MENOUFIA JOURNAL OF
AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY

https://mjab.journals.ekb.eg

Title of Thesis	**:**	Biochemical studies on some common amino acids
Name of Applicant	**:**	Mohamed Momtaz Abdel Rahman Hegazy
Scientific Degree	**:**	M.Sc.
Department	**:**	Agriculture Biochemistry
Field of study	**:**	Agriculture Biochemistry
Date of Conferment	**:**	May 14, 2025

Supervision Committee:

- Dr. M. A. Habib : Prof. of Agriculture Biochemistry, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. Y. A. Ashoush : Prof. of Agriculture Biochemistry, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. S. M. Abd El-Gawad: Prof. of Agriculture Biochemistry, Fac. of Agric., Menoufia Univ.

SUMMARY

The present study was designed to investigate the chemical composition of chia seeds and soybean seeds. Both are considered valuable plant-based food sources with distinct nutritional profiles, also studying the functional properties of chia and soybean seeds' protein. Analysis of the amino acid composition of chia seeds and soybean seeds protein, and evaluation of the antidiabetic role of chia seeds protein, soybean seeds protein, glutamic acid, arginine, and leucine amino acid in diabetic animal models.

The results obtained through this work can be summarized in the following points:

1 - Chemical composition of chia seeds and soybean seeds:

Soybean seeds are significantly higher in protein content (37.76%) compared to chia seeds (18.16%); on the other hand, chia seeds are notably higher in lipids (33.59%) than soybean seeds (19.05%). Both seeds are excellent sources of dietary fiber, where chia seeds contain 18.99% and soybean seeds contain 7.8%. Soybean seeds have a slightly higher carbohydrate content (24.69%) compared to chia seeds (21.79%).

2- Functional properties of chia & soybean seeds protein:

Chia protein exhibits superior water adsorption (20.42 g/g sample) and oil adsorption (7.89 g/g sample) compared to soybean protein (3.9 g/g and 3.1 g/g, respectively. Both proteins demonstrate comparable emulsification activity (81.84% for chia vs. 81.76% for soybean) and stability (81.57% for chia vs. 79.24% for soybean). However, soybean protein shows a slightly higher foam capacity (84.19%) than chia protein (81.27%).

3- Amino acids fractionation of chia seeds & soybean seeds:

Soybean seeds contain 12.9% aspartic acid and 20.4% glutamic acid, while chia seeds contain 9.57% and 20.6%, respectively. Additionally, soybean seeds are richer in lysine (6.42%). On the other hand, chia seeds are rich in certain amino acids like arginine (12.47%), while soybean seeds contain (7.64%). Both seeds contain other essential amino acids, such as leucine, isoleucine, and valine, but their relative proportions differ.

4- In vivo study of chia seeds protein, soybean seeds protein, glutamic acid, arginine, and leucine amino acid in diabetic rats:

The positive control group exhibited the most substantial weight gain over the study period, representing a significant increase compared to all other groups. Chia seeds demonstrated the most moderate weight gain pattern, reaching 154.42 g at 30 days, which was not significantly different from the negative control, 153.94 g.

For glucose level, chia seeds demonstrated the most optimal outcome (119.24 mg/dl), showing a reduction below the negative group but positive control continued to increase (244.17 mg/dl). The study demonstrates that incorporating chia seeds protein into the diet may have a beneficial effect on glucose level.

Treatment with chia seeds protein, soybean seeds protein and amino acids decreased all lipid profiles significantly (total cholesterol - triglyceride and LDL-cholesterol) and increased significantly HDL-cholesterol, chia seeds protein gave more effect than other dietary interventions. The study demonstrates that incorporating chia seeds protein into the diet may have a beneficial effect on lipid profiles.

Treatment with chia seeds protein, soybean seeds protein and amino acids decreased all liver functions significantly AST, ALT, ALP activity and total protein level as compared with hyperglycemic group, chia seeds protein gave more effect than other dietary interventions.

Treatment with chia seed protein, soybean seed protein, and amino acids significantly impaired kidney function, as evidenced by elevated urea and creatinine levels. The inclusion of chia seeds' protein in the diet may confer a protective effect on renal function, as evidenced by a reduction in elevations of urea and creatinine levels relative to alternative dietary interventions.

5- Histopathological changes of the liver

Positive control group (hyperglycemic group) showed vascular congestion, necrosis besides hydropic degeneration in hepatocytes, and mononuclear cells infiltration in portal areas, while the administration of chia, soybean seeds protein group and amino acids reversed the pathological changes and brought back the normal architecture of the liver.

عنوان الرسالة: دراسات كيميائية حيوية على الأحماض الأمينية الشائعة
اسم الباحث : محمد ممتاز عبدالرحمن حجازي
الدرجة العلمية: الماجستر فى العلوم الزراعية
القسم العلمى : الكيمياء الحيوية الزراعية
تاريخ موافقة مجلس الكلية : ٢٠٢٥/٥/١٤
لجنة الإشراف: أ.د. محمد عبدالسلام حبيـــب أستاذ الكيمياء الحيوية الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د. يوسف أمين عشـــوش أستاذ الكيمياء الحيوية الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د. صلاح منصور عبدالجواد أستاذ الكيمياء الحيوية الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

الملخص العربي

تم اجراء هذه الدراسة لتحليل التركيب الكيميائي لبذور الشيا وبذور فول الصويا، حيث يُعتبر كلاهما مصدرًا غذائيًا نباتيًا قيمًا ذات صفات غذائية مميزة، مع دراسة الخصائص الوظيفية لبروتين بذور الشيا وفول الصويا. شملت الدراسة تحليل تركيب الأحماض الأمينية لبروتين بذور الشيا وفول الصويا، وتقييم الدور المضاد لمرض السكر لبروتين بذور الشيا، بروتين بذور فول الصويا، وكذلك تأثير الأحماض الأمينية مثل الجلوتاميك، الأرجينين، واللوسين علي فئران التجارب المصابة بمرض السكري. يمكن تلخيص النتائج التي تم الحصول عليها من خلال هذا العمل في النقاط التالية:

١- التركيب الكيميائي لبذور الشيا وفول الصويا:

أظهرت بذور فول الصويا محتوى بروتيني أعلى بشكل ملحوظ (٣٧,٧٦٪) مقارنة ببذور الشيا (١٨,١٦٪)، في حين كانت بذور الشيا أعلى في محتوى الدهون (٣٣,٥٩٪) مقارنة ببذور فول الصويا (١٩,٠٥٪). تُعتبر كلا نوعي البذور مصدرًا ممتازًا للألياف الغذائية، حيث تحتوي بذور الشيا على ١٨,٩٩٪ بينما تحتوي بذور فول الصويا على ٧,٨٪. كما أظهرت بذور فول الصويا محتوى كربوهيدرات أعلى قليلاً (٢٤,٦٩٪) مقارنة ببذور الشيا (٢١,٧٩٪).

٢- الخصائص الوظيفية لبروتين بذور الشيا وفول الصويا:

أظهر بروتين الشيا قدرة فائقة على امتصاص الماء (٢٠,٤٢ جم/جم عينة) والزيت (٧,٨٩ جم/جم عينة) مقارنة ببروتين فول الصويا (٣,٩ جم/جم عينة و٣,١ جم/جم عينة على التوالي). أظهر كلا منهم نشاط استحلاب واستقرار متشابه (٨١,٨٤٪ للشيا مقابل ٨١,٧٦٪ لفول الصويا). ومع ذلك، أظهر بروتين فول الصويا قدرة أعلى قليلاً على تكوين الرغوة (٨٤,١٩٪) مقارنة ببروتين الشيا (٨١,٢٧٪).

٣- تحليل الأحماض الأمينية في بذور الشيا وفول الصويا:

احتوت بذور فول الصويا على نسبة أعلى من حمض الأسبارتيك (١٢,٩٪) وحمض الجلوتاميك (٢٠,٤٪)، بينما احتوت بذور الشيا على نسبة ٩,٥٧٪ و٢٠,٦٪ من الحمضين السابقين على التوالي. بالإضافة إلى ذلك، كانت بذور فول الصويا أغنى باللايسين (٦,٤٢٪)، في حين كانت بذور الشيا غنية بأحماض أمينية معينة مثل الأرجينين (١٢,٤٧٪) مقارنة بـ (٧,٦٤٪) في بذور فول الصويا. احتوت كلتا البذور على أحماض أمينية أساسية أخرى مثل الليوسين، الأيزوليوسين، والفالين، ولكن بنسب متفاوتة.

٤- الدراسة الحيوية لتأثير بروتين بذور الشيا, بروتين بذور فول الصويا، والأحماض الأمينية (الجلوتاميك، الأرجينين، واللوسين) علي الفئران المصابة بمرض السكر:

أظهرت المجموعة المصابة بمرض السكر أكبر زيادة في الوزن خلال فترة الدراسة، مما يمثل زيادة كبيرة مقارنة بجميع المجموعات الأخرى. أظهرت بذور الشيا نمط زيادة وزن معتدل، حيث وصلت إلى ١٥٤,٤٢ جم بعد ٣٠ يومًا، وهو ما لم يكن مختلفًا بشكل كبير عن المجموعة الغير المصابة بمرض السكر (١٥٣,٩٤ جم). بالنسبة لمستوى الجلوكوز، أظهرت بذور الشيا النتيجة الأكثر مثالية (١١٩,٢٤ ملجم/ديسيلتر)، مع انخفاض أقل من المجموعة الغير المصابة بمرض السكر ، بينما استمرت المجموعة المصابة بمرض السكر في الزيادة (٢٤٤,١٧ ملجم/ديسيلتر). تُظهر الدراسة أن إدراج بروتين بذور الشيا في النظام الغذائي قد يكون له تأثير إيجابي على مستوى الجلوكوز. كما أدى العلاج ببروتين بذور الشيا، بروتين بذور فول الصويا، والأحماض الأمينية إلى انخفاض كبير في جميع مستويات الدهون (الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، والكوليسترول الضار) وزيادة كبيرة في الكوليسترول الجيد، حيث كان لبروتين بذور الشيا تأثير أكبر مقارنة المعاملات الغذائية الأخرى.

أظهر العلاج ببروتين بذور الشيا، بروتين بذور فول الصويا، والأحماض الأمينية انخفاضًا كبيرًا في مستويات انزيمات الكبد و مستويات البروتين الكلي. كما أدى العلاج إلى انخفاض كبير في مستويات اليوريا والكرياتينين، مما يشير إلى أن إدراج بروتين بذور الشيا في النظام الغذائي قد يوفر تأثيرًا وقائيًا على وظائف الكلى.

٥- التغيرات النسيجية المرضية في الكبد:

أظهرت المجموعة المصابة بمرض السكر احتقانًا وعائيًا وتدهورًا مائيًا في الخلايا الكبدية، بالإضافة إلى تسلل الخلايا وحيدة النواة في مناطق الوريد البابي. في المقابل، أدى إعطاء بروتين بذور الشيا و فول الصويا والأحماض الأمينية إلى عكس التغيرات المرضية واستعادة البنية الطبيعية للكبد.