جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

كلية الفنون الجميلة والتطبيقية

بحث لنيل درجة الماجستير في الفنون

بعنوان

تصميم حلصحة للصمغ العربي
Designing gum Arabic Harvester

اعداد : الطالب خالد فاروق محمد النيل
اشراف : الاستاذ عبد العزيز الطيب حسن

- الآيـــــــــة
- بسم الله الرحمن الرحيم
- قل لو كان البحر مدادا لكلمات ربي لنفذ البحر قبل أن تنفذ كلمات ربي ولو جئنا بمثلهِ مـــــــــــــــددا
  صدق الله العظيم

- الإهـــــــداء
- إلي والـــــــــــدي العـــــــــــزيز
- إلي أمـــــــي الغـــــــــالية إجلالا وإكراما وتقـــــديرا وعـــرفانا
- إلي إخـــواني الأوفـــياء الـــــــذين علـــــــموني
كيف أطـــوع الأمـــل لتخطي حواجز المســتحيل
- تحـــــــــــية وســـــلامـــــا
- إلي كـــــل الذين لهـــــم في قلـــــبي معـــــني ، وفي وجـــــداني مســـــــاحة ، وفي عقـــــــلي ذكري إليهـــــــم جـــميعا اهـــــــــــدي هـــــذا الجـــــــهد المـــتـــــواضـــــــع
- رمزا ووفاء وعرفانا للجـــــميل
- إلي كـــــــــل الذين أخـــــــذت منهم علما
- إلي كـــل أصـــــــــدقائي الأعـــــــــــزاء
- إخـــــلاصًـــــا ووفـــــاء
- إلي كل أهلي داخل وخـــــارج الســـودان
- حـــــــــبـــــاً وثـــنـــاء

- الشـــــكر والعـــــــــــــرفان
- الشكر أجزله ، والثناء أعطره ، والتقدير كله لأستاذي الجليل عبد ا لعزيز الطيب حسن علي متابعته بالإشراف علي هذه الرسالة ورعايته لي أثناء فترة الدراسة .كما اخص بالشكر والثناء مسئول التقنية الوسيطة بمنظمة براكتكال أكشن المستر ليام مورقان والشكر أيضا إلي إدارة منظمة براكتكال اكشن البريطانية لإتاحتها لي فرصة الدراسة وتهيئتها لي أسباب المعرفة بواسطة إتاحتها لي فرص الدراسة الميدانية واخص بالشكر الأخ المصور كمال عبد الله حسن لمجهوداته معي وموازرته لي وتقديمه المعينات في قطف ثمار هذا الغرس ، والشكر إلي أسرة مكتبة كلية الفنون الجميلة والتطبيقية ، والشكر إلي أسرة مكتبة شركة الصمغ العربي والشكر إلي أسرة مكتبة جامعة غرب كردفان والشكر إلي أسرة المكتبة الالكترونية جامعة غرب كردفان لتعاونهم غير المحدود معي مما ساعدني في تسهيل مهمتي جزاهم الله خيراً
- وكذالك اخص بالشكر أهلي بقرية تلب ريفي مدينة النهود
- والشكر أيضا إلي أهلي بقرية داركول ريفي مدينة النهود
- والشكر ألي أهلي بقرية ابوشرول ريفي مدينة النهود
- والشكر أجزله إلي أسرة قرية المريحبيبة ريفي الأوسط مدينة امروابة
- والشكر أجزله إلي جميع الإخوة بإدارة الإعلام والعلاقات العامة جامعة غرب كردفان الذين وقفوا بجانبي وعلي رأسهم مدير جامعة غرب كردفان ومدير إدارة الإعلام والعلاقات العامة الأستاذ إبراهيم ابوكواية الذي منحني وقتاً كافياً أدي إلي نضوج هذا الغرس .
- وكذلك الشكر أجزله إلي إدارة شركة افرتيك وعلي رأسهم مديرها هشام صالح
- والشكر أجزله إلي أسرة مركز الأبحاث الزراعية بمدينة الأبيض
- والشكر أجزله إلي إدارة الغابات بمدينة امروابة
- والشكر أجزله إلي الأخ معتز السر والأخ عبد الله محمد عبد الله لوقوفهم معي في تنفيذ هذا المشروع
- والشكر أجزله إلي الدكتور عبد الله سليمان والأخ خالد احمد يوسف
- لكل هؤلاء جميعا اسمي آيات الشكر والتقدير والعرفان .
-

- مستخلص البحث
- هدفت هذه الدراسة إلي تصميم حاصدة للصمغ العربي وتناولت الدراسة المشاكل التقنية في إنتاج الصمغ العربي ودور التصميم الصناعي في حلها .
- كما ركزت دراسة الحاصدة علي ثلاثة مشاكل أساسية :-
- أولا : زيادة وتحسين نوعية الصمغ العربي نسبة لأهمية الصمغ العربي في دعم الاقتصاد القومي علماً ان سلعة الصمغ العربي احد أهم أربعة صادرات بجانب الثروة الحيوانية والسمسم والقطن .
- ثانيا : حماية المزارع من المخاطر التي يتعرض لها أثناء الحصاد والمتمثلة في الأشواك والثعابين السامة وتعرض المزارع للسقوط من اعلي الشجرة مما يؤدي إلي إصابته .
- ثالثا : رفع كفاءة عامل الصمغ العربي بتوفير الزمن .
- اشتمل البحث علي أربعة أبواب
- ألباب الأول تناول خطة البحث
- والباب الثاني اشتمل علي الإطار العام والدراسات ذات الصلة كما تطرق الباحث فيه إلي التعريف العام للصمغ العربي وأهمية الصمغ العربي والتاريخ الموثق للصمغ العربي كما تطرق الباحث إلي دراسة الطرق التقليدية لعمليات الحصاد وعمليات الطق والأدوات التقليدية المستخدمة في عمليات الطق والحصاد وأيضا تطرق الباحث إلي نظريات تكوين الصمغ العربي .
- والباب الثالث : وتناول فيه الباحث مقدمة عن العمليات الحقلية المستخدمة في طق وحصاد الصمغ العربي وتعريف التصميم الصناعي .
- وفي الباب الرابع : تناول الباحث عرض ومناقشة النتائج وتحليل نتائج الاستبيان وعمل التصميم الجديد لعمليات حصاد الصمغ العربي واشتمل علي الرسومات الأولية والرسم الهندسي والرسم الإخراجي وأخيرا الاستنتاجات والتوصيات والخاتمة .
-
- Abs

- Abstract
- This study aimed to design a suitable harvesting tool for gum Arabic. The study also conserved the technical problems in the production of gum Arabic and the role of industrial design to solve it .
  The harvester study also focused on three basic problems:
  Firstly to increase and improve the quality of gum Arabic and raise awareness of its importance in supporting the national economy which considered one of most important . four exports along with livestock, sesame and cotton
- Secondly the protection of farmers from the risks posed during the harvest of the gum where they are often injured by thorns and poisonous snakes. They are also prone to fall . from the trees which can cause serious injury
- . Thirdly improving the standard of the harvester by the saving time
- In part 1 in this thesis the research plan. The second section provides a general framework and related studies. It also deals with the general definition of gum Arabic and its importance, documenting its history. Furthermore it explains traditional methods of harvesting and the traditional tools that are used in both tapping and harvesting. Lastly it looks at theories regarding gum Arabic formation.
  Part III introduces the processes used in the field and the definition of industrial design.
  Part IV presents and discusses the results of the questionnaire completed by the farmers followed by analysis of them. It continues by the results gained harvester that were designed, manufactured and developed including preliminary drawings, technical drawings and presentations. Finally, there are conclusions and recommendations of the .project

- الباب الأول خطة البحث :-
- المقدمة Introduction
- مشكلة البحث Research problem
- أسباب اختيار البحث The reason for selecting the Tesearch

- أهمية البحث The importance of research
- أهداف البحث Objectives of the research
- فروض البحث Research Assignment
- حدود البحث Frontiers of Research
- أسئلة البحث Research Question
- منهج البحث Research Method
- إجراءات البحث Research procedures
- مجتمع البحث
- مصطلحات البحث Research Terms

- المقدمة :- introduction
- بسم الله الرحمن الرحيم وبه نهتدي ونستعين والصلاة والسلام علي اشرف المرسلين سيدنا محمد وعلي اله وصحبة أجمعين وبعد .
-
- الصمغ العربي من السلع النقدية الهامة بالنسبة للاقتصاد القومي السوداني ، ويوفر قدراً كبيراً من العملة الصعبة ، ومساهمته تصل ما بين 10 – 15 % من جملة عائدات الصادرات السودانية ، فنجد أن جملة صادر الصمغ العربي خلال الفترة 2001م بلغت حوالي 20290 طن متري في العام ، فشهدت الفترة من 1980م إلي 1990 م زيادة كبيرة في صادرات أنواع من الصمغ العربي مثل الطلح وغيرة ، كما يعتمد علية أكثر من خمسة مليون مواطن كمصدر دخل ثابت .
- ويدخل الصمغ العربي في كثير من الصناعات الحديثة مثل الصناعات الغذائية والأدوية ومستحضرات التجميل والحلويات ويستخدم كمادة طبيعية حافظة للحوم البيضاء والحمراء ، ويدخل في صناعة المبيدات الحشرية ، والمواد الواقية من التآكل ضد الصدى وألواح الطباعة الحجرية وصناعة المشروبات الغازية .
- والصمغ العربي هو المنتج من شجر الهشاب والطلح في كردفان ودارفور ، كما عرف كموروث زراعي تناقلته الأجيال منذ زمن طويل ، كما أطلق علي جنائن الهشاب في كردفان ودارفور بجنائن الأجداد ، ويعتبر شجر الهشاب والطلح واللبان أكثر الأشجار إنتاجا للصمغ العربي .
- يتم الحصول علي الصمغ العربي بشق جذوع وفروع أشجار الهشاب والطلح وترك السائل الصمغي يتحلب وهي مادة لأطعم لها ولا رائحة ، ويعتبر الفاس من أقدم الوسائل التي استخدمت في عمليات طق شجرة الهشاب .
- أما حصاد الصمغ العربي فيتم بالطريقة اليدوية التي تشمل مجموعة من الصعوبات والمخاطر التي تتمثل في الأتي .
- 1- الأشواك الموجودة علي الشجرة تعرض المزارع للجرح وتلف الملابس 2- تعرضه إلي لذع الحشرات مثل النحل وغيرها
- 3- وجود الثعابين علي الشجرة تعتبر من المخاطر 4- سقوط المزارع من الشجرة بسبب ارتفاعها . 5 – اتساخ الصمغ بسبب سقوطه علي الأرض .
- لذلك فكر الباحث في التعمق في البحث وفي جوانب هذه الإشكالات ومعوقات الإنتاج وابتكار تصميم لأداة جديدة تساعد في عمليات حصاد الصمغ العربي وتوفر الجهد والزمن وتحافظ علي مستوي نظافة المحصول وسلامة المزارع .

- مشـــكلة البحـــــــث :- Research problem ___
- تنحصر مشكلة البحث في الآتي :
- يعاني حاصد الصمغ العربي من عمليات الحصاد التي تتم بالطريقة اليدوية بسبب وجود الثمار وسط أغصان ممتلئة بالأشواك ووجود الثعابين أحيانا.
- كميات كبيرة من الثمار المرتفعة يتم حصادها بواسطة أدوات غير مصممة ، لذلك تسقط علي الأرض وتمتلي بالأوساخ وبالتالي تقلل من القيمة الاقتصادية للصمغ
- يتعرض حاصد الصمغ العربي أحيانا لسقوط من الشجرة في محاولته للوصول للثمار في اعلي الأغصان مما يتسبب ذلك في الإصابة .
- أسباب اختيار البحث :-The reasons for selecting the research
- تامين وسلامة حاصد الصمغ العربي من المخاطر المتمثلة في عمليات الحصاد التقليدي دعم الاقتصاد القومي بنظافة وتحسين الصمغ العربي ،وانجاز عمليات الحصاد في زمن اقل تعتبر من بواعث اختيار البحث .
- أهمية البحث :- The importance of research ___
- تكمن أهمية البحث في التعرف علي المشكلات والمعوقات التي تقلل من إنتاجية الصمغ العربي وتعرض المزارع للمخاطر ، وذلك وصولاً إلي حلول علمية في شكل تصميم جديد يساعد علي الإسراع في عمليات الحصاد وتحسين نوعية الصمغ وكذلك يحافظ علي سلامة المزارع .
- أهـــــــداف البحـــــــث :- Objectives of the research
- أهداف مباشرة :-
- دراسة الأدوات المستخدمة حاليا في حصاد الصمغ العربي من الناحية الهندسية وملاءمتها الوظيفية والاستعمالية .
- التعرف علي المشاكل التي يتعرض لها المزارع عند القيام بحصاد الصمغ العربي بواسطة يده المجردة وعلاقة الأدوات بجسم الإنسان .
- دعم الاقتصاد القومي وذلك بالاتي .
- إنجاز عمليات الحصاد في زمن أقل وزيادة المحصول .
- تحسين نوعية المحصول بالحفاظ علية من الأتربة والأوساخ .
- ج – توفر مجهود الحاصد وتحويله لنشاط أخر .
- فروض البحث : - Research Assignment
- الوسائل المستخدمة حاليا في عمليات حصاد الصمغ العربي لا تساعد في الحصاد بشكل جيد .
- الوسائل المستخدمة حاليا متعبة ومؤذية للمزارع .
- هنالك إمكانية لتصميم أدوات أكثر فاعلية في عمليات حصاد الصمغ العربي
- حدود البحث :- Frontiers of Research
- الحدود الجغرافية مناطق زراعة وإنتاج الصمغ العربي شمال كردفان (منطقة النهود)
- الحدود الزمانية تاريخ إنتاج الصمغ العربي في السودان بعد وصول الخط الحديدي إلي الأبيض في عام 1912 م كما ورد في ورقة حول مشكلات المنتجين وقضايا الإنتاج نصت علي أن معظم الإنتاج ارتبط تاريخيا بإقليم كردفان سابقا وعرف كموروث زراعي تناقلته الأجيال .

- أسئلة البحث :- Research Questions
- هل هنالك إشكالات أصلا في عمليات حصاد الصمغ العربي ؟
- هل الوسائل التي تستخدم حاليا مريحة للمزارع وفعالة في عمليات الحصاد؟
- هل هنالك علاقة بين عمليات الطق وعمليات الحصاد ؟
- هل بالإمكان تطوير المعدات وحل إشكالات حصاد الصمغ العربي من خلال دراسة وقدرات المصمم الصناعي ؟
- منهج البحث :- Research Method
- بما أن البحث يعتمد علي وصف الحصاد التقليدي وتحليل بيانات هذا الواقع مع تجربة التصميم الجديد وتطبيقها علي ارض والواقع فان المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي التطبيقي هو الانسب في منهجية البحث.
- إجراءات البحث :- Research procedures
  - دراسة ميدانية تشمل وسائل البحث من جمع للمعلومات والقيام بالمقابلات مع ذوي الشأن وعمل استبيانات .
  - تحليل المعلومات
  - عمل نماذج تجريبية وإجراء التعديلات اللازمة .
  - عمل نموذج نهائي مع رسومات توضيحية .
- مجتمع البحث :-
- مزارعو الصمغ العربي في ولاية شمال كردفان ريفي مدينة النهود نساء وأطفال ورجال .
- مصطلحات البحث :- Research Terms
- الطق : هو جرح شجرة الهشاب بواسطة الفأس أو السونكي لترك السائل الصمغي يتحلب وهو من أهم مراحل تكوين الصمغ العربي .
- الكرتولة : وهي من أقدم أدوات الجمع التي استخدمها المزارع في عمليات حصاد الصمغ ، وهي تصنع من جلد رأس البقرة .
- الكعكول : هو نوع من أنواع الصمغ الناضج وهو اكبر تكوين وعادة مكان تواجده في الساق
- الفرار : هو فأس صغير يستخدم في عمليات الطق
- الحشاشة : تعرف بالملوت وهي تستخدم لقطع الحشائش الغير مرغوبة داخل المزرعة .
- المكمك : هو نوع من أنواع الحشاش يستخدم في عمليات حصاد الصمغ ، وعادة يستخدم لحصاد الصمغ الموجود في الأغصان العالية .
- الكتر : نوع من أنواع أشجار الهشاب يمتاز بطول الفروع والسيقان وهو اقل إنتاجاً للصمغ

- الشيخة : وهي المرأة المسؤلة عن نظافة الصمغ عند مرحلة التاجر وعادة تكون مسؤلة من كل العملات في مرحة النظافة .
- النقاوة : هو الصمغ الذي تحت نظافته وأصبح قابل للتسويق إلي الشركات .
- القمر بوبه : اسم أطلق علي الصمغ الذي يظهر في أول عملية طق ، وعادة شكلة عبارة عن أسلاك ملتفة غير مرغوب لدي المزارعين وتجار الصمغ .
- الشفرة : هي قفل عملية الطق بواسطة اللحاء ، وفي هذه الحالة يستوجب تجديد عملية الطق للمرة الثانية .
- الحيناوي : نوع من أنواع الصمغ يسمي لدي المزارعين بالحيناوي ويتواجد علي سلق الشجرة .
- الكدابة : هو صمغ لا فائدة منة لونه اسود ويظهر علي الأشجار المصابة بالديدان .
- الشفرة : هي قفل عملية الطق بواسطة اللحاء .

- الباب الثاني
- الإطار النظري والدراسات ذات الصلة
- الفصل الأول
- - التصميم الصناعي
- - نبذة تاريخية عن التصميم الصناعي
- المصمم الصناعي
- العوامل البشرية
- مفهوم التصنيع
- تصميم المنتجات
- <u>الفصل الثاني:-</u>
- 1- تعريف الصمغ العربي
- 2- أهمية الصمغ العربي
- 3- تاريخ الصمغ العربي
- <u>الفصل الثالث</u>
- 1- نظريات تكوين الصمغ العربي
- 2- التعريف الكيميائي للصمغ العربي
- 3- الخواص الكيميائية للصمغ العربي
- 4- الخواص الفيزيائية للصمغ العربي

- الفـــصل الأول
- - التصميم الصناعي
- - نبذة تاريخية عن التصميم الصناعي
- المصمم الصناعي
- العوامل البشرية
- مفهوم التصن
- تصميم المنتجات

- 1مقدمة :-
- يعتبر تصميم الآلات والمعدات الزراعية احد مقومات التنمية الزراعية وفي نفس الوقت تعتبر احد وسائل تقدم المناطق الريفية ، كما تساعد استخدام الآلات والمعدات الزراعية في زيادة الإنتاج الزراعي ورفع إنتاجية الأرض الزراعية وكفاءة العامل الزراعي .
- لذلك تنفق الدولة كثير من الأموال لاستيراد الآلات والمعدات الزراعية الحديثة وفقاً لأخر التطورات التكنولوجية ، كما تزدهر أيضا صناعة هذه الآلات والمعدات محلياً للوفاء باحتياجات المزارعين .
- يهدف تصنيع الآلات الزراعية في تنمية الزراعة من حيث زيادة الإنتاج الزراعي ورفع كفاءة العامل الزراعي وتحسين المحصول .
- 2 - التصميم الصناعي : Industrial Design
- هو تطبيق الفن والعلم معا لإخراج منتج له وظائف وتكوين وشكل مقبول أول شخص أطلق كلمة مصمم صناعي الأمريكي جوزيف سنل كانت الكلمة وقتها تهتم بالمنتج المقدم للمستهلك فقط ومع مرور الوقت بدأت تشمل أشياء أخرى مثل الأدوات الصناعية والماكينات الزراعية ماكينات المصانع تخطيط المعارض المباني الإعلامية والتغليف وأيضا هو عملية لانجاز قرارات تستخدم في تطوير أو بناء النظم التي يكون للبشر حاجة اوصلة ولهم فيها حفاظا على إنسانيتهم وأيضا تنظيم ابتكاري يحدثه المصمم الصناعي متأثر بمدركاته الحسية والبدنية يضيف المنفعة الوظيفية والأدائية للأشياء ليضيف قيمة جمالية تحبب للإنسان وتقربه للمنتجات التي يستعملها في حياته اليومية [1]
- التصميم الصناعي أيضا أن نضع تخطيط أو نحدد هدفا أو عرض يدرك أولا من خلال التصور العقلي كشيء تتكيف فيه جميع الوسائل وهو أيضا اكتشاف أو ابتكار طريقة فنية جديدة لإيجاد سلعة أو منتج لم يكن موجود من قبل أو الوصول إلي أسلوب جديد لإنتاج سلعة موجودة بتكلفة أقل .
- <u>- 3نبذة تاريخية عن التصميم الصناعي :-</u>
- أول شخص أطلق كلمة مصمم صناعي هو الأمريكي جوزيف سنيل في أواخر القرن السابع عشر الميلادي عندما زاد تقسيم العمل وقبل ذلك التاريخ كان العامل الحرفي يصمم المنتج أثناء صناعته وفي منتصف القرن التاسع عشر بدأ المصنعون إنتاج الأدوات الكهربائية وغيرها من

- الآلات تستخدم في المنازل وفي تلك الأيام اعتاد الناس شراء الآلات لاستخدامها في القيام بأعمالهم ولم يكترث بمظهرها ويحاول أوائل القرن العشرين أتيحت لجمهور المستثمرين فرصة الاختيار عند شراء أجهزة المذياع وأجهزة الخبر والأجهزة المماثلة وإذا وجد الزبائن جهازي راديو يعملان بذات المستوى فإنهم يختارون أكثرها جاذبية وأدرك المصنعون الحاجة إلي التصميم الجيد للحفاظ على ارتفاع مستوى المبيعات وتطورت مهنية التصميم الصناعي لسد هذه الحاجة وللمصممين الصناعيين اليوم أثر كبير في تحديد المنتجات التي تقدم للمستهلكين.(1)
- وتعتبر مدرسة الباوهاوس الألمانية أول مدرسة اهتمت بالتصميم الصناعي وكان هدفها تحسين العلاقة بين الإنسان والمنتج وكان وقتها منتجات بسيطة كالكراسي والمكاتب ثم في الحرب العالمية الثانية ومع تطور الآلة الحربية ووجود الطائرات بدأ الجندي يواجه كمية كبيرة من المفاتيح والإعدادات وكان لابد من وجود من يقلم له ويعطيه أفضل حل لسهولة الحصول لما يريد ومن هنا ظهر علم الارجونومكس وهو فرع من فروع التصميم الصناعي وبعد ذلك اتجه التصميم إلي راحة الإنسان وابتكار منتجات جديدة تساعد على الرفاهية كمثل ريموت التلفزيون يمكنك من تغير القناة وأنت في مكانك مثل آخر السيارات وهي تخضع لمواصفات يحددها المصمم الصناعي كزاوية العدادات والإضاءة الداخلية وشكل السيارة الخارجي والكراسي وكيفية التحكم بالمرايات وزاوية ميلها وكيفية التحكم بها ووضع جلوس الإنسان داخل السيارة ويمكنه من الوصول لكل أماكن التحكم بسهولة ويسر.
- <u>4- المصمم الصناعي:-</u>
- هو مبتدع لأفكار تصلح من تصميم الصناعات لذلك هو حلقة الوصل بين المستخدم واستخداماته وحاجاته وفقا للمتطلبات التي يحتاج إليها المنتج التي يتلائم مع تلك المتطلبات التي يستخدمها المستهلك والمستخدم (1)
- <u>5 - عنصر التصميم :-</u>
- تعتبر عنصر التصميم هي مفردات لغة الشكل التي يستخدمها الفنان المصمم ، وسميت بعنصر التصميم نسبة لإمكانيتها المرنة في اتخاذ أي هيئة مرنة وقابليتها الاندماج والتآلف وتوحد بعضها مع بعض لتكون شكلا كليا للعمل الفني .
- _____ التصميم الصناعي فن وعلم تأليف: هدى محمود عمر-

- **وعناصر التصميم هي :**
  - النقطة .
  - الخط .
  - الشكل (المساحة) .
  - الحجم .
  - الضوء والظل .
  - الملمس .
  - اللون .
  - الفراغ .
  - هيئة الشكل (إطار العمل) .
- **ومهما كانت تلك العناصر فان إدراك الفنان المصمم لها إدراكا جديدا يساعد في عملية التخطيط ويجعل عملة سهلا كما يساعده في تقيم تصميمه وتطويره .**
- **وسوف نتناول كل عنصر بشي من التفصيل**
- **الخصائص البصرية للتصميم :**
- **الخامة Material**
- **الإنشاء Structure**
- **الأبعاد Dimensions**
- **الهيئة Form**
- **معالجة السطح Service finishing**
- **- 6خطوات التصميم:-**
- **جمع المعلومات**
- **تحليل الموقع**
- **وضع برنامج المشروع**
- **تطوير البرنامج المقترح**
- **عمل فكرة مبدئية للتصميم**
- **تطوير التصميم**
- **التصميم النهائي**
- **ولتنفيذ التصميم على الواقع نضيف على هذه العناصر ثلاثة عناصر أخرى**
- **مرحلة جمع المعلومات عن المواد المستخدمة في المشروع**
- **_____ البيئة والتصميم الصناعي - تأليف: شيماء عبد الجبار-(1)**

- مرحلة التنفيذ
- التقييم بعد الاستخدام
- 7- العوامل البشرية :-
- أو هندسة العوامل البشرية هو العلم الذي كرسه العالم لجلب وتقديم ومعالجة وعرض البيانات المتعلقة بالجسم البشري وعلاقته بتصميم المنتجات وظروف وبيئات العمل ويعرف هذا العلم بأنه كم من المعلومات عن القدرات البشرية ومعوقات حركته والصفات البشرية الأخرى المتعلقة بالتصميم كما يعرف مصطلح أرجونومكس التصميم بأنه تطبيق هذا الكم من المعلومات في تصميم الأدوات والماكينات والنظم والمهام والوظائف لاستخدام كفء آمن مريح.[1]
- وأخر تعريف رسمي للأرجونومكس يمكن الاعتماد به عمليا أكاديميا هو التعريف الذي قد أصدره المجلس التنفيذي لرابطة الأرجونومكس العالمية وهو يعرف بأنه نطاق من العلم يتعلق بفهم التفاعل بين البشر والمكونات الأخرى في نظام حياتهم وأنه هو المهنة التي تطبق النظريات العملية والمبادئ والبيانات والأساليب المناسبة في تصميم يمكن أن يحقق للبشر حياة مريحة آمنة وأداء أفضل لمهام حياتهم الشخصية والعملية.
- 8- أهداف العوامل البشرية :-
- زيادة كفاءة وفعالية تفاعل الإنسان مع المنتجات والأدوات وبيئات العمل أن فرقا جوهريا بين الناس والآلات هي أن الناس يصنعون أخطاء وإذا نظرنا بشكل إيجابي إلي كيفية وقوع الناس في الخطأ وهو ما يسمى بتحليل الخطأ **analysis error** يمكننا أن نزيد من سهولة وموثوقية أدائهم لما يقومون به من أعمال
- حفز ودعم قيم بشرية متعددة بزيادة اعتبارات الأمان والراحة في استخدام المنتجات ورضا المستهلك وزيادة مستوى المعيشة بمعناها المعنوي لكل من المستخدمين المعوقين والأسوياء
- تقليل الحوادث والإجهاد الواقع على البشر والمستخدمين والضغوط المختلفة على الأفراد.
- 9- عواقب إهمال توظيف علم العوامل البشرية :-
- بالإضافة إلي عدم الإحساس بالراحة والوقوع في الحوادث والممارسات غير الآمنة فإن الثمن الذي ندفعه في مقابل إهمال أو إغفال استخدام البيانات الأرجونومية في تصميم المنتجات يكون

Quality ingredient –by Randy Smith [1]

- باهظا ويتضمن هذا عدد من الأعراض المرضية المفصلية التي تنجم عن نمو المتزايد التدريجي بكميات صغيرة من التلف الذي يحدث بصفة يومية أو كنتيجة للحركة المتكررة أو أوضاع الجسم الساكنة التي تستغرق مدة طويلة وتتضمن الأعراض المرضية الألم أسفل الظهر الضغط داخل التجويف البطني والإصابات المرضية المتكررة وإصابات الإجهاد المتكرر التي يمكن أن تصيب أجزاء الجسم المختلفة مثل الرقبة والظهر والمرفق ...الخ التي تعزى غالبا للاستخدام المتكرر
- مفهوم التصنيع :-
- هو فن تحويل المواد الخام أو في كثير من الأحيان المواد شبة المصنعة وضف المشطبة إلي بضائع وأصناف لأغراض متعددة ، هذه الأغراض تتمثل في استهلاك مباشر واستخدام للمنتجات أو وسائل لإنتاج أنواع أخرى من أغراض الحياة وحاجات الإنسان ويتضح من هذا التعريف العام شمولية كلمة التصنيع حيث أن الحقيقة المشتركة في كل أنواع الصناعة هي استخدام المواد كمتطلب أساسي للتصنيع .(1)
- تصميم المنتجات :-
- يقاس تقدم الشعوب عادة بمقدار وجودة المنتجات والخدمات التي تصنعها وتقدمها إلى أفراد المجتمع. وحيث إن كل المواد التي نمتلكها نجدها قد تم تصنيعها في الواقع مع مواد خام موجودة أصلاً في الطبيعة، لذلك دائماً ما يعتمد المستوى المعيشي للمجتمع على مقدرته على تحويل هذه المواد الخام إلى عناصر مفيدة صالحة للعمل أو الاستهلاك. إن تحويل المواد من شكل إلى آخر يضفي عليها قيمة إضافية مرغوب فيها، فكلما تم هذا التحويل بأعلى كفاءة ارتفعت الإنتاجية وازداد مستوى الدخل.(1)
- يعرف تصميم المنتجات علي أنه عملية إيجاد فكرة من اجل إيجاد منتج ما ، وتطوير واختيار وتصنيع هذا المنتج يجب المصمم إتباع نظام محدد في التصميم إن عملية التصميم بحد ذاتها هي عملية تكرار الخطوات في كل مرة من اجل تحسين تصميم المنتج في كل مرة يتم فيها إعادة التصميم .يطلق عليه اسم النموذج الأولي علي التصاميم التي يتم إنتاجها للمنتج أثناء عملية التصميم قبل الحصول علي المنتج النهائي ، وفي المجال الصناعي يكون هناك تشابه كبير بين تصميم المنتجات والتصميم الصناعي لكن تصميم المنتجات اعم استخداما من التصميم الصناعي لان المنتج ليس بالضرورة أن يكون منتجاً صناعياً بل من الممكن أن يتعدي ذلك لان يشمل الخدمات .
- الطرق المستخدمة في تشكيل المنتجات :-
- هناك عدة طرق استخدمت في عمليات تشكيل المنتجات من اجل تصنيع منتج له فوائد وظيفية واستعماليه ومن أهم الطرق التي استخدمت في تشكيل المنتجات .
- http://www.kenanaonline.com/page/4614

- أولا: التشكيل عن طريق القطع والحفف :-Wasting
- وهذا النوع يعتمد علي قطع الجزاء المراد تصنيعه من جملة المادة الخام في الشكل المتوفرة به .
- حفف الأجزاء الغير مرغوب فيها علي الجزء المكون للتصميم .
-
- ثانيا : التشكيل بواسطة تغير الوضع :- Deforming
- وذلك إما بالثني أو بالف Rolling
- ثالثاً : تشكيل عن طريق التولبة :- Moulding
- باستخدام القوالب وهو تحويل حالة المادة من صلبة إلي سائلة عن طريق التسخين إذا كانت معدن أو بلاستيك ثم صبها في القالب التي يحمل مواصفات التصميم لتجمد المادة داخل قالب التصميم .
- رابعا: التشكيل عن طريق التجميع : Assembling
- وهو تجميع عدة عناصر تشكل في مجمعها التصميم وذلك إما عن طريق الربط بالصامير أو اللحام بأنواعه العديدة أو اللصق بالمادة اللاصقة أو بالبرشام أو أي طريقة أخري.(1)
- أعـــمال الورش :-
- من المعروف أن إنتاج الورش الهندسية يشكل جزاء في النظام الصناعي لان جانبا كبير من الصناعات ذو طبيعة هندسية وفوق هذا وذاك تعتمد الصناعات الأخرى علي وجه العموم مثل صناعة الملابس والغذاء وغيرها إلي حد كبير إلي أسس وطريقة ميكانيكية للورش في صناعة الآلات والماكينات اللازمة لمثل هذه العمليات .
- المواد :-
- إن أي عملية من عمليات التصنيع تبدءا عادة بالمادة الخام وتتم معالجة هذه المادة الخام بإجراء مجموعة من العمليات المتعاقبة عليها حتي تكون في الصورة النهائية المشطبة تشطيبا تاما أو في صورة تشطيب جزئي .
- فان المواد المستخدمة في أعمال الورش غالبا ما تكون علي هيئة معادن وتنقسم المادة إلي قسمين أولها المعادن الحديثة التي تستخرج من الحديد ثانيا المواد الغير حديثة التي لا تتوخز من الحديد .
- ويطلق عليها المجموعة الحديدية والتي تشمل كل أنواع الحديد الصلب والمعادن الحديدية والاسم اللاتيني المستخدم Ferrous Mates وهي مشتقة من الاسم اللاتيني للحديد بينما توصف المجموعة الاخري بالمعادن غير الحديدية .
- حالات المادة المستخدمة القابلة للتصنيع :-
- المواد يمكن أن تصنع وهي في الحالة السائلة ، أو في الحالة الجامدة وفي حالة تكون مسحوقة الحالة الأولي تسمي عمليات التشكيل الأولي (سباكة المعادن) وتسمي الأخيرة (ميتالورجيا المساحيق) أما التصنيع التي يتم للمعادن وهي في حالتها الجامدة فيشتمل علي عمليات تصنيع متعددة الوسائل والتقنيات .
- مواد التصنيع :-
- يتم اختيار مواد التصنيع حسب خواصها الفيزيائية والكيميائية والتكنولوجية كما يلي .
- أولا : الخواص الفيزيائية لمواد التصنيع :-
- هي قابلة التوصيل للحرارة والكهرباء ، نقطة الانصهار ، المتانة الصلادة ، المرونة ، الكثافة ، وتحدد هذه الخواص مجالات استخدام إلي مادة التصنيع .
- Quality ingredient –by Randy Smith
- 2- اساسيات تكنولوجيا التصنيع – تشكيل المعادن بدون قطع تاليف احمد زكي

- ثانيا : الخواص الكيميائية :
- أهم الخواص الكيميائية لمواد التصنيع هي مقاومة التآكل قابلية الاحتراق ، درجة السمومة ، يمكن تغير خواص المواد عن طريق خلطها بمواد أخرى (2)
-
- ثالثا : الخواص الفنية (التكنولوجية) لمواد التصنيع :-
- تحدد الخواص الفنية لمواد التصنيع المختلفة من خلال سلوك هذه المواد وتبعا لذلك توجد مواد قابلة لعمليات التصنيع كالصب ،الطرق ،اللحام والتشغيل بالقطع .
- المواد القابلة للصب يمكن صهرها عن طريق عمليات السباكة مثل حديدي الزهر ، الوصلص سبائك النحاس ، سبائك الألمونيوم .
- المواد القابلة للطرق يمكن تشغيلها عن طريق عمليات الحدادة الدرفلة ، الثني مثل الصلب والنحاس وسبائك الألمونيوم .
- المواد القابلة للحام يمكن وصل بعضها البعض بواسطة لحام الاضهار او اللحام بالضغط مثل الصلب والمعادن الغير حديدية .
- المواد القابلة للتشغيل بالقطع يمكن تشغيلها على آلات القطع ،على سبيل المثل بواسطة الثقب ، القشط ، البرد ، الخراطة ، التفريز و التجليخ ...الخ
- كما توجد خواص ميكانيكية ، أهم الصفات التي تحدد الخواص الميكانيكية للمعادن هي الأتي :
- المتانة ، المرونة ، الهشاشة ، الليونة ، قابلية السحب قابلية الطرق قابلية الشد .
- مقدمة عن معدن الحديد :
- عرف الإنسان الحديد منذ فجر التاريخ كمادة صلبة تهبط من السماء وهو الحديد ألنيزكي . وكان ينظر إليه بشيء من الخوف والتقديس ويسميه معدن السماء أو معدن الآلهة. ثم عرف الحديد الناتج عن البراكين، حيث تصهر نيران البراكين بعض معادن الحديد التي يتضاف وجودها في موقع الحرائق. وكان الحديد الناتج من هذه الحرائق يحتوي على قدر كبير من الشوائب أهمها الفحم ، ومن ثم لم يرض الإنسان القديم بهذا النوع من الحديد فبدأ في تحسين صفاته بالمعالجة بالنار لتخليصه مما علق به من شوائب. (1)
- وكان المصريون القدماء هم أول من استخدموا الحديد ألنيزكي، حيث عثر على أدوات مصنعة من هذا الحديد ترجع إلى حوالي عام 3500 قبل الميلاد. ولم يتم استخلاص الحديد من خاماته بالصهر إلا حوالي عام 1200 قبل الميلاد، وبدأت منذ ذلك الوقت صناعة الحديد. وقد عثر في منطقة بحر إيجة على سيف حديدي يرجع تاريخه إلى حوالي عام 1350 قبل الميلاد.
- وكان الحديد لأجيال طويلة نادرا لدرجة أنه كان يعتبر أغلى من الذهب ، وكانت مهنة الحدادة من أشرف المهن في العصور القديمة والوسطى، فقد كانت مهنة نبي الله داود عليه السلام.
- تعريف الحديد :-
- معدن لامع فضي أبيض اللون ، وتتراوح صلادته بين (4) إلى (5) بمقياس موس، وهو معدن ناعم الملمس قابل للسحب والطرق ويمغنط بسهولة في درجات الحرارة العادية، بينما
- _____ 1-اساسيات تكنولوجيا التصنيع - تشكيل المعادن بدون قطع – احمد زكي حلمي

- تصعب عملية المغنطة عندما يسخن الحديد، وعند درجة حرارة (790) درجة مئوية، تختفي خاصية المغنطة.
- والحديد من العناصر المعدنية الانتقالية التي تقع في المجموعة (8) من الجدول الدوري، ورقمه الذري (26)، ووزنه الذري (55.847)، ويبلغ وزنه النوعي (7.86). وينصهر الحديد عند درجة حرارة (1535) مئوية، ويغلي عند درجة حرارة (2750) مئوية.
- أنواع الحديد :-
- المواد الفلزية المعروفة التي يطلق عليها الحديد والفولاذ , هي فى الواقع سبائك لعنصر الحديد . وبوجه عام فإن الفولاذ هو سبيكة من عنصري الحديد والكربون . ولأتزيد نسبة الكربون فيها عن 2% وتحتوى معظم أنواع الفولاذ بالإضافة الى الكربون فانه يحتوى على كمية من المنجنيز . ويعتمد أنواع الفولاذ والحديد على التركيب الكيميائي . الأنواع :
- حديد التمساح : هو الحديد الناتج من الفرن العالي وتحتوى معظم أنواع حديد التمساح على 93% حديد و3% كربون بالإضافة الى كميات أقل من العناصر الأخرى. وأصل مصطلح تماسيح الحديد يعود إلى الطريقة الأولى التي اتبعت في عمليات صب مصور الحديد الناتج من الفرن العالي إلى منظومة من القوالب وضعت حول قناة مركزية . وقد أطلق على القضبان الحديدية داخل القالب اسم التمساح . وفى الوقت الحالي يستخدم خام حديد التمساح في حالته المنصهرة في صناعة الفولاذ ولا يجرى صبه في قوالب.
- الحديد الزهر: هو أي نوع من سبائك الحديد المحتوية على نسبة عالية من الكربون . حيث يتراوح نسبة الكربون فيه بين 2% - 4% . كما يحتوى على السيلكون بنسبة تتراوح بين 1%-3% . ونظرا لارتفاع نسبة الكربون في الحديد الزهر, فانه لا يمكن تشكيله وهو في حالته الجامدة مهما كانت درجة الحرارة التى يتم تسخينه إليها ويشكل الحديد الزهر إلى الأشكال التجارية المفيدة بصب السبيكة المنصهرة في قوالب. ثم تترك حتى تجمد , ومما يساعد في استخدام الحديد الزهر فى العديد من التطبيقات مايتميز به من صلادة وانخفاض في التكاليف, ومقدرة عالية على امتصاص الصدمات
- الحديد المطاوع: هو حديد نقي مخلوط مع مادة تشبه الزجاج وعلى العكس من حديد الزهر فإن الحديد المطاوع قابل للطرق ولهذا يمكن طرقه لأشكال مختلفة ويقاوم التآكل بصورة أفضل من الحديد الزهر.
- عمليات تشغيل المعادن :-
- تعتبر عمليات تشغيل المعادن من أهم طرق الإنتاج في الصناعات الميكانيكية وتعني تغير أشكال وأبعاد الخامات المعطاة إلي أشكال المنتج المطلوب ويمكن تقسيم هذه العمليات إلي قسمين .
- التشغيل بالقطع 2- التشغيل بدون قطع
- التشغيل بالقطع :-
- تعتبر عمليات التشغيل بالقطع من أكثر أساليب الإنتاج استخداما وهي عبارة عن تغير في شكل الخامة علي البارد بإزالة أجزاء منها في صورة رايش عن طريق عدة أدوات قاطعة . وذلك للحصول علي منتجات بالأشكال والمقاسات حسب الدقة المطلوبة وتشمل عمليات التشغيل بالقطع بإزالة المعدن (Metal Remove) علي عمليات كثيرة كالآتي :
- القطع بالأجنة

- البرادة
- النشر
- القشط والتسوية
- الخراطة
- الثقب والتخديش
- الدهانات والورنيش والمذيبات :-
- أسفرت أثار التآكل خصوصا الصدى علي المعادن الحديدية والرطوبة علي المواد الخشبية عن ظهور تحسين نوعيات متعددة من الدهانات والورنيش وأنواع أخري مماثلة من الطلاء علي مر السنين .
- تتكون الدهانات من محاليل الصياغة في الماء والزيت أو مذيب أخر وهي تستعمل لتغطية الخشب والمعادن ومواد أخري لحمايتها أو لتحسين مظهرها وينتج عنها دهان الرش نتيجة أفضل من فرشاة اليد و مع ذلك فان نجاح التشطيب لا يعتمد فقط علي تجهيز السطح بل أيضا علي استعمال البطانة الصحيحة للتغطية .
- ليست كل الدهانات والمزيج يمكن أن يتيح فقاعات تتلف التشطيب وتمثل القاعدة الأساسية في عدم وضع السيليلوز فوق الأنامل وفي حالة الشك في ملائمة الدهانات تستغرق وقتا حتي تجف تجمد فمن الضروري إلتزام الصبر في أثناء العمل ، بتأثر قليلا من أنواع البلاستيك في بعض الدهانات مع ذلك فان كل من دهانات الاكريليك الأنامل تكون أمنة وكمثال علي هذا الأمر دهان السيليلوز .
- تتكون الورنيشات من محاليل راتنجينية في زيت مجفف وعندما تغطي السطح تجف وتتصلب بالتبخر أو التفاعلات الكيميائية مكونة طبقة ناعمة ولامعة تستعمل راتنجينات الابوسكي لا عطا تشطيبا نقيا .(2)
- (1) مبادي تقنيات المواد وعمليات التصنيع . تاليف عثمان محمد عثمان ،علي الصويعي
- (2) خامات التصنيع تاليف اليكس ويس – ترجمة م محمد احمد عبد العزيز

- **الفصل الثاني:-**
- **1- تعريف الصمغ العربي**
- **2- أهمية الصمغ العربي**
- **3- تاريخ الصمغ العربي**

- تعريف الصمغ العربي : Gum Arabic Definition
- هو الثمرة الجافة من سيقان وفروع أشجار الشهلب والطلح ، وانه اكتسب هذا الاسم (الصمغ العربي) بسبب تصديره إلي أوروبا عبر الموانئ العربية لذلك الأوربيون نسبوا الصمغ إلي العرب وإلي التجار العرب ، وهناك رأي آخر يقول إنة شديد الشبة بين الصمغ الذي ينتج في الأزمنة الغابرة من أشجار القرض (السنط) علي البلاد العربية التي يعرف آنذاك بالصمغ العربي .
- والصمغ هو ما خرج من بعض النباتات إما بصورة صحية طبيعية أو بتأثير حالة مرضية وهو مادة هلامية لزجة دابغة ، وعادة لونه شفاف يميل للاصفرار أو الاحمرار لا طعم له ولا رائحة ، والصموغ عديدة الأشكال ومختلفة التراكيب باختلاف أصولها ومواردها وهي عادة تنقسم إلي قسمين نوع قابل للذوبان ونوع يمتص الماء ، وهناك ثلاثة أنواع من الصمغ (1)
- أ- صمغ الهشلب ب –صمغ الطلح ج –صمغ اللبن
- صور توضح أنواع الصمغ العربي _____
-
- (2) أهمية الصمغ العربي :- The importance of gum
- الأهمية الاقتصادية:-
- بما أن الصمغ العربي هو أحد أهم أربعة صادرات زراعية في السودان إلى جانب الثروة الحيوانية والقطن والسمسم، بلغت قيمة صادرات الصمغ العربي خلال العشرين سنة الماضية حوالي أربعين مليون دولار أمريكي. ينتج الصمغ العربي بواسطة المنتجين الصغار في مناطق الزراعة المطرية التقليدية التي يمثل سكانها حوالي عشرين بالمائة من سكان السودان وهم أفقر فئات المجتمع، أدى قصور تصنيع الصمغ العربي في الثلاث سنوات
- _____ عمليات ما قبل حصاد الصمغ العربي إعداد الأستاذ أبو القاسم – مكتبة شركة الصمغ العربي

- الأخيرة إلى زيادة المنافسة المحلية على خام الصمغ العربي والثلاث سنوات الأخيرة إلى زيادة
- القيمة المضافة المحصلة داخل السودان، يأتي هذا التطور في الزمن المناسب حيث أن زيادة الاستهلاك من المشروبات الغازية والحلويات بالإضافة إلى تطور زيادة الاهتمام بالمنتجات الصحية والغذائية أدى إلى ارتفاع الطلب على الصمغ العربي.
- أن الإضافة التي يحققها الصمغ العربي ذات أهمية قصوى في تحسين سبل حياة حوالي ستة ملايين نسمة في السودان. يعيشون في مناطق الزراعة المطرية التقليدية، معظم الصمغ العربي ينتجه صغار المزارعين الذين يولون المحصولات الغذائية الزراعية العناية الأكبر وهي الغالب الذرة والسمسم لتوفير الغذاء لأسرهم، على البحث الدوب على مصادر دخل أخرى لمقابلة احتياجات الأسرة المتنوعة ، ينتجون الصمغ لأن ذلك بشكل تعويضاً وبديلاً في حالة عدم نجاح محصلاتهم الحقلية.
- الأهمية الغذائية:-
- أولاً يستخدم الصمغ العربي في الصناعات الغذائية والحلويات والمأكولات والمشروبات وفي الأدوية وبعض المنتجات الغذائية، كما للصمغ العربي تاريخ طويل في الاستخدام كمحاول للغذاء وهو مادة صالحة لاستعماله في المأكولات والمشروبات الغذائية .
- الاستخدام في الحلويات:-
- يستخدم الصمغ العربي في صناعة الحلويات ويعتبر الصمغ العربي المستخدم من شجرة الهشاب هو المحترف به والمفضل لإنتاج الحلويات الطرية ذات الجودة العالية.
- الاستخدام في المشروبات:-
- أن خاصية الصمغ العربي في الاستحلاب أهلته الاستخدام في نطاق واسع من المشروبات، يعتبر الصمغ العربي مكون أساسي لكل المحاليل التي تتطلب ثباتاً حتى في الحالات الصعبة التي يفرزها الوسط الحمضي المخفف، مما جعله مكوناً أساسياً لهذا الاستحلاب كما للصمغ العربي خواص إضافية أخرى تكسب المشروبات الغازية، ويمثل عنصراً أساسياً في صناعة البيبسي والكوكاكولا .
- الاستخدام في الأدوية ومستحضرات التجميل:-
- يستخدم الصمغ العربي في تركيب الأدوية ومستحضرات التجميل، كما يستخدم الصمغ العربي المخفف في صناعة الكبسولات والأقراص الطبية من اعرق وأفضل الاستخدامات كشراب معروف لمعالجة الكحة وفي صناعة مواد التجميل مثل دهانات الوجة والكريمات ومثبتات الشعر والدهانات المحافظة على ضارة وصفاء البشرة.

- الأخيرة إلى زيادة المنافسة المحلية على خام الصمغ العربي والثلاث سنوات الأخيرة إلى زيادة
- القيمة المضافة المحصلة داخل السودان، يأتي هذا التطور في الزمن المناسب حيث أن زيادة الاستهلاك من المشروبات الغازية والحلويات بالإضافة إلى تطور زيادة الاهتمام بالمنتجات الصحية والغذائية أدى إلى ارتفاع الطلب على الصمغ العربي.
- أن الإضافة التي يحققها الصمغ العربي ذات أهمية قصوى في تحسين سبل حياة حوالي ستة ملايين نسمة في السودان. يعيشون في مناطق الزراعة المطرية التقليدية، معظم الصمغ العربي ينتجه صغار المزارعين الذين يولون المحصولات الغذائية الزراعية العناية الأكبر وهي الغالب الذرة والسمسم لتوفير الغذاء لأسرهم، على البحث الدوب على مصادر دخل أخرى لمقابلة احتياجات الأسرة المتنوعة ، ينتجون الصمغ لأن ذلك بشكل تعويضاً وبديلاً في حالة عدم نجاح محصلاتهم الحقلية.
- الأهمية الغذائية:-
- أولاً يستخدم الصمغ العربي في الصناعات الغذائية والحلويات والمأكولات والمشروبات وفي الأدوية وبعض المنتجات الغذائية، كما للصمغ العربي تاريخ طويل في الاستخدام كمحاول للغذاء وهو مادة صالحة لاستعماله في المأكولات والمشروبات الغذائية .
- الاستخدام في الحلويات:-
- يستخدم الصمغ العربي في صناعة الحلويات ويعتبر الصمغ العربي المستخدم من شجرة الهشاب هو المحترف به والمفضل لإنتاج الحلويات الطرية ذات الجودة العالية.
- الاستخدام في المشروبات:-
- أن خاصية الصمغ العربي في الاستحلاب أهلته الاستخدام في نطاق واسع من المشروبات، يعتبر الصمغ العربي مكون أساسي لكل المحاليل التي تتطلب ثباتاً حتى في الحالات الصعبة التي يفرزها الوسط الحمضي المخفف، مما جعله مكوناً أساسياً لهذا الاستحلاب كما للصمغ العربي خواص إضافية أخرى تكسب المشروبات الغازية، ويمثل عنصراً أساسياً في صناعة البيبسي والكوكاكولا .
- الاستخدام في الأدوية ومستحضرات التجميل:-
- يستخدم الصمغ العربي في تركيب الأدوية ومستحضرات التجميل، كما يستخدم الصمغ العربي المخفف في صناعة الكبسولات والأقراص الطبية من اعرق وأفضل الاستخدامات كشراب معروف لمعالجة الكحة وفي صناعة مواد التجميل مثل دهانات الوجة والكريمات ومثبتات الشعر والدهانات المحافظة على ضارة وصفاء البشرة.

- استخدامات أخرى:-
- استخدم الصمغ العربي في المنتجات الغير غذائية مثل صناعة الطباعة، كما كانت مصر في عهد الفراعنة يستخدمونه في صناعة الأحبار والألوان والأصباغ، والكتابة الهيروغليفية، كما يدخل الصمغ العربي في تصنيع الصماغات والأشرطة اللاصقة والبهيات ومواد التشطيب مثل البوملستك وغيرها.
- كما هناك أهمية كبرى لشجرة الهشلب تتمثل في جذورها الممتدة أفقياً تحد من انجراف التربة وتزيد من حيويتها.
- كما يستخدم في المواد الواقية من التأكل ضد الصداء ويدخل في المواد الحافظة للحوم الحمراء والبيضاء ضد التعفن وأيضاً يدخل في صناعة المبيدات الحشرية.
- تاريخ الصمغ العربي:- History of Gum Arabic
- الصمغ العربي من أقدم وأوسع النواتج الطبيعية التي استخدمها الإنسان منذ أيام الفراعنة في صنع المواد الملونة حبر الكتابة الهيروغليفية ، كما أن محصول الصمغ التي تنتجه هذه الأشجار ظل مدى قرون عامل من عوامل تملك الحضارات لذلك المزارعون في غرب السودان يطلقون على حقول الأكاشيا "جنائن الأجداد".
- لذلك أن تأريخ الصمغ العربي هو تأريخ إنتاجه في السودان والتي كان إلى وقت قريب يساهم بأكثر من 80% من العرض في السوق الدولية ، وتاريخ بداية الإنتاج غير معروفة، ولكن وردت ورقة حول مشكلات المنتجين وقضايا الإنتاج ضت على أن معظم الإنتاج ارتبط تاريخياً بإقليم كردفان سابقا وقد عرف كموروث زراعي تناقلته الأجيال([1]) .
- وقد كشف قدماء المصريين عن بعض خصائصه ودلتهم تجاربهم على مجالات لاستعماله فلستعانوا به في إعداد مواد الطباعة والتغليف وحبر الكتابة والتلوين ولقد تبين لنا أن الصمغ كان ينتج في السودان ، ويصدر إلى المناطق والأقطار المجاورة عبر طرق التجارة القديمة.
- لقد ذكر مجلد The Sudan وهو عبارة عن مجلد يضم تقارير أن سلعة الصمغ العربي كواحدة من السلع الهامة والتي بدأت تجارتها منذ قرون مضت وكانت تصدر عبر عدة طرق ومواني إلى الخارج مثل.
- طريق الأربعين وهو الذي يربط كردفان ودارفور بأسيوط في مصر ملراً عبر صحراء بيضة ثم دنقلا ووادي حلفاء
- طريق يمر ببربر وأبي حمد إلى سواكن ويتفرع منه طريق إلى بربر وسواكن.
-

[1] - ورقة حول مشكلات المنتجين وقضايا الإنتاج – قطاع المنتجين، مؤتمر الصمغ العربي الأول فبراير 1991م .

- طريق يمر ببربر وأبي حمد إلى سواكن ويتفرع منه طريق إلى بربر وسواكن.
- 3- طريق من القلابات والقضارف عبر كسلا وصوع ومنها إلى أوربا والهند وتعد من سلع الصادر التي كانت تصدر عبر ميناء بورتسودان بعد افتتاحه عام 1909م ولقد ذكر الحكم التركي احتكار الصمغ العربي وفي المهدية تدار تجارته إلى حد كبير بواسطة بيت المال بأمد رمان ثم تصدر بعد ذلك إلى مصر ومما وصل الخط الحديدي إلى الأبيض في عام 1912م ارتفع سعره إلى 1142 ملما للقنطار قدرت التقارير الإدارية لمديرية كردفان في عام 1917م بحوالي المنتج عشرة آلف طن وفي فترة الحكم الثنائي ظهرت العديد من الشركات التي توغلت عبر وكلائها وممثليها في أسواق الأبيض والنهود وغيرها من الأسواق الصغيرة([1]).
- أما أخذ الاسم الصمغ العربي والربط بين الصمغ والعرب يعود إلى سبب تاريخي وهو أنه في الوقت الذي تتنتج فيه تدفقت الصمغ العربي إلى الأسواق الدولية من حزام الصمغ العربي في أفريقيا إلا أن الوطن العربي والموانئ العربية كانت هي المنفذ الوحيد الذي عرفه الأوربيون ونسبوا الصمغ إلى العرب والى التجار العرب والموانئ العربية.
-
-

[1] - ورقة حول النظام التسويقي لتجارة الصمغ العربي، وزارة مالية ولاية كردفان، مؤتمر الصمغ العربي الأول.

- الفصل الثالث :
- 1- نظريات تكوين الصمغ العربي
- 2- التعريف الكيميائي للصمغ العربي
- 3- الخواص الكيميائية للصمغ العربي
- 4- الخواص الفيزيائية للصمغ العربي

- **نظريات تكوين الصمغ العربي** ***theories of gum***
- أول النظريات تشير إلى أن الصمغ العربي يتم تكوينه كنتيجة لحالة مرضية، عن عدوى أو تكوين (فطري أو بكتيري) للشجرة ، بينما تشير نظرية أخرى إلى أن الصمغ العربي ينتج كنتيجة لظروف بيئية قاسية مثل التربة الفقيرة والجو الحار أو إنعدام الرطوبة حيث يوصف الصمغ كمضاد للجفف (Antidyness) حيث يشار في هذا إلى أن موجات الحر تزيد من إنتاجيه الشجرة من الصمغ، لتمكنها من مقاومة الجفف .
- بينما تشير نظرية ثالثة إلى أن الصمغ ينتج من تحول السكريات العديدة في النباتات ، وبالنسبة لهذه النظرية هناك رايات.
- 1- النشاء (Strach) يتحول إلى صمغ ولكن هناك رأي ناقض لهذه النظرية لأن تحول النشاء إلى صمغ يحتاج إلى نظام أنزيمي معقد والأنسجة في الأفرع لا تحتوي على نشاء.
- يتكون الصمغ نتيجة لتفاعلات نجد أن العوامل البيئية تؤثر على كمية وجود الصمغ حتى الآن لم يعلم ما إذا كان الصمغ يتكون في موقع الخش مثل (الطق) أو يتكون داخلياً ثم ينقل لمكان الضح، ولكن يمكن القول بان عملية تكوين الصمغ ربما تكون استجابة لبعض الظروف البيئية من وظائفها حماية الشجرة من الأمراض ومن فقدان الرطوبة لا بتأثير الميكروبات على الصمغ الجاف وهو أيضاً مادة محبة جداً للماء.
- وهناك عدة نظريات تحاول شرح ظاهرة تكوين الصمغ العربي منها.
- الظاهرة تحدث نتيجة مهاجمة شجرة الهشلب من قبل البكتريا أو بعض الفطريات.
- إن هذه الظاهرة عبارة عن آلية حماية تحدثها الشجرة.
- إن هذه الظاهرة نتيجة لبعض التفاعلات الأنزيمية.
- إن البعض يعزو هذه الظاهرة لوجود حشرة تسمى محلياً (بالقراحة) وعليه فإن هذه الظاهرة تحتاج لمزيد من الدراسة ، ولكن يمكن القول بان عملية تكوين الصمغ ربما تكون استجابة لبعض الظروف البيئية ومن وظائفها حماية الشجرة من الأمراض وفقدان الرطوبة([1]).
- [1] د. كرم الله مواصفات الصمغ العربي- إشراف الدكتور محمد المبارك
- مكتبة شركة الصمغ العربي الخرطوم.

- **2- التعريف الكيميائي :-**
- مادة الصمغ أسلسا تتكون من عنصر الكربوهايدرات والسيليلوز وعنصر أخرى إضافية وهناك كثير من الأشجار تنتج الأصماغ ولكن المقصود بالصمغ من حيث هو المنتج من شجر الهشلب أو شجر الطلح وقد كان تصنيفه قبل تحديد مواصفاته القياسية والعنصر المكونة له كيميائيا يقوم على درجة ذوبانه في الماء وقد ورد في ورقة حول النظام التسويقي لتجارة الصمغ العربي وهناك تعريف أن الصمغ العربي عبارة عن مادة عضوية مركبة من السكريات وبعض المواد العضوية الأخرى، وهو خالي من الطعم واللون والرائحة كما أنه يتميز بعدم التفاعل مع المواد الكيميائية بسهولة وبهذه الصفة يعتبر الصمغ من المواد المستقرة التي تصلح في عدد كبير من الصناعات.
- **3- الخواص الكيميائية :-**
- يصعب تصنيف الصمغ العربي الخام من الناحية الكيميائية هو كغيره من الأصماغ مادة محبة للماء حيث يرتبط مع الماء مكوناً محلولاً لزجاً أو هلامياً، أما من ناحية البناء الكيميائي فالصمغ العربي يعتبر أكثر المواد الكيميائية تعقيداً وأعلاها في الوزن الجزيئي إلى أكثر من 27 مكوناً (وحدات أساسية) منها 22حمضاً أمينياً و(5) سكاكر بالإضافة إلى أيونات الفلزات مثل الكالسيوم المغنيزيوم والمنجنيز والصوديوم والحديد ..الخ.[1]
- وعليه من ناحية أخرى كحامض من الأحماض العضوية ومن ناحية ثانية كبروتين (2%) ومن ناحية أخرى كمتعدد سكر أكثر من 90% وحمض الصمغ العربي يعتبر قوياً نسبياً ومن ناحية أخرى وهي أدق التصنيفات يعتبر الصمغ العربي كمادة كيميائية من صنف السكريات البروتينية.[2]
- وعلى العموم هو مادة غروانية مائية (Hydrocbkoids) وتدل الدراسات الكيميائية التحليلية على أن جزئي الصمغ العربي (16) يتكون من نسب متفاوتة من (5) سكاكر هي.
- اربنوز (سكر العرب) (22- 27%) (Arabinose)
- الجلاكتوز (32- 42%) (D.Galactose)
- رابنوز (12-16%) (L. Rhamnose)
- حمض الجلوكربوتيك (10- 20%) (D. Glucouronic)
- حمض 0.4 مثيل جلوكربونيك (MEb- D. Glucornic -0-4) بما فيها حمض

[1] دراسة الصمغ العربي في كردفان بالتركيز علي دالة الانتاج – اعداد فريق من العمل

- نظريات تكوين الصمغ العربي – اعداد الدكتور كرم الله – مكتبة شركة الصمغ العربي 4-

- حمض 0.4 مثيل جلوكربونيك (MEb- D. Glucornic -0-4) بما فيها حمض الهيدروكسين بروليين (HOPRO) والسبرين (L.ser) وهي موضع الربط بين الجزئي السكري والجزئي البروتين في جزئيات الصمغ وتدل دراسة أخرى لم تؤكد
- بعد ، أنه يوجد أكثر من السكريات الأمينية (Amino Suger) مثل الجلوكوز أمين الجلاكتوز أمين بنسبة كلية أقل من (1%).
- ***4- الخواص الفيزيائية للصمغ العربي:-***
- الذوبانية:
- للصمغ العربي قدرة على الذوبان بنسبة 55% من التركيز يذوب في الماء البارد، أما الأنواع الأخرى من الصمغ العربي أما أنها غير قابلة للذوبان في الماء البارد أصلاً وتشكل محلولاً غروياً وفي كلتا الحالتين يشكل محلولاً حقيقياً.
- اللزوجة:
- الخاصية الأساسية التي تجعل الصمغ العربي يتميز بين السكريات العديدة الأخرى أنه ذو لزوجة منخفضة عند التركيز العالي فنجد أن 20% من المحلول المائي يعطي أقل من (100) وحدة لزوجة أي أن الصمغ العربي ليست له درجة عالية من اللزوجة ويمثل هذا التركيز 40% -50% أعلى درجة من اللزوجة.
- الامتصاص:-
- يكون للصمغ العربي درجة عالية وثابتة للامتصاص مما جعله ذا فائدة كبيرة في إعداد نكهة الأطعمة الزيتية الذائبة في الماء خاصة زيوت الموالح.
- اللـــــون:-
- ليس للصمغ العربي عالي الجودة لون أما المتوسط فإنه شاحب يميل للإصفرار أو الاحمرار.
- المـــذاق:-
- ليس للصمغ العربي عالي الجودة مذاق وعليه فإن المنتجات ذات النكهة المصنعة مع الصمغ العربي البدرة لا تتأثر به، كما أنه لا يفقدها مذاقها([1]).
-

[1] - مواصفات الصمغ العربي أشراف محمد المبارك – مكتبة شركة الصمغ العربي .

- الباب الثالث :
- الفصل الاول :
- شجرة الهشاب وتكوينها
- بيئة شجرة الهشاب
- كيف يتم استحلاب الصمغ العربي
- الأضرار التي تتعرض لها شجرة الهشاب
- الفصل الثاني :
  - انتاج الصمغ العربي
  - مشاكل انتاج الصمغ العربي
  - حصاد الصمغ العربي
- الفصل الثالث
- علاقة الإنسان بعمليات الحصاد
- كيف تؤذي عمليات الحصاد جسم الإنسان

- الفصل الأول :
- شجرة الهشاب وتكوينها
- بيئة شجرة الهشاب
- كيف يتم استحلاب الصمغ العربي
- الأضرار التي تتعرض لها شجرة الهشاب

- شجرة الهشاب :-
- وهي شجرة شوكيه تقاوم الزحف الصحراوي في مناطقتي كردفان ودارفور وهي تنمو في البيئة المدارية الجافة وشبه الجافة ، وتنتمي إلي مجموعة شجر الأكاشيا وتزداد كثافتها في السهول الرملية الطينية ويصل ارتفاعها إلي 15 متر من سطح الأرض وشجرة الهشاب أهمية بيئية واقتصادية فهي تحافظ على التربة من التعرية وتضيف إلي خصوبتها مما يزيد من إنتاجية المحاصيل التي تزرع مع شجرة الهشاب في نظام زراعي واحد وهناك نوعان من شجرة الهشاب[1] .
- شجرة الهشاب الأصل "الحر"
- شجرة الهشاب الكتر
-
- صورة توضح شجرة الهشاب الأصل صورة توضح شجرة الهشاب الكتر
- شجرة الهشاب الأصل:
- وهو المرغوب لدى المزارعين في إقليم كردفان ودارفور ويمتاز بكثرة الإنتاج وكبر الكمكول وتختلف عن الكتر بطول الأوراق وقصرالجزوع وكثرة الفروع وعادة لون الكمكول شفف يميل إلي الاصفرار.
- 2/ شجر الهشاب الكتر:
- وهو أقل إنتاج للصمغ العربي وأوراقه صغيرة وستديرة والجزوع والفروع طويلة جدا وقليلة ولون الكمكول شفف يميل للإحمرار.
- تكوين شجرة الهشاب:-
- تتكون شجرة الهشاب من الأجزاء التالية
-

[1] موقع شركة الصمغ العربي على الإنترنت

- **الجذور Roots**
- وهي تعمل على امتصاص الماء والغذاء من التربة ثم تقوم برفعها إلي الشجرة عبر الساق وللجذور أهمية أخرى تقوم بتثبيت الشجرة في الأرض حتى لا تتأثر بالعوامل البيئية مثل الهواء والسيول وغيره
- كما يقوم الجذر في النبات أساسا بالوظائف الآتية :
- تثبيت النبات في التربة وتكون فروعه الجانبية مائلة في كل اتجاه وتلتصق الجذور وشعيراتها التصاقا وثيقا بحبيبات الأرض ويتشعب المجموع الجذري في حيز كبير منها فيساعد كل ذلك على تدعيم النبات وتثبيته
- يقوم بامتصاص الماء والأملاح الذائبة ويحدث الامتصاص بواسطة الشعيرات الجذرية وخلايا الطبقة الوبرية في منطقة الامتصاص.
- **الساق " الجذع":- Stem**
- ويتكون الساق من الخشب كقشرة خارجية ويتكون الساق من الأجزاء التالية:-
- اللحاء "القلف الخارجي" **Outer Bark**

- اللحاء القلف الداخلي Inter Bark
- الكامبيوم Cambium
- خشب القلب "الخشب الداخلي" Heard wood
- النخاع Pith
- التاج:-
- هو الجزء الأعلى من الشجرة المتفرع ويحمل البراعم والأزهار والثمار واختلافه يتحدد به تصنيف الشجرة .
- الخلايا الأولية الطرفية:-
- وهي مجموعة من الخلايا سريعة الانقسام تتواجد عند نهاية كل فرع من فروع الساق أو الجذور من وظائفها
- تكوين الأوراق والأزهار
- مسئولة عن النمو الطولي للساق والجذور
- تكوين طبقة الكامبيوم
- تكوين القلنسوة في الجذور والقلنسوة هي الجزء من البنية التشريحية للمقطع الطولي مكان تواجدها في قمة الجذور من الأسفل ، بشكل عام النباتات ما عدا النباتات المائية
- الخشب :-
- هو النسيج الدائم للشجرة ويتكون من خلايا أنبوبية الشكل والجزء الأكبر من جدرانها القوية تتكون من مادة السيليلوز وهذه الخلايا متواجدة على شكل طبقات تلتصق بمواد لاصقة تسمى الجنين وهذه الخلايا مرنة طوليا على شكل شرائط موازية لاتجاه الساق الأصلية ونادرا تمتد عرضيا.
- أجزاء الخشب:-
- الأوعية الخشبية – الألياف الخشبية – القضبان البرانشيمية الخشبية
- الخلايا الخشبية:-
- وتتأثر خلايا الخشب أثناء نموئها بالعوامل الحيوية والبيئية فنجد أن الخشب الذي ينمو في فصل الصيف الخشب الصيفي والأول يتميز بأن خلايا الخشب يكون لها جدار رقيق
- بيئة شجرة الهشاب :-
- تنتشر أشجار الهشاب والطلح في البيئة المدارية الجافة وشبه الجافة وتشمل أثيوبيا وتشاد

- ونيجريا والسنغال وفي السودان يمتد السهل الرملي والسهل الطيني الأوسط بين خطي عرض 10-14 درجة شمالا وتنقسم بيئة شجرة الصمغ العربي في السودان إلي منطقتين رئيسيتين غرب السودان (كردفان ودارفور) وشرق السودان ووسطه (النيل الأزرق وسنار، القضارف ، أعالي النيل) وتتباين المنطقتان الرئيسيتان في ظروفها البيئية ونظمها الزراعية وسبل الإنتاج مما أعطى ميزة ضمان ومرونة أوفر لاستدامة الإنتاج ومن الناحية البيولوجية يمكن أن تنمو طبيعيا بالبذور وبالشتول وهذا يجعلها شجرة سهلة التكاثر ويمكن نموها بأقل التكاليف وتقوم بحماية التربة من الانجراف مما يؤدي لوقف الزحف الصحراوي وتقوم بتسميد التربة بإضافة النتروجين والفسفور ونترات الأمونيا ويعتبر حزام الصمغ العربي الذي يمتد في السهل الرملي والسهل الطيني الأوسط بين خطي عرض 10-14 درجة شمالا يعتبر أهم بيئة لنمو شجرة الصمغ العربي [1]
- <u>كيف يتم تكوين الصمغ العربي :-</u>
- تعتبر عملية الطق من أهم مراحل استحلاب الصمغ العربي وهي أول مرحلة في عمليات الاستحلاب ، ورد تعريف عملية الطق على موقع شركة الصمغ العربي على الانترنت الطق هو شق جذوع وفروع الأشجار المنتجة للصمغ العربي وترك السائل الصمغي يحلب
- وعادة تبدأ عملية الطق في بداية شهر اكتوبر وبعد أربعين يوما من عملية الطق يبدأ إلسائل الصمغي يتحلب ويكون قابل للحصاد وتسمى المرحلة الأولى ويطلق عليها المزارعين اسم الضمي الأول هو الإنتاج الأول ،ويليه الضمي الثاني بعد 15 يوماً والثالث والرابع بعد كل 15 يوم وتنقسم مرحلة الطق Tapping إلي مرحلتين الأولى في بداية شهر سبتمبر واكتوبر إلي نهاية شهر اكتوبر
- المزارع يستخدم الفأس في عمليات الطق :
-

[1] تقرير حول انتاج وتسويق الصمغ العربي – اعداد الاستاذ الدكتور عبد الله احمد عبد الله

-
- وتبدأ المرحلة الثانية مع بداية فصل الصيف عندما تزداد درجات الحرارة وفي هذه المرحلة يكون إنتاج الصمغ أكثر
- متى تكون الأشجار قابلة للطق:-
- تساقط الأوراق الخضراء عند تحريك الشجرة بواسطة الهواء يعني جاهزيتها للطق
- وجود حشرة تسمى محليا بالقراحة وهي من الحشرات المفيدة في إنتاج الصمغ العربي القراحة:-
- وهي حشرة صغيرة تلعب دورا كبيرا في عمليات إنتاج الصمغ العربي وبعد عملية الطق مباشرة تقوم القراحة بفتح مسامات صغيرة على الخشب الأبيض وهذه المسامات تقوم بتحلب السائل الصمغي لذلك كلما ازدادت كثافة تواجد هذه الحشرة (القراحة) كلما ازدادت نسبة تحلب السائل الصمغي
- عندما يتخذ اللحاء اللون البني من الداخل تعني جاهزيتها لعملية الطق
- العوامل التي تمنع عملية الطق
- وجود فروع صغيرة شديدة الاخضرار على رأس الشجرة وتسمى بالألسن
- عندما يتخذ اللحاء اللون الأبيض من الداخل
- عندما تكون الشجرة شديدة الاخضرار وعادة يمنع الطق في فصل الخريف
- الأدوات المستخدمة في عمليات الطق:-
- الفأس :
- وهو من أقدم الأدوات التي استخدمت في عمليات الطق وهو ذات أثر سلبي على الشجرة لذلك منعت الهيئة القومية للغابات الطق بواسطة الفأس

- السونكي :-
- ظهر بعد منع الهيئة القومية للغابات استخدام الفأس ، والسونكي ذا أثر إيجابي على عمر الشجرة
- الأضرار التي تتعرض لها شجرة الهشاب :-
- الأوبئة والحشرات وغيرها:-
- يمكن حصرها في جراد ساري الليل ، النمل والفيران وأخطر هذه الآفات جراد ساري الليل إذا أنه يتغذى على ورق شجر الهشاب مما يجعل الشجرة تخضر من جديد خلال فترة الإنتاج وهي فترة قصيرة نسبيا كما أن الأشجار تكون في حالة ضعف مما يضعف إنتاجها وتعد نسبة الضرر على مدة إصابة الآفة للشجرة فكلما كانت طويلة كلما كان الضرر اكبر وقد تصل نسبته إلي 100% في بعض الحالات مما يستدعى أن نكافح هذه الآفة في أطوارها الأولى إلا أن هنالك بعض المقومات التي واجهت إدارة رعاية النبات بولاية كردفان مما أعاق دورها في مكافحة هذه الآفات تشتمل هذه المعوقات علي الآتي:
- عدم توفر العربات الصالحة لإجراء عمليات المسح والمكافحة
- عدم توفر المبيدات
- 3- عدم توفر المال اللازم لإجراء عمليات المسح والمكافحة من عربات وعمال

- الفصل الثاني :-
- إنتاج الصمغ العربي
- مشاكل إنتاج الصمغ العربي :
- حصاد الصمغ العربي :

- إنتاج الصمغ العربي
- من المؤكد أن القاعدة الإنتاجية للصمغ العربي في السودان كبيرة جدا تشمل إحدى عشر ولاية عبر وسط السودان من شرقه إلي غربه مع تباين واضح بين إمكانيات الولايات وظروف الإنتاج وتقدر المساحات المنتجة داخل حزام الصمغ العربي بحوالي 12 مليون فدانا وتقدر إمكانيات السودان الطبيعية في الإنتاج بحوالي ثمانين ألف طن سنويا وبلغت أعلي كمية أنتجها السودان في العام 60 ألف طن سنويا وتقدر متوسط الإنتاج السنوي للصمغ العربي بحوالي 30 ألف طن تتفاوت من عام لآخر بسبب عوامل مناخية واقتصادية وتجارية واجتماعية والبلاد الرئيسية المنتجة للصمغ العربي إضافة إلي السودان تشمل نيجريا والسنغال.[1]
- وتتحكم في إنتاج الصمغ العربي عوامل طبيعية (تربة ، ماء ، مناخ، آفات خاصة جراد ساري الليل) وأخرى اقتصادية بالإضافة إلي نظام حيازة الأرض وأصول الأشجار والسلالات الوراثية "الأسعار والتسويق والنقل ومياه الشرب والعنصر الاجتماعية الأخرى (صحة، تعليم ...الخ)
- يتنج الصمغ العربي من أشجار الهشاب في النظام الزراعي المستقر في الأراضي الرملية حيث تعاقب الهشاب مع المحاصيل الزراعية الأخرى كالدخن والذرة الرفيعة والفول السوداني والسمسم والبطيخ والكركدي بالإضافة إلي تربية الحيوانات ويتلخص هذا النظام الزراعي في قطع أشجار الهشاب في نهاية دورتها الإنتاجية لتزرع في مكانها المحاصيل لمدة تتراوح بين 4-6 سنوات تتاح خلالها الفرصة لنمو أشجار الهشاب طبيعيا وتقطع منها الغلف غير المرغوبة وعندها تنخفض خصوبة التربة في نهاية المدة ، ينتقل المزارع إلي زراعة محاصيل في أرض جديدة تخصص له بواسطة شيخ القرية ويترك أشجار الهشاب لتكون ما يعرف بجنائن الهشاب التي تمارس فيها عمليات الفق مرة في كل عام على مرحلتين سبتمبر وفبراير إلي أن تصل الأشجار نهاية دورتها الإنتاجية (20 إلي 25 عاما) ومن ثم تقطع وتستمر الدورة الزراعية على هذا المنوال أما في الأراضي الطينية في أواسط شرق السودان تمارس عمليات الإنتاج في الهشاب المغروس في الغابات المحجوزة توجد في وسط السودان إمكانيات هائلة
-

[1] تقرير حول انتاج وتسويق الصمغ العربي – اعداد الاستاذ الدكتور عبد الله احمد عبد الله

- صورة توضح تلوث المحصول بواسطة الأوساخ.
-
- أدوات الجمع:-
- الكرتالة: وهي من أقدم الوسائل التي استخدمت في عمليات جمع الصمغ العربي والكرتالة تصنع من الجلد وعادة تكون من جلد رأس البقر
- القفاف: مصنعة من السعف وهي الطريقة السليمة لجمع الصمغ
- الأواني البلاستيكية
- وبعد عملية الجمع يجب نظافة الصمغ من الشوائب واللحاء وخلافه ثم يفرش الصمغ علي عنقريب لمدة ثلاثة أيام ثم تعبئته في جولات ليكون جاهز للتسويق.
- الحصاد النموذجي:-
- من أهم أساليب ترقية وتطوير إنتاج الصمغ العربي جاءت هذه الخطوة تمشيا مع عصر العولمة باعتبار الصمغ مادة مرغوبة علميا وعالميا لذلك يستوجب التعامل معها بكل رقي من حيث الإنتاج والتصنيع.
- استعمال قفة السعف فقط لجمع الصمغ
- استعمال السونكي لحصاد الفروع العالية مع تفادي وقوعه على الأرض بوضع بروش أو قطع قماش نظيفة تحت الشجرة
- يحصد فقط الكعكول الجاف

- الصمغ لا يقل عن 15 يوم ولا يزيد عن 16 يوم
- إزالة اللحاء والشوائب من الكعكول قبل وضعه في القفة ما أمكن ذلك
- نقل الصمغ من الجنينة إلي المنزل في جولات خيش جديدة
- فرش الصمغ بالمنزل على برش
- عدم دفن الصمغ في الأرض
- عدم استعمال أكياس البلاستيك والنايلون مطلقا
- <u>العوامل التي تمنع إنتاج الصمغ العربي :-</u>
- حالات الرعي الجائر للإبل ووجود منيشيت جراد ساري الليل
- عبور الماشية طول فترة الطق والجمع
- عملية الطق في أيام فترة الأتربة تؤدي إلي قفل السلق
- الشفرة تعني قفل عملية الطق نسبة لاخضرار الشجرة
- التسويس من الأمراض التي تصيب جذوع وفروع شجرة الهشب والسوسة حشرة يجب مكافحتها .
- التقلبات المناخية تقلبات الحرارة والأمطار
- تدهور خصوبة التربة
-

- الفصل الثالث :
- علاقة الإنسان بعمليات الحصاد:
- كيف تؤذي عمليات الحصاد جسم الإنسان
- الدراسات السابقة

- <u>علاقة الإنسان بعمليات الحصاد:-</u>
- تعتبر علاقة الإنسان بعمليات الحصاد علاقة مباشرة نسبة لارتباط الإنسان بعمليات الحصاد منذ زمن طويل فنجد عمليات الحصاد تتم بواسطة الإنسان مباشرة فنجد مزارع الصمغ يستخدم الأيدي في عمليات الحصاد وهذه الطريقة تعرض المزارع للجرح من قبل الأشواك التي توجد علي الشجرة وهنالك طريقة أخري وهي أكثر صعوبة وفيها يتم التسلق علي الشجرة وبالرغم من هذه المخاطر والصعوبات وتعرض جسم المزارع للاذي بواسطة الأشواك فنجد علاقة الإنسان بعمليات الحصاد علاقة ارتبطت منذ زمن طويل .
- ثانيا التعرف علي جسم الانسان :-
- بما ان جسم المزارع هو الاكثر عرضة للاذي في عمليات حصاد الصمغ العربي في هذا الجانب من دراستنا نتناول تعريف جسم الانسان .
- يتكون جسم الإنسان من طبقتين رئيسيتين هما الطبقة السطحية وهي الطبقة الخارجية للجلد والتي تفصل الجسم عن المؤثرات الخارجية المحيطة به وبها الخلايا التي تحدد أنسجة الجلد باستمرار وهذه الخلايا تسمى الكراتينوسايس وكذلك الخلايا التي تكون الجلد إذا نظرنا إلي سطح الجلد بعدسة مكبرة فإننا نلاحظ وجود العديد من المسامات يخرج منها الشعر تحت سطح الجلد ويعتبر كذلك فوهة للغدد الدهنية أما المسامات الأخرى فهي مخازن الغدد الدهنية
- إذا ألغينا نظرة على خارطة الجلد نجد قدرة الخالق جل وعلا تتجلى في الشكل البديع حيث نجد هنالك ما يقارب خمسة عشر مركز لمختلف أنواع الإحساس العصبي قد تم اكتشافه من قبل علماء الطب والتشريح وقد قسم علماء الطب الإحساس إلي ثلاثة مستويات
  - إحساس سطحي
  - أحساس عميق
- ج- إحساس مركب
- ويختص الإحساس السطحي باللمس والألم والحرارة أما الإحساس العميق فيختص بالعضلات والمفاصل كذلك العضلات العميقة وتحسس الاهتزاز والآلية الحسية لكلا الاحساسين السطحي والعميق تشمل التعريف ونسبة الأشياء المعروفة والموضوعة في اليد ، أي حاسة معرفة الأشياء باللمس وكذلك حاسة الإدراك المرضي أي القدرة على تحديد مواضع الإحساس والتنبيه الجلدي وفي هذا الجانب نركز علي الاحساس السطحي والاحساس العميق فنجد

- الاحساس السطحي يتمثل في جرح الاشواك والاحساس العميق يتمثل في عمليات التسلق لانها تحتاج الي بزل جهد من العضلات .
- <u>كيف تؤذي عمليات الحصاد جلد الإنسان:-</u>
- بما ان عمليا ت الحصاد تتم بواسطة الإنسان إذا هنالك عدت صعوبات تواجه جسم الإنسان بما فيها أشواك وسقوط من الشجرة وثعابين وغيرها ونتعرض إلي بعض المخاطر بالتفصيل .
- أولا : الأشواك وتعتبر وسيلة الدفاع للشجرة لذلك توجد في كل أنحا الشجرة علي الفروع والجذوع وتعتبر الأشواك من أصعب الأشيا التي تؤذي جسم المزارع في عمليات الحصاد لذلك يعاني مزارع الصمغ من الأشواك لان عمليات الحصاد تتم بواسطة الأيدي حيث يقوم المزارع بإدخال يده لقطف الثمار الموجودة وسط أغصان محاطة بالأشواك .
-
- وهنالك طريقة أخري وهي أكثر صعوبة وخطورة وهي عملية تسلق المزارع علي الشجرة من اجل الوصول إلي الثمار البعيدة وهنا يعاني مزارع الصمغ من الأشواك بصورة اكبر نسبة لكثافة الأشواك الموجودة علي الشجرة وهذا مما يؤدي إلي جروح الجسم وتمزق الملابس وتعتبر من أصعب أنواع الحصاد وأكثر صعوبة نسبة لتعرض المزارع للسقوط من اعلي الشجرة أحيانا مما يؤدي إلي الإصابة كما توجد ثعابين علي الشجرة وهي الأكثر خطورة نسبة للكثرة الثعابين السامة .
- <u>جلد الإنسان :</u>
- <u>:</u> الجلد يعرف طبيا بأنه الوسط الفاصل بين الأعضاء الداخلية للجسم والبيئة الخارجية ويكون الجلد حوالي **15%** من الوزن الكلي للجسم
- يعد الجلد الذي يسمى بالجهاز أللحافي اكبر عضو في جسم الإنسان لو تم بسط جلد شخص وزنه **68** كجم على سطح مستوى لغطي نحو مترين مربعين وللجلد ثلاث طبقات

- وظائف الجلد :-
- مقاومة الصدمات التي يتعرض لها الجسم وذلك بسبب المرونة الخاصة التي تتميز بها طبقات الجلد
- ستار يمنع من دخول المواد الضارة إلي داخل الجسم ومن الجراثيم وبعض المركبات السامة
- توجد في الجلد مركز الإحساس باللمس والحرارة والبرودة وذلك لوجود شبكة معقدة من الأعصاب والشعيرات لكل منها وظيفة تؤديها
- البشرة
- الأدمة
- الأنسجة الجلدية
- الطرق التقليدية في عمليات الحصاد :
- هناك عدت طرق استخدمها مزارع الصمغ في عمليات الحصاد التقليدي ، من اجل الوصول إلي محصول الصمغ ، كما يتم الحصاد بواسطة النساء والأطفال والرجال أحيانا ، ومن ابرز الطرق التقليدية
  - الحصاد بواسطة الأيدي
  - الحصاد بواسطة التسلق علي الشجرة
  - الحصاد بواسطة الحشاشة
- أولا الحصاد بواسطة الأيدي :
- وهي من أقدم الوسائل التي استخدمها مزارع الصمغ في عمليات الحصاد ، حيث يقوم المزارع بإدخال يده المجردة في عمليات التقاط المحصول . كما موضحة علي الصورة .

- الاحساس السطحي يتمثل في جرح الاشواك والاحساس العميق يتمثل في عمليات التسلق لانها تحتاج الي بزل جهد من العضلات .
- <u>كيف تؤذي عمليات الحصاد جلد الإنسان:-</u>
- بما ان عمليا ت الحصاد تتم بواسطة الإنسان إذا هنالك عدت صعوبات تواجه جسم الإنسان بما فيها أشواك وسقوط من الشجرة وثعابين وغيرها ونتعرض إلي بعض المخاطر بالتفصيل .
- أولا : الأشواك وتعتبر وسيلة الدفاع للشجرة لذلك توجد في كل أنحا الشجرة علي الفروع والجذوع وتعتبر الأشواك من أصعب الأشيا التي تؤذي جسم المزارع في عمليات الحصاد لذلك يعاني مزارع الصمغ من الأشواك لان عمليات الحصاد تتم بواسطة الأيدي حيث يقوم المزارع بإدخال يده لقطف الثمار الموجودة وسط أغصان محاطة بالأشواك .
-
- وهنالك طريقة أخري وهي أكثر صعوبة وخطورة وهي عملية تسلق المزارع علي الشجرة من اجل الوصول إلي الثمار البعيدة وهنا يعاني مزارع الصمغ من الأشواك بصورة اكبر نسبة لكثافة الأشواك الموجودة علي الشجرة وهذا مما يؤدي إلي جروح الجسم وتمزق الملابس وتعتبر من أصعب أنواع الحصاد وأكثر صعوبة نسبة لتعرض المزارع للسقوط من اعلي الشجرة أحيانا مما يؤدي إلي الإصابة كما توجد ثعابين علي الشجرة وهي الأكثر خطورة نسبة للكثرة الثعابين السامة .
- <u>جلد الإنسان :</u>
- <u>:</u> الجلد يعرف طبيا بأنه الوسط الفاصل بين الأعضاء الداخلية للجسم والبيئة الخارجية ويكون الجلد حوالي **15%** من الوزن الكلي للجسم
- يعد الجلد الذي يسمى بالجهاز أللحافي اكبر عضو في جسم الإنسان لو تم بسط جلد شخص وزنه **68** كجم على سطح مستوى لغطي نحو مترين مربعين وللجلد ثلاث طبقات

- صورة توضح طريقة الاستخدام بالأيدي
-
- انظر ملحق الصور صفحة
- عملية تسلق المزارع على الشجرة لحصاد الفروع البعيدة:-
- تستخدم طريقة التسلق علي الشجرة للمحصول التي يتواجد علي الأغصان العالية وعادة تستخدم هذه الطريقة في اللاشجار المرتفعة التي يتجاوز عمرها فوق الثمانية سنوات ،وهنا يقوم المزارع بالتسلق علي الشجرة . وتعتبر من أصعب أنواع الحصاد . كما موضح علي الصورة
- صورة توضح عملية الحصاد بواسطة التسلق :
- 3) استخدام الحشاشة
- تستخدم الحشاشة للمحاصيل البعيدة وهذه الطريقة تستخدم للأشجار التي لا يمكن التسلق عليها نسبة لتشابك أغصانها و امتلائها بالأشواك

- والحشاشة تستخدم لقطع الحشائش (نظافة المزرعة من الحشائش) وتسمي لدي المزارعين في كردفان باسم البردوية وهي الحشاشة التي تساقطت أطرافها نسبة لاستخداها لزمن طويل وأصبحت غير قابلة لعمليات قطع الحشائش وفي مناطق أخري تسمي (بالملوت)
- أ- الحشاشة مستخدمة لوظيفة غير وظيفتها.
- ب- تؤدي إلى سقوط الصمغ على الأرض وتلوثه بالتراب.
- ج- ثقل العمود المستخدم وعادة يكون من فروع الأشجار.
- 4)لأشواك الموجودة على الشجرة تؤدي إلى جروح الأيادي والجسم كما موضح على الصورة.
- العلاقة بين عملية الطق وعملية الحصاد
- عملية الطق هي المرحلة الأولى لاستجلاب الصمغ العربي وهنا يقوم المزارع بجرح جذوع وفروع أشجار الهشاب أو الطلح وبعد أربعين يوماً يبدأ السائل الصمغي يتحلب عبر جرح الشجرة.
- أما عملية الحصاد هي عملية جمع النضج الجاف من الصمغ العربي بعد اكمال النضوج تبدأ عملية الجمع بعد ظهور السائل الصمغي ويأخذ شكله النهائي ، وهنالك عدت اختلافات اخري بين عملية الطق عملية الحصاد .
- نجد المزارع في عمليات الطق يستخدم الفأس والسونكي فنجد أدوات الحصاد التسلق والأيدي والكرتالة .
- عملية الطق تبدأ في بداية الموسم وهي مرة واحدة في الموسم اما عملية الحصاد بعد كل فترة نضوج وهي خمسة عشر يوماً.
- بالرغم من وجود الاختلافات الواضحة بين عمليات الطق وعمليات الحصاد فنجد علاقة الطق بالحصاد علاقة قوية نسبة لعملية الطق تمثل المحور الأساسي لإنتاج الصمغ العربي لذلك نجد عملية الحصاد مرتبطة بعملية الطق .
- الدراسات السابقة :-
- بعد إجراء الدراسة الميدانية بمناطق الإنتاج والبحث علي المراجع والبحث داخل شبكة المعلومات العالمية لا توجد دراسة لحاصدة صمغ عربي في العالم .

- البـــــــــاب الرابـــــع
- الفصل الأول
- عرض ومناقشة النتائج
- الفرق بين عملية الحصاد وعملية الطق
- الفصل الثاني :
- التصميم الجديد
- الرسومات الاولية
- الرسم الاخراجي
- الرسم الهندسي
- الفصل الثالث
- الاستنتاجات
- التوصيات
- الخاتمة
- الفهرس

- الفصل الأول
- عرض ومناقشة النتائج
- الفرق بين عمليات الطق وعمليات الحصاد

- عرض ومناقشة النتائج
- استنادا إلي إجراءات البحث وأدواته المتمثلة في ملاحظة الحصاد التقليدي ومقارنتها بعمليات الحصاد المدعمة بالحقائق العلمية وفق منهج التصميم الصناعي وخطوات التصميم الصناعي والمقابلات مع المزارعين وتجار الصمغ فيما يتعلق بإيفاء تصميم حصدة للصمغ العربي واستنادا إلي أدبيات البحث فقد توصل البحث إلي النتائج التالية.
- من ملاحظة الحركات التي تصدر من المزارعين في عمليات الحصاد والتي تشير إلي وجود مجموعة من المشكلات الدالة إلي عدم وجود حصدة للصمغ العربي والتي تشير إلي وجود مجموعة من المشاكل في عمليات الحصاد التقليدي كما يلي
- أولا: الوسائل المستخدمة حاليا غير مريحة وغير فعالة في عمليات الحصاد كما يوضح الجدول رقم (1)
-
- جدول يوضح الوسائل التقليدية للحصاد والمشكلات الموجودة في الحصاد التقليدي
- الوسيلةالمشاكل استخدام الأيدي صعب جدا ويكون المزارع عرضه للأشواك والمخلطرالتسلق على الشجرة الأذى الجسماني بواسطة الأشواك 2/تمزق الملابس بواسطة الأشواك 3/يؤدي إلي سقوط المزارع من الشجرة أحياناستخدام الحشاشة سقوط الصمغ على الأرض وتلوثه بالترابالجدول رقم (1)
- من الجدول رقم 1
- نلاحظ أن هناك عدة طرق استخدمها مزارع الصمغ العربي للحصول علي جمع الصمغ العربي .
- أولا : استخدام الأيدي :-
- يعتبر من أقدم الطرق التي استخدمت في عمليات حصاد الصمغ العربي ، ولكنها تعرض المزارع للمخاطر التي تتواجد علي الشجرة ، ومن خلال دراستنا إلي عمليات الحصاد وإجراء مقابلات مع المزارعين داخل جنائن الهشاب ، يلاحظ أن الحصاد بواسطة الأيدي صعب جدا

- نسبة لوجود الصمغ وسط أغصان ممتلئة بالأشواك ، لذلك يعاني مزارع الصمغ العربي من الأشواك التي تعتبر وسيلة الدفاع للشجرة .
- ثانيا : استخدام الأيدي يؤدي إلي تلوث المحصول ونقل الأمراض لذالك نوصي المزارعين بلبس الجوينتي في عمليات الالتقاط بواسطة الأيدي .
- ثالثا : الحصاد بواسطة الأيدي بؤدي إلي لذع الحشرات والثعابين أحيانا وأيضا يؤدي إلي تمزق الملابس وتلفها بواسطة الأشواك الموجودة علي الشجرة ، كما نلاحظ استخدام الأيدي لا يصلح لكل مواقع الصمغ علي الشجرة نسبة لارتفاع الشجرة أكثر من ثمانية أمتار ووجود أغصان محاطة بالأشواك .
- ثانيا : الحصاد بواسطة التسلق علي الشجرة :-
- من خلال الجدول رقم واحد ، نلاحظ أن الحصاد بواسطة التسلق صعب جدا ويعتبر من أصعب أنواع الحصاد ، كما يؤدي إلي تلف وتمزق الملابس وجرح جسم المزارع بواسطة الأشواك كما يتم حصاد التسلق بواسطة الرجال فقط .
- كما نلاحظ أيضا أن عملية الحصاد بواسطة التسلق صعبة جدا وتحتاج إلي خبرة مسبقة ، كما تؤدي إلي سقوط المزارع من الشجرة أحيانا وتحتاج إلي زمن طويل .
- ثالثا : استخدام الحشاشة :-
- المزارع يستخدم الحشاشة في عمليات حصاد الصمغ العربي وهنالك العديد من الإشكالات في استخدام الحشاشة منها .
- تؤدي إلي سقوط المحصول علي الأرض وتلوثه بالتراب والاساخ
- الحشاشة لا تستخدم لكل أماكن الصمغ علي الشجرة مما يؤدي إلي تسلق المزارع علي الشجرة
- الحشاشة مستخدمة في وظيفة غير وظيفتها .

- ثانيا :- السونكي جاءت هذه الفكرة بواسطة دكتور محمد المختار الذي يعمل بمركز الأبحاث الزراعية بمدينة الأبيض وجاءت هذه الفكرة بديلاً لعملية الطق بواسطة الفأس .
- كما نلاحظ علي الجدول السونكي اقل تأثيرا من الفأس ولكنة اقل إنتاج للصمغ وهو يمتز بسهولة العمل، ويقوم بحماية المزارع وحماية الشجرة ، أما شكل الصمغ غير منتظم ويحتاج إلي نظافة من اللحاء .
- ثالثا : آلة دكتور عصام صديق وسميت بالقراحة نسبة للحشرة التي تسمي القراحة ، وهي صممت خصيصة لعمليات الطق ومن أجابياتها تحافظ علي عمر الشجرة وسهلة جدا في الاستخدام للنساء والأطفال والرجال كما لا تحتاج إلي خبرة مسبقة ، ولكنها ضعيفة جدا في إنتاج الصمغ، والصمغ يتخذ شكل الأسلاك وهو غير مرغوب لدي المزارعين وتجار الصمغ العربي.
- وهنالك عدة أراء حول آلة دكتور عصام صديق
- أولا المزارعين في قرية المرحيبة ريفي مدينة امروابة ، يقولون أن عدم إنتاج الآلة للصمغ نسبة للجرح الذي تقوم به الآلة صغير جدا لا يمكن من خروج الصمغ لذلك الصمغ يتخذ شكل الأسلاك .
- ثانيا : مركز الأبحاث الزراعية بمدينة الأبيض يعزو ضعف الإنتاج نسبة لتكوين الصمغ علي الشجرة أن الصمغ لم يتواجد في كل الفروع وفي أي مكان للشجرة ، والصمغ يتخذ أماكن محددة ولم تكن معرفة .
- ما توصل إليه الباحث
- وجود مجموعة من الإشكالات في حصاد الصمغ العربي كما تنحصر في الآتي:
- لا توجد أدوات مصممة بطريقة علمية لحصاد الصمغ العربي.
- المزارع يستخدم الحشاشة في حصاد الصمغ العربي وهنالك عدة إشكالات في استخدام الحشاشة منها.
- الحشاشة مستخدمة في وظيفة غير وظيفتها.
- تؤدي إلى سقوط "المحصول" على الأرض وتلوثه بالتراب كما موضح في الصورة.
- ج. العمود المستخدم وعادة يكون مصنع من فروع الأشجار.
- د. الحشاشة لا تستخدم لكل أماكن الصمغ بالشجرة مما يؤدي إلى تسلق المزارع إلى الشجرة.

- عرض بيانات الاستبيان وتفسيرها
- تمهيد
- لتحقيق أهداف البحث قام الباحث بتحليل البيانات وتفسير نتائجها للوصول إلي صحة فروض البحث .وفيما يلي عرض لتفاصيل فقرات الأسئلة كما وردت في الاستبيان .
- أولا المحور الأول :
- والذي يتضمن إجابات عينة الدراسة حول الفرض الأول القائل : الوسائل المستخدمة في عمليات حصاد الصمغ العربي لا تساعد في الحصاد بشكل جيد .
- جدول استبان رقم (5)

- يتضح من الجدول رقم (5) أن الوسائل المستخدمة في عمليات حصاد الصمغ العربي لا تساعد بشكل جيد وتم ذلك باستخلاص النتيجة من النسب المئوية في الجدول إذ أن الغير موافقين علي السؤال القائل ، الوسائل المستخدمة حاليا في عمليات الحصاد مريحة وتساعد بشكل جيد هم الأكثر ويليهم الموافقين ثم المترددين وكانت اكبر نسبة تمثل الغير موافقين وبلغت نسبة 73% وهذا يدل علي أن الوسائل المستخدمة في عمليات الحصاد لا تساعد بشكل جيد .
- ويعزي الباحث هذه النتيجة إلي عدم وجود وسائل مصممة وفق المنهج العلمي للتصميم وعدم استشارة المصممين الصناعيين .

- الفصل الثاني
- التصميم الجديد
- الرسومات الأولية
- الرسم الإخراجي
- الرسم الهندسي

- مواصفات التصميم الجديد :-
- تصميم حاصدة للصمغ العربي تصنع من مواد متواجدة في بيئة انتاج الصمغ العربي وتكون سهلة الاستخدام وغير غالبة للتعطيل ويسهل صيانتها اثنا عمليات الحصاد وتوفر الوقت في عمليات الحصاد وتحافظ علي نظافة وتحسين الصمغ العربي .
- متطلبات التصميم الجديد :-
- أن يكون سهل الاستخدام ويوفر راحة للمزارع .
- أن تكون مريحة في عمليات الحصاد وتوفر الزمن .
- تحمي المزارع من المخاطر الناجمة من عمليات الحصاد.
- أن تكون مصنعة بمواد متواجدة ومتوفرة .
- أن تكون خفيفة في وزنها حتى يتم ترحيلها وحركتها بسهولة .
- تحافظ علي نظافة محصول الصمغ العربي وتحسين نوعيته .
- يتم إجازتها حسب اختبار الآلات الزراعية .
- تصميم آلة لحصاد الصمغ العربي
  - حاصدة التمساح.
  - حاصدة السلة .
- أولاً: حاصدة التمساح:-
- هي أشبه برأس التمساح لذلك سميت بحاصدة التمساح، مكونه من فكين أعلى وفك أسفل، مع ثبات الفك الأسفل وحركة الفك الأعلى، بواسطة محور، وشدة بواسطة شداد لعملية الفتح، ثم توصيل الرأس بمقبض فرملة ملتصقة أسفل المأسورة، موصلة بواسطة "سلك" عند الضغط على المقبض يقوم بقفل الفك الأعلى لرأس التمساح كما موضحة على الصورة.

- صورة توضح حصدة التصاح صورة توضح المزارع يستخدم حصدة التصاح
- انظر الملحق الصور صفحة (6)
- وحصدة رأس التصاح تستخدم لكل أنواع الأشجار
- تحمي المزارع من المخاطر المتمثلة علي الشجر
- تمنع عملية التسلق
- تح
- انجاز عمليات الحصاد في زمن اقل .
- ب – حاصدة السلة :-
- سميت بحاصدة السلة لأنها ملحقة بسلة مصنعة من الاكسبيندة ملتصقة بصاج له حواف حادة تقوم بقلع الصمغ تتكون الحاصدة من الرأس المكون من سلة ملتصقة بصاج ملحق بحواف حادة والرأس يرتبط بماسورة طولها متران .
- امتازت الحاصدة بسرعتها في الأداء ونظافة وتحسين محصول الصمغ مع تفادي سقوطه علي الأرض ، وأيضا تقوم بحماية المزارع من المخاطر المتمثلة علي الشجرة ، لكنها تقوم بحصاد الأشجار الطويلة فقط ، لذلك فكر الباحث في حلول اخري تمثلت في حصدة التصاح التي تستخدم لكل أنواع الأشجار .
- صورة توضح حصدة السلة

- صورة رقم ( ) توضح المزارع يستخدم حاصدة السلة في عمليات الحصاد
- اختبار الآلة :
- تم التجريب علي اربعة مناطق لإنتاج الصمغ العربي وفق اختبار الآلات الزراعية وفي اختبارها الاخير بمنطقة ابو شرول تم تعين ثلاثة مزارعين لاجرا عمليات الحصاد التقليدي وثلاثة مزارعين يستخدمون حاصدة التمساح .
- للحصول علي بيانات واقعية وفعلية للادا الحقلي للالة .
- اولا دقة التشغيل
- ثانيا السعة والزمن
- ملائمة الآلة للعمل تحت الظروف المختلفة .
- يجب تكرار الاختبار ثلاثة مرات حتي نضمن صحة الحقايق .
- يتم تقيم الآله الزراعية علي أساس كفاءة وملائمة الآلة للعمل حسب المعاير الآتية .
- تسهيل مهمة التصنيع في اختبار المواد الأولية
- تسهيل مهمة الاستخدام .
- اولا بالنسبة لعامل الزمن توصلت الآلة لحصاد أربعة كيلو في الساعة مقارنة بالحصاد التقليدي ثلاثة كيلو في الساعة مع نجاح كل الحقائق المذكور بما فيها ملائمة الآلة تحت ظروف مختلفة والدقة في التشغيل مع تكرار الاختبار ثلاثة مرات .

- من خلال الجدول نلاحظ في الاستخدام القراحة سهلة جدا وتتيح فرصة كبيرة للجنسين وتحافظ علي سلامة الشجرة والشوائب واللحاء قليلة جدا ولكن ضعيفة جدا في الإنتاج وشكل الكعكول صغير وغير مرغوب ويتخذ شكل الأسلاك ويعزو الباحث هذه المشكلة إلي حجم الفتحة صغير جدا .
- السونكي اقل سهولة ويحتاج الي خبرة مسبقة اما العمالة يتيح فرصة اقل لا يعرض الاشجار للتلف علية والشوائب كبيرة جدا ويعزو الباحث هذه المشكلة الي وجود اللحاء علي الشجرة .
- الفأس في الاستخدام صعب جدا ويحتاج الي خبرة مسبقة العمالة لكبار السن فقط لصعوبة الاستعمال ولكنه يعرض الاشجار للتلف والانتاج عالي جدا ولكن الشوائب كثيرة شكل الصمغ الاشكال مختلفة وغير منتظمة .
- التسلق وهو من عمليات الحصاد شلق وصعب جدا ويعرض المزارع للاذي الجسماني يتح فرصة للشباب فقط ويعرض الاشجار للتلف ولكنه يحافظ علي نظافة المحصول .
- الطرق المستخدمة في تصنيع الحاصدة :-
- في عملية التصنيع يجب تقسيم الآلة إلي أربعة مراحل أساسية:
- مرحلة تصنيع الرأس
- مرحلة تصنيع الماسورة
- تركيب المقبض
- توصيل السلك
- مرحلة تصنيع الرأس :-
- يتكون الرأس من فكين متشابهين والمادة المستخدمة في تصنيع الفكين الحديد المطاوع (الصاج) وتعتبر مرحلة تصنيع الفكين أول مرحلة في تصنيع الحاصدة ، حيث استخدمت طريقة التشكيل بواسطة القطع والحذف من جملة الصاج الكلي .
- وبعد عملية القطع والحذف يتم التشكيل عن طريق تغير الوضع Pe forming
- حيث تتم عملية تكسح أطراف القطعة المراد تصميمها حتي يصبح شكل التصميم المطلوب .
- ثالثا : تصنيع الجرار الذي يقوم بقفل الفك الأعلى وهذه العملية تتم بواسطة القطع والتكسيح.
- رابعا : تصنيع حباس العمود المعدني:-
- تتم بواسطة قطع جز من الصاج الكلي ويتم لفة بمقاس الماسورة حتي يتم توليف هذا الجز مع الماسورة .وفي هذه المرحلة استخدمنا التشكيل عن طريق القطع وتغير الوضع .
- ومرحلة تصنيع حباس الماسورة تعتبر المرحلة الأخيرة في تصنيع الرأس وبعدها تتم عملية تجميع الأجزاء المصنعة وفي عملية تجميع الرأس نستخدم البرشام لربط الأجراء مع بعضها ثم نلحق الشداد (سستة) في مؤخرة الرأس .
- تصنيع العمود المعدني :-
- الطول الكلي للعمود المعدني 600 سم يتم قطعه إلي ثلاثة أجزاء متساوية طول الواحدة 200سم ثم تتم عملية تخريم الأجزاء وكل جز يتم تخريمه إلي خرمين يبعد الأول من الثاني بمسافة 150سم .

- توصيل المقبض :
- وهو المقبض المستخدم في فرملة دراجات الأطفال ومصنع من مادة البلاستيك بواسطة التشكيل عن طريق القوالب ، يربط المقبض في أسفل الماسورة ثم يتم توصيلة بالرأس .
- توصيل السلك :
- والسلك المستخدم في الدراجات البخارية ويعرف محليا بسلك الابانص (Metex Cable) يتم توصيل السلك من المقبض مارا بداخل الماسورة حتي يتصل برأس الحاصدة .
- ثانيا حاصدة السلة :
- الرأس مكون من سلة مصنعة قطعة من شبكة الألواح المعدنية وقطعة من لوح معدني (الحديد المطاوع) والرأس ملحق بعمود معدني طوله200 سم .
- طرق التصنيع :
- اولا : لقطع الحواف الحادة المصنعة من الحديد يتم التصنيع عن طريق التشكيل بواسطة الحذف والقطع .
- ثانيا : تصنيع السلة المصنعة من شبكة اللوح المعدني يتم تصنيعها بواسطة التشكيل عن طريق تغير الوضع Be forming عن طريق الثني
- وفي عملية التجميع نستخدم الربط بواسطة مسامير الربط (قلوظ
- بعد توضيح خطوات تصنيع الحاصدة الجداول التالية توضح تكلفة المواد المستخدمة في حاصدة التمساح و حاصدة السلة

- الفصل الثالث
- الاستنتاجات
- التوصيات
- الخاتمة

- استنتاجات :
- استنادا إلي نتائج البحث ووجه نظر الباحث فقد تم التوصل إلي الاستنتاجات الآتية .
- قد يعود عدم جود تصميم حاصدة للصمغ العربي بمناطق الإنتاج إلي الأتي :
- عدم الاعتماد علي المصممين الصناعيين وجهات تنفيذية ذات خبرة ودراية في تصميم حاصدة للصمغ العربي .
- عدم وجود مرجعية علمية تستند إلي إحصائيات حديثة للإبعاد الجسمية للمزارعين بغرض تصنيع آلات لحصاد أصمغ العربي .
- ج- ضعف اهتمام الادارين والمهتمين بشان الصمغ العربي بأثر تصميم حاصدة للصمغ
- العربي .
- د- عدم وجود ميزانيات مخصصة للمصممين وتشجيعهم للتصميم .
- ه- إسناد أمر تصنيع ألآت لحصاد الصمغ العربي بواسطة المزارعين يؤدي إلي وجود أساليب غير فعالة وغير مريحة في الاستخدام .
- و- علاقة المهتمين بشان الصمغ العربي بالمزارعين علاقة تجارية فقط .
- مواصفات إبعاد الآلات التقليدية غير مناسبة في حل إشكالات حصاد الصمغ العربي .
- الآلات التقليدية تؤدي إلي تلوث المحصول بالتراب وتؤذي المزارع جسمانيا .
- تفتقد الآلات التقليدية للمسات الجمالية في شكل تصميمها.
- القفاف هي انسب في عمليات جمع الصمغ العربي للأسباب الآتية :
- خفيفة في وزنها ويسهل تحريكها من مكان لأخر
- تمنع تلبك الصمغ .
- متواجدة بمناطق الانتاج ورخصة الثمن .
- 6-الوسائل المستخدمة في عمليات الحصاد بطيئة إذا قورنت بالزمن .
- 7-الوسائل المستخدمة في عمليات الحصاد متعبة ومؤذية للمزارع نسبة لتسلق المزارع علي الشجرة في العمليات التقليدية وتعرضه للأشواك والثعابين والسقوط من اعلي الشجرة أحيانا بسبب محاولته للوصول للثمار المتواجدة في الأغصان العالية .
- تم تنفيذ عدد من الحاصدات بالنموذج النهائي وتم تجريبه مقارنة بالأساليب التقليدية لحصاد الصمغ العربي وقد أثبتت نتائج التجربة الأخيرة توصل المزارع لحصاد أربعة كيلو في الساعة والحصاد التقليدي إلي ثلاثة كيلو في الساعة .هذه النتيجة غير صحيحة بنسبة 100 %ن نسبة لاجرا التجربة بواسطة المزارعين فقط .

- التوصيات :-
- استنادا إلي نتائج البحث واستنتاجات البحث فقد توصل الباحث إلي التوصيات الآتية :-
- نوصي الدولة بالاهتمام بالبحوث العلمية حول الصمغ العربي لان الصمغ مادة مرغوبة عالميا نسبة لدخول الصمغ في عدد كبير من أنواع الصناعات الحديثة
- رفع قيمة قنطار الصمغ لتشجيع المزارعين علي إنتاج الصمغ والحفاظ علي جنيان
- الهشاب .
- توفير مياه الشرب لدي المزارعين في مناطق الإنتاج حتي تضم أمنهم وسلامتهم واستقرارهم في مناطق الإنتاج .
- توفير المبيدات للأوبئة والحشرات التي تصيب أشجار الهشاب .
- المقترحات :-
- استنادا إلي نتائج البحث ما وجدة الباحث من علاقة وطيدة في عمليات الفق وعمليات الحصاد يوصي باجرا بحوث تتعلق بتصميم أدوات لعمليات الفق بصورة مثالية تؤدي إلي زيادة الإنتاج وعدم الأضرار بعمليات الحصاد والحفاظ علي سلامة الشجرة .
- يقترح الباحث إجراء بحث حول حشرة تسمي محليا بالقراحة وعلاقتها بعمليات الإنتاج.

- خاتمة الدراسة :-
- ركزت هذه الدراسة علي تصميم حاصدة للصمغ العربي تساعد المزارع في عمليات حصاد الصمغ العربي وتحسين ونظافة وجودة الصمغ العربي وتوفير الوقت وذلك يساعد في دعم الاقتصاد القومي .
- بناءاً علي ما تقدم من طرح نظري وتطبيقي في مجال تصميم حاصدة للصمغ العربي نلخص الأتي :
- أولا : وجود حاصدة للصمغ العربي تحمي المزارع من مخاطر الشجرة المتمثلة في الأشواك والثعابين وتعرض المزارع للسقوط من الشجرة بسبب حصاد الثمار الموجودة في الأغصان العالية لذلك يعتبر حصاد الصمغ العربي من أصعب أنواع الحصاد .
- ثانيا : وجود حاصدة للصمغ تحافظ علي مستوي نظافة وتحسين جودة الصمغ العربي وذلك يساعد في دعم الإقتصاد القومي السوداني ،علما بان عمليات الحصاد التقليدي لا تحافظ علي مستوي نظافة المحصول نسبة لسقوطه علي الأرض وتلوثه بالتراب والأوساخ .
- ثالثا : وجود حاصدة للصمغ العربي توفر الوقت وتوفر راحة المزارع في عمليات الحصاد علما بان عمليات الحصاد التقليدي صعبة جدا وتعرض المزارع للاذي الجسماني كما يتم الحصاد بواسطة تسلق المزارع علي الشجرة وهي صعبة ولا تساعد في توفير الوقت .
- رابعا : قام الدارس خلال هذا البحث بدراسة شملت خطة البحث وتعريف الصمغ العربي والتاريخ الموثق للصمغ العربي ودراسة عمليات الطق والحصاد.
- وبناءاً علي النتائج فقد قام الباحث بعمل تصميم لتسهيل عمليات الحصاد وتم تجريب النماذج وتم تطويرها بعد تسجيل الملاحظات وأخيرا تم تنفيذ عدد من الحاصدات بالنموذج النهائي وتم تجربتة مقارنة بالأساليب التقليدية لحصاد الصمغ العربي وقد أثبتت نتائج التجربة الأخيرة توصل المزارع لحصاد أربعة كيلو في الساعة والحصاد التقليدي إلي ثلاثة كيلو في الساعة .
-
-

- المراجع:-
-
- دراسة الصمغ العربي في كردفان بالتركيز علي دالة الإنتاج
- إعداد
- نظريات تكوين الصمغ العربي
- إعداد الدكتور كرم الله - مكتبة شركة الصمغ العربي
- إنتاج وتسويق الصمغ العربي
- إعداد الأستاذ الدكتور عبد الله احمد عبد الله
- عمليات ما قبل حصاد الصمغ العربي
- إعداد أبو القاسم سيف الدين – مكتبة شركة الصمغ العربي
- ورقة حول مشكلات المنتجين وقضايا الإنتاج –قطاع المنتجين ، مؤتمر الصمغ العربي الأول فبراير 1991م
- ورقة حول النظام التسويقي لتجارة الصمغ العربي ،وزارة مالية ولاية كردفان ، مؤتمر الصمغ العربي الأول
- مواصفات الصمغ العربي إعداد الدكتور محمد المبارك – مكتبة شركة الصمغ العربي
- موقع علي الانترنت متى تصنع مصر السيارة .
- مبادي تقنيات المواد وعمليات التصنيع . تاليف عثمان محمد عثمان ،علي الصويعي
- التصميم الصناعي فن وعلم
- تأليف: هدى محمود عمر
- · الناشر: المؤسسة العربية للدراسات والنشر تاريخ النشر: 01/12/2003البيئة والتصميم الصناعي تأليف: شيماء عبد الجبار· الناشر: المؤسسة العربية للدراسات والنشر تاريخ النشر: 01/04/200513-أساسيات تكنولوجيا التصنيع –تشكيل المعادن بدون قطع –احمد زكي حلمي14-تكنولوجيا الإنتاج وأعمال الورش الجز الأول 15-أساسيات عمليات التصنيع –دكتور مهندس الأمين عبد الجليل محمود16-خامات التصنيع- تأليف- اليكس ويس – ترجمة م- محمد احمد عبد العزيز 17-تكنولوجيا هندسة الإنتاج – الدكتور محمد نصر الدين

- مراجع علي الشبكة العالمية (الانترنت)
- www.saeindia.org
- -
- www.orgono.com-
- -www.gumarabic.com
- http://www.kenanaonline.com/page/4614
- الموسوعة الحرة التصميم الصناعي
- مراجع باللغة الانجليزية
- -quality ingredient – by randy smith
- design and technology)-Thomas Nelson and Sons- (
- - Short Course in Industrial Design) Worth (
-)Co (Pubis her

- المـــلاحـــــــــق