Name of Candidate: Ghada Tawfik Ahmed **Degree:** M.Sc.
Title of Thesis: Biochemical Studies on Some Wheat Proteins
Supervisors: Dr. Adel Sayed Afify
Dr. Ahmed El-Sayed Basyony
Dr. Hazem Mohamed Mahmoud Hassan
Department: Biochemistry
Branch: Biochemistry **Approval:22/12/2010**

ABSTRACT

Nutritional and functional properties of wheat protein isolate (WPI), wheat germ protein isolate (WGPI) and their albumin fractions were studied. The results showed that wheat protein isolates and their albumin fractions are of excellent balance of essential amino acids, with a relatively high level of glutamic acid, aspartic acid, glycine, arginine, alanine and valine. SDS-PAGE analysis showed that molecular weight distribution of wheat protein isolates and their albumin fractions were found to be in the range of 19-67 kDa. Protein digestibility (%) of albumin fractions was higher than that of protein isolates. The results revealed that wheat protein isolates had excellent water retention (especially at pH 8.0 and 70ºC) and high solubility at pH 9.0. The emulsifying activity index of WGPI at pH values (1.0 to 8.0) was higher than that of WPI. Emulsifying capacity and stability of albumin fractions were higher than that of protein isolates, but their fat absorption capacities were lower than that of protein isolates. Wheat protein isolates and their albumin fractions had good foaming capacity and stability. WGPI showed higher SDS-binding capacity than others. The findings of wheat protein isolates are important for their potential application as functional food ingredients.

Key words: Nutritional, functional properties, wheat, germ, protein isolates

اسم الطالبة: غادة توفيق أحمد عبد المقصود **الدرجة:** الماجستير

عنوان الرسالة: دراسات كيميائية حيوية على بعض بروتينات القمح

المشرفون : **دكتور:** عادل سيد عفيفى
دكتور: أحمد السيد بسيونى
دكتور: حازم محمد محمود حسن

قسم:الكيمياء الحيوية **تاريخ منح الدرجة:2010/12/22**

المستخلص العربى

تم دراسة الخواص الوظيفية والغذائية لكل من مستخلص بروتين القمح, مستخلص بروتين جنين القمح, والألبيومين المستخلص منهما. أوضحت النتائج أن مستخلصات بروتين القمح والألبيومين تحتوى على كمية متوازنة من جميع الأحماض الامينية الأساسية بجانب احتوائها على مستوى عالى من الأحماض الأمينية جلوتاميك, أسبارتك, جليسين, أرجنين, ألانين,والفالين. أوضح تحليل الالكتروفورسيس SDS PAGE أن الاوزان الجزيئية لمستخلصات البروتين والألبيومين تتراوح بين (9-67 كيلو دالتون). قابلية هضم البروتين(%) للألبيومين كانت أعلى من مستخلصات البروتين. كشفت النتائج أن مستخلصات البروتين لها قدرة عالية للاحتفاظ بالماء خاصة عند اس هيدروجينى 8 ودرجة حرارة 70°م ولها ذائبية عالية للبروتين عند درجة حموضة 9. دليل نشاط المستحلب لمستخلص بروتين الجنين عند درجة حموضة (1-8) كان أعلى من مستخلص بروتين القمح. كفاءة تكوين المستحلب وثباته للألبيومين كانت أعلى من مستخلصات البروتين ولكن كفاءة امتصاص الزيت للالبيومين كانت أقل من مستخلصات البروتين. وجد أن مستخلصات البروتين والالبيومين لها كفاءة عالية لتكوين الرغوة وثباتها. مستخلص بروتين الجنين أوضح أعلى كفاءة للارتباط ب SDS عن غيره من المستخلصات. نتائج الابحاث لمستخلصات القمح هامة لاستخدامه فى التطبيقات الوظيفية كمكون للأغذية.

الكلمات الدالة: الغذائية, الخواص الوظيفية, القمح, الجنين, مستخلص البروتين

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	**1**
REVIEW OF LITERATURE.....	**5**
1. Proximate chemical composition of wheat grain...	**5**
a. Whole wheat grain.....	**5**
b. Wheat germ.....	**7**
2. Amino acid composition of wheat grain.....	**11**
a. Whole wheat.....	**11**
b. Wheat germ.....	**12**
3. Preparation of wheat protein isolates and albumin fractions.....	**15**
a. Wheat protein isolate.....	**15**
b. Wheat albumin fractions.....	**16**
4. Proximate chemical composition and amino acid contents of wheat protein isolates and albumin fractions.....	**16**
a. Wheat protein isolates.....	**16**
b. Wheat albumin fractions.....	**19**
5. The biological and nutritive values of wheat rotein isolates.....	**21**
6. The digestibility of wheat protein isolates.....	**22**
7. Electrophoresis of wheat protein isolates.....	**24**
8. Functional Properties of wheat protein isolates.....	**26**
9. Utilization of wheat protein isolates in food applications.....	**40**
MATERIALS AND METHODS.....	**42**
1. Materials.....	**42**
2. Methods.....	**42**
a. Preparation of defatted whole wheat and wheat germ flours.....	**42**
b. Preparation of protein isolates.....	**43**
c. Preparation of albumin fractions.....	**45**
d. Determination of yield and protein recovery.....	**45**

e. Proximate chemical analyses..... **46**
f. Amino acid analysis..... **47**
g. Nutritional quality parameters..... **47**
h. Determination of protein digestibility (*in vitro*)... **48**
i. Sodium dodecyl sulphate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE)..... **49**
j. Functional properties of wheat protein isolates..... **52**
k.Utilization of wheat protein isolates and albumin fractions as a partial substitute in beef patties..... **57**
RESULTS AND DISCUSSION..... **59**
1. Proximate chemical composition of whole wheat, wheat germ, wheat protein isolate and wheat germ protein isolates..... **59**
2. Crude protein content, yield and protein recovery of wheat protein isolates and albumin fractions **61**
3. Amino acid composition of wheat protein isolates and albumin fractions..... **63**
4. Nutritional evaluation of wheat protein isolates and albumin fractions..... **64**
5. Digestibility of wheat protein isolates and albumin fractions..... **68**
6. SDS-PAGE of wheat protein isolates and albumin fractions..... **69**
7. Functional Properties of wheat protein isolates and albumin fractions..... **72**
a. Water retention..... **72**
b. Protein solubility..... **76**
c. Emulsifying properties..... **81**
d. Fat absorption capacity..... **87**
e. Foaming properties..... **90**
f. Surface hydrophobicity..... **95**
8. Beef patties making..... **99**
SUMMARY..... **104**
REFERENCES..... **108**
ARABIC SUMMARY.....