

الباب الأول

أهمية النظافة في إنتاج اللبن ومعاملته

لا حاجة بنا إلى الإفاضة هنا في الكلام عن قيمة اللبن الغذائية ولكن يكفي أن نقول إجمالاً أنه غذاء كامل يحتوى على جميع العناصر اللازمة لبناء الجسم ونشاطه وأنه لذيذ الطعم ، سهل الهضم ، متزن التركيب ، يمتاز على ماغداه من أغذية بموافقته لجميع الأعمار ، فليس للأطفال غنى عنه بل أنه غذاؤهم الرئيسى فى أدوار حياتهم الأولى كما أنه ضرورى للرضى والناقصين والحوامل والمسنين فوق أنه يتخذ ومنتجاته مكاناً داما 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 ما لبس من أهمية عظيمة 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 أنه فى كثير من الأحيان يكون عاملاً من عوامل نقل ونشر بعض الأمراض الخطيرة التى يصاب بها الانسان .

ولا شك فى أن قلة الإقبال على شرب اللبن واستعماله فى مصر يعود إلى سببين جوهرين : أولهما عدم إدراك الجمهور لفوائده الغذائية والصحية وثانيهما — وهو الأهم — عدم الاطمئنان إلى نقاوة اللبن والحواف بما قد ينقله من أمراض وأوبئة خطيرة ، 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 صحياً واقتصادياً ، وتذكروا دائماً أن معظم المتاعب فى إنتاج اللبن وتجارته وصناعاته ناشئة عن إهمال شئون النظافة وعدم الأخذ بأسبابها .

ولقد نال موضوع إنتاج اللبن النقى اهتمام البلدان المتحضرة من زمن بعيد فعمدت الى تفهيم المنتجين بشئى الوسائل طرق الإنتاج الصحيحة وحثهم على مراعاة أسباب النظافة سواء فى عملية الإنتاج أو فى العمليات التى بين حلب اللبن وتوزيعه وإرشادهم الى العوامل التى تكفل عدم تلوث اللبن بالميكروبات كما عنيت بوضع قوانين مشددة لمراقبة إنتاج الألبان وتداولها وفرضت عقوبات صارمة على من يستهتر أو يهمل فى تنفيذها توقيماً بما يؤدى اليه الإهمال من أضرار اقتصادية ودرءاً لما يستهدف له المستهلك من أخطار صحية جسيمة .

اللبن النظيف وكيفية محصل عليه

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

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

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

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

ويجب أن يفهم أن اقتناء المعدات الباهظة الثمن وتشديد الأبنية الحديثة لا يضمنان انتاج ألبان نقية ما لم يقم المنتج وعماله بصفة دائمة بجميع العمليات التي تضمن عدم وصول الميكروبات الى اللبن من مختلف المصادر مهما قل شأنها وهذا لا يتم الا اذا توافرت الرغبة والعزيمة الصادقة للقيام بهذه العمليات على الوجه الأكمل ووضع نظام دقيق لمراقبة العمل فى درجاته المختلفة . وهنا تجدر الإشارة الى أن لعقبة العامل دخلا كبيرا فى مدى نجاح الأدوار التي يساهم بها فى انتاج اللبن النظيف ، ولهذا تجب العناية باقتخاب 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 ويتقبلون من تلقاء أنفسهم على القيام دائما بالأعمال التي يكفون بها ويبدلون ما فى وسعهم لاتباع الارشادات والانصياع للأوامر التي 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 الزم الضروريات لنجاح صناعة مستخرجات الألبان بكافة أنواعها والأجدر بنا أن نعدد فوائد وأهميتها لكل من المنتج والصانع والمستهلك :

(١) أهمية النظافة للمنتج :

أهم ما يحنيه المنتج من فوائد النظافة هو منع — أو تقليل — الخسائر التي تنجم عن سرعة تخبث اللبن وفساده قبل توزيعه على المستهلك أو تسليمه للصانع ، اذ أن النظافة تحدد عدد الميكروبات التي تصل الى

اللبن في أثناء الانتاج فتتأول مدة حفظه أو تقصر تبعاً لذلك ، هذا فضلاً عن أن اطمئنان الجمهور الى نظافة اللبن وثيقته بنقاوته يؤدي الى كثرة اقباله عليه فيزداد استهلاك اللبن ويتحسن سعره تبعاً لذلك فتزيد أرباح كل من المنتج والموزع والتاجر .

(٢) أهمية النظافة للمستعملين بصناعة منتجات الالبان :

تضمن النظافة عدم تلوث مستخرجات اللبن في أثناء صنعها بميكروبات تقلل من جودتها وتخط من قيمتها التجارية . وليس المقصود مراعاة النظافة في اللبن المستعمل لحسب بل ينبغي أن تراعى في كل ما يتصل بأدوار الصناعة اذ قد يؤدي الاهمال في عملية ثانوية الى ضياع الجهود التي تبذل في العمليات الأخرى . ويمكن القول اجمالاً أن جودة منتجات اللبن ومدة حفظها تتوقفان الى حد بعيد على مقدار نظافة اللبن الذي صنعت منه .

(٣) أهمية النظافة للمستهلك :

زوال خطورة الإصابة بالأمراض التي تثقل بواسطه اللبن القدر وقلة وفيات الأطفال وفضلاً عن ذلك فإن اللبن النظيف يبقى صالحاً للشرب مدة طويلة تتراوح بين يومين وأربعة أيام بشرط اعتناء المستهلك نفسه بنظافة أوانيهِ وصيانتها من التلوث .

معى اهتمام المصنم المختلفة بنظافة اللبن

وجّهت الغالبية العظمى من ممالك الغرب عظيم اهتمامها الى تنظيم انتاج الالبان ومعاملتها وتوزيعها وكان أول ما عُنيت به ضمان حصول الجمهور على اللبن نظيفاً للأسباب التي بسطناها قبلاً . وقد بذلت جهود جبارة لتحقيق هذه الغاية فرضعت كل منها نظاماً خاصاً بها وسدت قوانين تختلف باختلاف الأحوال وسنجد فيما يلي أهم الوسائل التي تتبعها لإلوع الغرض المذكور .

(١) الدعاية والترغيب

تعتمد بعض الممالك الى نشر الدعاية بين المنتجين والمستهلكين لتفتيح أذهانهم وتوجيه أنظارهم الى أهمية النظافة وفوائدها سواء في الانتاج أو المعاملة أو الصيانة الخ فلا يكاد تخلو معرض عام ، صحى كان أو زراعى ، من معروضات جذابة تبين الاضرار التي تنشأ عن شرب الالبان الملوثة أو استعمالها في الصناعة كما تلمس اعلانات متممة في الصحف السيارة وعلى واجهات المحال وفي عربات الترام وتعرض أشرطة سينمائية تحض كلماً على التغذى بالالبان النظيفة وتوزع مجلات صغيرة سهلة العبارة على المنتجين ترشدهم الى الاحتياطات الواجب إتخاذها لمنع التلوث في أثناء الانتاج وقيمة كل منها . وتجرى كذلك مشاهدات بواسطة موظفين مشوطين بهذا العمل على مرآى من المنتجين لايقافهم على أفضل طرق انتاج اللبن نظيفاً ومعاملته للتوزيع في 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 في مختلف أنحاء البلاد تمنح فيها مداليات ذهبية وجوائز مالية للفائزين .

وتهتم الشركات الكبيرة التي تتجر في الألبان غاية الاهتمام بالحصول على ألبان نظيفة وهي تنى بأمرين رئيسيين للوصول إلى هذا الغرض :

أولهما — أنها تحتم على المورد بموجب عقد الاتفاق اتباع الاشتراطات الصحية التي تكفل عدم تلوث اللبن في أثناء الإنتاج والتداول .

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

ولا تفتقر 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 الإرشاد . كما تنظم اجتماعات تدعو إليها منتجى كل منطقة تلتى فيها محاضرات وتعرض صور وأفلام لنفس هذا الغرض .

(٢) القوانين :

أصدرت جميع الممالك المتحضرة قوانين ولوائح لمراقبة إنتاج اللبن ونقله وتوزيعه فصلت فيها الاشتراطات التي يتحتم إستيفائها 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 النقاط المتعلقة بالوسائل التى ترمى إلى إنتاج الألبان النظيفة ببعض التفصيل

أساليب الإنتاج فى مصر ونصيرها من النظافة

جمع المؤلف نماذج كثيرة من الألبان التى نباع بواسطة الباعة المتجولون فى بعض أنحاء العاصمة وكذا من الحوانيت التى تباع اللبن بالتجزئة فى فترات مختلفة ولخصها 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 تبخر بالغلى عقب الحصول عليه مباشرة ، وهذه النتائج بلا شك تعود إلى سوء طرق الإنتاج والتداول وبعدها عن مقتضيات النظافة ، وكفى أن يشاهد المرء كيفية إنتاج اللبن فى البيوت الريفية المصرية

أو يطيل النظر قليلا في 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 السوء إنتباه الكثيرين من المصلحين من رجال الصحة والزراعة والقانون في مصر لارتباطه الوثيق بصحة الشعب ولما له من أثر بالغ في تقدم صناعة الألبان وباوغها المستوى الذى بلغته في البلدان الأخرى . والحقيقة التى يعترف بها الجميع هى أن إنتاج اللبن بصورته الحاضرة في مصر إنما هو خطر داهم على الصحة العامة وعقبة كاداه في سبيل ارتفاع هذه الصناعة .

ولقد ظهرت بوادر الاهتمام بهذا الأمر أخيراً فأُنشئ قسم صحى لمراقبة الأغذية وتألقت 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 في طرق إنتاج اللبن وبيعه بمدينة القاهرة على الأقل ، فلم نعد نشاهد القرويات اللاتى كن يقمن بتوزيع اللبن على المنازل في 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 في مصر أولى بشدة الاحتياط في الإنتاج ومضاعفة العناية بالنظافة نظرا إلى كثرة الأمراض الخطيرة التى تنفشى في البلاد خلال زمن الصيف نتيجة التغذية بمأكولات فاسدة وخاصة اللبن ومشتقاته ولأن بلادنا بطبيعة موقعها ذات جو مرتفع الحرارة كثير الغبار متناثرته في 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 ضمننت تقريرها حقائق تستوقف النظر عن مقدار الخطر الذى تتعرض له الصحة العامة من جراء عدم مراعاة النظافة في إنتاج 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 في قذارة اللبن وتلوثه بأن يضيف إليه عددا هائلا من الميكروبات علاوة على ما به وما يطفو عليه من أقدار كروث الماشية والتبن والشعر ونحو ذلك مما يحمل ميكروبات كثيرة ضارة ، فاللبن بالقرى نادراً ما يمزج بالماء النقي بل يغش باضافة ماء عكر ملوث كماء الترع والمصارف والمستنقعات .

وعدم نقاوة الألبان المصرية يعود رئيسيا الى تعرضها للتلوث في أثناء الحلب والتوزيع بالأقدار التى توجد على الماشية وأيدى الحلابين وملابسهم عدا التلوث الناشئ 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 وجعله بالشروط الصحية التى تضمن نقاء اللبن ويعزى هذا الى تأخر الحالة الصحية إجمالا في البلاد والى عدم توافر الماء النقي حتى في بعض مراكز الإنتاج الهامة ، فضلا عن ذلك فإن ارتفاع المستهلك لدفع سعر زهيد في اللبن

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

أما علاج هذا الحال فلا يكون إلا بإرشاد المنتجين الى أحسن الطرق لحلب اللبن ونظافة حظائر الماشية . وتشجيعهم على اتباع هذه الطرق ، وكذلك إرشاد المستهلكين إلى الاضرار التي تنشأ عن شرب الألبان الملوثة واستعمال الأواني القذرة لحفظ اللبن وحضهم على دفع سعر أعلى الألبان النظيفة ، هذا مع قيام الهيئات الصحية والزراعية من جهة أخرى بوضع القوانين المشددة وتنفيذها بدقة لتكفل نظافة إنتاج اللبن ونقاؤه والغاء نظام الباعة المتجولين وقصر الترخيص ببيع اللبن على المحال الصحية للنظيفة وتنظيم تجارة الألبان في القرى وعمل الترتيب اللازم لنقلها من أماكن إنتاجها 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 الذي بلغته الأمم الأخرى في هذا المضمار الا اذا ارتقى مستوى الحياة الريفية من الوجهتين الصحية والاجتماعية .

هل يفنى استعمال الحرارة عن النظافة؟

اعتاد الناس في مصر على اللبن قبل استعماله بغية إطالة مدة حفظه وتوقيا مما يحمله من ميكروبات مرضية . كما اهتمت بعض البلدان بمسألة تعقيم الألبان وبسببها على أثر ما شوهد من كثرة وفيات الأطفال نتيجة الإصابة بالأمراض الناشئة عن قذارة اللبن بل ذهب البعض الى جعل تعقيم اللبن الذي يباع للاستهلاك المباشر إجباريا في المدن الكبيرة . وقد أدى ذلك أحيانا الى الاعتقاد بعدم ضرورة مراعاة شروط النظافة في الإنتاج والمعاملة مادامت الحرارة مستقضى على الميكروبات التي تصل اليه من مصادر التلوث المختلفة ، ولكن مع ما تحدثه الحرارة في اللبن من تغيرات تضر بقيمته الغذائية فإنها لا تغني عن وجوب استعمال النظافة في الإنتاج والتصرف والصيانة . فاللبن الذي تعرض للتلوث بالآقذار في أثناء الإنتاج يخشى حتما على عدد كبير من الميكروبات وبكتاثرها فيه نتج بعض المنحصلات السامة التي لاسبيل الحرارة في ازالة تأثيرها اذا ماسخن فيما بعد ، وبذلك يكون من الخطر استعمال مثل هذا اللبن ، كما أن عدم العناية بنظافة الأواني التي يوضع بها اللبن المغلي مثلا أو الاجهزة التي يمر بها اللبن المعقم بعد معاملته بالحرارة كالمبرد وآلة التعبئة والزجاجات أو تعرضه للتلوث من مصادر أخرى كالذباب من جراء عدم الاحتياط في حفظه ، كل ذلك يؤدي الى انتقال ميكروبات كثيرة الى اللبن وقد يكون بعضها مصدراً لكثير من الأمراض ويكون من الخطر استعمال مثل هذا اللبن وتصبح عملية التعقيم أو الغلي عديمة الفائدة .

فيمتد المجهود في إنتاج اللبن النظيف

يظن بعض منتجي اللبن أو جملهم أن إنتاج لبن نقي نظيف لا يتيسر إلا بوجود مبانى ضخمة وأدوات غالية الثمن فيترددون في القيام بأية محاولة ترمي الى تحسين ألبانهم ضنا بالنفقات الباذخة التي تنفق في هذا السبيل . ولكن التجارب العملية الكثيرة قد أثبتت خطأ هذا الاعتقاد وأوضحت أن أساس النجاح في هذا العمل مبنى على فهم قواعد النظافة والعمل بها ، فمن الممكن إنتاج لبن على درجة كبيرة من النقاوة في أمكنة بسيطة

وباستعمال بعض المعدات الضرورية الرخيصة بشرط ملاحظة الاحتياطات الصحية في جميع أدوار الانتاج واتباعها بدقة في جميع الاوقات والا فلا يمكن الحصول على لبن نقي نظيف مهما كانت ضخامة البناء الذي انتج فيه ومهما ارتفعت اثمان الادوات التي استخدمت في حلبه وتداوله .

مصادر تلوث اللبن بالميكروبات

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

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

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



الباب الثاني

تلوث اللبن من الماشية المنتجة

يعتبر الحيوان المنتج من أهم المصادر التي تنتقل الميكروبات الى اللبن ويتوقف مدى التلوث الناشئ عن هذا المصدر على حالة الحيوان الصحية ومقدار نظافته . وسنقسم الكلام هنا إلى ثلاثة أقسام وهي: (١) التلوث الناشئ من داخل الضرع (٢) تأثير صحة الحيوان المنتج في نقاوة اللبن . (٣) تلوث اللبن بالآقذار العالقة بجسم الحيوان ، ثم نتكلم عن أنظمة حظائر الماشية والشروط الصحية الواجب توافرها فيها .

أولاً - التلوث الناشئ من داخل الضرع

دلت كثير من التجارب على أن اللبن في اللحظة التي يتكون فيها داخل الضرع السليم يكون خاليا تماما من البكتيريا ولكن لما كان ضرع الماشية المحلوب معرضا دائما للآقذار فإن الميكروبات تتسرب من فتحات الحلمات وتمر في قنواتها (Teat canal) حتى تصل إلى مستودعات اللبن (cistern) وبحاربه (milk ducts) وتنمو فيها في الفترات التي تتخلل مواعيد الحلب فتلوث اللبن عند تجمعهم ومروره بها ، لهذا وجد أن اللبن يحتوي عند حلبه دائما على عدد من البكتيريا يختلف مقداره باختلاف الظروف .

وقد وجد أن العدد الذي يحتوي عليه اللبن المأخوذ مباشرة من ضرع الحيوانات الصغيرة السن السليمة من الأمراض لا يتجاوز عادة الخمسين في السنتيمتر المكعب الواحد عند تقديره على بيئة مناسبة بطريقة الاطباق إلا أنه يتراوح بين ٢٠٠ و ٥٠٠ في حالة الحيوانات المسنة وقد يصل إلى بضعة آلاف أحيانا إذا كثرت تلوث الضرع بالروث والآقذار ولم تراعى العناية بنظافته .

ويستدل من الأبحاث التي أجريت لتقدير عدد البكتيريا في الأجزاء المختلفة من اللبن المحلوب على أن معظمها مركز في الجزء الأول (fore - milk) فهو يحتوي دائما على عدد أكبر من الجزء الذي يليه ثم يضطر النقص تدريجا بمعنى أن العدد في الجزء الوسطى يفوق ما بالجزء الأخير .

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

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

ويعود السبب في هذا النقص التدريجي إلى أن اللبن في بداية الحلب يزيل أغلب البكتيريا التي توجد في قنوات الحلمات ومستودعات اللبن .

وقد درست علاقة بعض العوامل الأخرى بعدد الميكروبات التي 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 في الحلمة التالية .

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

وقد عزلت بعض أنواع من الميكروكوكس من ضروع الحيوانات ودرست خواصها وميز بريد (Breed) في أكثر من عشرة أنواع منها نماذج من اللبن المحلوب من الضرع مباشرة مع الحبيطة التامة من تلوته من الخارج وفيما يلي بعض المهم من هذه الأنواع: ميكروكوكس أوديس (*M. aureus*) ميكروكوكس أورانتياكس (*M. aurantiacus*) ميكروكوكس البس (*M. albus*) ميكروكوكس كانديدس (*M. candidus*) ميكروكوكس ستريس (*M. citreus*) ، ميكروكوكس فلافس (*M. flavus*) ميكروكوكس لوتيس (*M. luteus*)

وقد وجدت كذلك ميكروبات سبجية في الضروع العادية وعند تمييزها اتضح أنها تختلف عن ميكروب حمض اللاكتيك السبجي المعروف أى ستريتيو كوكس لاكتيس (*S. lactis*) وقد أمكن باستعمال بيئات خاصة عزل ميكروبات أخرى عضوية من أنواع مختلفة من ألبان بعض المواشى ، وظهر أن لأحدها قدرة تحليل الدهن تحليلامائيا ، وهذه تنتج بالقشدة طعاما ورائحة غير مقبولة في مدة قصيرة إذا كان التلوث كبيرا .

أما أنواع الميكروبات العادية التي يوجد نموها في اللبن بعد الحلب فهذه ليست لها قدرة المعيشة طويلا في الضرع فقد حققت بعض هذه الأنواع في قنوات الحلمات فلم تتمكن من المعيشة بالضرع سوى أيام قلائل وكان عددها في اللبن المحلوب يتضاءل تدريجاً بمرور الوقت ، على أن الضرع من جهة أخرى قد يتلوث في بعض الأحيان بميكروبات تختلف عن المعتاد وجودها به كالميكروبات المكونة للغازات والمتتمة اطائفة ميكروبات القولون وهذه تظهر في 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 في الكلام عند صحة الحيوان ، على أن عدوى اللبن بالميكروبات في داخل الضرع تسبب في أغلب الأحيان من الميكروبات التي تصل إليه من الخارج .

الاصطباطات التي تساعد على تقليل التلوث منه هذا المصدر :

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

وجب حلب البضع الشخاب الأولى من كل حلبة في وعاء خاص واستبعادها نهائياً أو استعمالها في تغذية العجول وبذلك يمكن تقليل عدد البكتيريا في اللبن وليس في هذا فقد يذكر لأن النسبة المئوية للدهن في أول الحلب صغيرة . وينبغي 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 يؤدي 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) تنبغي العناية التامة بتنظيف خارج الضرع وعدم ترك أقدار منراكمة عليه ، ويحسن تخفيف الحلبات بعد عملية الحلب لأن حرارة جسم الحيوان تجعل من اللبن المتبقى على أطراف الحلبات وسطاً ملائماً لنمو البكتيريا وتكاثرها ، ومن هذا المكان تدخل البكتيريا فتحات الحلبات بكثرة وتمر في قنواتها وتلوث اللبن كما أسلفنا الذكر .

ويعمد أحياناً إلى وضع حلبات الحيوان في كيس من الورق الشمع بعد غسلها ومعالمتها 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 في النقاوة البكتريولوجية وجب استبعاد المواشى التي يرتفع عدد البكتيريا في ألبانها وهذه لا تعرف إلا بفحص نماذج من ألبان مختلف أفراد القطيع .

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

ثانياً - تأثير صحة الحيوان المنتج في نقاوة اللبن

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

ولا تحدث العدوى دائماً عن وصول الميكروب الممرض إلى اللبن وهو في الضرع بل أن ميكروبات بعض الأمراض تخرج أحياناً من الجسم مع اللعاب أو البول أو الروث ، فإذا وصلت ذرات من هذه المواد الملوثة إلى اللبن في أثناء الحلب انتقل الميكروب إليه .

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

أما الاحتياطات الضرورية لوقاية اللبن من الميكروبات المرضية فأهمها :

(١) تجنب استعمال لبن المواشى التى تعالج بمواد تفرز مع اللبن كالزرنىخ وغيره وكذا لبن المواشى الهزيلة والتى تظهر على ضرورها وحلماتها قرح متقيحة والتى يشتبه فى اصابتها بأمراض .

(٢) عزل المواشى المصابة بأمراض تنتقل فى اللبن كالتهاب الضرع أو الحمى، الماظية أو تدرن الثدي لان مثل هذه الحيوانات تخرج لبناً يحتوى على عدد كبير من الميكروبات المرضية ويكون استعماله غاية فى الخطورة والواجب أن تعدم الماشية المصابة بتدرن الضرع ويتخذ الاحتياط من تلوث بقية لبن القطيع باللبان المواشى المريضة ، ولهذا يجب أن تطهر يدي الحلاب تطهيراً تاماً بعد حلب حيوان مصاب بالتهاب الضرع مثلاً حتى لا تنتقل العدوى بهذا المرض إلى حيوان آخر كما قلنا من قبل ويجب أيضاً أن لا يلقى اللبن المحلوب منه على أرض الاسطبل توقياً من انتقال العدوى إلى الحيوانات الأخرى كما ينبغي ألا تحلب مثل تلك المواشى فى آنية الحلب (جردل) العادية أو يمر لبنها فى المصافي العادية أو يلامس أدوات المعمل الأخرى فإن حدث ذلك وجب الاحتياط التام لتنظيف وتعقيم هذه الأدوات تعقيماً تاماً ، على أنه يجوز استعمال هذا اللبن فى تغذية العجول بعد غايته بعناية لمدة بضع دقائق أو تسخينه على درجة ١٦٠ ف لمدة نصف ساعة .

(٣) استبعاد ألبان المواشى المصابة بتدرن الرثة أو الرحم أو الامعاء لان ميكروب المرض يخرج فى هذه الحالة مع مفرزات الحيوان التى 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 الأمراض المعدية ، ولا يشتري حيوان قبل فحصه بواسطة طبيب بيطرى . والافضل أن تختبر حيوانات القطيع كلها بالتوبركلين مرة فى كل ستة أشهر ، ويعمل على تنقية القطيع من مرض التدرن بكافة أنواعه بعزل الماشية التى تعطى نتيجة إيجابية فى الاختبار المذكور وسنعود إلى الكلام عن هذا الموضوع فى مكان آخر .

ثالثاً : تلوث اللبن من الأجزاء العالقة بجسم الحيوان

يتجمع على جسم الماشية فى الظروف العادية مقادير متفاوتة من الأوساخ كالروث والسماد والطين والقشور والغبار وأجزاء العليق الخ وهذه المواد تحمل عدداً كبيراً من مختلف أنواع البكتريا ، فإذا ما انفصلت عن جلد الحيوان أجزاء منها فى أثناء الحلب سقطت فى اللبن وزادت فى محتوياته من البكتريا كثيراً وأغلب هذه الميكروبات من أنواع غير مرغوب فيها تنمو بنشاط فى اللبن وقد يكون من بينها أنواع مرضية خطيرة كيكروب السل .

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

ويستدل من الأبحاث التى أجريت لتقدير عدد البكتريا فى السماد الحديث منه والقديم على أن-

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

عدد البكتريا في الجرام الواحد	نموذج
٧٢٥٠٠٠	١
٣٥٠٠٠٠٠	٢
٨.٣٠٠٠٠	٢
١٢٥٨٠٠٠	٤
٦٦٣٦٨٠٠٠	٥
١٨٥٠٠٠٠٠٠	٦
١٣٠٥٠٠٠٠٠٠٠	٧
٨٦٤٩٣٠٠٠٠٠٠	٨

سماد حديث لم يمض عليه بالاسطبل
سوى ساعتين
سماد قديم مأخوذ من الأجزاء
المتجمدة اللاصقة بفخذى الماشية
وضرعا

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

ومعظم الميكروبات التى توجد بالروث معوية المنشأ 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 خطيرة ، فقد ذكرنا أن تلوث اللبن بميكروب السمل قد يفضأ عن هذا الطريق . وتتلخج جسم الحيوان بالطين (الأوحال) فى فصل الشتاء يتسبب عنه كثرة تلوث اللبن بميكروبات متجربة 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 السقيتر المكعب من نماذج اللبن
مواش قدرة	٢٢٦٧٧
» قدرة 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 .

الاصطباطات الموزونة لتقليل التلوث منه لهذا المصنوع

(١) إذا أريد إنتاج 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 الأقدار منها وتوافر الشروط الصحية بها وسنعود إلى هذا الموضوع في مكان آخر .

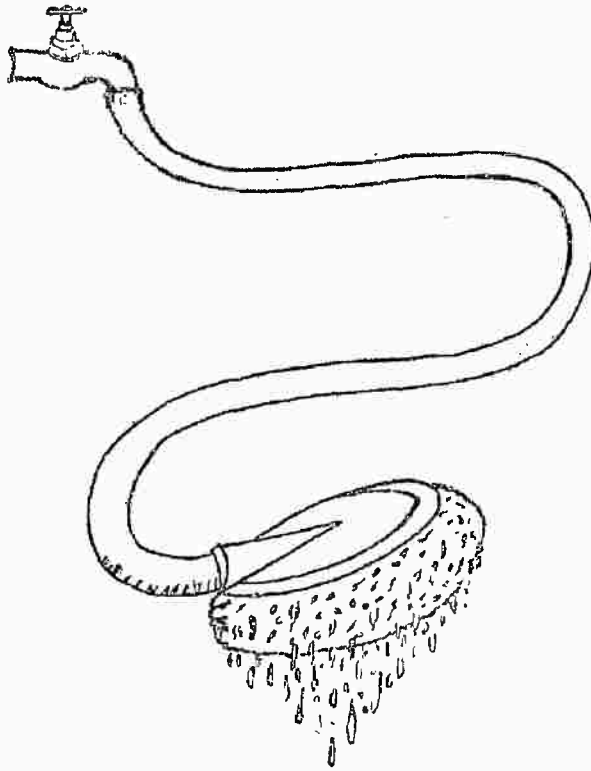
(٢) يجب ألا يسمح للماشية بالرقاد على السماد أو ارتياد أمكنة موحلة أو الخوض في مياه راكدة .

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

وتتوقف طريقة التنظيف المتبعة على مدى نظافة الحيوان ، ففي الأحوال التي أهمل فيها تنظيفه مدة طويلة بحيث التصقت بأجزائه الخلفية طبقة سميكة من الأقدار الجافة يحسن قص الشعر النابت عليها وإزالته مع الأقدار اللاصقة به ، وقد وجد على العموم أن تقصير الشعر في الأجزاء المحيطة بالضرع يساعد كثيراً على نظافة الحيوان وأن له أهمية كبيرة في إنتاج اللبن النظيف والطريقة الآتية هي المتبعة عادة في عملية التنظيف :

(أ) تمشط الماشية أولاً وتفرجن بفرجون (فرشاة) خشن يحسن أن يكون مبللاً بالماء .

(ب) بعد إزالة أغلب الأقدار بالعملية الأولى يغسل الضرع والأجزاء الخلفية أى الفخذين والذيل وما تحت البطن بالماء النظيف ويستعمل في 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 في طرفه اسفنجية لغسل ضرع الماشية

ويستعمل أحياناً في هذه العملية خرطوم من المطاط يركب في صنبور الماء ويتصل بطرفه اسفنجية من

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

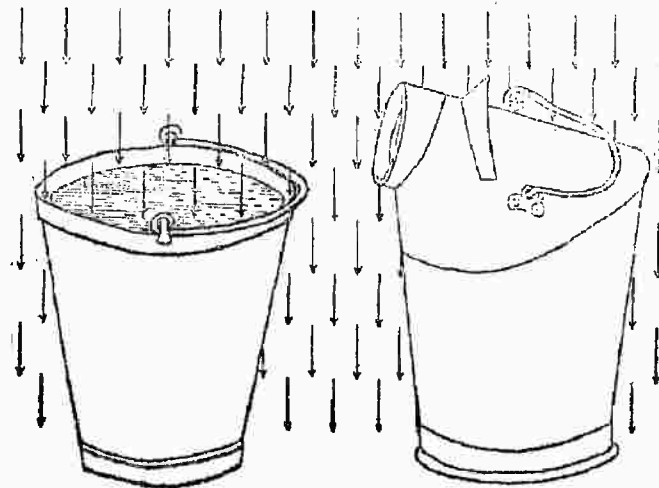
(ح) يكمل تنظيف الضرع والحلمات بمسحها بخرقة نظيفة مبللة بعد عصرها ويحسن أن يخصص دلو ماء مستقل لهذه العملية ، كما يفضل البعض إضافة مطهر خفيف إلى ماء الغسيل كالليزول (٣ ¼ ملاعق شاي لكل لتر من الماء) أو برمنجنات البوتاسيوم وهذا فضلا عن أنه يقلل البكتيريا الموجودة على الجلد يطهر الماسح المستعملة .

ويجب ألا يحفف الضرع تماما في العملية الأخيرة لأن بقاءه ممدى قليلا يساعد على التصاق الأقدار المتبقية عليه فلا تسقط في الحلب بسهولة ، على أنه من المهم أن لا يترك عليه ماء كثير فيقطر في اللبن في أثناء الحلب . ويحسن ربط ذيل الحيوان بإحدى رجليه في 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 . وهذه المناسبة تحسن الإشارة إلى أن استعمال فرش للحيوان من مواد رطبة أو قدرة يزيد تلوث جسمه بالأوساخ لأن البكتيريا تنمو بكثرة على هذه المواد وخاصة في فصل الشتاء عندما يكون الجو رطبا ، ومن الضروري إذا استعمل فرش للحيوان أن يكون نظيفا غير محتو على نسبة عالية من الرطوبة وأن لا يكون جافا حتى لا يتحوى 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 بإسهال أو اضطرابات هضمية ، فإن ذلك يزيد تلوث اللبن بالأوساخ .

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



شكل (٧) الفرق بين التلوث الذى يحدث في سطل مغلق (يمين) وآخر هادى (يسار)
وقد وجد من تجارب كثيرة أن استعمال مثل هذه المحالب يقلل التلوث الناشئ عن هذا المصدر إلى النصف .

وهذه المحالب على أنواع كثيرة ولكن يجب أن يراعى فيها أن تكون فتحتها رأسية بقدر الإمكان حتى يعرض أقل سطح ممكن من اللبن للتلوث ، ولكن لا تكون ضيقة حتى لا يصعب عند الحلب توجيه اللبن إلى داخلها وخاصة على الحلاب الغير 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 والأفذار . ويصنع أحيانا غطاء به فتحة ضيقة يركب على السطل العادى ليقوما معا مقام الحلب المنطى ولكن 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

٢٤٤٣٩ ٨٦٢١٢

مواش قدره

٢٨٨٦ ٦١٦٦

قدره ولكن غسل ضرعها وحلماتها

٢٦٧٧ ٤٩٤٧

نظيفة غسل

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

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

نظام حظائر الماشية وعملهم بنظافة اللبن

ولو أنه يمكن أحيانا لإنتاج 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 الكثيرة 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 اللبن ، أن المنتج فى صحة جيدة وعلى وقايته من العدوى بالأمراض الباثية كما أنه يسهل القيام بالعمليات التى يقتضيها إنتاج اللبن النظيف كغسل الماشية ونظافة حلابيها وأماكنها وخلو الجو المحيط بها من الأتربة والغبار الخ .

وليس من الضروري لإنتاج لبن نقى إقامة حظائر نفمة 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 في الحظائر القديمة لجعلها مناسبة لإنتاج لبن نقي دون الحاجة إلى تشييد مبان جديدة .

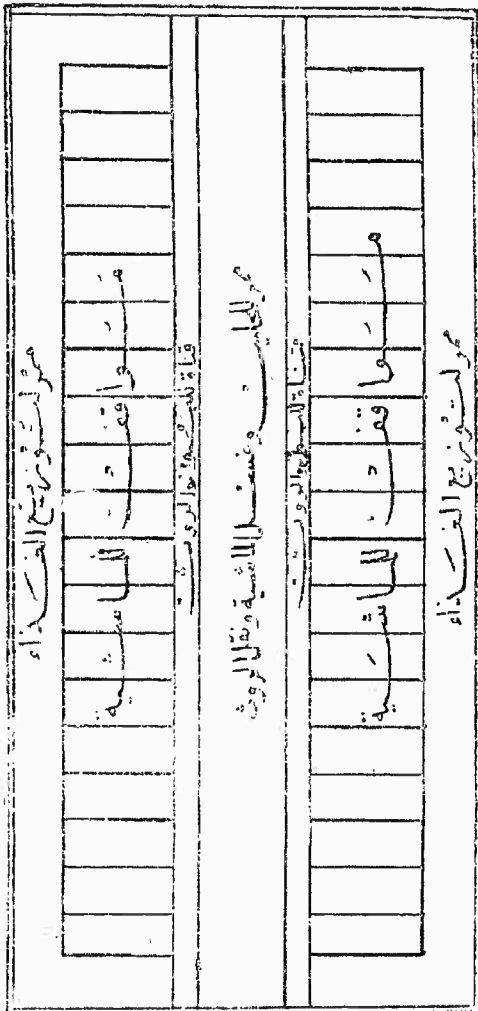
ولسنا نرمي هنا إلى بسط جميع التفاصيل الخاصة بتصميم حظائر الماشية وبنائها بل أننا سنشير باختصار إلى أهم الشروط التي يجب مراعاتها في هذه الأبنية لتكفل نقاوة اللبن وتساعد على تقليل تلوثه بالأقذار والشوائب في أثناء إنتاجه .

(١) الموقع والمحاورات (Site & Surroundings)

يراعى في الموقع المنتخب لإقامة بناء الحظيرة أن يكون جافا خاليا من الرشح ومرتفعا بحيث يسهل تصريف الماء منه وأن لا توجد بالقرب منه مستنقعات أو مياه راكدة تفبعث منها روائح كريهة وأن لا يلاصق مبان تؤثر في جودة إضاءة وتهوية الحظيرة ، كما يلاحظ توافر الماء النقي في الجهة التي يقع عليها الاختيار إذ أن الماء من الزم الضروريات ليس لشرب الماشية فحسب بل لنظافتها ونظافة مسكنها وحلائها الخ .

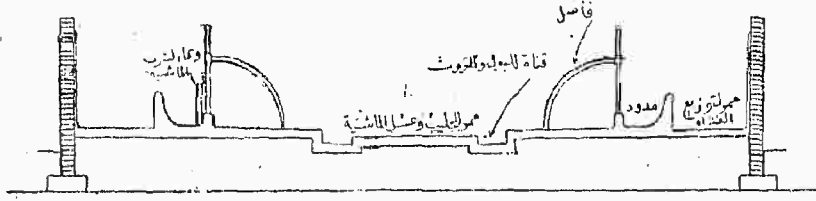
(٢) تصميم الحظيرة (Planning)

تحتاج الحظائر المعدة لإيواء الماشية وحلبها إلى تصميم دقيق فساحتها يجب أن تتناسب مع عدد الحيوانات المراد إيوؤها أو حلبها ، كما ينبغي 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 في صف واحد ، أما إذا زاد العدد عن ذلك أو كان مزجا زيادته في المستقبل فيحسن أن ترتب في صفين ، والأفضل من الوجهة الصحية في مثل هذه الحظائر المزدوجة أن ترتب الأمكنة بحيث تقف المواشي ظهرا لظهر فلا يستهدف حيوان سليم لخطر العدوى من آخر مريض بطريق التنفس . ويعمل في مثل هذه الأحوال ممر وسطى تصل منه الماشية إلى أمكنتها ويعمل في نقل أدوات الحلب والسماد ويسهل عمليات الغسل . ويعمل ممر آخر أمام كل صف من الماشية بين المداود والحائط يخصص لتوزيع الغذاء . وتجدر الإشارة هنا إلى أن ربط الماشية إلى مداود



شكل (٨) يبين نظام حظيرة حلب مزدوجة حديثة ملاصقة للحائط — وهي طريقة شائعة الاستعمال في الحظائر القديمة — ضار بصحة الحيوانات وبنظام العمل

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



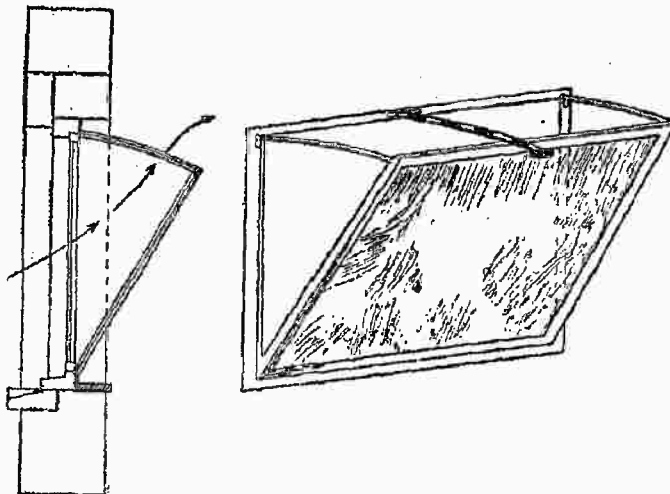
شكل ٩ قطاع الحظيرة جانب مزدوجة

(٣) التهوية (Ventilation)

لتهوية الحظيرة أثر كبير في حالة الماشية الصحية ومدى تعرضها للإصابة بالأمراض فهي لذلك ذات تأثير غير مباشر في نوع اللبن الناتج ودرجة نقاوته

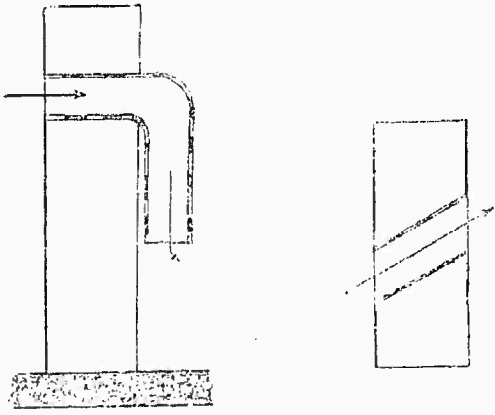
ومن المهم عند تصميم الحظيرة أو إدخال تعديل فيها ملاحظة سهولة تجديد الهواء بها حتى يبقى نقياً على الدوام وهذا لا يتوافر إلا إذا وجدت بالبناء فتحات كافية لدخول الهواء وأخرى لخروجه وروعي تناسب الفراغ الهوائي بالحظيرة (أو بمعنى آخر مساحة الحظيرة وارتفاعها أى مايعبر عنه بالحيز الهوائي air space) مع عدد الحيوانات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

وينبغي أن يراعى في ترتيب منافذ التهوية بالحظيرة ألا تحدث تيارات هوائية شديدة بحيث تعرض الحيوانات للإصابة بالبرد أو تخفض درجة حرارتها بنسبة كبيرة وينبغي ألا تقفل هذه الفتحات بالقش أو بالحيش أو غير ذلك فينتج عن ذلك منع تجديد 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 مجهزة بإحازين جانبيين تتحرك عليهما النافذة ويحددان كمية الهواء الداخل (انظر شكل ١٠)



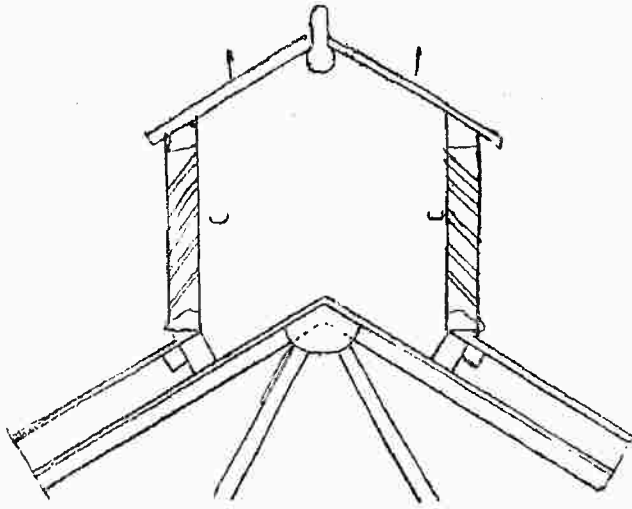
(شكل ١٠) نافذة للتهوية والاضاءة وبجانبيها والى اليسار قطاع لها

ويلاحظ على العموم أن تكون النوافذ من طراز يسهل فتحه وتنظيفه ومن الضروري أن تغطي جميعها بشبكة من السلك الدقيق الفتحات لمنع دخول الذباب .



(شكل ١١) نوعان من أنابيب التهوية

وتضمن جودة التهوية أحيانا بتركيب أنابيب تنفذ في جدران البناء ويستعمل منها بكثرة نوعان (مبينان بالشكل ١١) أحدهما يوضع في 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 في سقف البناء والنوع الشائع الاستعمال منها هو المبين بالشكل ١٢



(شكل ١٢) يبين سقف حظيرة حلب أ — زجاج للإضاءة — ب — منافذ لخروج الهواء

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

(٤) الإضاءة

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

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

متقابلين وجب أن تتوافر الاضاءة من ستف الحظيرة كأنظام المبين بالشكل (١٢) وأما في حالة الحظائر الفردية فيلزم أن يعنى بتنظيم الاضاءة الجانبية وبالأخص في الحائط الواقع خلف مواقف الماشية، والتوافد 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 الآن عرضة للناوث بها عند حلبه ، كما أن استعمال مثل هذه المياه في الشرب قد يؤدي إلى أضرار صحية ، لهذا يجب دائما أن يلاحظ — كما قلنا من قبل — توافر الماء النقي لغسل الحيوانات وشربها وغسل أبدي الحلابين والمباني الخ ، ولا ينبغي أن تسقى الماشية من حوض مشترك أو تستعمل المداود لهذا الغرض لأن ذلك يساعد على إنتشار بعض الأمراض من حيوان لآخر، ويحسن أن تتركب بالحظيرة أواني أو توماتيكية مستقلة لشرب الماشية .

(٦) مباني الحظيرة

عند إقامة مباني الحظيرة تعطى أهمية خاصة للنقط الجوهرية الآتية :

الحرارة : يلزم أن تكون زواياها مستديرة حتى لا تتجمع عليها الأقدار وأن تغطى الى ارتفاع ١ ١/٢ متر أو مترين بالاسمنت ليسهل غسلها وتنظيفها وبطلى ما فوق ذلك بالجير .

السقف : ينبغي أن يكون متينا غير منفذ للماء سهل التنظيف وردى التوصيل للحرارة .

أرضية الحظيرة : يجب أن ترصف رصفا متينا بمواد غير قابلة لامتصاص السوائل حتى لا تشقق بسهولة فتتجمع بها الأقدار ويصعب غسلها وتنظيفها أو تنفذ فيها المواد فتتحلل في مسامها وتنبعث منها روائح كريهة ويفضل دائما أن تعمل دكة من الخراسان يزداد سمكها كلما قلت صلابة الأرض وهذه تغطى بطبقة من الأسفلت أو الاسمنت وتعمل عادة قنوات ضيقة بأرض الحظيرة أو يخشن سطحها بمسحاة قبل أن يتصلب الاسمنت وذلك لكي تثبت أقدام الحيوان فلا يزلق 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 .

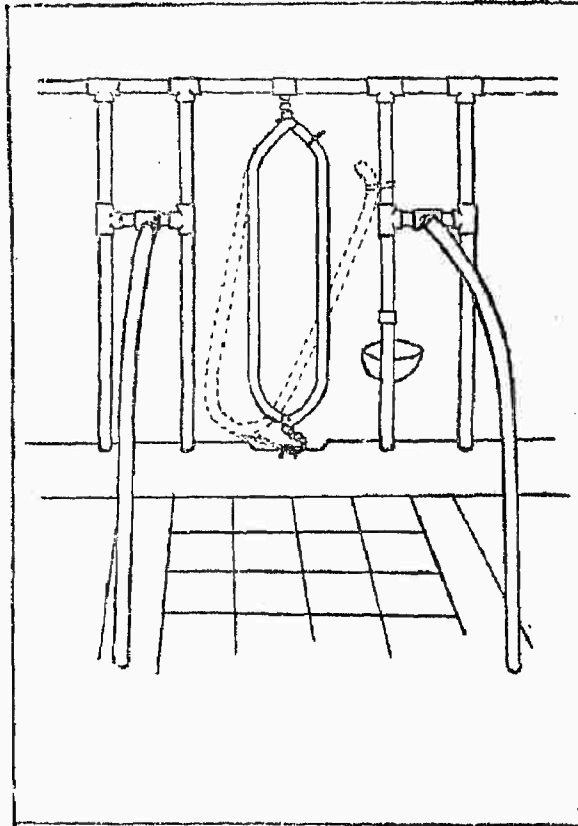
القنوات (Gutters) : يشترط فى القنوات التى تعمل خلف مواقف المواشى أن تكون ملساء مكشوفة حتى يسهل تنظيف الروث المتساقط بها وتكون ذات عمق وعرض مناسبين بحيث تمنع تناثر الروث والبول عند نزوله بها ويميل قاعها قليلا الى جهة الممر الوسطى كما تنحدر نحو قنوات عرضية ينصرف بواسطتها البول وماء الغسيل الى سيفونات (جالى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

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

التي 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 في القناة المعدة له خلف هذه الأمكنة بل تروث الماشية على أرض الموقف مما يؤدي الى تلوث جسمها بهذه المواد عند رقادها ، وبالمثل اذا كانت أقصر من اللازم وضع الحيوان رجله الخلفيتين في القناة في أغلب الأوقات ونتج عن ذلك تلوثهما الشديد بالروث ، كما أن زيادة عرض الأمكنة يسمح للحيوان باللف والدوران وهذا يؤدي كذلك الى تلوثه بالروث المتجمع على أرض الموقف ، والأفضل أن تعمل المواقف بأبعاد مختلفة وتوضع الحيوانات كل في الموقف الذي يتناسب مع جسمه سواء من حيث طوله أو عرضه .

ولكن تضمن حركة الحيوان في 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 ينبغي ملاحظته كذلك أن ترفع أرض الموقف عن مستوى الممر الوسطى قليلاً وأن تميل بانحدار نحو القناة .



(شكل ١٣) موقف فردي في حظيرة حلب حديثة

الفواصل (Divisions): يراعى في الفواصل التي تقام بين مواقف المواشى أن تكون بسيطة سهلة التنظيف فلا يحسن عملها من الخشب لانه مسامى ويتعذر تنظيفه بدقة رغم أنه سريع التلف ويتشقق من كثرة الغسل والرطوبة كما أن عمل هذه الفواصل من البناء يؤدي الى تراكم الأوساخ والأتربة في 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 في المداود المستعملة لوضع غذاء الماشية فيها أن تعمل من مواد صلبة ملساء كالأسمنت ويفضل صنعها أحيانا من الخشب المزجج السميك وينبغي أن تكون عديمة الزوايا حتى يسهل تنظيفها ويحسن أن يكون بها ميل خفيف وأن تحتوي على فتحة في الطرف المنخفض حتى ينصرف منها الماء بسهولة بعد غسلها .

«٧» نظام النظافة

من أهم ما يشترط لبقاء الحظيرة نظيفة وصحية مراعاة نظافة مدخلها فلا ينبغي أن يكون موحلا ولا يمر الطريق الموصل للمدخل بالمسكن الذي يحفظ فيه السماد بل يراعى أن يبقى دائما جافا ونظيفا بقدر الإمكان وأن لا يحفظ السماد بحال ما قريبا من الحظيرة لأنه تلاوة على الروائح الكريهة التي تنبعث منه وتضر براحة اللبن فهو بيئة صالحة لتكاثر الذباب الذي يعتبر من أخطر العوامل في تلوث اللبن .

ويراعى كذلك أن يقلل الروث من الحظيرة مرتين في اليوم وأن تغسل أرضها بالماء ، وأن تبقى رطبة في أثناء الحلب ، وأن يعنى بنظافة جميع أجزاء الحظيرة على الدوام . ومن المهم من الوجهة الصحية أن تغطي الجدران بالجير مرتين في السنة ويحسن أن يحتوي ماء الجير على مطهر مثل كريسول قوته من ٣٪ إلى ٥٪ وقبل أن نختم الكلام عن نظام حظائر الماشية يحسن القول بأن الشروط السابقة نراعى في جميع الحظائر سواء كانت معدة لايواء الماشية وحلبها أو كانت مخصصة لحلب الماشية فقط ، على أنه يمكن في الحالة الأخيرة الاقتصاد في المباني ويكفي إذا كانت الحظيرة مخصصة للحلب فقط أن تأوى ثلث القطيع في وقت واحد .



الباب الثالث

تلوث اللبن في أثناء الحلب

يتلوث اللبن في أثناء الحلب من عدة مصادر أهمها إثنان هواء والحلاب . وسنبين فيما يلي أهمية كل من هذين العاملين والطرق التي يمكن بها تقليل التلوث منهما .

أولاً - التلوث من الهواء

يتأثر هواء الحظيرة بالعمليات التي تجري فيها فبعض هذه العمليات مثل وضع الأغذية الجافة أو نقل بقاياها أو إزالة الفرش والروث . . الخ ، يؤدي إلى كثرة تطاير الغبار في جو الحظيرة فإذا ما حلبت المواشي في أثناء هذه العمليات أو عقبها مباشرة تساقطت ذرات الغبار في اللبن ولما كانت هذه الذرات تحمل معها عددا من الميكروبات فإن تلوث اللبن بها يؤدي إلى إرتفاع محتوياته من البكتيريا . ولو أن الأبحاث قد دلت على أن عدد البكتيريا التي تصل إلى اللبن عن هذا الطريق ليس كبيرا عادة ، وأنه لا يعتبر من مصادر التلوث الهامة ومع ذلك فقد وجد أن أنواع الميكروبات من بكتيريا وفطر ونخامز التي تؤثر في اللبن ومنتجاته وكذا بعض الميكروبات المرضية تنتقل إلى اللبن من الغبار . وقد تعزى قلة عدد البكتيريا الحية التي يحملها الغبار إلى تعرض ذراته لتأثير الضوء والجفاف مما يؤدي إلى قتل الكثير منها

ويمكن توضيح مدى التلوث الذي يحدث من الهواء بإجراء تجربة عملية بسيطة فيعرض طبقتان محتويان على آجار منضد أو جيلاتين معقم لحواء الحظيرة على أن يعرض أحدهما في أثناء نقل العلف إلى الماشية أو تنظيف أرض الحظيرة ويعرض الآخر بعد انقضاء فترة من الزمن على القيام بمثل هذه العمليات فإذا أحصى عدد المجموعات البكتيرية التي تظهر على الطبق الأول لوجد أنه يفوق كثيرا عدد ما يظهر على الثاني . ومن هذا يتبين أثر العمليات المذكورة في تلوث اللبن خلال الحلب

وتختبر أحيانا درجة نقاوة الهواء بتمريض أطباق كالسالفة الذكر ذات سطح معروف لحواء الحظيرة المراد إخضاع جرها مدة معينة من الزمن ، ثم يقدر متوسط عدد المجموعات التي تظهر على هذه الأطباق ، ويمكن كذلك استعمال هذه النتيجة في حساب عدد البكتيريا التي تصل إلى لبناء اللبن من هذا المصدر في أثناء الحلب بسهولة متى عرفت مساحة فوّهته والمدة التي تستغرقها عملية الحلب ، على أن هذا التقدير لا يتخلو من عيوب ، فالميكروبات التي 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 وهي تتلخص في وضع كمية معينة من اللبن المعقم أو الماء المعقم في محلب وتعريضه لهواء الحظيرة مدة من الزمن تعادل مدة الحلب ثم فحص اللبن بـمكـتريـولـوجيا للوقوف على عدد البكتيريا التي وصلت إليه في الفترة المذكورة هذا وقد درس ستوكنج (Stocking) تأثير تغذية الماشية بأغذية جافة كالدريس والحبوب قبل الحلب مباشرة في عدد البكتيريا التي باللبن فصل على النتائج الآتية ، مع استعمال طريقة الأتبات في فحص النماذج

عدد البكتيريا في السنتيمتر المكعب			
جـمـة	أنواع مستجبة للحمض	أنواع مذيبة الجيلاتين	
٢٠٩٦	٧٩٠	١٠٨	قبل التغذية
٣٥٠٦	١٣٢٠	١٩٦	بعد التغذية بأغذية جافة
١٤١٠	٥٣٠	٨٨	الزيادة الناتجة

ويتضح من نتيجة هذه التجربة أن العملية المذكورة تؤدي الى زيادة محسوسة في محتويات اللبن من البكتيريا ، وقد حصل نفس هذا الباحث على نتائج مشابهة من تجارب أخرى أجريت لمعرفة تأثير تنظيف الماشية بالفرجون قبل الحلب مباشرة أما عن أنواع الميسكروبات التي تنقل الى اللبن عن الهواء فقد وجد أن أغلبها من البكتيريا المتجترمة وأنواع خاصة من البكتيريا السكرية والخمائر والفطر ومثل هذه الأنواع تمتاز بقدرتها على مقاومة الظروف الضارة التي تعرض لها كالجفاف وغيره

تقليل التلوث من هذا المصدر

ولو أن التلوث الناشئ عن الهواء ليس كبيرا إذا قيس بما ينشأ عن بعض المصادر الأخرى إلا أن إنتاج اللبن النقية الممتازة يستدعي العمل على تلافيه بقدر الامكان خصوصا في الأماكن التي يكثر فيها الغبار لهذا يجب مراعاة خلو هواء الحظيرة من الاتربة والغبار عند حلب المواشي وهذا يقتضى ملاحظة النقاط الآتية بعناية :-

- (١) تجنب العمليات التي تثير الغبار قبل الحلب مباشرة أو في أثنائه فتغذية الماشية بالأغذية الجافة وكذلك عملية تنظيف الحظيرة ينبغي اجراؤها اما بعد الحلب أو قبله بساعة على الأقل
- (٢) ترطب أرض الحظيرة بالماء قبل الحلب حتى لا يثار منها الغبار ويستحسن أحيانا استعمال آلة خاصة لرش الماء على هيئة ذرات دقيقة في جو الحظيرة فهذه تبلل الأرض والحوانات وتساعد على تنقية الجو مما يعلق به من غبار .

(٣) استعمال المحالب المغطاة (أى ذات الفتحة الضيقة التى سبقت الإشارة إليها) 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 مدكوكة تماما ومحاطا ببعض الأشجار وقريبا من مورد ماء نقي وأن يعنى بنظافته على الدوام .

ثانيا - التلوث من الحلب

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

(١) يدى الحلاب : إذا لم تكن يدا الحلاب نظيفتين جافتين تماما كانتا مصدرا خطرا من مصادر التلوث ، فالأقدار العالقة بالأيدي المتسخة تخرج باللبن عند الحلب فتنقل إلى الحلب عددا كبيرا من الميكروبات جهلها 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 الوعاءين على أثر دخوله الحظيرة للقيام بعملية الحلب كما تغسل يدا حلاب آخر فى الوعاء الثانى بعد أن ينظفهما ويحفظهما 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 يعتمد البعض أحيانا إلى دهن الحلمات والأيدي بطبقة خفيفة من الفازلين النقى بعد غسلها وهذه فضلا عن أنها تلتصق ما يتبقى على الحلمات من البكتريا وتمنع سقوطها باللبن فى أثناء الحلب فإنها تسهل العملية ذاتها . وقد أجرى ما كليمونت (Mac Clement) تجربة كان

الغرض منها دراسة أثر كل من طرق الحلب الثلاث الآتية في تلوث اللبن وهي :

(١) الحلب بيد نظيفة جافة (٢) الحلب بيد نظيفة مبللة (٣) الحلب بيد نظيفة بعد دهنها بطبقة خفيفة من الفازلين . وقد اتخذ في تجربته هذه جميع الاحتياطات التي تضمن عدم تلوث اللبن من مصادر خارجية إذ أجرى الحلب في حظيرة مستوفية جميع الشروط الصحية وانتخبت مواش سليمة من الأمراض وحلائل أصحاء ، واستغنى عن الجزء الأول من اللبن المطلوب وأخذت العينات من المحالب المعقمة عقب الحلب مباشرة في زجاجات معقمة كذلك . ثم فحصت النماذج المتحصل عليها بـبكتريولوجيا فأجرى تقدير العدد الكلى في السيتيمتر المكعب بطريقة الأطباق واختبرت نسبة ميكروبات القولون وخص الراسب وسنورد فيما يلي نتائج هذه التجربة ، فمن حيث العدد الكلى البكتريا وجد الآتى :

طريقة الحلب	عدد النماذج المختبرة	عدد البكتريا في السيتيمتر المكعب			
		عدد النماذج التي كان بها العد بين الحدود الآتية			
		من ١٠٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠٠	من ١٠٠٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠ فأكثر	
يد نظيفة جافة	٣٠	٢٢	١٦	٢	
» » مبللة	٣٠	٣	١٦	٤	٧
» » دهنت	٣٠	١٥	١٠	٢	٣
بطبقة من الفازلين					

أما نتائج اختبار ميكروبات القولون فكانت كما يأتى : —

طريقة الحلب	عدد النماذج المختبرة	عدد النماذج التي لم توجد بها كولاى	عدد النماذج التي وجدت بها كولاى في : —			
			١ سم	١ سم	١ سم	١ سم
يد نظيفة جافة	٣٠	٣٠	صفر	صفر	صفر	صفر
يد نظيفة مبللة	٣٠	١٥	٦	٣	٦	صفر
يد نظيفة دهنت	٣٠	١٦	٥	٣	٣	٣
بطبقة من الفازلين						

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

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه من أسس العادات الشائعة تبليل اليدين بغمسهما في اللبن في أثناء الحلب لتسهيل العملية ، فهذا العمل يؤدي إلى تلوث اللبن مباشرة بالأقذار التي توجد على اليدين .

(٣) ملابس الحلب :

إذا لم تكن ملابس الحلب على جانب معتدل من النظافة أدى سقوط الأوساخ العالقة بها في اللبن إلى زيادة تلوثه ، ولهذا يراعى أن يخصص ملابس خاص يرتديه الحلاب قبل مباشرته العملية ، ولا يستعمل في أى غرض آخر يرتديه مثلاً وقت تنظيف الماشية أو إطعامها . وليس من المرغوب فيه أن توكل عملية الحلب إلى عمال الحقل ، وإذا لم يكن بد من قيامهم بها فلا ينبغي أن يؤدوها في لباسهم العادى الذى غالباً ما يكون قذراً ، فمثل هذه الملابس علاوة على أنها تلوث اللبن بطريق مباشر فيها تلوث يدي الحلاب كذلك كلما لامسها .

وهناك أنواع كثيرة من الملابس التي تصلح لعملية الحلب على أن أفضلها ما كان مصنوعاً 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 في وقت الحلب لتقى اللبن من التلوث بشعر الرأس وقشوره . الخ

(٣) مقعد الحلب :

قد ينشأ التلوث أحياناً من مقعد الحلب فإذا كان قذراً ملطخاً بالروث والأوساخ تلوثت منه يدا الحلاب وملابسه عند نقله من مكان إلى آخر ومن ثم تكون قذارته سبباً في عدوى اللبن بمواد غريبة وميكروبات ضارة ولهذا تجدر العناية بنظافته فيغسل جيداً بعد الحلب مع بقية الأدوات ، وتصنع أصناف كثيرة من مقاعد الحلب بعضها خشبي والبعض الآخر معدني على أن الثانية تفضل الأولى نظراً إلى سهولة تنظيفها وتعقيمها .

(٤) صحة الحلب :

كثيراً ما تكون صحة الحلاب المريض أو حامل المرض سبباً في عدوى اللبن بميكروبات خطيرة تنتقل إليه من يدي الحلاب أو من فمه أو أنفه أو حلقه في أثناء الكلام أو السعال أو العطاس ولذا كان من الضروري توجيه عناية خاصة لصحة الحلابين عند إختيارهم فقد دلت الأبحاث على أن أمراضاً كثيرة كالسل والتيفود والدفتيريا والزور العفن يمكن انتشارها بواسطة اللبن كنتيجة لتلوثه من حلاب مريض .

هذا وقد وجد أن خبرة الحلاب ودرايته بأصول العملية أثراً بعيداً في نظافة اللبن الناتج فالحلاب الذي لا يتقن العملية مثلاً يفصل عن جسم الماشية أوساخاً أكثر من الحلاب المتمرن الذي يؤدي العملية بسهولة وسرعة ويتجنب لمس الماشية برأسه في أثناء الحلب أو لمس قاع الحلب أو أرجل مقعد الحلب أو جلد الماشية بعد غسل يديه وفضلاً عن ذلك فإن مدى فهم الحلاب للعوامل التي تسبب التلوث متوقف كما أسلفنا القول على نباهته لذلك ينبغي العناية التامة بانتخاب من توكل إليهم هذه العملية

تقليل التلوث منه لهذا المصمر :

- (١) إذا روعيت النقط الرئيسية الآتية بدقة قل التلوث الذى يحدث فى أثناء الحلب لدرجة كبيرة :
ينبغي ان تجهز الحظيرة أو المعمل الملحق بها بحوض دى صنير لغسل أيدي 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 فيقلعها وينظفها بفرشاة خاصة . ويفضل دائماً أن يغسل الحلاب يديه بعد حلب كل ماشية حتى لا ينقل 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 : (أ) الجزء العلوى من الحلب . (ب) الجزء العلوى من مقعد الحلب . (ج) حلقات الماشية .
وغنى عن القول أن هذه الأشياء يجب أن تكون تامة النظافة
- (٤) ينبغي أن يعنى بنظافة الملابس الخاصة بالحلاب وغيرها من القوط والخرق المستعملة فى عملية الحلب فتغسل وتغلى فى فترات متقاربة ، كما يلزم أن تحفظ فى مكان نظيف غير معرضة للذبات والغبار والروائح السكرية .
- (٥) ينبغي التأكد من عدم إصابة الحلاب بأمراض معدية وأن لا يكون من حاملي المرض ويجب أن يبلغ فى الحال عن كل إصابة بمرض معد تحدث بين الحلابين .

الحلب الالى

وعرفته بانتاج اللبنه النظيف

لما كان اللبن يعرض فى أثناء الحلب للتلوث بالآوساخ التى تصل اليه من جلد الماشية وغبار الهواء وأيدي الحلاب وملابسه مما سبق أن فصلناه فقد رأى 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 يهمننا 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 يكثُر فيه الغبار والأتربة مما يعرض اللبن للتلوث الشديد .

يرجع تاريخ الاختبارات التي أجريت على الحلب الآلى إلى أكثر من مائة سنة خلت على أنه لم تظهر أهمية عملية لهذا النوع من الحلب حتى سنة ١٨٤٠ ، ومنذ ذلك التاريخ صنع ما يقرب من المائة نوع منها إلا أن أكثرها اختفى عقب ظهورها بوقت قصير نظرا إلى عدم دقتها أو بلوغها درجة الكمال ، فقد استعملت في بادئ الأمر أنابيب معدنية توضع في داخل الحلمات ، ولكن نشأ عنها 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 تشتمل بهذه النظرية — أى تبادل المص والضغط — في سنة ١٩٠٢ .

الآلات الحربية

وصفها وطريقة تشغيلها :

تعرض الآن بالأسواق عدة أنواع من آلات الحلب تقوم بوظيفتها على الوجه الأكمل ، وهى تختلف في تركيبها وسرعتها وطريقة ضبطها ، إلا أن نظريتها كلها تقريبا واحدة فهي مبنية على التفريغ المتقطع (Intermittent Vacuum) ونسبها بإيجاز فيما يلي 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 وتتركب عليها الحاجز الصحى (Sanitary Trap) وضابط للتفريغ (V. Controller) ومقياس للتفريغ (V. Gauge) وبين كل ماشيتين صنبور يعرف باسم صنبور التفريغ (Stall Tap) نوصل به آلة الحلب .

التالى - آلة الحلب : وتتركب من الأجزاء الآتية : (أنظر شكل ١٤)

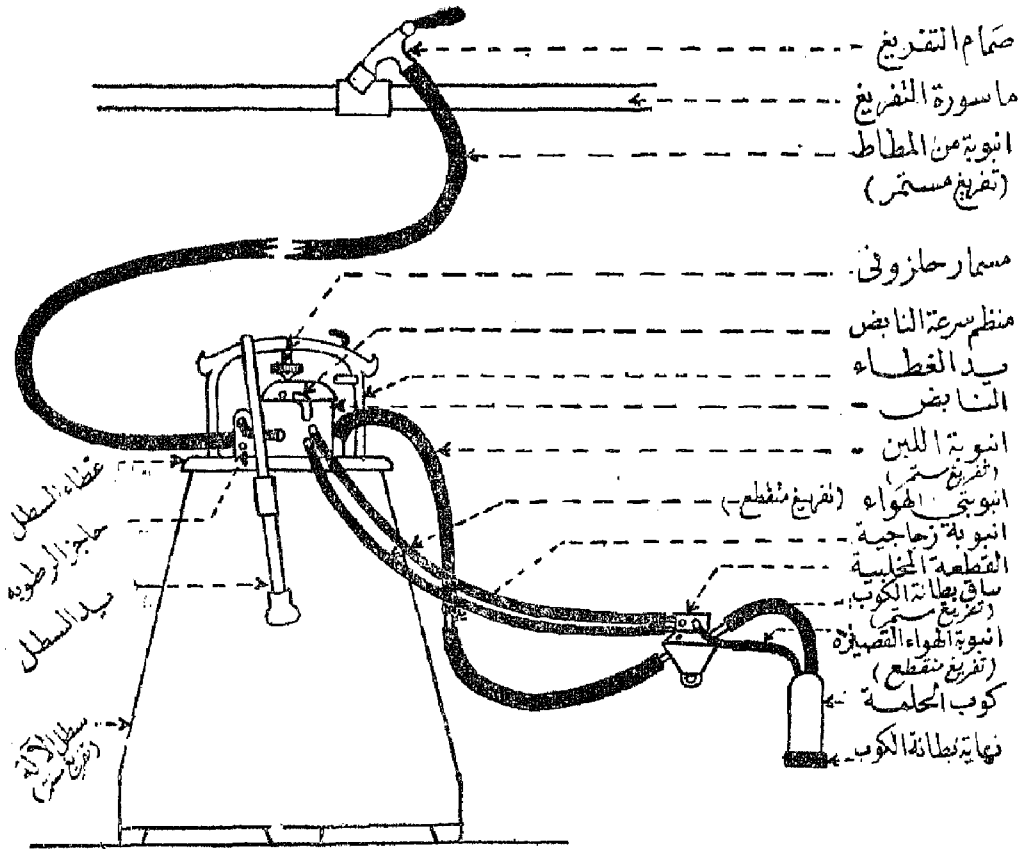
- (١) سطل : شكله شبه مخروطى ، قاعدته السفلى قطرها حوالى ٣٠ سنتيمترا وفتحة العليا قطرها حوالى ١٥ سنتيمترا وارتفاعه ٣٠ سنتيمترا وجوانبه مستديرة . وللسطل المذكور أربع قوائم قصيرة للارتكاز عليها كما تتصل به من جانبيه يد لرفعه منها ولإحكام إقفال الغطاء بواسطتها .
- (٢) غطاء السطل : يوجد بسطحه الداخلى إطار من المطاط عند الحافة ليكن إحكام أقفاله بحيث لا يتسرب الهواء للداخل ، وللغطاء يد مثبت طرفها على حافته وفي منتصف اليد سمار حلزوني لتثبيت النابض على سطح الغطاء .

(٣) مأخذ الرطوبة (Moisture Trap) وهو عبارة عن أنبوبة معدنية أحدها طرفها مسدود والآخر

مفتوح ومثبتة بغطاء السطل منكسة فوق ثقب خاص بها ومخاطة من أسفل بحلقة من المطاط تمنع مرور الهواء . وتوجد أنبوبتان قصيرتان من المعدن على جانبي الأنبوبة السابقة تتصل أحدهما بأنبوبة طويلة من المطاط يمكن توصيلها بصمامور التفريغ عند ادارة الآلة وتتصل الأخرى بأنبوبة قصيرة من المطاط توصلها بالتأبض ووظيفته حجز الماء المتكثف بأنبوبة التفريغ من الوصول إلى سطل اللبن .

(٤) النابض (Pulsator) : وهو جهاز آلي أسطوانى الشكل والجزء الرئيسى منه عبارة عن

مكبس (Piston) يتحرك حركة مترددة بتأثير التفريغ ويثبت فوق غطاء السطل ويحكم توقيتته بواسطة المسامير الحزونية الموجودة فى منتصف يد السطل ويوجد بجوار النابض أنبوبة قصيرة توصل بمأخذ الرطوبة كما توجد فتحتان فى ناحية من جدار النابض يتصلان بأنبوبتين من المطاط تعرفان باسم أنبوتى الهواء وهما يتصلان من طرفهما الآخر بالقطعة الخلفية التى سيأتى ذكرها ويوجد بالنابض منظم للسرعة يمكن بواسطته اسراع عملية الحلب أو ابطائها تبعاً 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 المخلمية وتركب أنبوبة اللبن من جزءين من المطاط يصل بينهما أنبوبة زجاجية قصيرة ليتمكن مشاهدة اللبن خلالها .

(٦) القطعة المخلمية (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 بأنبوتى 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 للأسطوانة ويوجد بينهما فراغ محصور ويمتد طرفها السفلى مكونا أنبوبة من المطاط تركب بالقطعة المخلمية فى إحدى فتحات المحيط الوسطى ومن طرف الاسطوانة المعدنية تخرج أنبوبة قصيرة تتصل بها أنبوبة من المطاط تركب بالقطعة المخلمية فى المحيط العلوى وكل أنبوتين تفتحان مما عن طريق القطعة المخلمية فى إحدى أنبوتى 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 يسحب تفريغا منقطعاً فى أنبوتى 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 المخلمية حيث ينتقل إلى أنبوبة اللبن ويشاهد فى أثناء مروره إلى سطل الحليب خلال الأنبوبة الزجاجية الخاصة وحينها نلاحظ قلة كمية اللبن المارة تنزع الأكواب ، وتستغرق عملية الحلب نفسها لكل ماشية من أربع إلى ثمان دقائق تبعا لكمية اللبن التى يفتجها الحيوان .

وبما يجدر ذكره هنا أن المص لا يحصل 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 للأكواب على الحلمة عند ما ينقطع التفريغ وهذا يشبه التدليك الذى يحدثه العجل بلسانه على الحلمة ويستمر التدليك المذكور مدة كافية تسمح لاستودع اللبن (Milk Cistern) بالامتلاء مرة ثانية فإذا ما أعقب ذلك التفريغ

— سواء كان ذلك بواسطة الآلة أو عن طريق المص في حالة الرضاعة الطبيعية — نزل اللبن ثانياً وهكذا تتمكرر العملية .

ويحصل الضغط على حلقات الماشية في آلة جاسكويين مبتدئاً من أعلى ويستمر تدريجاً إلى أسفل مشابهاً بذلك تماماً العملية الطبيعية .

المسجل الذاتى (Auto Recorder)

وهناك جهاز حديث تحلب بواسطته المراشى آلياً بطريقة تشبه تلك السابق شرحها إلا أن ابن كل ماشية يمر بعد الحلب إلى وعاء زجاجى خاص متصل بميزان يسجل وزن الكمية الموجودة بالوعاء ، ثم يمر بتأثير التفريغ فى أنبوبة مشتركة إلى وعاء استلام حيث يصفى ويمر إلى المبرد ومنه يوزع على صفاغ 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 فإنه يحتاج إلى عناية ودقة فى التنظيف والتعقيم وقد قامت وزارة الزراعة الانجليزية باختيار آلة الحلب السابق وصفها وكذلك بعض أنواع الآلات الأخرى الشائعة الاستعمال فأثبت الاختبار أنه لا ينتج عن استعمالها ضرراً لماشية الحليب كما أنه لم تقل كمية اللبن الناتجة عن تلك المحلوبة باليد .

العناية بالآلات الحلب وأهميتها :

ولو أن استعمال آلات الحلب يبق اللبن من التلوث من هواء الحظيرة ومن الأقدار التى تسقط من جسم الماشية إلا أنها قد تكون فى ذاتها مصدراً خطراً للتلوث إذا لم نوجه إليها العناية الواجبة لتنظيفها وتعقيمها ، ولسنا نبالغ إذا قلنا أنه لا يمكن أن يضر بنظافة اللبن أكثر من آلة حلب غير معتنى بها ، فالتلوث الذى يحدث من الهواء ومن ماشية الحلب قد يكون ضئيلاً إلى جانب ما يمكن أن يقتل إلى اللبن من الميكروبات الملتصقة بالسطوح الداخلية للأنابيب التى بها اللبن فى طريقة من الحملات إلى سطل الآلة ، والتجربة الآتية توضح مدى التلوث الناتج عن الإهمال فى غسل الآلة وتعقيمها .

عدد البكتيريا فى السنتيمتر المكعب	باسلس القولون موجودة فى
١٢٤٠٠٠	ب.ب.ب. سم ٣
٨٠٠٠٠	ب.ب.ب.ب. سم ٣
١٢٠٠٠	غير موجودة فى ١ سم ٣
٢٠٠٠	» » » » »
	آله لم يعتن بغسلها ولم تعقم
	» » » » »
	آله غسلت جيداً وعقمت
	» » » » »

ولقد كان تعقد تركيب الآلات القديمة وصعوبة تنظيفها من أهم الأسباب التى أدت إلى اخفاق المحاولات الأولى التى قصد منها إلى اتخاذ هذه الآلات وسيلة لإنتاج ألبان نظيفة ، فعظم 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 في تركيب آلات الحلب الحديثة لجعلها سهلة التنظيف والتعقيم إلى أقصى حد ممكن وبذا أمكن استخدامها في الوقت الحاضر في إنتاج ألبان على درجة كبيرة من النقاوة .

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

وقبل أن نتكلم عن كيفية الاعتناء بآلات الحلب يحسن بنا أن نعدد المصادر التي يتلوث منها اللبن المحلوب بالآلة والتحوطات التي تتخذ لتلافي أضرارها .

مصادر التلوث في الحلب الآلى

أولاً - أنابيب التفريغ :

يسحب في أنبوبة التفريغ في أثناء إدارة الآلة هواء دافئ يحتوى على نسبة من الرطوبة وعند ما يبرد الهواء المذكور يتكثف الماء ، وقد ظهر من تجارب دقيقة أن الماء المتكثف الذى يوجد دوماً في أنبوبة التفريغ هو بيئة صالحة لتكاثر الميكروبات وأنه إذا وصلت كمية ضئيلة منه إلى سطل الآلة نتج عنها شدة تلوث اللبن وزيادة عدد البكتيريا فيه بدرجة كبيرة .

ومن أهم ما يجب مراعاته لمنع هذا التلوث الحظر أن يكون بأنابيب التفريغ ميل مناسب وأن تركيبها صنابير تصريف خاصة (Drain Taps) حتى يتسنى طرد الماء المتكثف فيها بسهولة كما تركيب عليها الصنابير التي تتصل بها آلة الحلب بحيث تكون فتحاتها متجهة إلى أعلى لمنع مرور الماء من الأنبوبة إلى الآلة إذا ماوقفت عن العمل لسبب من الأسباب . وزيادة في الحيطة يعتمد إلى تخفيف الماء المتجمع في الأنابيب بأن تفتح الصنابير المركبة عليها وتدار مضخة التفريغ لمدة ثلاث دقائق قبل إبداء الحلب ولمدة مماثلة بعد انتهائه ، ولسهولة التصريف والتجفيف يفضل إبقاء الصنابير مفتوحة بين وجبات الحلب .

ولسكى يضمن تماماً عدم وصول الماء المتكثف إلى اللبن ركيب بغطاء السطل في آلة جاسكوين السابق شرحها حاجز للرطوبة .

وينبغي في جميع الأحوال أن تنظف أنبوبة التفريغ مرة في كل أسبوع حتى تزال آثار الماء والأوساخ والروائح السكرية التي قد توجد بها . وتجري هذه العملية بتحضير محلول صودا ساخن ، والأفضل أن يذاب ١/٢ رطل من ملح كينرى (Super kinray) في ٣ جالونات من الماء المغلى في سطل عادى وتوضع تحت بعد صنبور من مضخة التفريغ ثم تدار المضخة وتوصل أنبوبة طويلة من المطاط بالصنبور ويوضع طرفها السفلى في السطل فيمتص المحلول ويمر بالأنبوبة ويجمع في الحائز الصحى .

ويلاحظ أن ترفع الأنبوبة من المحلول بضع مرات وتغمس فيه أثناء سحبها في الأنبوبة حتى يمتص معه كمية كبيرة من الهواء فيساعد ذلك على تنظيف الأنبوبة . وعند الانتهاء من سحب المحلول جميعه توقف

المضخة وتفتح صنادير التصريف وبفصل الحاجز الصحي ويفرغ ما به وينظف جيداً ويعاد تركيبه وتترك صنادير التصريف مفتوحة لحين عملية الجاب التالية .

ثانياً : الانابيب المصنوعة من المطاط

يعتبر التلوث الناشئ من أنابيب المطاط أخطر أنواع التلوث التي تحدث عن استعمال آلات الحلب . وقد وجد أن نصف عدد البكتيريا التي يحويها اللبن المحلوب بالآلة يأتي عادة من التلوث الناتج عن بطانة أكواب الحلمات وأنبوبة اللبن أي من الأجزاء المصنوعة من المطاط التي يمر بها اللبن في طريقه من الحلمة إلى السطل ويرجع السبب في ذلك إلى أن المطاط يختلف عن المعدن — كما هو معروف — في صعوبة تنظيفه وتعقيمه وأنه عرضة للتلف السريع وتشققات في سطحه الداخلي تمنعها آثار من اللبن لا يمكن إزالتها بطرق الغسل والتنظيف المتبعة فتصبح وسطاً مناسباً لتكاثر مختلف أنواع البكتيريا التي تلوث اللبن عند مروره بها في الحلمة التالية .

ومن المهم لمنع التلوث الناشئ عن هذا المصدر أو تقليله إلى أقل حد ممكن مراعاة الآتي :

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

(٢) أن يعنى بتنظيف الأجزاء المذكورة عقب كل حلمة بالطريقة الصحيحة التي سيأتى شرحها فيما بعد .
(٣) أن يفحص المطاط الموجود في الأكواب مرتين في كل أسبوع على الأقل فإذا لوحظ تمزقه وجب إستبداله بخيره في الحال وإلا تسبب عن ذلك مرور اللبن إلى أنابيب الهواء، ووصوله إلى النابض ثم إلى أنبوبة التفريغ .

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

ثالثاً — أكواب الحلمات :

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

وقد يتلوث اللبن الموجود بداخل الآلة كذلك من هواء الحظيرة أو من الأوساخ التي توجد على الأرض كاجزاء العليق وغيرها وذلك عند إتجاه فوهات الآ كواب إلى أسفل قبل وضعها على الحلقات أو عقب فصلها منها فعندئذ تسحب مع الهواء الداخل في الآلة بعض المواد التي يتسبب عنها تلوث اللبن ، على أنه قد لوحظ في صنع الآلات الحديثة إنقطاع المص عن الاكواب المتجهة فوهاتهما إلى الأرض أو توماتيكيا لمنع هذا التلوث .

سابعاً - الاهتمام بالظروف المحيطة :

قد يحدث التلوث من أحد الاجزاء المعدنية في 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 التي نراهمي في الحلب الآلي

إذا أريد إنتاج لبن نقي ممتاز وجب أولاً ملاحظة النقاط السابق شرحها والعمل على استيفاء الشروط التي تضمن منع التلوث من المصادر الأربعة المذكورة ثم توجه عناية خاصة عند استعمال الآلة إلى الاحتياطات التالية التي يتوقف عليها نقاوة اللبن المحلوب كذلك وهي :

(١) يفضل الضرع والحلمات بخرقة نظيفة بعناية كما في حالة الحلب باليد وتجنّف حتى لا يصل ماء الفسيل من داخل الآ كواب إلى سطل اللبن فيلوثه، ويرفع الفرش الموجود تحت الجزء الخلفي للحيوان .

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

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

(٤) يستخرج ما بقى في ضرع الحيوان باليد بعد حلبه بالآلة وتجري هذه العملية بأيدي نظيفة ويكون الحلب في وعاء نظيف مع وقايته من التلوث من مصادر خارجية حتى لا تؤدي إضافة هذا اللبن إلى المحلوب بالآلة تلوث الأخير وارتفاع عدد البكتيريا فيه .

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

غسل آلات الحلب وتعقيمها :

غسل الآلة : تتلخص الطريقة المتبعة في غسل آلات الحلب فيما يلي :

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

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

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

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

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

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

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

التعقيم : تعقم آلات الحلب بعدة طرق سنشرحها فيما يلي :

أولاً - استعمال البخار

وفي هذه الطريقة تربط الاجزاء المصنوعة من المطاط جميعها (ما عدا أنابيب الهواء) في كيس من المسلمين وتعلق في المعقم البخارى (Steam steriliser) بحيث لا تلامس سطوحاً معدنية ، كما توضع أجزاء الآلة المعدنية (ما عدا النابض) على حدة في نفس المعقم ويعقم الجميع بالبخار على درجة ٢١٠ ف لمدة ١ ساعة . ويلزم أن يستخرج الكيس المحتوى على المطاط من المعقم بعد انتهاء التعقيم مباشرة . وما تجدر الإشارة اليه هنا أن التعقيم لا يؤدي الغرض منه تماماً إلا إذا كان الغسل متقناً .

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

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

عدد البكتيريا في السنتيمتر المكعب							
صفر إلى	١٠٠١	٥٠٠١	١٠٠٠١	٣٠٠٠١	١٠٠٠٠١	٢٠٠٠٠٠١	أكثر من
١٠٠٠	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠٠
عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج
٢٥	١٨	٦	٦	١٠	٦	٨	٧٥
١٠٤	٢٧	٦	٥	٤	٣	٣	٢
١							
ب							

نسبة باسلس القولون

غير موجوده في	موجوده في	موجوده في	موجوده في	موجوده في	وجوده في
١ سم ٣	١ سم ٣	١ سم ٣	١ سم ٣	١ سم ٣	١ سم ٣
عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج	عدد النماذج
٧٩	١٦	٢٠	٢٣	١٦	١٦
١٢٩	٨	٣	٣	١	١
١					
ب					

١ — آلة غسلت فقط

ب — آلة غسات وعقمت

يلاحظ من هذه النتائج تفوق الآلة التي عقت في كلا الاختبارين ومن هذا يتضح أن استعمال البخار في التعقيم ضروري لإنتاج لبن جيد .

نماذج استعمال الماء الساخن :

يكفى أحيانا بعد غسل الآلة بغمس أجزائها المعدنية في ماء مغلي لمدة من ١٠ إلى ١٥ دقيقة ، وغمس أنابيب المطاط في ماء على درجة ١٦٠ — ١٧٠ ف لمدة من ١٥ إلى ٣٠ دقيقة ، ثم ترك الماء ليرد مع بقاء هذه الأجزاء به لحين الحاجة إليها أو استخراجها منه بعد انقضاء الزمن المذكور وتعليقها في حجرة حرارتها ٦٠ ف ليقطر منها الماء العالق بها وتجف .

نماذج استعمال المواد الكيميائية :

تتصح بعض المصانع الأمريكية باستعمال المواد الكيميائية في التعقيم وخاصة حيث لا يوجد البخار ، على أن الأبحاث الحديثة قد دلت عموما على أن البخار يفضل المطهرات الكيميائية في تأثيره ، ولكن عيبه الرئيسي أنه يسبب تلف المطاط في زمن قصير نسبيا ، غير أن المطاط الذي تصنع منه أجزاء الآلات الحديثة يكون عادة من نوع جيد يتحمل تأثير البخار لمدة طويلة ،

ومن ميزات البخار أن في استخدامه ضمان لانتظام العملية في 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 الكيميائية لا يتيسر دائما الحكم الصحيح على قوة المحلول أو تأثيره

والطريقة الشائعة الاستعمال هي معاملة الأجزاء المعدنية بالماء المغلي كما سبق القول والاكتفاء بتعقيم الأجزاء المصنوعة من المطاط بغمسها في المحلول المطهر بعد غسلها وتركها فيه حتى ميعاد الحلب ، وأكثر المطهرات استعمالا هي محاليل تحت كلوريت الكالسيوم أو الصوديوم (Hypochlorite of Calcium or Sodium) ومن أهم النقاط التي تراعى في تعقيم الآلات بالمحاليل الكيميائية ما يأتى :

- (١) التحقق من وصول المطهر إلى جميع أجزائها وإذا لا يتم إلا بطرد الهواء من الانابيب .
 - (٢) تغيير المحلول كلما ضعفت قوته أو أتسخ .
 - (٣) حفظ الإناء المحتوى على المحلول مغطى .
 - (٤) سحب ماء ساخن في الآلة قبل استعمالها مباشرة لإزالة آثار المحلول لانه إذا لم يغسل جيدا وصلت أجزاء منه إلى اللبن وأكسبته طعما غير مرغوب فيه .
- وقد أجرى قسم الألبان بمصلحة الزراعة الأمريكية تجارب كثيرة على إنتاج اللبن بواسطة آلات الحلب قورنت فيها طرق التعقيم فوجد من تحليل . . ٤ نموذج أن متوسط عدد البكتيريا في اللبن المحلوب بالآلة عند تعقيمها بالماء الساخن قد بلغ ١٥٣٠٠ بكتريا في السنتيمتر المكعب في حين أنه بلغ في حالة التعقيم بمحلول الكلورين ٥٧٧٠٠ بكتريا .



الباب الرابع

التلوث من الأواني

سنتناول في هذا الباب الكلام عن التلوث الناتج من الأواني دون بقية الآلات والأجهزة التي يمر بها اللبن ، أعني بذلك المحالب وأواني النقل .

لا شك في أن نقاوة اللبن تتوقف إلى حد كبير على حالة الأواني المذكورة من حيث تركيبها وطريقة معاملتها فإذا لم يعتن بها العناية الكافية فإنها تصبح مصدراً خطراً للتلوث يضيع معه كل ماسبق بذله من مجهود في الخطوات السابقة لعملية الحلب حتى أن هذه الأواني قد تكون سبباً مباشراً في سرعة تخثر اللبن وفي إنتاج روائح كريهة غير مرغوب فيها ، ذلك لأن الأواني الغير النظيفة تحتوي على كميات ضئيلة من اللبن تساعد على تكاثر البكتيريا لدرجة كبيرة ، وكلما زادت العناية بتنظيف الأواني وتعقيمها قل عدد البكتيريا الذي تضيفه إلى اللبن . وقد أجرى ماتيك (Mattick) تجربة يتضح منها أثر العناية بنظافة الأواني من حيث عدد الميكروبات التي تحويها واستعمل في التجربة المذكورة أواني ذات سعة واحدة وغسل كل منها ب لتر من الماء المعقم ثم قدر عدد البكتيريا في نسبة معينة من ماء الغسيل وفيما يلي جدول يبين حالة كل آنية ومحتوياتها من البكتيريا .

حالة الإناء	عدد البكتيريا في السنتيمتر المكعب من ماء الغسيل	باسلس القولون توجد في : —
أ - نظيف وجاف ظاهرياً	٦٣٠٠٠٠٠	١ سم ١٠٠٠٠٠
ب - نظيف ظاهرياً ولكنه مبلل	٤١٠٠٠٠٠	١ سم ١٠٠٠٠
ج - يوجد به ماء مشوب بلبن	١٨٤٠٠٠٠٠	١ سم ١٠٠٠٠
د - يوجد به بقايا لبن	٣٠٠٠٠٠٠٠	١ سم ١٠٠٠٠

يتبين من الأرقام السابقة أنه لا يمكن أن تكون الأواني نظيفة ظاهرياً بل يجب أن تغسل جميع أجزائها غسلاً جيداً قبل تعقيمها بالبخار فالإناء (ج) مثلاً يضيف ما لا يقل عن ٢٤٠٠٠٠ بكتيريا لكل سنتيمتر مكعب من اللبن الذي يعبأ فيه إذا كانت كميته ١٧ جالونا .

أنواع البكتيريا في الأواني الغير النظيفة :

يتوقف نمو البكتيريا في الأواني على الظروف وعلى أنواع البكتيريا الموجودة بها فالأنية المحتوية على

بقايا من اللبن تكون بيئة صالحة لنمو الميكروبات وعلى الشخص عند ما تكون درجة الحرارة ملائمة كما هي الحال في مدة الصيف .

والميكروبات التي تنتقل إلى اللبن من الأواني المختلفة الأنواع منظمها من تلك التي تنمو جيداً في اللبن أما الأنواع التي قد توجد بالأواني ولا تناسبها البيئة فيها تبقى كامنة بها حتى تنتقل إلى اللبن نفسه فينشط نموها . والميكروب المعروف باسم ستربتوكوكس لاكتيس (*Strep. lactis*) ينقل بكثرة من الأواني إلى اللبن بل وتعتبر الأواني أهم مصدر ينتقل منه هذا الميكروب إلى اللبن كما أنه قد تنتقل أحياناً الميكروبات المسببة للزوجة اللبن من هذا المصدر . وعلاوة على ذلك فإن الأواني قد تكون مصدر عدوى مرضية في بعض الأحيان . وعلى ذلك ففي الأحوال التي يراد فيها معرفة مصدر التلوث بميكروب يسبب في اللبن تغيرات عادية ينبغي أن توجه عناية خاصة إلى احتمال انتقاله عن طريق الأواني .

الاصطفاطات التي ننجزها لنفوس التلوث من الأواني :

أولاً : تركيب الأواني

لا شك في أن تنظيف الأواني وتعقيمها جيداً متوقف إلى حد كبير على تصميمها وعلى طبيعة المواد المصنوعة منها، فإذا اشتملت على زوايا حادة تجمعت بها بقايا اللبن وإذا كانت فوهات ضيقة تعذر الوصول إلى جميع أجزائها وفي كلتا الحالتين كان من الصعب تنظيفها بسهولة واتقان من الداخل ، كما أن خشونة سطح الاناء يدعو إلى بقاء الأقدار عالقة به مهما بذل من عناية في تنظيفه .

لهذا ينبغي أن يراعى في أوعية الحلب على الأخص أن تكون بسيطة التركيب زواياها مستديرة وفتحاتها ذات سعة مناسبة ، وسطحها ملساء تماماً ويحسن أن تصنع من قطعة واحدة أى لا تحتوى على مواضع التحام فإذا وجدت فيجب أن تكون قليلة ما أمكن ومغطاة بمقادير كافية من القصدير وناعمة وينبغي تجنب استعمال الأواني الناعقة أو الصدئة ،

ويجب أن لا يستعمل في حلب اللبن أو حفظه أوان خزفية أو خشبية لأنها مسامية عسرة الغسل والأفضل استعمال الأواني المعدنية كالمصنوعة من الصلب الغير القابل للصدأ أو الحديد المطاى بالقصدير ، أما المصنوعة من الزجاج والخزف المزجج ففضل في نقل وتوزيع الكميات الصغيرة نسبياً .

ثانياً - غسل الأواني :

ينبغي أن يجري غسل الأواني 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 ، والأفضل إذا تعذر تنظيف الأواني بسرعة أن تنقع في الماء البارد لحين غسلها والطريقة المثلى للتنظيف هي :

(١) تغسل الآنية أولاً بالماء البارد لإزالة بقايا اللبن منها ، على أنه يفضل أحياناً استعمال ماء دافئ بدرجة الجسم بدلاً من الماء البارد لأنه يسهل إذابة الدهن ، ولا ينبغي بحال من الأحوال استعمال الماء الساخن في الخطوة الأولى من عملية التنظيف إذ ينشأ عن ذلك تجمد الألبومين فيتكون منه غشاء على السطح يصعب تنظيفه . أما في حالة الأواني القذرة جداً فيستعمل الرمل الناعم أو القيم (*Vim*) مع الماء البارد

سنتين أو ثلاث مرات لإزالة الأوساخ الملتصقة بها من الداخل والخارج ثم يكمل التنظيف كالمعتاد .
(٢) يعاد غسل الآنية بالماء الساخن وتستعمل عندئذ فرشاة خشنة يحك بها سطح الآنية جيدا لإزالة آثار اللبنة ومن المستحسن إضافة بعض الصودا الكاوية إلى الماء ، وينبغي أن يعنى بوصول الفرشاة إلى جميع أجزاء الآنية .

والأفضل أن تجرى العمليتان المذكورتان في حوض من الحديد المجلفن مقسم إلى قسمين يستن الماء الموجود في أحدهما بواسطة إطلاق البخار فيه عن صنوبر خاص .

ومن غير المستحسن استعمال الصابون لأنه أقل صلاحية في إزالة آثار اللبنة من المحلول المنظف فضلا عن أنه إذا ما بقيت منه آثار بالإثناء فإنها تعطل اللبنة طعم الصابون .

(٣) إذا استعملت الصودا الكاوية في الخطوة الثانية فيجب غسل الآنية بعدئذ بماء ساخن نظيف لإزالة آثارها . ثم تترك بعدئذ برهة ليستقر الماء العالي بها قبل أن تعقم .

ثالثا - التعقيم :

إن تعقيم الأواني تعقما صحيحا ، ووثوقا به لا يتم إلا باستعمال البخار ولا يمكن أن يقوم الماء الساخن أو الدافئ مقام البخار في هذا الغرض . وينبغي أن يفهم جيدا أن عملية التعقيم لا تغني عن عملية الفسل كما أن هذه الأخيرة وحدها لا تجعل الأواني في حالة صالحة للاستعمال وهذا معناه أن كلتا العمليتين متممة للأخرى . ودرجة حرارة البخار المستعمل وكذا المدة التي يعرض فيها الإثناء للبخار ينبغي أن تكونا كافيتين لإبادة الغالبية العظمى من الميكروبات الموجودة به لهذا ينبغي أن تعقم الأواني ببخار لا تقل حرارته عن ١٠٠ س (٢١٠ ف) لمدة ٢٠ دقيقة في صهرنج مقفل .

وفي حالة عدم وجود البخار بمكان الإنتاج يجوز معاملة الأواني بوضعها في ماء مغلي لمدة من ٥ إلى ١٠ دقائق ، وإذا لم يتيسر ذلك فيوضع بها ماء مغلي وتغطى وتبقى على هذا الحال مدة عشر دقائق والطريقة الأخيرة أقلها صلاحية للاستعمال وأضعفها تأثيرا في قتل البكتريا .

وتتبع أحيانا طريقة أخرى للتعقيم وفيها توضع الأواني في 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 استعمال المواد الكيماوية في التعقيم فقد سبق أن أشرنا إليه في الكلام عن الطلب الآلى ونعود هنا فنذكر أن استعمال تلك المواد لا يضارع استعمال البخار في قوته وأن نتائجها غير مضمونة أو موثوق بها على الدوام فضلا عن أن له في بعض الأحيان تأثير سيء في المعدن المصنوعة منه الأواني والادوات التي تعقم بهذه الطريقة .

والكيماويات الشائعة الاستعمال هي كما قلنا محاليل تحت الكلوريت والكلورامينات (Chloramines) . ومن عيوب استعمال هذه الطريقة في التعقيم أن المحلول الكيماوي يفقد قوته بسرعة ، فكثيرا ما يستعمل وقوته أقل من اللازم وقد وجد لهذا السبب أن المحاليل الكيماوية المستعملة في التعقيم قد تكون مصدرا من مصادر التلوث

ومن أهم ما ينبغي مراعاته عند استعمال المحاليل الكيماوية في التعقيم إزالة آثارها من الاواني والادوات قبل استعمالها ومعنى ذلك أن الاواني التي عقت بالمحاليل الكيماوية يلزم أن تغسل أو تعامل بالبخار لازالة المحاليل ، فاذا غسلت تلوثت مرة ثانية أما إذا استعمل البخار فيكون من العبث استعمال المطهر الكيماوى إذ أن المعاملة بالبخار في ذاتها كافية لعملية التعقيم .

وقد دلت التجارب التي أجراها معهد الألبان الأهملى بردينج (Reading) للمقارنة بين طريقتي التعقيم بالمحاليل الكيماوية وبالبخار على أن مدة حفظ اللبن المعبأ في اوان معاملة بالطريقة الثانية تفوق كثيرا مدة حفظ اللبن الذي عوملت أوانيه بالطريقة الأولى .

رابعاً - التجفيف والتجفيف :

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

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

١٠٠	عدد البكتريا في الإناء		١٠٠	عدد البكتريا في الإناء		١٠٠
	بعد الغسل	بعد الغسل بأربع		بعد الغسل	بعد الغسل بأربع	
	بوقت قصير	وعشرين ساعة		بوقت قصير	وعشرين ساعة	
١	٩٦٠٠٠	٨٤٧٠٠٠٠٠	٤	٩٩٠٠٠	٣٣٠٠٠٠٠٠٠	
٢	٦١٨٠٠٠	٢٦١٢٠٠٠	٥	٥٥٧٠٠٠٠	٧٤٨٠٠٠٠٠٠	
٣	١٢٧٠٠٠	٣٢٦٠٠٠٠٠	٦	٣٠٥٠٠٠	١٣٨٠٠٠٠٠٠	

يلاحظ أن الاواني التي استعمل البخار في تعقيمها تجف عادة بسرعة لأن حرارة المعدن تسبب تبخر الماء المتبقى بها . وينبغي الامتناع كلية عن تجفيف الاواني بمسحة بعد تعقيمها لأن ذلك يسبب تلوثها بدرجة كبيرة أحيانا .

ويحتمل من تلوث الاواني بعد جفافها بتغطيتها أو قلبها وحفظها في مكان نظيف بعيد عن الغبار والذباب ونحو ذلك .

كيفية إجراء التعقيم بالبخار :

تتبع عدة طرق لتعقيم الاواني بالبخار تناسب كل منها ظروفها خاصة وسنعمل فيما يلى وصفاً لاكثر الاجهزة استعمالاً وميزاتها والاحوال التي 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 تقاب فوق الصنبور المذكور وبإدارة يد خاصة يطلق البخار فيها وتترك في هذا الوضع لمدة تختلف من دقيقتين إلى ٥ دقائق حسب سعة الوعاء . إلا أن هذه الطريقة بعض العيوب فهي لا تعقم الجزء الخارجى من الإناء ، وأن العامل قد يعجل برفع الإناء عن الصنبور اقتصاداً في الوقت فلا يكون التعقيم مرضياً ، وأن الأواني عند تعقيمها بهذه الطريقة تصبح ساخنة جداً فيتعذر رفعها ونقلها باليد ، وهذا فضلاً عن أن استهلاك البخار فيها أكبر نسبياً منه في طريقة المعقم البخارى .

والأواني الى تعقم بهذه الطريقة يجب أن توضع مرة كثر على جانبها لمدة بضعة ثوان بعد التعقيم ليسمح للبخار الزائد بالخروج فلا يتكثف فيها ثم يركب عليها الغطاء المعقم وتحفظ في مكان نظيف كما أسلفنا القول . ويفضل صنع هذه الأجهزة من المعدن وتعمل بها بضعة صنابير يخصص أحدها للماء البارد وآخر للماء الساخن وثالث للبخار .

المعقم البخارى (Steam Chest)

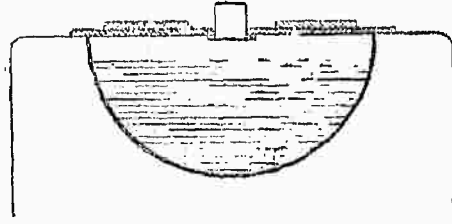
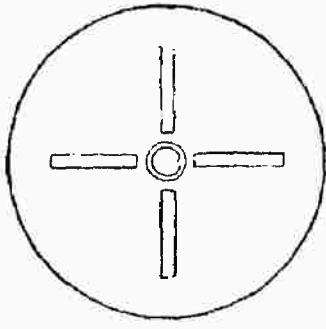
وهو بشكل دولاب مصنوع من الحديد المخلف يميل قليلاً الى الخلف وفي أسفله فتحات لتصريف الماء المتكثف وله رفوف مثقبة توضع عليها الأواني والأدوات المراد تعقيمها ، ثم يقبل ويطلق فيه البخار من قزان لمدة ثلاث ساعة كما ذكرنا من قبل .

الأجهزة الدوارة

لتنظيف الصفائح الكبيرة بوجه خاص تستعمل أجهزة غسل وتعقيم دوارة (وهى بهيمة صهرىج مستدير مقسم إلى أقسام) توضع بها الصفائح في عين خاصة ، وبإدارة الآلة تمر الصفائح 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

في المزارع الصغيرة حيث تقل كميات اللبن الناتجة يمكن الانتفاع بأجهزة بسيطة التركيب قليلة النفقات لتعقيم الأواني والأدوات بالبخار وأبسط هذه الأجهزة يؤلف من حلة من النحاس ذات غطاء خشبي مفرطح مستدير فيه ثقب بالوسط تنفذ منه أنبوبة معدنية طولها حوالى ستة سانشيمترات وتثبت به أربع قطع من الخشب لكي ترتكز عليها الإناء فلا تلوث عند ملاصقتها للغطاء كما تسهل تصريف الماء المتكثف في أثناء التعقيم (أنظر شكل ١٥) .



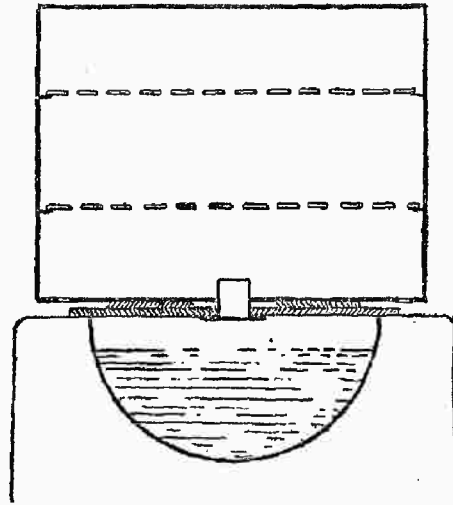
(١)

(٢)

(شكل ١٥) جهاز بسيط لتعقيم الاواني بالبخار

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 الساففة الذكر . وتوضع بالصندوق المذكور الادوات المراد تعقيمها وبعد أن يغلى الماء بالحلة وتصير حرارة البخار ٣١٠ ف يركب عليها الصندوق وتترك على هذا الحال لمدة تختلف من ١٠ الى ١٥ دقيقة (انظر شكل ١٦) .



(شكل ١٦) صندوق يحتوى على رفين مثبتين لتعقيم الاواني والادوات

تلوث اللبن من الذباب

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

الميكروبات أنواع مرضية خطيرة 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 ٥٥٠ ٠٠٠ ٠٠٠ بكتريا أى بمتوسط ١٢٢٢٥٧٠ بكتريا كما أنه من المحقق قدرة الذباب على تلويث اللبن بميكروبات السسل والتيفود والدفتريا والاسهال المعدى فى الأطفال إذ أنه كثيرا ما يتغذى ببصاق أو براز شخص مريض أو حامل للرض .

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 البكتيرية 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 الأواني والأدوات المعقمة قبل أن يعبا 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 يقي اللبن من الروائح الكريهة المنبعثة منها فإنه يمنع تكاثر الذباب ومنتشاره ويقلل من وصوله إلى تلك الأماكن.

(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 تحوى على لبن يضاف إليه فورمالين بنسبة أربع ملاعق شاي لكل لتر .

(٣) اتخاذ الحيطه لمنع وصول الذباب إلى اللبن بعدم ترك أواني مكشوفة وصيانة الأواني بعد غسلها وتعقيمها فى مكان نظيف لا يصل إليه الذباب .

٥٥٥

انتهينا من الكلام عن المصادر التى يتلوث منها اللبن فى أثناء الحلب وقبل أن ننقل الى شرح العمليات التى تلى ذلك يحسن أن نلخص أهم النقاط 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 اثاره الغبار فى أثناء الحلب أو قبل الحلب بوقت قصير .

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

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

ومقعد الحلب

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

(سابعاً) الاستغناء عن الجزء الأول من اللبن المحلوب من كل حلة وتجنب الحلب بيد مبللة .

(ثامناً) نقل اللبن بعد حلبه مباشرة من الحظيرة .

(تاسعاً) غسل الأواني بعد الاستعمال مباشرة بماء بارد ثم حكها بفرشاة وماء ساخن مضاف إليه صودا

ثم إعادة غسلها بماء نظيف . وإذا أجرى الحلب آلياً وجبت العناية بغسل الآلة بالماء البارد ثم بالماء الساخن وتنظيف أجزائها بالفرشاة

(عاثراً) تعقيم الاواني وآلات الحلب بعد غسلها بالبخار .

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

(ثانى عشر) تنظيف وتعقيم الادوات التى استعملت فى أثناء الحلب كماسح الصرع ومقاعد الحلب الخ .



الباب الخامس

العمليات التي تعقب الحلب واثرها في تلوث اللبن

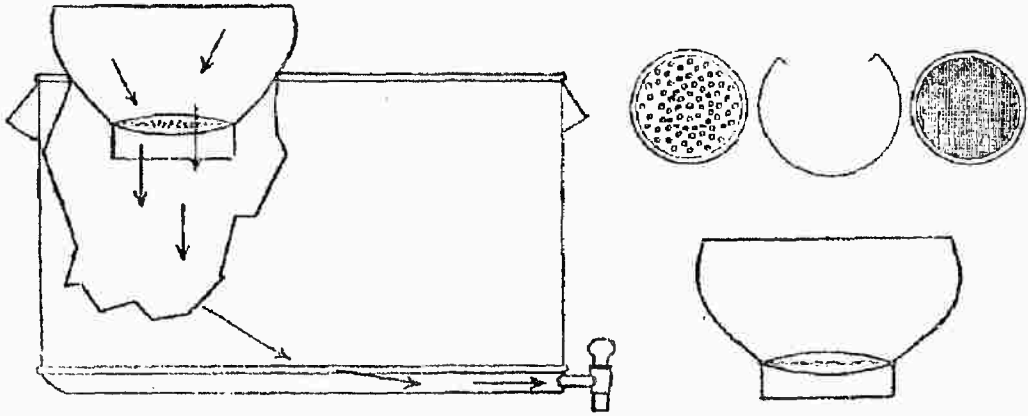
ليس يكفي لإنتاج لبن مضمون النقاء مراعاة صحة الماشية الحلوب والعمل على استيفاء الاحتياطات التي تتخذ في أثناء الحلب والتي بسطناها في الأبواب السابقة ليس يكفي ذلك لحسب ، بل ينبغي أن يعنى كذلك أتم عناية بإجراء العمليات التي تعقب حلب اللبن وهي التصفية والتبريد والنقل ، فإذا أهمل إجراؤها بدقة تسبب عن ذلك تلوث اللبن وضياع الجهود التي بذلت لوقيته من العدوى بالميكروبات الضارة خلال حلبه ، وسنشرح في هذا الباب طريقة القيام بكل من تلك العمليات والاحتياطات التي تراعى لكي تفي بالفرض منها تماماً دون أن تكون مصدراً لتلوث اللبن بالميكروبات .

التصفية والتنقية

الفرض الرئيسي من تصفية اللبن (Straining) أو تنقيته (Clarification) هو إزالة ما يحويه من أقدار كبيرة ظاهرة كالروث وأجزاء العليق والشعر والقشور التي وصلت إليه في أثناء الحلب وبذلك يحسن مظهر اللبن وترتفع قيمته من الوجهة التجارية .

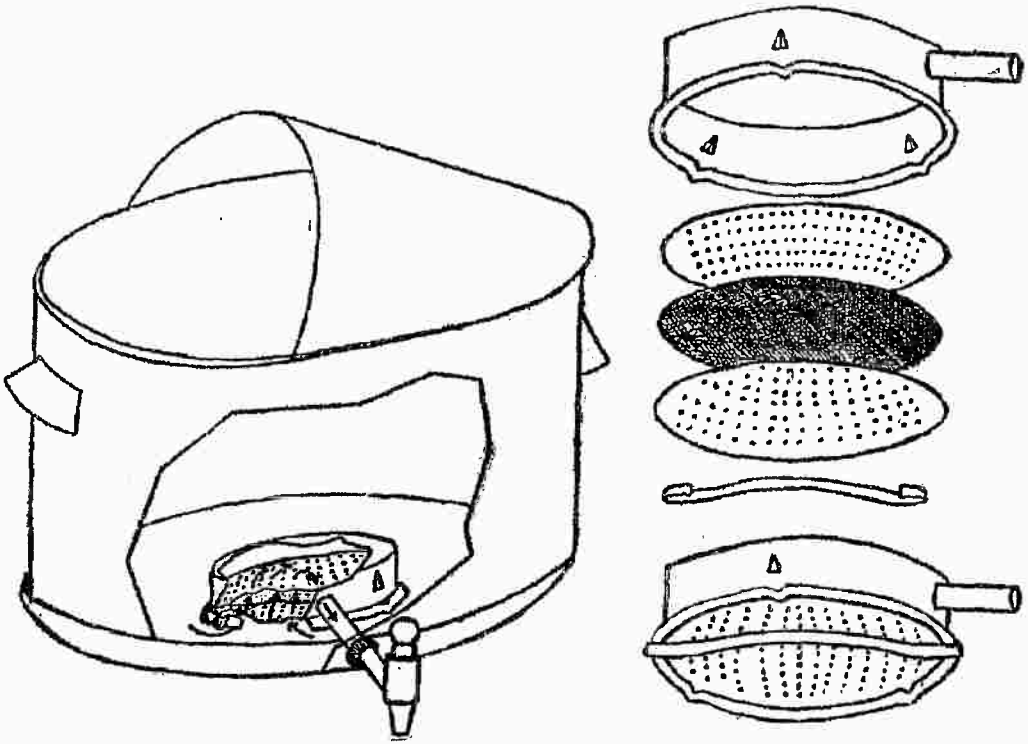
وقد لا يكون من الضروري تصفية اللبن الذي روعيت العناية التامة في حلبه ، ولكن أثبت الاختبار أنه مهما بذل من جهد واتخذ من عناية في عملية الحلب فلا يمكن تحت الظروف العملية منع المواد الغريبة من الوصول إلى اللبن بين حين وآخر ، ومن ثم أصبح للتصفية أهمية خاصة في إنتاج اللبن النقي وكثيراً ما تتخذ نتيجة هذه العملية مقياساً لمبلغ الحيلة التي روعيت في الحلب وتجري تصفية اللبن بطرق شتى نلخصها فيما يلي : —

أولاً : تستعمل مصفاة (Strainer) قعبة الشكل مصنوعة من النحاس المطلي بالتصدير وتحتوى على قرصين مثقبين من المعدن توضع بينهما خرقة أو قرص من القطن المعقم وتوضع المصفاة عند استعمالها في فتحة صهرنج الاستلام أو أثناء النقل ويصب فيها اللبن من سطل الحليب فتحجز فوقها المواد الغريبة العالقة به . وإذا كانت كميات اللبن التي تمر بالمصفاة كبيرة فتستبدل الخرقة أو القرص القطني بين آونة وأخرى بآخر جديد حتى لا تعيق الأوساخ مرور اللبن . وواضح هنا أن التصفية بهذه الطريقة تجري بإمرار اللبن خلال المصفاة من أعلى إلى أسفل (انظر شكل ١٧)



(شكل ١٧)

(مصفاة يمر فيها اللبن من أعلى الى أسفل - إلى اليمين أجزاء المصفاة وإلى اليسار كيفية مرور اللبن فيها)
 ثانيا : يستخدم نوع آخر من المصافي وهو مصنوع كذلك من النحاس المطلي بالنصدير ويتركب من وعاء بشكل صندوق مستدير يركب عليه قرصان مثقبان من المعدن يضغط بينهما القرص القطني وفي جانب الصندوق أنبوبة وعند استعماله يوضع مقلوبا في قاع صهريج الاستلام وتوصل الأنبوبة الجانبية بواسطة خرطوم من المطاط بصنبور الصهريج وتجري التصفية بصب اللبن في الصهريج مباشرة فيمر في قرص التصفية متجها من أسفل إلى أعلى خلال المصفاة ثم يخرج منها مباشرة إلى صنبور الصهريج (أنظر شكل ١٨) .



(شكل ١٨)

(مصفاة يمر فيها اللبن من أسفل الى أعلى - إلى اليمين أجزاء المصفاة وإلى اليسار كيفية مرور اللبن فيها)
 والفرق بين طريقتي التصفية المذكورتين هو أن تراكم الاقذار على القرص في الطريقة الأولى قد يؤدي إلى انسداد مسامه كما أن استمرار صب اللبن على الأقذار المتراكمة عليه بسبب اتفقت بعضها ومرارها 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 وامتلأها يتحتم الانتظار حتى يصفى ما تحويه قبل أن يوضع بها لبن جديد وفي هذا مضیعة للوقت .

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

ثالثا : عند ترشیح كمیات كبيرة من اللبن - كما هو الحال في معامل التعقيم مثلا - يركب جهاز ترشیح يمر فيه اللبن من صهریج الحزن الى المعقم ويصنى خلال خرقة مثبتة على شبكة من السلك . ويتألف الجهاز المذكور من حامل مركب عليه مرشحين منفصلين يستعملان معا أو بالتناوب وفي الحالة الأخيرة يمر اللبن في أحدهما بينما يفتح الآخر لتنظيفه وإبدال خرقة التصفية ثم يعاد استعماله بدلا من الأول وهكذا ويوجد صنبور على الأنبوبة الموصلة من الصهریج إلى المرشح يمكن بواسطته تحويل مجرى اللبن من أحد المرشحين إلى الآخر دون وقف العملية أو فك الأنبایب المتصلة بالجهاز .

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

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

أثر التصفية في محتويات اللبنة مهم 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 الأفراس القطنية المستعملة في هذه العملية فضلا عن أن كثيراً من حبيبات الدهن تفوق في حجمها معظم الميكروبات فاذا ماص اللبن بقصد حجز البكتريا التي يحويها لأدى ذلك إلى فصل نسبة كبيرة من حبيبات الدهن وهذا ما لم يقصد اليه بعملية التصفية .

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

الحلب لا يمكن إزالتها جميعها بأي نوع من أنواع المصافي لان بعضها يذوب فتنشر الميكروبات التي يحويها في اللبن قبل إجراء عملية التصفية وهذه الاقدار الذائبة والميكروبات الفردية لا تنجزها المصفاة .

وقد دلت الاختبارات التي أجريت على عدد البكتيريا في اللبن بطريقة الاطباق قبل وبعد تصفيته على أن هذه العملية قد ينتج عنها في بعض الأحوال ارتفاع عدد البكتيريا في اللبن ، وقد عزى ذلك إلى عاملين أولهما أن صب اللبن على الاقدار المتجمعة على الخرق أو القرص القطني بسبب إذابة أجزاء من هذه الاقدار وتفكك الكتل البكتيرية فيرتفع عدد الميكروبات الفردية وينتج عن ذلك زيادة عدد المجموعات التي تظهر على الاطباق . وتجدر الإشارة هنا إلى أن مرور اللبن بسرعة في المصفاة أو ضغطه فيها بمضخة يزيد من تأثير هذا العامل في حين أن التصفية من أسفل إلى أعلى تقلل هذا التأثير . أما العامل الثاني فهو عدم نظافة المصفاة التي يمر خلالها اللبن أو عدم تعقيمها مما يؤدي إلى تلوثة وزيادة محتوياته البكتيرية .

والزيادة الناشئة عن العامل الأول هي زيادة ظاهرية وليست حقيقية أما الزيادة من العوامل الثاني فإنها نتيجة وصول ميكروبات من الخارج إلى اللبن معظمها من أنواع غير مرغوب فيها .

أثر التنقية في محتويات اللبن من البكتيريا :

إذا فحصت المواد المخاطية (Slime) التي تعزل في عملية التنقية لوجد أنها تحتوي إلى جانب الاقدار الكبيرة والخلايا وكرات الدم التي 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 تحتوي على عدد من البكتيريا يتراوح بين ١٠٣٥٠٠٠٠ و ٢٠٠٠٠٠٠٠ في الجرام الواحد، وثبت كذلك أنه كلما كان اللبن قذراً زادت نسبة البكتيريا في المخاط فقد اختبر مارشال وهود (Marshall & Hood) عدداً كبيراً من عينات المخاط المتحصل عليه من ألبان تختلف في درجة نقاوتها فوجد أن المخاط المتحصل عليه من ٣٥ عينة من لبن نظيف تحتوي على ما يتراوح بين ١٧٠٠ و ٦٥٠٠٠ بكتيريا في الجرام الواحد في حين أن المخاط المتحصل عليه من ١٥ عينة من لبن السوق المعتاد يحتوي على ما يتراوح بين ٩٠٠٠٠ و ٧٥٠٠٠٠ بكتيريا في الجرام .

وهذا يدل عموماً على أن عملية التنقية تقلل محتويات اللبن من البكتيريا . على أنه لوحظ من جهة أخرى من التجارب التي أجريت على تقدير عدد البكتيريا في اللبن بطريقة الاطباق قبل وبعد تنقيته أن عدد البكتيريا في العينات المنقاة كثيراً ما يزيد على ماتحتويه نفس العينات قبل التنقية وهذا يعود كما هو الحال في عملية التصفية إلى تفكك بعض الكتل البكتيرية في أثناء دوران اللبن في المنقى فبدلاً من أن تنتج الكتلة المؤلفة من عدة ميكروبات مجموعة واحدة على الطبق إذ بها تنتج عدة مجموعات بعد تفككها . والزيادة الناتجة في هذه الحالة كذلك هي زيادة ظاهرية وليست حقيقية .

يستخلص مما تقدم أن هناك عاملين يؤثران في محتويات اللبن البكتيرية أولهما إزالة البكتيريا بالتنقية وثانيهما تكسر أو تفكك الكتل البكتيرية بتأثير العملية المذكورة فالزيادة أو النقص الملاحظ في عدد البكتيريا باللبن بعد تنقيته ترجع إلى التأثيرات الدسيسة لكل من هذين العاملين .

وغنى عن القول أن التصفية أو التنقية ليس لها تأثير في الميكروبات المرضية التي يحويها اللبن .

العمليات الواجب اتخاذها في عمليات التصفية والتنقية :

- لكي تؤدي عملية التصفية أو التنقية الغرض منها على الوجه الآكل ينبغي ملاحظة النقاط الآتية بدقة :
- (١) لما كان التلوث من المصافي يعادل في أهميته التلوث الناتج من الأواني فينبغي أن يعنى عناية فائقة بتنظيفها وتعقيمها فتغسل عقب استعمالها مباشرة مع بقية الأدوات وتعقم بالبخار كما يزال المخاط من المنقي ويغسل جيداً ويعقم ، وإلا تسبب عن بقاء بعض هذه المواد بالمصفاء أو المنقي تكاثر البكتيريا بها حتى استعمالها في المرة التالية فيتلوث اللبن تلوثاً شديداً عند مروره بها وامتصاصه نارواح السكرية التي تنتج عن نمو البكتيريا ، وإذا كان اللبن مر بالمصفاء فضلاً عن ذلك ملوثاً بميكروبات مرضية وأهمل أمر تنظيف المصفاء وتعقيمها فإن استعمالها مرة ثانية يسبب انتقال العدوى بهذه الميكروبات إلى اللبن الذي يمر خلالها .
- (٢) إذا استعملت خرقة أو ماشابه ذلك في التصفية وجب غسلها على حده وتعقيمها ، فإذا تركت مبللة دون غسلها مدة طويلة نمت فيها البكتيريا وتلوث اللبن المار خلالها فيما بعد بشدة ، والميكروبات التي يتلوث بها اللبن من هذا المصدر غير مرغوب فيها بدرجة كبيرة لأنها تنمو بسرعة في اللبن وتسبب فساداً ولذا يجب أن تغسل خرقة التصفية بعد الاستعمال مباشرة بماء بارد ثم بماء ساخن تطيب وتغلى جيداً ثم تترك في المصفاء وتعقم معها بالبخار وأخيراً تجفف بسرعة ونحفظ في مكان نظيف .
- ومن المستحسن أن تستعمل خرقتان بالتبادل أحدهما لحليب الصباح والأخرى لحليب المساء ، وعلى أى حال لا ينبغي أن تستعمل الخرقة أكثر من سبع مرات ثم يستغنى عنها نهائياً .
- (٣) تمتاز الأقراص القطبية المعقمة على الخرق وماشابهها بأنها تستعمل مرة واحدة ثم يستغنى عنها فلا يكون هناك داعٍ جليء لغسلها أو تعقيمها وبذلك لا يتلوث اللبن منها كما يحدث أحياناً من خرق التصفية . وينبغي أن يراعى في هذه الأقراص أن تكون من نوع جيد بحيث لا تتمزق بسهولة في أثناء التصفية وزيادة في الحيلة يلزم أن يضغط القرص القطبي بين قرصين من السلك المتين فلا يصب اللبن فوقه مباشرة ولا يكون حينئذ عرضة للثقب . وأقراص السلك هذه يجب أن تكون سهلة التنظيف وتنقع في الماء البارد عقب الاستعمال ثم تغسل وتعقم كالعتاد .
- (٤) ينبغي أن تجري عملية التصفية عقب الحلب مباشرة أو بأسرع ما يمكن بعد حلب اللبن ، وإلا إذا بقي اللبن مدة طويلة دون تصفية يذوب جزء كبير من الأوساخ التي وصلت إليه وتنطلق الميكروبات التي تتضمنها كما أسلفنا القول .
- ويجب ألا تؤخر عملية التصفية إلى ما بعد نقل اللبن من محل الإنتاج إلى محل التوزيع فإن ارتفاع الأواني في أثناء النقل خصوصاً إذا كان لمسافات طويلة يؤدي كذلك إلى نفث وإذابة الأوساخ التي يحويها .

تبريد اللبن

من المعلوم أن البكتيريا ينشط نموها وتكاثرها على درجات الحرارة المرتفعة ، ولما كانت حرارة اللبن عند حلبه هي حوالي ٣٧ مئوية وأن هذه الدرجة تساعد معظم أنواع البكتيريا على النمو بسرعة كبيرة خصوصاً في بيئة صالحة لمعيشتها كاللبن ، فقد اعتبر التبريد (Cooling) من أهم العمليات التي تعقب الحلب وتساعد على

حفظ اللبن بحالة جيدة مدة طويلة ، وهذه العملية فضلا عن أنها لا تؤدي إلى تغير في تركيب اللبن الكيماوى فإنها تعتبر أقل عمليات الحفظ كلفة .

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

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

عدد البكتيريا في السنتيمتر المكعب من العينة			درجة الحرارة
لبن طازج	بعد مضي ٢٤ ساعة	بعد مضي ٤٨ ساعة	
٤٢٩٠	٤١٤٠	٤٥٧٠	٤٠ فهرنهايت
٤٢٩٠	١٤٠٠٠	١٢٨٠٠٠	» ٥٠
٤٢٩٠	١٠٩٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠٠٠	» ٦٠

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

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

كيفية إجراء عملية التبريد :

إن أنسب مكان لعملية التبريد هو المحل الذي ينتج فيه اللبن ، إذ لا يمكن أن يكون لعملية التبريد قيمتها يجب — كما ذكر من قبل — أن تجري بأسرع ما يمكن عقب الحلب والتصفية أى قبل أن تبدأ البكتيريا في التكاثر ، والطرق المتبعة في التبريد متعددة وأكثرها استعمالاً هي : —

أولاً : توضع أواني اللبن في حوض أو صهرج يحتوي على ماء بارد حرارته حوالى ٥٠ فهرنهايت على أن يغير هذا الماء بين حين وآخر ، والأفضل وضعها في ماء جار يدخل من أسفل الصهرج ويخرج من أعلاه ويستعمل في مثل هذه الأحوال عادة ماء الآبار الارتوازية أو الماء المشع .

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

ويستعاض عن الصهرج المذكور أحيانا بحفرة تعمل في الجهة البحرية من المعمل بحيث لا تصل إليها حرارة الشمس ويبطن قاعها وجوانبها بمادة غير ماصة كالأسمنت ويركب لها غطاء خشبي خشك مبطن بمادة عازلة . وعند استعمالها تملأ بالماء البارد وتدل بها الصفايح حيث تحفظ لحين التوزيع . على أن التبريد بهذه الطريقة لا يفي بالضرورة تماما لأنه يستغرق وقتا طويلا نسبيا ولذلك فهي تعتبر أولية إذا قيست بالطرق الأخرى .

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

درجة حرارة اللبن قبل التبريد — درجة حرارة السائل المستعمل في التبريد — مساحة سطح التبريد ثم سرعة مرور اللبن على السطح المذكور . والتبريد بهذه الطريقة يقسم إلى قسمين رئيسيين هما التبريد السطحي والتبريد داخل أنابيب وسنصف فيما يلي بإيجاز أهم المبردات الشائعة الاستعمال في كلتا الحالتين وميزات كل منها :-

(١) المبردات السطحية (Surface Coolers)

ويكون شكلها مخروطيا أو اسطوانيا أو مفرطحا . ومن الأنواع المخروطية الشكل ما هو بسيط جدا في تركيبه إذ يكون بهيئة وعاء أملس السطح يملأ بالماء المثلج وله حوض علوي يصب فيه اللبن ويخرج من ثقب به فيمر على سطح المبرد ويتجمع في حوض سفلي ثم يعبأ منه بواسطة صنبور في أواني الشغل أو الزجاجات وينبغي أن يعنى في هذه الحالة بخلاط 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 ثقب الحوض العلوي مارا في طبقة رقيقة على سطح الأنابيب المذكورة ثم يعبأ من صنبور الحوض السفلي ، ويمر في الوقت ذاته بداخل هذه الأنابيب السائل المبرد ويكون دخوله فيها من نهايتها السفلى ويصعد إلى أعلى ثم يخرج من النهاية العليا . ويستخدم في هذه المبردات الماء إذا أمكن الحصول عليه باردا من بئر أو نوازي أو بعد تليجه ويفضل في الحالة الأخيرة عمل صندوق يحتوي على أنابيب محاطة بالتليج يمر بها الماء قبل دخوله المبرد .

ويقسم المبرد أحيانا إلى قسمين يستعمل في العلوي منهما الماء وفي السفلي محلول ملح التبريد (Brine) وهذا المحلول يجهز في أحواض خاصة ويبرد صناعيا بغاز النشادر أو ثاني أكسيد الكبريت ويدفع بمضخة في المبرد ثم يعود إلى الحوض وهكذا .

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

ولكى يؤدي المبرد السطحي وظيفته على الوجه الأكمل يلزم أن يراعى عند اختياره النقاط الآتية :

(أ) أن يكون تركيبه بسيطاً ومتيناً وطلاؤه جيداً .

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

(ح) وأن لا يحتوى على زوايا وأن تكون التعاريح 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 فهرنهايت وهذا بالطبع بفرض العناية التامة بتنظيم سرعة مرور اللبن على سطحه .

(٢) المبرد ذو الألواح (Plate Cooler)

يؤلف المبرد المستعمل في 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 جهتي اللوح اللبن المراد تبريده من أسفل إلى أعلى وبالعكس ، وفي قنوات الجهة الأخرى يمر الماء البارد أو محلول ملح التبريد في اتجاهات مقابلة فينشأ عن ذلك تبادل السائلين للحرارة بواسطة الألواح المعدنية ، وبما يساعد على سرعة تبادل الحرارة قلة غور القنوات المذكورة وطولها .

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

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

كيفية العناية بالمبردات :

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

(أ) أن يوضع المبرد السطحي في مكان نظيف غير معرض لتيارات الهواء المحملة بالغبار والأفضل أن تخصص له حجرة نفية الهواء مع ملاحظة خلوها دائماً من الذباب والروائح الكريهة .

(ب) يفضل إستعمال مبردات ذات أغطية معدنية أو زجاجية وهذه لاتقى اللبن من التلوث في أثناء التبريد

فحسب بل تقلل كذلك الفقد الناتج عن التبخير وتضمن جودة تعقيمه بالبخار وصيانتها نظيفاً . ويشترط في هذه الأغذية إمكان رفعها وتركيبها بسهولة .

(ح) ينبغي الاحتياط من اختلاط الماء باللبن في أثناء عملية التبريد ولهذا يفحص المبرد يومياً 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 استعمالها مباشرة وأفضل الطرق المتبعة هي غسلها بالماء البارد ثم بالماء الساخن المضاف إليه الصودا مع استعمال الفرشاة وأخيراً بالماء النظيف وتعقم الصغيرة منها في المعقم البخارى مع بقية الأدوات وتركب الأغذية على الكبيرة ويضغط البخار في الحيز الموجود بين المبرد والغطاء لمدة بضع دقائق .

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

(هـ) ومن المهم تخفيف سطح المبرد بعد تعقيمه ثم الاعتناء بحفظه نظيفاً دائماً .

نقل اللبن

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

والمتمتع عادة هو أن يعبأ اللبن من المبرد مباشرة في أواني (صفائح) تختلف سعتها باختلاف الظروف أو في صهاريج كبيرة مبطنة بالزجاج تنقل بالسيارات أو قطارات السكة الحديدية إلى معامل اللبن بالمدن . ولما كان اللبن يعرض للتلوث كذلك في أثناء نقله إذا لم يعتن بهذه العملية العناية الواجبة فينبغي الوقوف على الاحتياطات اللازمة اتخاذها لمنع هذا التلوث وأهمها :

(١) يراعى في انتخاب أواني النقل أن تكون مستوفاه للشروط التي سبق أن فصلناها في الباب السابق عند الكلام عن تركيب الأواني 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 تماماً وليس بها شقوق أو تدرج تتجمع بها الأوساخ فيصعب إزالتها منها ، وأن تكون فوهات ذات سعة مناسبة بحيث يسهل تنظيف جميع أجزائها من الداخل .

وينبغي أن تكون هذه الأواني ذات سعة مناسبة حتى يمكن حملها وتنظيفها دون كبير عناء .

(٢) يلزم أن يكون لأواني النقل غطاء محكم يمنع تسرب الأمطار والأوساخ إلى محتوياتها ولا ينبغي بحال من الأحوال أن يحتوى الغطاء على فتحات للتهوية كما هو متبع أحياناً ، ويمتنع كلية عن فتح الأواني أو تفريغ محتوياتها في 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 الحيطه لمنع تعرضه للحرارة بالطريق ، فلا توضع الأوانى فى مكان مشمس مدة من الزمن لأن ذلك يسبب سرعة تكاثر البكتريا وزيادة عددها فيه بدرجة كبيرة .

وبفضل 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 .

ويلتبع فى غسل أوانى النقل وتعقيمها النظام الذى سبق أن فصلناه فى الباب السابق مع مراعاة تخفيف الأوانى واغلاقها بإحكام 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 .

المباني 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 سىرسل 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 مباني مكونة من عدة حجرات تخصص كل منها لغرض معين وتجرى فيها مختلف العمليات كالتصفية والتبريد وغسل الأوانى وتعقيمها . وسنذكر فيما يلى باختصار عن الشروط التى تراعى فى هذه المباني لمنع تلوث اللبن فى أثناء العمليات التى تعقب الحلب وعن نظامها والمعدات المجهزة بها .

وأول مايعنى به أن يختب لإقامة المباني المذكورة مكان نظيف طلق الهواء لا تنبعث منه روائح كريهة ، ويراعى أيضا أن يكون المكان مرتفعا بحيث يسهل تصريف الماء منه ، وأن تكون المباني 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 المباني بتوافر الماء النقي اللازم لعمليات الغسل والتبريد . والأفضل أن يستمد الماء من المورد العمومى للمياه المرشحة فإذا لم يتيسر ذلك أستعاض عنه بمياه الآبار الارتوازية العميقة بشرط التأكد من خلوها من الميكروبات الضارة والعناصر السامة ، ويجب أن لا تستخدم 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 كالازدحام أو التلوث ولذلك ينبغي الاحتياط من قرب المورد المائي من مصادر التلوث كالخزانات والجاريير ونحو ذلك فهذه يجب أن تبعد عنه بما لا يقل عن ٢٠ مترا .

نظام المباني والمعدات المجهزة بها .

تقام المباني الملحقة بالخطيرة أما ملاصقة لها بشرط أن لا تتصل بها مباشرة بباب أو نافذة مثلا ، أو تشيد منفصلة عنها على أن تكون قريبة منها وفي كلتا الحالتين تواف غالبها من حجريين تعرف إحداهما باسم حجرة اللبن (Milk room) وتسمى الثانية باسم حجرة الغسل (Washing room) ويالحق بهما أحيانا حجرة ثالثة لوزن اللبن (Weighing room) ورابعة لجهاز التدخين (Boiler room) وسنذكر فيما يلي ترتيب ومحتويات كل منها :

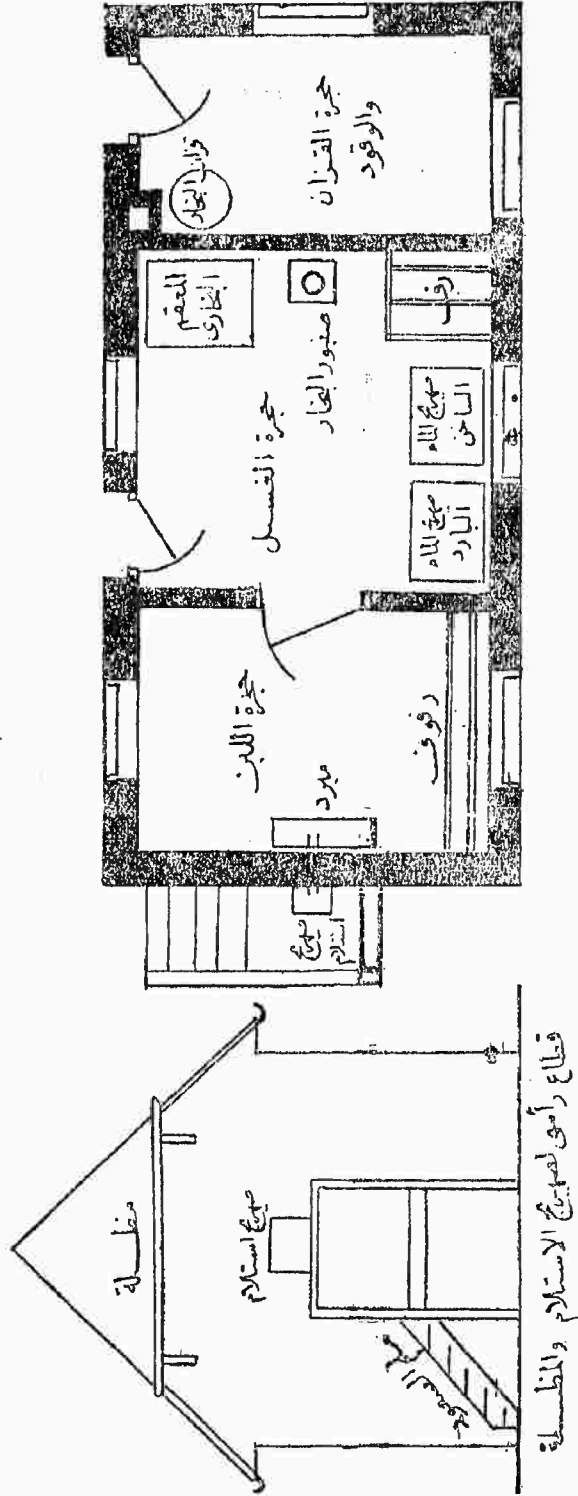
مهمرة اللبن : وتخصص رئيسيا لتبريد اللبن ، ولما كان من المهم أن تجري العملية المذكورة في جو نظيف فيجب أن لا تستعمل هذه الحجرة في أراض أخرى كصنع الجبن أو الزبد أو تخزين ملابس العمال الخ ، كما ينبغي أن يعنى بنظافتها دائما وتغسل أرضها مرتين يوميا وتبقى مرطبة بالماء في أثناء العمل وتنظى نوافذها بسلك ضيق لمنع الذباب والحشرات . ولكي تبقى حرارة هذه الحجرة منخفضة بقدر الإمكان يلزم أن تبقى بحيث تكون واجهتها بحرية .

وتشتمل هذه الحجرة على مبرد وآلة لتعبئة الزجاجات إن وجدت ورفوف لحمل الأواني المعقمة ، وتعمل هذه الرفوف إما من الخشب التام التجفيف أو من الازدواز أو الرخام وبها ميل خفيف ، ولا يجب بأى حال أن تكون ملاصقة للجائط حتى لا توجد بينهما زاوية تتجمع بها الأوساخ وينتقل أحيانا عملها من تمهين الحديد المجلفن .

وتبطن جدران هذه الحجرة بالأسمنت أو القيشاني المزجج إلى ارتفاع متر ونصف على الأقل ويرش ما فوق ذلك بالجير ماعدا الجزء الواقع خلف المبرد فيعطن إلى السقف بمادة سهلة التنظيف كالقيشاني .

ولا ينبغي أن يباح للحلابين دخول حجرة اللبن في أثناء العمل ولذلك يركب صهريج استلام اللبن (Receiving tank) خارج هذه الحجرة فإذا كانت ملاصقة للخطيرة يركب الصهريج المذكور بالخطيرة على حامل عنده حرارة الشمس أما إذا كان البناء مستقلا فيركب خارج الحجرة وتعمل فوقه مظلة لتقيه من التلوث وتمنع مثبت بالخائط التي تفصلهما (انظر شكل ١٩) وفي بعض الأحيان يفضل عمل حجرة إضافية صغيرة ملاصقة لحجرة اللبن يطلق عليها اسم حجرة الوزن على أن لا يكون بينهما اتصال مباشر ، ويركب بالحجرة الأخيرة صهريج الاستلام وحوض من الفخار المزجج لغسل أيدي الحلابين ويوزن بها اللبن ويوزن وزنه قبل صبه في الصهريج . على أن يراعى في جميع هذه الأحوال أن تنطبق على صهريج الاستلام الاشتراطات التي عددناها في الكلام عن تركيب الأواني ، وأن يكون ذا غطاء وأن يثبت في مستوى مرتفع بحيث يحسب اللبن منه بتأثير الجذب فوق المبرد . وأن يتصل بالمبرد بواسطة أنابيب تنفذ في الخائط الفواصل ويسهل فكها لغسلها وتعقيمها مع الصهريج وبقية

الأدوات ويفضل كثيرا أن يركب بصهرج الإسلام مصفاه من النوع الذي يمر فيه اللبن من أسفل إلى أعلى كالتي سبق وصفها .



نظام المبنى الملحقة بالحظيرة
(شكل ١٩)

مجرة الغسل : تخصص هذه الحجرة كما يستدل عليه من إسمها لأدوات الغسل وأجهزة التعقيم وإلإجراء العمليتين المذكورتين، وتعمل ملاصقة لحجرة اللبن ويوصل بينهما باب أو نافذة لتثقل منها الاواني

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 صهرىج مقسم إلى قسمين أو على صهرىجين مستقلين من الحديد المخلفن 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 فيمكننى بالحصول على الماء الساخن بواسطة مواقد البترول العادية ويجرى التعقيم بالبخار بالطرق البسيطة التى قدمنا ذكرها .
ويفضل دائماً 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 .



الباب السادس

أثر التوزيع في تلوث اللبن

قلنا أن أسهل طريقة لوصول اللبن للمستهلك نظيفا هي تعبئته في وسائط نظيفة مجهزة في محل الإنتاج ثم نقله وتوزيعه في الأوعية المذكورة ، ولكن المتبع غالبا ، خصوصا إذا كان الإنتاج بعيدا عن المدن التي يستهلك فيها اللبن ، أن ينقل في أوعية كبيرة إلى أمكنة يعد فيها للتوزيع بالتجزئة (القطاعي) . والعمليات التي يشملها إعداد اللبن للتوزيع كثيرة ، تشعبة ، ولذلك فإنه قد يعرض خلالها لتلوث شديد إذا لم يعتن بأجراءاتها العناية الكافية ، فما لاشك فيه أن نقاوة اللبن تتأثر إلى حد بعيد بمدى الدقة التي تراعى في توزيعه (distribution) وسنشرح فيما يلي عوامل التلوث التي يتعرض لها اللبن في أثناء إعداداته للتوزيع والاحتياطات التي ينبغي أن يراعيها الموزع لكي يضمن وصول اللبن إلى المستهلك نظيفا ثم نختم هذا الباب بالكلام عن كيفية العناية باللبن في الفترة التي بين وصوله إلى المستهلك واستهلاكه .

عوامل التلوث التي يتعرض لها اللبن في أثناء إعداداته للتوزيع

تنقسم هذه العوامل إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي : (أولا) الأمكنة . (ثانيا) المعدات . (ثالثا) العمال . وسنبسط فيما يلي أهمية كل منها : —

أولا : أمكنة التوزيع (Premises)

لا تختلف الشروط الصحية المطلوب توافرها في أمكنة التوزيع عما سبق أن فصلناه في الكلام عن المباني الملاحقة بالخطيرة من حيث الموقع والمجاورات وتوافر الماء النقي وجودة التهوية والإضاءة والصرف ونظام البناء وسهولة تنظيفه ... الخ ، على أنه ينبغي 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 التعمية على حدة بعيدة عن عمليات التنظيف والتعقيم وأن ترتب الحجر بنظام يكفل حسن سير العمل مع قلة انتقال العمال .

أما عدد الحجر اللازمة لأعداد اللبن للتوزيع فهو لا يعتمد على الثلاث في أغلب الأحوال ، فتخصص إحداها للتعمية ويقام في جانب من هذه الحجرة عرفة باردة كما تخزن بها الزجاجات النظيفة وأوعية النقل (الصفايح) ويوصل بين هاتين الحجرتين باب يوضع بينهما المعقم البخاري ، أما الحجرة الثالثة فتكون صغيرة وملاصقة للحجرة الثانية ولكنها منفصلة عنها تماما ويوضع بها قران البخار والوقود اللازم له .

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

ثانياً — معدات التوزيع (Equipment)

في حالة تخصيص مكان للتوزيع يجب أن تقتنى المعدات اللازمة لعمليات التنظيم والتعقيم . والأجهزة اللازمة في هذه الحالة تماثل ما ذكرناه في الكلام عن المباني المخصصة للعمليات التي تعقب الحلب ، ومن أهمها المعقم البخارى الذى ينبغي أن يتسع لجميع الأدوات المستعملة . ولما كان من الضروري تنظيف الصفايح التي يرد فيها اللبن من المنتجين ثم تعقيمها في 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 للبخر لتعقيمها ثم تجفف ويحكم إقفالها قبل إعادتها للمنتجين .

وإذا كان اللبن مرسلًا من جهات بعيدة فيفضل إعادة تصفيته وتبريده ولهذا يلزم وجود مصفاة ومبرد في مكان التوزيع على أن يعنى بغسل المصفاة والمبرد وتعقيمهما عقب كل مرة من مرات الاستعمال . وعملية التعبئة هي بلا ريب أهم العمليات التي تجرى في مكان التوزيع وتتبع فيها طرق مختلفة يناسب كل منها ظرفاً خاصاً وتستلزم هذه العملية وجود معدات معينة ، وسنستكمل فيما يلى عن أهم الطرق المتبعة في ملء الزجاجات وإقفالها وتنظيفها كما نتناول بالبحث ميزات كل من هذه الطرق وأثرها في تلوث اللبن .

(١) ملء الزجاجات (Bottling) : يتبع في ملء الزجاجات غالباً إحدى الطرق الثلاث الآتية :

أ — في حالة إستلام اللبن من المنتج بارداً يصب من أوانى النقل في صهرنج صغير مستدير ذى صنبور تعبأ منه الزجاجات مباشرة ، وهذه الطريقة لا تناسب إلا الكميات الصغيرة (أقل من ١٠٠ رطل مثلاً) ولكن يراعى فيها أن يكون الصنبور من نوع يسهل فك أجزائه لتنظيفها مع الصهرنج بعد الاستعمال . وإلا تراكت في زواياه بقايا اللبن وأصبحت مصدراً للتلوث والروائح الكريهة وهذه الطريقة ذليلة النفقات .

ب — تستعمل أحياناً آلات صغيرة للتعبئة ذات « سيفونات » (Syphons) أو ذات صمامات (Valves) يتراوح عددها بين اثنين ومئة أو أكثر ، وفي هذه الطريقة توضع الزجاجات تحت « السيفون » أو الصمام فيفتح ويصب فيها اللبن من حوض الآلة حتى تملأ ثم ترفع باليد وحيثذ يقف مرور اللبن فإذا 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 .

ج — أما في حالة الكميات الكبيرة وفي معامل تعقيم اللبن فتستعمل آلات أوتوماتيكية للتعبئة تدار بالكهرباء وتركب من صهرنج كبير مستدير مغطى متصل بالمبرد ومركب في أسفله عدد من الصمامات .

وعند تشغيل الآلة تمر الزجاجات على سيور دائمة الحركة وترتفع كل منها أو توماتيكياً تحت أحد الصمامات وعند تلامسهما يصب اللبن من الحوض فإذا ما تم ملء الزجاجات تنخفض أو توماتيكياً كذلك فيغلق الصمام فتقل بواسطة السيور المتحركة بعد تغطيتها إلى المخزن البارد ،

ويجب عند انتخاب الآلات المخصصة لملء الزجاجات أن يراعى فيها بوجه عام بساطة التركيب وإمكان الوصول إلى جميع أجزائها لتنظيفها وتعقيمها ولهذا يلزم تحاشي وجود أنابيب معدنية طويلة أو زوايا بها ، كما يجب العناية بغسل جميع أجزائها بعد الاستعمال بالماء البارد التنظيف أولاً ثم بالماء الساخن المحتوى على الصردا وأخيراً بالماء الساخن التنظيف ثم تعقيمها بالبخار كالمعتاد ولا يجوز الانتهاء بمرور محلول منظف فيها بعد انتهاء إدارتها أو بمرور البخار لفترة قصيرة فقد ثبت أن هذه المعاملات لا تفي بالغرض تماماً وقد تؤدي إلى تلوث اللبن بدرجة كبيرة خصوصاً الجزء الذى يمر بالآلة عند بداية إدارتها .

(٢) إقفال الزجاجات أو تغطيتها (Capping)

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

هذا ولما كانت تلك الأقراص تحتوى أحياناً على ميكروبات متجربة تنقل إلى اللبن عند استعمالها فى إقفال الزجاجات فإنه يفضل دائماً أن يوضع بآلة التغطية عدد كاف من الأقراص وتعقم الآلة المذكورة بالبخار قبل الاستعمال . وعلى العموم فإن لطريقة الإقفال بالأقراص عيوباً كثيرة أهمها بقاء جزء من حافة فوهة الزجاجات غير مغطى ومعرضاً للتلوث بالآوساخ والذباب وهذا الجزء قد يؤدي إلى تلوث اللبن عند صبه من الزجاجات ، كما أن هذه الأقراص يسهل رفعها وإعادتها مكانها مما يمكن العامل المكلف بعملية التوزيع من التلاعب أحياناً بمحتويات الزجاجات دون أن يفتن المستهلك لذلك .

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

وقد استعملت فى السنين الأخيرة سدادات مصنوعة من الألومنيوم الرقيق وعملت آلات خاصة لتثبيتها على الزجاجات ومن ميزاتها أنها تقي فوهة الزجاجات من التلوث تماماً 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 الآخر كل نتيج عن ذلك تلوث اللبـن بشدة وضياع الجهود التي بذلت في جميع أدوار الانتاج .
ومما يدعو إلى توجيه عناية خاصة إلى هذه العملية أن الزجاجات غالباً ما تترك وقتاً غير قصير دون تنظيف بعد تفريغ محتوياتها حتى تعاد إلى الموزع مرة ثانية وهذا يؤدي إلى شدة التصاق بقايا اللبـن بها مما يترتب عليه صعوبة إزالتها ، كما أن هذه الزجاجات قد تستعمل في أغراض منزلية أو توضع بها مواد قدرة في أثناء وجودها لدى المستهلك ، وعلاوة على ذلك فإنها قد تعرض للتلوث بميكروبات مرضية خطيرة إذا وجد بمكان الاستهلاك مريض يأخذ الأمرض المعدية .

والطريقة التي يتبعها البعض في التنظيف وهي الغسل بالماء البارد ثم إعادة الغسل بالماء الساخن وقلب الزجاجات ليقطر الماء العالق بها هي طريقة غير وافية بالغرض لأنها لا تضمن قتل الميكروبات الضارة أو المرضية ولهذا تفبغى مراعاة الدقة في غسل الزجاجات وتعقيمها لضمان نقاوة اللبـن وخلوه من العوامل الضارة .

وسنصف فيما يلي أهم الطرق المتبعة في تنظيف الزجاجات وهي تختلف بحسب اتساع العمل .
(أ) إذا كان تنظيف الزجاجات قد أهمل أو لم يتيسر إجراؤها بعد تفريغ محتوياتها مباشرة فيحسن نقعها بعض الوقت في صهريج من الحديد المجامن يحتوي على محلول الصودا الكاوية الذي قوته $\frac{1}{2}$ ، ثم تغسل بعدئذ بالماء البارد والفرشاة في صهريج آخر مماثل للأول ، (والفرشاة المذكورة إما أن تكون يدوية أو مركبة على حافة الصهريج وتدار بضغط الماء أو بقوة البخار أو السكراباء ومن الأنواع الأخيرة ما يمكن بواسطته تنظيف داخل الزجاجات وخارجها في آن واحد) ثم تنقل إلى صهريج ثالث وفيه تنظف أيضاً بمحلول الصودا الكاوية الساخن وأخيراً تغسل بالماء الساخن التنظيف وتوضع بعدئذ مقلوبة في سلالات من الساك وتعقم في المعقم البخاري بالطريقة العادية مع بقية الأدوات .

وهذه الطريقة قليلة النفقات نسبياً ولكنها بطيئة ولذا يقصر استعمالها على المعامل الصغيرة .
(ب) وهناك آلات بسيطة تناسب كذلك المعامل الصغيرة وتجري بواسطتها العمليات السالفة الذكر بسهولة فتغسل الزجاجات أولاً بالفرشاة الدوارة والماء البارد ثم تقلب فوق نافورة يندفع منها ماء ساخن أو محلول الصودا الكاوية الساخن على هيئة رشاش ينظف الزجاجات من الداخل ، وأخيراً تنقل إلى نافورة أخرى يخرج منها بخار يعقم الزجاجات .

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 الكافي لتبرد تماماً بعد خروجها من الآلة يتسبب عن ذلك ارتفاع حرارة اللبـن الذي يعبأ فيها وهذا يؤدي إلى سرعة تكاثر البكتيريا الموجودة به ، ولذلك يعتمد في أغلب الأحيان إلى معاملة الزجاجات بهذه الطريقة قبل تعبئتها بوقت طويل . وهذا النوع من الآلات قد لا يصلح للاستعمال في مصر لأن الهواء الجوي الذي يعتمد عليه في تبريد الزجاجات تكون حرارته مرتفعة خصوصاً في زمن الصيف فلا يفتظر أن تبرد الزجاجات إلا ببطء شديد .

ح — أما في حالة تعبئة كميات كبيرة من اللبـن كما في معامل التعقيم مثلاً فستعمل آلات ضخمة تبقى فيها الزجاجات وقتاً طويلاً نسبياً وتعامل بحملة محاليل مختلفة القوة كما تعامل بالحرارة وأخيراً تخرج منها نظيفة

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

النوع الأول وفيه يجرى الفسل بالرسمه (Spraying type)

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

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

ومن مميزات 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 مميزات 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 تغسلها الآلة فضئيل جدا للسببين الآتيين : —

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

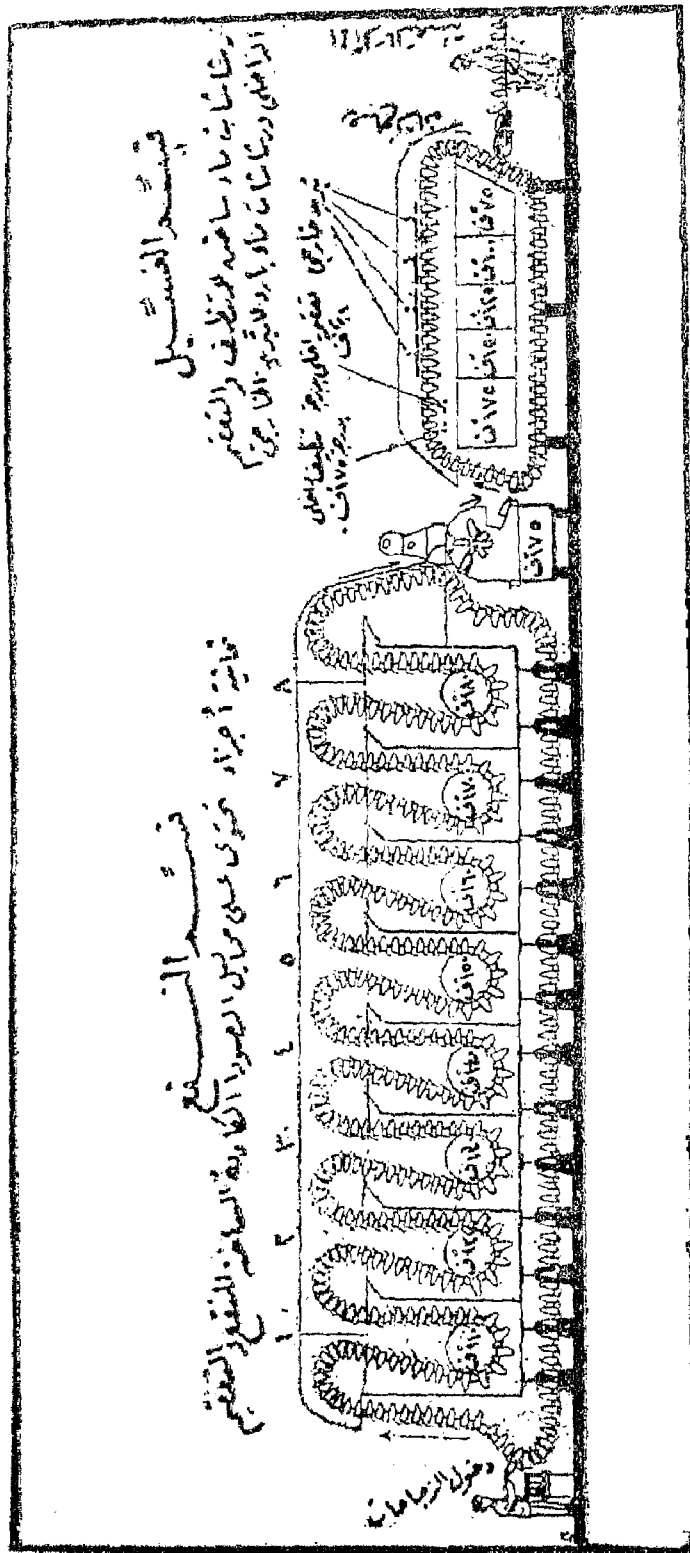
وثانيهما أن الزجاجات تنقل بهدوء ولا تعثرها اهتزازات عنيفة تعرضها للذلف .

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 الفسل بالنقع والرسمه (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 فبدأ بدخول الزجاجات فى جيوب ثم تتحرك إلى الأمام وتدخل فى صهرج النقع (Soaking Tank) وفيه تستعمل الحرارة العالية والمواد الكيماوية . ويحتوى هذا الصهرج فى الآلات الكبيرة على ثمانية أجزاء مستقلة تحتوى على محاليل صودا كلوية 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 في القسم الثامن ١٨٥ قهرنيت وتقضى كل زجاجة ٢٠ دقيقة في مرورها بقسم النقع فتتملاً وتقع ثمانى
مرات حيث يجرى تنظيفها وتعقيمها .



آلة تنظيف الزجاجات التي تستعمل فيها طريقة النقع والرش
(شكل ٢٠)

وبعد خروج الزجاجات من قسم النقع تنتقل إلى قسم الغسل حيث تنظف من الداخل أولاً بالماء النظيف على درجة ١٧٥ فهرنهايت بواسطة رشاشات قوية ثم تعقم بنفس الطريقة بالماء على درجة الغليان ثم تبرد تدريجاً من الخارج أولاً بماء على درجة ١٥٠ فهرنهايت ثم بماء على درجة ١٢٥ فهرنهايت ثم بماء على درجة ١٠٠ فهرنهايت وأخيراً بماء على درجة ٧٠ فهرنهايت وتصفى، وفي أثناء خروجها من الآلة 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 في أثناء إنتقالها من جزء إلى آخر وبذلك لا تعرض لخطر الكسر الذي ينشأ عن التسخين أو التبريد الفجائي ثم أنها تمسك بصهرج النقع وقتاً يكفى لتأثير المواد الكيماوية في الأوساخ الموجودة بها .

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

استعمال أوعية أخرى في التوزيع للمصانع العادية :

اتجه التفكير في السنوات الأخيرة إلى الاستعاضة عن زجاجات التوزيع العادية بأوعية أخرى أقل منها كلفه بشرط صلاحيتها من الوجهة الصحية ، وقد أدى ذلك إلى صنع أوعية مخروطية الشكل من الورق المقوى المشمع تجهز وتعقم وتقل بالآلة خاصة ، وهذه الأوعية بالطبع لا تستعمل غير مرة واحدة ثم يستغنى عنها ، وبذلك توفر نفقات جمعها من المستهلك ومصاريف الغسل والتعقيم ، وعلاوة على ذلك فإنها أكثر اقتصاداً 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 وتقلل بإحكام بعد ملئها فتق محتوياتها من التلوث الخارجى بأى نوع كان فقد اعتبرت لذلك صالحة تماماً من الوجهة الصحية ولهذا أقرت استعمالها الهيئات الصحية الإنجليزية في توزيع اللبن الممتاز ، على أنه بالرغم مما لهذه الأوعية من ميزات فإن استعمالها لا يزال محدوداً نظراً إلى ارتفاع ثمن الآلات الخاصة بصنعها .

ثالثاً — عمال التوزيع

تجدر العناية بانتخاب العمال الذين يوكل إليهم العمل في مكان التوزيع أو القيام بعملية التوزيع فقد يتسبب عن إهمالهم أو اتساع ملابسهم أو إصابتهم بأحد الأمراض تلوث اللبن تلوثاً خطيراً ولهذا توجه أهمية خاصة إلى النقاط الآتية : —

- (١) أن يكون العامل من الأشخاص الذين يعنون بنظافتهم الشخصية .
- (٢) أن لا يسمح للعمال بمزاولة أعمالهم وهم بملابس قذرة ، وينبغي أن يخصص لكل عامل ملابس يتناسب مع طبيعة عمله ، ويعتني 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 طبيباً في فترات منتظمة للتأكد من سلامتهم من تلك الأمراض ويستبعد المصابون ، والمشتبه في إصابتهم بالتيفود أو الباراتيفود أو الدفتريا أو الدوسنتاريا أو السل الرئوي أو السل المعوي أو الحمى المالطية أو أى مرض آخر يكون خطراً على المستهلك اللبن ، كما لا يسمح لأى عامل بتداول اللبن إذا كان مصاباً بمرض معد من عهد قريب أو مخالطاً لمرضى بأحد الأمراض المعدية أو ثبت أنه لا يزال حاملاً لميكروبات التيفود أو الباراتيفود .

هذا ولكي يضمن الموزع وصول اللبن إلى المستهلك نظيفاً يجدر به علاوة على ما تقدم ملاحظة النقاط الآتية : —

(١) أن يبرد اللبن عقب استلامه من المورد مباشرة إذا لم يكن الأخير قد أجرى تبريده أو إذا كانت حرارته قد ارتفعت في أثناء النقل .
(٢) أن يحفظ اللبن في مكان منخفض الحرارة (كمخزن بارد أو مثلجه) إذا لم يتمكن من توزيعه عقب الاستلام بوقت قصير .

(٣) أن تنظم عملية التوزيع بحيث تجرى بدقة وسرعة .
(٤) أن يتجنب إطلاقاً توزيع اللبن في أوعية مكشوفة أو بالصب من وعاء ذى صبغور في أواني المستهلكين الخاصة فإن ذلك يعرضه للتلوث بالغبار والذباب خصوصاً في الأيام التي تنكثر فيها الرياح .
(٥) أن لا تفتح الزجاجات في الطريق وأن يحكم إقفالها بغطاء يتعذر التلاعب به .
(٦) أن تراعى دائماً نظافة عربات التوزيع وأن تجهز بغطاء يقي الزجاجات من حرارة الشمس .

العناية باللبن في المنزل

كثيراً ما يلاحظ أن اللبن قد يتخثر أو يتغير طعمه ورائحته بعد انقضاء وقت قصير من وصوله إلى المستهلك ، وفي أغلب الأحيان يعزو المستهلك ذلك إلى عدم عناية المنتج بماشية الحليب أو أواني اللبن أو إلى إهمال الموزع في نقل اللبن بالسرعة الواجبة . ولكن ثبت في أحوال كثيرة أن فساد اللبن في المنزل يعود إلى عدم اتخاذ الحيلة الكافية لمنع تلوثه في الفترة بين توزيعه واستهلاكه ، لذا ينبغي أن نوجه أهمية خاصة إلى تعليم المستهلكين طرق العناية باللبن وتفهمهم العوامل التي تؤدي إلى سرعة تلفه ، وسنسطح فيما يلي أهم النقاط المتعلقة بهذا الموضوع .

(١) إذا لم يحفظ اللبن لدى المستهلك في الزجاجات التي سلم إليه فيها فيجب أن يصب في وعاء تام النظافة ، ويشترط في الأوعية التي تخصص لحفظ اللبن بالمنزل أن تكون فوهاتها متسعة بحيث يسهل تنظيفها بدقة من الداخل وأن لا تحتوي على زوايا يصعب إزالة بقايا اللبن منها ، وينبغي أن تغسل عقب الاستعمال مباشرة بالماء البارد ثم بالماء المغلي وتقلب ليقطر الماء العالق بها وترك حتى تجف ، ثم تحفظ في مكان نظيف خالٍ من الحاجة إليها ويجب عدم استعمالها بحال ما قبل أن تبرد وأن لا تستخدم في أغراض أخرى .

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

(٣) سواء استعملت الزجاجات في حفظ اللبن أو استعملت الأوعية الأخرى فيلزم أن تبقى مغطاة حتى لا تصل الأوساخ والذباب إلى اللبن فتلوثه ، ويحسن أن يقلب كوب أو فنجان نظيف فوق فوهة الزجاجاة أو الوعاء لتغطيتها أو تلف الفوهة بورقة نظيفة وتثبت بخلفة من المطاط ، وينبغي ألا تغطى بمسوح — رقيق أو سميك — لأنه لا يمنع الغبار من الوصول إلى اللبن علاوة على أنه صعب التنظيف .

(٤) يشترط في المكان الذي يحفظ به اللبن أن يكون نظيفاً وحرارته منخفضة لأن الحرارة العالية كما هو معلوم تسرع في فساده ولهذا لا تصلح المطابخ والغرف المقفلة مثلاً لحفظ اللبن بل أن المثالية هي أنسب مكان لحفظه ، فإذا لم توجد في موضع في غرفة مواجهة للجهة البحرية بحيث لا تصل إليه أشعة الشمس ، والأفضل أن تخصص لحفظه خزانة مغطاة بالسلك الضيق (نملية) توضع بها زجاجاة اللبن في صحن يحتوى على ماء بارد ، وتلف الزجاجاة بخزقة مبللة بالماء لحفظ حرارته على أقل درجة ممكنة ويلاحظ استبدال الماء الموجود بالصحن وإعادة تبليل الخزقة بين حين وآخر .

(٥) ينبغي أن لا يخلط اللبن الجديد (الطازج) بلبن قديم لامن الأخير يحتوى على عدد كبير من البكتريا تلوث الأول فتسرع في فساده خصوصاً في زمن الصيف .

(٦) ويجب أن لا يحفظ اللبن مع أغذية أخرى تفتت منها رائحة شديدة كالبيض أو الكرنب أو السمك مثلاً لأن اللبن يمتص الروائح بسهولة .

(٧) وأخيراً يلزم أن لا يترك أمر العناية باللبن في المنزل لأشخاص غير مسؤولين أو لمن لا يقدرُونَ أهمية النظافة .

وعلى العموم ينبغي أن يذكر المستهلك دائماً أن سرعة فساد اللبن بالمنزل تعود غالباً إلى أسباب ثلاثة :
أولهما — عدم نظافة الوعاء الذى يوضع به . وثانيها — عدم العناية بحفظه بارداً . وثالثها — ترك وعاء اللبن مكشوراً .