المحتويات

الصفحة

قائمة المحتويات I
قائمة الجداول VI
قائمة الأشكال IX
الشكر والتقدير..... XV
المقدمة ١
الدراسات المرجعية ٣
أولا: المخلفات الزراعية في مصر..... ٣
١- حصر الحيازات الزراعية علي مستوي الجمهورية..... ٣
٢- دراسة التركيب المحصولي علي مستوي المحافظات..... ٣
٣- دراسة وحصر المخلفات الزراعية علي مستوي محافظات الجمهورية ٤
٤- إجمالي الثروة الحيوانية علي مستوي الجمهورية ٤
٥- ملخص الدراسة الميدانية على مستوى الجمهورية ٥
٦- أسباب عدم انتشار استغلال المخلفات الزراعية لإنتاج الأعلاف غير التقليدية ٦
٧- دراسة لتحديد السعة الإنتاجية المثلي لوحدة تصنيع الأعلاف المقترحة ٦
ثانياً: الخواص الميكانيكية للمخلفات الزراعية ٨
١- إجهاد القص ٨
٢- السرعة الحرجة للقطع ١٥
٣- الطاقة النوعية والقدرة اللازمة للقطع أوللقص ١٥
٤- معامل المرونة الإنضغاطية وطاقة الإنضغاط ٢٣
٥- مقاومة وطاقة ومعامل المرونه للانحناء ٢٤
٦- معامل الاحتكاك للأعلاف المقطعة ٢٦
٦-١- معامل الاحتكاك الإستاتيكى ٢٦
٦-٢- معامل الاحتكاك الإستاتيكى الداخلي ٢٧
٦-٣- معامل الاحتكاك الانزلاقى ٢٧
ثالثا:- أجزاء خط تصنيع الأعلاف غير التقليدية ٣٢
١- وحدة تقطيع المخلفات ٣٢
العوامل التي تؤثر على أداء عملية التقطيع..... ٣٢
١. زاوية السلاح ٣٢
٢. طول القطع ٣٣
٣. سرعة السلاح ٣٣
٤. درجة حدة السلاح ٣٥

٥. الطاقة المستخدمة ٣٥
٢- وحدة جرش الحبوب (المجرشة) ٣٨
٢-١- الطحن بواسطة (Hummer mill)..... ٣٨
٢-٢- ماكينة حجر الطحن ٤٠
٢-٣- ماكينة الطحن الأسطوانية ٤٠
٣- وحدة خلط الأعلاف ٤١
٣-١- ميكانيكية طرق الخلط المختلفة ٤١
٣-٢- أهمية وقت الخلط والخلط الزائد ٤١
٣-٣- أداء الخلاط ٤٢
٣-٤- أنواع الخلاطات ٤٢
٣-٥- سعة الخلاط الشريطي ٤٢
٣-٦- حساب القدرة المطلوبة للخلاط ٤٣
٤- وحدة كبس الأعلاف ٤٦
٤-١- نظريات كبس العلف المختلفة ٤٧
(١) الكبس الجاف ٤٧
(٢) الكبس الرطب أو المعاملة بالبثق ٤٧
٤-٢- العوامل المؤثرة علي عملية التصبيع ٤٨
٤-٣- مقاييس أداء ماكينة الكبس ٥٢
٤-٤- مقاييس جودة العلف الناتج..... ٥٤
٥- وحدات النقل وتداول المواد الخام والنواتج بين وحدات الخط المختلفة..... ٥٥
٥-١- النقل بالسيور المسطحة أو المقعرة ٥٥
٥-٢- النقل بالبريمة..... ٥٦
رابعاً : تقييم الأداء للوحدات ٥٨
١- تقييم أداء وحدة تقطيع الأعلاف ووحدة الجرش والتفتيت ٥٨
٢- تحليل العينات ٦٢
٣- الاختبارات الطبيعية والميكانيكية للمصبعات (تقييم وحدة الكبس) ٦٤
١- اختبار الخصائص الطبيعية للمصبعات ٦٤
٢- اختبار الخصائص الميكانيكية للمصبعات ٦٤
أ- اختبار إجهاد الضغط المحوري ٦٥
ب- اختبار إجهاد الضغط العمودي ٦٥
ج- اختبار إجهاد القص المزدوج ٦٦
٣- تقييم جودة المنتج النهائي ٦٦
(١) الصفات المطلوبة في العليقة ٦٦

(٢) المواصفات القياسية للأعلاف والخلطات العلفية ٦٧
(٣) تقييم مواد العلف من حيث تأثيرها على الحيوان ٧٢
المواد و الطرق..... ٧٧
١- وحدة تقطيع المخلفات الزراعية ٧٧
١-١- الحدود التصميمية لآلة التقطيع..... ٧٧
(١) تحديد السرعة الدورانية (n_c) و عدد السكاكين (n_k) و سرعة التغذية (V_f) باستخدام
طول القطع (L_c) ٧٨
(٢) تحديد السرعة الدورانية (nc) وعدد السكاكين (nk) ومساحة فتحة التغذية (At)
باستخدام الإنتاجية (mf) ٧٨
(٣) تحديد القدرة اللازمة لتشغيل وحدة التقطيع ٧٩
١-٢- المواصفات الهندسية لآلة التقطيع ٨٢
(١) مجموعة التغذية ٨٢
(٢) مجموعة التقطيع ٨٢
(٣) الشاسية الخارجي ٨٣
١-٣- تقييم أداء وحدة التقطيع ٨٣
٢- وحدة الطحن والتفتيت..... ٩٠
٢-١- الأنواع المختلفة في السوق المحلى والعالمي..... ٩٠
٢-٢- الحدود التصميمية لماكينة الطحن والتفتيت..... ٩٠
٢-٣- تحديد القدرة اللازمة لتشغيل وحدة التفتيت..... ٩١
٢-٤- المواصفات الهندسية لآلة الطحن والتفتيت ٩٤
٢-٥- تقييم أداء وحدة الجرش و التفتيت ٩٥
٣- وحدة خلط الأعلاف ١٠١
٣-١- دراسة لتحديد الأبعاد الخارجية للخلاط..... ... ١٠١
٣-٢- دراسة تحديد انسب سرعة دورانية للخلاط ١٠٢
٣-٣- دراسة تحديد القدرة اللازمة لبريمة الخلط ١٠٢
٣-٤- المواصفات التصميمية لوحدات الخلط ١٠٣
أولاً- المواصفات التصميمية للخلاط ١٠٣
ثانياً- المواصفات التصميمية لخزان استقبال المخلوط ١٠٤
٣-٥- تقييم أداء وحدة الخلط ١٠٩
(١) أنسب الخلطات العلفية المستخدمة في التقييم ١٠٩
(٢) خطوات اختبار وتقييم أداء وحدة الخلط ١٠٩
٤- وحدة كبس الأعلاف ١١١
٤-١- الحدود التصميمية لمكبس الأعلاف ١١١

٤-٢- دراسة لتحديد القدرة المطلوبة لوحدة الكبس ١١١
٤-٣- المواصفات التصميمية لوحدات الكبس ١١٢
(١) الخزان العلوي ١١٢
(٢) وحدة التهيئة ١١٢
(٣) وحدة إضافة المولاس ١١٣
(٤) وحدة الكبس ١١٣
٤-٤- تقييم أداء وحدة الكبس ويتمثل في تقيم جودة المنتج النهائي ١١٤
٥- المقطورة الحاملة للوحدات وجهاز نقل القدرة ١١٨
٥-١- المقطورة الحاملة للوحدات ١١٨
(١) أبعاد المقطورة ١١٨
(٢) مكونات المقطورة ١١٨
(أ) الطبقة السطحية (الطبلية العلوية) ١١٨
(ب) الشاسيه ١١٩
(ج) جهاز التوجيه للمقطورة ١١٩
(د) جهاز التلامس مع الأرض ١١٩
١- اليايات (السوست) ١١٩
٢- محاور الإطارات ونهايات تثبيت الإطارات (الدناجل و الطنابير) ١٢٢
٣- الإطار الداخلي للإطار الكاوتشوك (الجنت) ١٢٢
٤- الإطارات الكاوتشوك ١٢٢
٥- ركائز التثبيت ١٢٢
٥-٢- وحدة نقل القدرة ١٢٢
(١) صندوق التروس ١٢٣
(٢) مجموعة نقل السرعة الصغرى (٢٥٠ لفه/دقيقه) ١٢٤
١- مجموعة نقل الحركة إلى ماكينة الكبس ١٢٤
٢- مجموعة نقل الحركة إلى بريمة تفريغ الخزان السفلى للخلاط ١٢٤
٣- مجموعة نقل الحركة إلى وحدة التهيئة للمكبس ١٢٥
(٣) مجموعة نقل السرعة الكبرى (١٠٠٠ لفه/دقيقة) ١٢٥
١- مجموعة نقل الحركة لماكينة الخلط ١٢٦
٢- مجموعة نقل الحركة لبريمة تغذية المكبس ١٢٦
٣- مجموعة نقل الحركة لماكينة التقطيع ١٢٦
٤- مجموعة نقل الحركة إلى ماكينة الجرش والتفتيت ١٢٧
٥- نقل الحركة لبريمة تغذية الخلاط ١٢٧
٦- وسائل النقل بين الوحدات ١٤٠

النتائج والمناقشات ١٤٢
١- تقييم أداء ماكينة التقطيع ١٤٢
١-١- دراسة العلاقة بين إنتاجية الوحدة وسرعة التقطيع ١٤٢
١-٢- دراسة العلاقة بين القدرة المستهلكة وسرعة التقطيع ١٤٢
١-٣- دراسة العلاقة بين كفاءة التقطيع وسرعة التقطيع ١٤٣
٢- تقييم أداء ماكينة التفتيت ١٤٧
٢-١- دراسة العلاقة بين إنتاجية الوحدة والسرعة الدورانيه لمطارق الجرش ١٤٧
٢-٢- دراسة العلاقة بين القدرة المستهلكة لعملية الجرش والتفتيت والسرعة الدورانية لشواكيش الجرش ١٤٧
٢-٣- دراسة العلاقة بين كفاءة الجرش والتفتيت والسرعة الدورانيه لشواكيش الجرش ١٤٨
٣- تقييم أداء ماكينة الخلط ١٥٣
٣-١- انسب الخلطات العلفية المستخدمة في التقييم والتحليل الكميائي لها ١٥٣
٣-٢- التحليل الميكانيكي للعينات ١٥٤
(١) التحليل الميكانيكي للخلطة الثالثة (لأعلاف ماشية اللبن) ١٥٤
(٢) التحليل الميكانيكي للخلطة الخامسة (لأعلاف ماشية التسمين مرحلة أولي) ١٥٥
(٣) التحليل الميكانيكي للخلطة السابعة (لأعلاف ماشية التسمين مرحلة ثانية)..... ١٥٥
٤- تقييم أداء ماكينة الكبس وتتمثل في تقييم جودة المنتج النهائي ١٦٧
٤-١- التحليل الوصفي للعينات ١٦٧
٤-٢- دراسة تأثير الخلطات على تغذية الحيوان ١٦٨
(١) اختبار التحليل الغذائي ١٦٨
٤-٣- اختبار الخصائص الميكانيكية للمصبعات ١٧٠
(١) اختبار إجهاد الضغط المحوري ١٧٠
(٢) اختبار أجهاد الضغط العمودي ١٧٣
٥- التقييم المالي والاقتصادي للوحدة المتنقلة لتصنيع الأعلاف غير التقليدية ١٧٦
الملخص والاستنتاجات ١٩٣
المراجـــع ١٩٩
الملاحق ٢٠٤
الملخص الإنجليزى ..... --

الملخص والاستنتاجات

لما كان لحرق المخلفات الزراعية الأثر الكبير في مشكلة تلوث البيئة في جمهورية مصر العربية. وفي محاولة للتغلب على هذه المشكلة فقد أجريت أبحاث عديدة في مختلف الاتجاهات وذلك للاستفادة من هذه المخلفات لما لها من قيمة اقتصادية عالية. أحد هذه الاتجاهات تتركز في إعادة استخدام هذه المخلفات في صناعة الأعلاف، ويرجع التفكير في هذه الاتجاه إلى و جود فجوة غذائية كبيره بين الإحتياجات العلفية لجملة الحيوانات المزرعية فى مصر والتي تقدر بحوالي ٢٣ مليون طن/سنة والطاقة الإنتاجية للمصانع العلفية الذي تقدر بحوالي ٢.٥ مليون طن / سنة .حيث أكدت الدراسات إن استغلال حوالي ٤٠ % من المخلفات الزراعية لإنتاج الأعلاف غير التقليدية قد يساهم في سد جزء من هذه الفجوة. ونظراً لعدم توافق بعض الآلات الحالية لإنتاج أعلاف مطابقة للمواصفات القياسية المطلوبة وكذلك التكلفة العالية لنقل هذه المخلفات إلى أماكن تصنيعها بالإضافة إلى موسمية إنتاجها وتعدد أنواعها ، لذلك ظهرت الحاجة إلى ضرورة تصنيع وحدات إنتاج أعلاف متنقلة ومتعددة الأغراض بحيث تناسب الأنواع المختلفة من المخلفات الزراعية.

لذلك تهدف هذه الدراسة إلى تصميم وتصنيع وحدة متكاملة متنقلة لتصنيع الأعلاف من مصادر غير تقليدية طبقا للمواصفات الفنية الموصى بها، بالإضافة إلى عمل دراسة إقتصادية لهذه الوحدة للوقوف على مدى جدواها الاقتصادية ، وعلى هذا فقد تم وضع الاعتبارات التصميمية التالية:

١- صممت الوحدة على أن تكون متنقلة تناسب القرى الصغير بإنتاجية تقدر ٥٠٠ كجم/ساعة.

٢- استخدام مصدر القدرة المتوفرة في المزرعة وهو الجرار الزراعي بقدرة ٦٠ – ٨٠ حصان لتشغيل الوحدة.

٣- تتكون الوحدة من خمس وحدات أساسية وهى (وحدة التقطيع – وحدة الجرش والتفتيت – وحدة الخلط – وحدة الكبس – المقطورة الحاملة للوحدات).

٤- صممت وسائل نقل المواد بين الوحدات على النحو التالي:

- نقل المخلفات المقطعة من ماكينة التقطيع إلى ماكينة الجرش و التفتيت عن طريق الجاذبية.
- نقل المخلفات المفتتة والحبوب المجروشة من ماكينة الجرش و التفتيت إلى وحدة الخلط عن طريق بريمة رفع.
- نقل المخلوط من وحدة الخلط إلى الخزان السفلى للخلاط عن طريق الجاذبية.
- نقل المخلوط من الخزان السفلى للخلاط إلى وحدة الكبس عن طريق بريمة رفع.

٥- نقل القدر من الجرار إلى الوحدة بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار، على أن توصل الحركة إلى الأجزاء المختلفة للوحدة عن طريق صندوق للتروس ومجموعة من أعمده الإدارة و الطارات و السيور المختلفة لتناسب السرعات الدورانية المطلوبة لكل وحدة.

تصميم وتصنيع الوحدات المكونة للوحدة المتنقلة لتصنيع الأعلاف غير التقليدية:

أولا: وحدة تقطيع المخلفات الزراعية.

الهدف الأساسي من هذه الوحدة هو تقطيع المخلفات الزراعية المختلفة من قش الأرز وحطب الذرة وحطب القطن وباقى المخلفات الخ إلى قطع أصغر من حالتها الطبيعية حتى يمكن تنعيمها في آلة الجرش والتنعيم. و بدراسة انسب عدد لسكاكين القطع و السرعة الدورانية لدرفيل القطع و السرعة الخطية لبكرات التغذية وذلك لتصميم وحدة قطع تناسب أصعب المخلفات الزراعية في عملية التقطيع آلا وهو قش الأرز لتعطى طول قطع ٥٠مم و ١٠ مم لباقي المخلفات الزراعية و إنتاجية تقدر بحوالي ٢٤٠ كجم /ساعة من قش الأرز و ٤٠٠ كجم/ساعة لباقي المخلفات الزراعية، حيث تم التوصل إلى انسب عدد لسكاكين القطع وعددها ٨ سكاكين ثابتة على درفيل متحرك بسرعة ٢٠٠٠ لفة / دقيقة تتقابل مع سكين ثابت في الغطاء. هذا ويحدث القطع نتيجة لقوى القص الناشئة بين السلاح الثابت والسلاح المتحرك على أن تكون سرعة بكرات التغذية في حدود ٠.٧ – ٠.٩ متر/ ثانية. هذا وقد تم تقدير القدرة المطلوبة لتشغيل هذه الوحدة في حدود ٥ حصان.

ثانياً: وحدة الجرش و التفتيت.

يتمثل دور هذه الآلة في تنعيم المخلفات التي تم تقطيعها في آلة التقطيع بالإضافة إلى جرش الحبوب الداخلة في العلف، آخذين في الإعتبار أن قش الأرز من أصعب المخلفات الزراعية في التقطيع و التفتيت، ولذلك فقد تم تصميم ماكينة الجرش من النوع ذو المطارق الحرة حتى تقوم بجرش الحبوب و تفتيت المخلفات الناتجة من ماكينة التقطيع، حيث تم دراسة انسب عدد لمطارق الجرش و السرعة الدورانية التي تعطى طول قطع ٥ مم لقش الأرز و باقي المخلفات الزراعية وكذلك إنتاجية تقدر بحوالي ٣٠٠ كجم/ساعة لقش الأرز و ٤٥٠ كجم/ساعة لباقي المخلفات الزراعية و ٧٥٠ كجم/ساعة لجرش الحبوب ، فكانت انسب عدد لمطارق الجرش ٢٤ مطرقة موزعه على أربع صفوف تدور بسرعة دورانية ٣٠٠٠ لفة / دقيقة. كما تم تقدير القدرة المطلوبة لتشغيل هذه الوحدة في حدود ٤.٥ حصان.

ثالثا: وحدة خلط الأعلاف.

الهدف الأساسي من وحدة خلط الأعلاف هو خلط مكونات العلف المختلفة وصولاً إلى عليقه متجانسة جاهزة للعملية التالية وهي عملية الكبس والتشكيل، لذلك فإن وحدة الخلط تتكون من عدة وحدات متتابعة الأولى وهي الأهم هي الخلاط نفسه. تم تصميم الخلاط على أن يكون من النوع الأفقي ذو البريمة المزدوجة المتداخلة المفتوحة لما يعطيه هذا النوع من درجة خلط عالية تصل إلي ٩٨.٥٪ ، هذا ولقد تم تصميم الخلاط على أن يعطى أربع دفعات كل ساعة بمعدل ١٥٠ كجم كل ربع ساعة أي أن الإنتاجية الكلية للخلاط ٦٠٠ كجم/ ساعة حتى تغطي معدل التغذية المطلوبة للمكبس وبزيادة قدرها ١٠٠ كجم لضمان التغذية المستمرة للمكبس.كما تم دراسة انسب سرعة دورانية لبريمة الخلط و التي تم تقديرها في حدود ١٦لفة / دقيقة. بالإضافة إلى دراسة و تقدير القدرة الكلية المطلوبة لتشغيل وحدة الخلط والتي تم تقديرها في حدود ٢.٥ حصان. آما الوحدة الثانية المكونة لوحدات الخلط فهي خزان استقبال المخلوط وقد تم تصميمه بحيث يكون أبعاده مثل أبعاد الخلاط ٨٠ × ٨٥ × ٩٥ سم والخزان مزود ببريمة تفريغ وتقدر القدرة المطلوبة لتشغيلها بحوالي ١.٥ حصان.

رابعاً: وحدة كبس الأعلاف.

تهدف عملية التصبيع إلي ضغط الخامات العلفية المطحونة الناعمة بغرض تحويلها إلي أصابع صغيرة بعد مرورها من خلال أقراص مثقبة (Dies) بها فتحات مستديرة تعمل علي تشكيل الخامات العلفية المضغوطة بالأحجام والأطوال والأشكال المرغوبة. وعلى هذا فقد تم تصميم وحدة الكبس على أنها تتكون من قالب تشكيل افقى دوار توجد علية بكرات الكبس التي تدور حول محورها نتيجة لقوة الاحتكاك بينها و بين قالب التشكيل و المادة المراد كبسها ، إنتاجية وحدة الكبس تمثل الإنتاجية الكلية من الوحدة لذلك فيجب تصميم وحدة الكبس على أن تعطى ٥٠٠ كجم/ساعة كما أنه تم دراسة القدرة الكلية المطلوبة لتشغيل وحدة الكبس حيث تم تقديرها في حدود ٢٩ – ٢٤.٥ – ٢٦ حصان عند استخدام قوالب تشكيل بأقطار ١٢ – ١٦ – ١٨ مم على الترتيب.

خامساً: المقطورة الحاملة للوحدات

يتمثل دور المقطورة في وظيفتين أساسيتين الأولى هي حمل الوحدات المختلفة لخط تصنيع الأعلاف والتنقل بها بين الحقول والثانية هي إمداد كل وحدة من وحدات الخط بالقدرة اللازمة لتشغيلها والمستمدة من الجرار الزراعي بقدرة في حدود ٦٠ – ٨٠ حصان ويتم توزيع هذه القدرة على الوحدات المختلفة من خلال جهاز نقل القدرة والذي يعتبر من أهم مكونات هذه المقطورة ويتكون من :

١. **صندوق التروس**
٢. **مجموعة نقل السرعة الصغرى (٢٥٠ لفه/دقيقه)**
   - مجموعة نقل الحركة إلى وحدة الكبس
   - مجموعة نقل الحركة إلى بريمة التفريغ الخاصة بالخزان السفلى للخلاط.
   - مجموعة نقل الحركة إلى وحدة التهيئة للمكبس
٣. **مجموعة نقل السرعة الكبرى (١٠٠٠ لفه/دقيقة)**
   - مجموعة نقل الحركة لماكينة الخلط
   - مجموعة نقل الحركة لبريمة تغذية المكبس
   - مجموعة نقل الحركة لماكينة التقطيع
   - مجموعة نقل الحركة إلى ماكينة الجرش و التفتيت
   - مجموعة نقل الحركة لبريمة تغذية الخلاط

أهم نتائج تقييم أداء الوحدات المكونة للوحدة المتنقلة لتصنيع الأعلاف

١. بتقييم أداء وحدة القطع تم تحقيق الفروض التصميمية التي وضعت لتصميم الوحدة من حيث القدرة اللازمة للتشغيل وسرعة القطع وعلاقتها بطول القطع و الإنتاجية حيث تم التوصل إلى قدرة كلية للتشغيل في حدود ٣ – ٣.٢ – ٣.٥ كيلو وات وذلك لحطب الذرة الشامية و عرش الفول السوداني و قش الأرز على الترتيب كما تم التوصل إلى طول قطع ٤٥.٧٦مم لقش الأرز و ١٣.٥٩ مم لحطب الذرة و ١٤.٠١ مم لعرش الفول السوداني و متوسط الإنتاجية يقدر بحوالي ٢٣٥ كجم / ساعة لقش الأرز و ٤١٢ كجم / ساعة لحطب الذرة

الشامية و ٣٩٣ كجم/ ساعة لعرش الفول السوداني وذلك عند سرعة دوران ٢٠٠٠ لفه/دقيقة باستخدام عدد ٨ سكاكين وسرعة تغذية ٠.٧ م/ث.

٢. اتضح من تقييم أداء وحدة الجرش والتفتيت فاعلية الآلة في أداء وظائفها في جرش الحبوب و تفتيت المخلفات الزراعية السابق تقطيعها في وحدة التقطيع كما تم تحقيق الفروض التصميمية من حيث القدرة اللازمة للتشغيل وسرعة دوران مطارق الجرش و عدد المطارق و طول التفتيت و الإنتاجية الكلية للوحدة حيث تم التوصل إلى القدرة الكلية المستهلكة لعملية الجرش و التفتيت وكانت ٢.٨ – ٣.١ – ٢.٣ كيلو وات لحطب الذرة الشامية و لقش الأرز و لحبوب الذرة الشامية على الترتيب ، وطول التفتيت ٢.٦٤ مم لقش الأرز و ٢.٢٤ مم لحطب الذرة الشامية و ١.٧١ كحبوب الذرة الشامية و إنتاجية ٢٩٣ كجم / ساعة لقش الأرز و ٤٤٧ كجم / ساعة لحطب الذرة و بالنسبة لحبوب الذرة الشامية فقد تم التوصل إلى متوسط إنتاجية يقدر بحوالي ٧٥٤ كجم/ساعة وذلك عند سرعة دورانية ٣٠٠٠ لفة/دقيقة لمطارق الجرش وعدد مطارق ٢٤ مطرقة.

٣. تم تحضير ثلاث خلطات مختلفة لتغذية ماشية اللبن و ثلاث أخرى لتغذية ماشية التسمين مرحلة أولى وثلاث لتغذية ماشية التسمين مرحلة ثانية بإتباع الطرق القياسية الموصى به.

٤. تم أجراء تحليل كميائى للخلطات العلفية السابق تحضيرها وذلك للتحقق من مدى مطابق الخلطات للمواصفات القياسية، حيث تتراوح متوسط نسبة البروتين الخام في العينات ما بين ١٤.٠٥ %– ١٤.٨٦ % وما بين ١١.٧٥ %– ١٢.٧٨ % و مابين ١٠.٣٨% –١٠.٤٩ % وذلك لخلطات ماشية اللبن و ماشية التسمين مرحلة أولى و ماشية التسمين مرحلة ثانية على الترتيب، وأيضاَ تتراوح نسبة الألياف الخام في العينات ما بين ١٥.٧٣ %– ١٨.٨٧ % و ما بين ١٥.٠٦% – ١٦.٤٥ % ما بين ١٢.٨٨% – ١٣.٩٢ % وذلك للخلطات السابقة على الترتيب.

٥. تم أجراء تحليل ميكانيكي للعينات وقد اتضح أن اقل معامل اختلاف بين العينات كان عند زمن خلط ١٠ دقائق مما يوضح بأنه انسب زمن للخلط يحدث عنده تجانس بين مكونات الخليط ، وبنقصان زمن الخلط يزيد معامل الاختلاف بين العينات وذلك راجع إلى عدم اكتمال عملية التجانس للمخلوط بينما عند زيادة زمن الخلط يزيد أيضا معامل الاختلاف ويرجع ذلك إلى حدوث فصل لمكونات الخليط.

٦. تمت دراسة جودة المنتج النهائي لمصبعات الأعلاف عن طريق التحليل الوصفي للعينات من حيث الشكل الخارجي و الملمس و الرائحة و قد تبين نعومة السطح الخارجي للمصبعات وعدم وجود اى تشقوقات و يرجع ذلك للطحن والتفتيت الجيد للمخلفات المستخدمة في الخلطة قبل عملية الكبس. وبأجراء التحليل الغذائي للمصبعات من حيث متوسط نسبة البروتين و متوسط نسبة الألياف الخام في العينات فقد تم تقديرها بحوالي ١٤.٢٧ % و ١٥.٨٣ % للخلطة الثالثة لماشية اللبن على الترتيب ، وتم تقديرها بحوالي ١٢.٥ % و ١٥.٨٣ % للخلطة الخامسة لماشية التسمين مرحلة أولى على الترتيب ، وتم تقديرها بحوالي ١٠.٣٣ % و ١٣.٥ % للخلطة السابعة لماشية التسمين مرحلة ثانية على الترتيب ، مما يوضح مطابقة المصبعات العلفية للمواصفات القياسية الموصى بها.

٧. تم إجراء اختبار الخصائص الميكانيكية للخلطة الثالثة لتغذية ماشية اللبن والخلطة السابعة لتغذية ماشية التسمين مرحلة ثانية ويشمل اختبار أجهاد الضغط المحوري و أجهاد الضغط العمودي وذلك لإيجاد القوى اللازمة لكسر المصبع عن طريق رسم منحنى (stress – strain) وإيجاد نقطة الانهيار للمصبع و قد تبين أن متوسط أجهاد الضغط المحوري الذي يحدث عنده الانهيار هو ٣.٨٨٢ – ٤.٥٨٣ ميجا باسكال و متوسط الانفعال المحوري ٠.٠١٢٤ مم – ٠.٠١٢٦ مم وذلك للخلطة الثالثة و السابعة على التوالي. أما متوسط أجهاد الضغط العمودي الذي يحدث عنده الانهيار هو ٣.٨٥٨ – ٤.٨١٨ ميجا باسكال و متوسط الانفعال المحوري ٠.٠٠٨ مم – ٠.٠٠٩مم وذلك للخلطة الثالثة و السابعة على التوالي. مما يبين قوة تماسك و تجانس المصبعات العلفية المنتجة من الوحدة الممثلة في الخلطة الثالثة لماشية اللبن المكونة من ٥٠ % مخلفات زراعية والخلطة السابعة لماشية التسمين مرحلة ثانية المكونة من ٣٠ % مخلفات زراعية مما يدل على الكفاءة في عمليات التصنيع التي تمر بها بداية من عملية التقطيع وعملية التفتيت و عملية الخلط وأخيرا عملية الكبس لإنتاج مصبعات مطابقة للمواصفات القياسية.مما تجعل الوحدة فعاله في أداء وظائفها، لذا ننصح بنشر وتوزيع الوحدة على مختلف قطاعات الزراعة في مصر لحل مشاكل نقص الأعلاف و المساهمة في القضاء على مشاكل تلوث البيئة الناتج عن حرق المخلفات الزراعية وخصوصاً قش الأرز.

٨. **تمت دراسة الجدوى الاقتصادية للوحدة وقد تبين ما يلي:**

يهدف إجراء التقييم المالي والاقتصادي للوحدة إلى الوقوف على الجدوى الاقتصادية من تصنيع و نشر هذه الوحدة والعائد الاقتصادي والمردود البيئي منها ومدى مساهمتها في تحسين دخل المزارع ، وكانت أهم النتائج المتحصل عليها كما يلي:

- يتراوح صافى القيمة الحالية لأنماط الإنتاج التي يمكن تنفيذها بين حد أدنى يبلغ ٥٢٠ ألف جنيه خلال الخمس سنوات وحد أقصى يبلغ حوالي ١.٣٨٩ مليون جنيه.
- يتراوح نسبة الإيرادات إلى التكاليف لأنماط الإنتاج التي يمكن تنفيذها بين حد أدنى يبلغ ١.١١ خلال الخمس سنوات وحد أقصى يبلغ حوالي ١.٢٨.
- تتراوح فترة استرداد رأس المال لأنماط الإنتاج التي يمكن تنفيذها بين حد أدنى يبلغ ٠.٣٦ سنة خلال الخمس سنوات وحد أقصى يبلغ حوالي ١.٣١سنة.
- يتراوح معدل العائد الداخلي لأنماط الإنتاج التي يمكن تنفيذها بين حد أدنى يبلغ ٩٢% (وهو ما يعنى أن الحد الأدنى للمتوسط السنوي لأرباح الجنيه المستثمر في الوحدة خلال الخمس سنوات يبلغ حوالي ٩٢ قرش) وحد أقصى يبلغ ٢٧٨% (وهو ما يعنى أن الحد الأقصى لذلك المتوسط يبلغ ٢٧٨ قرش).

التوصيات

توصلت الرسالة إلى حل أمثل لمشكلة تلوث البيئة الناتج من حرق المخلفات الزراعية وذلك ضمن الاتجاه الذي يعتني بتصنيع الأعلاف غير التقليدية باستخدام المخلفات الزراعية، حيث تم تصميم وتنفيذ وحدة متنقلة لتصنيع الأعلاف غير التقليدية تناسب المزارع الصغيرة بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي ٥٠٠ كجم / ساعة ، مصدر القدرة لهذه الوحدة هو الجرار الزراعي العادي بقدرة ٦٠ – ٨٠ حصان بحيث يمكنها التنقل إلى أماكن تواجد المخلفات لحل مشكلة صعوبة نقل المخلفات إلى أماكن التصنيع مما يحقق مردود اقتصادي للمستثمر و الفلاح على حداً سواء ، حيث استطاع التوصل إلى آلية تقطيع تناسب المخلفات الزراعية وخصوصاً قش الأرز على اعتباره من أصعب المخلفات الزراعية في عملية التقطيع. وبدراسة الجدوى الاقتصادية لهذه الوحدة فقد تبين إن معدل العائد الداخلي كبير حيث يحقق الجنيه المستثمر في هذه الوحدة عائداً سنوياً يتراوح ما بين ٠.٩٢ – ٢.٧٨ جنيه وهو ما يفوق الغالبية العظمى من الاستثمارات في القطاع الزراعي.

لذلك نوصى بالتالي:

- بنشر وتوزيع الوحدة على مختلف قطاعات الزراعة من خلال وزارة الزراعة و الجامعات و مراكز ومعاهد البحوث. وأيضا تشجيع صغار المستثمرين في تطبيق الوحدة و تشغيلها مما يقدم يد العون للشباب من خلال توفير فرص عمل لهم مساهمتاً في حل مشكلة البطالة.
- دراسة إمكانية تطوير الوحدة لإنتاج أعلاف طافية للأسماك باستخدام مخلفات النباتات الطافية كورد النيل ،وذلك في محاوله للحفاظ على البيئة والمسطحات المائية من مشكلة ورد النيل، وكذلك المساهمة في أنتاج أعلاف طافية رخيصة الثمن نظراً لارتفاع أسعار أعلاف الأسماك في الأونه الأخيرة بشكل ملحوظ.
- دراسة إمكانية تزويد الوحدة بمحرك كهربائي لتشغيلها كبديل للجرار الزراعي في المناطق المتوافر بها مصدر للتيار الكهربائي لما له من آثار ايجابية على البيئة ، وأيضاً من الناحية الاقتصادية.
- دراسة إمكانية تطوير وسائل نقل القدرة للوحدات للتقليل من أعمدة الإدارة و الإطارات والسيور المستخدمة. وكذلك تطوير طرق نقل وفصل الحركة عن الوحدات.