكنها مع توافر النظام فيها وإبعاد الأمكنة المخصصة لها وإزالة الأقذار منها وتوافر الشروط الصحية بها وسنعود إلى هذا الموضوع فى مكان آخر .

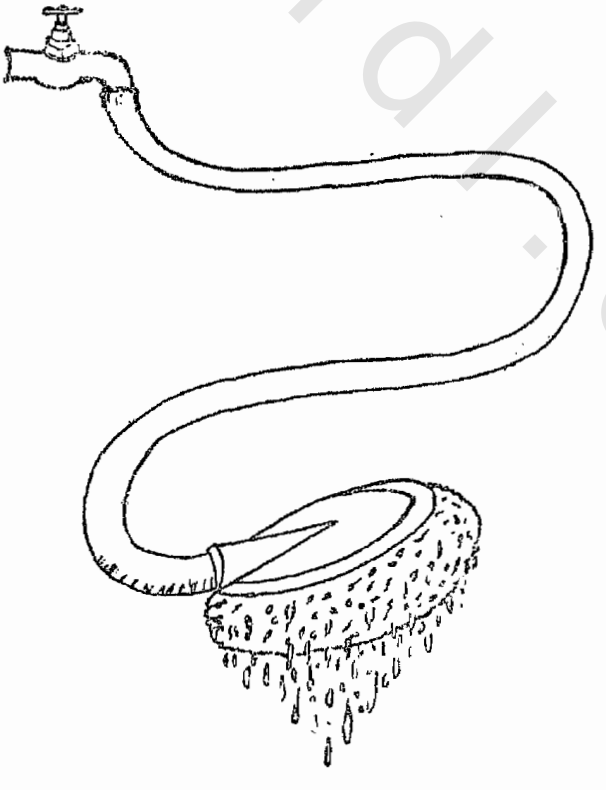
(٢) يجب ألا يسمح للماشية بالرقاد على السماد أو ارتياد أمكنة موحلة أو الخوض فى مياه راكدة .

(٣) ينبغى أن تنظف الماشية قبل عملية الحلب بوقت قصير .

وتتوقف طريقة التنظيف المتبعة على مدى نظافة الحيوان ، ففى الأحوال التى أهمل فيها تنظيفه مدة طويلة بحيث التصقت بأجزائه الخلفية طبقة سميكة من الأقذار الجافة يحسن قص الشعر النابت عليها وإزالته مع الأقذار اللاصقة به ، وقد وجد على العموم أن تقصير الشعر فى الأجزاء المحيطة بالضرع يساعد كثيرا على نظافة الحيوان وأن له أهمية كبيرة فى انتاج اللبن النظيف والطريقة الآتيه هى المتبعة عادة فى عملية التنظيف :

(ا) تمشط الماشية أولا وتفرجن بفرجون (فرشاة) خشن يحسن أن يكون مبللا بالماء .

(ب) بعد إزالة أغلب الأقذار بالعملية الأولى يغسل الضرع والأجزاء الخلفية أى الفخذين والذيل وما تحت البطن بالماء النظيف ويستعمل فى هذه العملية عدد كاف من فوط أو خرق نظيفة ، ويخصص دلو من الماء لغسل الضرع والحلمات وآخر للأجزاء الأخرى ، ويستبدل ماء الدلوين بين حين وآخر .



(شكل ٦) خرطوم فى طرفه اسفنجة لغسل ضروع الماشية

ويستعمل أحيانا فى هذه العملية خرطوم من المطاط يركب فى صنبور الماء وتتصل بطرفه اسفنجة من

المطاط كذلك يمر فيها الماء بالقدر المناسب فتسهل على العامل غسل الضرع والجزء الخلفى دون الحاجة إلى استبدال ماء الدلاء أو استعمال خرق كثيرة (أنظر شكل ٦) .

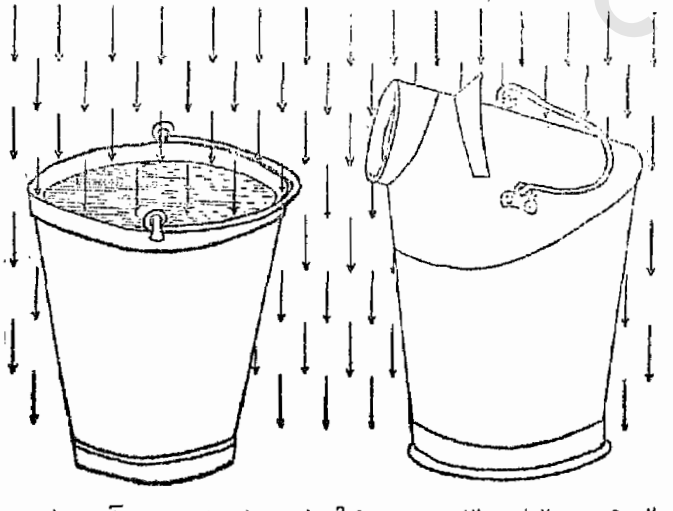
(ح) يكمل تنظيف الضرع والحلمات بمسحها بخرقة نظيفة مبللة بعد عصرها ويحسن أن يخصص دلو ماء مستقل لهذه العملية ، كما يفضل البعض اضافة مطهر خفيف إلى ماء الغسيل كالليزول (٣½ ملاعق شاى لكل لتر من الماء) أو برمنجنات البوتاسيوم وهذا فضلا عن أنه يقتل البكتريا الموجودة على الجلد يطهر المماسح المستعملة .

ويجب ألا يجفف الضرع تماما فى العملية الأخيرة لأن بقاءه مندى قليلا يساعد على التصاق الأقذار المتبقية عليه فلا تسقط فى المحلب بسهولة ، على أنه من المهم أن لا يترك عليه ماء كثير فيقطر فى اللبن فى أثناء الحلب . ويحسن ربط ذيل الحيوان بإحدى رجليه فى أثناء الحلب . ويجب أن يمنع الحيوان من الرقاد على أرض الاسطبل أو على الفرش المستعمل بعد عملية الغسل . فإذا حدث ذلك وجب إعادة تنظيف الضرع والحلمات . وبهذه المناسبة تحسن الاشارة الى أن استعمال فرش للحيوان من مواد رطبة أو قذرة يزيد تلوث جسمه بالأوساخ لأن البكتريا تنمو بكثرة على هذه المواد وخاصة فى فصل الشتاء عندما يكون الجو رطبا ، ومن الضرورى إذا استعمل فرش للحيوان أن يكون نظيفا غير محتو على نسبة عالية من الرطوبة وأن لا يكون جافا حتى لا يحتوى على كثير من الغبار .

ولا تستغرق عملية التنظيف عادة أكثر من ثلاث دقائق لكل حيوان إذا كانت حالة الماشية جيدة أى معتنى بنظافتها ولا يوجد عليها روث متجمد .

(٤) يجب ألا يغير نوع غذاء الماشية فجأة وأن لا تعطى أغذية يتسبب عنها إصابتها باسهال أو اضطرابات هضمية ، فإن ذلك يزيد تلوث اللبن بالأوساخ .

(٥) ينبغى أن يستعمل فى الحلب محالب مغطاة (Covered pails) أى ضيقة الفوهة فإن هذا يقلل المساحة المعرضة للجو والتى يدخل منها الغبار والاقذار المتساقطة من جسم الماشية كالضرع والفخذين والذيل كما يلاحظ من شكل ٧



شكل (٧) الفرق بين التلوث الذى يحدث فى سطل مغطى (يمين) وآخر عادى (يسار)

وقد وجد من تجارب كثيرة أن استعمال مثل هذه المحالب يقلل التلوث الناشىء عن هذا المصدر إلى النصف .

وهـذه المحالب على أنواع كثيرة ولـكن يجب أن يراعى فيها أن تكون فتحتها رأسية بقدر الإمكان حتى يعرض أقل سطح ممكن من اللبن للتلوث ، ولـكن لا تكون ضيقة حتى لا يصعب عند الحلب توجيه اللبن إلى داخلها وخاصة على الحلاب ألغير المتمرن وحتى لا يتعذر الوصول إلى أجزاء المحالب لتنظيفها ويلاحظ أن يكون هذا الأخير عديم الزوايا الحادة قليل اللحامات (Seams) لئلا تتراكم فيها بقايا اللبن والأقذار .

ويصنع أحيانا غطاء به فتحة ضيقة يركب على السطل العادى ليقوما معا مقام المحلب المغطى ولـكن من عيوب هذه الطويقة أن الحلاب قد يهمل وضع الغطاء أو أنه قد يضعه مؤقتا على أرض الأسطبل وبذلك يزيد من تلوث اللبن بدلا من أن يخفضه .

وقد أجرى إيرس (Ayers) وآخرين تجربة لمعرفة تأثير تنظيف الماشية مع استعمال المحالب المغطاة والمكشوفة فى الحلب بعد تعقيمها فتحصلوا على النتائج الآتية : —

	متوسط العدد الكلى فى السنتيمتر المكعب من نموذج اللبن	
	محلب مكشوف	محلب مغطى
مواش قذره	٨٦٢١٢	٢٤٤٣٩
« قذره ولـكن غسل ضرعها وحلماتها	٦١٦٦	٢٨٨٦
« نظيفـــة غسل « «	٤٩٤٧	٢٦٧٧

وهذه النتائج علاوة على أنها تبين أهمية تنظيف الماشية فى تخفيض العدد الـكلى للبكتريا فى اللبن فانها تبين أن استعمال المحالب المغطاه عامل مهم فى إنتاج االبن النظيف وأن أثرها فى تقليل البكتريا يكون عظيما فى حالة المواشى القذرة ذلك لأنه عنـد ما تكون الماشية نظيفة تقل كمية الأقذار التى تسقط فى اللبن ويكون التلوث ضئيلا تبعا لذلك .

(٦) استعمال آلات الحلب (التى سيأتى ذ كرها فيما بعد) يمنع تلوث اللبن مما يتساقط من جسم الماشية ولـكن يشترط أن يعنى عناية تامة بنظافتها وتعقيمها وإلا تسبب عن استعمالها ارتفاع عدد البكتريا فى اللبن.

نظام حظائر الماشية وعلاقته بنظافة اللبن

ولو أنه يمكن أحيانا إنتاج لبن على جانب كبير من النقاوة فى حظائر غير مستوفاة للشروط الصحية تماما إلا أن هذا العمل يستدعى مجهودا كبيرا وعناية فائقة ، على أن التجارب الـكثيرة من جهة أخرى قد أثبتت بصفة قاطعة أن إيواء الماشية وحلبها فى أمكنة صحية ذات سعة مناسبة حسنة الترتيب جيدة الإضاءة والتهوية يساعد على حفظ الحيوان المنتج فى صحة جيدة وعلى وقايته من العدوى بالأمراض الوبائية كما أنه يسهل القيام بالعمليات التى يقتضيها إنتاج اللبن النظيف كغسل الماشية ونظافة حلابيها وأمكنتها وخلو الجو المحيط بها من الأتربة والغبار الخ .

وليس من الضرورى لإنتاج لبن نقى إقامة حظائر فخمة وانفاق مبالغ جسيمة فى هذا السبيل كما قد يبدو للبعض ، بل يجوز مراعاة البساطة فى تصميم هذه المساكن وبنائها على أن تكون مستوفية الشروط الصحية

الضرورية . وقد يكون من السهل أحيانا اجراء بعض تعديلات طفيفة فى الحظائر القديمة لجعلها مناسبة لإنتاج لبن نقى دون الحاجة إلى تشييد مبان جديدة .

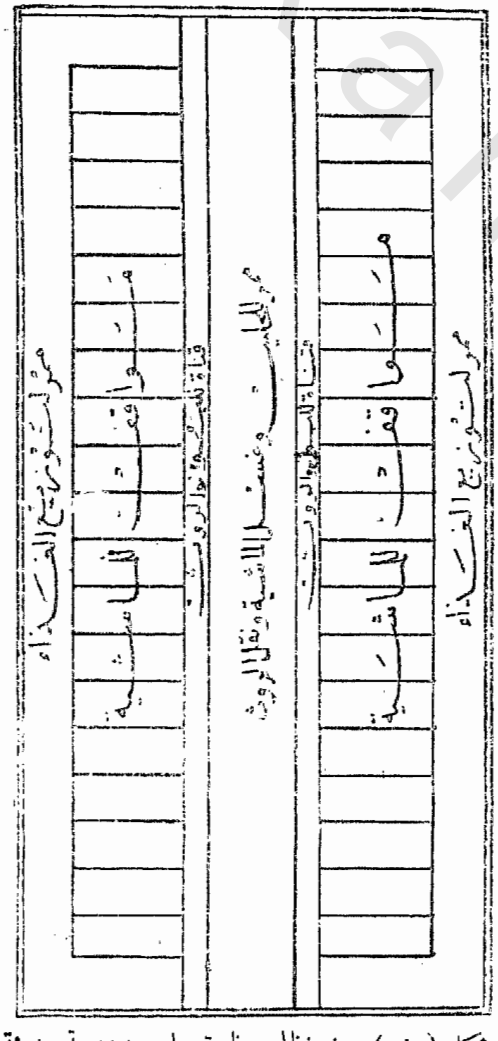
ولسنا نرمى هنا إلى بسط جميع التفاصيل الخاصة بتصميم حظائر الماشية وبنائها بل أننا سنشير باختصار إلى أهم الشروط التى يجب مراعاتها فى هذه الأبنية لتكفل نقاوة اللبن وتساعد على تقليل تلوثه بالأقذار والشوائب فى أثناء إنتاجه .

(١) الموقع والمجاورات (Site & Surroundings)

يراعى فى الموقع المنتخب لإقامة بناء الحظيرة أن يكون جافا خاليا من الرشح ومرتفعا بحيث يسهل تصريف الماء منه وأن لاتوجد بالقرب منه مستنقعات أو مياه راكدة تنبعث منها روائح كريهة وأن لا يلاصق مبان تؤثر فى جودة إضاءة وتهوية الحظيرة ، كما يلاحظ توافر الماء النقى فى الجهة التى يقع عليها الاختيار إذ أن الماء من ألزم الضروريات ليس لشرب الماشية فحسب بل لنظافتها ونظافة مسكنها وحلابيها الخ .

(٢) تصميم الحظيرة (Planning)

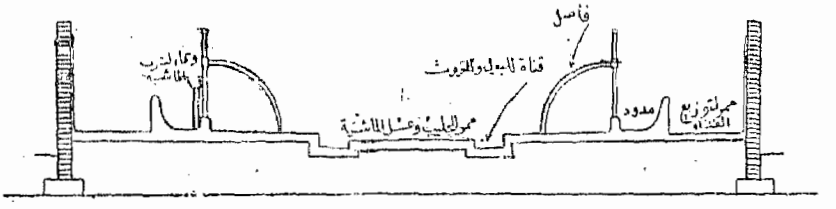
تحتاج الحظائر المعدة لإيواء الماشية وحلبها إلى تصميم دقيق فسعتها يجب أن تتناسب مع عدد الحيوانات المراد إيواؤها أو حلبها بها ، كما ينبغى توجيه عناية خاصة إلى نظام وقوف الماشية ومساحة الأمكنة المخصصة لكل منها فإذا كان عددها لا يتجاوز أربعة عشر أو خمسة عشر حيوانا مثلا رتبت مواقفها فى صف واحد ، أما إذا زاد العدد عن ذلك أو كان مزمعا زيادته فى المستقبل فيحسن أن ترتب فى صفين ، والأفضل من الوجهة الصحية فى مثل هذه الحظائر المزدوجة أن ترتب الأمكنة بحيث تقف المواشى ظهراً لظهر فلا يستهدف حيوان سليم لخطر العدوى من آخر مريض بطريق التنفس . ويعمل فى مثل هذه الأحوال ممر وسطى تصل منه الماشية إلى أمكنتها ويستعمل فى نقل أدوات الحلب والسماد ويسهل عمليات الغسل . ويعمل ممر آخر أمام كل صف من الماشية بين المداود والحائط يخصص لتوزيع الغذاء .



شكل (٨) يبين نظام حظيرة حلب مزدوجة حديثة

وتجدر الإشارة هنا إلى أن ربط الماشية إلى مداود ملاصقة للحائط — وهى طريقة شائعة الاستعمال فى الحظائر القديمة — ضار بصحة الحيوانات وبنظام العمل

ذن فى هذه الحالة يستنشق الحيوان جزءا كبيرا من زفيره وتصبح عملية توزيع الغذاء صعبة ، كما ينبغى أن تعمل قناة أو مجرى خلف كل صف من المواشى ليتجمع بها البول والروث (انظر الشكلين ٨ و ٩) وسنعود إلى الكلام عن بعض التفاصيل المتعلقة بالبناء فيما بعد .



شكل ٩ قطاع لحظيرة حلب مزدوجة

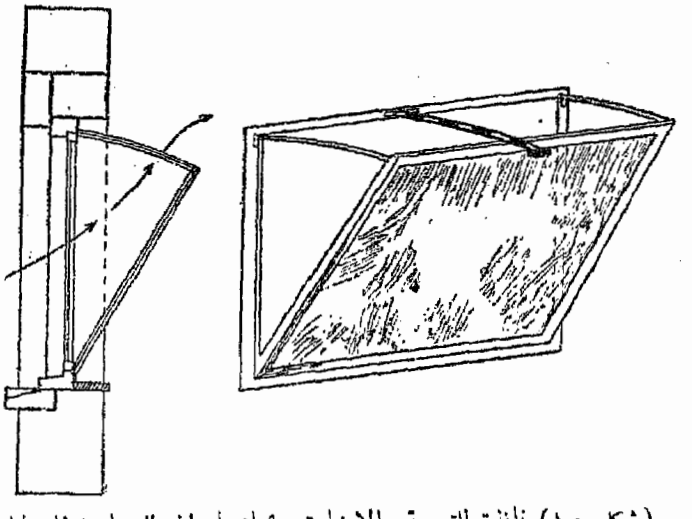
(٣) التهوية (Ventilation)

لتهوية الحظيرة أثر كبير فى حالة الماشية الصحية ومدى تعرضها للاصابة بالأمراض فهى لذلك ذات تأثير غير مباشر فى نوع اللبن الناتج ودرجة نقاوته

ومن المهم عند تصميم الحظيرة أو إدخال تعديل فيها ملاحظة سهولة تجديد الهواء بها حتى يبقى نقيا على الدوام وهذا لا يتوافر إلا إذا وجدت بالبناء فتحات كافية لدخول الهواء وأخرى لخروجه وروعى تناسب الفراغ الهوائى بالحظيرة (أو بمعنى آخر مساحة الحظيرة وارتفاعها أى مايعبر عنه بالحيز الهوائى air space) مع عدد الحيوانات التى تأوى اليها .

وينبغى أن يراعى فى ترتيب منافذ التهوية بالحظيرة ألا تحدث تيارات هوائية شديدة بحيث تعرض الحيوانات للاصابة بالبرد أو تخفض درجة حرارتها بنسبة كبيرة وينبغى ألا تقفل هذه الفتحات بالقش أو بالخيش أو غير ذلك فينتج عن ذلك منع تجدد الهواء بالحظيرة وحبس الروائح الكريهة بها .

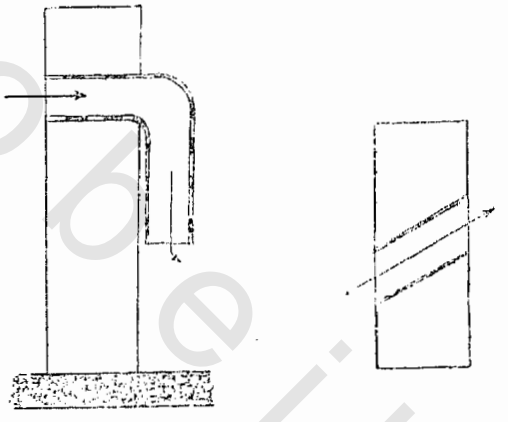
وتنظم التهوية عادة بتخصيص نوافذ منخفضة (على ارتفاع حوالى مترين من سطح الأرض) لدخول الهواء البارد الجديد وهذه يحسن أن تكون من النوع الذى يثبت من أسفل ويفتح إلى الداخل ويكون عادة مجهزا بحاجزين جانبيين تتحرك عليهما النافذة ويحددان كمية الهواء الداخل (أنظر شكل ١٠)



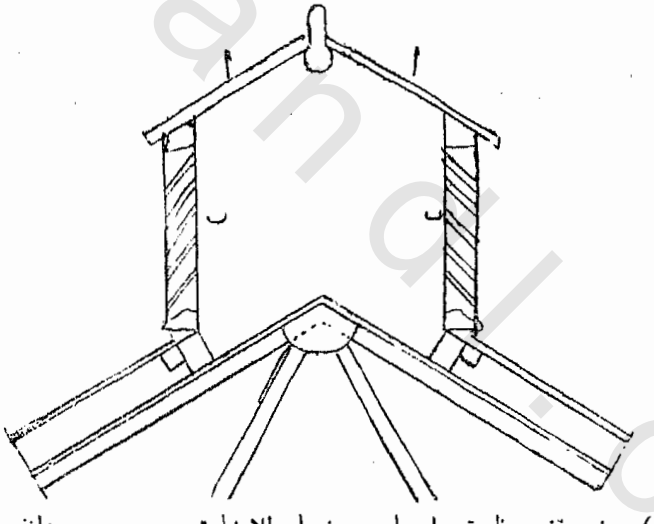
(شكل ١٠) نافذة للتهوية والاضاءة وبجانبها والى اليسار قطاع لها

ويلاحظ على العموم أن تكون النوافذ من طراز يسهل فتحه وتنظيفه ومن الضرورى أن تغطى جميعها بشبكة من السلك الدقيق الفتحات لتمنع دخول الذباب .

وتضمن جودة التهوية أحيانا بتركيب أنابيب تنفذ فى جدران البناء ويستعمل منها بكثرة نوعان (مبينان بالشكل ١١) أحدهما يوضع فى مستوى النوافذ العادية تقريبا ويميل إلى أعلى بحيث يدخل الهواء منه متجها إلى الجزء العلوى من الحظيرة بعيدا عن رؤوس الماشية . والنوع الثانى يكون على هيئة زاوية قائمة ويثبت على بعد قليل من مستوى الأرض فيوجه الهواء الداخل نحو أرض الحظيرة . أما منافذ خروج الهواء الساخن فتعمل عادة فى سقف البناء والنوع الشائع الاستعمال منها هو المبين بشكل ١٢



(شكل ١١) نوعان من أنابيب التهوية



(شكل ١٢) يبين سقف حظيرة حلب ا — زجاج للاضاءة — ب — منافذ لخروج الهواء

وينبغى عند تصميم البناء أن يخصص حيز هوائى يتراوح بين ٧٠٠ و ٨٠٠ قدم لكل حيوان .

(٤) الاضاءة

من المعلوم أن ضوء الشمس المباشر قاتل للبكتريا لذلك فهو ضرورى فى حظائر الماشية إذ أنه يساعد على تطهيرها كما أنه يسهل اكتشاف المواضع القذرة فى أجزائها المختلفة فيتمكن العمال من القيام بعملية التنظيف على الوجه الأكمل .

ويلزم أن تنظم الإضاءة بحيث يقع معظم الضوء على الجزء الخلفى من الماشية حيث تجرى عملية الحلب وحيث توجه منتهى العناية إلى غسل الضرع والأجزاء المحيطة به ، فاذا كان نظام وقوف الماشية فى صفين

متقابلين وجب أن تتوافر الاضاءة من سقف الحظيرة كالنظام المبين بالشكل (١٢) وأما فى حالة الحظائر الفردية فيلزم أن يعنى بتنظيم الاضاءة الجانبية وبالأخص فى الحائط الواقع خلف مواقف الماشية، والنوافذ المبينة بشكل (١٠) تضمن جودة الاضاءة والتهوية معا .

(٥) مورد الماء

إذا غسلت الماشية بمياه غير نظيفة علقت بأجسامها مواد غريبة وميكروبات ضارة مما تحويه المياه وأصبح اللبن عرضة للتلوث بها عند حلبه ، كما أن استعمال مثل هذه المياه فى الشرب قد يؤدى إلى أضرار صحية ، لهذا يجب دائما أن يلاحظ — كما قلنا من قبل — توافر الماء النقى لغسل الحيوانات وشربها وغسل أيدى الحلابين والمبانى الخ ، ولا ينبغى أن تسقى الماشية من حوض مشترك أو تستعمل المداود لهذا الغرض لأن ذلك يساعد على إنتشار بعض الأمراض من حيوان لآخر، ويحسن أن تركب بالحظيرة أوانى أو توماتيكية مستقلة لشرب الماشية .

(٦) مبانى الحظيرة

عند إقامة مبانى الحظيرة تعطى أهمية خاصة للنقط الجوهرية الآتية :

الجدران : يلزم أن تكون زواياها مستديرة حتى لا تتجمع عليها الأقذار وأن تغطى الى ارتفاع ١½ متر أو مترين بالأسمنت ليسهل غسلها وتنظيفها ويطلى ما فوق ذلك بالجير .

السقف : ينبغى أن يكون متينا غير منفذ للماء سهل التنظيف وردىء التوصيل للحرارة .

أرضية الحظيرة : يجب أن ترصف رصفا متينا بمواد غير قابلة لامتصاص السوائل حتى لاتشقق بسهولة فتتجمع بها الأقذار ويصعب غسلها وتنظيفها أو تنفذ فيها المواد فتتحلل فى مسامها وتنبعث منها روائح كريهة ويفضل دائما أن تعمل دكة من الخراسان يزداد سمكها كلما قلت صلابة الارض وهذه تغطى بطبقة من الأسفلت أو الاسمنت وتعمل عادة قنوات ضيقة بأرض الحظيرة أو يخشن سطحها بمسحة قبل أن يتصلب الاسمنت وذلك لكى تثبت أقدام الحيوان فلا يتزلق عند الحركة .

ويراعى أن تكون أرض الحظيرة التى تقف عليها المواشى وكذا الممر الوسطى مائلة ميلا طفيفا نحو القنوات ومجارى الصرف لينصرف السائل منها بسهولة .

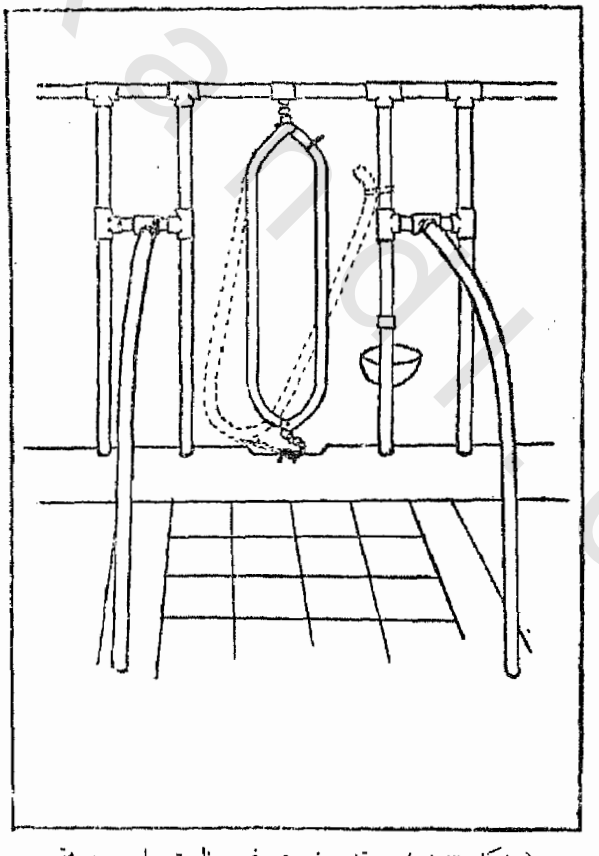
القنوات (Gutters) : يشترط فى القنوات التى تعمل خلف مواقف المواشى أن تكون ملساء مكشوفة حتى يسهل تنظيف الروث المتساقط بها وتكون ذات عمق وعرض مناسبين بحيث تمنع تناثر الروث والبول عند نزوله بها ويميل قاعها قليلا الى جهة الممر الوسطى كما تنحدر نحو قنوات عرضية ينصرف بواسطتها البول وماء الغسيل الى سيفونات (جالى تراب) تقع خارج الحظيرة .

المواقف (Standings): تتوقف نظافة اللبن إلى حد كبير على نظام الأمكنة المعدة لوقوف الماشية ومساحتها ، فاذا أريد بقاء حيوانات الحلب نظيفة على الدوام وجب توجيه أتم العناية الى ضبط الأبعاد

التى تعمل بها المواقف بحيث يكون طولها وعرضها متناسبين مع جسم الحيوان حتى لا يسمح له بالتحرك حركة غير محدودة ، اذ من الواضح أنه اذا زاد طول هذه الأمكنة عن طول الحيوان لم يسقط الروث فى القناة المعدة له خلف هذه الأمكنة بل تروث الماشية على أرض الموقف مما يؤدى الى تلوث جسمها بهذه المواد عند رقادها ، و بالمثل اذا كانت أقصر من اللازم وضع الحيوان رجليه الخلفيتين فى القناة فى أغلب الأوقات و نتج عن ذلك تلوثهما الشديد بالروث ، كما أن زيادة عرض الأمكنة يسمح للحيوان باللف والدوران وهذا يؤدى كذلك الى تلوثه بالروث المتجمع على أرض الموقف ، والأفضل أن تعمل المواقف بأبعاد مختلفة وتوضع الحيوانات كل فى الموقف الذى يتناسب مع جسمه سواء من حيث طوله أو عرضه .

ولكى تضمن حركة الحيوان فى موقفه حركة محدودة يستعاض عن طريقة ربطه بالسلاسل باستعمال رباط خاص (Yoke Stanchion) وهو بهيئة (ياقه) والشكل ١٣ يبين نظام موقف حديث .

هذا ومن أهم ما ينبغى ملاحظته كذلك أن ترفع أرض الموقف عن مستوى الممر الوسطى قليلا وأن تميل بانحدار نحو القناة .



(شكل ١٣) موقف فردى فى حظيرة حلب حديثة

الفواصل (Divisions) : يراعى فى الفواصل التى تقام بين مواقف المواشى أن تكون بسيطة سهلة التنظيف فلا يحسن عملها من الخشب لأنه مسامى ويتعذر تنظيفه بدقة رغم أنه سريع التلف ويتشقق من كثرة الغسل والرطوبة كما أن عمل هذه الفواصل من البناء يؤدى الى تراكم الأوساخ والأتربة فى زواياها

ويعوق جودة التهوية والأفضل دائما عملها من الحديد المجلفن كالمبين بالشكل ١٣ وهذه تمتاز ببساطتها ومتانتها وتسمح بإمكان تنظيفها وجودة تهويتها .

المراود (Feeding troughs) : يشترط فى المداود المستعملة لوضع غذاء الماشية فيها أن تعمل من مواد صلبة ملساء كالأسمنت ويفضل صنعها أحيانا من الخزف المزجج السميك وينبغى أن تكون عديمة الزوايا حتى يسهل تنظيفها ويحسن أن يكون بها ميل خفيف وأن تحتوى على فتحة فى الطرف المنخفض حتى ينصرف منها الماء بسهولة بعد غسلها .

«٧» نظافة الحظيرة

من أهم ما يشترط لبقاء الحظيرة نظيفة وصحية مراعاة نظافة مدخلها فلا ينبغى أن يكون موحلا والأيمر الطريق الموصل للمدخل بالمكان الذى يحفظ فيه السماد بل يراعى أن يبقى دائما جافا ونظيفا بقدر الامكان وأن لا يحفظ السماد بحال ما قريبا من الحظيرة لأنه علاوة على الروائح الكريهة التى تنبعث منه وتضر برائحة اللبن فهو بيئة صالحة لتكاثر الذباب الذى يعتبر من أخطر العوامل فى تلوث اللبن .

ويراعى كذلك أن ينقل الروث من الحظيرة مرتين فى اليوم وأن تغسل أرضها بالماء ، وأن تبقى رطبة فى أثناء الحلب ، وأن يعنى بنظافة جميع أجزاء الحظيرة على الدوام . ومن المهم من الوجهة الصحية أن تطلى الجدران بالجير مرتين فى السنة ويحسن أن يحتوى ماء الجير على مطهر مثل كريسول قوته من ٣ ٪ الى ٥ ٪

وقبل أن نختم الكلام عن نظام حظائر الماشية يحسن القول بأن الشروط السابقة نراعى فى جميع الحظائر سواء كانت معدة لايواء الماشية وحلبها أو كانت مخصصة لحلب الماشية فقط ، على أنه يمكن فى الحالة الأخيرة الاقتصاد فى المبانى ويكفى اذا كانت الحظيرة مخصصة للحلب فقط أن تأوى ثلث القطيع فى وقت واحد .

الباب الثالث

تلوث اللبن فى اثناء الحلب

يتلوث اللبن فى أثناء الحلب من عدة مصادر أهمها إثنان هما الهواء والحلاب . وسنبين فيما يلى أهمية كل من هذين العاملين والطرق التى يمكن بها تقليل التلوث منهما .

أولا — التلوث من الهواء

يتأثر هواء الحظيرة بالعمليات التى تجرى فيها فبعض هذه العمليات مثل وضع الأغذية الجافة أو نقل بقاياها أو إزالة الفرش والروث . . الخ ، يؤدى إلى كثرة تطاير الغبار فى جو الحظيرة فاذا ما حلبت المواشى فى أثناء هذه العمليات أو عقبها مباشرة تساقطت ذرات الغبار فى اللبن ولما كانت هذه الذرات تحمل معها عددا من الميكروبات فان تلوث اللبن بها يؤدى إلى إرتفاع محتوياته من البكتريا .

ولو أن الابحاث قد دلت على أن عدد البكتريا التى تصل إلى اللبن عن هذا الطريق ليس كبيرا عادة ، وأنه لا يعتبر من مصادر التلوث الهامة ومع ذلك فقد وجد أن أنواع الميكروبات من بكتريا وفطر وخمائر التى تؤثر فى اللبن ومنتجاته وكذا بعض الميكروبات المرضية تنتقل إلى اللبن من الغبار . وقد تعزى قلة عدد البكتريا الحية التى يحملها الغبار إلى تعرض ذراته لتأثير الضوء والجفاف مما يؤدى إلى قتل الكثير منها

ويمكن توضيح مدى التلوث الذى يحدث من الهواء باجراء تجربة عملية بسيطة فيعرض طبقان محتويان على آجار مغذ أو جيلاتين معقم لهواء الحظيرة على أن يعرض أحدهما فى أثناء نقل العلف إلى الماشية أو تنظيف أرض الحظيرة ويعرض الآخر بعد انقضاء فترة من الزمن على القيام بمثل هذه العمليات

فاذا أحصى عدد المجموعات البكتيرية التى تظهر على الطبق الأول لوجد أنه يفوق كثيرا عدد ما يظهر على الثانى . ومن هذا يتبين أثر العمليات المذكورة فى تلوث اللبن خلال الحلب

وتختبر أحيانا درجة نقاوة الهواء بتعريض اطباق كالسالفة الذكر ذات سطح معروف لهواء الحظيرة المراد إختبار جوها مدة معينة من الزمن ، ثم يقدر متوسط عدد المجموعات التى تظهر على هذه الأطباق ، ويمكن كذلك استعمال هذه النتيجة فى حساب عدد البكتريا التى تصل إلى إناء اللبن من هذا المصدر فى اثناء الحلب بسهولة متى عرفت مساحة فوهته والمدة التى تستغرقها عملية الحلب ، على أن هذا التقدير لا يخلو من عيوب ، فالميكروبات التى تحملها ذرة الغبار قد تكون متلاصقة أو متقاربة فلا تنتج المجموعة الواحدة من خلية فردية دائما بل أن بعضها ينتج من عدة ميكروبات

وتتبع أحيانا طريقة أخرى لأجل هذا التقدير وهى تتلخص فى وضع كمية معينة من اللبن المعقم أو الماء المعقم فى محلب وتعريضه لهواء الحظيرة مدة من الزمن تعادل مدة الحلب ثم فحص اللبن بكتريولوجيا للوقوف على عدد البكتريا التى وصلت اليه فى الفترة المذكورة

هذا وقد درس ستوكنج (Stocking) تأثير تغذية الماشية بأغذية جافة كالدريس والحبوب قبل الحلب مباشرة فى عدد البكتريا التى باللبن فحصل على النتائج الآتية ، مع استعمال طريقة الأطباق فى فحص النماذج

	عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب		
	جملة	أنواع منتجة للحمض	أنواع مذيبة للجيلاتين
قبل التغذية	٢٠٩٦	٧٩٠	١٠٨
بعد التغذية بأغذية جافة	٣٥٠٦	١٣٢٠	١٩٦
الزيادة الناتجة	١٤١٠	٥٣٠	٨٨

ويتضح من نتيجة هذه التجربة أن العملية المذكورة تؤدى الى زيادة محسوسة فى محتويات اللبن من البكتريا ، وقد حصل نفس هذا الباحث على نتائج مشابهة من تجارب أخرى أجريت لمعرفة تأثير تنظيف الماشية بالفرجون قبل الحلب مباشرة

أما عن أنواع الميكروبات التى تنقل الى اللبن من الهواء فقد وجد أن أغلبها من البكتريا المتجرثمة وأنواع خاصة من البكتريا الكروية والخائر والفطر ومثل هذه الأنواع تمتاز بقدرتها على مقاومة الظروف الضارة التى تعرض لها كالجفاف وغيره

تقليل التلوث من هذا المصدر

ولو أن التلوث الناشىء عن الهواء ليس كبيرا اذا قيس بما ينشأ عن بعض المصادر الأخرى الا أن انتاج الالبان النقية الممتازة يستدعى العمل على تلافيه بقدر الامكان خصوصا فى الاماكن التى يكثر فيها الغبار لهذا يجب مراعاة خلو هواء الحظيرة من الاتربة والغبار عند حلب المواشى وهذا يقتضى ملاحظة النقط الآتية بعناية :-

(١) تجنب العمليات التى تثير الغبار قبل الحلب مباشرة أو فى أثنائه فتغذية الماشية بالاغذية الجافة وكذلك عملية تنظيف الحظيرة ينبغى اجراؤهما اما بعد الحلب أو قبله بساعة على الاقل

(٢) ترطب أرض الحظيرة بالماء قبل الحلب حتى لا يثار منها الغبار ويستحسن أحيانا استعمال آلة خاصة لرش الماء على هيئة ذرات دقيقة فى جو الحظيرة فهذه تبلل الأرض والحيوانات وتساعد على تنقية الجو مما يعلق به من غبار .

(٣) استعمال المحالب المغطاة (أى ذات الفتحة الضيقة التى سبقت الاشارة اليها) يساعد كثيرا على تقليل تلوث اللبن من الهواء ومن جلد الماشية .

(٤) ينبغى عدم تعرض اللبن لهواء الحظيرة أطول من اللازم بل يلزم أن ينقل منها بعد الحلب مباشرة فإذا تعذر نقل لبن كل ماشية على حده لسبب من الأسباب وجب أن يوجد بالحظيرة وعاء كبير يسع اللبن الناتج من خمس أو ست مواش وله غطاء محكم .

(٥) إذا أجرى الحلب فى مكان مكشوف وجب الاحتياط من وصول الغبار والأتربة الى اللبن فى أثناء هذه العملية وهذا يستدعى العناية بانتخاب المكان المناسب من حيث موقعه فيكون بعيداً عن أكوام السماد كما تكون أرضه مدكوكه تماما ومحاطا ببعض الأشجار وقريبا من مورد ماء نقى وأن يعنى بنظافته على الدوام .

ثانيا — التلوث من الحلاب

تتوقف نقاوة اللبن إلى حد كبير على مدى دقة الأشخاص الذين توكل إليهم عملية الحلب ، لهذا كان من الضرورى أن تتوافر فى هؤلاء الاشخاص صفات خاصة تؤهلهم للقيام بهذه العملية على الوجه الأكمل وهذه تتصل بشخصه وعمله وصحته وملبسه الخ ، فمن أهم ماينبغى أن يلتفت إليه فى انتخاب الحلاب أن يكون فطنا حتى يدرك العوامل المسببه للتلوث فيعمل دواما على تجنبها ، وأن يكون متمرنا على عملية الحلب حتى يجيد أداءها بسرعة فلا يعرض اللبن للتلوث بشدة فى أثنائها ، وأن يكون فوق هذا وذاك سليما من الأمراض فلا يكون مصدرا لعدوى اللبن بميكروبات فتاكة ، وأن يكون ممن يعنون بنظافتهم الشخصية حتى لاتنتقل الأقذار والشوائب من جسمه وملبسه إلى اللبن . وسنتكلم فيما يلى عن العوامل التى يعود اليها التلوث الناشىء من الحلاب .

(١) **يد الحلاب** : إذا لم تكن يدا الحلاب نظيفتين جافتين تماما كانتا مصدرا خطرا من مصادر التلوث، فالأقذار العالقة بالأيدى المتسخة تمتزج باللبن عند الحلب فتنقل إلى المحلب عددا كبيرا من الميكروبات جلها من الأنواع الضارة ، ولكى يشاهد بوضوح أثر الغسل فى تلوث اللبن من يدى الحلاب يؤتى بمقدارين متساويين من الماء المعقم (١٠٠ سم ٣ مثلا) ويوضع كلاهما فى وعاء معقم وتغسل يدا حلاب فى أحد الوعائين على أثر دخوله الحظيرة للقيام بعملية الحلب كما تغسل يدا حلاب آخر فى الوعاء الثانى بعد أن ينظفهما ويجففهما جيدا ، ثم يقدر عدد البكتريا الكلى فى ماء الغسيل كل على حدة بطريقة الأطباق كالمعتاد فيلاحظ احتواء ماء الوعاء الأول على عدد كبير من الميكروبات فى حين أن الأطباق المحضرة من ماء الوعاء الثانى تكاد تخلو من المجموعات .

ومن الحقائق المسلم بها الآن أن الحلب بأيد جافة أفضل كثيرا من الحلب بأيد مبتلة من حيث نظافة اللبن الناتج ولو أنه يستدعى مجهودا أكبر ، ولهذا يعمد البعض أحيانا إلى دهن الحلمات والأيدى بطبقة خفيفة من الفازلين النقى بعد غسلها وهذه فضلا عن أنها تلصق مايتبقى على الحلمات من البكتريا وتمنع سقوطها باللبن فى أثناء الحلب فإنها تسهل العملية ذاتها . وقد أجرى ماكليمونت (Mac Clemont) تجربة كان

الغرض منها دراسة أثر كل من طرق الحلب الثلاث الآتية فى تلوث اللبن وهى :

(١) الحلب بيد نظيفة جافة (٢) الحلب بيد نظيفة مبتلة (٣) الحلب بيد نظيفة بعد دهنها بطبقة خفيفة من الفازلين . وقد اتخذ فى تجربته هذه جميع الاحتياطات التى تضمن عدم تلوث اللبن من مصادر خارجية إذ أجرى الحلب فى حظيرة مستوفية جميع الشروط الصحية وانتخبت مواش سليمة من الأمراض وحلابين أصحاء ، واستغنى عن الجزء الأول من اللبن المحلوب وأخذت العينات من المحالب المعقمة عقب الحلب مباشرة فى زجاجات معقمة كذلك . ثم فحصت النماذج المتحصل عليها بكتريولوجيا فأجرى تقدير العدد الكلى فى السنتيمتر المكعب بطريقة الأطباق واختبرت نسبة ميكروبات القولون وفحص الراسب وسنورد فيما يلى نتائج هذه التجربة ، فمن حيث العدد الكلى للبكتريا وجد الآتى :

طريقة الحلب	عدد النماذج المختبرة	عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب — عدد النماذج التى كان بها العدد بين الحدود الآتية			
		من صفر إلى ١٠٠٠	من ١٠٠١ — ١٠٠٠٠	من ١٠٠٠١ — ٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠ فما فوق
يد نظيفة جافة	٣٠	٢٢	١٦	—	٢
« « مبللة	٣٠	٣	١٦	٤	٧
« « دهنت بطبقة من الفازلين	٣٠	١٥	١٠	٢	٣

أما نتائج إختبار ميكروبات القولون فكانت كما يأتى : —

طريقة الحلب	عدد النماذج المختبره	عدد النماذج التى لم توجد بها كولاى	عدد النماذج التى وجدت بها كولاى فى: — ١ سم٣	١/١٠ سم٣	١/١٠٠ سم٣	١/١٠٠٠ سم٣
يد نظيفة جافة	٣٠	٣٠	صفر	صفر	صفر	صفر
يد نظيفة مبلله	٣٠	١٥	٦	٣	٦	صفر
يد نظيفة دهنت بطبقة من الفازلين	٣٠	١٦	٥	٣	٣	٣

ومما يستلفت النظر فى هذه النتائج على وجه العموم أن النماذج التى حلبت بيد نظيفة جافة كانت أكثر نقاوة من التى حلبت بالطريقتين الأخريين سواء من حيث عدد البكتريا الكلى أو من حيث نسبة ميكروبات القولون ، وإنه إذا اتخذت الاحتياطات الكافية لمنع التلوث من المصادر الأخرى لأمكن بهذه الطريقة إنتاج ألبان غاية فى النقاوة البكتريولوجية ، ومما يجدر ذكره أن إختبار الراسب فى هذه التجربة قد أعطى نتائج مطابقة للاختبارين السابقين

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه من أســـوأ العادات الشائعة تبليل اليدين بغمسهما فى اللبن فى أثناء الحلب لتسهيل العملية ، فهذا العمل يؤدى إلى تلوث اللبن مباشرة بالأقذار التى توجد على اليدين .

(٣) ملابس الحلاب :

إذا لم تكن ملابس الحلاب على جانب معتدل من النظافة أدى سقوط الأوساخ العالقة بها فى اللبن إلى زيادة تلوثه ، ولهذا يراعى أن يخصص ملبس خاص يرتديه الحلاب قبل مباشرته العملية ، ولايستعمل فى أى غرض آخر يرتديه مثلا وقت تنظيف الماشية أو إطعامها . وليس من المرغوب فيه أن توكل عملية الحلب إلى عمال الحقل ، وإذا لم يكن بد من قيامهم بها فلا ينبغى أن يؤدوها فى لباسهم العادى الذى غالبا مايكون قذرا ، فمثل هذه الملابس علاوة على أنها تلوث اللبن بطريق مباشر فيها تلوث يدى الحلاب كذلك كلما لامسها .

وهناك أنواع كثيرة من الملابس التى تصلح لعملية الحلب على أن أفضلها ما كان مصنوعا من نسيج أبيض اللون ، إذ أن اللون المذكور يساعد على ظهور الأوساخ بسهولة ويعود الحلاب النظافة ويحسن أن تكون مؤلفة من قطعة واحدة ذات كمين قصيرين وأن تلبس معها طاقية بيضاء نظيفة فى وقت الحلب لتقى اللبن من التلوث بشعر الرأس وقشوره . الخ

(٣) مقعد الحلب :

قد ينشأ التلوث أحيانا من مقعد الحلب فإذا كان قذرا ملطخا بالروث والأوساخ تلوثت منه يدا الحلاب وملابسه عند نقله من مكان إلى آخر ومن ثم تكون قذارته سببا فى عدوى اللبن بمواد غريبة وميكروبات ضارة ولهذا تجدر العناية بنظافته فيغسل جيداً بعد الحلب مع بقية الأدوات . وتصنع أصناف كثيرة من مقاعد الحلب بعضها خشبى والبعض الآخر معدنى على أن الثانية تفضل الأولى نظراً إلى سهولة تنظيفها وتعقيمها .

(٤) صحة الحلاب :

كثيراً ماتكون صحة الحلاب المريض أو حامل المرض سبباً فى عدوى اللبن بميكروبات خطرة تنتقل إليه من يدى الحلاب أو من فمه أو أنفه أو حلقه فى أثناء الكلام او السعال او العطاس ولذا كان من الضرورى توجيه عناية خاصة لصحة الحلابين عند إختيارهم فقد دلت الأبحاث على ان امراضا كثيرة كالسل والتيفود والدفتيريا والزور العفن يمكن انتشارها بواسطة اللبن كنتيجة لتلوثه من حلاب مريض .

هذا وقد وجد أن لخبرة الحلاب ودرايته بأصول العناية أثراً بعيداً فى نظافة اللبن الناتج فالحلاب الذى لايتقن العملية مثلا يفصل عن جسم الماشية أوساخا أكثر من الحلاب المتمرن الذى يؤدى العملية بسهولة وسرعة ويتجنب لمس الماشية برأسه فى أثناء الحلب أولمس قاع المحلب أو أرجل مقعد الحلب أوجلد الماشية بعد غسل يديه وفضلا عن ذلك فان مدى فهم الحلاب للعوامل التى تسبب التلوث متوقف كما أسلفنا القول على نباهته لذلك تنبغى العناية التامة بانتخاب من توكل إليهم هذه العملية

تقليل التلوث من هذا المصدر :

إذا روعيت النقط الرئيسية الآتية بدقة قل التلوث الذى يحدث فى أثناء الحلب لدرجة كبيرة :

(١) ينبغى ان تجهز الحظيرة أو المعمل الملحق بها بحوض ذى صنبور لغسل أيدى الحلابين وأن يتوافر على الدوام الصابون والمماسح النظيفة .

(٢) أن يقوم الحلاب بغسل يديه جيداً وتجفيفهما قبل أن يبدأ عملية الحلب مباشرة ، ويجب أن يعطى أهمية خاصة لنظافة أظافره فيقلمها وينظفها بفرشاة خاصة . ويفضل دائما أن يغسل الحلاب يديه بعد حلب كل ماشية حتى لاينقل العدوى من حيوان مريض بالتهاب الضرع إلى آخر سليم .

وإذا لم يوجد مورد ماء نقى فتطهر يدا الحلاب بمطهر خفيف كالليزول .

(٣) أن يتجنب الحلاب لمس أى شىء بعد غسل يديه سوى الأشياء الثلاثة الآتية : (ا) الجزء العلوى من المحلب . (ب) الجزء العلوى من مقعد الحلب . (ج) حلمات الماشية .

وغنى عن القول أن هذه الأشياء يجب أن تكون تامة النظافة

(٤) ينبغى أن يعنى بنظافة الملابس الخاصة بالحلاب وغيرها من الفوط والخرق المستعملة فى عملية الحلب فتغسل وتغلى فى فترات متقاربة ، كما يلزم أن تحفظ فى مكان نظيف غير معرضة للذبابات والغبار والروائح الكريهة .

(٥) ينبغى التأكد من عدم إصابة الحلاب بأمراض معدية وأن لا يكون من حاملى المرض ويجب أن يبلغ فى الحال عن كل إصابة بمرض معد تحدث بين الحلابين .

الحلب الالى

وعلاقته بانتاج اللبن النظيف

لما كان اللبن يعرض فى أثناء الحلب للتلوث بالأوساخ التى تصل اليه من جلد الماشية وغبار الهواء وأيدى الحلاب وملابسه مما سبق أن فصلناه فقد رؤى أن حلب الماشية فى إناء مقفل يتصل مباشرة بحلمات الحيوان قد يقى اللبن من الميكروبات التى تنقل إليه من هذه المصادر فكان ذلك من أهم البواعث على استنباط أجهزة خاصة تعرف بآلات الحلب (Milking machines) واستعمال هذه الآلات قصد منه رئيسياً إلى الأغراض الآتية : —

(١) الاقتصاد فى نفقات الانتاج .

(٢) التغلب على الصعوبة الناشئة عن قلة وجود الحلابين المتمرنين .

(٣) إنتاج ألبان على درجة كبيرة من النقاوة تفوق تلك المحلوبة باليد ، والذى يهمنا بحثه بوجه خاص هنا هو الغرض الأخير .

وقد وجهنا عناية خاصة لشرح عمل هذه الآلات وبيان ميزاتها نظراً إلى أن الحلابين المصريين غير معتادين النظافة الشخصية كما أن جو مصر بطبيعته يكثر فيه الغبار والأتربة مما يعرض اللبن للتلوث الشديد.

يرجع تاريخ الاختبارات التى أجريت على الحلب الآلى إلى أكثر من مائة سنة خلت على أنه لم تظهر أهمية عملية لهذا النوع من الحلب حتى سنة ١٨٤٠ وعند ذلك التاريخ صنع مايقرب من المائة نوع منها إلا أن أكثرها اختفى عقب ظهورها بوقت قصير نظرا إلى عدم دقتها أو بلوغها درجة الكمال، فقد استعملت فى بادىء الأمر أنابيب معدنية توضع فى داخل الحلمات ، ولكن نشأ عنهـــا انتشار مرض التهاب الضرع ، وبعد ذلك جرب استخدام التفريغ المستمر الذى يحدث عنه مص غير متقطع إلا أن هذه الطريقة لم تنجح أيضا لعدم مشابهتها للرضاعة الطبيعية ، وأخيرا توصلوا إلى اتباع طريقة التفريغ المتقطع ، وقد صنعت أول آلة تشتغل بهذه النظرية — أى تبادل المص والضغط — فى سنة ١٩٠٢ .

الآلات الحديثة

وصفها وطريقة تشغيلها :

تعرض الآن بالأسواق عدة أنواع من آلات الحلب تقوم بوظيفتها على الوجه الأكمل ، وهى تختلف فى تركيبها وسرعتها وطريقـــة ضبطها ، إلا أن نظريتها كلها تقريبا واحدة فهى مبنية على التفريغ المتقطع (Intermittent Vacuum) وسنصف بإيجاز فيما يلى إحدى الآلات الشائعة الاستعمال وتعرف باسم آلة جاسكوين (Gascoigne milking machine) .

تتألف الآلة المذكورة أساسيا من قسمين رئيسيين .

الأول — جهاز التفريغ :

ويتركب من مضخة ماصة (Vacuum Pump) متصلة بأنبوبة تعرف باسم أنبوبة التفريغ (Vacuum Pipe) وهذه تمر فوق رؤوس الماشية بالحظيرة ومركب عليها الحاجز الصحى (Sanitary Trap) وضابط للتفريغ (V. Controller) ومقياس للتفريغ (V. Gauge) وبين كل ماشيتين صنبور يعرف باسم صنبور التفريغ (Stall Tap) توصل به آلة الحلب .

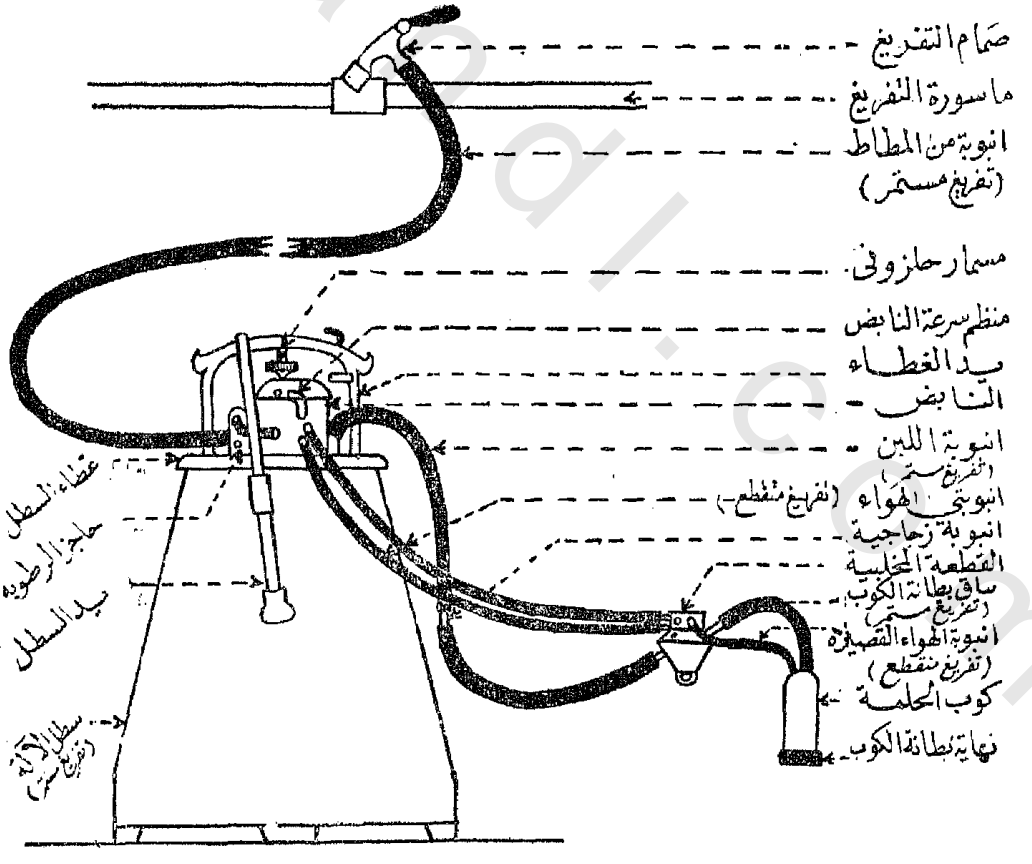
الثانى — آلة الحلب : وتتركب من الأجزاء الآتية : (أنظر شكل ١٤)

(١) سطل : شكله شبه مخروطى ، قاعدته السفلى قطرها حوالى ٣٠ سنتيمترا وفتحته العليا قطرها حوالى ١٥ سنتيمترا وارتفاعه ٣٠ سنتيمترا وجوانبه مستديرة . وللسطل المذكور أربع قوائم قصيرة للارتكاز عليها كما تتصل به من جانبيه يد لرفعه منها ولإحكام إقفال الغطاء بواسطتها .

(٢) غطاء السطل : يوجد بسطحه الداخلى إطار من المطاط عند الحافة ليمكن إحكام اقفاله بحيث لايتسرب الهواء للداخل ، وللغطاء يد مثبت طرفاها على حافته وفى منتصف اليد مسمار حلزونى لتثبيت النابض على سطح الغطاء .

(٣) **حاجز الرطوبة** (Moisutre Trap) وهو عبارة عن أنبوبة معدنية أحد طرفيها مسدود والآخر مفتوح ومثبتة بغطاء السطل منكسة فوق ثقب خاص بها ومحاطة من أسفل بحلقة من المطاط تمنع مرور الهواء. وتوجد أنبوبتان قصيرتان من المعدن على جانبي الانبوبة السابقة تتصل احداهما بانبوبة طويلة من المطاط يمكن توصيلها بصنبور التفريغ عند ادارة الآلة وتتصل الأخرى بأنبوبة قصيرة من المطاط توصلها بالنابض ووظيفته حجز الماء المتكثف بأنبوبة التفريغ من الوصول إلى سطل اللبن.

(٤) **النابض** (Pulsator) : وهو جهاز آلى أسطوانى الشكل والجزء الرئيسى منه عبارة عن مكبس (Piston) يتحرك حركة مترددة بتأثير التفريغ ويثبت فوق غطاء السطل ويحكم تثبيته بواسطة المسمار الحلزونى الموجود فى منتصف يد السطل ويوجد بجوار النابض أنبوبة قصيرة توصل بحاجز الرطوبة كما توجد فتحتان فى ناحية من جدار النابض يتصلان بأنبوبتين من المطاط تعرفان باسم أنبوبتى الهواء وهما يتصلان من طرفهما الآخر بالقطعة المخلبية التى سيأتى ذكرها ويوجد بالنابض منظم للسرعة يمكن بواسطته اسراع عملية الحلب أو ابطائها تبعا لحالة الماشية.



شكل (١٤)
يبين أجزاء آلة حلب حديثة

(٥) **أنبوبة اللبن** : ويركب أحد طرفيها فى أنبوبة قصيرة تفتح فى غطاء السطل ويتصل الطرف الثانى

بالقطعة المخلبية وتتركب أنبوبة اللبن من جزءين من المطاط يصل بينهما أنبوبة زجاجية قصيرة ليمكن مشاهدة اللبن خلالها .

(٦) القطعة المخلبية (Claw piece) : وهى عبارة عن جزء من الألومنيوم تفتح فيه ١١ أنبوبة قصيرة من الألومنيوم فى ثلاث محيطات واحدة منها فى المحيط السفلى وهذه هى التى توصل بها أنبوبة اللبن السالفة الذكر وفى المحيط الوسطى توجد أربع أنابيب متصل بها أكواب الحلمات وفى المحيط العلوى توجد ست أنابيب تتصل اثنتان منها بأنبوبتى الهواء المتصلتين بالنابض والأربع الباقية تتصل كل منها بأنبوبة من المطاط متصلة بفتحة فى جانب كل من أكواب الحلمات .

(٧) أكواب الحلمات : (Teat Cups) : وعددها أربع أكواب يتركب كل منها من اسطوانة من الألومنيوم نهايتها السفلى مخروطية الشكل مركب بداخلها أنبوبة من المطاط تعرف باسم بطانة كوب الحلمة (Teat cup liner) يثنى طرفها حول الطرف العلوى للاسطوانة ويوجد بينهما فراغ محصور ويمتد طرفها السفلى مكونا أنبوبة من المطاط تركب بالقطعة المخلبية فى احدى فتحات المحيط الوسطى ومن طرف الاسطوانة المعدنية تخرج أنبوبة قصيرة تتصل بها أنبوبة من المطاط تركب بالقطعة المخلبية فى المحيط العلوى وكل أنبوبتين تفتحان معا عن طريق القطعة المخلبية فى احدى أنبوبتى الهواء السالفتى الذكر .

كيفية تشغيل الآلة : تدار المضخة وتوصل آلة الحلب بصنبور التفريغ ثم تركب أكواب الحلمات فى ضرع الماشية فيحدث تفريغ فى الأنبوبة ينتقل إلى سطل الحليب عن طريق حاجز الرطوبة وهذا التفريغ يستمر بدون انقطاع فى سطل الآلة فينتقل إلى أنبوبة اللبن ومنها إلى داخل الأكواب الأربعة ، كما ينتقل هذا التفريغ المستمر عن طريق حاجز الرطوبة إلى النابض الذى يتوقف عمل الآلة عليه ، فهو بمثابة القلب ، وبتحركه يسبب تفريغا منقطعا فى أنبوبتى الهواء وهذا التأثير ينتقل إلى أنابيب الهواء الأربع التى تفتح فى الجزء الخارجى من أكواب الحلمات فينشأ عن ذلك انكماش واعتدال الجدار المطاط لأكواب الحلمات وبذلك تعصر حلمات الماشية فيخرج منها اللبن مارا بالقطعة المخلبية حيث ينتقل إلى أنبوبة اللبن ويشاهد فى أثناء مروره إلى سطل الحليب خلال الأنبوبة الزجاجية الخاصة وحينما نلاحظ قلة كمية اللبن المارة تنزع الأكواب ، وتستغرق عملية الحلب نفسها لكل ماشية من أربع إلى ثمان دقائق تبعا لكمية اللبن التى ينتجها الحيوان .

ومما يجدر ذكره هنا أن المص لايحصل على جميع الحلمات فى وقت واحد بل أن النابض يقوم بتوزيعه مناصفة بينها بالتبادل .

والحلب الآلى يشبه الرضاعة الطبيعية من عدة أوجه ، فأكواب الحلمات تعتبر بمثابة فم العجل والمص الحادث من عمل الآلة يشبه تماما مص العجل للحلمة ، وفى هذه العملية تفرغ الحلمة من اللبن ثم يوقف المص بتأثير النابض وفى هذه الفترة يمر اللبن إلى السطل كما يبتلع العجل اللبن ثم يضغط الجدار الداخلى للكوب على الحلمة عند ماينقطع التفريغ وهذا يشبه التدليك الذى يحدثه العجل بلسانه على الحلمة ويستمر التدليك المذكور مدة كافية تسمح لمستودع اللبن (Milk Cistern) بالامتلاء مرة ثانية فاذا ما أعقب ذلك التفريغ

— سواء كان ذلك بواسطة الآلة أو عن طريق المص فى حالة الرضاعة الطبيعية — نزل اللبن ثانيا وهكذا تتكرر العملية .

ويحصل الضغط على حلمات الماشية فى آلة جاسكوين مبتدئا من أعلى ويستمر تدريجا إلى أسفل مشابها بذلك تماما العملية الطبيعية .

المسجل الذاتى (Auto Recorder)

وهناك جهاز حديث تحلب بواسطته المواشى آليا بطريقة تشبه تلك السابق شرحها إلا أن لبن كل ماشية يمر بعد الحلب الى وعاء زجاجى خاص متصل بميزان يسجل وزن الكمية الموجودة بالوعاء، ثم يمر بتأثير التفريغ فى أنبوبة مشتركة إلى وعاء استلام حيث يصفى ويمر الى المبرد ومنه يوزع على صفائح اللبن .

ويمكن لعامل واحد مراقبة حلب عدة مواشى فى وقت واحد حيث يوجد بالجهاز لكل ماشية مصباح كهربائى لتنبيه العامل إلى إنتهاء وقت الحلب المخصص لها وذلك بظهور نور أحمر بالمصباح .

وبحكم تركيب هذا الجهاز فانه يحتاج إلى عناية ودقة فى التنظيف والتعقيم

وقد قامت وزارة الزراعة الانجليزية باختبار آلة الحلب السابق وصفها وكذلك بعض أنواع الآلات الأخرى الشائعة الاستعمال فأثبت الاختبار أنه لاينتج عن استعمالها ضررما لماشية الحليب كما أنه لم تقل كمية اللبن الناتجة عن تلك المحلوبة باليد .

العناية بآلات الحلب وأهميتها :

ولو أن استعمال آلات الحلب يقى اللبن من التلوث من هواء الحظيرة ومن الأقذار التى تسقط من جسم الماشية إلا أنها قد تكون فى ذاتها مصدرا خطرا للتلوث إذا لم نوجه اليها العناية الواجبة لتنظيفها وتعقيمها، ولسنا نبالغ إذا قلنا أنه لايمكن أن يضر بنظافة اللبن أكثر من آلة حلب غير معتنى بها ، فالتلوث الذى يحدث من الهواء ومن ماشية الحلب قد يكون ضئيلا إلى جانب ما يمكن أن ينتقل إلى اللبن من الميكروبات الملتصقة بالسطوح الداخلية للانابيب التى بها اللبن فى طريقة من الحلمات إلى سطل الآلة ، والتجربة الآتية توضح مدى التلوث الناتج عن الاهمال فى غسل الآلة وتعقيمها .

	عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب	باسلس القولون موجودة فى
آله لم يعتن بغسلها ولم تعقم	٦٢٤٠٠٠	$\frac{1}{1000}$ سم ٣
» » » » »	٨٠٠٠٠٠	$\frac{1}{10000}$ سم ٣
آله غسلت جيدا وعقمت	١٢٠٠٠	غير موجودة فى ١ سم ٣
» » »	٢٠٠٠	» » » » »

ولقد كان تعقد تركيب الآلات القديمة وصعوبة تنظيفها من أهم الأسباب التى أدت إلى اخفاق المحاولات الأولى التى قصد منها إلى اتخاذ هذة الآلات وسيلة لإنتاج ألبان نظيفة ، فمعظم التجارب التى أجريت فى الوقت الذى ظهرت فيه هذه الآلات بقصد مقارنة اللبن المحلوب بواسطتها باللبن المحلوب باليد من حيث

محتوياتهما البكتيرية قد أظهرت أن اللبن الأول يحتوى دائما على عدد أكبر مما يحويه الأخير وقد دعا ذلك إلى إجراء تعديلات جوهرية فى تركيب آلات الحلب الحديثة لجعلها سهلة التنظيف والتعقيم إلى أقصى حد ممكن وبذا أمكن استخدامها فى الوقت الحاضر فى إنتاج ألبان على درجة كبيرة من النقاوة .

وقد أظهرت الأبحاث أن الآلات الحديثة المعتنى بمعاملتها تنتج ألبانا تعادل فى نظافتها الألبان التى روعيت غاية الدقة فى حلبها باليد بل أنها تفوقها من هذه الوجهة فى أحيان كثيرة . وقد أجرى المؤلف عدة تجارب مبدئية بمزرعة كلية الزراعة قارن فيها الألبان المحلوبة باليد بالمحلوبة بآلة غسلت وعقمت بعناية فوجد أن الأخير امتاز فيها كلها بقلة محتوياته البكتيرية وخلوه من ميكروبات القولون .

وقبل أن نتكلم عن كيفية الاعتناء بآلات الحلب يحسن بنا أن نعدد المصادر التى يتلوث منها اللبن المحلوب بالالة والتحوطات التى تتخذ لتلافى أضرارها .

مصادر التلوث فى الحلب الآلى

أولا — أنابيب التفريغ :

يسحب فى أنبوبة التفريغ فى أثناء إدارة الالة هواء دافىء يحتوى على نسبة من الرطوبة وعند ما يبرد الهواء المذكور يتكثف الماء ، وقد ظهر من تجارب دقيقة ان الماء المتكثف الذى يوجد دواما فى انبوبة التفريغ هو بيئة صالحة لتكاثر الميكروبات وانه اذا وصلت كمية ضئيلة منه إلى سطل الالة نتج عنها شدة تلوث اللبن وزيادة عدد البكتريا فيه بدرجة كبيرة .

و من اهم ما تجب مراعاته لمنع هذا التلوث الحظر ان يكون بأنابيب التفريغ ميل مناسب و ان تركب بها صنابير تصريف خاصة (Drain Taps) حتى يتسنى طرد الماء المتكثف فيها بسهولة كما تركب عليها الصنابير التى تتصل بها آلة الحلب بحيث تكون فتحاتها متجهة إلى اعلى لتمنع مرور الماء من الأنبوبة إلى الالة إذا ماوقفت عن العمل لسبب من الأسباب . وزيادة فى الحيطة يعمد إلى تجفيف الماء المتجمع فى الأنابيب بأن تفتح الصنابير المركبة عليها وتدار مضخة التفريغ لمدة ثلاث دقائق قبل إبتداء الحلب ولمدة مماثلة بعد انتهائه ،ولسهولة التصريف والتجفيف يفضل ابقاء الصنابير مفتوحة بين وجبات الحلب .

ولكى يضمن تماما عدم وصول الماء المتكثف إلى اللبن ركب بغطاء السطل فى آلة جاسكوين السابق شرحها حاجز للرطوبة .

وينبغى فى جميع الأحوال ان تنظف انبوبة التفريغ مرة فى كل اسبوع حتى تزال آثار الماء والأوساخ والروائح الكريهة التى قد توجد بها . وتجرى هذه العملية بتحضير محلول صودا ساخن ، والأفضل انيذاب ½ رطل من ملح كنرى (Super kinray) فى ٣ جالونات من الماء المغلى فى سطل عادى وتوضع تحت ابعد صنبور من مضخة التفريغ ثم تدار المضخة وتوصل انبوبة طويلة من المطاط بالصنبور ويوضع طرفها السفلى فى السطل فيمتص المحلول ويمر بالانبوبة ويجمع فى الحاجز الصحى .

ويلاحظ ان ترفع الانبوبة من المحلول بضع مرات وتغمس فيه اثناء سحبه فى الانبوبة حتى يمتص معه كمية كبيرة من الهواء فيساعد ذلك على تنظيف الانبوبة . وعند الانتهاء من سحب المحلول جميعه توقف

المضخة وتفتح صنابير التصريف ويفصل الحاجز الصحى ويفرغ مابه وينظف جيداً ويعاد تركيبه وتترك صنابير التصريف مفتوحة لحين عملية الحلب التالية .

ثانيا : الانابيب المصنوعة من المطاط

يعتبر التلوث الناشيء من أنابيب المطاط أخطر أنواع التلوث التى تحدث عن استعمال آلات الحلب . وقد وجد أن نصف عدد البكتريا التى يحويها اللبن المحلوب بالآلة يأتى عادة من التلوث الناتج عن بطانة أكواب الحلمات وأنبوبة اللبن أى من الأجزاء المصنوعة من المطاط التى يمر بها اللبن فى طريقه من الحلمة إلى السطل ويرجع السبب فى ذلك إلى أن المطاط يختلف عن المعدن — كما هو معروف — فى صعوبة تنظيفه وتعقيمه وأنه عرضة للتلف السريع ولتكون شقوق فى سطحه الداخلى تحجز بها آثار من اللبن لا يمكن إزالتها بطرق الغسل والتنظيف المتبعة فتصبح وسطا مناسبا لتكاثر مختلف أنواع البكتريا التى تلوث اللبن عند مروره بها فى الحلبة التالية .

ومن المهم لمنع التلوث الناشيء عن هذا المصدر أو تقليله إلى أقل حد ممكن مراعاة الآتى :

(١) أن يكون المطاط المصنوعة منه بطانة الأكواب وأنبوبة اللبن من نوع سميك جيد يتحمل المعاملة بالبخار وذا سطح أملس تماما ، ومن المهم أن تكون أكواب الحلمات بسيطة التركيب فيمكن فصل أجزائها بعضها عن بعض بسهولة لتنظيفها ، وفى آلة جاسكوين المشروحة هنا يكفى سحب الجزء الداخلى لفصله من الجزء المعدنى ، ومن ميزات أكواب الآلة المذكورة أنه لا يقع على المطاط شد — كما هو الحال فى الآلات الأخرى — فلا يتشقق بسرعة .

(٢) أن يعنى بتنظيف الأجزاء المذكورة عقب كل حلبة بالطريقة الصحيحة التى سيأتى شرحها فيما بعد .

(٣) أن يفحص المطاط الموجود فى الأكواب مرتين فى كل أسبوع على الأقل فإذا لوحظ تمزقه وجب إستبداله بغيره فى الحال وإلا تسبب عن ذلك مرور اللبن إلى أنابيب الهواء، ووصوله إلى النابض ثم إلى أنبوبة التفريغ .

(٤) فى حالة عدم إستعمال الآلة تحفظ الأجزاء المصنوعة من المطاط فى مكان مظلم رطب ولا ينبغى بحال ما أن تعرض لأشعة الشمس مدة من الزمن إذ يتسبب عن ذلك سرعة تلفها .

ثالثا — أكواب الحلمات :

قد يحدث فى أثناء إدارة الآلة أن يسقط أحد الأكواب على أرض الحظيرة لسبب من الأسباب فيتلوث بالأقذار التى توجد عليها ، وقد وجد بعض الباحثين أن ملامسة الأكواب لأرض حظيرة قذرة لمدة نصف دقيقة يتسبب عنه زيادة عدد البكتريا فى اللبن المحلوب بعد اعادة تركيب الأكواب مباشرة ، وهذه الزيادة قد تبلغ من ٤٦٠٠ إلى ٢٤٠٠٠ فى كل سنتيمتر مكعب . وتتوقف نسبة التلوث وعدد البكتريا على نوع الأوساخ التى توجد على أرض الحظيرة . وعلى كل حال يجب أن يمنع سقوط الأكواب على أرض الحظيرة فإذا حدث ذلك وجب تنظيف الأكواب جيدا قبل إعادة وضعها على الحلمات

وقد يتلوث اللبن الموجود بداخل الآلة كذلك من هواء الحظيرة أو من الأوساخ التى توجد على الأرض كاجزاء العليق وغيرها وذلك عند إتجاه فوهات الأكواب إلى أسفل قبيل وضعها على الحلمات أو عقب فصلها منها فعندئذ تسحب مع الهواء الداخل فى الآلة بعض المواد التى يتسبب عنها تلوث اللبن ، على أنه قد لوحظ فى صنع الآلات الحديثة إنقطاع المص عن الاكواب المتجهة فوهاتها إلى الأرض أوتوماتيكيا لمنع هذا التلوث .

رابعا — الاجزاء المعدنية :

قد يحدث التلوث من أحد الأجزاء المعدنية فى الآلة — وخاصة السطل — إذا ما كانت صعبة التنظيف أو التعقيم كأن توجد بها زوايا أو لحامات يتعسر الوصول إليها لتنظيف آثار اللبن الملتصقة بها وكذلك إذا أهملت معاملتها بالعناية الواجبة .

الاحتياطات التى تراعى فى الحلب الآلى

إذا أريد إنتاج لبن نقى ممتاز وجب أولا ملاحظة النقط السابق شرحها والعمل على استيفاء الشروط التى تضمن منع التلوث من المصادر الأربعة المذكورة ثم توجه عناية خاصة عند استعمال الآلة إلى الاحتياطات التالية التى يتوقف عليها نقاوة اللبن المحلوب كذلك وهى :

(١) يغسل الضرع والحلمات بخرقة نظيفة بعناية كما فى حالة الحلب باليد وتجفف حتى لا يصل ماء الغسيل من داخل الأكواب إلى سطل اللبن فيلوثه، ويرفع الفرش الموجود تحت الجزء الخلفى للحيوان .

(٢) يستخرج الجزء الأول من اللبن بواسطة الحلب باليد فى وعاء خاص على حدة قبل أن توضع الأكواب وهذا يسهل عمل الآلة ويقلل تلوث اللبن المحلوب بواسطتها .

(٣) ينبغى عدم استعمال الآلة فى حلب الحيوانات المصابة بأمراض معدية وبخاصة السل والتهاب الضرع لأن الآلة قد تكون وسيلة لانتقال المرض من حيوان الى آخر ، وهى من هذه الوجهة تزيد فى خطورتها عن اليد لأنها أصعب فى التطهير .

(٤) يستخرج مابقى فى ضرع الحيوان باليد بعد حلبه بالآلة وتجرى هذه العملية بأيد نظيفة ويكون الحلب فى وعاء نظيف مع وقايته من التلوث من مصادر خارجية حتى لاتؤدى إضافة هذا اللبن إلى المحلوب بالآلة تلوث الآخير وارتفاع عدد البكتريا فيه .

(٥) تعطى أكبر عناية إلى غسل الآلة وتعقيمها، ومن المهم أن يجرى تنظيف الآلة عقب استعمالها مباشرة إذ أن بقايا اللبن تتجمد على سطح المطاط إذا تركت مدة من الزمن فتصعب إزالتها منه ويتسبب عنها روائح كريهة .

غسل آلات الحلب وتعقيمها :

غسل الآلة : تتلخص الطريقة المتبعة فى غسل آلات الحلب فيما يلى :

(١) توصل الآلة بأنبوبة التفريغ ويسحب فيها ملء سطل من الماء البارد (أو الفاتر) ويراعى فى هذه

العملية أن تغمس الأكواب فى الماء وترفع منه على فترات بين الواحدة والاخرى كل ٥ ثوان وذلك لكى يختلط الهواء بالماء وبذلك تسهل إزالة بقايا اللبن من الأنابيب .

(٢) يستعمل سطل مملوء بماء بارد نظيف وفرشاة لغسل الأوساخ التى تكون ملتصقة خارج الأكواب والأنابيب .

(٣) يفرغ الماء البارد الموجود بالآلة وتكرر عملية الغسل بأن يسحب ماء ساخن (حرارته ١٨٠ ف) فى الآلة ، ولا ينبغى أن ترفع الأكواب من الماء أو يسمح للهواء بالدخول فيها فى أثناء هذه العملية لأن الهواء يخفض حرارة الماء . ويحسن أن يحتوى الماء المذكور على صودا الغسيل أو مسحوق الصابون. وتقترح مصانع جاسكوين استعمال منظف خاص (يعرف بملح كنرى Super Kinray) لايؤثر فى الألومنيوم المصنوعة منه الآلة .

(٤) يكمل غسل الالة بسحب ماء بارد لإزالة آثار المنظف منها .

(٥) تفك أجزاء الالة ثم تغسل من الداخل أكواب الحلمات وجميع الاجزاء المصنوعة من المطاط فرشاة خاصة وهذه الأخيرة يلزم غسلها وتعقيمها بعد الاستعمال.

(٦) تشطف جميع الأجزاء مره ثانية بماء ساخن وتصفى .

التعقيم : تعقم آلات الحلب بعدة طرق سنشرحها فيما يلى :

أولا — استعمال البخار

وفى هذه الطريقة تربط الأجزاء المصنوعة من المطاط جميعها (ما عدا أنابيب الهواء) فى كيس من الموسلين وتعلق فى المعقم البخارى (Steam steriliser) بحيث لاتلامس سطوحا معدنية ، كما توضع أجزاء الآلة المعدنية (ماعدا النابض) على حدة فى نفس المعقم ويعقم الجميع بالبخار على درجة ٢١٠ ف لمدة ½ ساعة . ويلزم أن يستخرج الكيس المحتوى على المطاط من المعقم بعد انتهاء التعقيم مباشرة .

ومما تجدر الاشارة اليه هنا أن التعقيم لايؤدى الغرض منه تماما إلا إذا كان الغسل متقنا .

وطريقة التعقيم بالبخار تفوق الطرق الأخرى فى نتائجها حتى أن معظم الباحثين لاينصحون باستعمال آلات الحلب إلا إذا توافر البخار لتعقيمها .

وقد أجريت تجارب كثيرة لمعرفة تأثير التعقيم بالبخار فى نظافة اللبن الناتج بالآلة ومن أهمها تجربة أجراها معهد الألبان الأهلى بانجلترا عند إختباره لآلة جاسكوين السابق وصفها فاستعملت آلة مغسولة وأخرى عقمت بعد غسلها واختبرت ١٥٤ نموذجا من اللبن المحلوب بكل من الالتين فحصل على النتائج الآتية:

	عدد البكتيريا فى السنتيمتر المكعب						
	صفر إلى ١٠٠٠	١٠٠١ ٥٠٠٠	٥٠٠١ ١٠٠٠٠	١٠٠٠١ ٣٠٠٠٠	٣٠٠٠١ ١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠١ ٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠١ ٥٠٠٠٠٠	أكثر من ٥٠٠٠٠٠
	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج
ا	٢٥	١٨	٦	٦	١٠	٦	٨	٧٥
ب	١٠٤	٢٧	٦	٥	٤	٣	٣	٢

نسبة باسلس القولون

	غير موجوده فى ١ سم ٣	موجوده فى ١ سم ٣	موجوده فى $\frac{1}{10}$ سم ٣	موجوده فى $\frac{1}{100}$ سم ٣	موجودة فى $\frac{1}{1000}$ سم ٣
	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج
ا	٧٩	١٦	٢٠	٢٣	١٦
ب	١٣٩	٨	٣	٣	١

ا ــ آلة غسلت فقط

ب ــ آلة غسلت وعقمت

يلاحظ من هذه النتائج تفوق الالة التى عقمت فى كلا الأختبارين ومن هــذا يتضح أن استعمال البخار فى التعقيم ضرورى لإنتاج لبن جيد .

ثانيا استعمال الماء الساخن :

يكتفى أحيانا بعد غسل الالة بغمس أجزائها المعدنية فى ماء مغلى لمدة من ١٠ إلى ١٥ دقيقة ، وغمس أنابيب المطاط فى ماء على درجة ١٦٠ ــ ١٧٠ ف لمدة من ١٥ إلى ٣٠ دقيقة ، ثم ترك الماء ليبرد مع بقاء هذه الاجزاء به لحين الحاجة اليها أواستخراجها منه بعد انقضاء الزمن المذكور وتعليقها فى حجرة حرارتها ٦٠ ف ليقطر منها الماء العالق بها وتجف

ثالثا ــ استعمال المواد الكيماوية :

تنصح بعض المصانع الأمريكية باستعمال المواد الكيماوية فى التعقيم وخاصة حيث لايوجد البخار ، على أن الأبحاث الحديثة قد دلت عموما على أن البخار يفضل المطهرات الكيماوية فى تأثيره ، ولكن عيبه الرئيسى أنه يسبب تلف المطاط فى زمن قصير نسبيا ، غير أن المطاط الذى تصنع منه أجزاء الآلات الحديثة يكون عادة من نوع جيد يتحمل تاثير البخار لمدة طويلة ،

ومن ميزات البخار أن فى استخدامه ضمان لانتظام العملية ففى وجود مقياس دقيق للحرارة يمكن الحكم بدقة على درجة الحرارة ويضبط عندئذ الوقت اللازم للتعقيم وبذلك تتم العملية على أحسن حال على حين أنه باستعمال المطهرات الكيماوية لايتيسر دائما الحكم الصحيح على قوة المحلول أو تأثيره

والطريقة الشائعة الاستعمال هى معاملة الأجزاء المعدنية بالماء المغلى كما سبق القول والاكتفاء بتعقيم الأجزاء المصنوعة من المطاط بغمسها فى المحلول المطهر بعد غسلها وتركها فيه حتى ميعاد الحلب ، وأكثر المطهرات استعمالا هى محاليل تحت كلوريت الكالسيوم أو الصوديوم (Hypochlorite of Calcium or Sodium)

ومن أهم النقط التى تراعى فى تعقيم الالات بالمحاليل الكيماوية مايأتى :

(١) التحقق من وصول المطهر إلى جميع أجزائها وهذا لايتم إلا بطرد الهواء من الانابيب .

(٢) تغيير المحلول كلما ضعفت قوته أو أتسخ .

(٣) حفظ الإناء المحتوى على المحلول مغطى .

(٤) سحب ماء ساخن فى الالة قبل استعمالها مباشرة لإزالة آثار المحلول لانه إذا لم يغسل جيدا وصلت أجزاء منه إلى اللبن وأكسبته طعما غير مرغوب فيه .

وقد أجرى قسم الالبان بمصلحة الزراعة الامريكية تجارب كثيرة على إنتاج اللبن بواسطة آلات الحلب قورنت فيها طرق التعقيم فوجد من تحليل ٤٠٠ نموذج أن متوسط عدد البكتريا فى اللبن المحلوب بالالة عند تعقيمها بالماء الساخن قد بلغ ١٥٣٠٠ بكتريا فى السنتيمتر المكعب فى حين أنه بلغ فى حالة التعقيم بمحلول الكلورين ٥٧٧٠٠ بكتريا .

الباب الرابع

التلوث من الأوانى

سنتناول فى هذا الباب الكلام عن التلوث الناتج من الأوانى دون بقية الآلات والأجهزة التى يمر بها اللبن ، أعنى بذلك المحالب وأوانى النقل .

لاشك فى أن نقاوة اللبن تتوقف إلى حد كبير على حالة الأوانى المذكورة من حيث تركيبها وطريقة معاملتها فإذا لم يعتن بها العناية الكافية فانها تصبح مصدراً خطراً للتلوث يضيع معه كل ماسبق بذله من مجهود فى الخطوات السابقة لعملية الحلب حتى ان هذه الأوانى قد تكون سببا مباشرا فى سرعة تخثر اللبن وفى انتاج روائح كريهة غير مرغوب فيها ، ذلك لأن الأوانى الغير النظيفة تحتوى على كميات ضئيلة من اللبن تساعد على تكاثر البكتريا لدرجة كبيرة ، وكلما زادت العناية بتنظيف الأوانى وتعقيمها قل عدد البكتريا الذى تضيفه الى اللبن . وقد أجرى ماتيك (Mattick) تجربة يتضح منها أثر العناية بنظافة الأوانى من حيث عدد الميكروبات التى تحويها واستعمل فى التجربة المذكورة أوانى ذات سعة واحدة وغسل كل منها بلتر من الماء المعقم ثم قدر عدد البكتريا فى نسبة معينة من ماء الغسيل وفيما يلى جدول يبين حالة كل آنية ومحتوياتها من البكتريا .

حالة الإناء	عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب من ماء الغسيل	باسلس القولون توجد فى : —
ا ـ نظيف وجاف ظاهريا	٦٢٠٠٠٠٠	٣ سم ١/١٠٠٠
ب ـ نظيف ظاهريا ولكنه مبلل	٤١٠٠٠٠٠	» ١/١٠٠
حـ ـ يوجد به ماء مشوب بلبن	١٨٤٠٠٠٠٠	» ١/١٠٠٠
د ـ يوجد به بقايا لبن	٣٠٠٠٠٠٠٠	» ١/١٠٠٠٠٠

يتبين من الارقام السابقة انه لايكفى أن تكون الأوانى نظيفة ظاهريا بل يجب أن تغسل جميع أجزائها غسلا جيدا قبل تعقيمها بالبخار فالإناء (حـ) مثلا يضيف مالا يقل عن ٢٤٠٠٠٠ بكتريا لكل سنتيمتر مكعب من اللبن الذى يعبأ فيه إذا كانت كميته ١٧ جالونا .

أنواع البكتريا فى الأوانى الغير النظيفة :

يتوقف نمو البكتريا فى الأوانى على الظروف وعلى أنواع البكتريا الموجودة بها فالانية المحتوية على

بقايا من اللبن تكون بيئة صالحة لنمو الميكروبات وعلى الأخص عند ما تكون درجة الحرارة ملائمة كما هى الحال فى مدة الصيف .

والميكروبات التى تنتقل إلى اللبن من الأوانى مختلفة الأنواع معظمها من تلك التى تنمو جيدا فى اللبن أما الأنواع التى قد توجد بالأوانى ولا تناسبها البيئة فإنها تبقى كامنة بها حتى تنتقل إلى اللبن نفسه فينشط نموها . والميكروب المعروف باسم ستربتوكوكس لاكتس (Strep. lactis) ينقل بكثرة من الأوانى الى اللبن بل وتعتبر الأوانى أهم مصدر ينتقل منه هذا الميكروب الى اللبن كما أنه قد تنتقل أحيانا الميكروبات المسببة للزوجة اللبن من هذا المصدر . وعلاوة على ذلك فان الأوانى قد تكون مصدر عدوى مرضية فى بعض الأحيان . وعلى ذلك ففى الأحوال التى يراد فيها معرفة مصدر التلوث بميكروب يسبب فى اللبن تغيرات عادية ينبغى أن توجه عناية خاصة إلى احتمال انتقاله عن طريق الأوانى .

الاحتياطات التى تتخذ لتجنب التلوث من الأوانى :

أولا : تركيب الأوانى

لاشك فى أن تنظيف الاوانى وتعقيمها جيدا متوقف إلى حد كبير على تصميمها وعلى طبيعة المواد المصنوعة منها، فاذا اشتملت على زوايا حادة تجمعت بها بقايا اللبن واذا كانت فوهاتها ضيقة تعذر الوصول إلى جميع أجزائها وفى كلتا الحالتين كان من الصعب تنظيفها بسهولة واتقان من الداخل ، كما أن خشونة سطح الاناء يدعو إلى بقاء الأقذار عالقة به مهما بذل من عناية فى تنظيفه .

لهذا ينبغى أن يراعى فى أوعية الحلب على الاخص أن تكون بسيطة التركيب زواياها مستديرة وفتحاتها ذات سعة مناسبة ، وسطوحها ملساء تماما ويحسن أن تصنع من قطعة واحدة أى لاتحتوى على مواضع التحام فاذا وجدت فيجب أن تكون قليلة ما أمكن ومغطاة بمقادير كافية من القصدير وناعمة وينبغى تجنب استعمال الاوانى النالفة أو الصدئة ،

ويجب أن لايستعمل فى حلب اللبن أو حفظه أوان خزفية أو خشبية لأنها مسامية عسرة الغسل والأفضل استعمال الاوانى المعدنية كالمصنوعة من الصلب الغير القابل للصدأ أو الحديد المطلى بالقصدير ، أما المصنوعة من الزجاج والخزف المزجج فتفضل فى نقل وتوزيع الكميات الصغيرة نسبيا .

ثانيا — غسل الاوانى :

ينبغى أن يجرى غسل الاوانى عقب الانتهاء من استعمالها مباشرة إذ أن تركها دون تنظيف مدة من الزمن حتى يجف اللبن على سطحها يتسبب عنه صعوبة غسلها لشدة التصاق مواد اللبن الصلبة بالسطح ، والافضل إذا تعذر تنظيف الاوانى بسرعة أن تنقع فى الماء البارد لحين غسلها والطريقة المثلى للتنظيف هى :

(١) تغسل الآنية أولا بالماء البارد لإزالة بقايا اللبن منها ، على أنه يفضل أحيانا إستعمال ماء دافىء بحرارة الجسم بدلا من الماء البارد لأنه يسهل إذابة الدهن ، ولا ينبغى بحال من الأحوال إستعمال الماء الساخن فى الخطوة الأولى من عملية التنظيف إذ ينشأ عن ذلك تجمد الألبيومين فيتكون منه غشاء على السطح يصعب تنظيفه . أما فى حالة الأوانى القذرة جدا فيستعمل الرمل الناعم أو القيم (Vim) مع الماء البارد

مرتين أو ثلاث مرات لإزالة الأوساخ الملتصقة بها من الداخل والخارج ثم يكمل التنظيف كالمعتاد .

(٢) يعاد غسل الانية بالماء الساخن وتستعمل عندئذ فرشاة خشنة يحك بها سطح الانية جيدا لإزالة آثار اللبن منه ومن المستحسن إضافة بعض الصودا الكاوية إلى الماء ، وينبغى أن يعنى بوصول الفرشاة إلى جميع أجزاء الانية .

والأفضل أن تجرى العمليتان المذكورتان فى حوض من الحديد المجلفن مقسم إلى قسمين يسخن الماء الموجود فى أحدهما بواسطة إطلاق البخار فيه من صنبور خاص .

ومن غير المستحسن إستعمال الصابون لأنه أقل صلاحية فى إزالة آثار اللبن من المحلول المنظف فضلا عن أنه إذا ما بقيت منه آثار بالإناء فإنها تعطى اللبن طعم الصابون .

(٣) إذا استعملت الصودا الكاوية فى الخطوة الثانية فيجب غسل الانية بعدئذ بماء ساخن نظيف لإزالة آثارها . ثم تترك بعدئذ برهة ليسقط الماء العالق بها قبل أن تعقم .

ثالثا — التعقيم :

إن تعقيم الأوانى تعقيما صحيحا موثوقا به لايتم إلا باستعمال البخار ولا يمكن أن يقوم الماء الساخن أو الدافىء مقام البخار فى هذا الغرض . وينبغى أن يفهم جيدا أن عملية التعقيم لا تغنى عن عملية الغسل كما أن هذه الأخيرة وحدها لاتجعل الأوانى فى حالة صالحة للاستعمال وهذا معناه أن كلتا العمليتين متممة للأخرى .

ودرجة حرارة البخار المستعمل وكذا المدة التى يعرض فيها الإناء للبخار ينبغى أن تكونا كافيتين لإبادة الغالبية العظمى من الميكروبات الموجودة به لهذا ينبغى أن تعقم الأوانى ببخار لا تقل حرارته عن ١٠٠ س (٢١٠ ف) لمدة ٢٠ دقيقة فى صهريج مقفل .

وفى حالة عدم وجود البخار يمكان الإنتاج تجوز معاملة الأوانى بوضعها فى ماء مغلى لمدة من ٥ إلى ١٠ دقائق ، وإذا لم يتيسر ذلك فيوضع بها ماء مغلى وتغطى وتبقى على هذا الحال مدة عشر دقائق والطريقة الأخيرة أقلها صلاحية للاستعمال وأضعفها تأثيرا فى قتل البكتريا .

وتتبع أحيانا طريقة أخرى للتعقيم وفيها توضع الأوانى فى فرن الهواء الساخن لمدة ١٠ دقائق على درجة من ١٢٠ إلى ١٣٠ س أو لمدة ٥ دقائق على درجة ١٤٠ س أو لمدة دقيقة واحدة على درجة ١٦٠ س ، إلا أن هذه الطريقة قليلة الاستعمال نسبيا ولو أن نتائجها مرضية جدا .

أما إستعمال المواد الكيماوية فى التعقيم فقد سبق أن أشرنا اليه فى الكلام عن الحلب الآلى ونعود هنا فنكرر أن استعمال تلك المواد لايضارع استعمال البخار فى فائدته وأن نتائجه غير مضمونة أو موثوق بها على الدوام فضلا عن أن له فى بعض الأحيان تأثير سيىء فى المعدن المصنوعة منه الأوانى والادوات التى تعقم بهذه الطريقة .

والكيماويات الشائعة الاستعمال هى كما قلنا محاليل تحت الكلوريت والكلورامينات (Chloramines) .

ومن عيوب إستعمال هذه الطريقة فى التعقيم أن المحلول الكيماوى يفقد قوته بسرعة ، فكثيرا ما يستعمل وقوته أقل من اللازم وقد وجد لهذا السبب أن المحاليل الكيمارية المستعملة فى التعقيم قد تكون مصدرا من مصادر التلوث

ومن أهم ماينبغى مراعاته عند إستعمال المحاليل الكيماوية فى التعقيم إزالة آثارها من الاوانى والادوات قبل إستعمالها ومعنى ذلك أن الاوانى التى عقمت بالمحاليل الكيماوية يلزم أن تغسل أو تعامل بالبخار لازالة المحاليل ، فاذا غسلت تلوثت مرة ثانية أما إذا استعمل البخار فيكون من العبث إستعمال المطهر الكيماوى إذ أن المعاملة بالبخار فى ذاتها كافية لعملية التعقيم .

وقد دلت التجارب التى أجراها معهد الألبان الأهلى بردنج (Reading) للمقارنة بين طريقتى التعقيم بالمحاليل الكيماوية وبالبخار على أن مدة حفظ اللبن المحبأ فى اوان معامله بالطريقة الثانية تفوق كثيرا مدة حفظ اللبن الذى عوملت أوانيه بالطريقة الأولى .

رابعا — التجفيف والصيانة:

إن تجفيف الأوانى بعد تعقيمها مهم للغاية فبقاء الماء بها ينشأ عنه صدأ يؤدى إلى خشونة السطح مما يقصر مدة صلاحيتها للاستعمال ، أما من الوجهة البكتريولوجية فإن التجفيف السريع يمنع تكاثر البكتريا المتبقية بها وتكاثر البكتريا بالأوانى غير تامة الجفاف يؤدى إلى تلوث اللبن الذى يوضع بها ، فضلا عن تكون روائح غريبة تسببها البكتريا وهذه تنتقل فيما بعد الى اللبن فتضر بقيمته .

وقد أجرت مصلحة الزراعة الأمريكية تجربة ظهر منها أن الأوانى التى أقفلت قبل أن يتم تجفيفها بعد الغسل زاد عدد الميكروبات التى تحويها بنسبة كبيرة والجدول الآتى يوضح ذلك .

رقم التجربة	عدد البكتريا فى الإناء		رقم التجربة	عدد البكتريا فى الإناء	
	بعد الغسل بوقت قصير	بعد الغسل بأربع وعشرين ساعة		بعد الغسل بوقت قصير	بعد الغسل بأربع وعشرين ساعة
١	٩٦٠٠٠	٨٤٧٠٠٠٠٠٠	٤	٩٩٠٠٠	٣٢٠٠٠٠٠٠٠
٢	٦١٨٠٠٠	٢٦١٢٠٠٠	٥	٥٥٧٠٠٠٠	٧٤٨٠٠٠٠٠٠
٣	١٣٧٠٠٠	٣٢٦٠٠٠٠٠٠	٦	٣٠٥٠٠٠	١٣٨٠٠٠٠٠٠

يلاحظ أن الأوانى التى استعمل البخار فى تعقيمها تجف عادة بسرعة لأن حرارة المعدن تسبب تبخر الماء المتبقى بها . وينبغى الامتناع كلية عن تجفيف الأوانى بممسحة بعد تعقيمها لأن ذلك يسبب تلوثها بدرجة كبيرة أحيانا .

ويحتاط من تلوث الأوانى بعد جفافها بتغطيتها أو قلبها وحفظها فى مكان نظيف بعيد عن الغبار والذباب ونحو ذلك .

كيفية اجراء التعقيم بالبخار :

تتبع عدة طرق لتعقيم الأوانى بالبخار تناسب كل منها ظروفا خاصة وسنجمل فيما يلى وصفاً لأكثر الأجهزة استعمالا وميزاتها والأحوال التى تستعمل فيها .

صنبور البخار (Steam Jet)

يتركب هذا الجهاز من لوح من الخشب ينفذ من وسطه صنبور يتصل بأنبوبة تحمل البخار من قزان وعندما يراد تعقيم المحالب أو الصفائح أو الأوعية الأخرى تقلب فوق الصنبور المذكور وبإدارة يد خاصة يطلق البخار فيها وتترك فى هذا الوضع لمدة تختلف من دقيقتين إلى ٥ دقائق حسب سعة الوعاء. إلا أن هذه الطريقة بعض العيوب فهى لا تعقم الجزء الخارجى من الإناء، وأن العامل قد يعجل برفع الاناء عن الصنبور اقتصاداً فى الوقت فلا يكون التعقيم مرضيا، وأن الأوانى عند تعقيمها بهذه الطريقة تصبح ساخنة جدا فيتعذر رفعها ونقلها باليد، هذا فضلا عن أن استهلاك البخار فيها أكبر نسبيا منه فى طريقة المعقم البخارى.

والأوانى التى تعقم بهذه الطريقة يجب أن توضع مرتكزة على جانبها لمدة بضع ثوان بعد التعقيم ليسمح للبخار الزائد بالخروج فلا يتكثف فيها ثم يركب عليها الغطاء المعقم وتحفظ فى مكان نظيف كما أسلفنا القول. ويفضل صنع هذه الأجهزة من المعدن وتعمل بها بضعة صنابير يخصص أحدها الماء البارد وآخر الماء الساخن وثالث للبخار.

المعقم البخارى (Steam Chest)

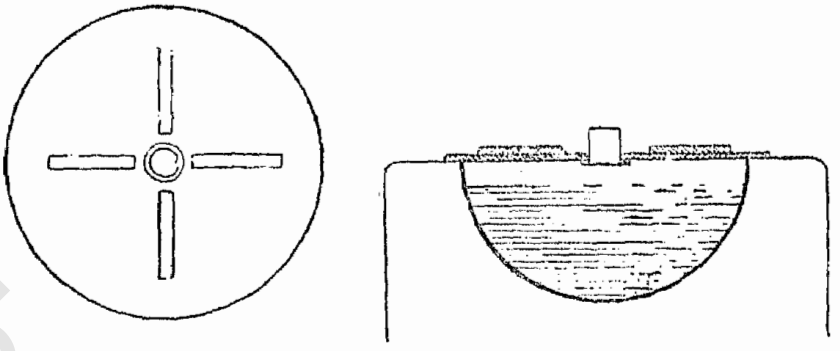
وهو بشكل دولاب مصنوع من الحديد المجلفن يميل قليلا الى الخلف وفى أسفله فتحات لتصريف الماء المتكثف وله رفوف مثقبة توضع عليها الأوانى والأدوات المراد تعقيمها، ثم يقفل ويطلق فيه البخار من قزان لمدة ثلث ساعة كما ذكرنا من قبل.

الأجهزة الدوارة

لتنظيف الصفائح الكبيرة بوجه خاص تستعمل أجهزة غسل وتعقيم دوارة (وهى بهيئة صهريج مستدير مقسم إلى أقسام) توضع بها الصفيحة فى عين خاصة، وبإدارة الآلة تمر الصفيحة بقسم تغسل فيه بالماء البارد وآخر تغسل فيه بالماء الساخن وثالث بمحلول الصودا الساخن ثم بماء مغلى وأخيراً تعقم بالبخار ثم يظهر الوعاء من فتحة خاصة فيرفع منها ويوضع بدله وعاء آخر وهكذا.

الأجهزة البسيطة

فى المزارع الصغيرة حيث تقل كميات اللبن الناتجة يمكن الانتفاع بأجهزة بسيطة التركيب قليلة النفقات لتعقيم الأوانى والادوات بالبخار وأبسط هذه الاجهزة يؤلف من حلة من النحاس ذات غطاء خشبى مفرطح مستدير فيه ثقب بالوسط تنفذ منه أنبوبة معدنية طولها حوالى ستة سنتيمترات وتثبت به أربع قطع من الخشب لكى ترتكز عليها حافة الاناء فلا تتلوث عند ملاصقتها للغطاء كما تسهل تصريف الماء المتكثف فى أثناء التعقيم (أنظر شكل ١٥).

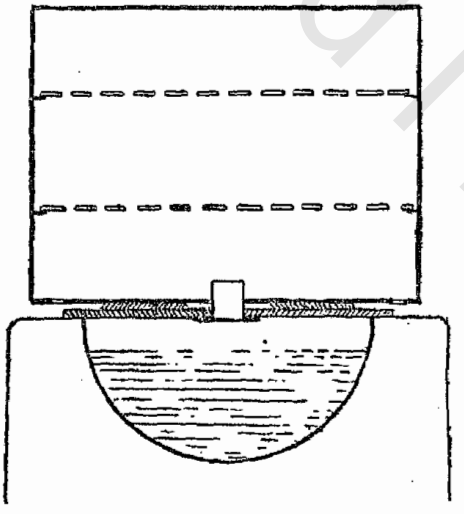


(ب) (ا)

(شكل ١٥) جهاز بسيط لتعقيم الاوانى بالبخار
ا — وعاء تحامى به الماء وعليه الغطاء ب — الغطاء الخشبي

وعند استعمال هذا الجهاز تملأ الحلة بالماء وتسخن بواسطة موقد بترول عادى ، وعندما يغلى الماء تقلب الصفائح على الأنبوبة ويطلق البخار فى كل منها لمدة ١٠ دقائق .

ويمكن تعقيم الزجاجات والادوات الاخرى بهذه الطريقة وذلك بأن يعمل صندوق من الحديد المجلفن له باب وفى قاعه فتحة يركب بواسطتها فى أنبوبة البخار السالفة الذكر . وتوضع بالصندوق المذكور الادوات المراد تعقيمها وبعد أن يغلى الماء بالحلة وتصير حرارة البخار ٢١٠ ف يركب عليها الصندوق وتترك على هذا الحال لمدة تختلف من ١٠ الى ١٥ دقيقة (انظر شكل ١٦) .



(شكل ١٦) صندوق يحتوى على رفين مثقبين لتعقيم الاوانى والادوات

تلوث اللبن من الذباب

يتغذى الذباب بالسماد والمواد العضوية المتحللة ويتكاثر فيها بوفرة خصوصاً فى زمن الصيف ولذلك فهى تعتبر بيئة مناسبة لمعيشته، ومثل هذه المواد تحتوى على عدد هائل من ميكروبات معظمها من الأنواع التعفنية الغير المرغوب فيها والتى تضر بقيمة اللبن وتحدث به تغيرات سريعة . وقد يكون من بين هذه

الميكروبات أنواع مرضية خطرة يتغذى الذباب بها وينقلها إلى اللبن فيؤدى ذلك إلى تلوثه بهذه الميكروبات . وقد أظهرت بعض التجارب أن الذبابة الواحدة تحمل على جسمها عددا من الميكروبات المختلفة الانواع يتراوح عددها بين ٥٥٠ ؟ ٦٦٠٠٠٠٠ بكتريا أى بمتوسط ١٢٢٢٥٧٠ بكتريا كما أنه من المحقق قدرة الذباب على تلويث اللبن بميكروبات السل والتيفود والدفتريا والاسهال المعدى فى الأطفال إذ أنه كثيرا مايتغذى ببصاق أو براز شخص مريض أو حامل للمرض .

ويمكن مشاهدة أثر الذباب فى تلوث اللبن ومواد الغذاء الأخرى بتجربة بسيطة يسمح فيها لذبابه بالسير على سطح طبق من الآجار أو الجيلاتين فيلاحظ بعد حفظ الطبق على حرارة مناسبة لمدة يوم أو يومين أن المجموعات البكتيريه قد ظهرت فى المواضع التى وطأتها أرجل الذبابة .

وتلوث اللبن بواسطة الذباب يحدث إما مباشرة إذا وصل الذباب إلى اللبن أو بطريقة غير مباشرة إذا أهملت العناية بصيانة الأوانى والأدوات المعقمة قبل أن يعبأ فيها اللبن .

ولتجنب خطر التلوث من هذا المصدر تجدر ملاحظة الآتى : —

(١) إزالة الروث والسماد وجميع المتخلفات العضوية من الجهات المحيطة بالحظيرة أو المعمل، فذلك علاوة على أنه يقى اللبن من الروائح الكريهة المنبعثة منها فإنه يمنع تكاثر الذباب وإنتشاره ويقلل من وصوله إلى تلك الأمكنة.

(٢) تغطية النوافذ والابواب بشبكة من السلك الرفيع . وفى بعض الحظائر والمصانع الأجنبية تغطى النوافذ بأسلاك رفيعة متصلة بالتيار الكهربائى بطريقة خاصة بحيث تبيد الذباب حالما يلامسها ، ومن الطرق المتبعة لتقليل الذباب بالحظيرة تعليق أطباق مصنوعة من الصاج قريبا من السقف تحتوى على لبن يضاف إليه فورمالين بنسبة أربع ملاعق شاى لكل لتر .

(٣) اتخاذ الحيطة لمنع وصول الذباب إلى اللبن بعدم ترك أوانيه مكشوفة وصيانة الأوانى بعد غسلها وتعقيمها فى مكان نظيف لايصل إليه الذباب .

* * *

انتهينا من الكلام عن المصادر التى يتلوث منها اللبن فى أثناء الحلب وقبل أن ننتقل الى شرح العمليات التى تلى ذلك يحسن أن نلخص أهم النقط الواجب مراعاتها فى الحلب إذا أريد الحصول على لبن نظيف باستمرار.

(أولا) سلامة الماشية من الامراض .

(ثانيا) نظافة الحظيرة وجودة تهويتها واضاءتها وكذا نظافة مدخلها والامكنة المجاورة لها.

(ثالثا) تجنب القيام بعمليات تؤدى الى اثارة الغبار فى أثناء الحلب أو قبل الحلب بوقت قصير .

(رابعا) تنظيف الماشية بعناية قبل حلبها فيغسل جزؤها الخلفى بالماء ثم يمسح الضرع والحلمات بخرقة نظيفة مبللة .

(خامسا) عدم اصابة الحلابين بأمراض تنتقل بواسطة اللبن ومراعاة نظافة أيديهم وملابسهم ومقعد الحلب

(سادسا) استعمال إناء ذى فتحة ضيقة بقدر الامكان فى حلب اللبن .

(سابعا) الاستغناء عن الجزء الأول من اللبن المحلوب من كل حلبة وتجنب الحلب بيد مبلله .

(ثامنا) نقل اللبن بعد حلبه مباشرة من الحظيرة .

(تاسعا) غسل الأوانى بعد الاستعمال مباشرة بماء بارد ثم حكها بفرشاة وماء ساخن مضاف إليه صودا ثم إعادة غسلها بماء نظيف . وإذا أجرى الحلب آليا وجبت العناية بغسل الآلة بالماء البارد ثم بالماء الساخن وتنظيف أجزائها بالفرشاة

(عاشرا) تعقيم الاوانى وآلات الحلب بعد غسلها بالبخار .

(حادى عشر) صيانة الأوانى بعد جفافها فى مكان نظيف بعيدة عن التلوث لحين استعمالها .

(ثانى عشر) تنظيف وتعقيم الادوات التى استعملت فى أثناء الحلب كمماسح الضرع ومقاعد الحلب الخ .

obeikandl.com

الباب الخامس

العمليات التى تعقب الحلب واثرها فى تلوث اللبن

ليس يكفى لانتاج لبن مضمون النقاء مراعاة صحة الماشية الحلوب والعمل على استيفاء الاحتياطات التى تتخذ فى أثناء الحلب والتى بسطناها فى الأبواب السابقة ليس يكفى ذلك فحسب ، بل ينبغى أن يعنى كذلك أتم عناية بإجراء العمليات التى تعقب حلب اللبن وهى التصفية والتبريد والنقل ، فاذا أهمل إجراؤها بدقة تسبب عن ذلك تلوث اللبن وضياع الجهود التى بذلت لوقايته من العدوى بالميكروبات الضارة خلال حلبه ، وسنشرح فى هذا الباب طريقة القيام بكل من تلك العمليات والاحتياطات التى تراعى لكى تفى بالغرض منها تماما دون أن تكون مصدراً لتلوث اللبن بالميكروبات .

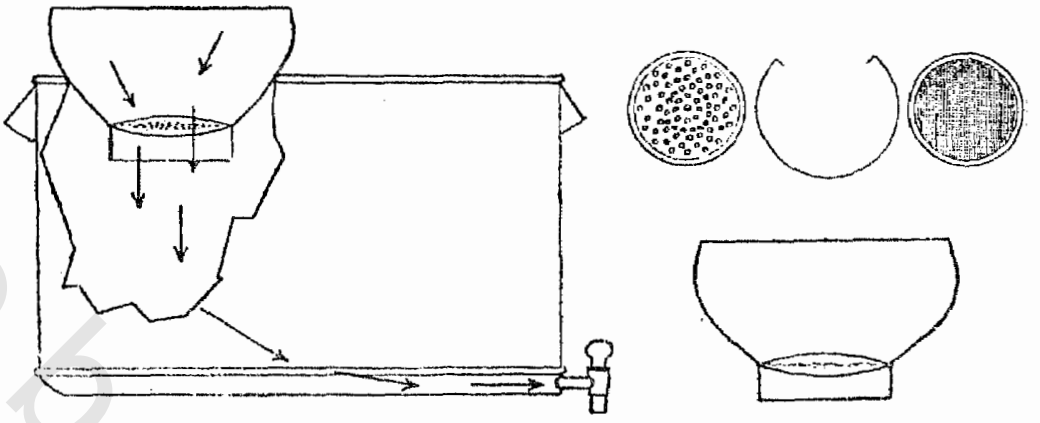
التصفية والتنقية

الغرض الرئيسى من تصفية اللبن (Straining) أو تنقيته (Clarification) هو إزالة ماتحويه من أقذار كبيرة ظاهرة كالروث وأجزاء العليق والشعر والقشور التى وصلت إليه فى أثناء الحلب وبذلك يتحسن مظهر اللبن وترتفع قيمته من الوجهة التجارية .

وقد لا يكون من الضرورى تصفية اللبن الذى روعيت العناية التامة فى حلبه ، ولكن أثبت الاختبار أنه مهما بذل من جهد واتخذ من عناية فى عملية الحلب فلا يمكن تحت الظروف العملية منع المواد الغريبة من الوصول إلى اللبن بين حين وآخر . ومن ثم أصبح للتصفية أهمية خاصة فى إنتاج اللبن النقى وكثيرا ماتتخذ نتيجة هذه العملية مقياسا لمبلغ الحيطة التى روعيت فى الحلب

وتجرى تصفية اللبن بطرق شتى نلخصها فيما يلى : —

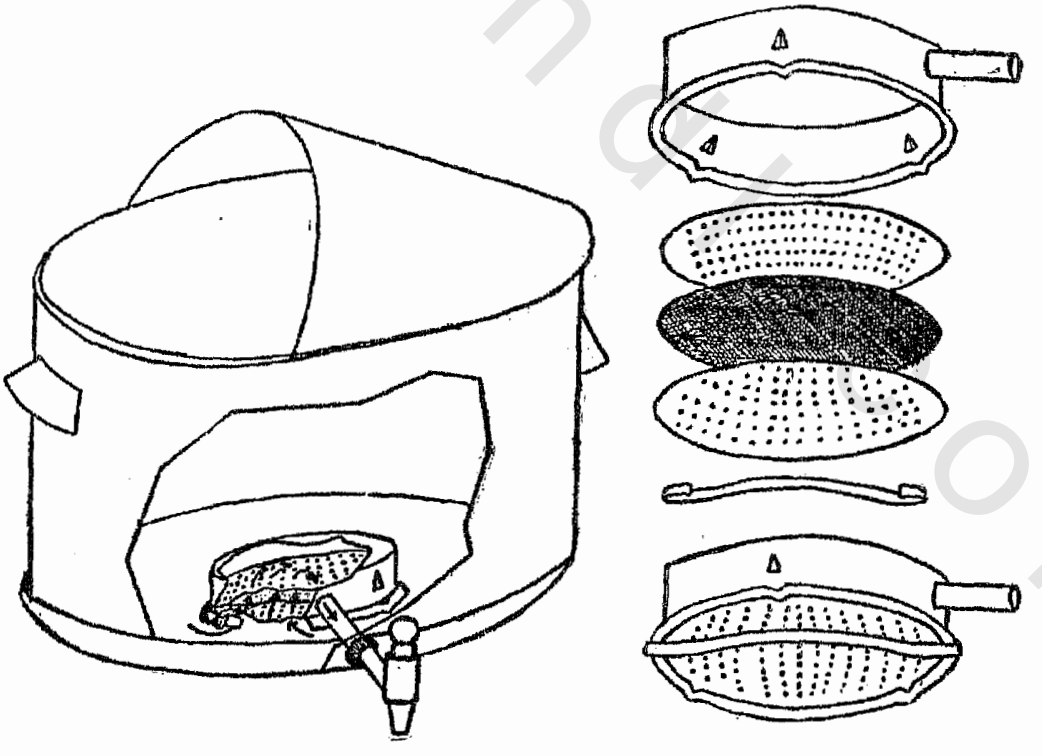
أولا : تستعمل مصفاة (Strainer) قعبية الشكل مصنوعة من النحاس المطلى بالقصدير وتحتوى على قرصين مثقبين من المعدن توضع بينهما خرقة أو قرص من القطن المعقم وتوضع المصفاة عند استعمالها فى فتحة صهريج الاستلام أو إناء النقل ويصب فيها اللبن من سطل الحليب فتحجز فوقها المواد الغريبة العالقة به . وإذا كانت كميات اللبن التى تمر بالمصفاة كبيرة فتستبدل الخرقة أو القرص القطنى بين آونة وأخرى بآخر جديد حتى لاتعيق الأوساخ مرور اللبن . وواضح هنا أن التصفية بهذه الطريقة تجرى بامرار اللبن خلال المصفاه من أعلى الى أسفل (انظر شكل ١٧)



(شكل ١٧)

(مصفاة يمر فيها اللبن من أعلى الى أسفل ـ إلى اليمين أجزاء المصفاة والى اليسار كيفية مرور اللبن فيها)

ثانيا : يستخدم نوع آخر من المصافى وهو مصنوع كذلك من النحاس المطلى بالقصدير ويتركب من وعاء بشكل صندوق مستدير يركب عليه قرصان مثقبان من المعدن يضغط بينهما القرص القطنى وفى جانب الصندوق أنبوبة وعند استعماله يوضع مقلوبا فى قاع صهريج الاستلام وتوصل الأنبوبة الجانبية بواسطة خرطوم من المطاط بصنبور الصهريج وتجرى التصفية بصب اللبن فى الصهريج مباشرة فيمر فى قرص التصفية متجها من أسفل إلى أعلى خلال المصفاه ثم يخرج منها مباشرة إلى صنبور الصهريج (أنظر شكل ١٨) .



(شكل ١٨)

(مصفاه يمر فيها اللبن من أسفل الى أعلى ـ الى اليمين أجزاء المصفاة وإلى اليسار كيفية مرور اللبن فيها)

والفرق بين طريقتى التصفية المذكورتين هو أن تراكم الاقذار على القرص فى الطريقة الأولى قد يؤدى الى انسداد مسامه كما أن استمرار صب اللبن على الأقذار المتراكمة عليه بسبب تفتت بعضها ومرروها خلاله ،

كما أنه قد ينشأ عن شدة إنسكاب اللبن على القرص تمزق أجزاء منه وضياع الغرض المقصود من عملية التصفية وعلاوة على ذلك فإن هذه الطريقة بطيئة لأن سعة المصفاة محدودة فعند صب اللبن فيها وامتلائها يتحتم الانتظار حتى يصفى ما تحويه قبل أن يوضع بها لبن جديد وفى هذا مضيعة للوقت .

أما الطريقة الثانية فقد قصد منها تلافى أغلب العيوب المذكورة اذ فيها تتراكم المواد الغريبة فى قاع الصهريج فلا تتفتت كما هو الحال فى الطريقة الأولى ولا تسبب تمزق القرص أو انسداد مسامه ، هذا فضلا عن أنها أسرع بكثير من الطريقة الأخرى .

ثالثا : عند ترشيح كميات كبيرة من اللبن ـ كما هو الحال فى معامل التعقيم مثلا ـ يركب جهاز ترشيح يمر فيه اللبن من صهريج الخزن الى المعقم ويصفى خلال خرقة مثبتة على شبكة من السلك . ويتألف الجهاز المذكور من حامل مركب عليه مرشحين منفصلين يستعملان معا أو بالتناوب وفى الحالة الأخيرة يمر اللبن فى أحدهما بينما يفتح الآخر لتنظيفه وابدال خرقة التصفية ثم يعاد استعماله بدلا من الأول وهكذا ويوجد صنبور على الأنبوبة الموصلة من الصهريج إلى المرشح يمكن بواسطته تحويل مجرى اللبن من أحد المرشحين إلى الآخر دون وقف العملية أو فك الأنابيب المتصلة بالجهاز .

رابعا : يستعمل أحيانا جهاز يعرف باسم المنقى (Clarifier) يدار عادة بالكهرباء ويشبه فى مظهره وتركيبه آلة فرز القشدة إذ يشتغل بالطرد المركزى (ولذا يعرف أحيانا باسم آلة التنظيف الرحوية Centrifugal Cleaner) وفى هذه الآلة تطرد المواد الغريبة وهى الثقيلة فى الوزن بعيدا عن المركز وتتجمع فى المحيط ولكن دوران هذه الآلة لا يسبب انفصال حبيبات الدهن عن بقية أجزاء اللبن كما فى آلة الفرز المعتادة ، ويكثر استعمالها فى معامل تعقيم اللبن وصنع منتجاته .

وإذا قارنا الطريقتين الثالثة والرابعة نجد أن أولاهما تمتاز على ثانيتهما ببساطة تركيب الجهاز المستعمل وبأنها لا تؤثر فى تكون طبقة القشدة على سطح اللبن فى حين أن من ميزات المنقى أنه لا يجرد اللبن حسب بما يحويه من الأوساخ الكبيرة الحجم غير الذائبة بل ويزيل كذلك ما قد يوجد به من الخلايا وكرات الدم البيضاء ونحو ذلك مما لا يرى بالعين المجردة وقد وجد من جهة أخرى أن الحركة التى يعرض لها اللبن فى أثناء عملية التنقية تؤثر إلى حد ما فى ارتفاع حبيبات الدهن أى تكون طبقة القشدة على سطح اللبن .

أثر التصفية فى محتويات اللبن من البكتريا :

من الخطأ الاعتقاد بأن عملية التصفية تزيل كل ما يحويه اللبن من البكتريا لأن حجم هذه الأحياء أقل بكثير من حجم مسام الأنسجة أو الأقراص القطنية المستعملة فى هذه العملية فضلا عن أن كثيراً من حبيبات الدهن تفوق فى حجمها معظم الميكروبات فاذا ما صفى اللبن بقصد حجز البكتريا التى يحويها لأدى ذلك إلى فصل نسبة كبيرة من حبيبات الدهن وهذا مالم يقصد اليه بعملية التصفية .

وإزالة الأوساخ الكبيرة بعملية التصفية فوق أنه يحسن مظهر اللبن ينتج عنه من غير شك إزالة البكتريا التى تضمها هذه الأوساخ كذلك ، على أنه لا يغيب عن البال أن المواد الغريبة التى تسقط فى اللبن فى أثناء

الحلب لا يمكن إزالتها جميعها بأى نوع من أنواع المصافى لان بعضها يذوب فتنتشر الميكروبات التى تحويها فى اللبن قبل إجراء عملية التصفية وهذه الاقذار الذائبة والميكروبات الفردية لاتحجزها المصفاة .

وقد دلت الاختبارات التى أجريت على عد البكتريا فى اللبن بطريقة الاطباق قبل وبعد تصفيته على أن هذه العملية قد ينتج عنها فى بعض الأحوال ارتفاع عدد البكتريا فى اللبن ، وقد عزى ذلك إلى عاملين أولهما أن صب اللبن على الاقذار المتجمعة على الخرقة أوالقرص القطنى بسبب إذابة أجزاء من هذه الأقذار وتفكك الكتل البكتيرية فيرتفع عدد الميكروبات الفردية وينتج عن ذلك زيادة عدد المجموعات التى تظهر على الاطباق . وتجدر الاشارة هنا إلى أن مرور اللبن بسرعة فى المصفاة أو ضغطه فيها بضخة يزيد من تأثير هذا العامل فى حين أن التصفية من أسفل الى أعلى تقلل هذا التأثير . أما العامل الثانى فهو عدم نظافة المصفاة التى يمر خلالها اللبن أو عدم تعقيمها مما يؤدى الى تلوثه وزيادة محتوياته البكتيرية .

والزيادة الناشئة عن العامل الاول هى زيادة ظاهرية وليست حقيقية أما الزيادة من العامل الثانى فإنها نتيجة وصول ميكروبات من الخارج إلى اللبن معظمها من أنواع غير مرغوب فيها .

أثر التنقية فى محتويات اللبن من البكتريا :

إذا فحصت المواد المخاطية (Slime) التى تعزل فى عملية التنقية لوجد أنها تحتوى إلى جانب الاقذار الكبيرة والخلايا وكرات الدم التى أسلفنا ذكرها على عدد كبير من الميكروبات وبعض الكازين والدهن والمواد الأخرى ، فقد وجد هامر (Hammer) من تحليل ٣٦ عينة من المخاط المتحصل عليه من منقى دى لافال (De Laval) أنها تحتوى على عدد من البكتريا يتراوح بين ١٠٣٥٠٠٠٠٠ و٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠ فى الجرام الواحد، وثبت كذلك أنه كلما كان اللبن قذرا زادت نسبة البكتريا فى المخاط فقد اختبر مارشال وهود (Marshall & Hood) عددا كبيراً من عينات المخاط المتحصل عليه من ألبان تختلف فى درجة نقاوتها فوجد أن المخاط المتحصل عليه من ٣٥ عينة من لبن نظيف تحتوى على ما يتراوح بين ١٧٠٠٠ و ٦٥٠٠٠٠ بكتريا فى الجرام الواحد فى حين أن المخاط المتحصل عليه من ١٥ عينة من لبن السوق المعتاد يحتوى على مايتراوح بين ٩٠٠٠٠٠٠٠٠٠ و ٧٥٠٠٠٠٠٠٠ بكتريا فى الجرام .

وهذا يدل عموما على أن عملية التنقية تقلل محتويات اللبن من البكتريا . على أنه لوحظ من جهة أخرى من التجارب التى أجريت على تقدير عدد البكتريا فى اللبن بطريقة الأطباق قبل وبعد تنقيته ان عدد البكتريا فى العينات المنقاة كثيراً مايزيد على ماتحتويه نفس العينات قبل التنقية وهذا يعود كما هو الحال فى عملية التصفية إلى تفكك بعض الكتل البكتيرية فى أثناء دوران اللبن فى المنقى فبدلا من أن تنتج الكتلة المؤلفة من عدة ميكروبات مجموعة واحدة على الطبق إذ بها تنتج عدة مجموعات بعد تفككها . والزيادة الناتجة فى هذه الحالة كذلك هى زيادة ظاهرية وليست حقيقية .

يستخلص مما تقدم أن هناك عاملين يؤثران فى محتويات اللبن البكتيرية أولهما إزالة البكتريا بالتنقية وثانيهما تكسر أو تفكك الكتل البكتيرية بتأثير العملية المذكورة فالزيادة أو النقص الملاحظ فى عدد البكتريا باللبن بعد تنقيته ترجع الى التأثير النسبى لكل من هذين العاملين .

وغنى عن القول أن التصفية أو التنقية ليس لها تأثير فى الميكروبات المرضية التى يحويها اللبن .

الاحتياطات الواجب اتخاذها فى عمليتى التصفية والتنقية :

لكى تؤدى عملية التصفية أو التنقية الغرض منها على الوجه الأكمل ينبغى ملاحظة النقط الآتية بدقة :

(١) لما كان التلوث من المصافى يعادل فى أهميته التلوث الناتج من الأوانى فينبغى أن يعنى عناية فائقة بتنظيفها وتعقيمها فتغسل عقب استعمالها مباشرة مع بقية الأدوات وتعقم بالبخار كما يزال المخاط من المنقى ويغسل جيداً ويعقم ، وإلا تسبب عن بقاء بعض هذه المواد بالمصفاة أو المنقى تكاثر البكتريا بها حتى استعمالها فى المرة التالية فيتلوث اللبن تلوثا شديدا عند مروره بها وامتصاصه لروائح الكريهة التى تنتج عن نمو البكتريا ، وإذا كان اللبن مر بالمصفاه فضلا عن ذلك ملوثا بميكروبات مرضية وأهمل أمر تنظيف المصفاة وتعقيمها فان استعمالها مرة ثانية يسبب انتقال العدوى بهذه الميكروبات الى اللبن الذى يمر خلالها .

(٢) إذا استعملت خرقة أو ماشابه ذلك فى التصفية وجب غسلها على حده وتعقيمها ، فاذا تركت مبللة دون غسلها مدة طويلة نمت فيها البكتريا وتلوث اللبن المار خلالها فيما بعد بشدة ، والميكروبات التى يتلوث بها اللبن من هذا المصدر غير مرغوب فيها بدرجة كبيرة لأنها تنمو بسرعة فى اللبن وتسبب فساده ولذا يجب أن تغسل خرق التصفية بعد الاستعمال مباشرة بماء بارد ثم بماء ساخن نظيف وتغلى جيدا ثم تركب فى المصفاة وتعقم معها بالبخار وأخيراً تجفف بسرعة وتحفظ فى مكان نظيف .

ومن المستحسن أن تستعمل خرقتان بالتبادل أحداهما لحليب الصباح والأخرى لحليب المساء ، وعلى أى حال لايبغى أن تستعمل الخرقة أكثر من سبع مرات ثم يستغنى عنها نهائياً .

(٣) تمتاز الاقراص القطنية المعقمة على الخرق وماشابهها بأنها تستعمل مرة واحدة ثم يستغنى عنها فلا يكون هناك داع حينئذ لغسلها أو تعقيمها وبذلك لايتلوث اللبن منها كما يحدث أحيانا من خرق التصفية .

وينبغى أن يراعى فى هذه الأقراص أن تكون من نوع جيد بحيث لاتتمزق بسهولة فى أثناء التصفية وزيادة فى الحيطة يلزم أن يضغط القرص القطنى بين قرصين من السلك المتين فلا يصب اللبن فوقه مباشرة ولا يكون حينئذ عرضة للثقب . وأقراص السلك هذه يجب أن تكون سهلة التنظيف وتنقع فى الماء البارد عقب الاستعمال ثم تغسل وتعقم كالمعتاد .

(٤) ينبغى أن تجرى عملية التصفية عقب الحلب مباشرة أو بأسرع ما يمكن بعد حلب اللبن ، وإلا إذا بقى اللبن مدة طويلة دون تصفية يذوب جزء كبير من الأوساخ التى وصلت إليه وتنطلق الميكروبات التى تضمها كما أسلفنا القول .

ويجب ألا تؤخر عملية التصفية إلى مابعد نقل اللبن من محل الانتاج إلى محل التوزيع فان ارتجاج الأوانى فى أثناء النقل خصوصا إذا كان لمسافات طويلة يؤدى كذلك إلى تفتت وإذابة الأوساخ التى يحويها .

تبريد اللبن .

من المعلوم أن البكتريا ينشط نموها وتكاثرها على درجات الحرارة المرتفعة . ولما كانت حرارة اللبن عند حلبه هى حوالى ٣٧ مئوية وأن هذه الدرجة تساعد معظم أنواع البكتريا على النمو بسرعة كبيرة خصوصا فى بيئة صالحة لمعيشتها كاللبن، فقد اعتبر التبريد (Cooling) من أهم العمليات التى تعقب الحلب وتساعد على

حفظ اللبن بحالة جيدة مدة طويلة ، وهذه العملية فضلا عن أنها لا تؤدى إلى تغير فى تركيب اللبن الكيماوى فانها تعتبر أقل عمليات الحفظ كلفه .

ومن الأدلة الواضحة على تأثير التبريد فى مدة حفظ اللبن ما يلاحظ دائما من أن الألبان أكثر تعرضا للتلف والفساد فى زمن الصيف — حيث ترتفع درجة الحرارة — عنها فى مدة الشتاء ومع ذلك فان أغلب المنتجين لا يقدرون هذه العمليات حق قدرها ولا يهتمون بإجرائها الاهتمام الواجب .

وقد دلت التجارب الكثيرة على أن نمو البكتريا فى اللبن يسرع تدريجاً كلما ارتفعت درجة الحرارة حتى تبلغ حداً معيناً ، ولتوضيح ذلك نورد هنا نتيجة تجربة أحصى فيها عدد البكتريا فى عينة من اللبن قبل حفظها ثم بعد أن حفظت على درجات حرارة مختلفة ومنها يتبين تأثير الحرارة فى تكاثر البكتريا باللبن .

درجة الحرارة	عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب من العينة		
	لبن طازج	بعد مضى ٢٤ ساعه	بعد مضى ٤٨ ساعه
٤٠ فهرنهيت	٤٢٩٠	٤١٤٠	٤٥٧٠
٥٠ »	٤٢٩٠	١٤٠٠٠	١٢٨٠٠٠
٦٠ »	٤٢٩٠	١٠٩٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠٠٠

يلاحظ من الجدول السابق أنه بعد انقضاء ٤٨ ساعة لم تحدث زيادة محسوسة فى عدد البكتريا فى اللبن المحفوظ على درجة ٤٠ ف وأن الزيادة كانت نسبيا صغيرة فى العينة المحفوظة على درجة ٥٠ ف أما العينة التى حفظت على درجة ٦٠ ف فقد بلغ عدد البكتريا فيها بضعة ملايين فى السنتيمتر المكعب وإذا زادت الحرارة على ذلك بلغ العدد مئات الملايين ، ومن هذا يتبين بجلاء أنه إذا أريد انتاج لبن على جانب كبير من النقاوة البكتريولوجية وجب تبريده بأسرع ما يمكن عقب حلبه إلى درجة ٥٠ ف وحفظه على تلك الدرجة لحين استعماله ، ولو أن من الأفضل تبريده إلى درجة أقل من تلك إلا أن ذلك يتطلب نفقات كبيرة قد لا تتناسب مع الفائدة التى تعود من جراء هذا العمل .

ومما تجدر الإشارة إليه هنا أن التبريد إلى الدرجات المذكورة لا يقتل الميكروبات المرضية أو غير المرضية التى توجد باللبن ولكنه يوقف أو يحدد نموها فقط فاذا ما ارتفعت الحرارة لسبب من الأسباب عادت إلى النمو والتكاثر مرة أخرى .

كيفية أجراء عملية التبريد :

إن أنسب مكان لعملية التبريد هو المحل الذى ينتج فيه اللبن ، إذ لكى يكون لعملية التبريد قيمتها يجب — كما ذكر من قبل — أن تجرى بأسرع ما يمكن عقب الحلب والتصفية أى قبل أن تبدأ البكتريا فى التكاثر ، والطرق المتبعة فى التبريد متعددة وأكثرها استعمالا هى : —

أولا : توضع أوانى اللبن فى حوض أو صهريج يحتوى على ماء بارد حرارته حوالى ٥٠ فهرنهيت على أن يغير هذا الماء بين حين وآخر ، والأفضل وضعها فى ماء جار يدخل من أسفل الصهريج ويخرج من أعلاه ويستعمل فى مثل هذه الاحوال عادة ماء الآبار الارتوازية أو الماء المثلج .

والصهاريج الشائعة الاستعمال تصنع غالبا من الحديد المجلفن وتبطن بمادة عازلة كالفلين وترتكز فيها أوانى اللبن (الصفائح ونحو ذلك) على قضبان حديدية ويلاحظ أن يكون مستوى الماء البارد فيها أعلى من مستوى اللبن فى الأوانى ، ولكى يكون التبريد منتظما يراعى تقليب اللبن فى أثناء معاملته بهذه الطريقة وهذا يمنع كذلك ارتفاع حبيبات الدهن على سطحه .

ويستعاض عن الصهريج المذكور أحيانا بحفرة تعمل فى الجهة البحرية من المعمل بحيث لا تصل إليها حرارة الشمس ويبطن قاعها وجوانبها بمادة غير ماصة كالأسمنت ويركب لها غطاء خشبى محكم مبطن بمادة عازلة . وعند استعمالها تملأ بالماء البارد وتدلى بها الصفائح حيث تحفظ لحين التوزيع .

على أن التبريد بهذه الطريقة لا يفى بالغرض تماما لأنه يستغرق وقتا طويلا نسبيا ولذلك فهى تعتبر أولية إذا قيست بالطرق الأخرى .

ثانيا : إذا أريد تبريد اللبن بسرعة فيفضل استعمال مبردات (Coolers) خاصة لهذا الغرض وهى بأشكال وأحجام كثيرة إلا أن نظريتها كلها واحدة ، وهى أن يمر اللبن فى طبقة رقيقة على سطح معدنى ويمر على السطح المقابل فى اتجاه مضاد سائل مبرد فتنخفض حرارة اللبن بسرعة بتأثير برودة السائل المذكور . وتتوقف سرعة التبريد على عدة عوامل أهمها : —

درجة حرارة اللبن قبل التبريد — درجة حرارة السائل المستعمل فى التبريد — مساحة سطح التبريد ثم سرعة مرور اللبن على السطح المذكور .

والتبريد بهذه الطريقة يقسم إلى قسمين رئيسيين هما التبريد السطحى والتبريد داخل أنابيب وسنصف فيما يلى بإيجاز أهم المبردات الشائعة الاستعمال فى كلتا الحالتين ومميزات كل منها :-

(١) المبردات السطحية (Surface Coolers)

ويكون شكلها مخروطيا أو اسطوانيا أو مفرطحا . ومن الأنواع المخروطية الشكل ما هو بسيط جدا فى تركيبه إذ يكون بهيئة وعاء أملس السطح يملأ بالماء المثلج وله حوض علوى يصب فيه اللبن ويخرج من ثقوب به فيمر على سطح المبرد ويتجمع فى حوض سفلى ثم يعبأ منه بواسطة صنبور فى أوانى النقل أو الزجاجات وينبغى أن يعنى فى هذه الحالة بخلط الماء المثلج باستمرار .

على أن أغلب المبردات المستعملة سواء منها المخروطية أو الاسطوانية أو المفرطحة تؤلف من أنابيب حلزونية أو أفقية فيبدو سطحها متعرجا وعند استعمالها ينصب اللبن من ثقوب الحوض العلوى ماراً فى طبقة رقيقة على سطح الأنابيب المذكورة ثم يعبأ من صنبور الحوض السفلى ، ويمر فى الوقت ذاته بداخل هذه الأنابيب السائل المبرد ويكون دخوله فيها من نهايتها السفلى ويصعد إلى أعلى ثم يخرج من النهاية العليا .

ويستخدم فى هذه المبردات الماء إذا أمكن الحصول عليه باردا من بئر ارتوازى أو بعد تثليجه ويفضل فى الحالة الأخيرة عمل صندوق يحتوى على أنابيب محاطة بالثلج يمر بها الماء قبل دخوله المبرد .

ويقسم المبرد أحيانا إلى قسمين يستعمل فى العلوى منهما الماء وفى السفلى محلول ملح التبريد (Brine) وهذا المحلول يجهز فى أحواض خاصة ويبرد صناعيا بغاز النشادر أو ثانى أكسيد الكبريت ويدفع بمضخة فى المبرد ثم يعود إلى الحوض وهكذا .

وتصنع المبردات السطحية من النحاس المطلى بطبقة سميكة من القصدير وتركب إما بواسطة حوامل فى الحائط أو السقف أو تثبت على قوائم خاصة .

ولكى يؤدى المبرد السطحى وظيفته على الوجه الأكمل يلزم أن يراعى عند اختياره النقط الآتية :

(ا) أن يكون تركيبه بسيطا ومتينا وطلاؤه جيدا .

(ب) وأن يكون من نوع يسهل فصله من الحامل المركب عليه والانابيب المتصلة به فالأنواع الثابتة لا يمكن تنظيفها وتعقيمها بسهولة ودقة .

(ح) وأن لا يحتوى على زوايا وأن تكون التعاريج الموجودة على سطحه متسعة حتى تصل الفرشاة إلى جميع أجزائه لتنظيفها .

(د) وأن يكفل تبريد اللبن إلى درجة لا تتجاوز حرارة الماء أو محلول التبريد المستعمل بأكثر من درجتين إلى ٤ درجات فهرنهيت وهذا بالطبع بفرض العناية التامة بتنظيم سرعة مرور اللبن على سطحه .

(٢) المبرد ذو الألواح (Plate Cooler)

يؤلف المبرد المستعمل فى هذه الطريقة من عدة ألواح معدنية متينة يوجد بكل وجه من وجهيها أخاديد ويركب بين كل اثنين منها لوح أملس حتى إذا حصل عليها ضغط تتحول هذه الأخاديد إلى قنوات يمر فيها من أحد جهتى اللوح اللبن المراد تبريده من أسفل إلى أعلى وبالعكس ، وفى قنوات الجهة الأخرى يمر الماء البارد أو محلول ملح التبريد فى اتجاهات مقابلة فينشأ عن ذلك تبادل السائلين للحرارة بواسطة الالواح المعدنية ، ومما يساعد على سرعة تبادل الحرارة قلة غور القنوات المذكورة وطولها .

وترتكز الألواح المذكورة على قضيبين ويمكن بإدارة يد خاصة حركة دورية تقربها من بعضها وضغطها معا كما يمكن بإدارة اليد حركة مقابلة فتح الآلة وتباعد الألواح عن بعضها لتنظيف أوجهها .

ويمتاز المبرد ذو الألواح على المبردات السطحية بعدة ميزات أهمها أن اللبن لا تنقص كميته نتيجة للتبخر كما يحدث فى حالة المبردات السطحية المكشوفة وأنه لا يعرض فيه للتلوث من الهواء فى أثناء التبريد ولهذه الميزة أهمية خاصة فى جو يكثر فيه الغبار كما هو الحال فى مصر . فضلا عن أنه أسهل فى تنظيفه وتعقيمه من المبرد السطحى .

كيفية العناية بالمبردات :

مما لا شك فيه أن المبرد قد يؤدى إلى تلوث اللبن المار على سطحه إذا أسىء استعماله أو لم يعتن العناية الكافية بتنظيفه وتعقيمه . وقد وجد بالفعل من تجارب متعددة أن عدد البكتريا قد ارتفع نتيجة لعملية التبريد وأن المبرد كان مصدر هذا التلوث ، لهذا تجدر العناية بالنقط الآتية :

(ا) أن يوضع المبرد السطحى فى مكان نظيف غير معرض لتيارات الهواء المحملة بالغبار والأفضل أن تخصص له حجرة نقية الهواء مع ملاحظة خلوها دائما من الذباب والروائح الكريهة .

(ب) يفضل إستعمال مبردات ذات أغطية معدنية أو زجاجية وهذه لا تقى اللبن من التلوث فى أثناء التبريد

فحسب بل تقلل كذلك الفقد الناتج عن التبخير وتضمن جودة تعقيمه بالبخار وصيانته نظيفا . ويشترط فى هذه الأغطية إمكان رفعها وتركيبها بسهولة .

(ح) ينبغى الاحتياط من اختلاط الماء باللبن فى أثناء عملية التبريد ولهذا يفحص المبرد يوميا أو بين حين وآخر للتأكد من عدم وجود منافذ يمر منها اللبن أو محلول ملح التبريد من داخل الأنابيب إلى خارجها .

(د) يلزم أن تنظف المبردات عقب إستعمالها مباشرة وأفضل الطرق المتبعة هى غسلها بالماء البارد ثم بالماء الساخن المضاف إليه الصودا مع استعمال الفرشاه وأخيرا بالماء النظيف وتعقم الصفيرة منها فى المعقم البخارى مع بقية الأدوات وتركب الأغطية على الكبيرة ويضغط البخار فى الحيز الموجود بين المبرد والغطاء لمدة بضع دقائق .

أما المبرد ذو الألواح فينظف بأن يدفع الماء البارد فيه أولا ثم يفتح الجهاز وتنظف أوجه الألواح بالماء الساخن والفرشاه ويعاد إقفاله ويدفع فيه البخار لتعقيمه .

(هـ) ومن المهم تجفيف سطح المبرد بعد تعقيمه ثم الاعتناء بحفظه نظيفا دائما .

نقل اللبن

بعد أن يصفى اللبن ويبرد ينقل فى أغلب الأحوال إلى مكان آخر حيث يعد للتوزيع على المستهلكين ، على أنه قد يعبأ أحيانا فى زجاجات معقمة بمكان إنتاجه وينقل بهذه الكيفية للتوزيع مباشرة ، وهذه ولو أنها أضمن طريقة لوقايته من التلوث فى الفترة بين الانتاج والاستهلاك إلا أنها غير متبعة نظرا إلى النفقات الكثيرة التى تترتب على هذا العمل .

والمتبع عادة هو أن يعبأ اللبن من المبرد مباشرة فى أوانى (صفائح) تختلف سعتها باختلاف الظروف أو فى صهاريج كبيرة مبطنة بالزجاج تنقل بالسيارات أو قطارات السكة الحديدية إلى معامل اللبن بالمدن .

ولما كان اللبن يعرض للتلوث كذلك فى أثناء نقله إذا لم يعتن بهذه العملية العناية الواجبة فينبغى الوقوف على الاحتياطات اللازم اتخاذها لمنع هذا التلوث وأهمها :

(١) يراعى فى انتخاب أوانى النقل أن تكون مستوفاه للشروط التى سبق أن فصلناها فى الباب السابق عند الكلام عن تركيب الأوانى وأهمها — أن تصنع من معدن لا يصدأ أو تكون مغطاة بطبقة سميكة من القصدير ، وأن تكون قليلة الزوايا بقدر الامكان ومصبوبة من قطعة واحدة وذات سطح أملس تماما وليس بها شقوق أو تعاريج تتجمع بها الأوساخ فيصعب إزالتها منها ، وأن تكون فوهتها ذات سعة مناسبة بحيث يسهل تنظيف جميع أجزائها من الداخل .

وينبغى أن تكون هذه الأوانى ذات سعة مناسبة حتى يمكن حملها وتنظيفها دون كبير عناء .

(٢) يلزم أن يكون لأوانى النقل غطاء محكم يمنع تسرب الأمطار والأوساخ إلى محتوياتها ولا ينبغى بحال من الأحوال أن يحتوى الغطاء على فتحات للتهوية كما هو متبع أحيانا ، ويمتنع كلية عن فتح الأوانى أو تفريغ محتوياتها فى أثناء نقلها بالطريق لأن ذلك يعرض اللبن للتلوث بالغبار والذباب الخ .

(٣) يجب ان ينقل اللبن بسرعة وفى أقصر وقت ممكن بعد الحلب والتبريد وتتخذ الحيطة لمنع تعرضه الحرارة بالطريق ، فلا توضع الأوانى فى مكان مشمس مدة من الزمن لأن ذلك يسبب سرعة تكاثر البكتريا وزيادة عددها فيه بدرجة كبيرة .

ويفضل استعمال أوانى نقل محاطة بمادة عازلة ليحفظ اللبن باردا فى أثناء النقل وفى بعض الأحيان يوضع وعاء معدنى محكم القفل يحتوى على ثلج بداخل إناء اللبن قبل نقله ، على أنه يراعى فى هذا الوعاء أن يكون سهل التنظيف والتعقيم .

(٤) ينبغى أن تغسل الأوانى وتعقم بعد تفريغ محتوياتها وقبل ان تعاد إلى محل الإنتاج ، فاستعمال أوعية غير نظيفة ولا معقمة فى النقل يؤدى إلى شدة تلوث اللبن مما يجعل الاحتياطات السالفة الذكر عديمة الجدوى .

ويتبع فى غسل أوانى النقل وتعقيمها النظام الذى سبق أن فصلناه فى الباب السابق مع مراعاة تجفيف الأوانى واغلاقها باحكام بعد تعقيمها حتى لا يعاد تلوثها قبل استعمالها مرة أخرى .

(٥) تجدر العناية بنظافة مركبات نقل اللبن وعدم استعمالها فى نقل الحيوانات أو مواد يتسبب عنها تلوث اللبن أو اكسابه روائح غريبة .

المبانى المخصصة للعمليات التى تعقب الحلب

قلنا أنه ينبغى نقل اللبن عقب حلبه مباشرة من الحظيرة إلى مكان آخر نظيف لا يكون فيه معرضا للتلوث بالأقذار والذباب . وفى المعتاد إذا كان اللبن سيرسل إلى مكان قريب أن تلحق بالحظيرة حجرة واحدة يجرى فيها وزنه وتصفيته وتعبئته فى أوانى النقل على أن يجرى تبريده فى محل التوزيع متى وصل إليه مباشرة ، أما إذا كانت كميات اللبن الناتجة كبيرة فتقام غالبا مبانى مكونة من عدة حجر تخصص كل منها لغرض معين وتجرى فيها مختلف العمليات كالتصفية والتبريد وغسل الأوانى وتعقيمها . وسنتكلم فيما يلى باختصار عن الشروط التى تراعى فى هذه المبانى لمنع تلوث اللبن فى أثناء العمليات التى تعقب الحلب وعن نظامها والمعدات المجهزة بها .

وأول مايعنى به أن ينتخب لإقامة المبانى المذكورة مكان نظيف طلق الهواء لاتنبعث منه روائح كريهة ، ويراعى أيضا أن يكون المكان مرتفعا بحيث يسهل تصريف الماء منه ، وأن تكون المبانى ذاتها مستوفاة للشروط الصحية التى ذكرناها فى الكلام عن حظائر الماشية من حيث التهوية والإضاءة والصرف وتركيب البناء الخ . على أن يعنى بوجه خاص فى مثل هذه المبانى بتوافر الماء النقى اللازم لعمليات الغسل والتبريد . والأفضل أن يستمد الماء من المورد العمومى للمياه المرشحة فاذا لم يتيسر ذلك أستعيض عنه بمياه الآبار الارتوازية العميقة بشرط التأكد من خلوها من الميكروبات الضارة والعناصر السامة ، ويجب أن لاتستخدم مياه المصارف أو الآبار غير العميقة فقد يتسبب عن استعمالها انتقال ميكروبات القولون أو بعض الميكروبات

المرضية الخطرة أو أنواع من البكتريا تحدث تغيرات غير مرغوب فيها كالازوجه أو التلون ولذلك ينبغى الاحتياط من قرب المورد المائى من مصادر التلوث كالخزانات والمجارير ونحو ذلك فهذه يجب أن تبعد عنه بما لايقل عن ٢٠ مترا .

نظام المبانى والمعدات المجهزة بها .

تقام المبانى الملحقة بالحظيرة أما ملاصقة لها بشرط أن لاتتصل بها مباشرة بباب أو نافذة مثلا ، أو تشيد منفصلة عنها على أن تكون قريبة منها وفى كلتا الحالتين تؤلف غالبا من حجرتين تعرف إحداهما باسم حجرة اللبن (Milk room) وتسمى الثانيـــة باسم حجرة الغسل (Washing room) ويلحق بهما أحيانا حجرة ثالثة لوزن اللبن (Weighing room) ورابعة لجهاز التسخين (Boiler room) وسنذكر فيما يلى ترتيب ومحتويات كل منها :

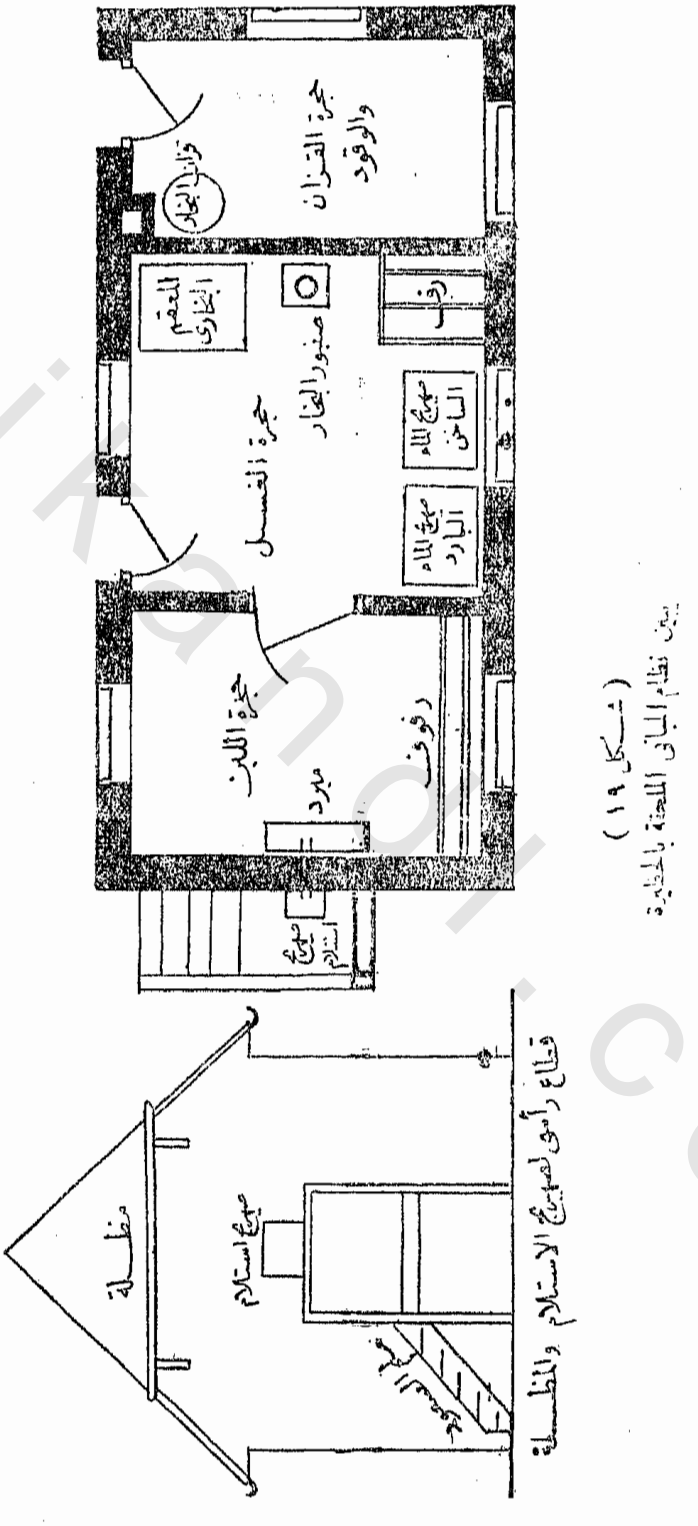
حجرة اللبن : وتخصص رئيسيا لتبريد اللبن ، ولما كان من المهم أن تجرى العملية المذكورة فى جو نظيف فيجب أن لاتستعمل هذه الحجرة فى أغراض أخرى كصنع الجبن أو الزبد أو خزن ملابس العمال الخ ، كما ينبغى أن يعنى بنظافتها دائما وتغسل أرضها مرتين يوميا وتبقى مرطبة بالماء فى أثناء العمل وتغطى نوافذها بسلك ضيق لمنع الذباب والحشرات . ولكى تبقى حرارة هذه الحجرة منخفضة بقدر الإمكان يلزم أن تبنى بحيث تكون واجهتها بحرية .

وتشتمل هذه الحجرة على مبرد وآلة لتعبئة الزجاجات إن وجدت ورفوف لحمل الأوانى المعقمة ، وتعمل هذه الرفوف إما من الخشب التام التجفيف أو من الاردواز أو الرخام وبها ميل خفيف ، ولايجب بأى حال أن تكون ملاصقة للحائط حتى لاتوجد بينهما زاوية تتجمع بها الأوساخ ويفضل أحيانا عملها من قضبان الحديد المجلفن

وتبطن جدران هذه الحجرة بالأسمنت أو القيشانى المزجج إلى ارتفاع متر ونصف على الأقل ويرش مافوق ذلك بالجير ماعدا الجزء الواقع خلف المبرد فيبطن إلى السقف بمادة سهلة التنظيف كالقيشانى .

ولاينبغى أن يباح للحلابين دخول حجرة اللبن فى أثناء العمل ولذلك يركب صهريج استلام اللبن (Receiving tank) خارج هذه الحجرة فإذا كانت ملاصقة للحظيرة تركب الصهريج المذكور بالحظيرة على حامل عنه حرارة الشمس أما إذا كان البناء مستقلا فيركب خارج الحجرة وتعمل فوقه مظلة لتقيه من التلوث وتمنع مثبت بالحائط التى تفصلهما (أنظر شكل ١٩) وفى بعض الأحيان يفضل عمل حجرة إضافية صغيرة ملاصقة لحجرة اللبن يطلق عليها اسم حجرة الوزن على أن لايكون بينهما إتصال مباشر ويركب بالحجرة الأخيرة صهريج الاستلام وحوض من الفخار المزجج لغسل أيدى الحلابين ويوزن بها اللبن ويدون وزنه قبل صبه فى الصهريج . على أن يراعى فى جميع هذه الأحوال أن تنطبق على صهريج الاستلام الاشتراطات التى عددناها فى الكلام عن تركيب الأوانى ، وأن يكون ذا غطاء وأن يثبت فى مستوى مرتفع بحيث يسحب اللبن منه بتأثير الجذب فوق المبرد وأن يتصل بالمبرد بواسطة أنابيب تنفذ فى الحائط الفاصل ويسهل فكها لغسلها وتعقيمها مع الصهريج وبقية

الأدوات ويفضل كثيرا أن يركب بصهريج الإستلام مصفاه من النوع الذى يمر فيه اللبن من أسفل إلى أعلى كالتى سبق وصفها .



(شكل ١٩)
بعض نظام المبانى الملحقة بالحظيرة

حجرة الغسل : تخصص هذه الحجرة كما يستدل عليه من إسمها لأدوات الغسل وأجهزة التعقيم ولإجراء العمليتين المذكورتين، وتعمل ملاصقة لحجرة اللبن ويوصل بينهما باب أو نافذة لتنقل منها الاوانى

والأدوات ، ويراعى فى بنائها وتنظيفها الاشتراطات السالفة الذكر ولكن ينبغى أن تعمل بها النوافذ الكافية التى تضمن تجديد الهواء باستمرار لسهولة تصريف البخار المتصاعد من أجهزة التعقيم .

وتحتوى هذه الحجرة رئيسياً على صهريج مقسم إلى قسمين أو على صهريجين مستقلين من الحديد المجلفن أحدهما للماء البارد والآخر للماء الساخن يستعملان فى عمليات التنظيف ، وعلى معقم بخارى وصنبور للبخار (Steam jet) وألواح أو رفوف للتصفية كما يوضع فى جانب منها جهاز التسخين أو القزان على أنه إذا تعذر إقتناء هذه الأجهزة أو كانت كميات اللبن الناتجة قليلة فيكتفى بالحصول على الماء الساخن بواسطة مواقد البترول العادية ويجرى التعقيم بالبخار بالطرق البسيطة التى قدمنا ذكرها .

ويفضل دائما إذا أمكن عمل حجرة صغيرة للقزان ملاصقة لحجرة الغسل ولكنها لا تتصل بها مباشرة وهى تخصص للجهاز المذكور ويخزن بها الوقود وتوضع بها ملابس العمال الخارجية .

ويراعى فى ترتيب أجهزة التعقيم بحجرة الغسل أن توضع بجوار الحائط الملاصق لحجرة قزان البخار .

openkandil.com

الباب السادس

أثر التوزيع فى تلوث اللبن

قلنا أن أضمن طريقة لوصول اللبن للمستهلك نظيفا هى تعبئته فى زجاجات نظيفة معقمة فى محل الانتاج ثم نقله وتوزيعه فى الأوعية المذكورة ، ولكن المتبع غالبا ، خصوصا إذا كان الانتاج بعيدا عن المدن التى يستهلك فيها اللبن ، أن ينقل فى أوعية كبيرة إلى أمكنة يعد فيها للتوزيع بالتجزئة (القطاعى) .

والعمليات التى يشملها إعداد اللبن للتوزيع كثيرة ، متشعبة ، ولذلك فانه قد يعرض خلالها لتلوث شديد إذا لم يعتن باجرائها العناية الكافية ، فمما لاشك فيه أن نقاوة اللبن تتأثر إلى حد بعيد بمدى الدقة التى تراعى فى توزيعه (distribution) وسنشرح فيما يلى عوامل التلوث التى يتعرض لها اللبن فى اثناء اعداده للتوزيع والاحتياطات التى ينبغى أن يراعيها الموزع لكى يضمن وصول اللبن إلى المستهلك نظيفا ثم نختم هذا الباب بالكلام عن كيفية العناية باللبن فى الفترة التى بين وصوله إلى المستهلك واستهلاكه .

عوامل التلوث التى يتعرض لها اللبن فى أثناء اعداده للتوزيع

تنقسم هذه العوامل إلى ثلاثة اقسام رئيسية هى : (أولا) الأمكنة . (ثانيا) المعدات . (ثالثا) العمال . وسنبسط فيما يلى أهمية كل منها : —

أولا : امكنة التوزيع (Premises)

لا تختلف الشروط الصحية المطلوب توافرها فى أمكنة التوزيع عما سبق أن فصلناه فى الكلام عن المبانى الملحقة بالحظيرة من حيث الموقع والمجاورات وتوافر الماء النقى وجودة التهوية والاضاءة والصرف ونظام البناء وسهولة تنظيفه ... الخ ، على أنه ينبغى إلى جانب ذلك أن يراعى تناسب مساحة هذه الأمكنة مع كمية اللبن المعدة للتوزيع حتى يمكن تأدية العمليات المختلفة بنظام ودقة تامين ، كما يلزم أن تجرى عملية التعبئة على حدة بعيدة عن عمليات التنظيف والتعقيم وأن ترتب الحجر بنظام يكفل حسن سير العمل مع قلة انتقال العمال .

أما عدد الحجر اللازمة لاعداد اللبن للتوزيع فهو لا يتعدى الثلاث فى أغلب الاحوال ، فتخصص إحداها للتعبئة ويقام فى جانب من هذه الحجرة غرفة باردة كما تخزن بها الزجاجات النظيفة وأوعية النقل (الصفائح) ويوصل بين هاتين الحجرتين باب يوضع بينهما المعقم البخارى ، أما الحجرة الثالثة فتكون صغيرة وملاصقة للحجرة الثانية ولكنها منفصلة عنها تماما ويوضع بها قزان البخار والوقود اللازم له .

ويجب ألا يغيب عن البال دائما أن المبانى الحديثة مهما حسن نظامها واستكملت معداتها لا تغنى بحال من الأحوال عن اتباع الطرق الصحيحة فى العمل ، بل أن وظيفتها هى أن تساعد فى القيام بالعمليات اللازمة على الوجه الأكمل ، لهذا ينبغى أن يقترن نظام المبانى بالدقة فى مباشرة مختلف العمليات مع ملاحظة صيانة هذه المبانى نظيفة مستوفاه الشروط الصحية على الدوام .

ثانيا — معدات التوزيع (Equipment)

فى حالة تخصيص مكان للتوزيع يجب أن تقتنى المعدات اللازمة لعمليات التنظيف والتعقيم . والأجهزة اللازمة فى هذه الحالة تماثل ما ذكرناه فى الكلام عن المبانى المخصصة للعمليات التى تعقب الحلب ، ومن أهمها المعقم البخارى الذى ينبغى أن يتسع لجميع الأدوات المستعملة .

ولما كان من الضرورى تنظيف الصفائح التى يرد فيها اللبن من المنتجين ثم تعقيمها فى مكان التوزيع فيحسن أن توجد به آلة دوارة كالتى قدمنا ذكرها تخصص لهذا الغرض أو تقتنى على الأقل أحواض حديدية تغسل فيها الأوعية المذكورة باليد مع وجود صنبور للبخار لتعقيمها ثم تجفف ويحكم إقفالها قبل إعادتها للمنتجين .

وإذا كان اللبن مرسلا من جهات بعيدة فيفضل إعادة تصفيته وتبريده ولهذا يلزم وجود مصفاة ومبرد فى مكان التوزيع على أن يعنى بغسل المصفاه والمبرد وتعقيمهما عقب كل مرة من مرات الاستعمال .

وعملية التعبئة هى بلا ريب أهم العمليات التى تجرى فى مكان التوزيع وتتبع فيها طرق مختلفة يناسب كل منها ظرفاً خاصاً وتستلزم هذه العملية وجود معدات معينة ، وسنتكلم فيما يلى عن اهم الطرق المتبعة فى ملء الزجاجات وإقفالها وتنظيفها كما نتناول بالبحث ميزات كل من هذه الطرق وأثرها فى تلوث اللبن .

(١) ملء الزجاجات (Botiling) : يتبع فى ملء الزجاجات غالبا إحدى الطرق الثلاث الآتية :

ا — فى حالة إستلام اللبن من المنتج باردا يصب من أوانى النقل فى صهريج صغير مستدير ذى صنبور تعبأ منه الزجاجات مباشرة ، وهذه الطريقة لا تناسب إلا الكميات الصغيرة (أقل من ١٠٠ رطل مثلا) ولكن يراعى فيها أن يكون الصنبور من نوع يسهل فك أجزائه لتنظيفها مع الصهريج بعد الاستعمال وإلا تراكمت فى زواياه بقايا اللبن وأصبحت مصدراً للتلوث والروائح الكريهة وهذه الطريقة قليلة النفقات .

ب — تستعمل أحيانا آلات صغيرة للتعبئة ذات « سيفونات » (Syphons) أوذات صمامات (Valves) يتراوح عددها بين اثنين وستة أو أكثر ، وفى هذه الطريقة توضع الزجاجة تحت « السيفون » أو الصمام فيفتح ويصب فيها اللبن من حوض الآلة حتى تملأ ثم ترفع باليد وحينئذ يقف مرور اللبن فاذا أعيد وضع زجاجة أخرى فارغة مكانها يفتح السيفون أو الصمام ثانية وهكذا . وهذه الآلات بسيطة التركيب ، سهلة التنظيف قليلة النفقات ولكنها بطيئة ولا تناسب كذلك غير الكميات الصغيرة .

حـ — أما فى حالة الكميات الكبيرة وفى معامل تعقيم اللبن فتستعمل آلات أوتوماتيكية للتعبئة تدار بالكهرباء وتتركب من صهريج كبير مستدير مغطى متصل بالمبرد ومركب فى أسفله عدد من الصمامات .

وعند تشغيل الآلة تمر الزجاجات على سيور دائمة الحركة وترتفع كل منها أوتوماتيكيا تحت أحد الصمامات وعند تلاصقهما يصب اللبن من الحوض فاذا ما تم ملء الزجاجة تنخفض أوتوماتيكيا كذلك فيغلق الصمام تنتقل بواسطة السيور المتحركة بعد تغطيتها إلى المخزن البارد .

وينبغي عند انتخاب الآلات المخصصة لملء الزجاجات أن يراعى فيها بوجه عام بساطة التركيب وإمكان الوصول إلى جميع اجزائها لتنظيفها وتعقيمها ولهذا يلزم تحاشى وجود أنابيب معدنية طويلة أو زوايا بها ، كما تجب العناية بغسل جميع أجزائها بعد الاستعمال بالماء البارد النظيف أولا ثم بالماء الساخن المحتوى على الصودا وأخيرا بالماء الساخن النظيف ثم تعقيمها بالبخار كالمعتاد ولا يجوز الاكتفاء بمرور محلول منظف فيها بعد انتهاء إدارتها أو بمرور البخار لفترة قصيرة فقد ثبت أن هذه المعاملات لا تفي بالغرض تماما وقد تؤدى إلى تلوث اللبن بدرجة كبيره خصوصا الجزء الذى يمر بالآله عند بداية إدارتها .

(٢) اقفال الزجاجات أو تغطيتها (Capping)

من المهم لوقاية اللبن من التلوث بعد تعبئته أن تقفل الزجاجات أو تغطى بغطاء محكم ، وتستعمل أنواع مختلفة من السدادات أكثرها شيوعا أقراص مصنوعة من الورق المقوى (الكرتون) (discs) تعمل بمقاس يناسب فوهة الزجاجة ، وهذه اما أن تقفل بها الزجاجات باليد أو بواسطة آلات يدوية صغيرة أو آلات أوتوماتيكية متصلة بآلات التعبئة ، والطريقة الأولى غير مرغوب فيها لأنها كثيراً ما تسبب تلوث السداده وفوهة الزجاجة .

هذا ولما كانت تلك الأقراص تحتوى أحيانا على ميكروبات متجرثمة تنتقل إلى اللبن عند استعمالها فى إقفال الزجاجات فإنه يفضل دائما أن يوضع بآلة التغطية عدد كاف من الأقراص وتعقم الآلة المذكورة بالبخار قبل الاستعمال . وعلى العموم فان لطريقة الاقفال بالأقراص عيوبا كثيرة أهمها بقاء جزء من حافة فوهة الزجاجة غير مغطى ومعرضا للتلوث بالأوساخ والذباب وهذا الجزء قد يؤدى إلى تلوث اللبن عند صبه من الزجاجه ، كما أن هذه الأقراص يسهل رفعها واعادتها مكانها مما يمكن العامل المكلف بعملية التوزيع من التلاعب أحيانا بمحتويات الزجاجة دون أن يفطن المستهلك لذلك .

وتستعمل أحيانا قلنسوة (Cap) مصنوعة من ورق خاص تغطى بها فوهة الزجاجة بعد إقفالها بالقرص ويحكم ربطها بحلقة من المطاط أو بالسلك او بورق اللصق ويمكن بواسطتها تلافى العيبين السالفى الذكر .

وقد استعملت فى السنين الأخيرة سدادات مصنوعة من الألومنيوم الرقيق وعملت آلات خاصة لتثبيتها على الزجاجة ومن ميزاتها أنها تقى فوهة الزجاجة من التلوث تماما وأنها تنزع بسهولة ولا يمكن إعادتها مكانها بعد نزعها .

(٣) تنظيف الزجاجات (Cleaning of Bottles)

تنظيف الزجاجات من أهم العمليات التى تجرى فى أمكنة التوزيع . فإذا أهمل القيام بهذه العملية أو لم

تؤد على الوجه الأكمل نتج عن ذلك تلوث اللبن بشدة وضياع الجهود التى بذلت فى جميع أدوار الانتاج .

ومما يدعو إلى توجيه عناية خاصة إلى هذه العملية أن الزجاجات غالبا ما تترك وقتا غير قصير دون تنظيف بعد تفريغ محتوياتها حتى تعاد إلى الموزع مرة ثانية وهذا يؤدى إلى شدة التصاق بقايا اللبن بها مما يترتب عليه صعوبة إزالتها ، كما أن هذه الزجاجات قد تستعمل فى أغراض منزلية أو توضع بها مواد قذرة فى أثناء وجودها لدى المستهلك ، وعلاوة على ذلك فانها قد تعرض للتلوث بميكروبات مرضية خطرة إذا وجد بمكان الاستهلاك مريض بأحد الأمراض المعدية .

والطريقه التى يتبعها البعض فى التنظيف وهى الغسل بالماء البارد ثم اعادة الغسل بالماء الساخن وقلب الزجاجات ليقطر الماء العالق بها هى طريقه غير وافيه بالغرض لأنها لا تضمن قتل الميكروبات الضارة أو المرضيه ولهذا تنبغى مراعاة الدقه فى غسل الزجاجات وتعقيمها لضمان نقاوة اللبن وخلوه من العوامل الضارة .

وسنصف فيما يلى أهم الطرق المتبعه فى تنظيف الزجاجات وهى تختلف بحسب اتساع العمل .

(ا) إذا كان تنظيف الزجاجات قد أهمل أو لم يتيسر اجراؤها بعد تفريغ محتوياتها مباشرة فيحسن نقعها بعض الوقت فى صهريج من الحديد المجلفن يحتوى على محلول الصودا الكاوية الذى قوته ½ ٪ ، ثم تغسل بعد ئذ بالماء البارد والفرشاه فى صهريج آخر مماثل للأول ، (والفرشاة المذكورة إما أن تكون يدوية أو مركبة على حافة الصهريج وتدار بضغط الماء أو بقوة البخار أو الكهرباء ومن الأنواع الأخيرة ما يمكن بواسطته تنظيف داخل الزجاجة وخارجها فى آن واحد) ثم تنقل إلى صهريج ثالث وفيه تنظف أيضا بمحلول الصودا الكاوية الساخن وأخيراً تغسل بالماء الساخن النظيف وتوضع بعد ئذ مقلوبة فى سلات من السلك وتعقم فى المعقم البخارى بالطريقة العادية مع بقية الأدوات .

وهذه الطريقة قليلة النفقات نسبيا ولكنها بطيئة ولذا يقصر استعمالها على المعامل الصغيرة .

(ب) وهناك آلات بسيطة تناسب كذلك المعامل الصغيرة وتجرى بواسطتها العمليات السالفة الذكر بسهولة فتغسل الزجاجات أولا بالفرشاة الدوارة والماء البارد ثم تقلب فوق نافورة يندفع منها ماء ساخن أو محلول الصودا الكاوية الساخن على هيئة رشاش ينظف الزجاجة من الداخل ، وأخيرا تنقل إلى نافورة أخرى يخرج منها بخار يعقم الزجاجة .

وتخرج الزجاجات من مثل هذه الأجهزة على درجة حرارة مرتفعة ثم تترك إلى أن تهبط حرارتها قبل أن تملأ باللبن . ومما يلاحظ هنا أن الزجاجات إذا لم تعط الوقت الكافى لتبرد تماما بعد خروجها من الآلة يتسبب عن ذلك ارتفاع حرارة اللبن الذى يعبأ فيها وهذا يؤدى إلى سرعة تكاثر البكتريا الموجودة به ، ولذلك يعمد فى أغلب الأحيان إلى معاملة الزجاجات بهذه الطريقة قبل تعبئتها بوقت طويل . وهذا النوع من الآلات قد لا يصلح للاستعمال فى مصر لأن الهواء الجوى الذى يعتمد عليه فى تبريد الزجاجات تكون حرارته مرتفعة خصوصا فى زمن الصيف فلا ينتظر أن تبرد الزجاجات إلا ببطء شديد .

حـ — أما فى حالة تعبئة كميات كبيرة من اللبن كما فى معامل التعقيم مثلا فتستعمل آلات ضخمة تبقى فيها الزجاجات وقتا طويلا نسبياً وتعامل بجملة محاليل مختلفة القوة كما تعامل بالحرارة وأخيرا تخرج منها نظيفة

معقمة باردة معدة للتعبئة مباشرة وهذه الآلات باهظة الثمن نسبيا ، واتماما للفائدة نصف فيما يلى نوعين منها : —

النوع الأول وفيه يجرى الغسل بالرش (Spraying type)

تصنع هذه الآلات لغسل أى نوع من الزجاجات ، فيمكن ضبطها لتلائم أى حجم منها دون الحاجة إلى وقفها عن العمل . وتمر الزجاجات فى أثناء عملية التنظيف بستة أجزاء مختلفة من الآلة على حامل كبير وفيها تغسل من الداخل والخارج بواسطة رشاشات قوية بالنظام الآتى : —

يستعمل فى الجزاء الأول ماء على درجة ٩٥ فهرنهيت وفى الثانى والرابع محلول صودا قوته ١ ٪ وحرارته ١٢٠ فهرنهيت وفى الثالث محلول صودا أيضا ولكن قوته ٢,٥ ٪ وحرارته ١٦٥ فهرنهيت وفى الخامس ماء على درجة ٩٠ فهرنهيت وأخيرا فى السادس ماء نظيف على درجة ٥٠ فهرنهيت .

وتحصل حركة الزجاجات فى الآلة خطوة خطوة بحيث تقف عند كل خطوة فوق رشاش جديد ولا تستغرق حركة الزجاجات بين أجزاء الآلة أكثر من ربع الوقت وأما الوقت الباقى فينقضى فى الغسل والتنظيف .

ومن ميزات هذه الآلة الاقتصاد فى كمية الماء المستعملة إذ أن الماء الذى سبق استعماله فى الغسلة الأخيرة يستعمل مرة ثانية فى الجزء الخامس ثم مرة ثالثة فى الجزء الأول .

ومن ميزات هذه الآلة أيضا أنها تمكن العامل من وضع الزجاجات فيها بطريقة مريحة وسريعة إذ أن هذه العملية مستقلة ولا تتوقف على حركة الآلة كما يمكن الوصول إلى الرشاشات بسهولة لضبطها وتنظيفها وذلك بفتح أبواب خاصة تقع أمام هذه الرشاشات مباشرة .

أما نسبة الزجاجات التى تتلفها الآلة فضئيل جدا للسببين الآتيين : —

أولهما أن تنظيم درجات الحرارة المختلفة يحصل أوتوماتيكيا بحيث يكون تحولها من درجة إلى أخرى بطيئا فلا تتكسر الزجاجات من تغير فجائى فى درجة الحرارة .

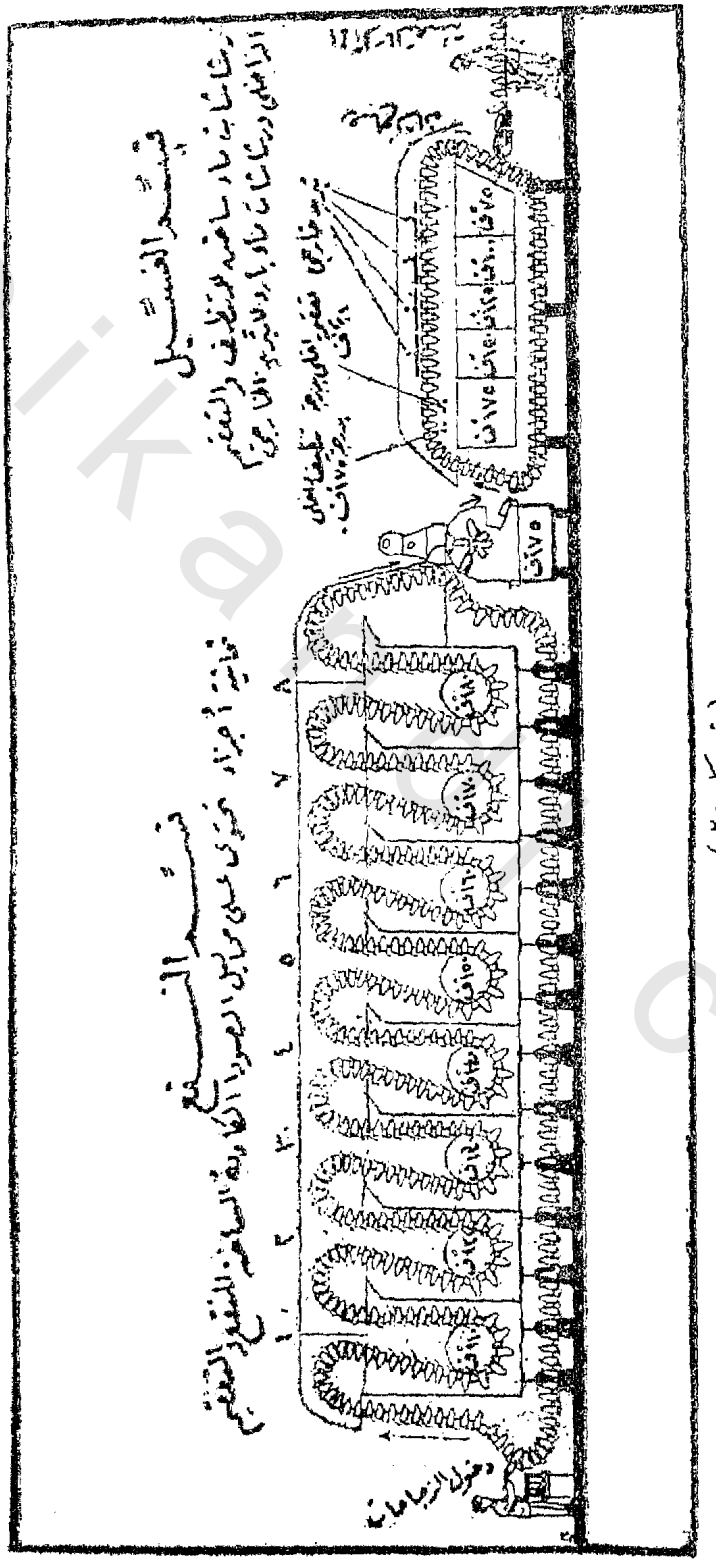
وثانيهما أن الزجاجات تنتقل بهدوء ولا تعتريها اهتزازات عنيفة تعرضها للتلف .

وتخرج الزجاجات من الآلة فى وضع رأسى إلى حامل يوصلها إلى آلة التعبئة وتعرض فى أثناء مرورها لضوء قوى يمكن العامل من استبعاد أى زجاجة تحتوى على عناصر غريبة . وتدار مثل هذه الآلات والمضخات الملحقة بها بواسطة محرك يوضع على سطحها بعيدا عن رشاش الماء .

النوع الثانى وفيه يجرى الغسل بالنقع والرش (Soaker-Sprayer Type)

تكفل هذه الآلات نظافة الزجاجات نظافة تامة حتى ولو كانت على درجة كبيرة من القذارة ، ويجرى فيها التنظيف بقسمين مستقلين عن بعضهما فيبدأ بدخول الزجاجات فى جيوب ثم تتحرك إلى الأمام وتدخل فى صهريج النقع (Soaking Tank) وفيه تستعمل الحرارة العالية والمواد الكيماوية . ويحتوى هذا الصهريج فى الآلات الكبيرة على ثمانية أجزاء مستقلة تحتوى على محاليل صودا كاوية مختلفة التركيز من ١ إلى ٢,٥ ٪ وتبلغ درجة حرارة المحلول فى الجزء الأول ١١٠ فهرنهيت وفى الثانى ١٢٠ فهرنهيت وتزداد تدريجيا إلى أن

تبلغ فى القسم الثامن ١٨٠ فهرنهيت وتقضى كل زجاجة ٣٠ دقيقة فى مرورها بقسم التقع فتملأ وتفرغ ثمانى مرات حيث يجرى تنظيفها وتعقيمها .



(شكل ٢٠)

آلة تنظيف الزجاجات التى تستعمل فيها طريقة التقع والرش

وبعد خروج الزجاجات من قسم النقع تنتقل إلى قسم الغسل حيث تنظف من الداخل أولا بالماء النظيف على درجة ١٧٥ فهرنهيت بواسطة رشاشات قوية ثم تعقم بنفس الطريقة بالماء على درجة الغليان ثم تبرد تدريجاً من الخارج أولا بماء على درجة ١٥٠ فهرنهيت ثم بماء على درجة ١٢٥ فهرنهيت ثم بماء على درجة ١٠٠ فهرنهيت وأخيراً بماء على درجة ٧٠ فهرنهيت وتصفى، وفى أثناء خروجها من الالة تعرض لضوء مصباح كشاف ، وتحمل الزجاجات بعدئذ على سيور دائمة الحركة إلى آلة التعبئة (انظر شكل ٢٠) .

ويلاحظ من الوصف السابق أن درجة حرارة الزجاجات ترتفع تدريجاً فى أثناء إنتقالها من جزء إلى آخر وبذلك لا تعرض لخطر الكسر الذى ينشأ عن التسخين أو التبريد الفجائى ثم أنها تمكث بصهريج النقع وقتاً يكفى لتأثير المواد الكيماوية فى الأوساخ الموجودة بها .

***

وقبل أن نختم الكلام عن تنظيف الزجاجات يجدر توجيه النظر إلى أهم النقط التى تراعى عند انتخاب زجاجات التعبئة : (١) أن تكون من زجاج جيد لا يتأثر بالمواد الكيماوية أو البخار — (٢) أن يكون صافياً حتى لا يؤثر فى منظر اللبن — (٣) أن لا تحتوى رقبة الزجاجة على تعاريج تصعب إزالة الأوساخ منها .

استعمال أوعية أخرى فى التوزيع غلاف الزجاجات العادية :

اتجه التفكير فى السنوات الأخيرة إلى الاستعاضة عن زجاجات التوزيع العادية بأوعية أخرى أقل منها كلفه بشرط صلاحيتها من الوجهه الصحيه ، وقد أدى ذلك إلى صنع أوعيه مخروطيه الشكل من الورق المقوى المشمع تجهز وتعقم وتقفل بآلة خاصه ، وهذه الأوعيه بالطبع لا تستعمل غير مرة واحدة ثم يستغنى عنها ، وبذلك توفر نفقات جمعها من المستهلك ومصاريف الغسل والتعقيم ، وعلاوة على ذلك فانها أكثر إقتصاداً من الزجاجات العادية لأنها غير معرضة للكسر ولأنها سهلة الحمل نظراً إلى خفة وزنها وصغر حجمها نسبياً .

ولما كانت هذه الأوعية تعرض لحرارة عالية تضمن تمام تعقيمها وتقفل بإحكام بعد ملئها فتق محتوياتها من التلوث الخارجى بأى نوع كان فقد اعتبرت لذلك صالحة تماماً من الوجهة الصحية ولهذا أقرت استعمالها الهيئات الصحية الانجليزية فى توزيع اللبن الممتاز ، على أنه بالرغم مما لهذه الأوعية من ميزات فان استعمالها لايزال محدوداً نظراً إلى ارتفاع ثمن الآلات الخاصة بصنعها .

ثالثاً — عمال التوزيع

تجدر العناية بانتخاب العمال الذين يوكل إليهم العمل فى مكان التوزيع أو القيام بعملية التوزيع فقد يتسبب عن اهمالهم أو اتساخ ملبسهم أو إصابتهم بأحد الأمراض تلوث اللبن تلوثاً خطراً ولهذا توجه أهمية خاصة إلى النقط الآتية : —

(١) أن يكون العامل من الأشخاص الذين يعنون بنظافتهم الشخصية .

(٢) أن لا يسمح للعمال بمزاولة أعمالهم وهم بملابس قذرة ، وينبغى أن يخصص لكل عامل ملبس يتناسب مع طبيعة عمله ، ويعتنى كل العناية بنظافة هذه الملابس وغسلها وغليها بين حين وآخر .

(٣) أن يستوثق دائما من عدم إصابة العمال بأمراض معدية . ولهذا يلزم أن يكشف عليهم طبيا فى فترات منتظمة للتأكد من سلامتهم من تلك الأمراض ويستبعد المصابون ، والمشتبه فى إصابتهم بالتيفود أو الباراتيفود أو الدفتريا أو الدوسنتاريا أو السل الرئوى أو السل المعوى أو الحمى المالطية أو أى مرض آخر يكون خطرا على مستهلكى اللبن ، كما لايسمح لأى عامل بتداول اللبن إذا كان مصابا بمرض معد من عهد قريب أو مخالطا لمريض بأحد الأمراض المعدية أو ثبت أنه لا يزال حاملا لميكروبات التيفود أو الباراتيفود .

***

هذا ولكى يضمن الموزع وصول اللبن إلى المستهلك نظيفا يجدر به علاوة على ما تقدم ملاحظة النقط الاتية : —

(١) أن يبرد اللبن عقب استلامه من المورد مباشرة إذا لم يكن الأخير قد أجرى تبريده أو اذا كانت حرارته قد ارتفعت فى أثناء النقل .

(٢) أن يحفظ اللبن فى مكان منخفض الحرارة (كمخزن بارد أو مثلجه) اذا لم يتمكن من توزيعه عقب الاستلام بوقت قصير .

(٣) أن تنظم عملية التوزيع بحيث تجرى بدقة وسرعة .

(٤) أن يتجنب اطلاقا توزيع اللبن فى أوعية مكشوفة أو بالصب من وعاء ذى صنبور فى أوانى المستهلكين الخاصة فان ذلك يعرضه للتلوث بالغبار والذباب خصوصا فى الأيام التى تكثر فيها الرياح .

(٥) أن لاتفتح الزجاجات فى الطريق وأن يحكم إقفالها بغطاء يتعذر التلاعب به .

(٦) أن تراعى دائما نظافة عربات التوزيع وأن تجهز بغطاء يقى الزجاجات من حرارة الشمس .

العناية باللبن فى المنزل

كثيرا ما يلاحظ أن اللبن قد يتخثر أو يتغير طعمه ورائحته بعد انقضاء وقت قصير من وصوله إلى المستهلك ، وفى أغلب الأحيان يعزو المستهلك ذلك إلى عدم عناية المنتج بماشية الحليب أو أوانى اللبن أو إلى إهمال الموزع فى نقل اللبن بالسرعة الواجبة . ولكن ثبت فى أحوال كثيرة أن فساد اللبن فى المنزل يعود إلى عدم اتخاذ الحيطة الكافية لمنع تلوثه فى الفترة بين توزيعه واستهلاكه ، لذا ينبغى أن توجه أهمية خاصة إلى تعليم المستهلكين طرق العناية باللبن وتفهيمهم العوامل التى تؤدى إلى سرعة تلفه ، وسنتسط فيما يلى أهم النقط المتعلقة بهذا الموضوع .

(١) إذا لم يحفظ اللبن لدى المستهلك فى الزجاجة التى سلم اليه فيها فيجب أن يصب فى وعاء تام النظافة ، ويشترط فى الأوعية التى تخصص لحفظ اللبن بالمنزل أن تكون فوهاتها متسعة بحيث يسهل تنظيفها بدقة من الداخل وأن لا تحتوى على زوايا يصعب إزالة بقايا اللبن منها . وينبغى أن تغسل عقب الاستعمال مباشرة بالماء البارد ثم بالماء المغلى وتقلب ليقطر الماء العالق بها وتترك حتى تجف ، ثم تحفظ فى مكان نظيف لحين الحاجة اليها ويجب عدم استعمالها بحال ما قبل أن تبرد وأن لا تستخدم فى أغراض أخرى .

(٢) يفضل دائما حفظ اللبن بالمنزل فى زجاجته الأصلية وأن يصب منها اللبن عند الحاجة إليه ، على أنه يلزم الاعتناء بتنظيف فوهة الزجاجة قبل صب اللبن منها فى حالة إقفالها بأقراص الورق المقوى العادية ولا يعاد استعمال القرص فى تغطية الزجاجة خصوصا بعد تمزقه .

(٣) سواء استعملت الزجاجات فى حفظ اللبن أو استعملت الأوعية الأخرى فيلزم أن تبقى مغطاة حتى لاتصل الأوساخ والذباب إلى اللبن فتلوثه ، ويحسن أن يقلب كوب أو فنجان نظيف فوق فوهة الزجاجة أو الوعاء لتغطيتها أو تلف الفوهة بورقة نظيفة وتثبت بخلقة من المطاط ، وينبغى ألا تغطى بمنسوج — رقيق أو سميك — لأنه لايمنع الغبار من الوصول إلى اللبن علاوة على أنه صعب التنظيف .

(٤) يشترط فى المكان الذى يحفظ به اللبن أن يكون نظيفاً وحرارته منخفضة لأن الحرارة العالية كما هو معلوم تسرع فى فساده ولهذا لاتصلح المطابخ والغرف المقفلة مثلا لحفظ اللبن بل أن المثلجة هى أنسب مكان لحفظه ، فاذا لم توجد فيوضع فى غرفة مواجهة للجهة البحرية بحيث لاتصل إليه أشعة الشمس ، والأفضل أن تخصص لحفظه خزانة مغطاة بالسلك الضيق (نملية) توضع بها زجاجة اللبن فى صحن يحتوى على ماء بارد، وتلف الزجاجة بخرقة مبللة بالماء لحفظ حرارته على أقل درجة ممكنة ويلاحظ استبدال الماء الموجود بالصحن وإعادة تبليل الخرقة بين حين وآخر .

(٥) ينبغى أن لايخلط اللبن الجديد (الطازج) بلبن قديم لأن الاخير يحتوى على عدد كبير من البكتريا تلوث الاول فتسرع فى فساده خصوصا فى زمن الصيف .

(٦) ويجب أن لا يحفظ اللبن مع أغذية أخرى تنبعث منها رائحة شديدة كالبصل أو الكرنب أو السمك مثلا لان اللبن يمتص الروائح بسهولة .

(٧) وأخيرا يلزم أن لا يترك أمر العناية باللبن فى المنزل لأشخاص غير مسؤولين أو لمن لا يقدرون أهمية النظافة .

وعلى العموم ينبغى أن يذكر المستهلك دائما أن سرعة فساد اللبن بالمنزل تعود غالبا إلى أسباب ثلاثة : أولهما — عدم نظافة الوعاء الذى يوضع به . وثانيها — عدم العناية بحفظه باردا . وثالثها — ترك وعاء اللبن مكشوفا .