DEDICATION

To my dearest father

To my beloved mother

To my brothers and sisters

ACKNOWLEDGMENT

All praise is raised to Allah; the merciful and the biggest helper, who help me in my life and gave me the strength and supporting me to complete this work.

I would like to express my deepest gratitude to my supervisor Dr. Kamal Mohammed Saeed, for suggesting the idea, encouragement, support, advice and indispensable help throughout this work.

Also I would like to express my deep thank and sincere gratitude and indebtedness to Mr. Ahmed Abdulhameed Ahmed and Mrs. Wigdan Mohammed Alhassan for technical support.

I wish to thank staff and members of the Q.C department of Shanghai – Sudan Pharmaceutical Co.Ltd for technical support.

Abstract

The gum of *Acacia polyacantha* and its glucuronic acid and some salts of glucuronates were subjected for physicochemical characterization methods.

Standard methods were used to obtain average value of moisture, ash, pH, optical rotation, equivalent weight and intrinsic viscosity in 1 M NaCl , of *Acacia polyacantha* gum, they were found to be 9.13%, 3.51%, 4.18, -23.7^0,1345.11 and 12.88 ml/gm respectively.

The cationic composition analysis was conducted for *Acacia polyacantha* gum using Atomic Absorption technique, they were found to be 53.35, 40.69, 106.84, 37.01, 24.30 ppm for Na, K, Ca, Mg and Fe respectively.

Glucuronic acid was prepared from *Acacia polyacantha* by removal of metal ions using ion exchange chromatography. Glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe were prepared to glucuronic acid by adding respective cation to glucuronic acid. The physicochemical characterization were conducted for glucuronic acid and glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe.

Moisture content was found to be 12.69, 12.45, 11.52, 12.38,13.44 and 11.27% for glucuronic acid and glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe respectively.

The total ash values were found to be 0.043, 2.34, 3.02, 2.43, 1.50 and 2.53% for glucuronic acid and glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe respectively.

The pH values of samples were found to be 3.08, 3.80, 3.87, 3.54, 3.63 and 3.49 for glucuronic acid and glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe respectively.

The optical rotation of the samples were found to be -29^o,-14.2^o, -17.5^o, -17.2^o -15.0^o and -15.3^o 49^o for glucuronic acid and glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe respectively.

The intrinsic viscosities in 1M NaCl were found to be 9.29, 7.90, 5.21, 6.17, 7.31 and 9.29 ml/gm for glucuronic acid and glucuronates of Na, K, Ca, Mg and Fe.

The cationic composition analysis was conducted for glucuronic acid using Atomic Absorption technique, they were found to be 4.98, 1,92, 10.34, 9.46 and 1.66 ppm for cations of Na, K, Ca, Mg and Fe respectively.

The concentration of sodium in sodium glucuronates was found to be 191, and concentration of potassium in potassium glucuronates was found to be 239, and concentration of calcium in calcium glucuronates was found to be 184, and concentration of magnesium in magnesium glucuronates was found to be 112, and concentration of iron in Ferrous glucuronates was found to be 223.

مستخلص البحث

أجريت دراسة تحليلية على عينة من صمغ الكاكموت , حيث تم توصيف الخصائص الفيزيوكيميائية التي تتضمن الرطوبة, الرماد, الأس الهيدروجيني, الدوران النوعي, الوزن

المكافئ و اللزوجة الضمنية حيث وجدت قيمها كالآتي % 9,13, 3,51%, 4,18, -23,7, 1345,11 و 12,88 على الترتيب.

وأجريت تحاليل للكشف عن محتوى معادن (Na, K, Ca, Mg, Fe) لصمغ الكاكموت بإستخدام جهاز الإمتصاص الذري ووجدت قيمها على النحو التالي: 53,35, 40,69, 106,84, 37,01, 24,30 لكل من الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد على الترتيب.

تم تحضير حمض الجلوكرونيك من صمغ الكاكموت بإزالة العناصر الموجودة فيه بإستخدام كروماتوجرافيا التبادل الأيوني وتم أيضا تحضير أملاح جلكورونات الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد من حمض الجلوكرونيك بإستخدام كروماتوغرافيا التبادل الأيوني, وتم توصيف الخصائص الفيزيوكيميائية لكل من حمض الجلكرونات وأملاح الجلكرونات المحضرة.

وجدت أن نتائج الرطوبة كالآتي: 12,69, 12,45, 11,52, 12,38, 13,44 و 11,27% لكل من حمض الجلكرونيك, وأملاح جلكورونات الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد على الترتيب.

وجدت أن قيم الرماد كالآتي: 0,43, 2,34, 3,02, 2,43, 1,50 و 2,43% لكل من حمض الجلكرونيك,وأملاح جلكورونات الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم,المغنزيوم والحديد على الترتيب.

ووجدت قيم الأس الهيروجيني كالآتي: 3,08, 3,80, 3,87,3,53,3,63 و3,49 % لكل من حمض الجلكرونيك, وأملاح جلكورونات الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد على الترتيب.

ووجدت قيم الدوران النوعي كالآتي: -29,0 °, -14,2 °, -17,5 °, 17,2 °, -15,0 ° و 15,3 ° لكل من حمض الجلكرونيك, وأملاح جلكورونات الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد على الترتيب.

ووجدت اللزوجة الضمنية لكل من حمض الجلكرونيك, وأملاح جلكورونات الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد المحضرة في محلول NaCl بتركيز 1مولاري كالآتي: 9,29, 7,90, 5,21, 6,17, 7,31 و9,29مل/ جم على الترتيب.

كما أجريت تحاليل للكشف عن محتوى معادن (Na, K, Ca, Mg, Fe) لحمض الجلكورونيك بإستخدام جهاز الإمتصاص الذري ووجدت قيمها على النحو التالي: 4,98, 1,92, 10,34,

9,46, 1,66 جزء من المليون لكل من الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنزيوم والحديد على الترتيب.

وكذلك وجد أن تركيز الصوديوم في ملح جلكورونات الصوديوم هو 191جزء من المليون , وتركيز البوتاسيوم في جلكرونات البوتاسيوم 239, وتركيز الكالسيوم في جلكورونات الكالسيوم هو 184, وتركيز الماغنزيوم في جلكورونات المغنزيوم هو 112 , وتركيز الحديد في جلكورونات الحديد هو 223.

LIST OF CONTENTS

Title	Page
Dedication	I
Acknowledgment	II
Abstract	III

مستخلص البحث	V
List of contents	VII
List of tables	X
List of figures	XI
List of abbreviations	XII
CHAPTER ONE **1- INTRODUCTION**	
1.1- General Introduction	1
1.2- objective	3
1.3- Gums	3
1.4- Gum Arabic	4
1.5- Description	5
1.6- Distribution	5
1.7- Production of gum Arabic	7
1.8- *Acacia polyacantha* gum (Kakamut gum)	8
1.8.1- Classification of *Acacia polyacantha* Willd	8
1.8.2- Description	8
1.8.3- General distribution	9
1.9- Chemical composition and structure of *Acacia* Gum	9
1.10- Physicochemical properties of gums	11
1.10.1- Colour	12
1.10.2- Shape	12
1.10.3- Smell, Taste and Toxicity	12
1.10.4- Solubility	13
1.10.5- Moisture	13
1.10.6- Ash	13
1.10.7- Nitrogen	13

1.10.8 Specific rotation	14
1.10.9- Viscosity	14
1.10.10 Acidity and pH measurements	15
1.10.11- Equivalent weight and uronic acid anhydride	16
1.10.12- Molecular weight	16
1.11- Emulsifying properties	17
1.12- Modification of gum arabic	19
1.12.1- properties of gum Arabic	19
1.12.2 Preparation of glucuronic acid	20
1.12.3- Preparation of glucuronic acid	21
1.12.4- Preparation of glucuronates	21
1.12.5- Effect of cations on viscosity of glucuronic acid	22
1.13- Uses and applications of gums	24
1.13.1- Paper industry	24
1.13.2- Textile industry	24
1.13.3- Pharmaceuticals	25
1.13.4- Cosmetics	25
1.13.5- Food industry	26
1.13.6- Flavour fixation	27
1.13.7- Confectionery	27
1.13.8- Dietetic food	28
1.13.9- Bakery products	29
1.13.10- Beverages	29
1.13.11- Petroleum and gas industry	30
1.13.12- Medicinal	30
1.14- Ion exchange technique	31
CHAPTER TWO	

2- MATERIALS and METHODS	
2.1- Materials	32
2.2- Preparation of samples	32
2.3- Acacia polyacantha gum solutions preparation	32
2.4- Preparation of glucuronic acid	32
2.5- Preparation of glucuronates salt	33
2.6- Physico-chemical properties	33
2.6.1- Moisture content	33
2.6.2- Total ash	34
2.6.3- pH measurement	34
2.6.4- Specific optical rotation	34
2.6.5- Intrinsic viscosity	35
2.7- Determination of mineral compositions	36
CHAPTER TREE **3- RESULTS and DISCUSSION**	
3.1 - The physicochemical properties of Acacia polyacantha gum	37
3.2- Mineral analysis of Acacia polyacantha gum	40
3.3- Characterization of *A. polyacantha* gum	40
3.4- Properties of prepared glucuronic acid and glucuronates	43
Conclusion	46
Recommendations	46
Refrences	47

LIST OF TABLES		
Table 3.1	The Physicochemical properties of *A.polyacantha* gum	37

Table 3.2	The physicochemical properties of glucuronic acid and glucuronate salts	38
Table 3.3	Mineral content of *Acacia polyacantha*, glucuronic acid and glucuronate (µg/g).	40
Table 3.4	The physiochemical properties of *Acacia polyacantha* gum by Omer (2004).	40
Table 3.5	Mineral content of *A. polyacantha* gum by Omer (2004).	43

LIST OF FIGURES

Figure 1.1	The gum arabic Belt of Africa	6
Figure 1.2	The gum arabic Belt of Sudan	7

Figure 1.3	Structure of gums	10
Figure 3.1	Figure 3.1 Viscosityof *Acacia polyacantha* gum, glucuronic acid and glucuronates	39

LIST OF ABBREVIATIONS

A.	Acacia
AOAC	Association of Official Analytical Chemist
FAO	Food and Agriculture Organization
GA	Gum Arabic
JECFA	The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
NWFD	Non-Wood Forest Products