دراسة العوامل المؤثرة في التصميم المعماري لفراغ إنتاج الحليب في مزارع الأبقار*

م. سماح حسون** أ. د. زياد المهنا***

الملخص

يعدُّ تصميم فراغات إنتاج الحليب التي تدعى المحالب، الموضوع الذي يشغل عدداً كبيراً من الخبراء في مجال الهندسة الزراعية ومجال الإنتاج الحيواني، وذلك للوصول إلى المحلب الأمثل ذي المساحة المناسبة والإنتاج الأعلى والإجهاد الأقل إذْ يعدُّ المحلب جزءاً أساسياً في مزارع أبقار الحليب، ولا يقل بأهميته عن أهمية تصميم الحظيرة لأنَّه العامل الأساسي في الحصول على الحليب و خاصة في المزارع الإنتاجية الضخمة .

ونظراً إلى أهمية إنتاج الحليب ولما له من تأثير كبير في الإنتاج والاقتصاد المحلي تناول البحث دراسة أهم العوامل المؤثرة في تصميم المحالب المستخدمة في مزارع الأبقار لتناسب إنتاج أبقار الحليب من حيث عددها وحركتها والفراغ المناسب لها وما لها من تأثير كبير في مستوى الإنتاج، وتسليط الضوء على أهم أنواع المحالب المستخدمة في العالم، واستعراض ميزاته وعيوبها، وأثرها في الإنتاج، وأهم العوامل التي تحدد نوع المحلب المطلوب وحجمه وموقعه وعلاقته بحظيرة الأبقار.

الكلمات المفتاحية: فراغ الحلابة، المحلب الآلي، المحلب المركزي، مزارع الأبقار .

* أُعدَّ هذا البحث في سياق رسالة الماجستير للمهندسة سماح حسون وإشراف الدكتور زياد المهنا.

** كلية الهندسة المعمارية- جامعة دمشق.

*** كلية الهندسة المعمارية- جامعة دمشق.

1-تمهيد:

تعدُّ عملية الحلابة من أدق العمليات التي يقوم بها المربي في مزارع إنتاج الحليب وأخطرها، وكثيراً ما تكون هذه العملية هي العامل المحدد لناتج الحليب الذي تعطيه البقرة إلاّ أنه لا يكفي أن يكون الحيوان ذا مقدرة وراثية للإنتاج العالي مالم تجري عملية الحلابة بشكل صحيح ضمن الفراغ المناسب لها.[1]

وقد بدأت حلابة الأبقار يدوياً منذ أن استأنس الإنسان الحيوانات الزراعية، ثم سعى إلى إيجاد طريقة لإخراج الحليب بشكل آلي، وأول محاولة في هذا المجال كانت عام 1859 إذْ طُبِّق التفريغ الهوائي لحلابة الأبقار، وتطورت فيما بعد لتحاكي آلياً الحلابة اليدوية .

وتعدُّ عملية كسب الحليب من الأبقار الحلوب محصلة عمليات التربية والتغذية والرعاية، كما تعدُّ كمية الحليب الناتج المؤشر الأول والأخير لنجاح المشروع أو إخفاقه.

المشكلة البحثية:

تعدُّ صالة الحلابة من أهم الفراغات التي تؤثر تأثيراً مباشراً في إنتاج الأبقار للحليب من حيث تحقيقها للفراغات المتناسبة مع حركة الأبقار من جهة وتحقيقها للظروف البيئية المثلى لإنتاج الأبقار من جهة أخرى؛ ولذلك لا بدَّ من تحديد العوامل المؤثرة في تصميم فراغ صالة الحلابة للحصول على الفراغ المناسب لتحقيق الإنتاج الأمثل.

الفرضية:

يتأثر تصميم صالة الحلابة بعدة عوامل ترتبط بشكل أساسي بنوع المحلب المستخدم، وبحجم قطيع الحلابة وبعلاقة المحلب مع الحظيرة من حيث تأثيرها في الحركة داخل فراغ صالة الحلابة.

أهداف البحث:

- تسليط الضوء على المعايير التصميمية لفراغ صالة الحلابة.
- تحديد العوامل المؤثرة في اختلاف هذه المعايير.

حدود البحث:

يتحدد البحث بدراسة أهم العوامل المؤثرة في تصميم فراغ صالة الحلابة التي تخضع لنظام المحلب المركزي؛ نظراً إلى أنَّه من أكثر المحالب شيوعاً في المزارع الإنتاجية.

منهج البحث:

تعرّف أنظمة إنتاج الحليب بشكل عام، والتركيز بعدها على الأقسام الوظيفية للمحلب المركزي، وعلى العوامل المؤثرة في تصميم فراغ المحلب.

2- أنظمة إنتاج الحليب:

تختلف نماذج أنظمة الحلابة بحسب الشركة المصنعة، وطريقة رعاية الأبقار، وتصميم الحظائر، وغرفة الحلابة، وحجم القطيع، وأهم هذه الأنظمة:

1-نظام الحلابة بالدلو: ويستخدم للقطعان الصغيرة وبخاصة لحظائر التربية المقيدة.

2-نظام الحلابة الأنبوبي: يتميّز هذا النظام بوجود أنبوب استقبال الحليب إلى جانب أنبوب تفريغ الهواء حيث ينقل الحليب مباشرة إلى البراد في غرفة الحليب. ويوفر هذا النظام الجهد الكبير، وهي ذات نوعين:

-نظام الحلابة الأنبوبي في حظيرة التربية المقيدة، يضم جهازاً يتناسب وعدد المرابط والأبقار في القطيع،

1 غادري , أحمد غسان – تربية الإنتاج الحيواني /القسم الأول/ نظري + عملي – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية –منشورات جامعة البعث 1983- ص(101).

ويناسب القطعان الصغيرة (من 10-25)، والمتوسطة (من 60-100) على حد سواء.

- نظام المحلب الآلي: يتناسب والتربية الطليقة بغض النظر عن نموذج الحظائر وعدد القطعان المرباة ويضم: غرفة الحلابة + غرفة الحليب + غرفة المحركات + غرفة المنافع العامة ومكتب.[1]

وقد تطورت أنظمة إنتاج الحليب لتناسب كلاً من طرائق الرعاية المختلفة، وحجم الحظيرة، وعدد الأبقار، ويوضّح الجدول الآتي(1) علاقة نظام الحلابة في كلٍّ منها.

الجدول (1) يوضّح العوامل المؤثرة في اختيار نظام المحلب

النظم الآلية لإنتاج الحليب	نظام المحلب الفردي	نظام المحلب الأنبوبي	نظام المحلب المركزي
عدد الأبقار	لايزيد على 30	لايزيد على 200	يزيد على 200
نظام الرعاية	رعاية مربوطة	رعاية مربوطة	رعاية طليقة
حجم الحظيرة	صغيرة	متوسطة	كبيرة (إنتاجية)

إذْ إنَّ تحديد نظام المحلب المستخدم أمر ضروري، ومن الواجب تحديده قبل البدء بتصميم الحظيرة نظراً إلى ارتباطه الوظيفي بفراغها، ومن ثمَّ تأثيره في حجمها وتصميمها، ونظراً إلى أهمية المحلب المركزي الآلي في الحصول على الإنتاج الأعلى للحليب ولاستخدامه الشائع في المزارع الإنتاجية الضخمة تم التوسع بدراسة العوامل المؤثرة في تصميمه.

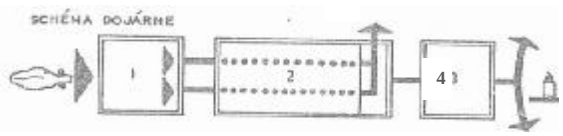
3- نظام المحلب المركزي:

المحلب المركزي (الآلي) هو صالة مجهزة بمعدات وآلات تُستخدم لحلابة قطعان الماشية آلياً، ويُنِّظم العمل فيها بخط تكنولوجي واحد بدءاً من استخراج الحليب حتى إجراء المعاملة الأولية له.[2]

ويتألف من عدة أقسام وظيفية تعمل على تنظيم عملية الحلابة وتأمين المرونة في حركة الأبقار للوصول إلى الإنتاج الأمثل.

3-1-المعايير التصميمية لأقسام المحلب المركزي:

يتألف المحلب المركزي وظيفياً من عدة فراغات معمارية، لكل منها وظيفة محددة كما هو موضّح بالشكل(1) من :



الشكل (1) أقسام المحلب الآلي [3]

1-فراغ جمع الأبقار.

2-فراغ صالة الحلابة .

3-ممر العودة إلى الحظيرة.

4-الفراغ اللازم لتخزين الحليب وتبريده ولحفظ المضخة والأدوات اللازمة.

3-1-1- فراغ جمع الأبقار (ساحة الانتظار):

الشكل (2) فراغ جمع الأبقار[1]

1 المصري, ياسين – رعاية الحيوانات الكبيرة / الجزء العملي – مطبعة الاتحاد – دمشق- 1987 - ص (164-165)

2 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

3 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný, CSc. Typolôgia pol'nohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry.1980

وهو الفراغ الذي تُجمَّع فيه أبقار كل مجموعة قبل دخولها إلى غرفة الحلابة كما في الشكل(2) ريثما تغادر الأبقار التي حُلِبَتْ من مواقف الحلب، يخصص من فراغ أو ساحة الانتظار (1.7ــ 2) م^2 لكل بقرة حلوب، وبشكل وسطي تبقى كل مجموعة (30) دقيقة في غرفة الانتظار.

يفضل في المزارع الكبيرة وفي المحالب الكبيرة أن تكون أرضية ساحة الانتظار من النوع المشقق، وذلك لتجنب تلوث الأبقار وتسهيل عملية تنظيف ساحة الانتظار.[2]

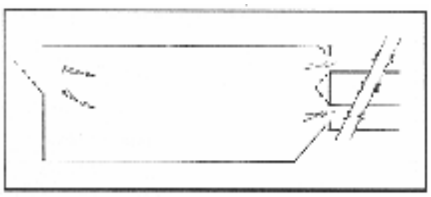
وتعتمد السعة القصوى لمواقف الحلب على تصميم فراغ الجمع، ويوضّح الجدول الآتي (2)المساحة المخصصة لكل بقرة في هذا الفراغ.

الجدول (2) يبيّن المساحة اللازمة لكل بقرة في ساحة الانتظار

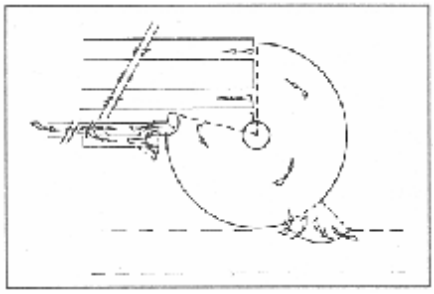
المساحة اللازمة لكل بقرة	
الحد الأدنى للبقرة الكبيرة	1.5م2
الحد الأدنى للبقرة الصغيرة	1.35م2

- **شكل فراغ جمع الأبقار**:

للساحة أشكال متعددة، ولكن أكثرها انتشاراً الساحة الدائرية أو المستطيلة، كما هو موضّح بالأشكال الآتية:



الشكل (3) يبيّن ساحة الانتظار المستطيلة وعلاقتها بصالة الحلب[3]



الشكل (4) يبيّن ساحة الانتظار الدائرية وعلاقتها بصالة الحلب[4]

وتفضل منطقة الجمع الطويلة والضيقة على منطقة الجمع القصيرة والعريضة أو مربعة الشكل؛ لأنه في الحالة الأولى توجه حركة الأبقار بشكل أسرع إلى المحلب دون حدوث سلوك عدائي .

ويجب على المصمم مراعاة النقاط الآتية في تصميم فراغ جمع الأبقار:

- يجب أن تؤدي ساحة الانتظار إلى مدخل الصالة مباشرة دون وجود عوائق مادية أو بصرية حيث يجري تجنب الانعطافات الضيقة والحادة أو الزوايا الحادة على واجهة المدخل.
- ألا تبقى الأبقار أكثر من ساعة في منطقة الجمع لأن ذلك يؤدي إلى الإجهاد ويؤثر في مستوى الإنتاج.
- في المزارع الكبيرة التي تقسم فيها الأبقار إلى مجموعات تُصمَّمُ منطقة الجمع بالاعتماد على حجم المجموعة.
- لا يفضل استخدام الأبواب الكهربائية .
- يجب أن تكون مضاءة ومهواة بشكل كافٍ.
- إذا كانت عملية الحلب تحدث بشكل سريع ومستمر تزيد منطقة الجمع بنسبة 25% تبعاً لحجم أكبر مجموعة .[5]

1Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

2 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص17

3http://agriculture.kznt.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

4http://agriculture.kznt.gov.za/publications/productionguidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

5 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

- يفضل أن تكون منطقة الجمع مسقوفة لحماية الأبقار من الأمطار، ولتأمين الظل المناسب للحماية من أشعة الشمس .[1]

وتتصل منطقة الجمع بصالة الحلابة من جهة وبالحظيرة عبر ممرات خاصة من جهة أخرى، وتختلف أبعاد هذه الممرات باختلاف عدة نقاط:

ـ موقع الحظائر وبعدها عن المحلب.

ـ عدد الأبقار الحلوب في كل مجموعة.

ـ حجم منطقة التجمع.

فإمَّا أن يكون ممراً ضيقاً بعرض 90 سم تسير فيه الأبقار برتل أحادي، أو أن يكون ممراً عريضاً يراوح من (180 – 250) تسير فيه الأبقار برتل ثنائي.[2]

3-1-2- فراغ صالة الحلابة (موقع المحلب المركزي):

وهو المكان الذي تقيم به الأبقار لتنتج الحليب مرتين أو عدة مرات في اليوم، ويقسم التوزيع المعماري لها إلى المناطق الآتية:[3]

- منطقة الدخول إلى فراغ المحلب.
- منطقة الحلابة .
- منطقة الخروج من المحلب.

وسيجري التوسع في دراسة هذه المناطق في الفقرة (4)

3-1-3 - ممر العودة إلى الحظيرة:

وهو الممر الذي يصل بين منطقة الخروج من المحلب والحظيرة، وله نوعان:

- ممر العودة المفرد الذي يسمح بمرور الأبقار الواحد تلو الآخر يكون بعرض 90 سم
- ممر العودة المزدوج الذي يسمح بمرور بقرتين أو أكثر يكون بعرض 180 سم .[4]

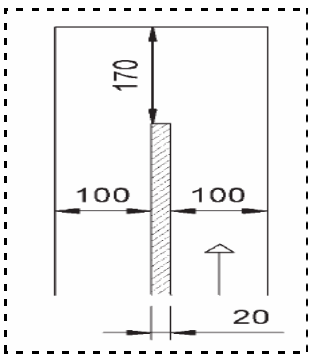
ويفضل الممر المفرد لمنع عودة الأبقار إلى صالة الحلابة .[5]

ويجب تجنب الممرات الطويلة وغير الواضحة إذْ يجب أن تكون قصيرة -قدر الإمكان- وتجنب وجود فرق في المستوى في منطقة الخروج.

وعند وجود ممرات منحدرة، يجب ألا تزيد نسبة الانحدار على 1\10 .

كما يوصى بألا يقود ممر العودة إلى منطقة الفرشة المكثفة .

- إن العمود الفقري للبقرة ليس مرناً بما فيه الكفاية مما يجعل عملية الدوران صعبة وتتطلب فراغاً واسعاً في أثناء الدوران 90 أو 180 درجة حتى لا تتعرض إلى إصابات كما هو موضّح بالشكل (5)[6] إذْ تزيد مساحة الممر عند الانعطاف فإن كان الممر بعرض 100 سم يصبح عند منطقة الالتفاف بعرض 170 سم .



الشكل (5) يوضّح انعطاف الممر 180 درجة

1 FAO

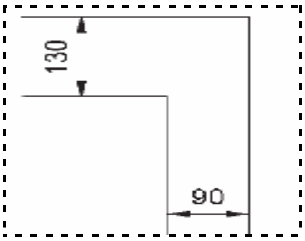
2 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص179

3 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

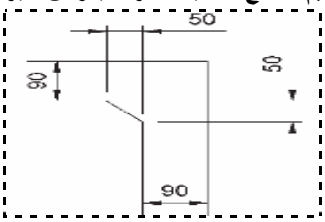
4 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

5http://agriculture.kztl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

6 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg



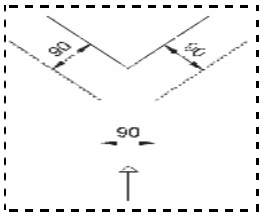
الشكل (6) يوضّح انعطاف الممر 90 درجة، ومعالجة المشكلة بتصميم الضلع المقابل للحركة بعرض أكبر .



الشكل (7) يوضّح انعطاف الممر 90 درجة ،ومعالجة المشكلة باستبدال زاوية الانعطاف القائمة بزاوية منكسرة بدرجة 45 مما يسهل عملية الانعطاف

ويمكن أن يصمم الممر بأسلوب يسهل عملية الدوران كما يوضّح الشكل (6) تصميم الممر عند وجود انعطاف 90 درجة، فعندما يكون الممر بعرض 90 سم يكون العرض الممر المقابل له في الضلع الآخر أكبر. أو أن تُستَخدَمُ الزاوية المنكسرة بزاوية 45 درجة عوضاً عن استخدام الزاوية القائمة. كما هو موضّح بالشكل (7)

- إن انفصال محور الحركة إلى محورين يكون بالوضع المثالي عندما تكون زاوية الفصل 45°، كما هو موضّح بالشكل (8).[1]



الشكل (8) يوضّح انفصال محور الحركة إلى محورين

1Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

كما لا بدَّ من وجود مغسل للحافر عند ممر العودة بنقطة بعيدة عن المحلب حتى لا تعيق حركة الخروج وبعرض الممر نفسه وبعمق 15 سم وطول 2.20 سم وفي نهايته منحدر بطول 50 سم .[2]

3-1-4 - الفراغات اللازمة لتخزين الحليب وتبريده ولحفظ المضخة والأدوات اللازمة:

وهي مجموعة من الغرف يختلف بعضها عن بعض بالمساحة[3]، تخصص غرفة للمولد ومضخة التفريغ، وغرفة أو عدة غرف تستخدم لتبريد الحليب وغرفة لتخزينه فضلاً عن وجود غرف للتنظيف، ومستودع للأدوات.[4]

يلحق بالمحلب غرفة صغيرة فيها محرك مخصص لتشغيل آلة الحلابة، وتصمم بحيث يمكن خدمته وإصلاح أعطاله دون الحاجة للمرور في المحلب أو الحظيرة بحيث تكون الغرفة قريبة من غرفة الحلابة أو بين الحظائر إذا كانت عملية الحلابة تجري مباشرة في الحظائر.[5]

2 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

3 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر والمباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص 179

4 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص 179

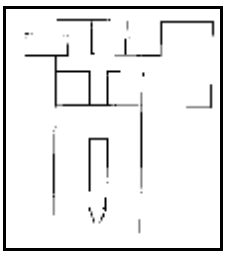
5 المزيد, محيي الدين – السبع, محمد مروان - الوجيز في تربية الأبقار – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – حلب – 1983 ص (508)

وقد يلحق بالمحلب أيضاً غرفة يبنى فيها خزان لتجميع الحليب آلياً دون الحاجة إلى نقله بالقساطل.[1]

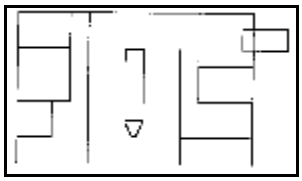
ويشترط ألا تكون غرف تخزين الحليب وتنظيف آلات الحلابة ومضخة التفريغ والعمال بعيدة عن مكان حلابة الأبقار؛ وذلك بهدف تقليل وقت العمل المصروف للعمليات التي تجري قبل الحلابة وبعدها.

يتوضع خزان الحليب بحيث تكون انحناءات الأنابيب بالحد الأدنى، ولا تتعارض مع حركة العامل في أثناء الحلب، كما أن طول الأنابيب بين غرفة تخزين الحليب وصالة الحلابة يجب أن يكون بالحد الأدنى للتخفيض من حجم الماء المستخدم في التنظيف، وللحد من خسارة الحرارة اللازمة للتعقيم والتنظيف؛ وهذا يتطلب أن تكون فراغات الخدمة قريبة من فراغ صالة الحلابة،بحيث ترتبط معها بشكل مباشر إلا إنَّ للربط بينهما عدة طرائق[2] أهمها:

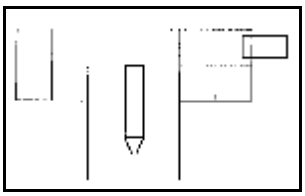
في الاقتراح الأول تكون الجدران الجانبية لصالة الحلابة وفراغ التجمع تسمح بمرور الإضاءة والتهوية الطبيعية، إلا أن الفراغات الملحقة بصالة الحلابة تعيق من عملية التوسعة .



وفي الاقتراح الثاني إن توضع الفراغات الملحقة على الجدار الجانبي لفراغ صالة الحلابة يسهل عملية التوسعة، كما يؤمن سهولة رؤية محاور حركة الأبقار إلاَّ أنه يعيق عملية التهوية الطبيعية.



أمَّا في الاقتراح الثالث فإنَّ توضع الفراغات الملحقة على جزء من الجدار الجانبي لفراغ صالة الحلابة يسهل عملية التوسعة، كما يؤمن سهولة رؤية محاور حركة الأبقار إلاَّ أنه يعيق عملية التهوية الطبيعية بشكل جزئي .



4 - المعايير التصميمية لفراغ صالة الحلابة (موقع المحلب المركزي):

ويتألف كما سبق ذكره من المناطق الوظيفية الآتية:

4-1- منطقة الدخول إلى فراغ المحلب:

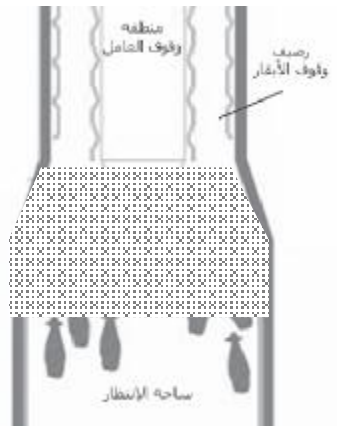
وهي المنطقة الواقعة بين منطقة الجمع ومواقف الحلب كما هو موضّح بالشكل(9)، ووظيفتها تأمين وصول الأبقار بشكل سهل وسريع إلى المواقف.

يجب أن يكون المدخل مستقيماً وواضحاً ومريحاً ويخلو من العوائق والانعطافات .[3]

1 السبع , محمد مروان – الجلسات العملية في تربية الحيوانات الزراعية – مديرية الكتب والمطبوعات – حلب -1977- ص37 .

2 Douglas J. Reinemann, Ph.D.
University o f Wisconsin - Madison, Department of Biological Systems Engineering
Milking Research and Instruction Lab

3 FAO



الشكل (9) يوضّح علاقة منطقة التجمع بصالة الحلابة[1]

وتختلف أبعاد هذه المنطقة باختلاف نموذج المحلب وباختلاف علاقة المدخل مع فراغ الحلابة.

4-2- منطقة الحلابة:

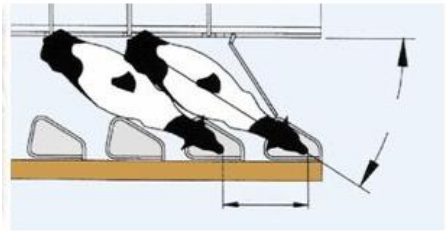
وهي المنطقة التي يتوضع فيها المحلب المركزي، وتجري فيها عملية الحلابة، وتقسم إلى منطقتين كما هو موضّح بالشكل (10) :

1- منطقة وقوف الأبقار و تدعى الأرصفة:

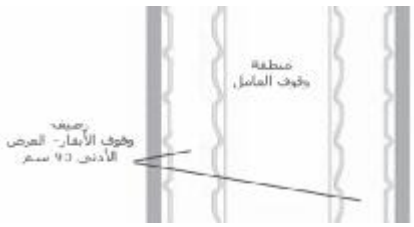
يقسم كل رصيف إلى عدد من أماكن الحلابة بحسب كبر المحلب، ويجب أن تكون أبعاد مكان الحلابة مناسبة لأبعاد جسم الحيوان لتأمين الوقوف المريح في أثناء الحلابة[2]

ويجب أن تكون أرضية الرصيف كتيمة وغير نفوذة للمياه، وأن تنحدر باتجاه حفرة العمل بمقدار 2 %.

وتزود أرصفة وقوف الأبقار -في معظم نماذج المحالب- بمعالف فردية لتقديم العلف المركز للأبقار التي تتوضع عند جدار المحلب كما هو موضّح بالصورة1



الصورة (1) علاقة المعلف المركز بموقف الحلابة [3]



الشكل (10) يبيّن منطقة الحلب

ويجب أن تكون أرضية صالة الحلابة غير زلقة وسهلة التنظيف .

كما يجب ألا تقل المسافة بين التجهيزات عن 90سم .[4]

2- منطقة وقوف العامل للقيام بعملية الحلابة:

وغالباً ماتكون هذه المنطقة ذات مستوى منخفض عن منطقة وقوف الأبقار، ويتناسب وطول العامل وارتفاع جذع البقرة؛ مما يقلل من انحناء العامل الذي يسبب له الإجهاد في أثناء العمل.

ويختلف شكل منطقة الحلابة باختلاف نوع المحلب المستخدم .

4-3- منطقة الخروج من فراغ المحلب:

وهو الفراغ الذي يصل بين موقف الحلب وممر العودة إلى الحظيرة، ويجب أن يكون ممر العودة سهلاً وواضحاً

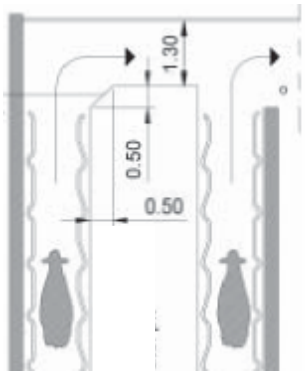
1 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

2 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص 178

3 http://www.fullwood.com/t/herringbone-parlour

4 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

وخالياً من المعوقات، وفي الأماكن التي تتطلب دوران البقرة 90 ° يجب أن تكون الزاوية منكسرة بزاوية 45 ° لسهولة الدوران،[1] كما هو موضّح بالشكل (11).



الشكل (11) يبيّن أبعاد منطقة الخروج من منطقة الحلب[2]

يجب أن تؤمن مسافة في منطقة الخروج 3م أمام المحلب للسماح للأبقار بالحركة المناسبة للخروج من المحلب .

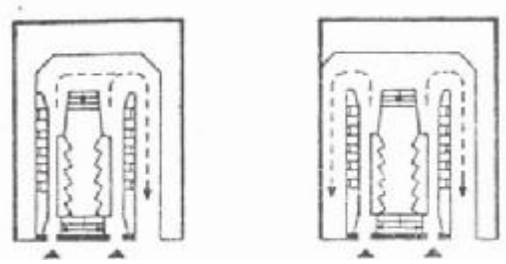
1- العوامل المؤثرة في تصميم صالة الحلابة:

تختلف أبعاد صالة الحلابة وحجمها وسعتها باختلاف عدة عوامل:

1-6- عدد أبقار الحلابة:

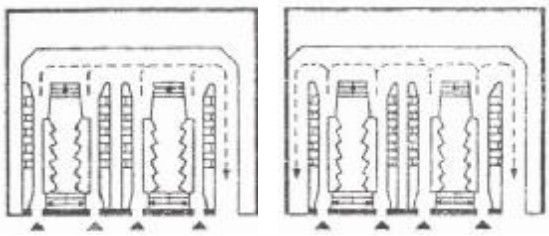
يؤثر عدد الأبقار المراد حلابتها في عدد مواقف الحلابة، ومن ثمَّ في أبعاد صالة الحلابة، ومثال على ذلك اختلاف المحالب الحرشفية عن بعضها بعضاً باختلاف عدد صفوف المحلب وعدد أماكن الحلابة في كل صف، بحيث تقسم المحالب الحرشفية اعتماداً على عدد الصفوف في المحلب إلى ما يأتي:[3]

1- محالب ثنائية الصفوف:أمثلة 2×2،2×4،2×5،2×6.... 2×12. كما هو موضّح بالشكل رقم (12)



الشكل (12) محالب ثنائية الصفوف مع اختلاف محاور الحركة[4]

2- محالب رباعية الصفوف: أمثلة 2×2×4، 2×2×5،.... 2×2×8.كما هو موضّح بالشكل (13)



الشكل (13) محالب رباعية الصفوف مع اختلاف محاور الحركة[5]

ومن ثمَّ فإن عدد الصفوف (الأرصفة) تؤثر في عرض المحلب، في حين أن عدد الأبقار(عدد المواقف) .

تؤثر في طول المحلب المستخدم، ويوضّح الجدول رقم (3) تناسب طول المحلب مع زيادة عدد الأبقار.

الجدول (3) يوضّح علاقة عدد الأبقار بطول المحلب [4]

عدد الأبقار	طول المحلب م A
6	6.05
8	7.05
10	8.05
12	9.05
14	10.05
16	11.05
18	12.05
20	13.05
22	14.05
24	15.05

1Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

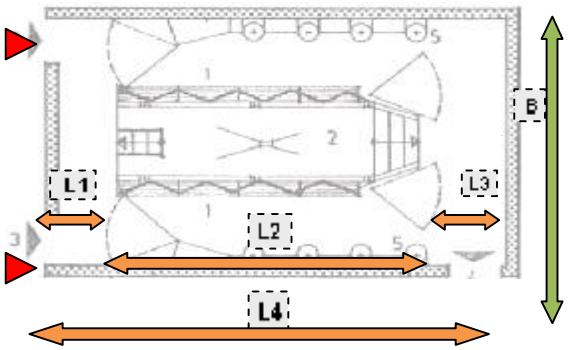
2 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

3 -4-5- د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص178

4 Ernest Neuvert-Architects Data-Second English Edition-Farm Building P300

2-6- اختلاف علاقة المدخل والمخرج مع فراغ الصالة:

تختلف أبعاد منطقة الدخول إلى فراغ الحلابة والخروج منه باختلاف توضع المداخل والمخارج التي تحدّد تبعاً لعلاقة المحلب بالحظيرة، وتبعاً لتعدد المداخل والمخارج، كما هو موضّح بالشكل (14) والجدول(4)



الشكل (14)الأبعاد الأساسية في صالة الحلابة [1]

إذْ : L1 عرض ممر الدخول لقسم الحلابة.

L2 طول منطقة وقوف الأبقار للحلابة.

L3 عرض ممر الخروج من قسم الحلابة.

L4 طول صالة الحلابة .

B عرض صالة الحلابة .

الجدول (4) يبيّن اختلاف أبعاد صالة الحلابة باختلاف طرائق توضع المداخل والمخارج [2]

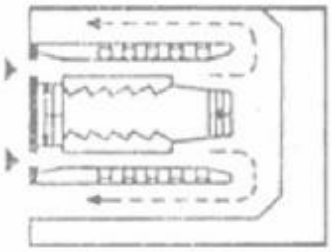
Options	L1	L2	L3	L4	B
	1.20	4.90	1.70	7.90	5.00
	0.60	4.90	1.70	7.20	5.00
	0.60	4.90	1.70	7.20	5.00
	0.60	4.90	0.90	6.40	5.00
	1.20	4.90	1.70	7.60	5.00
	1.20	4.90	0.90	7.00	5.00

1 المصدر السابق

2 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný,CSc. Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry. 1980. p.110

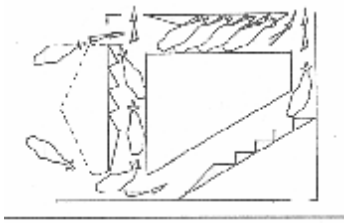
3-6- اختلاف شكل منطقة المحلب:

يمكن أن تأخذ الصالة أشكالاً مختلفة مع الحفاظ على مبدأ الحركة، كما هو موضّح بالأشكال الآتية: [3]



الشكل (15) محلب حرشفي نظامي الشكل

الشكل (16) محلب حرشفي مضلع الشكل



الشكل (17) محلب حرشفي مثلث الشكل

وبذلك نلاحظ أنه يمكن أن تأخذ صالة الحلابة أشكالاً مختلفة للنوع نفسه من المحالب، ولكن يترافق ذلك مع اختلاف في ضياع في المساحة وزيادة في الكلفة.

4-6- اختلاف نوع المحلب المستخدم:

يصنف المحلب تبعاً لوضعية وقوف البقرة بالقياس إلى غيرها من الأبقار، وبالنسبة إلى العامل، كما تصنف تبعاً لكيفية الدخول إلى المحلب والمغادرة منه.[1]

3http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

وهناك نوعان رئيسان للمحالب الآليـــة: محالـــب ثابتـــة ومحالب دوَّارة.

6-4-1- المحالب الثابتة:

يتكون المحلب الثابت من ضفتين لوقوف الأبقار المعـــدّة للحلابة وممر تخديم في الوسط. تصنف المحالب الثابتـــة بحسب وقوف الأبقار في ثلاثة أنواع رئيسة هي:

أ- **المحلب الحرشفي (الريشي أو المنحرف)**:

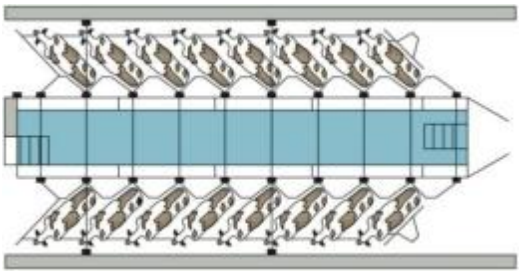
تتألف صالة الحلابة في المحلب الحرشفي من المنـــاطق الرئيسة الآتية وهي: رصيف، والمحلب، وخندق المحلب، وممرات عرضية، والمعالف الفردية. بحيث تقف الأبقار بزاوية مائلة تراوح من (30 – 35) درجة على طول الضفتين، كما هو موضّح بالشكل (18) ويتوسط صـــفي المحلب خندق يوجد الحلابون فيه في أثناء القيام بعمليـــة الحلابة، وهو ذو عمق يراوح مـــن (75) ســـم للحالـــب القصير و95 للحالب الطويل، وبعرض يراوح بين 160 سم عند وجود عامل واحد، ويصل إلى 240 عند وجود أكثر من عامل.

أمَّا طول المحلب فيتساوى مع طول كل رصيف ويحسب بالعلاقة الآتية:

طول المحلب =ن×1.15 + 2.1 [2]

إذْ ن هو عدد الأبقار في كل رصيف.

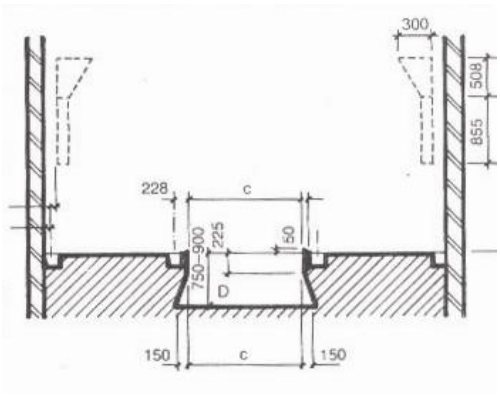
ولا توجد ممرات جانبية للحركة حيـــث تكـــون حركـــة الأبقار بالتتابع ،ولذلك تكون العناية الفردية بالبقرة أقـــل في هذا النموذج .[3]



الشكل (18) المحلب الحرشفي [4]

- لا يوصى في المحلب الحرشفي أن تكـــون زاويـــة توضع الأبقار بزاوية 50 ° أو 60 ° ؛ لأن ذلك يؤدي إلى فراغ أصغر وأضيق ولا يتسع لبقرتين بجانـــب بعضهما بعضاً .
- في حين أن زاوية 30 ° تكون مناسبة.[5]

ويوضّح الشكل (19) أبعاد حفرة وقـــوف العامـــل فـــي المحلب :



الشكل (19) مقطع يوضّح أبعاد حفرة وقوف العامل في المحلب [6]

ويوضّح الشكل (20) أبعاد منطقة وقوف الأبقار.

1 Robert E.Graves, Douglas J.Reinemann-Layouts And Components For Modern Milking Center,p.4

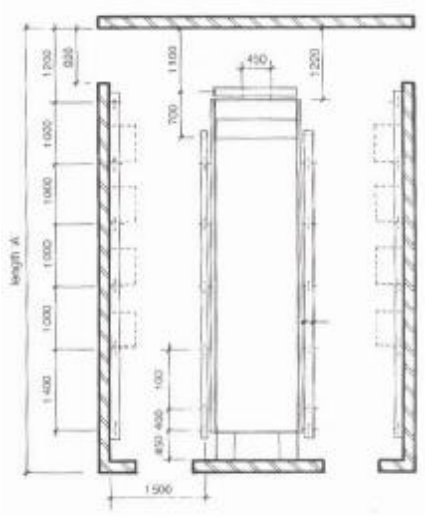
2 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

3http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

4 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

5 Housing Design for Cattle-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtrykkeriet Viborg

6 Ernest Neuvert-Architects Data-Second English Edition-Farm Building P300

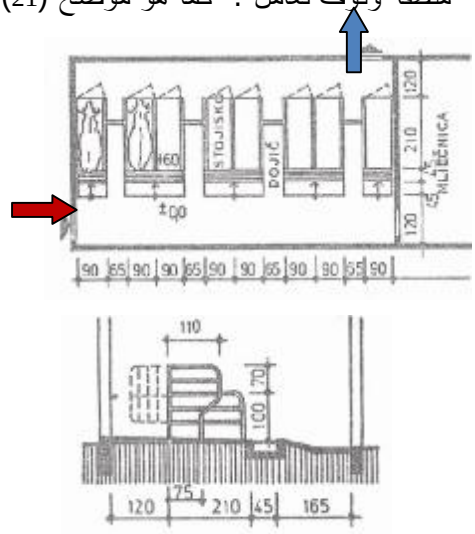


الشكل (20) مسقط يوضّح أبعاد المحلب [1]

ب- المحلب المتجانب:

تقف الأبقار على الرصيف بجوار بعضها جنباً إلى جنب ضمن مواقف مخصصة للأبقار، وتكون بأسلوبين

1- **إمَّا أن يكون بصف واحد** يفصلها عن بعضها منطقة وقوف لعامل .[2] كما هو موضّح (21)



الشكل (21) يوضّح أبعاد المحلب المتجانب - صف واحد [3]

وتكون أبعاد الموقف المخصص لحلب البقرة بعرض وسطي 90 سم و طول 210 سم .

حيث يكون الموقف بعرض من 1–1.1م عند استخدام آلة الدلو للحلابة، في حين يكون بعرض من 0.7 – 0.8م عند استخدام نظام أنابيب الحلابة وفي كلتا الحالتين يكون العرض المخصص لوقوف العامل من 0.6 – 0.8 م.[4]

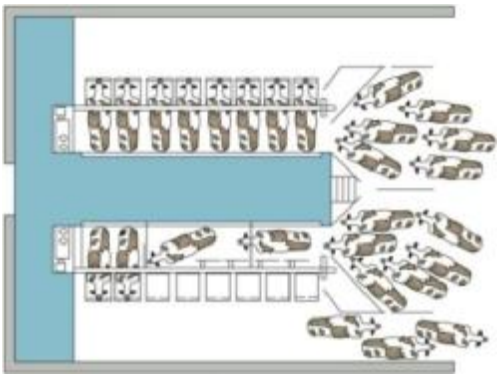
وجود ممر لدخول الأبقار إلى مواقف الحلب بعرض 120سم، وممر للخروج من المحلب بعرض 120سم.

كما يختلف هذا النوع بوجود منصات تقف عليها الأبقار بارتفاع 35 – 45 سم للحد من انحناء العاملين .

وهذا النموذج يتناسب والقطيع الذي يراوح عدده من 10 – 60 رأساً .[5]

2- **أو أن يكون المحلب مركزياً بوجود صفين** تتوسطهما حفة العمل كما هو موضّح (22)

وفيه تقف الأبقار بشكل متعامد على مكان الحلب حيث تتجه رؤسها نحو الخارج.



الشكل (22) مخطط لمحلب متجانب بصفين من الأرصفة[1]

1 Ernest Neuvert-Architects Data-Second English Edition-Farm Building P300

2 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

3 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný,CSc. Typolôgia pol'nohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry.1 980.p.110

4 Fao

5http://agriculture.kztl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

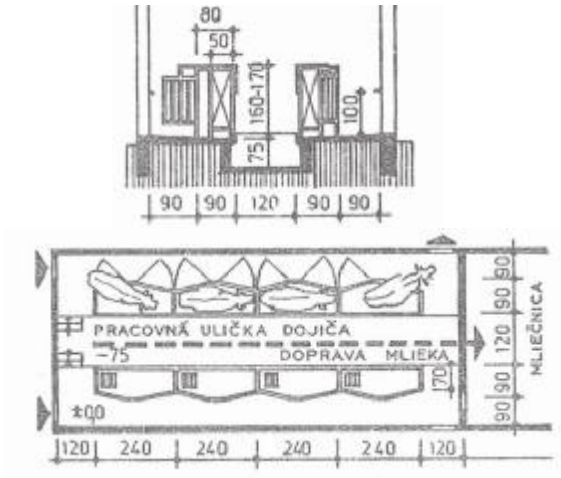
تدخل الأبقار إلى صالة الحلب بشكل إفرادي عبر المواقف المخصصة للحلب الواحدة تلو الأخرى.

ت- المحلب المتتابع:

وفيه تقف الأبقار خلف بعضها رأساً لذيل. وتكون المرابط أعلى من أرضية ممر الحلابة بنحو 75سم (26)[2]. تدخل الأبقار وتخرج إفرادياً بحيث تكون محررة من سيطرة العامل.

ويحدد طول المحلب بحيث تكون المسافة بين الضروع 2.5 م [3]

ويوضّح الشكل الآتي (23)أبعاد المحلب المتتابع



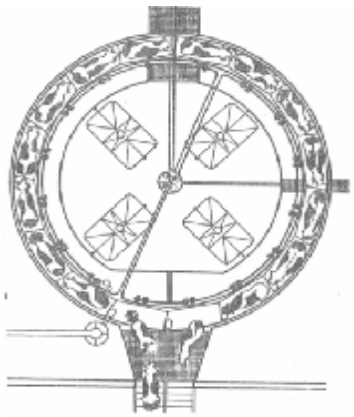
الشكل (23) أبعاد المحلب المتتابع[4]

يتميّز هذا النموذج بالعناية الفردية للأبقار بسبب رؤية جانب كامل من جسم البقرة، وبسبب وجود ممر حركة منفصل عن منطقة وقوف الأبقار، إلا أنه يتطلب مساحة أكبر مقارنة بالنماذج الأخرى .

ويناسب هذا النموذج القطيع الذي يراوح حجمه من 10 – 200 رأس .[5]

6-4-2- المحلب الدائري:

يختلف المحلب الدائري من حيث المبدأ عن بقية المحالب السابقة بأن الأبقار تقف على رصيف المحلب الذي يدور أمام عمال الحلابة، كما هو موضّح بالشكل (24). وفي المحلب الدائري لا يحتاج عمال الحلابة إلى الانتقال من بقرة إلى أخرى من أجل حلابتها، مما يساعد ذلك على تخصص الحلاب بعمل معين. أمَّا سرعة دوران رصيف المحلب فتتعلق بسرعة تدفق الحليب من جهة، وبعدد أماكن الحلابة الموجودة على الرصيف الدوار من جهة أخرى، وبشكل وسطي تراوح سرعة دوران بين (5- 9) دقيقة للدورة [6].



الشكل (24) المحلب الدائري المتتابع [7]

1 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

2 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

3 **FAO ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH PAPER 78-** Milking, milk production hygiene and udder health- **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, © FAO 1989**

4 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný, CSc. Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry. 1980.p.110

5http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

6 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص187

7 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný,CSc. Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká

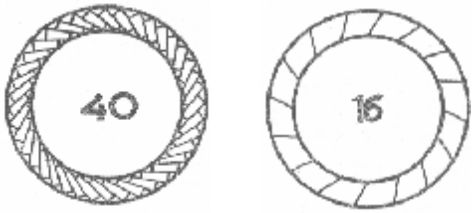
الصورة (2) المحلب الآلي الدوار[1]

تصنف المحالب الدائرية بالاعتماد على عدد أماكن الرصيف إلى الأنواع الآتية[2] كما هو موضّح بالشكل (25):

1ــ محلب دائري بسعة (20) مكان حلابة.

2ــ محلب دائري بسعة (40) مكان حلابة.

3ــ محلب دائري بسعة (60) مكان حلابة.



الشكل (25) يوضّح اختلاف سعة المحلب[3]

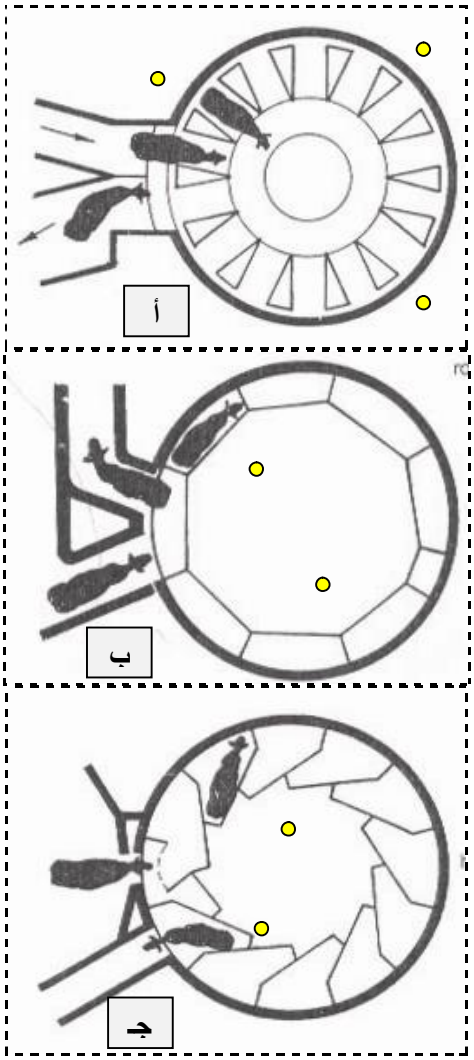
كما تقسم المحالب الدائرية بالاستناد إلى وضعية وقوف الأبقار على الرصيف إلى النماذج الأساسية الآتية[4]، كما هو موضّح بالشكل (26):

آ - المحلب المتجانب.

ب - المحلب المتتابع.

جـ - المحلب المنحرف.

هـ- مكان عامل الحلابة بالنسبة إلى المحلب وإلى وضعية وقوف الأبقار.



الأشكال آ – ب – جـ (26) توضّح أنواع المحلب الدائري[5]

škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry. 1980. p.113

1 الموسوعة العربية – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

2 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر والمباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص187

3 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný,CSc. Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry. 1980.p.113

4 د.مصري.ياسين- د موسى.صاموئيل- د سكوتي.جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص187

5 Ernest Neuvert-Architects Data-Second English Edition-Farm Building -Types of milking parlour P299

يرتبط قطر دائرة المحلب بعدد مواقف الحلب وبوضعية وقوف الأبقار على رصيف المحلب، كما هو موضّح بالجدول (5):

إذْ نلاحظ أنه في نموذج المحلب المتتابع (الترادفي) الذي يتسع لـــ 16 رأساً يكون قطر دائرة المحلب 13.5 م

في حين أنه في نموذج المحلب المتجانب الذي يتسع لـــ 20 رأساً يكون قطر دائرة المحلب 7.7 م

و في نموذج المحلب الحرشفي الذي يتسع لـــ 18 رأساً يكون قطر دائرة المحلب 9.2 م .

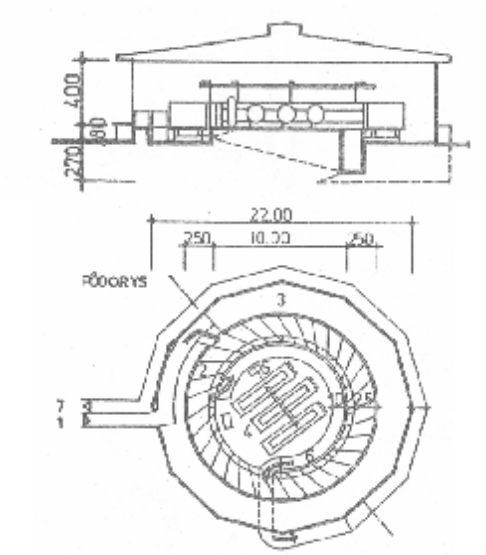
وبهذا نجد أن المحلب المتجانب هو الأصغر مساحةً والأكثر استيعاب.

الجدول (5) يوضّح تأثير قطر الدائرة و نوع الحلب الدائري في مواقف الأبقار [1]

نوع المحلب	عدد مواقف الأبقار	قطر الدائرة م
المتتابع	8	7.6
المتتابع	16	13.5
المنحرف	12	7
المنحرف	18	9.2
المتجانب	14	6.1
المتجانب	20	7.7
المتجانب	30	11.4

في حال كثافة عدد المواقف في المحلب الدائري المتجانب أو المنحرف الذي تقف فيه الأبقار متجهة برؤوسها إلى داخل دائرة الحلابة فإن عملية الخروج من المحلب تجري ضمن دائرة الحلابة؛ وذلك بوجود مسار منحدر يوصل الأبقار إلى مستوى منخفض لتعبر إلى خارج الدائرة، وتعود لتتابع صعودها للوصول إلى مستوى الأرض الأساسي، وتخرج من المحلب كما هو موضّح بالشكل (27) .

1 Ernest Neuvert-Architects Data-Second English Edition-Farm Building -Types of milking parlour P299



الشكل (27) يوضّح مخططاً للمحلب الدائري مع رامب لخروج الأبقار [2]

يتميّز هذا النموذج بانخفاض عدد العمـــال فيـــه، إلاَّ أنَّ مساوئه تتجلى في حدوث عطل ميكانيكي فيه يؤدي إلـــى إيقاف عملية الحلب .[3]

1- الشروط البيئية في فراغ صالة الحلابة:

إن ازدياد درجة الحرارة تؤدي إلـــى انخفـــاض إنتـــاج الحليب، ويظهر بوضوح أثر الحرارة العالية فـــي إنتـــاج الحليب إذا كان ذلك مصحوباً بارتفاع في درجة الرطوبة النسبية .

ولذلك يجب أن تزود الـــصالة بنوافـــذ مناســـبة لتـــوفير الإضاءة والتهوية المناسبة.[4]

ـــ **تهوية فراغ صالة الحلابة** : تصمم فتحـــات التهويـــة ونظام التدفئة بحيث توفر تدفق الهواء النقي داخل صـــالة

2 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný,CSc. Typolôgia poľnohospodárskych stavieb..1980.p.114

3http://agriculture.kztl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

4 **الموسوعة العربية** – المجلد الثامن – المحلب الآلي – ص53 - www.arab-ency.com

الحلابة وسحب الهواء الفاسد؛ بغية تعديل درجة الحرارة والرطوبة ضمن المبنى للتخفيف من نسبة الهواء الفاسد والغازات والغبار إلى النسب المسموح بها؛ والمحافظة على درجة حرارة هواء صالة الحلابة بحدود 22 ْم ورطوبة نسبية لا تزيد على 75%.

يجب ألا يقل ارتفاع جدران صالة الحلابة عن 5، ممَّا يسمح بتوزيع الهواء ضمن فراغ صالة الحلابة .

كما يجب أن يوجه المحلب بحيث تقع صالة الحلب في الجانب الدافئ، وتقع غرفة المحرك وغرفة الحليب بالجانب البارد .

فضلاً عن أن لطريقة الربط بين قسم الخدمات و فراغ صالة الحلابة كما تم ذكره سابقاً الأثر الكبير في نجاح عملية التهوية الطبيعية .

يُهوَّى الفراغ عبر فتحات الجدران الجانبية، أمَّا بالنسبة إلى مخارج الهواء فَتُوضَعُ في أعلى نقطة من السقف بحيث تمتد على كامل طول الصالة .

كما لا بدَّ من اتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع دخول الذباب والحشرات إلى فراغ صالة الحلابة بتغطية النوافذ بسلك يسمح بالتهوية ويمنع دخول الحشرات للحفاظ على نظافة أجهزة الحلابة.

ـ **إضاءة فراغ صالة الحلابة**: يعدّ ضوء الشمس ضرورياً لصحة أبقار المزرعة، من أجل تطبيق الإضاءة الطبيعية فإن تحقيق الإضاءة الطبيعية لصالة الحلابة عبر السقف هو الاختيار الأمثل، حيث يكون توضع الألواح الشفافة النفوذة للضوء الطبيعي فوق قسم العامل من فراغ صالة الحلابة مناسباً، وتكون نسبة فتحة الإضاءة مساوية 0.25 م^2 لكل بقرة، موزعة بانتظام على طول الصالة، وبالنسبة إلى النوافذ المتوضعة على الجدران الجانبية يجب أن تكون مرتفعة حتى لا تتعرض للكسر الناتج عن سلوك الأبقار الحركي؛ ولذلك غالباً ما تصمم بحيث تكون تحت حافة السقف، وتكون نسبة الفتحة تساوي 0.35 م^2 لكل بقرة .

وبشكل عام يجب أن **تؤلف مساحة النوافذ نسبة تراوح بين 0.3 و0.5 من مساحة الأرضية، بحيث يجب ألا تقل عن عشر مساحة الأرضية**. كما يجب تعويض نقص الإضاءة الطبيعية بالإنارة الكهربائية عند الحاجة بمعدل 10 واط لكل م2 من مساحة الأرضية، يفضل أن يفتح الجزء العلوي من النوافذ باتجاه الداخل وإلى الأعلى لمنع تعرض الأبقار للتيارات الهوائية بشكل مباشر.[1]

7- موقع المحلب وعلاقته بفراغ الحظيرة:

يُختَارُ الموقع المناسب لصالة للمحلب بالأخذ بالحسبان النقاط الآتية [2]:

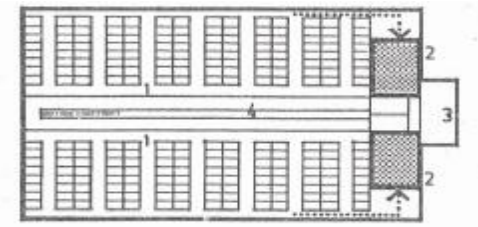
- أن يقع المحلب في مكان محوري بالنسبة إلى ممرات الماشية .
- أن يكون بالقرب من إمدادات المياه النظيفة.
- ألا يكون بقرب مجاري المياه الطبيعية؛ لأنَّ المحلب يتطلب وجود فراغ لوحدات التخلص من النفايات بين المحلب والمجرى المائي.
- أن يبعد 30 م عن أي نظام تخزين للسماد.

وتختلف علاقة فراغ المحلب مع فراغ الحظيرة باختلاف محاور الحركة ضمن الحظيرة ، حيث ينفصل المحلب عن الحظيرة ويتوضع بشكل متعامد على محور الحركة الرئيسي.

1 **Stewart Swift, Assoc. M.C.T., F.R.S.H**- Dairy-Farm Buildings And Installations in Temperate Climate- Milk Hygiene on the farm- kind permission of the Ministry of Agriculture-England.

2http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

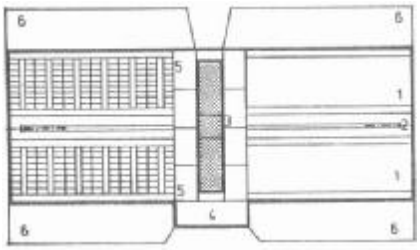
- من الممكن أن يرتبط المحلب بحظيرة واحدة، كما هو موضّح بالشكل (28).



المخطط (28) يوضّح علاقة المحلب بحظيرة واحدة [1]

1 - منطقة وقوف الأبقار	4- المعالف
2- المحلب	5- المسرح
3- مخزن الحليب	6- مخازن العالف

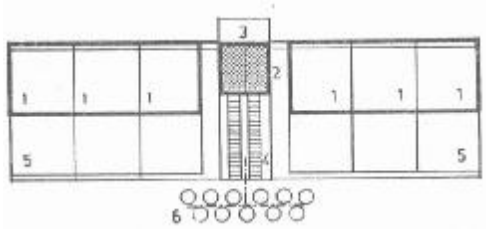
- أو أن يرتبط المحلب بحظيرتين، كما هو موضّح بالمخطط (29).



المخطط (29) يوضّح ارتباط المحلب الواحد بحظيرتين [2]

1 - منطقة وقوف الأبقار	4- مخزن حليب
2- المعلف	5- ساحة انتظار
3- المحلب	6- مسرح

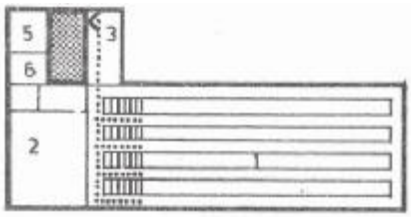
- أو أن يرتبط المحلب بثلاث حظائر أو أكثر، كما هو موضّح بالمخطط الآتي (30) .



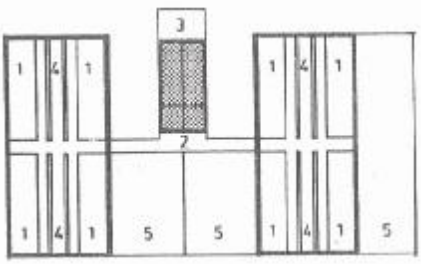
المخطط (30) يوضّح ارتباط المحلب الواحد بثلاث حظائر [3]

1 - منطقة وقوف الأبقار	4- المعالف
2- المحلب	5- المسارح
3- مخزن الحليب	6- مخازن العلف

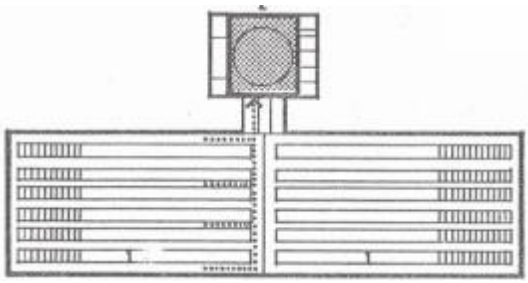
كما توضّح المخططات الآتية أشكال مختلفة لعلاقة المحلب بالحظيرة[4]



المخطط (31) توضّع المحلب بجانب الحظيرة



المخطط (32) توضّع المحلب بشكل مركزي بين حظيرتين منفصلتين



المخطط (33) توضّع المحلب الدائري بشكل مركزي بين حظيرتين متصلتين

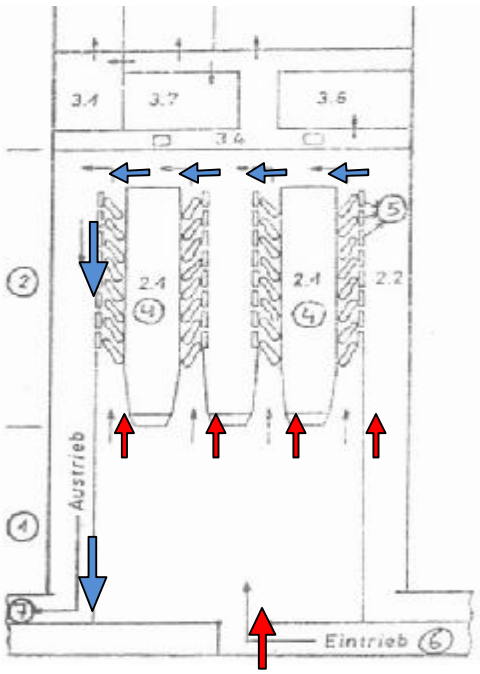
1 **Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný**,CSc.Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry.1980.p.116

2 Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný,CSc.Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry.1980.p.116

3 المصدر السابق

4 المصدر السابق

ونستنتج منها ضرورة فصل محاور الحركة التي تربط الحظيرة بساحة الانتظار عن المحاور التي تربط بين مخرج المحلب والحظيرة، ومن ثمَّ فصل محور الدخول إلى المحلب عن محور الخروج منه؛ وذلك لضبط عملية الحلب وتنظيمها لتشمل القطيع كلّه. كما هو موضّح بالشكل الآتي (34).



الشكل (34)[1] **محلب حرشفي مضاعف**
(2* 2* 8)

8- العوامل التي تحدّد نوع المحلب المطلوب وحجمه:

- يجب ألا يتجاوز وقت الحلابة لأي قطيع ساعتين وتفترض القاعدة أن كل نقطة من نقاط الحلب تستطيع حلب 7.50 بقرة في الساعة، وعلى هذا الأساس فإن 8 نقاط حلب ستحلب 60 بقرة في الساعة، أي 120 بقرة في الساعتين.
- يجب أن تؤمن صالة الحلب التدفق المناسب للأبقار؛ وهذا يعني أن تكون الانعطافات في الحد الأدنى عند مداخل الصالة ومخارجها إذْ إنَّ وجود العوائق التي تعترض الحركة تؤدي إلى إبطائها، ومن ثمَّ انخفاض نسبة التدفق الذي يؤثر في نسبة الإنتاج.
- عدد الوحدات التي يمكن التعامل معها من جهة واحدة تعتمد على مهارة الحالب وعلى مستوى الإنتاج من القطيع.
- أن يكون المحلب كبيراً كفاية ليستوعب الحجم المتوخى للزيادة في القطيع بدلاً من التخطيط لتوسيع المبنى مستقبلاً .[2]

ومن ثمَّ نستنتج أن تصميم صالة الحلابة يتأثر بالعديد من العوامل التي لا بدَّ من أخذها بالحسبان لنجاح عملية التصميم التي تنعكس إيجاباً على نسبة الإنتاج.

- **النتائج والتوصيات:**

النتائج:

- تعتمد معايير تصميم المحلب اعتماداً أساسياً على نظام الرعاية المطبق، وعلى نظام الحلابة، وعلى نموذج المحلب؛ ولذلك فإن لتحديد نظام الرعاية الدور الأساسي في تصميم فراغ الحلابة.
- إن معرفة عدد أفراد القطيع يؤثر في حجم صالة الحلابة، وفي الطاقة الاستيعابية لها التي تؤثر من ثمَّ في مستوى الإنتاج.

1 د.مصري.ياسين- د موسى. صاموبل- د سكوتي. جمال – **الحظائر و المباني(الجزء النظري)**- منشورات طابعة دمشق 1992.ص187

2http://agriculture.kztl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

- تصنف المحالب تبعاً لوضعية وقوف البقرة نسبة إلى غيرها من الأبقار، وبالنسبة إلى العامل، كما تصنف تبعاً لكيفية الدخول إلى المحلب والمغادرة منه.
- يعدُّ تصميم المحلب الذي يعتمد على الحركة الواضحة والسريعة التي تخلو من العوائق من أهم العوامل التي تسهم في زيادة الإنتاج.
- إن تصميم المحلب المناسب للحظيرة والتخطيط الأمثل لكل جزء منه هو جزء لا يتجزأ عن تصميم حظيرة الأبقار الحلوب.
- تختلف أبعاد الصالة وشكلها وتصميمها تبعاً لنوع المحلب المستخدم ولعدد أبقار الحظيرة.
- مدى تأثير تصميم الحظيرة وسهولة الحصول على الإنتاج في المستوى الصحي للأبقار.
- يؤثر اختلاف توضع المحلب بالنسبة إلى فراغ الحظيرة في تصميم المداخل و المخارج في صالة الحلابة .
- مع اختلاف أنواع المحالب المستخدمة ومع اختلاف ميزاتها وعيوبها فقد صممت لتتناسب وأشكال مختلفة من الحظائر، إلاَّ أنَّ نوع المحلب المنحرف يعدُّ من أكثر المحالب استخداماً.

التوصيات :

- يخصص من الفراغ أو ساحة الانتظار (1.7- 2) م^2 لكل بقرة حلوب.
- تعتمد السعة القصوى لمواقف الحلب على تصميم فراغ الجمع.
- تفضل منطقة الجمع الطويلة والضيقة على منطقة الجمع القصيرة والعريضة، أو مربعة الشكل.
- تجنب الانعطافات الضيقة و الحادة أو الزوايا الحادة على واجهة المدخل.
- يفضل أن تكون منطقة الجمع مسقوفة لحماية الأبقار من الأمطار، ولتأمين الظل المناسب للحماية من أشعة الشمس.
- الممر الذي يصل الحظيرة بمنطقة الجمع إمَّا أن يكون بعرض 90 سم تسير فيه الأبقار برتل أحادي، أو أن يكون بعرض يراوح من (180 – 250).
- عند وجود ممرات منحدرة، يجب ألا تزيد نسبة الانحدار على 1\10.
- يصمم الممر بأسلوب يسهل عملية الدوران في منطقة الانعطاف.
- يجب أن يكون مدخل صالة الحلابة مستقيماً وواضحاً ومريحاً ويخلو من العوائق والانعطافات.
- ويجب أن تكون أرضية رصيف الحلابة كتيمة وغير نفوذة للمياه، وأن تنحدر باتجاه حفرة العمل بمقدار 2 %.
- ألا تقل المسافة بين التجهيزات عن 90 سم.
- يجب أن يتناسب مستوى منطقة وقوف الأبقار مع طول العامل وارتفاع جذع البقرة.
- يجب أن تؤمن مسافة في منطقة الخروج 3 م أمام المحلب للسماح للأبقار بالحركة المناسبة للخروج.
- يجب أن تؤلف مساحة النوافذ نسبة تراوح بين 0.3 و0.5 %من مساحة الأرضية.
- ألا يقل ارتفاع جدران صالة الحلابة عن 5 م.
- المحافظة على درجة حرارة هواء صالة الحلابة بحدود 22 ْم، ورطوبة نسبية لا تزيد على 75% من خلال تأمين فتحات التهوية المناسبة.

- يؤثر عدد الأبقار المراد حلابتها في عدد مواقف الحلابة، وفي عدد صفوف أرصفة الحلابة.
- تناسب طول المحلب مع زيادة عدد الأبقار.
- تختلف أبعاد منطقة الدخول إلى فراغ الحلابة والخروج منه باختلاف توضع المداخل والمخارج.
- يقع المحلب في مكان محوري بالنسبة إلى ممرات الماشية.
- يبعد 30 م عن أي نظام تخزين للسماد.
- يوجه المحلب بحيث تقع صالة الحلب في الجانب الدافئ، وتقع غرفة المحرك وغرفة الحليب في الجانب البارد.
- ضرورة فصل محاور الحركة التي تربط الحظيرة بساحة الانتظار عن المحاور التي تربط بين مخرج المحلب و الحظيرة، و ومن ثَمَّ فصل محور الدخول إلى المحلب عن محور الخروج منه.

يجب عند تصميم نموذج المحلب الحرشفي مراعاة :

- يحدد طول المحلب بالعلاقة :

طول المحلب =ن×1.15 + 2.1 إذْ ن عدد الأبقار.

- تقف الأبقار بزاوية مائلة تراوح من (30– 35).
- يراوح عمق حفرة وقوف العامل من (75) سم للحالب القصير و95 للحالب الطويل ، وبعرض يراوح ما بين 160 سم عند وجود عامل واحد ويصل إلى 240 عند وجود أكثر من عامل.

يجب عند تصميم نموذج المحلب المتجانب مراعاة :

- أبعاد الموقف المخصص لحلب البقرة بعرض وسطي 90 سم و طول 210 سم.
- وجود ممر لدخول الأبقار إلى مواقف الحلب بعرض 120 سم، وممر للخروج من المحلب بعرض 120 سم.
- منصات تقف عليها الأبقار بارتفاع 35 – 45 سم للحد من انحناء العاملين.
- يتناسب والقطيع الذي يراوح عدده من 10 – 60 رأساً.

يجب عند تصميم نموذج المحلب المتتابع مراعاة:

- تكون المرابط أعلى من أرضية ممر الحلابة بنحو 75سم.
- ويحدد طول المحلب بحيث تكون المسافة بين الضروع 2.5 م.
- يناسب هذا النموذج القطيع الذي يراوح حجمه من 10 – 200 رأس.

يجب عند تصميم نموذج المحلب الدائري مراعاة:

- تصنف المحالب الدائرية بالاعتماد على عدد أماكن الرصيف من محلب بسعة 20 موقفاً وحتى 60 موقفاً.
- يرتبط قطر دائرة المحلب بعدد مواقف الحلب وبوضعية وقوف الأبقار على رصيف المحلب.

وبشكل عام يجب على المصمم مراعاة النقاط الآتية:

- يراعي علاقة المحلب بفراغ الحظيرة وبالخدمات الملحقة بها.
- تأمين الحركة السريعة للأبقار عند الدخول إلى المحلب والخروج منه باستخدام الممرات الواضحة وتجنب الانعطافات إلى الحدّ الأدنى في التصميم، وفي حال وجودها يوصى بأن تصمم بشكل سليم؛ وذلك بتجنب الزوايا الحادة التي يمكن أن تؤذي البقرة عند حركتها.

- يوصى بتأمين المساحة المناسبة لكل بقرة لتفادي السلوك العدواني، وخاصة في منطقة التجمع والتي تؤثر في الإنتاج سلباً.
- الإفادة من التقانات الحديثة العالمية في تصميم المحالب، لما لها من تأثير في زيادة سرعة الإنتاج.

عناوين الجداول والصور:

رقم الشكل	عنوان الشكل
1	أقسام المحلب الآلي
2	فراغ جمع الأبقار
3	ساحة الانتظار المستطيلة وعلاقتها بصالة الحلب
4	ساحة الانتظار الدائرية و علاقتها بصالة الحلب
5	يوضّح انعطاف الممر 180 درجة
6	يوضّح انعطاف الممر 90 درجة- حل 1
7	يوضّح انعطاف الممر 90 درجة- حل 2
8	يوضّح انفصال محور الحركة إلى محورين
9	يوضّح علاقة منطقة التجمع بصالة الحلابة
10	يبيّن منطقة الحلب
11	أبعاد منطقة الخروج من منطقة الحلب
12	محالب ثنائية الصفوف مع اختلاف محاور الحركة
13	محالب رباعية الصفوف مع اختلاف محاور الحركة
14	الأبعاد الأساسية في صالة الحلابة
15	محلب حرشفي نظامي الشكل
16	محلب حرشفي مضلع الشكل
17	محلب حرشفي مثلث الشكل
18	المحلب الحرشفي
19	أبعاد المحلب المتتابع - مقطع
20	أبعاد المحلب المتتابع - مسقط
21	أبعاد المحلب المتجانب- صف واحد
22	مخطط لمحلب متجانب بصفين من الأرصفة
23	أبعاد المحلب المتتابع
24	المحلب الدائري المتتابع
25	اختلاف سعة المحلب
26	أنواع المحلب الدائري
27	يوضّح مخططاً للمحلب الدائري مع رامب لخروج الأبقار
28	ارتباط المحلب بحظيرة واحدة
29	ارتباط المحلب الواحد بحظيرتين
30	ارتباط المحلب الواحد بثلاث حظائر
31	توضع المحلب بجانب الحظيرة
32	توضع المحلب بشكل مركزي بين حظيرتين منفصلتين
33	المحلب الدائري بشكل مركزي بين حظيرتين متصلتين
34	محلب حرشفي مضاعف

رقم الجدول	عنوان الجدول
1	العوامل المؤثرة في اختيار نظام المحلب
2	يبيّن المساحة اللازمة لكل بقرة في ساحة الانتظار
3	علاقة عدد الأبقار بطول المحلب
4	يبيّن اختلاف أبعاد صالة الحلابة باختلاف طرائق توضع المداخل و المخارج
5	يوضّح تأثير قطر الدائرة و نوع الحلب الدائري في مواقف الأبقار
رقم الصورة	**عنوان الصورة**
1	علاقة المعلف المركز بموقف الحلابة
2	المحلب الآلي الدوار

المراجع :

1- **المصري. ياسين- موسى. صـــامويل- ســكوتي. جمال** – الحظائر و المبـــاني(الجـــزء النظـــري)- منشورات طابعة دمشق 1992.

2- **المصري, ياســين** – رعاية الحيوانـــات الكبيـــرة / الجزء العملي – مطبعة الاتحاد – دمشق- 1987

3- **الموسوعة العربية** – المجلـــد الثـــامن – المحلـــب الآلي.

4- **السبع, محمد مروان**– الجلسات العملية في تربيـــة الحيوانات الزراعية – مديرية الكتب والمطبوعات – حلب -1977.

5- **المزيد, محيي الدين – السبع, محمـــد مـــروان** - الوجيز فـــي تربيـــة الأبقـــار – مديريـــة الكتـــب والمطبوعات الجامعية – حلب – 1983 .

6- **غادري, أحمد غسان** – تربية الإنتـــاج الحيـــواني / القسم الأول / نظري + عملي – مديريـــة الكتـــب والمطبوعات الجامعية –منشورات جامعـــة البعـــث 1983.

المراجع العربية بالغة الأجنبية:

- Almasry,Yasin-Mousa,Samoeel-Skoti,Jamal-AL Hazaer w AL Mabani
- Almasry,Yasin- Reayet Al hayawanat Al kabera
- Al Mawsoaa Al Arabeia–Al mujalad Al thamen- Al mahlab AL Aali
- Al Mazeed,amad Marwan – AL Wajeez fi Tarbiet Al Abkar
- Al Sabea,Muhamad Marwan-Al galsat al amalea fi tarbiet al hayawan
- Gadry,Ahmad Gasan- Tarbiet Al Entaj Al Hayawani

المراجع الأجنبية:

1. **Doc.ing.arch.Ján Bôna.Ing.arch.Jarosal Drobný**,CSc.Typolôgia poľnohospodárskych stavieb.Slovenská Vysoká škola Technická V Bratislave.Fakulta architektúry.1980
2. **Ernest Neuvert-Architects Data**-Second English Edition-Farm Building
3. **Housing Design for Cattle**-Danish Recommendations-Third Edition-2002-Specialtry kkeriet Viborg
4. **Robert E.Graves, Douglas J.Reinemann**-Layouts And Components For Modern Milking Center
5. **FAO ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH PAPER** 78- Milking, milk production hygiene and udder health- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, © FAO 198
6. **Stewart Swift, Assoc. M.C.T., F.R.S.H**-Dairy-Farm Buildings And Installations in Temperate Climate- Milk Hygiene on the farm- kind permission of the Ministry of Agriculture-England
7. **Douglas J. Reinemann, Ph.D**-Milking center option
University o f Wisconsin - Madison, Department of Biological Systems Engineering- Milking Research and Instruction Lab.

المراجع الالكترونية:

1- http://agriculture.kzntl.gov.za/publications/production_guidelines/dairying_in_natal/dairy7_1.htm

2- http://www.fao.org/docrep/s1250e/S1250E12.htm- Farm structures- Ch10 Animal housing: Cattle housing (Milking Parlour)

3- http://www.fullwood.com/t/herringbone-parlour

تاريخ ورود البحث على مجلة جامعة دمشق 2012/6/5.