التركيب الكيميائي والخواص الحسية والوظيفية لمركز بروتين الألياف العضلية للروبيان *Metapenaeus affinis*

محمود محمد أحمد خديجة صادق جعفر بتول عبد الرحيم أحمد
قسم علوم الأغذية والتقانات الأحيائية كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق

الخلاصة

تم دراسة التركيب الكيميائي لعضلات الروبيان الخام *Metapenaeus affinis* وكانت نسبة كل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد (82.3%, 15% , 0.4% , 1.08%)على التوالي وكانت قيمة pH 6.8 أما قيمة الحاصل فهي 57% وعند دراسة التركيب الكيميائي لمركز بروتين الألياف العضلية وجد أن نسبة الرطوبة7%,البروتين 81% والدهن 0.27% والرماد 2.4% , والـ pH 7.2 , أما قيمة الحاصل فكانت 20.5% . كما تم التعرف على الصفات الحسية لهذا المركز (اللون , النكهة) . وقد أظهرت النتائج أن اللون كان كريمياً مائلاً للبرتقالي والنكهة شبيه بنكهة السمك . وقد دُرست بعض الصفات الوظيفية كخاصية الاستحلاب والرغوة والتهليم واللزوجة .

ولوحظ أن حجم طبقة المستحلب تنخفض بمرور الزمن ويقابلها زيادة في حجم طبقة الماء , أما الرغوة والتهليم واللزوجة فقد وجد أن المسحوق المركز للحم الروبيان ليس له القابلية على تكوين الرغاوي وتكوين الهلام أما اللزوجة فقد كانت معدومة . ووجد أن نسبة البروتين الذائب كانت بحدود 40% عند (7.2 pH) و(pH الاعتيادي) وقد انخفضت هذه القيمة ألـ 33 عند 4 pH غير أنها ارتفعت إلى 58 عند 9 pH . أما كمية الماء الممتصة فكانت عند 7.2 pH مساوية إلى 0.3 مل ماء / غم عينة وعند 4 pH فكانت 0.5 مل ماء / غم عينة أما عند 9 pH فهي مساوية إلى 0.2 مل / عينة أما قابلية ربط الدهن فقد وجد أنها كانت (1.9 مل زيت / غم عينة) .

المقدمة

يُعد الروبيان بأنواعه المختلفة مادة غذائية ذات قيمة عالية إضافةً لأهميته التجارية , إذ بيع الروبيان في الأسواق بهيئته الكاملة أو المُقشرة , ويتواجد الروبيان في الخليج العربي ابتداءً من السواحل العراقية في منطقة الفاو نزولاً إلى بحر العرب كما يوجد في مياه شط العرب وفي الأهوار المحيطة بمدينة البصرة .

يُصنف الروبيان تبعاً للحجم فالأنواع الكبيرة (25 سم) تسمى Prawns والأنواع الصغيرة(5 سم) تسمى Shrimp , إلا أن أغلب الأنواع المصطادة تكون بحجم(13–17سم) (Nikerson & Ronsivali) . ومن المشاكل الكبيرة التي تواجه العالم هي مشكلة النقص الحاصل في البروتينات لذلك من الضروري توجيه الجهود نحو أيجاد وسائل سهلة ورخيصة لتوفير مصادر جديدة للبروتين لسد حاجة المستهلكين ونتيجة الدراسات السابقة وجد أن الروبيان يتميز بمحتوى لا بأس به من البروتين فقد ذكرت(العلي ,1997) أن نسبة البروتين في الروبيان (19.15%) أما (Douri & Hinidi , 1988) فأنهما وجدا أن نسبة البروتين كانت (14.6%) أما (عبد الكريم ,1988) فقد وجد أن نسبة البروتين كانت (20.7%) . لذلك فأن الدراسة الحالية تهدف أمكانية استخدام بروتينات الألياف العضلية (المايوفبرلا والأنسجة الرابطة)المفصولة من الروبيان كمركز بروتيني عالي الجودة ودراسة خواصه الحسية والوظيفية وتركيبه الكيميائي .

المواد وطرائق العمل

أ – المادة الأولية :

تم الحصول على الروبيان *M. affinis* من الأسواق المحلية لمحافظة البصرة , وبعد الوصول للمختبر تم غسل الروبيان جيداً بالماء النظيف لإزالة الأوساخ العالقة به , ثم أخذ وزن 350 غم من الروبيان وأزيلت منه القشرة الخارجية والرأس وكان وزنه بعد التقشير والتنظيف 200 غم , ثم تم استخراج الحاصل وكان 57% .

ب – طرائق العمل :

أولاً – التحليل الكيميائي والفيزوكيميائي :

1– تقدير الرطوبة : أستخدم الفرن الاعتيادي عند درجة حرارة (105 م) حسب الطريقة المذكورة في A.O.A.C. (1975) .

2– تقدير البروتين : أتبعت طريقة مايكروكلدال semi – micro Kjeldahl في تقدير البروتين كما أوضحها Pearson (1970) .

3– تقدير الدهن: أتبعت طريقة سوكسيليت soxhlet المذكورة في A.O.A.C. (1975) .

4– تقدير الرماد : قدر الرماد بحرق العينات بجهاز الترميد Muffle Furnase عند درجة حرارة (550 م) حسب الطريقة المذكورة في A.O.A.C. (1975) .

5–قياس الأس الهيدروجين(pH) : قدر الأس الهيدروجيني حسب الطريقة المذكورة من

قبل (الدلالي والحكيم , 1987) .

ثانياً – الخواص الوظيفية :

1- الإذابة : أتبعت طريقة Betsvhart (1974) في تقدير قابلية ذوبان البروتين .

2- امتصاص الماء : اتبعت طريقة Benchat (1977) في تقدير قابلية البروتينات على حمل الماء .

3- ربط الدهن : اتبعت طريقة Benchat (1977) في تقدير قابلية البروتينات على ربط الدهن .

4- خاصية الرغوة : أتبعت طريقة Jasim *etal* . (1988) في تقدير قابلية البروتينات على تكوين الرغوة و ثباتيتها .

5- خاصية التهليم : أتبعت طريقة Miller & Groniner (1981) في تقدير قدرة البروتينات على تكوين الهلام .

6- اللزوجة : اتبعت طريقة Sathe & Salunkhe (1981) في تقدير لزوجة البروتينات واستخدام الجداول فيMelvin , Weast (1982 – 1983) لاستخراج الكثافة النوعية ولزوجة الماء عند درجات حرارية مختلفة .

7- خاصية الاستحلاب : أتبعت طريقة Jasim (1983) في تقدير قابلية البروتينات على الاستحلاب .

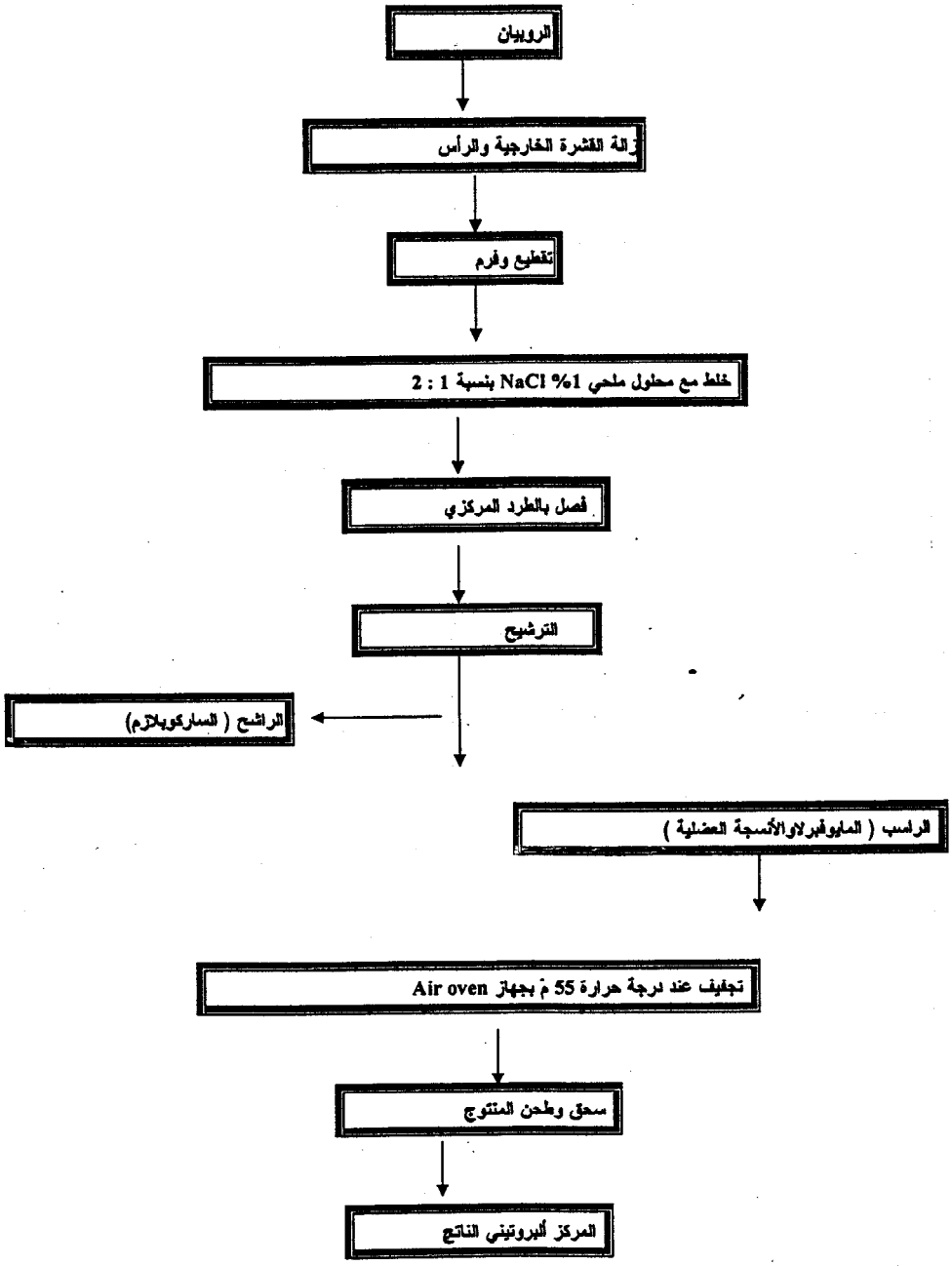
ثالثاً – الخواص الحسية :

تم تقييم مسحوق المركز ألبروتيني الناتج من الألياف العضلية (المايوفبرلا والأنسجة الرابطة) للروبيان حسياً لكل من اللون Color والنكهة Odor .

ج – فصل بروتينات الألياف العضلية :

أخذ 200 غم من لحم الروبيان المفروم ثم خُلط مع محلول ملحي كلوريد الصوديوم 1% (NaCl) بنسبة (1 :2) (لحم : محلول ملحي) بواسطة الخلاط الكهربائي وبعدها أُجري الفصل بواسطة جهاز الطرد المركزي الذي تصل سرعته الى (5000 دورة/دقيقة) لمدة نصف ساعة , وبعدها تم الحصول على جزأين أحدهما الجزء العلوي (الراشح) ويمثل بروتينات الساركوبلازم والجزء السفلي(الراسب) ويمثل بروتينات الألياف العضلية . وبعدها تم تجفيف الراسب في الفرن

الهوائي Air oven على درجة حرارة 55 مْ ثـم أجريت عملية الطحن والسحق للمنتوج وكـان الحاصل 20.5 % بعدهـا أخذت العينات لغرض قياس الـ (pH , التركيب الكيميائي , الرطوبـة , البروتين , الرماد والدهن) .



مخطط (1) الخطوات الرئيسية لتحضير المركز ألبروتيني

النتائج والمناقشة

1- التركيب الكيميائي :-

تبين النتائج في جدول رقم (1) إن حاصل عضلات الروبيان الخام *M. affinis* كان 57% وقيمة pH له 6.8 أما التركيب الكيميائي لهذه العضلات فكان 82.30 % رطوبة و 15.00% بروتين و 0.40 % دهن و 1.08% رماد , وهذه النسب تتغير تبعاً لعوامل منها اختلاف وقت الصيد والتغذية والحجم وموسم الهجرة وغيرها . كما أن نسبة البروتين أعلاه هي أقل مما في الأسماك المستخدمة في تحضير المركزات البروتينية في دراسة سابقة , فقد ذكر(البياتي , 1997) إن نسبة البروتين في سمك ألحف كانت 17.2% , أما (العلي , 1995) فأوضحت أن نسبة البروتين في سمك القنبرور قد تراوحت ما بين 17.12 – 17.20 % كما وجدت إن نسبة الحاصل لبروتينات المايوفبرلا والأنسجة الرابطة كانت 20.5 % وقيمة ألـ pH له 7.2 , وأظهرت الدراسة أن التركيب الكيميائي للمركز ألبروتيني الناتج كانت 7.00% رطوبة و 87.00% بروتين و0.27% دهن و 2.40% رماد .

جدول رقم (1) قيمة الحاصل والـ pH والتركيب الكيميائي لعضلات الروبيان الخام ولمسحوق الألياف العضلية المفصولة باستخدام 1% محلول ملحي

العينة	الحاصل%	pH	الرطوبة %	البروتين%	الدهن %	الرماد %
عضلات الروبيان الخام	57.0	6.8	82.30	15.00	0.40	1.08
مسحوق المركز البروتيني	20.5	7.2	7.00	87.00	0.27	2.40

2- الخواص الوظيفية :-

يوضح الجدول (2) النسبة المئوية للبروتين الذائب وكمية الماء الممتصة وحجم الرغوة عند قيمpH مختلفة ,حيث وجد أن أفضل نسبة إذابة للبروتين المفصول من الألياف العضلية للروبيان عند pH (9) وهي (58%) وقد يعود السبب في ذلك لاحتواء البروتين على نسبة كبيرة من الأحماض الأمينية المحبة للماء (Regnier , 1984) . كما لوحظ ان هذه النسبة مقاربة للنسبة المئوية للبروتين الذائب المفصول من عضلات الكود Cod عند نفس الـpH وهي 60 % (2000) Shawky *etal* , .

وتتأثـر خاصية الإذابة بالأس الهيدروجينـي ودرجـة الحرارة والمحتوى الملحـي - Alder ; Nissen , (1976) (الطائي , 1986) لوحظ أن قابليـة الماء تراوحت بيـن 0.2 – 0.5 مل ماء / عينة عند pH (4 – 9) . وأنه كلما يزداد ألـ pH تقل قابلية حمل الماء ويعود السبب في ذلك إلـى زيادة ذوبان البروتين التي تؤدي إلى تقليل فعـل كره الماء للبروتينات Hydrophobic Activity , أي كلما كانت البروتينات ذائبة بشكل كبير كلما أدى ذلك إلى تقليل كمية الماء الممتصة وبعكسه تـزداد قابلية ربط الماء Jasim, (1983) .

كما وجد Jasim *etal* . (1988) أن أفضل قابلية لامتصاص الماء هي عند pH (4) لمنتجـات مختلفة من سمك الجري , وعند دراسة خاصية الرغوة عند أوقات مختلفة وجـد إن المركز ألبروتيني ليس له القابلية على تكويـن الرغاوي عند قيـم pH المختلفة وهـي ظاهرة لوحظت في مركز بروتين عضلات الروبيان . كما بين Jasim,(1983) إن هناك عدة عوامل تؤثر على خواص الرغوة منهـا مصدر البروتين وتركيبه وقابليتـه على الذوبان فضلاً عن درجة الحرارة .

جدول (2) الخوص الوظيفية (الإذابة , كمية الماء الممتصة , حجم الرغوة) للمركز ألبروتيني المنتج عند قيم pH مختلفة

pH	الخواص الوظيفيـــــــــــة			الوقت بالدقيقة
	الذوبان %	كمية الماء الممتصة مل ماء / غم	حجم الرغوة مل	
7.2	40	0.3	0 0 0 0	0 10 30 60
4	33	0.6	0 0 0 0	0 10 30 60
9	58	0.2	0 0 0 0	0 10 30 60

جدول (3) يوضح خاصية الاستحلاب لمسحوق بروتين لحم الروبيان .

الزمن (الدقيقة)	طبقة المستحلب (مل)	طبقة الماء (مل)
0	58	0
الأنكسار *	45	15
10	40	18
20	38	20
30	28	20
60	38	20
120	38	20
24 ساعة	36	22

وجد ان حجم طبقة المستحلب يقل بمرور الزمن ويقابلها زيادة في حجم طبقة الماء كما لوحظ أن زمن انكسار الطبقة الكريمية بلغ بضع ثواني ويعزى السبب فـــي ذلك لانخفاض قابلية المَركز ألبروتيني على حمل الماء . وهناك عدة عوامل تؤثر على خاصية الاستحلاب منه ذائبية البروتين ونوع المكونات الأخرى وحركة واهتزاز المستحلب ولزوجة المنتوج . أن هذه النتائج جاءت متفقة مع دراسة (البياتي , 1997) لمركز بروتين الألياف العضلية لسمك ألحف .

30 sec (*)

جدول (3) ثباتية المستحلب لـــ [(1) غم عينة + (50) مل ماء مقطر+ (10) مل زيت زهرة الشمس]

وجد أن قابلية ربط الدهن كانت 1.9 مل زيت /غم عينة وتتأثر هذه الخاصية بطبيعة الجزيئات البروتينيـــة ودرجـــة حرارة الوســـط ونسبـــة الأحماض الأمينيـــة الكارهة للماء (1976) , Kinsella (1981) Rosairio & Flores , . ولوحظ من خلال الدراسة إن المركز ألبروتيني المنتج غير قابـــل لتكوين الهلام وقـــد يعزى السبب إلـــى حدوث دنترة للبروتينات أثناء التجفيف فضلاً عـــن وجود عدد من الأحماض الأمينية الكارهة للماء فـــي المركز ألبروتيني مما أدى إلى عدم ارتباط سلاسل البروتين بشكل منتظم .

وبين (1976) , Schrieber أن قوة الهلام تتأثر بالوقت والتركيز والرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة . ووجد أن وجود الجزيئات غير الذائبة ولو بكميات قليلة تقلل من لزوجة المركزات البروتينية فضلاً عن وجود عوامل أخرى تؤثر على اللزوجة منها الشكل والاتحاد مع الماء [illegible] من خلال الدراسة وجدان خاصية اللزوجة معدومة لمركز بروتين الألياف العضلية للروبيان وقد جاءت هذه النتائج مقاربة مع ما أوضحته (الموسوي , 1988) عند تقديرها اللزوجة في المركزات البروتينية لمخلفات المجازر وعلى درجات حرارية مختلفة .

3- الخواص الحسية :

كان لون المركز ألبروتيني المنتج كريمياً مائلاً الى البرتقالي أما النكهة فكانت له رائحة سمكية حادة , أخيراً أتضح من الدراسة بأنه يمكن أنتاج مركزات بروتينية من الألياف العضلية للروبيان وذات مواصفات وخواص وظيفية جيدة يمكن الاستفادة منها وإدخالها في علائق الأسماك والحيوانات الأخرى .

المصادر

البياتي , محمود محمد أحمد . (1997) . فصل بروتينات سمك ألحف *Chirocentrus dorab* (Forskal) الرئيسية وتركيزها مع دراسة التركيب الكيميائي والخواص الوظيفية للمنتج النهائي رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة البصرة . ص 77 .

دلالي , باسل كامل والحكيم , صادق حسن . (1987) . تحليل الأغذية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

الطائي , منير عبود جاسم . (1987). تكنولوجيا اللحوم والأسماك . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مطبعة جامعة البصرة .

العلي , خديجة صادق جعفر .(1997). تأثيرات فترات التثليج على الصفات النوعية للروبيان البحري *Metapenaeus affinis* أثناء خزنه بالتجميد رسالة ماجستير, كلية الزراعة , جامعة البصرة ص 66

العلي , روضة محمود علي . (1995) . الاستخلاص الأنزيمي للمركزات البروتينية من سمك القنبرور *Hyporrambhus gaimardi* رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة البصرة .

عبد الكريم , فارس رحيم . (1988). دراسة مايكروبايلوجية وكيميائية لروبيان الأهوار العراقية . رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد .

الموسوي , أم البشر حميد جابر . (1988) . التركيب الكيميائـــي والخواص الوظيفية للمركزات البروتينية لمخلفات المجازر . رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة البصرة .

Alder-Nissen, J;(1976).Enzymatic hydrolysis of protens for Increased solubility. J.Agric Food Chem., 24 : 1090 – 1093 .

Al-Douri, S.K. & Hindi, M.J. (1988). Yield proximate, chemical composition and Quality changes in shrimp *Metapenaeus affinis* . Basrah. J. Agric Sci. , 2 : 25 – 34 ..

A. O. A. C. (1975) . Official methods of analysis Association of official Analytical Chemists , Washington, D . C. , 13th Edition .

Betschart , A. A.(1974). Nitrogen solubility of alfalfa protein concentration influenced by various factors. J. Food Sci., 39: 1110-1115 .

Beuchat , L. R. (1977) . Functional and electrophoretic characteristics of succinylated peanuy flour proteins . J . Agric . Food Chem. , 25 : 258 - 261

Jasim, M. A . (1983) . Functional plastein from fish waste . Ph.D. Thesis , Loughborough University of Technology. England.

Jasim , M. A. ; Sahi . A . A. & Faris , J. A. (1988) . Studies on the functional propreties and composition of dried catfish *Silurus glanis* products . Marina Mesopotamica 3(1) : 31 – 42.

Kinsella, J.E.(1976). Functional propreties in food : asurvey CRC. Crit Rev. Food Sci . Nutrit , 8 : 219 – 280 .

Miller , R . & Groninger , H. S. (1976) . Functional properties of Enzymemodified Acylated fish protein derivatives, J. Food Sci. ,41:268–271.

Nikerson, J. T. R. & Ronsivali , L. G. (1985) . Elementary food science.

Pearson, D.(1970). The Chemical analysis of foods. 6th ed. Chemical publishing Company, INC, New York .

Regnier , F. E. (1984) . High – performance ion - exchange chromatography. In:(Methods in Enzymology).Vol.104, part C : Jakoby,W.B. Academic Press , Inc. , New York, London .

Rosario, R. R. & Flores, D. M. (1981). Functional properties of four types of mung Bean flour. J. Sci. Food Agric. 32 : 175 – 180 .

Sathe, S. K. & Salunkhe, D. K. (1981). Functional properties of the great northern Bean. (*Phaseolus valgaris L .)* Protein – emulsion , foaming,viscosity And Gelation properties.J.Food Sci.,46:71–64.

Schriber, R.(1976). Edible Gelation ; Types properties, use and application in the Food industry. Gordian : 356 – 364 .

Shawky, M. D. ; Herbet, O. H. & Yong, L. (2000). Solubility of Cod muscles myofibrillar protein at alkaline pH. J . of Aquatic Food Product Tech. Vol . 9 (4) : 49 – 61.

Weast , R. C. and Melvin , J. A. (1982 - 1983) . C. R. C. Hand book of Chemistory and physics , 63 R D.

CHEMICAL COMPOSITION , SENSORY CHARACTERISTICS AND FUNCTIONAL PROPERTIES MUSCULARFIBERS PROTEIN CONCENTRATE FROM SHRIMPS *METAPENAEUS AFFINIS*

M .M . Ahmed . K. S. Jaffer B.A. Ahmed

Food and Dairy Tech . & College of Agriculture

University of Basrah – Basrah– Iraq

SUMMARY

An Experiment was conducted to study The chemical Composition of raw shrimp muscles *Metapenaeus affinis* , The percentage of moisture content of protein , Fat and ash is 82.30% , 15.00 % , 0.40 % and 1.08 % respectively, when ever pH value 6.8 and the yield value is 57.00%. When the study of chemical Compósitionof protein concentrate for muscle fibers its find the percentage of moistureprotein , fat and ash is 7.00 % , 81.00 % , 0.27 % and 2.40 % respectively , pH value 7.2 and yield is 20.5 % . Sensory properties is finding from this concentrate (color , odor) is good . Several functional proprerties of protein concentrate were determined such as Emulsifying, foaming , gelation and viscosity . The productappeared to have lower Function aL - properties cpmpared with commercial protein specially foaming , gelation and viscosity . The percentage of soluble protein was 40 on the pH (7.2) and it was in decrease to 33 on the pH (4) but it was increaseto 58 on the pH(9). Water absorption was determined, It was under pH (7.2) (0.3) but on the pH (4) It was 0.5 and on the pH (9) it was 0.2 . When we studied binding find it was1.9 (ml oil / gm of sample) .