(براءة اختراع)

تصميم وتصنيع جهاز لقياس طراوة انواع اللحوم المختلفة ومقارنة كفائته بالطرق الكيميائية والفيزيائية والحسية

د.عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم /استاذ/ قسم المكائن والالات الزراعية/كلية الزراعة/جامعة بغداد

د. اميرة محمد صالح الربيعي/استاذ /قسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة/جامعة بغداد

د.مظفر كريم عبد الله / استاذ مساعد/ قسم المكائن والالات الزراعية/كلية الزراعة/جامعة بغداد

تصميم وتصنيع جهاز لقياس طراوة انواع اللحوم المختلفة ومقارنة كفائته بالطرق الكيميائية والفيزيائية والحسية

الموجز

تعد قيمة ونوعية اللحوم بكافة انواعها من الامور المهمة جدا" في تحديد مدى قبول واستساغة المستهلك والتي تعتمد على طراوتها بالدرجة الاساسية ومن ثم النظر الى النكهة واللون والعصارية. ونظرا" لاهمية معرفة قياس طراوة اللحوم وللحاجة الماسة لتصميم جهاز حديث اوتوماتيكي هيدروليكي جاءت فكرة تصميم جهاز لقياس الطراوة من قبل فريق بحثي مشترك مابين قسم المكننة الزراعية والثروة الحيوانية في كلية الزراعة /جامعة بغداد . حيث تم تصميم جهاز هيدروليكي اوتوماتيكي لفحص طراوة اللحوم ميكانيكيا" اشبه بجهاز قياس قوة القص **Warner_Bratzler shear force** ومن ثم تصنيعه في الورشة التابعة لقسم المكننة الزراعية في الكلية .اذ يتكون هذا الجهاز من الاجزاء التالية: قاعدة الجهاز ذات الابعاد ٦٨٠ ×٣٥٠×٢٥٠ ملم مصنوعة من الفولاذ بسمك ٤ ملم وخزان الزيت المصنوع من الفولاذ (٣٢ st) ايضا بابعاد ٣٠٠ ×٢٨٠×١٦٥ ملم ،والمحرك الكهربائي الذي يدو ر مضخة الزيت،ثلاثي الاطوار ذو قدرة حصانية ٠,٧ حصان ،والمضخة الهيدروليكية الزعنفية ذات الثمان زعانف داخل خزان الزيت ،تصريفها ٤ لتر/دقيقة .ومنظومة السيطرة الهيدروليكية والمكونة من الموزع الهيدروليكي ومنظومة السيطرة الهيدروليكية ذو الخلية الكهروهيدروليكية والاسطوانة الهيدروليكية ذات الاتجاه الواحد، والمكبس الهيدروليكي،وسكين القص وهي من الحديد المقاوم للصدأ نوع (sst54) بسمك ٢٥ ملم وعرض ١٥٠ ملم وبارتفاع ٦٠ ملم وقاعد القص المصنوعة من الحديد المقاوم للصدأ نوع (sst52) بسمك ٤ ملم وفيها تجويف لدخول السكين عند قص قطعة اللحم ،بطول ١٠٠ ملم وكذلك مقياس الضغط بمقياس كغم /سم٢ .وكان اداء عمل الجهاز المصمم لقياس طراوة اللحوم بكفاءة عالية . اذ تم اجراء فحوصات واختبارات عديدة على عينات مختلفة من اللحوم لفروج اللحم والدجاج المسن ،والحملان والاغنام الكبيرة العمر وايضا على لحوم الابقار والعجول ،لقياس كفاءة الجهاز ومقارنته بالطرق الاختبارية العالمية منها دليل التكسر الفسيولوجي (FI)،ودليل تكسر الليفات العضلية (MFI) وذائبية بروتين الليفات العضلية وكمية الكولاجين وفحص التقيم الحسي .حيث اثبتت كفاءة الجهاز لقياس طراوة اللحوم مقارنة بالاجهزة الاخرى . فقد اظهرت النتائج لفحص جهازقياس الطراوة تحقيق فروج اللحم لاقل مقاومة قص (اعلى طراوة) حيث كانت المقازمة بحدود (14.7) N ،اما عينات لحوم الابقارفقد حققت اعلى مقاومة قص (اقل طراوة)اذ كانت بحدود(165) ثم تلتها الاغنام الكبيرة العمر .اما فحوصات المقارنة ، فقد اعطت عينات الابقار اقل قيمة لدليل تكسر الليفات العضلية

بينما حققت عينات فروج اللحم اعلى قيمة مقارنة بالحوم الابقار.كما دلت فحوصات كمية المحتوى الكولاجيني بأن فروج اللحم احتوى اقل كمية من الكولاجين مقارنة بالحوم الابقار التي سجلت اعلى كمية . فضلا" على ان اختبارات التقيم الحسي جاءت مؤكدة للنتائج السابقة فقد اعطى فروج اللحم اعلى وافضل الصفات الحسية المتمثلة في العصيرية والطراوة الاولية والنهائية والتقبل العام مقارنة بلحوم الابقار التي اعطت قيم منخفضة لهذه الصفات .

المفصل:

مكونات الجهاز : يتكون الجهاز من كل من :

١- قاعدة الجهاز :- وهي عبارة عن قاعدة على شكل متوازي المستطيلات كما في الشكل(١) ابعادها (٦٨٠ ×٣٥٠×٢٥٠ ملم) مصنوعة من فولاذ سمكه (٤ ملم) ونوعه (st34) .القاعدة مجوفة من الداخل ،لها منصة علوية تجلس عليها جميع مكونات الجهاز ،تحتوي القاعدة من الداخل على مكونات المنظومة الكهربائية كاملة مع منظومة التحكم في التشغيل اذ يوجد مفتاح التشغيل (A)ومفتاح الاطفاء(B) ومفتاح الطوارىء (C) كما في الشكل (١) علما" ان المفتاح (C) يستخدم في حالة عدم توقف الجهاز ذاتيا" عند اكتمال تسجيل القراءة.وتم وضع مفتاح الطوارىء في المنظومة ليكون وسيلة امان في حالة كون المحدد لم يوقف شوط الذهاب بعد قص العينة فضلا" عن كون هذا المفتاح يستعمل في حالة كون هناك خطورة على المشغل والمنظومة بشكل عام من اي مؤثر .

٢- خزان الزيت:- صنع خزان الزيت (٢)كما في الشكل (١) من الفولاذ (st ٣٢) وابعاده (٣٠٠ ×٢٨٠×١٦٥ ملم) ،يوضع في داخله الزيت الخاص بتشغيل المنظومة وهو زيت هايدروليكي عادي، يحوي الخزان على مؤشر زجاجي لمعرفة مستوى الزيت علما" ان سعة الخزان هي (١٣,٨ لتر) يحوي الخزان في داخله على مضخةالزيت (٤) ،تم تثبيت الخزان في الجزء العلوي الايمن من القاعدة.

٣- المحرك الكهربائي :-وهو المسؤول عن ادارة مضخة الزيت وهو محرك صناعي ثلاثي الاطوار (Three Phase) قدرته الحصانية (٠,٧ حصان) اي بحدود (٠,٥٢ كيلو واط) يجلس المحرك (٣) كما في شكل (١) في الجزء العلوي الايسر من خزان الزيت ويتصل عبر عمود ادارة قصير مع مضخة الزيت (٤)لكي يقوم المحرك بتشغيلها ، علما" ان المحرك متصل كهربائيا" بالمنظومة الموجودة داخل القاعدة (١).

٤- المضخة الهيدروليكية :- توجد في خزان الزيت (٢)،تتصل من الاسفل بمرشح زيتي لكي يمنع دخول الاوساخ الى المضخة، اما من الاعلى فيخرج منها انبوب دفع الزيت(٥) نحو منظومة السيطرة الهيدروليكية، المضخة هي زعنفية وعدد زعانفها ٨ وهي مصنوعة من فولاذ مطلي بالكروم. يتم ادارة المضخة بواسطة عمود ادارة متصل مع المحرك الكهربائي (٣) ،تصريف المضخة هو (٤ لتر/ دقيقة) ،المضخة تحتوي على صمام تخفيف الضغط (releve valve) وذلك لارجاع الزيت الى الخزان في حالة

ارتفاع ضغط الزيت في المنظومة نتيجة لوجود خلل في مجرى الزيت الخارج من المضخة الى اجزاء المنظومة.

٥- منظومة السيطرة الهيدروليكية:- تتصل مباشرة مع الانبوب(٥) الخارج من مضخة الزيت (٤) وتتكون هذه المنظومة من ثلاثة اجزاء، الموزع الهيدروليكي (٦) الذي يصل من جهة مع المضخة بواسطة الانبوب (٥)ومع الاسطوانة الهيدروليكية (١٠) من الجهة الثانية بواسطة الانبوب (٩) مع وجود انبوب ارجاع (٢١) لارجاع الزيت الى الخزان عند الضرورة وذلك لتغير مجرى الزيت ،يجلس الموزع فوق خزان الزيت في الجزء العلوي الايمن ويجلس فوقه صمام تنظيم الضغط (٧) ويمثل الجزء الثاني في منظومة السيطرة مهمته تنظيم مقدار الضغط المتجه نحو الاسطوانة الهيدروليكية (١٠) ويمكن تنظيم هذا الصمام يدويا" ،يتصل الصمام من الاعلى به الجزء الثالث في منظومة السيطرة الهيدروليكية وهي الخلية الكهروهيدروليكية (٨) التي تحتوي بوابات لتوجيه الزيت وتعمل كهربائيا" بواسطة سلك كهربائي (٢٢) متصل مع المجموعة الكهربائية للجهاز.

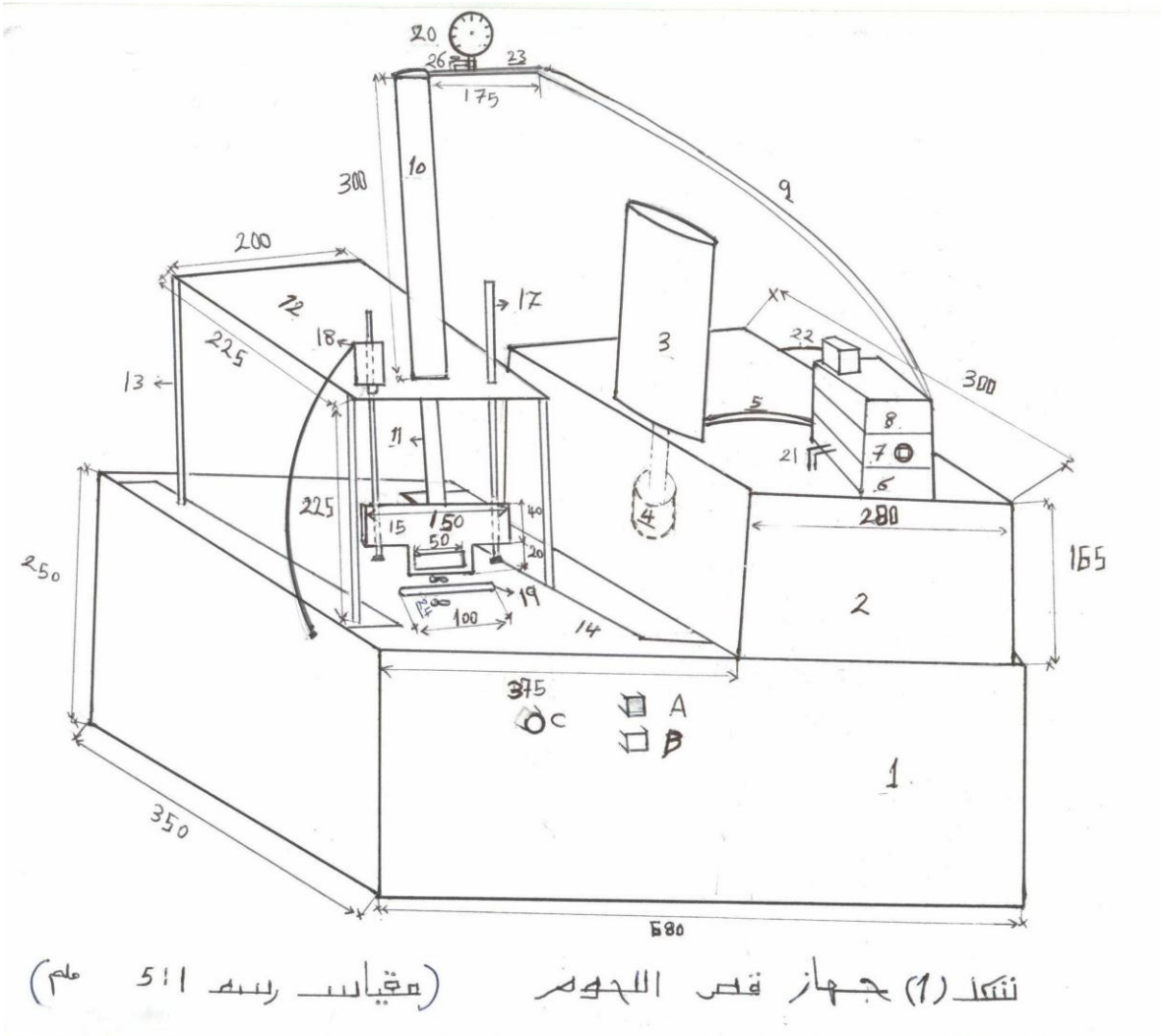
٦- الاسطوانة الهيدروليكية:- تتصل الاسطوانة مع الموزع الهيدروليكي (٦) عن طريق الانبوب (٩) الذي ينتهي بانبوب معدني (٢٣) يثبت عليه مقياس الضغط (٢٠) قبل الاسطوانة الهيدروليكية يبلغ ارتفاع الاسطوانة (٣٠٠ ملم)، القطر الداخلي (٣٨ ملم)، المساحة الداخلية (١١٣٣ ملم ٢)،طول الضربة strok (٢٨٠ ملم) ،ان الاسطوانة ذات اتجاه واحد (one way) اي ان ضغط الزيت يدفع المكبس (١١) نحو الاسفل وعند توقف الضغط وتغير مجرى الزيت فأن النابض الداخلي (٢٥) في الشكل (٢) يقوم بارجاع المكبس الى وضعه الطبيعي قبل التشغيل .

٧- المكبس الهيدروليكي :- يتحرك المكبس (١١) كما اشرنا في الفقرة (٦) داخل الاسطوانة الهيدروليكية ويحوي على نابض لارجاع المكبس عند نهاية الشوط الى وضعه الطبيعي يتصل المكبس من الاسفل بواسطة مسنن القص (١٥) علما" ان سرعة المكبس ٢٥٠ ملم / دقيقة .

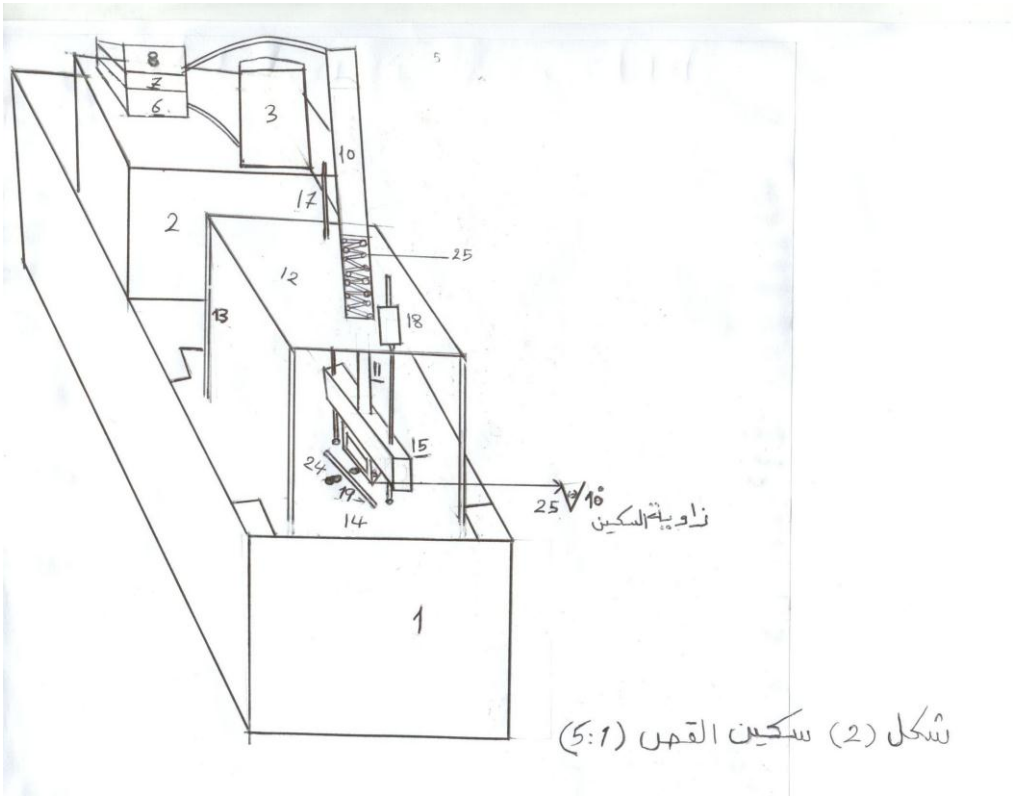
٨- سكين القص:- وهي الجزء المسؤول عن احداث فعل القص ، صنعت من الحديد المقاوم للصدأ نوع (sst54) بيلغ ارتفاع السكين الكلي (٦٠ملم) سمكها (٢٥ ملم)وعرضها (١٥٠ملم) ،يتصل معها من الاعلى المكبس (١١) بواسطة مسنن داخلي تعمل عمله في السكين (١٥) من منتصفها ،تتصل السكين من الجانبين بواسطة انبوبين يخترقانها من كل جانب ، احدهما يمثل انبوب الموجه (Guid) ومهمته منع حدوث دوران او التواء في السكين اثناء شوط العمل،اما الانبوب الثاني فيتصل مع المحدد (limit) (١٨) وهو محدد كهربائي مهمته ايقاف المنظومة عن العمل عند انتهاء شوط القص ،الجزء الشغال في السكين ارتفاعه (٢٠ ملم) وزاوية الحد للسكين هي (١٠°) . كما يظهر في شكل (٢) ،اخذت الزاوية في الورش الميكانيكية من الجهتين الامامية والخلفية ،تحوي السكين فوق زاوية الحد على فتحة مستطيلة عرضها (٥٠ملم) وارتفاعها (١٥ ملم) وفائدتها لكي تنفذ منها العينة بعد احداث فعل القص عليها.

٩- قاعدة القص :- صنعت من الحديد المقاوم للصدأ (sst52) سمكها (٤ ملم) تحوي على تجويف (١٩) يقلبل سكين القص وتتحرك السكين عبره اثناء شوط القص (اثناء التشغيل الميكانيكي) ،يبلغ طول التجويف (١٠٠ ملم)ويحتوي التجويف على جانبيه ماسكات العينة (٢٤) وهما ذواتي حركة نابضية يستعملان لمسك عينة القص ومنعها من الحركة او الانزلاق عند نزول سكين القص على العينة وتسجيل القراءة.

١٠-مقياس الضغط :- مقياس الضغط (٢٠) يسجل القراءة (psi) ثم تذهب هذه القراءة الى معادلةالتحويل ،يحوي المقياس على صمام لارجعي اي باتجاه واحد وذلك لكي تكون قراءة المقياس ثابته ليسهل عملية تسجيلها من قبل الشخص المسؤول عن القراءة .وبعد الانتهاء هناك قفل ارجاع (٢٦) يقوم بتصفير الجهاز بعد فتحه باليد وذلك لكي يتم تهيئة عينة اخرى جديدة لتسجيل قراءة جديدة.والشكل (٣-a,b) يوضح صورة الجهاز وسكين القص.



شكل (1) جهاز قص اللحوم (مقياس رسم 1:1 ملم)



شكل (2) سكين القص (5:1)

ك

شكل(a-٣) :جهاز قص اللحوم الهيدروليكي

شكل(b-٣) :جهاز قص اللحوم الهيدروليكي موضحا" فيه سكين القص.