

**W**

**Sudan University of Science and  
Technology  
College of Graduate Studies**

**Benefits of Recycling of Pickling and Chrome  
Solutions**

A thesis

Submitted in partial fulfillments for the Requirements of the  
Degree of M.Sc.  
in (Animal Production)

**By  
Adam Ibrahim Ali Osman  
Somali National University  
B.Sc. Veterinary Medicine (1987)**

**Supervisor: Dr. Gurashi Abdalla Gasmelseed  
Co. Supervisor: Prof. Sid Ahmed Al – Shafiae**

**May 2006**

(B)

Z

قال تعالى :

﴿وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا﴾

﴿

الاسراء: الآية 85

**DEDICATION**

*TO ALL MY FAMILY*

*WITH LOVE*

# ACKNOWLEDGMENT

*All my faithful thanks and praise are due to Alla for giving me spirit and courage to conduct this study. Also I would like to express my highest appreciation and sincere gratitude to Dr. Gurashi Abdalla Gasmelseed, are special thanks are also due to Prof. Sid Ahmed Alshafie for his valuable comments and assistance.*

*My heartfelt of thanks are also due to my wife Mrs. Occidente, for her encouragement, advice, care, love and her constant support which gave me the energy at those moments when the will to write temporarily falters.*

*Also my thanks are due to the management and staff of Al Nasr Jannery for their kind support.*

# ABSTRACT

This work was undertaken to investigate the applicability of recycling pickling and chrome solutions in order to save chemicals and protect the environment from there polluted solutions.

Experimental work which was investigated through statistical analysis shows that the PH and salt content are quite significant and must be always maintained at the standard levels of 2.2 and 3.0 as shown in tables 4.1 and 4.2. The solutions were recycled for seven runs, each run was adjusted to the required levels as shown in tables 4.4, 4.5 and 4.6, the leather produced was subject to both physical and chemical analysis, the results which are shown in tables 4.9 and 4.10, agreed with the standard specifications of these types of leathers which are in the range of (e.g. tensile strength 200-210gr/cm). No work has so far been carried out for recycling of pickling solutions. Previous work (Tuck 1981) used the pickling solution for chrome tannage and adjusted the chrome-bath accordingly.

On the other hand the process of recycling pickling solution was delayed to be carried out in chrome tanning stage.

Seven runs were investigated, in each run the spent liquor was analyzed for  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  content and the results are shown in tables 4.7 and 4.8. The solution was adjusted to the required level and the process of tannage was continued until completion. The leather produced was processed from chrome tannage through shaving, retannage, drying to finishing. The leather produced was subjected to physical and chemical analysis which were satisfactory as compared to the standard specifications of the British Official Methods of specifications (JSLTC, 2002). It is concluded that both picking and chrome solutions can be recycled indefinitely without loss of quality. The saving in chemicals is 60%, and 90% of water float, no liquid wastes need to be discharged giving a clean environment.

## الخلاصة

تم هذا العمل لدراسة تطبيق استرجاع مزيجي حمام التحنيط والكروم بغية توفير الكيماويات وحماية البيئة من هذه المواد الكيميائية المؤثرة والمحاليل الملوثة.

أوضحت التجارب المصممة إحصائياً على أهمية الرقم الهيدروجيني ( PH ) وتركيز الملح ( NaCl ) مما يستدعى ضبطها في المدى 2.2 إلى 3.0 كما هو موضح في الجداول 4.1 و 4.2 تم تدوير المحاليل سبعة مرات حيث يتم ضبط التركيز والرقم الهيدروجيني في كل تجربة إلى المستوى العملي المطلوب كما هو موضح في الجداول 4.4 و 4.5 و 4.6. هذا و قد تم إخضاع الجلود المنتجة من هذه التجارب إلى الفحوصات الفيزيائية والكيميائية كما هو موضح في الجداول 4.9 و 4.10 و قد كانت نتائج هذه الفحوصات مطابقة للمواصفات الرسمية البريطانية حيث كانت



قوة الشد

(200-210) جرام في كل سم مربع.

لم يوجد عمل حتى الآن في استرجاع حمام التحنيط و قد اكتفى العمل ( Tuck) في هذا المجال في إستعمال حمام التحنيط في دباغة الكروم وتعديل حمام الكروم كما ينبغي.

وفيما يتعلق باسترجاع محلول الكروم فقد تم إجراء سبعة تجارب وتحليل الأمزجة المتبقية وتحديد محتوى ثاني أكسيد الكروم ( $Cr_2O_3$ ) وتوضح الجداول 4.7 و 4.8 هذه النتائج. تم تعديل تركيز المزيج إلى المستوى المطلوب في كل تجربة حتى أتمت الدباغة.

و قد تم تصنيع الجلد خلال مراحل الدباغة الأخرى حتى التشطيب، ثم أجريت عليه الفحوصات الفيزيائية والكيميائية وكانت مقبولة حسب المواصفات القياسية البريطانية (JSLTC/2002).

ويستخلص من هذا البحث انه من الممكن استرجاع حمامات التحنيط والكروم بصورة مستمرة وذلك بدون تغيير في النوعية، لقد كانت نسبة

التوفير في المواد الكيميائية تعادل 60% كما تعادل 90% من الماء  
وعليه لا يوجد فاقد سائل يجب التخلص منه وبهذا نكون قد هبأنا العمل  
في بيئة نظيفة.

# LIST OF CONTENTS

CONTENT	PAGE NO
<i>Ayah Quran</i>	I
<i>Dedication</i>	II
<i>Acknowledgement</i>	III
<i>Abstract English</i>	IV
<i>Abstract Arabic</i>	VI
<i>List of contents</i>	VIII
<b>CHAPTER ONE</b>	
Introduction	1
1. Objective of the study	3
<b>CHAPTER TWO</b>	
Literature review	4
2.1 Raw hides and skins preservation	6
2.2 Treatment of fresh or cooled hides and skins	13
2.3 Waste water	14
2.4 Direct recycling of liming floats	14
2.5 Splitting limed hides	15
2.6 Co <sub>2</sub> deliming	16
2.7 Soaking with use of chemicals	16
2.8 Soaking equipment	17
2.9 Unhairing- liming	17
2.10 Enzymatic treatment	18
2.11 Hair saving unhairing-liming methods	18
2.12 Weak acid deliming	19
2.13 Bating	19
2.14 Pickling	20
2.15 Recycling of pickled floats	20
2.16 Degreasing operations	21

2.17 Direct recycling of chrome tanning	22
2.18 Other mineral tanning	23
2.19 Wet blue	23
2.20 Crust	24
2.21 Emissions	24
2.22 Solid waste	25
2.23 Air pollution	27
2.24 Process integrated measures	28
2.25 Water management and treatment	33
2.26 Structure of the industry	36
2.27 Applied processes and techniques	37
2.28 Current emission and consumption levels	38
<b>CHAPTER THREE</b>	
3. Materials and methods	39
3.1 Process of pickling recycling	39
3.2 Process of chrome recycling	39
3.3 (Measurement ) of tensile strength	40
3.4 PH	40
3.5 Experimental procedures	40
<b>CHAPTER FOUR</b>	
4. Results and discussion	42
<b>CHAPTER FIVE</b>	
5. Discussion	55
5.1 Conclusion	58
5.2 Recommendation	59
6. <i>Appendices</i>	60
7. <i>References</i>	73