

Name of Candidate: Abeer Fouad Ahmad	Degree: Ph.D.
Title of Thesis: Biochemical studies for nutritional upgrading of some mills residues	
Supervisors: Dr. Awad Abbas Ragab	
Dr. Mohammad Saad Abdel-Lateef	
Dr. Akila Saleh Hamza	
Dr. Galila Ali Mohammad	
Department: Biochemistry	
Branch:	Approval: / / 2010

ABSTRACT

This study was carried out to improve the nutritive value of wheat milling residues (wheat spike glumes and wheat stem node) as animal feed. Improvement in the nutritive value of milling residues was achieved by some chemical treatments; using urea, ammonium hydroxide and sodium hydroxide at different concentrations .Urea treatments caused an increase in crude protein and decrease lignin content when compared with control so IVDMD was enhanced for both wheat spike glumes and wheat stem node from 35.9 and 25.63% (control) to 57.07 and 33.87%, respectively and IVOMD was enhanced from 39.6 and 27.3% (control) to 60.79 and 39.12 %, respectively at 3% urea concentration. Ammonium hydroxide treatments caused an increase in crude protein and decrease lignin content when compared with control. IVDMD was enhanced for both wheat spike glumes and wheat stem node from 35.9 and 25.63% (control) to 40.87and 30.6%, respectively and IVOMD was enhanced from 39.6 and 27.3% (control) to 49.65 and 38.3%, respectively at 3% ammonium hydroxide concentration. Sodium hydroxide treatment caused a decrease in lignin content , IVDMD was enhanced for both wheat spike glumes and wheat stem node from 35.9 and 25.63% (control) to 65.87 and 33.34%, respectively and IVOMD was enhanced from 39.6 and 27.3% (control) to 66.69 and 36.79%, respectively at sodium hydroxide 5% concentration. Improvement by biological treatments achieved by using different amounts (2, 4, 6, 8, 10 and 12g) of *Pleurotus ostreatus* / 100g milling residues and incubated for four weeks at 28° C, the best amount was10g and the best period was four and three weeks for wheat spike glumes and wheat stem node, respectively which gave the highest IVDMD (49.93 and58.3and IVOMD (55.44 and 52.86%), respectively. Some additives from vegetable processing wastes such as pea straw, potato jacket, artichoke leaves or cucurbit husk at different ratios 1:1, 1:3 and 3:1 were mixed with wheat spike glumes and wheat stem node. The treated 1:3 mixture was the best ratio for each milling residues.

Key words: Wheat Milling Residues, *Pleurotus ostreatus*, Urea, Ammonium Hydroxide And Sodium Hydroxide, Vegetable Processing Wastes

اسم الطالب: دكتوراه الفلسفه	عنوان الرسالة: دراسات كيميائية حيوية لرفع القيمة الغذائية لبعض مخلفات المطاحن
المشرفون : دكتور : عوض عباس رجب	دكتور : محمد سعد عبد اللطيف
دكتور : عقيله صالح حمزه	دكتور: جليله على محمد
قسم: الكيمياء الحيوية	تاريخ منح الدرجة: / 2010 / فرع:

المستخلص العربي

أجريت هذه الدراسة لتحسين القيمة الغذائية لبعض مخلفات المطاحن (قنايع القمح والقصمه) لاستخدامها كغذاء للحيوان. تحسين القيمة الغذائية لمخلفات المطاحن تم اجرائها بواسطة استخدام بعض المعاملات الكيميائية وذلك باستخدام تركيزات مختلفة من البيريا، هيدروكسيد الأمونيوم و هيدروكسيد الصوديوم. المعامله بالبيريا أدت إلى زيادة البروتين الخام مع إنخفاض في اللجنين مما أدى إلى زيادة نسبة الهضم للماده الجافه (IVDMD) لكل من قناعي القمح والقصمه من 35,9 و 39,6٪ (control) إلى 57,07 و 33,87٪، على التوالي ، نسبة الهضم للماده العضويه (IVOMD) من 25,63 و 27,3٪ (control) إلى 39,12 و 60,79٪، على التوالي عند تركيز 3٪. المعامله بهيدروكسيد الأمونيوم أدت إلى زيادة البروتين الخام مع إنخفاض في اللجنين عند المقارنه بالـ control، كما حدث زيادة في نسبة الهضم للماده الجافه (IVDMD) لكل من قناعي القمح والقصمه من 35,9 و 39,6٪ (control) إلى 40,87 و 30,6٪، على التوالي ، نسبة الهضم للماده العضويه (IVOMD) من 25,63 و 27,3٪ (control) إلى 49,65 و 38,3٪، على التوالي عند 3٪. المعامله بهيدروكسيد الصوديوم أدت إلى إنخفاض نسبة اللجنين وزيادة نسبة الهضم للماده الجافه (IVDMD) لكل من قناعي القمح والقصمه من 35,9 و 39,6٪ (control) إلى 65,87 و 33,34٪، ونسبة الهضم للماده العضويه (IVOMD) من 27,3 و 39,6٪ (control) إلى 66,69 و 36,79٪، على التوالي عند تركيز 5٪، التحسين بواسطة المعامله البيولوجيه باستخدام كمبيات مختلفة (2, 4, 6, 8، 10 و 12 جم) من فطر *Pleurotus ostreatus*/100ج من مخلفات المطاحن و والتحضين على 28°C لمدة أربعة أسابيع، كانت أفضل كميه من الفطر (10جم) وقد وجد أن أفضل فترة تحضين هي أربعه وثلاثة أسابيع لكل من قناعي القمح والقصمه ، على التوالي حيث أعطاوا أعلى نسبة هضم للماده الجافه (49,93 و 58,3٪) وأعلى نسبة هضم للماده العضويه (55,44 و 52,86٪)، على التوالي. بعض من مخلفات انتاج الخضر مثل قشر البسله، قشر البطاطس، أوراق الخرشوف أو قشر الكوسه تم خلطها مع قناعي القمح أو القصمه وذلك باستخدام نسب مختلفه وهى 1:1، 1:3 و 3:1 ولقد وجد أن أفضل نسبة خلط كانت 1:3 المعامله بـ 10 جم *Pleurotus ostreatus* لكل مخلف على حده.

الكلمات الدالة: مخلفات مطاحن القمح، *Pleurotus ostreatus*، البيريا، هيدروكسيد الأمونيوم، هيدروكسيد الصوديوم، مخلفات تصنيع الخضر

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
REVIEW OF LITERATURE.....	5
1. Definition of milling by-products.....	5
a. Wheat milling by-products.....	5
b. Other milling by-products.....	7
2. Chemical composition of milling by- products.....	7
a. Wheat bran.....	7
b. Wheat red-dog.....	10
c. Wheat mill run.....	10
d. Wheat middling.....	11
e. Wheat chaff.....	12
f. Wheat stem node and internode.....	13
g. Rice bran	14
3. Beneficial uses of milling by-products.....	16
a. Wheat bran.....	16
b. Wheat red-dog.....	20
c. Wheat mill run.....	21
d. Wheat middlings.....	21
e. Akalona.....	24
f. Corn gluten feed.....	26
g. Rice bran.....	29
h. Wheat chaff.....	32
i. Wheat stem.....	33
4. Biological treatments.....	33
5. Chemical treatments.....	35
MATERIALS AND METHODS.....	39
1. MATERIALS.....	39
a.Chemicals.....	39
b.Milling residues.....	39
c. Micro-organisms.....	39
d. Microbiological medium.....	39
2. METHODS.....	40
a. Preparation of grain spawns.....	40
b. Preparation of some vegetable processing wastes.....	40
c. Solid state cultivation technique.....	41

d. Chemical treatment methods.....	41
1. Sodium hydroxide treatments.....	41
2. Urea treatments.....	42
3. Ammonium hydroxide treatments.....	42
2. Chemical analytical methods.....	42
a. Determination of ash.....	42
b. Determination of crude protein	42
c. Determination of crude fiber.....	43
d. Determination of lipid content.....	44
e. Determination of neutral detergent fiber (NDF)	44
f. Determination of Lignin.....	45
g. Determination of acid detergent fiber (ADF)	45
h. Determination of cellulose and hemi-cellulose.....	46
i. Micro and macro elements determination.....	47
j. Method for <i>in vitro</i> digestibility.....	47
k. Determination of total hydrolysable carbohydrate.....	47
3.Calculation of fungal growth in solid-state fermentation	48
4. Statistical analysis of the data.....	48
RESULTS AND DISCUSSION.....	49
1.The proximate analysis of wheat milling residues....	49
a. Minerals content of wheat milling residues.....	50
2. Chemical treatment of wheat milling residues.....	51
a. Effect of urea treatments on wheat spike glumes.....	51
b. Effect of urea treatment on wheat stem node.....	57
c. Effect of ammonium hydroxide treatment on wheat spike glumes.	61
d. Effect of ammonium hydroxide treatment on wheat stem node.....	65
e. Effect of sodium hydroxide treatment on wheat spike glumes.	69
f. Effect of sodium hydroxide treatment on wheat stem node.....	74
3. Biological treatments of milling residues.....	78
a. Fungal treatment of wheat spike glumes using <i>Pleurotus ostreatus</i>	78
b. Fungal treatment of wheat stem node using <i>Pleurotus</i> <i>ostreatus</i>	82
c. Fungal treatment of wheat glumes and wheat	

stem node using <i>Pleurotus ostreatus</i> for two and three weeks of incubation.....	85
2. Fungal treatment of milling wastes and vegetable processing wastes mixture by <i>Pleurotus ostreatus</i>.....	90
SUMMARY.....	105
REFERENCES.....	111

LIST OF ABBREVIATIONS

A	Ash
ABV	Apparent biological value
ADF	Acid-detergent fiber
ADG	Average daily gain
ADL	Acid-detergent lignin
ALF	Alfalfa hay
APD	Apparent protein digestibility
B	Barley
BCE	Bioconversion efficiency
BF	Barley fiber
BR	Biomass recovery
C	Cellulose
CB	Corn bran
CP	Crude protein
CPO	Crude protein obtained
CSB	Corn soybean meal diet
CW	Citrus waste
DCP	Digestible crude protein
DDGS	Distiller's dried grains with soluble
DM	Dry matter
DMI	Dry matter intake
DRC	Dry-rolled corn
DS	Degraded substrate
GAX	Glucuronoarabinoxylans

GE	Gross energy
GRB	Glucose supplemented rice bran
IVDE	<i>In vitro</i> apparent digestible energy
IVDMD	<i>In vitro</i> dry matter digestibility
IVOMD	<i>In vitro</i> organic matter digestibility
HC	Hemi-cellulose
HMC	High-moisture corn
L	Lignin
LSD	Least significant difference test
MDGS	Modified distillers grains plus soluble
NDF	Neutral-detergent fiber
NGP	Net gain protein
NPV	Net protein value
NSP	Non-starch polysaccharides
OCW	Oil cake wood
OM	Organic matter
OMD	Organic matter digestibility
PDA	Potato dextrose agar medium
PS	Palm seeds
RB	Rice bran
RMW	Rice milling waste
SBM	Soybean meal
SBP	Sugar beet pulp
SCO	Single cell oil
SCP	Single cell protein
SFC	Steam-flaked corn

SRB	Supplemented rice bran
SSF	Solid state fermentation
SOC	Sesame oil cake
SOP	Stoned olive pomace
SSS	Sunflower seed shell
TDN	Total digestible nutrients
US	Undegraded substrate
VFAs	Volatile fatty acids
WB	Wheat bran
WC	Whole corn
WCGF	Wet corn gluten feed
WM	Wheat middlings
WMR	Wheat mill run
WS	Wheat straw
YE	Yeast extraction