نظام الحلب الآليِ Automatic or Voluntary Milking System (او روبوت الحلب الآلي Milking Robot)

هذا النظام تم ابتكاره منذ في نهاية القرن الماضي في المانيا، وهو عبارة عن نظام متكامل لادارة قطعان الابقار(بشكل اساسي) دون اي تدخل من الانسان، ويعتمد النظام على تحكم انظمة برمجة متخصصة مرتبطة بجهاز كمبيوتر مركزي لادارة كل مايجري في الحقل بشكل دقيق

اساسيات عملية الحلب

ان عملية الحلب الالي تتركز بشكل اساسي على الحصول على الحليب من الحيوان، ويمكن تقسيمها الى عدة مراحل وهي جمع الحيوانات قبل الحلب، ادخال الحيوانات الى المحلب، ، تنظيف الحلمات والضرع، الكشف عن وجود مرض التهاب الضرع، تركيب اقماع الحليب على الحلمات، اجراء عملية المساج لانزال الحليب المتبقي في الضرع، ايقاف عملية الحلب، ازالة اقماع الحليب ثم اخراج الابقار من المحلب

وهنا يجب الاشارة الى ان المحلب الاعتيادي يحتاج الى الكثير من الصيانة خلال فرة عمله اليومي والتنظيف المستمر الذي يجب ان يجرى لمرتين بالاقل بين وجبات الحلب اليومي.

تطور نظام الحلب الالي في القرن العشرين

ان عملية حلب الابقار كانت تجرى بواسطة اليد ، ومازال بعض المزارعين يعتمد هذه الطريقة في بعض البلدان، ثم انتشر استخدام المحلب الالي milking parlor في عملية الحلب ليحاكي مايقوم به الحلاب في عملية الحلب ويتناسب مع زيادة عدد الابقار والتقليل من الجهد والتكاليف المبذولة في الحصول على الحليب على المدى الطويل. فاصبحت الابقار تحلب بواسطة المحلب الالي فتقوم اقماع الحلب milking cups بسحب الحليب من حلمات البقرة باستخدام نظام تخلخل الضغط فيتم تجميعه بواسطة الانابيب في صهريج يقوم بتبريده ويهيئ لعملية التسويق. حيث يقوم العمال بجلب الابقار الى المحلب ثم غسل الحلمات وفحص الضرع ثم تركيب اقماع الحلب ومراقبة عملية الحلب حتى الانتهاء لقطعها ثم تعقيم الحلمات واخراج الابقار. وبهذه الطريقة كان بالامكان حلب آلاف الابقار في اليوم الواحد بواسطة عدد لايزيد عن الـ20 من العمال والفنيين.

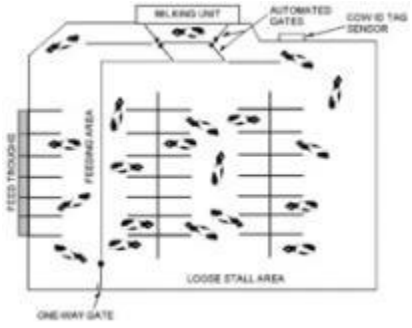
الا ان المزارع في ظل تطور التكنلوجيا الحديثة لم يكتفي بهذا القدر واستمر يحلم بالحصول على ابقار تدير نفسها بشكل طوعي بوجود التقنيات الحديثة ويقلل من تكاليف العمالة التي اصبحت تشكل ثقلا كبيرا على المزارعين خصوصا في الدول الاوربية

نظام الحلب الالي او الطوعي Automatic or Voluntary Milking System

منذ سبعينات القرن الماضي اجريت العديد من التجارب والابحاث لابتكار نظام لادراة قطيع الابقار دون تدخل، حتى تم تطوير نظام الحلب الالي Automatic Milking System في المانيا واصبح متاحا بشكل تجاري منذ عام 1990. في هذا النظام يتاح للبقرة ان تحدد وقت الحلب الذي تريده والفترة بين الحلبات، فكان على هذا النظام العمل في اي وقد خلال 24 ساعة في اليوم.

تتكون وحدة الحلب من ماكنه الحلب، متحسسات لموقع الحلمات(عاده يستخدم الليزر)، ذراع روبوت لتركيب وازالة اقماع الحليب بشكل ألي، حاوية مرتبطة بانبوب لتقديم العلف المركز، ونظام بوابات ألي لتنظيم دخول وخروج الابقار.

اذا قررت البقرة ان تدخل لوحدة الحلب الالي (لما تجده من علف مركز داخل الوحدة) فان متحسس الرقم التعريفي ID sensor للبقرة المعلق في رقبتها يتم قراءته والتعرف عليه عند البوابة ويمرر رقم البقرة الى نظام السيطرة، فاذا كانت هذه البقرة قدتم حلبها قبل فترة قصيرة فيتم حجزها ولا يسمح لها بدخول وحدة الحلب ثم يفتح لها باب للعودة الى الحظيرة. اما اذا كانت قد حلبت قبل فترة تزيد عن 6 ساعات فيتم فتح الباب لتدخل البقرة الى قاعة صغيرة للانتظار، ومنها الى المحلب الالي.



يبدا روبوت الحلب بعمله حال دخول البقرة الى مكان الحلب، حيث يقوم بتنظيف وغسل حلمات البقرة الواحدة تلو الاخرى باستخدام فرشات خاصة مع الماء (تستخدم بعض الانظمة قمع مشابه لقمع الحليب يربطه الروبوت على الحلمات ، فيقوم بتنظيف الحلمات واخذ عينة يتم فيها فحص الحليب)، ثم يتم ربط اقماع الحليب على الحلمات الواحدة بعد الاخرى، حيث يستخدم الليزر عادة لتحديد موقع الحلمات بشكل دقيق. وتبدا عملية الحلب (يفحص الحليب في هذا النظام من الاصابة بالاتهاب الضرع عن طريق قياس درجة حرارة الحليب ومعدل سريانه) كما هو معتاد باستخدام طريقة تخلخل الضغط والتي تستمر لفترة 7-15 دقيقة وفقا لكمية انتاج البقرة من الحليب ومدى اتساع العضلة العاصرة التي تغلق فتحة نهاية الحلمة، واثناء عملية الحلب تغسل فرشاة تنظيف الحلمات لمنع انتشار الامراض بين الابقار.

يقوم الروبوت بقياس معدل الضغط الناجم عن سحب الحليب من الضرع ومعدل سريان الحليب وعلى اثره يمكن تحديد انتهاء الحليب وبالتالي ايقاف عملية الحلب، والجيد في هذا النظام قدرته على ايقاف الحلب في كل ربع من ارباع الضرع على حده وبالتالي لا يكون هناك احتمالية لتسبب بتهتك او تمزق لانسجة احد ارباع الضرع بسبب استمرار عملية الحلب لفترة طويلة بانتظار انتهاء الحلب في بقية الارباع. بعد انتهاء

عملية الحلب يتم غسل وتعقيم اقماع الحليب ويرفع ذراع الروبوت من تحت البقرة ويفتح لها الباب الامامي لتخرج الى الحضيرة وتحل محلها بقرة جديدة من قاعة الانتظار.

يقدر سعر نظام الحلب الالي بحوالي 200.000-150.000 الف دولار، وبامكان هذا النظام تنظيم معيشة قرابة 80-100 بقرة بشكل آلي، حيث يقوم المزارع بمراقبة الابقار عبر شاشات مرتبطة بكامرات موزعة على الحقل للتاكد بان كلش شئ يجري بشكله الصحيح.

الشركات المعروفة بانتاجها نظام الحلب الالي

هناك العديد من الشركات العالمية المعروفة بانتاجها للمحالب واداوتها ولنظام الحلب الالي بشكل خاص مثل شركة DeLaval السويدية، شركة GEA Farm Technologies الالمانية، شركة Lely الهولندية، شركة Fullwood البريطانية و شركة SAC الدنماركية.

الرابط ادناه قمت بتصويره اثناء زيارتي لاحد حقول الابقار في مدينة بريمن شمال المانيا والذي كان يحوي جهازين روبوت حلب آلي ويدير 180 بقرة بشكل كامل فيما يكون صاحب الحقل جالسا او يزاول عمله الاخر ويراقب حيواناته عبر الكامرات.

https://www.youtube.com/watch?v=HnETklj9wh4

الاساليب الاتوماتيكية المرتبطة بنظام الحلب الالي

من اجل توفير كامل احتياجات الابقار للمعيشة والانتاج والتناسل وبشكل تلقائي توجب وجود بعض الاساليب الاوتوماتيكية المرتبطة بهذا النظام :-

1. تغذية العلف المركز واحتساب الاحتياجات التغذوية

تتم تغذية العلف المركز بشكل تلقائي داخل مقصورة الحلب، فعند دخول البقرة للمكان المخصص للحلب، يقدم لها العلف المركز في حاوية تكون موضوعة امامها مرتبطة بانبوب العلف، وحيث ان نظام الحلب قد تعرف على هذه البقرة مسبقا عن طريق جهاز التعريف المعلق في رقبتها، وبما ان الكمبيوتر المركزي يحتوي على معلومات كافية عن البقرة، فان كمية العلف المركز المقدمة في المحلب يتم فيها حساب الاحتياجات التغذوية للبقرة بشكل دقيق عن طريق حساب وزن البقرة، كمية انتاجها من الحليب، نسبة الدهن في الحليب، ومرحلة الحمل (احتياجات الادامة والانتاج والاحتياجات الفسلجية).

اما العلف الاخضر (الخشن) فيقدم بشكل حر للابقار في الحضيرة لتاكل منه كفايتها، وعادة يقوم المزارع بتقديم العلف الاخضر عن طريق شاحنات مخصصة للتعليف تقوم بتوزيع العلف في المعالف التي تكون عادة خارج الحضيرة. ويتكون العلف الخشن بشكل رئيسي من السايلج والبطاطا المطبوخة (والبصل)، وعدة انواع من المواد العلفية الخضراء مثل الجت والبرسيم والباقلاء والحشائش.

2. ماء الشرب

تحتاج ابقار الحليب لشرب كميات كبيرة من الماء، تستخدم عدة انواع من المشارب الاوتوماتيكية للابقار، منها مايكون بشكل احواض مرتبطة بصمام يحدد مستوى الماء (طوافة) او بشكل كوب ملئ بالماء يعلق باحد جدران الحضيرة، ويحتوي على عتلة تضغط عليها البقرة ليستمر تدفق الماء الى الكوب، كما ان بعض المشارب الارضية يكون بشكل حفرة دائرية تحتوي على كرة بلاستيكية تسده فوهتها وتمنع تلوث الماء فتضغط البقرة على الكرة لشرب الماء الذي يملى الحفرة مع استمرار الشرب.

3. اضافات الاملاح المعدنية

تحتاج ابقار الحليب الى اضافات من الاملاح المعدنية بكثرة لتعويض النقص الذي تفقده مع الحليب، ولتزويدها بكامل احتياجاتها يتم وضع قوالب من الاملاح المعدنية في المعالف او يتم تعليقها في الحضيرة فتقوم الابقار بلعق قوالب الملح عند شعورها بالحاجة لها. وعادة تتكون قوالب الاملاح المعدنية من نسبة علية من املاح الصوديوم (ملح الطعام) قد تزيد عن 95% اضافة الى نسب مختلفة لكنها مهمة من املاح الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والاملاح الاخرى.

4. تنظيف ارضية الحظائر

تنتج الابقار كميات كبيرة من الفضلات (الروث) نتيجة لتناولها كميات كبيرة من العلف يوميا، وللتخلص من هذه الفضلات تستخدم نوع من القاشطات المعدنية التي تشبه المسطرة وتكون بارتفاع قرابة 20سم وعرض 15سم وتمتد بشكل عرضي على مسرح الحضيرة (دون منطقة الراحة)، وهذه القاشطة تكون مرتبطة بسلك معدني يقوم بسحبها ببطئ شديد على طول الحضيرة بواسطة محرك كهربائي، عندما تتحرك القاشطة على سطح الارض في الحضيرة تسحب معها فضلات الابقار والتي ستقع من بين فتحات ممر الفضلات. وعادة تتحاشى الابقار بشكل طبيعي القاشطة المتحركة، او انها ترتطم برجل البقرة فتغير البقرة مكانها. ويتم تنظيف الحضائر بشكل دوري وتلقائي باستخدام هذه القاشطات عن طريق التحكم بنظام تشغيل المحرك الذي يقوم بسحبها.

وممر الفضلات او مجرى الروث يكون يكون بشكل حفرة بعمق قرابة المتر وعرض قرابة المتر يمتد على طول الحضيرة ويغطى باخشاب يكون بينها فراغات تشكل الفتحات التي يسقط منها الروث الى المجرى او يغطى بشبكة سلكية معدنية، ثم منه الى مخزن الروث الذي يكون بشكل حفرة كبيرة للتخزين.

5. استخدام روث الابقار لانتاج الطاقة

في العادة تستخدم فضلات الابقار كسماد حيوي ذو نوعية جيدة لتسميد النباتات وزيادة انتاجيتها. ومنذ فترة طويلة انتشر استخدام فضلات الابقار لانتاج غاز الميثان القابل للاشتعال، وفي مثل هذه المحطات

توضع فضلات المجترات و الدواجن اضافة الى بقايا الطعام والمواد العضوية التي يتم جمعها من المطاعم والبيوت في صهاريج كبيرة خاصة للتخمر فتعمل الاحياء المجهرية على انتاج كميات كبيرة من الغاز الذي يتم تنقيته ثم يستخدم كمصدر وقود في التوربينات التي تدير محطات انتاج الطاقة الكهربائية، كما يكون كافي لسد احتياجات المنطقة للغاز لغرض التدفئة والطبخ.

6. مراقبة الصراف

تعد عملية مراقبة الصراف (الشياع) من الامور الصعبة والهامة في نفس الوقت بالنسبة للابقار، فيجب تحديد الموعد الذي يبدا فيه الشياع بشكل دقيق لكي يتم تلقيح البقرة بعد قرابة 12 ساعة من بدا الشياع. وعادة يقوم عمال متخصصون بالتجول في الحضائر بشكل مستمر ومراقبة علامات الصراف التي تظهر على الابقار وتسجيلها لغرض التلقيح.

وقد استحدثت العديد من الطرق لمراقبة الصراف مثل استخدام اجهزة الكترونية لقياس مستوى الهرمونات الستيرويدية في المخاط النازل من فتحة الحيا للابقار. او استخدام مواد يتغيير لونها عند الضغط عليها، حيث توضع في عبوات شفافة وتلصق على مؤخرة البقرة فيتحول لونها الى اللون الاحمر بفعل وثوب الابقار الاخرى (الضغط على العبوة) على البقرة الصارف.

ويستخدم جهاز يطلق عليه Pedometer يربط في رجل البقرة او رقبتها ويقوم بحساب حركة وفعالية البقرة داخل الحضير، حيث تلجا الابقار الصارف الى الانعزال وقلة الحركة، كما يقيس هذا الجهاز درجة حرارة الجسم ويخزن ويبث الكثير من المعلومات عن البقرة واماكن تواجدها في الحضيرة.

7. رفاهية الابقار

تلجا الابقار كثيرا الى (حك) جسمها بجدران واسيجة الحضيرة، وهذه الظاهرة ليست مرتبطة تماما بوجود الحشرات، وانما هي احد السلوكيات التي تحتاجها الابقار. وللترفيه عن الابقار توجب توفير هذه الميزة بشكل اوتوماتيكي في الحظائر، حيث توفر حقول الابقار فرشات دائرية خشنة كبيرة الحجم بقطر يقارب 75 سم مرتبطة بذراع محرك كهربائي ذو مفاصل حر الحركة، وعند رغبة البقرة بحك جسمها تلجا الى الفرشاة التي تحتوي على حساسات تجعلها تعمل عند اقتراب البقرة منها، فتدور الفرشاة لتقوم بحك جسم البقرة التي تحرك جسمها والفرشاة بعدة اتجاهات.

8. تغذية الحليب للعجول الرضيعة بشكل اوتوماتيكي

تغذى العجول منذ عمر ثلاث ايام (اول ثلاثة ايام تعطى السرسوب او اللبأ) على العليقة السائلة والمتكونة من الحليب او بدائل الحليب. ومع تقدم عمر العجول يتم تقليل كمية الحليب تدريجيا ويقدم العلف المركز والاخضر جيد النوعية حتى موعد الفطام. وهناك عدة خلطات لانتاج الحليب للعجول كاستخدام الحليب الكامل، حليب الفرز(منزوع الدهن)، تخفيف الحليب باضافة الماء او اضافة بعض البدائل الحيوانية او النباتية مثل مسحوق فول الصويا.

ويتم استخدام نظام تغذية اوتوماتيكية للعجول الرضعية مشابه للمستخدم في نظام الحلب الالي، حيث يمكن هذا النظام العجول من تحديد موعد الرضاعة بشكل طوعي عند الحاجة لتناول الحليب. ويتكون هذا النظام من جهاز مزج الحليب وتهيئته للرضاعة، وحدة الرضاعة المشابهة لصندوق خشبي صغير يحتوي على حلمة لتناول الحليب، ونظام بوابات ومتحسسات الية مرتبطة بالكمبيوتر المركزي.

يتم جلب الحليب عبر انابيب مباشرة من خزان الحليب المرتبط بالمحلب الالي، ويقوم جهاز كهربائي بتهيئة خلطة الحليب المطلوبة وايصالها الى وحدة الرضاعة. تقسم العجول في حظائرها الى مجاميع متقاربة بالوزن او العمر، وعند رغبة العجل بالرضاعة يذهب الى بوابة الدخول لوحدة الرضاعة، فيتعرف عليه النظام عبر الجهاز التعريفي المعلق في رقبته، فيسمح للعجل الدخول الى وحدة الرضاعة او عدمه وفقا لجدول زمني محدد مسبقا من قبل النظام يتناسب مع عمر ووزن العجل وعدد مرات احتياجة اليومي للرضاعة، وعند دخول العجل يتناول كفايته من الحليب عن طريق حلمة كبيرة مشابه لحلمة البقرة ثم يرجع الى الحضيرة.

9. استخدام الطاقة الخضراء كمصدر للتيار الكهربائي

اشتهر في الاونة الاخيرة استخدام انواع كثيرة من الطاقة الخضراء المتجددة في تجهيز حقول الابقار بالتيار الكهربائي. ففي الكثير من البلدان وخصوصا في اوربا انتشر انتاج الكهرباء من مصادر غير مضرة بالبيئة مثل استخدام الواح الطاقة الشمسية او استخدام المراوح وطواحين الهواء التي تدير توربينات انتاج الطاقة الكهربائية، وكما اشرت سابقا فان فضلات الابقار وبقايا الطعام يتم تخميرها لانتاج الغاز الذي يستخدم للتدفئة ويدير محركات انتاج الطاقة الكهربائية. وهناك اساليب اخرى لانتاج الكهرباء بعيدا عن تلويث مثل استخدام الطاقة الحرارية الناتجة من اشعة الشمس في صحاري جنوب الولايات المتحدة لتسخين الماء الذي يتحول الى بخار يدير التوربينات، او استخدام بقايا دهون القلي كمصدر للطاقة في النمسا، اما في بلد مثل فيتنام فيتم انتاج الكهرباء من حرق بقايا محصول الرز.

صور منوعة:

سفرة الى مدينة بريمن شمال المانيا. يظهر في الصور مجموعة من طلبة البكلوريوس وهم يتدربون على عملية نقل الاجنة عبر عملية الجس في مركز المارين سي للابحاث الوراثية- بريمن- المانيا

تربية الابقار في حظائر مغلقة ذات مرابط ثابتة، مع استخدام الغازات الناتجة من التجشؤ لتدفئة المبنى...(مركز المارين سي للابحاث الوراثية-المانيا).

الجاموس الالماني الذي ينتج قرابة 2000 كغ حليب خلال الموسم بنسبة دهن تزيد عن 11% (يستخدم الحليب لانتاج جبنة الموزريلا) ويصل وزن الجاموسة الى 800 كغم بينما يتعدى وزن الذكر الطن.

سلالة خيول المانية يجرى تحسينها لتكون متخصصة في انتاج حليب الخيول والذي يستخدم بكثرة للعلاجات الطبية (مدينة فرانكفورت-المانيا)