ابتكار ذكي للأعلاف باستخدام الطاقة الشمسية

المحرر

2025-10-27

يُعد العلف مادة أساسية وضرورية لصحة ونمو وتربية الحيوانات وزيادة منتجات الثروة الحيوانية، ويشكّل العلف جزءًا كبيرًا من تكاليف إنتاج اللحوم والألبان، وأي تحسُّن في خفض تكاليف العلف سيؤدي إلى زيادة الأرباح لدى المزارعين ومربي الثروة الحيوانية. يساهم استخدام ماكينة فرم وتقطيع الأعلاف في خفض تكاليف الإنتاج وتقليل الهدر في العلف أثناء تغذية الحيوانات.

تعود فكرة ابتكار ماكينة فرم وتقطيع الأعلاف أساسًا إلى وجود فقدٍ وهدرٍ بنسبة عالية من الأعلاف المقدَّمة للحيوانات أثناء التغذية التقليدية، حيث لوحظ أن الحيوانات تتغذى فقط على الأوراق وتترك باقي مكونات العلف، مما يجعلها عرضة للتلوث ببول وروث الحيوانات (أبقار – ماعز – أغنام ...إلخ)، دون الاستفادة منها، ويُعد ذلك هدرًا للأعلاف وخسارة اقتصادية على مربي الثروة الحيوانية سواء في المزارع أو المنازل.

تعتمد تغذية الثروة الحيوانية في معظم محافظات اليمن على علف الذرة الرفيعة (Sorghum) بمختلف أصنافها، ومن المعروف أن نسبة الأوراق إلى السيقان في هذه النباتات تختلف في الوزن، حيث تشكّل الأوراق نسبة لا تتعدى 30%، في حين تشكّل النورات الزهرية والسيقان ما يقارب 70%، وهذه النسبة العالية تُهدر غالبًا من قبل الحيوانات والمزارعين رغم قيمتها الغذائية العالية.

مراحل ابتكار وتطوير ماكينة فرم وتقطيع الأعلاف باستخدام الطاقة الشمسية (2022 – 2025)

المرحلة الأولى

بدأت المرحلة الأولى بالتفكير في إيجاد حلول لمشكلة العلف المهدور الذي لا تستهلكه الحيوانات، وكيفية معالجة هذه المشكلة من خلال ابتكار ماكينة

تساهم في حلها. تم وضع التصميم المناسب الذي استغرق نحو خمسة أشهر من التنفيذ والتعديل حتى تم إنتاج الماكينة، وهي تعمل بغرضين: يدويًا وبالطاقة الشمسية.

عيوب المرحلة الأولى:

1- وجود عيوب في الهيكل الخارجي؛ إذ لوحظ أن الماكينة غير آمنة للمزارعين ومربي الثروة الحيوانية بسبب خطورة سكاكين القطع المكشوفة. 2- الوزن الكبير لعجلة الماكينة الذي وصل إلى 20–22 كجم، مما أثّر على الوزن العام وصعّب نقلها، حيث بلغ وزنها نحو 75 كجم. 3- ضعف كفاءة الفرم والتقطيع، إذ لم تتجاوز الكفاءة 80–90 كجم علفًا أخضر في الساعة.

مميزات المرحلة الأولى:

1- الماكينة ثنائية الغرض (تعمل يدويًا وبالطاقة الشمسية). 2- سهولة التشغيل والصيانة. 3- الطاقة المطلوبة لتشغيلها بالطاقة الشمسية من 12 إلى 24 فولت، وقدرة 400 وات. 4- توافر قطع الغيار في الأسواق.

المرحلة الأولى
المرحلة اليدوية بالطاقة الشمسية

المرحلة الأولى
يدوية وبالطاقة الشمسية

المرحلة الثانية

تم خلال هذه المرحلة تطوير التصميم بإضافة إطار يحتوي على شبك لحماية المستخدم من سكاكين القطع، كما جرى خفض وزن العجلة مما انعكس إيجابيًا على وزن الماكينة بشكل عام.

عيوب المرحلة الثانية:

1- لا يزال وزن العجلة كبيرًا (نحو 15 كجم)، مما أثّر على خفة الماكينة وسهولة نقلها، إذ بلغ وزنها الكلي نحو 55–60 كجم. 2- استمرار ضعف كفاءة الفرم والتقطيع (80–90 كجم علفًا أخضر/ساعة).

مميزات المرحلة الثانية:

1- الماكينة ثنائية الغرض (تعمل يدويًا وبالطاقة الشمسية). 2- سهولة التشغيل والصيانة. 3- الطاقة المطلوبة لتشغيلها بالطاقة الشمسية من 12 إلى 24 فولت، وقدرة 400 وات. 4- توافر قطع الغيار في الأسواق.

المرحلة الثالثة

تم في هذه المرحلة التغلب على العيوب السابقة وتطوير الماكينة على النحو التالي:

1- تطوير الهيكل الخارجي. 2- إلغاء وجود السكاكين الخارجية وجعل الماكينة أكثر أمانًا للمزارعين ومربي الثروة الحيوانية. 3- تخفيض وزن عجلة الماكينة إلى 3 كجم فقط، مما قلّل الوزن الكلي إلى نحو 25 كجم. 4- سهولة نقل الماكينة. 5- ارتفاع كفاءة الفرم لتصل إلى 250 كجم علفًا أخضر في الساعة. 6- الطاقة المطلوبة لتشغيلها بالطاقة الشمسية من 12 إلى 24 فولت، وبتيار 15 أمبير. 7- توافر قطع الغيار في الأسواق. 8- سهولة التشغيل والصيانة.

المبررات الأكثر أهمية لابتكار وتطوير ماكينة فرم وتقطيع الأعلاف

أولًا: بالنسبة للإنسان

1- لضمان إنتاج حليب آمن وخالٍ من التلوث الميكروبي والفطري أثناء عملية الحَلابة، يجب أن تكون مرابض الحيوانات خالية تمامًا من بقايا الأعلاف غير المستهلكة. 2- بقايا الأعلاف الملوثة ببول وروث الحيوانات تُعد مصدرًا رئيسيًا لتلوث الحليب، مما يؤدي إلى انتشار الأمراض الميكروبية والفطرية. 3- تراكم مخلفات الأعلاف في الحظائر يساهم في انتشار الميكروبات وإصابة الحيوانات بالأمراض، وينتقل أثرها إلى الإنسان المستهلك للحليب (الأبقار، الأغنام، الماعز). 4- تلوث الحليب بالمسببات المرضية أثناء الحلب يؤدي إلى إصابة المستهلكين بالإسهالات والجفاف، وقد يؤدي في الحالات الشديدة إلى الوفاة. 5- سلامة الأغذية مسؤولية مشتركة بين الحكومات والمنتجين والمستهلكين، ولكل فرد دور مهم من المزرعة إلى مائدة الطعام للتأكد من أن الغذاء آمن (اليوم العالمي لسلامة الأغذية – 7 حزيران/ يونيو 2023).

صورة (1) بيئة خصبة لتكاثر الأمراض نتيجة مخلفات تغذية الماشية (فقيره 2022) مديرية اللحية

ثانيًا: بالنسبة للبيئة

1- تقليل استهلاك الوقود الأحفوري (البترول والديزل) المستخدم في تشغيل فرّامات الأعلاف التقليدية، مما ينعكس إيجابيًا على تحسين سبل العيش والأمن الغذائي. 2- حماية البيئة المحيطة بحظائر

الحيوانات من انتشار الحشرات والأمراض الناتجة عن بقايا الأعلاف. 3- تجنّب حرق مخلفات الأعلاف الذي يؤدي إلى انبعاث الغازات السامة وتلوث الهواء. 4- تقليل النفايات الزراعية من خلال فرمها وتقطيعها بدلًا من التخلص منها بالحرق. 5- المساهمة في الحد من الحشرات والمسببات المرضية الناتجة عن بقايا التغذية.

صورة(2) الفاقد والمهدورمن الأعلاف - مديرية اللحية -(فقيره 2022)

ثالثًا: بالنسبة للماشية

1- توفير علف نظيف وخالٍ من التلوث بالعوامل البيئية أو الممرِضات. 2- تحويل النباتات العلفية كبيرة الحجم إلى أجزاء صغيرة يسهل على الحيوانات مضغها وامتصاصها، مما يزيد كفاءة التغذية وإنتاج اللحوم والألبان. 3- تعزيز النمو والنشاط الحيوي للحيوانات. 4- تحسين كفاءة الهضم والاستفادة القصوى من العلف. 5- تقليل الفاقد من الأعلاف أثناء التغذية.

رابعًا: بالنسبة للمزارعين ومربي الثروة الحيوانية

1- تقليل نسبة الهدر في الأعلاف، خصوصًا في فترات الجفاف. 2- خفض التكاليف غير المباشرة الناتجة عن فقد العلف، وتحسين الأمن الغذائي وسبل العيش. 3- شراء الأعلاف الخضراء بكميات كبيرة أثناء مواسم وفرتها وانخفاض أسعارها، ثم فرمها وتجفيفها للتخزين. 4- تخزين الأعلاف لاستخدامها في فترات الجفاف وارتفاع الأسعار، ما يساعد المربين على زيادة أعداد الحيوانات. 5- تأمين كميات من الأعلاف الجافة المخزنة لمواجهة تقلبات السوق أو موجات الجفاف، مما يمنع خسارة المربين لرؤوس الماشية. 6- خلال المواسم المطرية، يلاحظ أن بعض المزارعين يتركون محصولهم من الذرة بعد الحصاد بسبب انخفاض الأسعار، مما يؤدي إلى تعفن الأعلاف وإصابتها بالفطريات وتلوث الهواء والغبار، وبالتالي تصبح غير صالحة لتغذية الماشية أو للبيع.

خامسًا: المبررات الاقتصادية

يُعد العلف عنصرًا أساسيًا في تكاليف الإنتاج الحيواني، وأي تحسن في خفض تكاليفه يؤدي إلى زيادة الربح للمزارعين ومربي الثروة الحيوانية.

يساهم استخدام ماكينة فرم وتقطيع الأعلاف في خفض التكاليف وتقليل الهدر وتحسين كفاءة التغذية، كما تساعد عملية الفرم والتجفيف على تخزين الأعلاف لفترات طويلة دون فساد أو تعفن.

جدول (1) العلف المقدم للحيوان ونسبة التالف منه بالطريقة التقليدية

م	نوع الحيوان	كمية العلف (كيلو/يوم) (عدد الحزم)	نسبة الاستفادة	الفاقد من العلف	فترة التسمين	عدد الحزم خلال فترة التسمين	سعر حزمة العلف (ريال)
1	الابقار والعجول	4	%30	%70	6 شهر	720 حزمة	300
2	الأغنام والماعز	2	%30	%70	4 شهر	240 حزمة	300

1- الابقار والعجول:

تكلفة التسمين / حيوان = كمية العلف / يوم/ حيوان × فترة التسمين 6 أشهر × سعر حزمة العلف (ريال) = (4 حزم × 180 يوم × 300 ريال =216000ريال

2- الأغنام والماعز:

تكلفة التسمين / حيوان = كمية العلف / يوم/ حيوان × فترة التسمين 6 أشهر × سعر حزمة العلف (ريال) = (2 حزم × 120 يوم × 300 ريال =72000ريال

ملاحظة: عند تقديم العلف بشكل حزم كاملة (أوراق + سيقان) للأبقار والعجول بدون فرم العلف

1- زيادة عدد الحزم من العلف المقدمة للحيوان / يوم. 2- زيادة فترة التسمين 6 أشهر. 3- زيادة تكاليف التسمين للحيوان.

جدول (2) التوقعات بعد استخدام ماكينة فرم وتقطيع الأعلاف

م	نوع الحيوان	كمية العلف (كيلو/يوم) (عدد الحزم)	نسبة الاستفادة	الفاقد من العلف	فترة التسمين	عدد الحزم خلال فترة التسمين	سعر حزمة العلف (ريال)
1	الابقار والعجول	2	%30	%70	5 شهر	300 حزمة	300
2	الأغنام والماعز	1	%30	%70	3 شهر	90حزمة	300

1-الابقار والعجول:

تكلفة التسمين / حيوان = كمية العلف / يوم/ حيوان × فترة التسمين 5 أشهر × سعر حزمة العلف (ريال) = (2 حزمة × 150 يوم × 300 ريال =90000 ريال

2-الأغنام والماعز:

تكلفة التسمين / حيوان = كمية العلف / يوم/ حيوان × فترة التسمين 3 أشهر × سعر حزمة العلف (ريال) = (1 حزمة × 90 يوم × 300 ريال =27000 ريال

ملاحظة: عند تقديم العلف (أوراق + سيقان) للأبقار والعجول بشكل مفروم

1- يقل عدد الحزم من العلف المقدمة للحيوان / يوم. 2- تقل فترة التسمين إلى 5 أشهر. 3- تنخفض تكاليف التسمين للحيوان.

الفارق في التكاليف بعد استخدام ماكنة فرم وتقطيع الأعلاف

- الابقار والعجول:

- التوفير في المصروفات = تكلفة التسمين / حيوان قبل فرم الأعلاف - تكلفة التسمين / حيوان بعد فرم الأعلاف - التوفير في المصروفات = 216000 ريال - 90000 ريال = 126000 ريال.

2- الأغنام والماعز:

- - التوفير في المصروفات = تكلفة التسمين / حيوان قبل فرم الأعلاف - تكلفة التسمين / حيوان بعد فرم الأعلاف. - التوفير في المصروفات = 72000ريال - 27000 ريال = 45000 ريال.
-
- جدول (3) المصروفات المستفاد منها والمهدورة

نوع الحيوان	عدد الحزم / يوم	سعر الحزمة (ريال)	اجمالي التكلفة/ يوم (ريال)	نسبة الاستفادة %	نسبة الفاقد %	المبلغ المستفاد منه (ريال)	المبلغ المفقود/ يوم (ريال)
أغنام وماعز	2	300	600	30	70	180	420
الأبقار والعجول	4	300	1200	30	70	360	840

تواصل مع فريق المشروع: ab.fakirah@yahoo.co | abduzaubr@gmail.com

/https://arsco.org/articles/article-detail-47374