

المجلة العربية للعلم الزراعي

علمية - دورية - محكمة - اقليمية - منحصصة
لصدر عن المؤسسة العربية للتربية والعلم والاداب
ومركز البحوث الزراعية



المجلة العربية للعلوم الزراعية

asajs

دورية - علمية - محكمة - اقليمية - متخصصة

تصدر عن

المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب

عضو الاتحاد النوعي لجمعيات البحث العلمي وبنك المعرفة المصري

ومركز البحوث الزراعية - جمهورية مصر العربية

ISSN: 2537-0804

eISSN: 2537- 0855

<http://asajs.journals.ekb.eg>

Impact Factor: 1.7 / 2023

DOI : 10.21608/asajs

المجلد السابع - العدد (٢٣) يوليو ٢٠٢٤ م

يتم النشر الإلكتروني على المنصات الآتية

AskZad

العبيكان
Obekon
Investment Group

المنهل
ALMANHAL

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
المركز القومي للمعلومات العربية



تنمحة
shamaa



معرفة
E-MAREFA



أكاديمية البحث
العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific
Research & Technology



Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

إدارة المجلة غير مسؤولة عن الأفكار والآراء الواردة بالبحوث المنشورة في
أعدادها وإنما فقط تقع مسؤوليتها في التحكيم العلمي والضوابط الأكاديمية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

هيئة التحريــــــــــــــــر

رئيساً للتحريــــــــر	معهد بحوث الامصال واللقاحات	أ.د/ صفوت كمال روفائيل
مديراً للتحريــــــــر	مهندس زراعي	م/ احمد فتحي احمد
عضواً إدارياً	الجامعة الأفرواسيوية	أ.م.د/ فكري لطيف متولي
عضواً إدارياً	مدير المؤسسة AIESA	أ/ نهى عبد الحميد عبدالعزيز

الهيئة العلمية :

استاذ الفيروسات بمعهد بحوث الامصال واللقاحات	أ.د/ محمد احمد سعد
استاذ الفيروسات بالمعمل المركزي للرقابة علي المستحضرات الحيوية	أ.د/ منصور هاشم عبد الباقي
استاذ الميكروبيولوجي والمناعة - جامعة الاسكندرية	أ.د/ حلبي احمد تركي
استاذ الطب العام بمعهد بحوث التناسليات - مصر	أ.د/ محمد مصطفى الجارحي
استاذ البكتريولوجي بمعهد بحوث الامصال واللقاحات	أ.د/ رقية محمد عثمان
استاذ المكافحة البيولوجية للآفات الزراعية بالمركز القومي للبحوث	أ.د/ منال محمد عادل
استاذ تغذية الحيوان بكلية الزراعة جامعة عين شمس	أ.د/ سلوي محمود حمدي
استاذ البيوتكنولوجيا الحيوية النباتية بالمركز القومي للبحوث	أ.د/ مؤمن سيد حنفي
استاذ صحة الحيوان والطيور - جامعة القاهرة	أ.د/ زكية عطية محمد
وزارة العلوم والتكنولوجيا بغداد	أ.د/ مهند منذر جواد
كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء - ليبيا	أ.د/ نهاد عبد اللطيف علي
أستاذ بمعهد بحوث البساتين - مصر	أ.د/ عبدالعزيز أحمد الطويل
المعمل المركزي للأبحاث وتطوير نخيل- مركز البحوث الزراعية	أ.د/ زينب السيد زايد
استاذ البيولوجيا الجزئية بمعهد بحوث الامصال واللقاحات البيطرية.	أ.د/ اشرف محمد عباس
استاذ الهندسة الوراثية بمعهد بحوث الأمصال واللقاحات البيطرية	أ.د/ علاء عبد المنعم الخولي
استاذ لاجتماع الريفي - كلية الزراعة جامعة الفيوم	أ.د/ أسامة متولي محمد محمود
استاذ امراض النبات بمعهد بحوث امراض النبات - مصر	أ.د/ صلاح يوسف فرج

ميثاق أخلاقيات النشر :

تنشر المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب من خلال إصداراتها البحوث العلمية الأصيلة والمحكمة، بهدف توفير جودة عالية لقرّائها من خلال الالتزام بمبادئ مدونة أخلاقيات النشر و منع الممارسات الخاطئة. وتصنف المدونة الأخلاقية ضمن لجنة أخلاقيات النشر (COPE Committee on Publication Ethics :) وهي الأساس المرشد للمؤلفين والباحثين والأطراف الأخرى المؤثرة في نشر البحوث بالمجلات من مراجعين، بحيث تسعى المجلات لوضع معايير موحّدة للسلوك؛ وترغب المجلات على أن يقبل الجميع بقوانين المدونة الأخلاقية، وبذلك فهي ملتزمة تماما بالحرص على تطبيقها في ظل القبول بالمسؤولية والوفاء بالواجبات والمسؤوليات المسندة لكل طرف.

١- مسؤولية الناشر:

قرار النشر: يجب مراعاة حقوق الطبع وحقوق الاقتباس من الأعمال العلمية السابقة، بغرض حفظ حقوق الآخرين عند نشر البحوث بالمجلات، و يعتبر رئيس التحرير مسؤولا عن قرار النشر والطبع ويستند في ذلك إلى سياسة المجلات والتقيد بالمتطلبات القانونية للنشر، خاصة فيما يتعلق بالتشهير أو القذف أو انتهاك حقوق النشر والطبع أو القرصنة، كما يمكن لرئيس التحرير استشارة أعضاء هيئة التحرير أو المراجعين في اتخاذ القرار.

النزاهة: يضمن رئيس التحرير بأن يتم تقييم محتوى كل مقال مقدم للنشر، بغض النظر عن الجنس، الأصل، الاعتقاد الديني، المواطنة أو الانتماء السياسي للمؤلف. السرية: يجب أن تكون المعلومات الخاصة بمؤلفي البحوث سرية للغاية وأن يُحافظ عليها من قبل كل الأشخاص الذين يمكنهم الاطلاع عليها، مثل رئيس التحرير، أعضاء هيئة التحرير، أو أي عضو له علاقة بالتحرير والنشر وباقي الأطراف الأخرى المؤتمنة حسب ما تتطلب عملية التحكيم. الموافقة الصريحة: لا يمكن استخدام أو الاستفادة من نتائج أبحاث الآخرين المتعلقة بالبحوث غير القابلة للنشر بدون تصريح أو إذن خطي من مؤلفها.

٢- مسؤولية المحكم (المراجع):

المساهمة في قرار النشر: يساعد المحكم (المراجع) رئيس التحرير وهيئة التحرير في اتخاذ قرار النشر وكذلك مساعدة المؤلف في تحسين البحث وتصويبه.

سرعة الخدمة والتقيد بالآجال: على المحكم المبادرة والسرعة في القيام بتقييم البحث الموجه إليه في الآجال المحددة، وإذا تعذر ذلك بعد القيام بالدراسة الأولية للبحث، عليه إبلاغ رئيس التحرير بأن موضوع البحث خارج نطاق عمل المحكم، تأخير التحكيم بسبب ضيق الوقت أو عدم وجود الإمكانيات الكافية للتحكيم.

السرية: يجب أن تكون كل معلومات البحث سرية بالنسبة للمحكم، وأن يسعى المحكم للمحافظة على سريتها ولا يمكن الإفصاح عليها أو مناقشة محتواها مع أي طرف باستثناء المرخص لهم من طرف رئيس التحرير.

الموضوعية : على المحكم إثبات مراجعته وتقييم الأبحاث الموجهة إليه بالحجج والأدلة الموضوعية، وأن يتجنب التحكيم على أساس بيان وجهة نظره الشخصية، الذوق الشخصي، العنصري، المذهبي وغيره.

تحديد المصادر: على المحكم محاولة تحديد المصادر والمراجع المتعلقة بالموضوع (البحث) و التي لم المؤلف، و أي نص أو فقرة مأخوذة من أعمال أخرى منشوره سابقا يجب تهميشها بشكل صحيح، وعلى المحكم إبلاغ رئيس التحرير وإنذاره بأي أعمال متماثلة أو متشابهة أو متداخلة مع العمل قيد التحكيم.

تعارض المصالح: على المحكم عدم تحكيم البحوث لأهداف شخصية، أي لا يجب عليه قبول تحكيم البحوث التي عن طريقها يمكن أن تكون هناك مصالح للأشخاص أو المؤسسات أو يلاحظ فيها علاقات شخصية.

٣- مسؤولية المؤلف :

معايير الإعداد: على المؤلف تقديم بحث أصيل وعرضه بدقة وموضوعية، بشكل علمي متناسق يطابق مواصفات البحوث المحكمة سواء من حيث اللغة، أو الشكل أو المضمون، و ذلك وفق معايير و سياسة النشر في المجلات، وتبيان المعطيات بشكل صحيح، و ذلك عن طريق الإحالة الكاملة، ومراعاة حقوق الآخرين في البحث ؛ وتجنب إظهار المواضيع الحساسة وغير الأخلاقية، الذوقية، الشخصية، العرقية، المذهبية، المعلومات المزيفة وغير الصحيحة وترجمة أعمال الآخرين بدون ذكر مصدر الاقتباس في البحث.

الأصالة و القرصنة: على المؤلف إثبات أصالة عمله وأي اقتباس أو استعمال فقرات أو كلمات الآخرين يجب تهميشه بطريقة مناسبة وصحيحة ؛ والمجلة تحتفظ بحق استخدام برامج اكتشاف القرصنة للأعمال المقدمة للنشر.

إعادة النشر: لا يمكن للمؤلف تقديم العمل نفسه (البحث) لأكثر من مجلة أو مؤتمر، وفعل ذلك يعتبر سلوك غير أخلاقي وغير مقبول.

الوصول للمعطيات والاحتفاظ بها: على المؤلف الاحتفاظ بالبيانات الخاصة التي استخدمها في بحثه، و تقديمها عند الطلب من قبل هيئة التحرير أو المقيّم.

مؤلفي البحث: ينبغي حصر (عدد) مؤلفي البحث في أولئك المساهمين فقط بشكل كبير وواضح سواء من حيث التصميم، التنفيذ، مع ضرورة تحديد المؤلف المسؤول عن البحث وهو الذي يؤدي

دوراً كبيراً في إعداد البحث والتخطيط له، أما بقية المؤلفين يُذكرون أيضاً في البحث على أنهم مساهمون فيه فعلاً، ويجب أن يتأكد المؤلف الأصلي للبحث من وجود الأسماء والمعلومات الخاصة بجميع المؤلفين، وعدم إدراج أسماء أخرى لغير المؤلفين للبحث؛ كما يجب أن يطلع المؤلفون جميعاً على البحث جيداً، وأن يتفقوا صراحة على ما ورد في محتواها ونشرها بذلك الشكل المطلوب في قواعد النشر.

الإحالات والمراجع: يلتزم صاحب البحث بذكر الإحالات بشكل مناسب، ويجب أن تشمل الإحالة ذكر كلِّ الكتب، المنشورات، المواقع الإلكترونية و سائر أبحاث الأشخاص في قائمة الإحالات والمراجع، المقتبس منها أو المشار إليها في نص البحث.

الإبلاغ عن الأخطاء: على المؤلف إذا تنبه و اكتشف وجود خطأ جوهرياً و عدم الدقة في جزئيات بحثه في أيّ زمن، أن يشعر فوراً رئيس تحرير المجلات أو الناشر، ويتعاون لتصحيح الخطأ.

شروط النشر :

- يجب أن لا يتجاوز البحث المقدم للنشر عن (٣٥) صفحة، متضمنة المستخلصين: العربي، والإنجليزي على أن لا تتجاوز كلمات كل واحد منهما (٢٠٠) كلمة، والمراجع.
- يلي المستخلصين: العربي، والإنجليزي، كلمات مفتاحية (Key Words) لا تزيد على خمس كلمات (غير موجودة في عنوان البحث)، تعبر عن المجالات التي يتناولها البحث؛ لتستخدم في التكشيف.
- تكون أعداد جميع هوامش الصفحة الأربعة (العليا، والسفلى، واليمنى، واليسرى) (٣) سم، والمسافة بين الأسطر مفردة.
- يكون نوع الخط في المتن للبحوث العربية وللبحوث الإنجليزية (Times New Roman)، بحجم (١٣).
- يكون نوع الخط في الجداول للبحوث العربية وللبحوث الإنجليزية (Times New Roman)، بحجم (١٠).
- تستخدم الأرقام العربية (١-٢-٣...Arabic) في جميع ثنايا البحث.
- يكون ترقيم صفحات البحث في منتصف أسفل الصفحة.
- يكتب عنوان البحث، واسم الباحث، أو الباحثين، والمؤسسة التي ينتمي إليها، وعنوان المراسلة، على صفحة مستقلة قبل صفحات البحث. ثم تتبع بصفحات البحث، بدءاً بالصفحة الأولى حيث يكتب عنوان البحث فقط متبوعاً بكامل البحث.

- يراعى في كتابة البحث عدم إيراد اسم الباحث، أو الباحثين، في متن البحث صراحة، أو بأي إشارة تكشف عن هويته، أو هوياتهم، وإنما تستخدم كلمة (الباحث، أو الباحثين) بدلاً من الاسم، سواء في المتن، أو التوثيق، أو في قائمة المراجع.
- أسلوب التوثيق المعتمد في المجلة هو نظام جمعية علم النفس الأمريكية، الإصدار السادس.
- يتأكد الباحث من سلامة لغة البحث، وخلوه من الأخطاء اللغوية والنحوية.
- توضع قائمة بالمراجع العربية بعد المتن مباشرة، مرتبة هجائياً حسب الاسم الأول أو الأخير للمؤلف (اختياري)، وفقاً لأسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.
- لهيئة التحرير حق الفحص الأولي للبحث، وتقرير أهليته للتحكيم، أو رفضه.
- في حال قبول البحث للنشر تؤول كل حقوق النشر للمجلة، ولا يجوز نشره في أي منفذ نشر آخر ورقياً أو إلكترونياً، دون إذن كتابي من رئيس هيئة التحرير.
- الآراء الواردة في البحوث المنشورة تعبر عن وجهة نظر الباحثين فقط، ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.
- رسوم النشر للمصريين (١٥٠٠ جنيه) ورسوم النشر لغير المصريين (٢٠٠ دولار).
- يتم تقديم البحوث إلكترونياً من خلال موقع المجلة أو البريد الإلكتروني:

<http://asajs.journals.ekb.eg>

search.aiesa@gmail.com

محتويات العدد

افتتاحية العدد ...

١٦ - ١	حيدر علي حميد - أ.د/سوسن علي حميد - أ.د/روضة محمود العلي التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين البيئة الغذائية
٣٨ - ١٧	عالية زيارة هاشم - لينا سمير محمد - فليحة حسن حسين الكولاجين، تركيبه، مصادره، قيمته الغذائية والصحية وتطبيقاته في الغذاء
٦٠ - ٣٩	د. ربيع محمد أحمد علي بلال دراسة إقتصادية للمشكلات والمُعوقات التي تُواجه المُنتجين الزراعيين في الأراضي الجديدة دراسة حالة (مُحافظة الوادي الجديد)
٩٠ - ٦١	Fatma. R. Abdel Aziz - Sherin., ph. Mekhail Study and evaluation of feeding on Sprouted barley on the productive performance of dromedary camels
١١٠ - ٩١	Fatma R. Abdelaziz - Hany G. Keshta The effect of modern care methods on the mortality rate of Dromedary camels calves
١٣٢ - ١١١	Rana T. Altaee - Nidhal T. Taha Al-Taha - Farah Sameer Salh Biochemical and Histopathological Alteration in Cyprinus Carpio Exposed to CuSO4 and Died with Azolla and Duckweed

افتتاحية العدد :

مع إصدار العدد الجديد تسعى هذه المجلة جاهدة لتحقيق التميز والتخصص في الميادين التي تبتغي كشف معالمها واكتناه مجاهلها. فالمجلة تنذر دفتها لاستعاب حصاد ما ينبت من بحث علمي جاد في مجال البحوث الزراعية. فالبحث العلمي هو الأساس في بناء الدول المتقدمة و بدونه لا تحدث أى تنمية أو تطور في المجتمعات الحديثة و تحقيق معدلات تنمية عالية على المستوى البشرى و استغلال الموارد المتاحة في تحقيق عوائد اقتصادية مرتفعة تعود بالنفع على المجتمع و الدولة و من خلال هذه المجلة نطرح أهم البحوث التي تعمل على زيادة المحاصيل الحقلية لسد الاحتياجات الغذائية المستمرة و زيادة التوسع الرأسى و الأفقى و الذى يشمل العديد من الخطوات منها زراعة تقاوى الأصناف و الهجن المحسنة العالية الإنتاج و التي تتميز بمقاومتها للأمراض و تحملها للظروف البيئية و تطبيق أفضل المعاملات الزراعية للأصناف والهجن المزروعة .

وايضا من خلال هذه المجلة نتناول البحوث التي تتعلق بتشخيص مسببات الأمراض للحيوانات و الطيور و طرق الوقاية منها و البحوث التي تتعلق بسبل زيادة النمو و الانتاج و زيادة الخصوبة مما يعود بتوفير البروتين الحيوانى و الداجنى لمواجهة الاحتياجات المستمرة له نظرا للزيادة السكانية .

وحرصا من هيئة تحرير المجلة على المستوى العلمى لها سوف يتم نشر البحوث المتميزة لتكون منارة جديدة للمتخصصين الباحثين العرب من مختلف أرجاء الوطن العربى الكبير من الخليج الى المحيط . واذ ندعو الباحثين الراغبين في نشر بحوثهم بها الالتزام بمعايير النشر بالمجلة و الحرص على اجراء التعديلات و الملاحظات التي يبديها المحكمين و نأمل لأن تكون الأعداد القادمة من المجلة أكثر ثراء و جدة بفضل الله و عونته و الله ولى التوفيق . ومرحبا بوجهة نظرکم و رأيکم فى أى فكرة تسهم فى الرقى و التطور لمجلتکم التي تعد صورة من صور التعبير عن أشخاصکم و مرحبا بالنقد البناء فى أى جانب و بمقترحاتکم لتحقيق الرقى الدائم و التطوير المستمر لمجلتکم الغراء .

وختاماً نقدم هذا العدد للقارئ الكريم متمنين أن يجد فيه الفائدة المرجوة وفق الله الجميع لما فيه الخير و السداد و آخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين .

هيئة التحرير



التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين

البيئة الغذائية

Digital technology in the food industry and improving the
food environment

إعداد

م.م حيدر علي حميد
Hayder Ali Hameed

قسم التعليم العام والملاك - المديرية العامة لتربية البصرة - وزارة التربية - العراق

أ.د/ روضة محمود العلي **أ.د/ سوسن علي حميد**
Rawdah M. Al-Ali1 Sawsan A. Al-Hilifi

قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة البصرة - العراق

Doi: 10.21608/asajs.2024.366559

استلام البحث: ٢٠٢٤/٥/٦

قبول النشر: ٢٠٢٤/٥/٢٥

حميد، حيدر علي وحميد، سوسن علي والعلي، روضة محمود (٢٠٢٤). التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين البيئة الغذائية. *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٣) شهر يوليو، ١-١٦.

<http://asajs.journals.ekb.eg>

التكنولوجيا الرقمية في مجال صناعة الأغذية وتحسين البيئة الغذائية

المستخلص:

الزراعة الرقمية هي واحدة من أهم مجالات الرقمنة. الدليل هو تجربة عدد من البلدان النامية التي طبقت الرقمية في الزراعة. الزراعة الرقمية تدار باستخدام أنظمة الكمبيوتر التي يمثلها تقنيات مثل الأتمتة والمعلوماتية الرقمية وغيرها. استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية أمر لا مفر منه مع التحول الرقمي للزراعة. تكامل التقنيات الرقمية الحديثة في الزراعة لضمان تكثيفها أيضاً كتحسين استخدام الأراضي الزراعية. تقنيات الزراعة - هذه هي "التقنيات الرقمية في إدارة المجمع الصناعي الزراعي و" الاستخدام الرقمي للأراضي وإدارة الأراضي". يُظهر استخدام التقنية الرقمية في صناعة الأغذية فرصاً رائعة للابتكار والتحسين الشامل. تساعد هذه التقنيات في تعزيز الشفافية، وضمان الجودة والسلامة، وتحسين تجربة المستهلك، وتطوير منتجات جديدة. ومع استمرار التطور التكنولوجي، ستستمر صناعة الأغذية في الاستفادة من الابتكار الرقمي لتلبية احتياجات المجتمع وتوفير مستقبل غذائي أفضل. التطوير المبتكر للمجمع الصناعي الزراعي يرتبط ارتباطاً وثيقاً باستخدام المعلومات الحديثة والتقنيات والأتمتة والإنتاج الآلي. في سياق العولمة وتعميق العلاقات بين الصناعة، أصبح القطاع الزراعي الرابط الأساسي الذي يشكل اتجاهات النمو للصناعات ذات الصلة، لذلك، فإن رقمنة الزراعة هي الأكثر أهمية لزيادة كفاءة إنتاج وتجهيز المنتجات. والجدير بالذكر أن السياسة الدولية تتطلب من البلد تغييرات كبيرة في قطاع الزراعة. من أجل التعامل مع التهديدات الحالية والمستقبلية للأمن الغذائي، فمن الضروري للدولة. تحويل قطاعها الزراعي وتثبيته على مسار تطوير مبتكر يعتمد على الرقمية، زيادة استخدام المعلوماتية في القطاع الزراعي يمكن بشكل كبير تحسين كفاءة الزراعة. وسيتم تسليط الضوء على مفهوم التطور التكنولوجي للمنتجات الرقمية وتقنيات الزراعة (التقنيات الرقمية) في إدارة المجتمع الزراعي.

Abstract:

Digital agriculture is one of the most important fields of digitization. The evidence is the experience of several developing countries that have implemented digital technologies in agriculture. Digital agriculture is managed using computer systems represented by technologies such as automation, digital information, and more. The use of geographic information systems technology is essential with the digital transformation of

agriculture. Integrating modern digital technologies in agriculture is necessary to enhance it and improve the use of agricultural land. Digital agriculture technologies include "Digital technologies in agro-industrial complex management" and "Digital land use and land management." These technologies provide great opportunities for innovation and comprehensive improvement in the food industry. These technologies help enhance transparency, ensure quality and safety, improve the consumer experience, and develop new products. With the ongoing technological advancements, the food industry will continue to benefit from digital innovation to meet society's needs and provide a better food future. The innovative development of the agro-industrial complex is closely related to the use of modern information technologies, automation, and mechanization. In the context of globalization and deepening relationships between industries, the agricultural sector has become the key link shaping growth trends for related industries. Therefore, digitalization of agriculture is a fundamental necessity to increase the efficiency of production and processing of products. It is worth noting that the current international policy situation requires significant changes in the agricultural sector. To deal with current and future threats to food security, it is essential for a country to transform its agricultural sector and establish an innovative development path based on digitalization, increasing the use of information technologies in the agricultural sector can greatly improve agricultural efficiency. The concept of technological advancement in digital products and digital agriculture techniques will be highlighted in the management of the agricultural community

التحول الرقمي The digital transformation

مواصفات التحول الرقمي للزراعة هو التفاصيل المحددة والجوانب المرتبطة بعملية تحويل القطاع الزراعي باستخدام التكنولوجيا الرقمية والحلول التقنية ويشير إلى التغييرات والتحسينات التي تحدث في الزراعة والممارسات الزراعية باستخدام التكنولوجيا الحديثة والابتكارات الرقمية.

تشمل مواصفات التحول الرقمي للزراعة العديد من الجوانب، بما في ذلك:

- ١- التجميع وتحليل البيانات: استخدام تقنيات جمع البيانات وتحليلها الرقمي لفهم وتقييم أداء المحاصيل والموارد الزراعية، وتحديد العوامل المؤثرة واتخاذ القرارات الذكية.
- ٢- الزراعة الذكية: تطبيق التكنولوجيا الرقمية مثل الاستشعار عن بُعد وتقنيات الاتصالات والذكاء الاصطناعي لتحسين إنتاجية المزارع وكفاءة استخدام الموارد.
- ٣- إدارة المزارع والموارد: استخدام أنظمة إدارة المزارع الرقمية لتتبع ورصد المخزون والموارد والعمليات الزراعية، وتحسين التخطيط والتنظيم واتخاذ القرارات الإدارية.

٤- التسويق والتوزيع: استخدام منصات التجارة الإلكترونية وتقنيات التواصل الرقمي لتسويق وبيع المنتجات الزراعية وتوصيلها إلى الأسواق بطرق فعالة ومبتكرة.

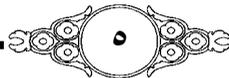
٥- التعلم والتدريب: توفير الفرص التعليمية والتدريبية للمزارعين والعاملين في القطاع الزراعي لاستيعاب واستخدام التكنولوجيا الرقمية بشكل فعال وتحسين مهاراتهم.

باختصار، مواصفات التحول الرقمي للزراعة تشمل التطبيقات والتقنيات والممارسات التي تساهم في تحسين الإنتاجية والكفاءة والاستدامة في القطاع الزراعي باستخدام التكنولوجيا الرقمية. (Aloudat et al., 2021)

التحول الرقمي الزراعي في العالم Digital agricultural transformation in the world

تعني "تحول الزراعة الرقمية في جميع أنحاء العالم" التغييرات والتحويلات التي تحدث في قطاع الزراعة على مستوى عالمي نتيجة لاعتماد التكنولوجيا الرقمية والابتكارات التقنية في الممارسات الزراعية. تحول الزراعة الرقمية يتضمن استخدام تقنيات وأدوات مثل الاستشعار عن بُعد، والتحليل البياني، والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والروبوتات، والإنترنت من ، والتطبيقات المحمولة، وغيرها من التقنيات الرقمية في الزراعة. يهدف هذا التحول إلى تحسين إنتاجية المحاصيل، وتحسين إدارة الموارد، وتقليل التكاليف، وتعزيز الاستدامة البيئية، وتمكين المزارعين من اتخاذ قرارات أفضل وأكثر فاعلية. (Aviles et al., 2020)

تحول الزراعة الرقمية يحدث في جميع أنحاء العالم، حيث تعتبر التكنولوجيا الرقمية حلاً مبتكراً وفعالاً لمواجهة التحديات الزراعية وتعزيز الأمن الغذائي وتحقيق التنمية المستدامة. يتباين مستوى التحول الرقمي في الزراعة من بلد لآخر بناءً على عوامل مثل التطور التكنولوجي، والبنية التحتية، والسياسات الحكومية، والثقافة الزراعية، والتوجهات الاقتصادية. بشكل عام يعتبر التحول الرقمي في الزراعة حركة عالمية تهدف إلى تحسين الزراعة وتعزيز استدامتها من خلال الاستفادة من الابتكارات التقنية لتحقيق نتائج أفضل وأكثر فعالية في القطاع الزراعي. بالنظر إلى مزايا التقنيات الرقمية ولضمان أن الزراعة تلبي احتياجات سكان العالم في المستقبل، تعمل الاقتصادات الرائدة في العالم على تسريع تطوير التحول الزراعي الرقمي، فمثلاً الولايات المتحدة تعمل بقوة على تعزيز انتشار تقنية G5 في الزراعة إذا تم استثمار ٩ مليار دولار في هذا المجال. أما في المملكة المتحدة فتكنولوجيا المعلومات بدأت مشروعاً لمواجهة المساحات الصالحة للزراعة، القوة العاملة وغيرها. لقد دخلت اليابان سلسلة من السياسات لتعزيز المعلوماتية والذكاء الزراعي منذ عام ١٩٩٣ وذلك بسبب صغر حجمها ونسبة أعمار كبار السن فيها من القوى العاملة الزراعية. تقوم الحكومة اليابانية بالترويج للوزارات المشتركة برنامج تعزيز الابتكار الاستراتيجي. (Griffiths & Houghton, 2013) لهند بلد زراعي نموذجي، مع قوى عاملة كبيرة، ولكن تطور تكنولوجيا المعلومات الزراعية بطيئاً. في عام ٢٠١٥ اقترحت استراتيجية "الهند الرقمية" إنشاء ٢٥٠.٠٠٠ مركز خدمة عامة على مستوى القرية لحل مشكلة الوصول العشوائي لسكان الريف، في حين تعمل بنشاط على تطوير التجارة الالكترونية للمنتجات الزراعية. منذ عام ٢٠١٣، أصدرت سياسة الزراعة المشتركة لتعزيز الاستدامة والابتكار في الزراعة، ودعم التحول الرقمي للزراعة والمناطق الريفية في الاتحاد الأوروبي (EU) وفي عام ٢٠١٩، وافقت ٢٤ دولة من دول الاتحاد الأوروبي على التعاون في مجال الزراعة الرقمي. منذ ظهورها في التسعينيات، شهدت معلوماتية الزراعة في الصين تطوراً سريعاً للتكنولوجيا المعلوماتية مثل الإنترنت المتنقل، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، والإنترنت من الأشياء، مما يوفر أساساً جيداً وظرفاً واقعية لتطوير التكنولوجيا الرقمية والخدمات في الزراعة. تعزيز التكنولوجيا الرقمية والخدمات هو اتجاه لا مفر منه في تطوير التحديث الزراعي، وهو أساس تطوير الزراعة الرقمية ووسيلة هامة للزراعة الذكية لكن تم ملاحظة وجود المشاكل التالية على نطاق واسع: (١) التأخر في وضع السياسات والتشريعات مقارنة بتطور التكنولوجيا الرقمية والخدمات (٢) قد يتعارض أهداف التنمية ومصالح أصحاب العمل مع بعضها البعض (٣) نقص التضمين والحكومة الشاملة لتدفق المعلومات (٤) عدم توازن



الوصول إلى البنية التحتية والمعلومات بين السكان الحضريين والريفيين، مما يجعل من الصعب على المزارعين المشاركة الكاملة في التحول الرقمي. (٥) نقص الحوافز والتشريعات الفعالة لتمكين الآلية السوقية من أداء دورها الكامل. (٦) قلة الدراسات حول وجهات نظر المزارعين حول التكنولوجيا الرقمية والخدمات (Karim et al., 2018; Liu et al., 2020; Martyn-Nemeth et al., 2017)

التكنولوجيا الرقمية والخدمات **Digital and financial technology**

التكنولوجيا الرقمية هي مجموعة من التقنيات والأدوات المستخدمة في جمع ومعالجة وتحليل البيانات الرقمية في سياق الزراعة. تشمل التكنولوجيا الرقمية عدة عناصر مثل الحوسبة السحابية، والإنترنت ، والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والروبوتات، والاستشعار عن بُعد، وتحليل البيانات الضخمة، وتطبيقات الهواتف المحمولة، والتقنيات الأخرى التي تستخدم لتحسين الإنتاجية والكفاءة في الزراعة. أما الخدمات الرقمية في الزراعة، فتشير إلى الخدمات التي تستند إلى التكنولوجيا الرقمية وتقدم للمزارعين والعاملين في القطاع الزراعي لمساعدتهم في إدارة المحاصيل والموارد بشكل أكثر فعالية. تشمل الخدمات الرقمية في الزراعة مثلاً التوقعات الجوية ونصائح الزراعة الشخصية وإدارة المخزون والتسويق الإلكتروني وتتبع المعلومات الزراعية والتوصيات الزراعية المبينة على البيانات. تهدف هذه الخدمات إلى تحسين إنتاجية المزارعين واتخاذ القرارات الزراعية المستندة إلى البيانات بشكل أفضل.

ماهي الزراعة الرقمية وكيفية الانتقال من الزراعة التقليدية الى الزراعة الرقمية
تشهد الزراعة الرقمية تطور سريعاً ومستمر من خلال الاستفادة القصوى من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في القطاع الزراعي. وتتركز بالأساس على تطوير وتصميم وتقييم طرق جديدة ومبتكرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات في المناطق الريفية على وجه الخصوص. وتعتبر الزراعة من المهن الرئيسية التي زاولها الانسان منذ القدم وشهدت تطوراً خلال العصور شمل ذلك ظهور العديد من المصطلحات الزراعة الالكترونية :

(E- Agriculture)

ظهر هذا المصطلح لأول مرة في استطلاع قامت به المنظمة الدولية للغذاء والزراعة الفاو خلال ورشة نظمتها عام ٢٠٠٦ من خلال استبيان يتكون من ثمان اسئلة اساسية مع سؤال اختياري تم كتابة الاستبيان بثلاث لغات هي الانكليزية والاسبانية والفرنسية. وقد زار اكثر من ٤٠٠٠ شخص الموقع من ١٣٥ دولة اذ جذب اهتمام المشاركين منتدى الزراعة الالكترونية. وعليه اقترحت منظمة الفاو التعريف الاتي لمصطلح الزراعة الالكترونية(هي قطاع ناشئ نتيجة تقاطع



المعلوماتية الزراعية والتنمية الزراعية وريادة الاعمال). الزراعة الالكترونية مجال يسعى الى ادخال تقنيات ووسائل المعلومات والاتصالات الحديثة لزيادة الانتاج ونشر المعلومات ذات العلاقة بالبحوث والتخطيط والارشاد والمراقبة الزراعية والتجارة والتسويق.

(Cherkaoui et al., 2016)



شكل (1) متطلبات التحول للزراعة الرقمية

هناك العديد من الفوائد والمردودات العائدة من الزراعة الالكترونية منها:
١- تغيير العمليات : اذ تقوم الزراعة الالكترونية على تغيير الطريقة التي يقوم بها العاملون في ميدان القطاع الزراعي من خلال جمع المعلومات الزراعية وتحليلها وتخزينها ومشاركتها لأغراض صنع واتخاذ القرارات اليومية.
٢- الاستثمار: ان نمو وتطور الزراعة الالكترونية يشجع الاستثمار في البنى التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ورأس المال واليد العاملة.

- ٣- ايجاد وانتعاش الاسواق: ان تطور الزراعة الالكترونية يؤدي الى زيادة الاسواق والكفاءة لها في المناطق الريفية وذلك من خلال:
- خفض تكاليف المعلومات وتحسين التنسيق في الاسواق ومرونة التعامل فيها.
 - تقليل الفاقد خلال مراحل الانتاج والتسويق المختلفة اذ يتم هدر ما يقارب ثلث الغذاء في مراحل الحصاد والتخزين والتوزيع او حتى لدى المستهلكين في منازلهم.
 - تحسين العلاقات بين الفلاحين والمنتجين والموسقين والوسطاء من خلال الثقة في التعامل اذ يقوم البعض في العملية التجارية بالتلاعب بالأسعار مما يؤدي الى فقدان الثقة. وبالتالي تقوم الزراعة الالكترونية بتقليل عدد الوسطاء وجعل العملية اكثر شفافية وحيادية.
 - سهولة تبادل شبكة المعلومات: تقدم الزراعة الالكترونية تطورا لشبكات المعلومات الزراعية ومجتمعات المعرفة.
 - قيم مضافة: توفر الزراعة الالكترونية خدمة القيمة المضافة من خلال تطوير الخدمات ذات قيمة وفائدة تضاف للفلاحين والمزارعين والجهات ذات الصلة الاخرى في العملية الانتاجية.
 - تحجيم المخاطر الفردية والمؤسسية: تلعب الزراعة الالكترونية دورا مهما في الحد من الشكوك والتوقعات وتعزيز اليقين والتأهب والاستعداد والحيطة للظروف المناخية وتغيراتها والكوارث وغيرها من المخاطر الزراعية.
 - زيادة سلامة الغذاء والتغذية: ان تحسين ادارة الاغذية ممكن ان يتحقق من خلال الزراعة الالكترونية وذلك بغزارة المعلومات وتدفقها وجمع البيانات وتحليلها وعمليات مراقبة وإدارة العملية الانتاجية برمتها.
- ٣- ماهي متطلبات ومستلزمات الزراعة الالكترونية**
- تحاول العديد من دول العالم الى تطوير تقنيات واستراتيجيات الزراعة الالكترونية وبمشاركة المؤسسات المختصة وذلك من خلال عقد الاجتماعات واللقاءات مع اصحاب الشأن في قطاع الزراعة، والاهم ان يكونوا من الذين يتعاملون مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات و وتوريد وتجهيز الاغذية و الري وادارة المياه والتنمية الريفية والتمويل و التجارة و الرصد الجوي و تخصيص الاراضي وتصنيفها لغرض الاستفادة من خبراتهم في تطوير مستقبل الزراعة الالكترونية وتوسيع نطاقها. وبالتالي يتطلب ما يأتي:
- تطوير وتنفيذ استراتيجيات الزراعة الالكترونية من خلال الاتصال السهل والموثوق قليل التكلفة ودمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التنمية الريفية من اجل النهوض بواقع الزراعة ودعم الامن الغذائي والقضاء على الجوع.

-السعي والتشجيع على انشاء المحتوى وتكيفه مع لغة البلد كي يضمن الوصول المتساوي والعاقل وفي نفس الوقت للمزارعين الذين يفتقرون الى الموارد في المناطق الريفية.

-العمل على تقليل محو الامية الرقمية للمؤسسات والمجتمعات في المناطق الريفية والنائية مع اخذ بعين الاعتبار الاحتياجات والقيود المحلية من خلال توفير فرص تعليم متكافئة ومناسبة للجميع والتي بإمكانها تعزيز وتحسين مهارات صنع القرارات الفردية والجماعية.

- تحفيز وتشجيع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لرفع وتعزيز قدرة وامكانيات الدول والمجتمعات والأفراد على الصمود والتكيف والتخفيف من الكوارث الطبيعية, والازمات الاقتصادية و الاجتماعية وتحديات السلسلة الغذائية والاضرار البيئية والامراض.

- تفعيل الشراكة بين القطاع العام والخاص من خلال التعاون مع منظمات المجتمع المدني والجمعيات الفلاحية التعاونية ودوائر الزراعة والجامعات والمؤسسات الاكاديمية والبحثية في القطاع الزراعي من اجل تقديم خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الشاملة والواسعة وباقل تكلفة والمبادرات في الزراعة المستدامة والتنمية الريفية (Musaiger, 2011).

٤- الرؤى والاستراتيجيات المستقبلية للزراعة الالكترونية

الاستراتيجيات الوطنية للزراعة الالكترونية توفر مجالا اساسيا لتطوير أنشطة الزراعة الالكترونية في اي بلد ما بما ينسجم مع الاهداف الزراعية وتحقيق افضل النتائج الواعدة من التجارب في هذا المجال. كذلك يمكن بناء اسس لتوسيع نطاق الزراعة الالكترونية و تحديث الخطط والاستراتيجيات الحالية تبعا للظروف الاقتصادية المتغيرة. وبالتالي يمكن تعزيز الزراعة الالكترونية او تفعيلها او تسريعها من خلال التخطيط الاستراتيجي الوطني ومدى تماشيها مع الخطط والمشاريع الحكومية للدولة.

وان مسألة وضع الاستراتيجية الوطنية للزراعة الالكترونية يتطلب وجود فريق مختص ذو خبرة وكفاءة عالية في مجال التخطيط الاستراتيجي والمعرفة القطاعية والقدرة على الاتصال والتحليل والتشاور مع اصحاب العلاقة في قطاع الزراعة, وبالتالي تطوير مستقبل الزراعة الالكترونية في البلد بشكل واسع وشامل وتحديد الاحتياجات وزيادة الوعي وتحقيق المساهمة الفعالة لأصحاب المصلحة.

يحتاج تطوير استراتيجيات الزراعة الالكترونية على المستوى الوطني تكريس الجهود في عدة مستويات من اجل الحصول على تأثير واضح على انتاجية الزراعة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية وتتمثل في هذه المتطلبات :

١- الوعي الاجتماعي

هو العامل الاساسي والحاسم في نجاح وتعزيز الزراعة الإلكترونية وبالتالي لابد من العمل والتفكير على دمج افراد المجتمع في عملية اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي تعتبر احدى اهم القضايا في تعزيز الانتاج الزراعي والتنمية الزراعية وتضمن الاستمرارية والوجود الريفي وبالتالي يجب:

- توضيح ان تكنولوجيا المعلومات مخصصة للمجتمعات وليس للأفراد فقط وهذا يتطلب رؤيا اكثر شمولية للمجتمعات لتحديد الحلول المناسبة وتفعيلها.

- وجود قيادات قوية من المجتمع ضرورية لنجاح اي مشروع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ويجب مراعاة الالتزام بالمتطلبات الاساسية للمستخدمين من حيث المهارات والتحفيز.

- ليس من الضرورة تغيير نمط حياة المجتمعات الريفية بل هم سيتعرفون ويعتمدون وسائل وطرق جديدة للقيام بأنشطتهم التقليدية او انشطة جديدة.

٢- البحث والتطوير والتدريب

يجب التركيز على كيف توظف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كي تكون سهلة الاستعمال وكيفية الربط بين التعليم والتدريب والبحث في التوجه نحو الزراعة الإلكترونية وذلك من خلال الاهتمام بالأمور التالية:

- تعزيز كفاءة تكنولوجيا المعلومات لدى المسؤولين والباحثين والاكاديميين لإرشاد وتوجيه المجتمع بشكل عام والعمل على محو الامية الرقمية في المجتمع الريفي.

- ان استعمال تقنيات حديثة مبسطة قد يؤدي الى نتائج افضل ويمكن ان يحفز ويدفع بعجلة المشاريع الى الامام وبالتالي يؤدي الى تبني تقنيات رقمية اكثر تطورا.

- دراسة وتقييم الفجوات الرقمية المحلية والعالمية وهو من الامور بالغة الاهمية في المراحل المبكرة لمجتمعات المعلوماتية، وكذلك معرفة المخاطر المختلفة والتحديات واتخاذ الاجراءات والتدابير لمواجهتها.

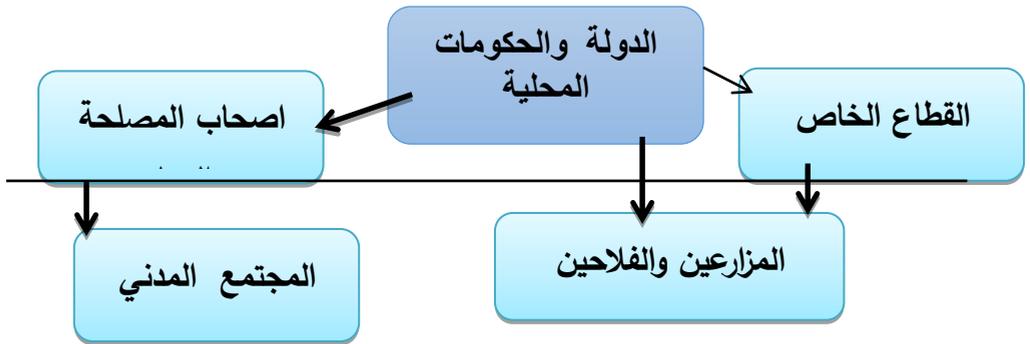
٣- المستوى السياسي

ان تبني وتطوير وتعزيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتبني الزراعة الإلكترونية امرا مهما وحاسما لا يمكن فصله عن القرارات التي تنطوي عليها التنمية الزراعية. اذ على الحكومات اليوم العمل على اعطاء كل الأولويات للزراعة الإلكترونية باعتبارها الحل المستدام الوحيد لحل مشكلة الهجرة الريفية المتزايدة والحاجة الى ضمان الامن الغذائي وتحسين جودة الغذاء وتقليل مخاطر التلوث البيئي .



مشاكل ومعوقات الزراعة الالكترونية

- 1- غياب او نقص البنية التحتية سواء في الموارد المالية او البشرية
- 2- ان تكاليف تطبيق الزراعة الرقمية قد تبدو مناسبة في الدول المتطورة الا انها لازالت تبدو مرتفعة بالنسبة للدول النامية التي لازالت غير قادرة من الاستفادة الكلية من الفرص المتوفرة بسبب ضعف في البنية التحتية و غياب المهارات.
- 3- قلق لدى العاملين والمهتمين بقطاع الزراعة من مسالة حماية البيانات الشخصية وكيفية تبادلها وبالتالي فأنها تشكل عائق امام النهوض بالزراعة الرقمية وبالتالي يجب توفر نظام حماية مناسب مبني على اسس ومعايير لحماية للخصوصية وبحواجز امنية صارمة لحماية المستخدمين.
- 4- منهجية السياسات والتنظيم: هناك الكثير من التحديات اهمها الافتقار الى الثقة في مجال تكنولوجيا المعلومات واستخدام هذه التكنولوجيا والتي تعاني منها الكثير من القطاعات سواء الزراعية او الانتاجية او التسويقية وبالتالي تتطلب الحاجة الى وجود عمل منظم على مستوى الدولة او الحكومة يلتزم به الجميع وتكون القيادة له بيد السلطة من اجل انشاء عمل امن ومتساوي لجميع العاملين في قطاع الزراعة. الادوار والمهام المقترحة لنظام الزراعة الرقمية



التقنية الرقمية في مجال صناعة الأغذية

تعد صناعة الأغذية واحدة من القطاعات الحيوية في الاقتصاد العالمي، حيث يعتمد عليها الملايين من الناس لتلبية احتياجاتهم الأساسية. ومع تطور التكنولوجيا الرقمية فإنها تعزز قدرة صناعة الأغذية على الابتكار وتحسين جودة المنتجات وفعالية العمليات. هنا نلقي نظرة على كيفية استخدام التقنية الرقمية في هذا القطاع المهم (Nicastro et al.,2021).

إدارة سلسلة التوريد

تشكل التكنولوجيا الرقمية الحديثة مثل نظم تتبع وأدراه سلسلة التوريد مثل تتبع الباركود لغرض تتبع حركة المنتجات من منشأها وصولاً إلى المستهلك النهائي ويساعد ذلك في الشفافية والتحكم في جودة المنتجات، وكذلك في تعزيز سلامة الأغذية وهي طفرة في مجال صناعة الأغذية.

(Qiu et al., 2020).

تحليل البيانات

يتم جمع كميات ضخمة من البيانات في صناعة الأغذية، ويمكن استخدام التحليلات الضخمة الاستخلاص معلومات قيمة. يمكن تحليل البيانات لفهم سلوك المستهلكين وتوقع الاتجاهات والاحتياجات الجديدة. يساعد ذلك الشركات في اتخاذ قرارات أفضل بشأن تطوير المنتجات وتحسين العمليات (Bigliardi et al., 2020; Karim et al., 2018; AlOudat et al., 2022).

تقنيات التصنيع الذكي أو الذكاء الاصطناعي

مكانية مشاركة التقنيات الرقمية مثل الروبوتات والأتمتة الذكية عمليات التصنيع في صناعة الأغذية. يمكن استخدام الروبوتات في عمليات التجميع والتعبئة والتغليف بدقة عالية وكفاءة عالية. تساعد هذه التقنيات في تحسين (Liu et al., 2020). سرعة الانتاج وتقليل الهدر

تحسين تجربة المستهلك

تساهم التقنية الرقمية في تحسين تجربة المستهلك عن طريق تطبيقات الهاتف المحمول والتجارة الإلكترونية. يمكن للمستهلكين طلب المنتجات عبر الإنترنت والحصول على معلومات مفصلة حول المنتجات وقيمتها الغذائية. تساهم التجارة الإلكترونية في زيادة الوعي بعلامات الاستدامة وتوفير وصول أسهل إلى المنتجات الغذائية

(Aviles et al., 2020; Bouzari et al., 2015)

تحسين إدارة الجودة والسلامة الغذائية:

تستفيد صناعة الأغذية من التقنية الرقمية في تعزيز إدارة الجودة والسلامة الغذائية. يمكن استخدام أنظمة إدارة الجودة الإلكترونية لتتبع ومراقبة جودة المنتجات وضمان توافقها مع المعايير الغذائية واللوائح الصحية، ويمكن أيضاً استخدام تقنيات الاستشعار الذكي لكشف الملوثات والمواد الغريبة في المنتجات الغذائية.



تطوير منتجات جديدة

تسهل التقنية الرقمية في الصناعات الغذائية من تطوير منتجات جديدة وابتكار حلول فريدة. يمكن استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد لإنتاج هياكل غذائية مخصصة ومبتكرة. كما يمكن استخدام التقنيات الافتراضية والواقع المعزز لتحسين عمليات التصميم والتطوير. (Remondino & Zanin, 2022)

جدول (1) تطبيقات التحول الرقمي في مجال صناعة الاغذية

نوع التطبيق الرقمي	الهدف او الغاية من التطبيق
1- اكتساب المواهب الذكية 2- نظام رصد ودمج المواهب عبر الإنترنت- 3- نظام تطوير وتدريب المواهب (نظام عبر الإنترنت، باستخدام تقنية الواقع الافتراضي/الواقع المعزز) 4- رقمنة إدارة الموظفين 5- سياسة الرقمنة	الإدارة والعاملين
1- اكتساب / جمع البيانات من الآلة / النشاط 2- تخزين البيانات 3- تحليل وعرض البيانات	دورة حياة البيانات
1- التخطيط الذكي (توقع الطلب والعرض، البيع والشراء) 2- الجودة الذكية (مستشعر متكامل في خط الإنتاج، نظام رفض تلقائي للمنتجات غير المطابقة، نظام مراقبة جودة فورية) 3- الصيانة الذكية (صيانة تنبؤية، إدارة مخزون قطع الغيار ونظام التاريخ) 4- مراقبة العمليات الذكية 5- تصميم منتج / خدمة ذكية	مراحل انتاج المنتج
1- تحليل البيانات المتكامل مع نظام مراقبة الوقت الحقيقي على لوحة التحكم وإشعار الدفع 2- تكامل النظام من البداية إلى النهاية 3- نظام دعم القرار	التصنيع

المصادر

- AlOudat, M.; Magyar, N.; Simon-Sarkadi, L.; Lugasi, A.(2021).** Nutritional Content of Ready-to-Eat Meals Sold in Groceries in Hungary. *Int. J. Gastron. Food Sci.*, 24, 100318.
- Aviles, M.V.; Naef, E.F.; Abalos, R.A.; Lound, L.H.; Olivera, D.F.; García-Segovia, P.(2020)** Effect of Familiarity of Ready-to-Eat Animal-Based Meals on Consumers' Perception and Consumption Motivation. *Int. J. Gastron. Food Sci.*, 21, 100225.
- Bigliardi, B.; Bottani, E.; Filippelli, S. A(2022).** Study on IoT Application in the Food Industry Using Keywords Analysis. *Procedia Comput. Sci.*, 200, 1826–1835.
- Bouzari, A.; Holstege, D.; Barrett, D.M.(2015).** Vitamin Retention in Eight Fruits and Vegetables: A Comparison of Refrigerated and Frozen Storage. *J. Agric. Food Chem*, 63, 957–962.
- Cherkaoui DI, Khalloufi N, Ghanname I, Khalfi H, Benkirane Y, Taboz H, et al.(2016).** The prevalence of obesity and anemia among children schooled in public schools in the city of Rabat. *J Dis Glob Heal*;6(1):25-35.
- Griffiths N, Houghton K.(2013).** The development and implementation of a hospital based paediatric orthopaedic nursing transition program. *J Pediatr Nurs.*;28(6):e50-6. 10.1016/j.pedn.2012.12.009.
- Kalendar SA.(2011).** Development and evaluation of let's eat smart: a pilot school based nutrition intervention for elementary school children in Kuwait [Thesis]. Oxford: University of Mississippi; 2011.
- Karim, A.B.; Hassan, A.Z.; Akanda, M.M.; Mallik, A. (2018).**Monitoring Food Storage Humidity and Temperature

Data Using IoT. *MOJ Food Process Technol.* 2018, 6, 400–404.

Korkalo L, Freese R, Alfthan G, Fidalgo L, Mutanen M.(2015). Poor micronutrient intake and status is a public health problem among adolescent Mozambican girls. *Nutr Res.* 2015;35(8):664-73.

Lassetter JH, Callister LC. (2009).The impact of migration on the health of voluntary migrants in western societies. *J Transcult Nurs.* 2009 Jan;20(1):93–104.

<https://doi.org/10.1177/1043659608325841> PMID:18840884.

Liu, Y., Ma, X., Shu, L., Hancke, G. P., & Abu Mahfouz, A. M. (2020). From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: Current status, enabling technologies, and research challenges. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(6), 4322-4334.

Manios Y, Moschonis G, Chrousos GP, Lionis C, Mougios V, Kantilafti M, et al. The double burden of obesity and iron deficiency on children and adolescents in Greece: the Healthy Growth Study. *J Hum Nutr Diet.* 2013 Oct;26(5):470-8.

Martyn-Nemeth P, Quinn L, Menon U, Shrestha S, Patel C, Shah G. Dietary Profiles of first-generation South Asian Indian adolescents in the United States. *J Immigr Minor Heal.* 2017;19(2):309-17.

Morgan ZA, Ulrich P, Simmons KP, Gropper SS, Connell LJ, Daniels MK, et al. Effectiveness of a multi-faceted, school-based health intervention program with 4th graders in Alabama. *Child Youth Serv Rev.* 2014;37:46-54.

Musaiger AO. Overweight and obesity in eastern mediterranean region: prevalence and possible causes. *J Obes.* 2011;2011:407237. <https://doi.org/10.1155/2011/407237> PMID:21941635.

- Ng SW, Zaghoul S, Ali H, Harrison G, Yeatts K, El Sadig M, et al.** Nutrition transition in the United Arab Emirates. *Eur J Clin Nutr.* 2011 Dec;65(12):1328-37.
- Nicastro, R.; Carillo, P.** Food Loss and Waste Prevention Strategies from Farm to Fork. *Sustainability* 2021, 13, 5443.
- Pbert L, Druker S, Gapinski MA, Gellar L, Magner R, Reed G, et al.** A school nurse-delivered intervention for overweight and obese adolescents. *J Sch Health.* 2013 Mar;83(3):182-93.
- Qiu, F.; Zhang, G.; Chen, P.-K.; Wang, C.; Pan, Y.; Sheng, X.; Kong, D.** A Novel Multi-Objective Model for the Cold Chain Logistics Considering Multiple Effects. *Sustainability* 2020, 12, 8068.
- Quinn M.** Introduction of active video gaming into the middle school curriculum as a school-based childhood obesity intervention. *J Pediatr Health Care.* 2013 Jan;27(1):3-12.
- Remondino, M., & Zanin, A. (2022).** Logistics and agri-food: Digitization to increase competitive advantage and sustainability. Literature review and the case of Italy. *Sustainability*, 14(2), Article 787.
- Rustad C, Smith C.** Nutrition knowledge and associated behavior changes in a holistic, short-term nutrition education intervention with low-income women. *J Nutr Educ Behav.* 2013;45(6):490-8.
- Vericker TC.** Children's school-related food and physical activity behaviors are associated with body mass index. *J Acad Nutr Diet.* 2014 Feb;114(2):250-6.



الكولاجين، تركيبه، مصادره، قيمته الغذائية والصحية وتطبيقاته في الغذاء

Collagen, its composition, sources, nutritional and health
value, and its applications in food

إعداد

عالية زيارة هاشم
Alia Ziara Hashem

لينا سمير محمد
Lina Samir Muhammad

فليحه حسن حسين
Faliha Hassan Hussein

جامعة البصرة- كلية الزراعة- قسم علوم الاغذية

Doi: 10.21608/asajs.2024.366560

استلام البحث: ٢٠٢٤/٥/١٣

قبول النشر: ٢٠٢٤/٦/١

هاشم، عالية زيارة و محمد، لينا سمير و حسين، فليحه حسن (٢٠٢٤). الكولاجين، تركيبه، مصادره، قيمته الغذائية والصحية وتطبيقاته في الغذاء. *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٣)، ١٧-٣٨.

<http://asajs.journals.ekb.eg>

الكولاجين، تركيبه، مصادره، قيمته الغذائية والصحية وتطبيقاته في الغذاء المستخلص:

الكولاجين هو بروتين مهم للحفاظ على نضارة وشباب البشرة وصحة الجلد، ويشكل ثلث محتوى البروتين في الجسم. ويشارك في بناء أنسجة الجسم المختلفة، بما في ذلك الأربطة والأوتار والجلد والعضلات والعظام. يأتي الكولاجين في ستة عشر نوعًا، يتألف الكولاجين من ثلاثة سلاسل ببتيدية تشكل الحلزون الثلاثي وتحتوي على حمض الهيدروكسي بربولين والبرولين والكلايسين حيث يشكل النوع الأول ٩٠% من الكولاجين الموجود في الجسم. ضروري لبنية الجسم ووظيفته. فهو يوفر القوة والمرونة للأنسجة، وليونة الجلد والعظام، النوع الثاني يتواجد عادةً في الغضاريف المرنة اما النوع الثالث يدخل في تركيب العضلات موفرًا لها الدعم الذي تحتاجه، كما يدخل في تركيب أعضاء الجسم المختلفة والشرابين. يلعب الكولاجين دورًا هامًا في الجسم، إذ يساعد على منح أنسجة الجسم المختلفة القوة والمرونة التي تتناسب مع بنية ووظيفة كل منها، منح العظام صلابتها ويمنح الجلد نضارته وليونته ومنح الغضاريف مرونتها التي تُساعد المفاصل المتصلة بها على الحركة. لكن عندما يطرأ أي انخفاض في مستويات الكولاجين يمكن أن يؤدي إلى ظهور الخطوط الدقيقة والتجاعيد على الجلد، مما يؤثر على الصحة العامة للجسم. يمكن أن يكون سبب انخفاض مستويات الكولاجين مشاكل في الجهاز الهضمي، وضعف العضلات، وتصلب الأوتار والأربطة، وعدم الراحة في المفاصل، وتدهور الغضروف، وهشاشة العظام. عوامل مثل التدخين والتعرض لفترات طويلة للأشعة فوق البنفسجية الضارة يمكن أن تضر بكولاجين الجلد، مما يقلل من ليونته ويسبب تدهور الجلد. الشبخوخة تبطئ إنتاج الكولاجين، مما يؤدي إلى انخفاض مستوياته وايضا توجد عوامل اخرى مثل الوجبات الغذائية عالية السكر والكربوهيدرات المصنعة، واضطرابات المناعة الذاتية، والقضايا الوراثية يمكن أن تسبب انخفاض في مستويات الكولاجين. لزيادة مستويات الكولاجين، تناول الأطعمة الغنية بفيتامين C، وشرب شاي الجينسنغ، وتناول حساء العظام و البقوليات بأنواعها المختلفة. قد تفيد المساحيق والمكملات الغذائية الجلد والعظام والصحة العامة، ولكن لم يتم إثبات فوائدها بعد. يوصى بمصادر الكولاجين الطبيعية لإنتاج الكولاجين.

الكلمات المفتاحية/ الكولاجين، انواعه، قيمته الغذائية والصحية و تطبيقاته في الغذاء

ABSTRACT

Collagen is an important protein for maintaining fresh, youthful skin and healthy skin, and it constitutes a third of the protein content in the body. It is involved in building various

body tissues, including ligaments, tendons, skin, muscles, and bones. Collagen comes in sixteen types. Collagen consists of three peptide chains that form a triple helix and contains hydroxyproline acid, proline, and glycine, where the first type constitutes 90% of the collagen present in the body. Essential for body structure and function. It provides strength and elasticity to tissues, and softness to the skin and bones. The second type is usually found in elastic cartilage, while the third type is involved in the structure of muscles, providing them with the support they need. It is also involved in the structure of the body's various organs and arteries. Collagen plays an important role in the body, as it helps give the body's various tissues the strength and flexibility that suits the structure and function of each of them. It gives the bones their solidity, gives the skin its freshness and suppleness, and gives the cartilage its elasticity, which helps the joints connected to it move. But when there is any decrease in collagen levels, it can lead to the appearance of fine lines and wrinkles on the skin, affecting the overall health of the body. Low collagen levels can be caused by digestive problems, muscle weakness, tendon and ligament stiffness, joint discomfort, cartilage deterioration, and osteoporosis. Factors such as smoking and prolonged exposure to harmful UV rays can damage skin collagen, reducing its elasticity and causing skin deterioration. Aging slows down collagen production, leading to lower levels. Other factors such as diets high in sugar and processed carbohydrates, autoimmune disorders, and genetic issues can cause a decrease in collagen levels. To increase collagen levels, eat foods rich in vitamin C, drink ginseng tea, eat bone broth, and various types of legumes. Powders and supplements may benefit skin, bones, and overall health, but their benefits have not yet been proven. Natural collagen sources are recommended for collagen production.



Keywords: Collagen, its types, nutritional and health value, and its applications in food

المقدمة

الكولاجين كلمة مشتقة من كلمة يونانية حيث "كولا" تعني صمغ و "جين" تعني إنتاج، الكولاجين هو بروتين الهيكلية اليفي الموجود في الانسجة العضلية الضامة للحيوانات , (Ramshaw et al. 2009). الكولاجين هو بروتين هيكلية ليفي موجود في الأنسجة الضامة للحيوانات. يشكل الكولاجين نسبة 25-30٪ من محتوى البروتين في الجسم الحيواني، ويوجد في القرنية والعظام والأوعية الدموية والغضاريف وعاج الأسنان، وأجسام اللافقاريات.

الكولاجين هو المكون الرئيسي للأنسجة الضامة و المرتبطة في الجسم، وهو البروتين الأكثر وفرة في جسم الإنسان. يوجد ثمانية وعشرون نوعًا مختلفًا من الكولاجين تم العثور عليها، ولكل منها فريدة من نوعها في توزيعها، البنية والوظيفة في جميع أنحاء الجسم. تم تحديد الكولاجين باستخدام التسميات الرومانية، الكولاجين النوع الأول هو المكون الرئيسي للعظام والجلد، الأسنان والأوتار والأربطة والأربطة الوعائية و الأعضاء ، النوع الثاني موجود في الغضروف واما النوع الثالث يوجد في الجلد والعضلات والأوعية الدموية، الأنواع المتبقية لها وظائف مختلفة في كل الجسد (Avila Rodríguez et al., 2018) و Moskowitz, 2000 و (León-López, et al. 2019).

يتميز الكولاجين بخصائص وظيفية عديدة، بما في ذلك قدرته على امتصاص الماء، مما يجعله مادة بنائية ممتازة وقادرة على تكوين الهلام والاستحلاب والرغوة والذوبانية. يتم استخدام ببتيدات الكولاجين والجيلاتين في مجالات مختلفة مثل الأغذية والأدوية وصناعة المستحضرات الدوائية ومستحضرات التجميل وصناعة الجلود والأفلام والتصوير التشخيصي بسبب خصائصهم الفريدة.

لقد لفت الكولاجين اهتمام الباحثين بسبب أهميته العلاجية والتغذية، حيث يمتاز بسهولة امتصاصه من الجهاز الهضمي وفعاليته في تعزيز امتصاص الفيتامينات والعناصر المعدنية. يتألف الكولاجين من ثلاثة سلاسل ببتيدية تشكل الحزوز الثلاثي وتحتوي على حمض الهيدروكسي برولين Hpr والبرولين والكلايسين.

يُظهر الاهتمام بالكولاجين تاريخًا طويلًا يمتد من معالجة الجلود واستخداماتها في الطهي إلى التطبيقات الصيدلانية والطبية الحيوية. تعود أهمية الاهتمام بالكولاجين إلى ميزاته المتعددة وتطبيقاته المتنوعة التي أشارت إليها الأبحاث العلمية . تأتي فوائد استخدام الكولاجين في مجال الطب والصيدلة نتيجة

لدوره الحيوي في بنية ووظيفة الكائنات الحية، والتي تتناقص كميته مع تقدم عمر الإنسان و تشير التقديرات إلى أنه بعد سن 25 ينخفض معدل الكولاجين بمقدار 1.5٪ من المعدل الطبيعي، وهو انخفاض لا يتم تعويضه بشكل طبيعي عن طريق تجديد الكولاجين في الجسم، بالتالي يمكن تعويض هذا النقص عن طريق استخدام مكملات الكولاجين في النظام الغذائي أو بواسطة وسائل أخرى ذات صلة من الناحية الفسيولوجية لتعزيز وظائف الأعضاء والجسم بشكل عام (Kiew and Don, 2013).

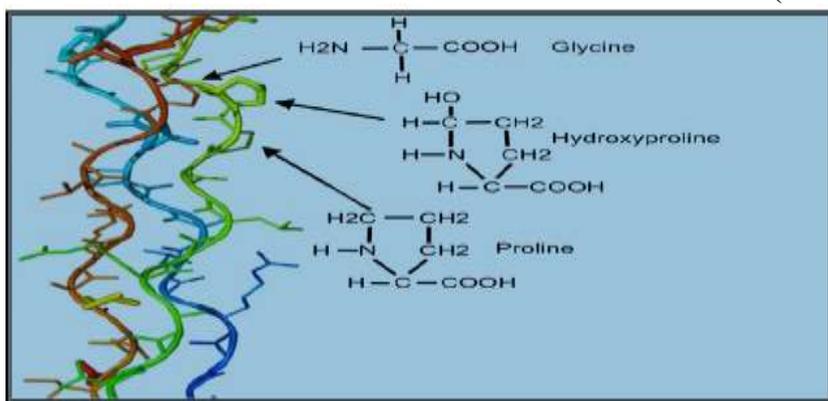
يُعد الكولاجين بروتينًا ليفيًا، ويتكون بشكل أساسي من الحمض الأميني الجلايسين بنسبة 33٪، والذي يُعتبر سبب استقراره بفعل الروابط الهيدروجينية داخل الجزيئات. كما يحتوي الكولاجين على الحمض الأميني برولين وهيدروكسيل برولين، واللذين يشكلان الهيكل الثلاثي الحلزوني في تركيب الكولاجين بنسبة 22٪. يتألف جزيء الكولاجين من منطقة حلزونية ثلاثية ومنطقتين غير حلزونيتين، ويتراوح وزنه الجزيئي حوالي 300 كيلودالتون. (Sorushanova et al., 2018).

هيكل الكولاجين

الوحدة الهيكلية الأساسية للكولاجين هي جزيء التروبوكولاجين α -helix - الأيسر، المكون من ثلاثة سلاسل متعددة الببتيد، ملفوفة حلزونية. تتشكل ألياف الكولاجين من خلال تراكم جزيئات التروبوكولاجين بواسطة الروابط الجانبية الكهروستاتيكية والطارئة للماء يؤدي التجميع الإضافي إلى إنشاء روابط متقاطعة مثل الروابط التساهمية أو غير التساهمية بين أزواج الأحماض الأمينية ليسين-ليسين (Lys-Lys) وهيدروكسي برولين - هيدروكسي برولين (Hpr-Hpr) (Meyer, 2016; Burjanadze, 2000; Domene et al., 2019). ينتج هيكل جزيء الكولاجين بشكل أساسي عن التفاعل بين مكونات بناء الببتيدات المتعددة. يختلف تكوين الأحماض الأمينية ومقدارها في سلاسل البولي ببتيد بين أنواع مختلفة من الكولاجين. ومع ذلك فإنها تظهر بعض السمات الهيكلية المشتركة. تم وصف ستة أنواع مختلفة من الوحدات الفرعية وهي تتكون من ثلاث سلاسل متطابقة (homotrimer) أو ثلاث سلاسل مختلفة (heterotrimer) أو خليط من نفس السلاسل وسلسلة واحدة مختلفة. لا يتكون جزيء الكولاجين فقط من شظايا حلزونية - المجالات غير الحلزونية أيضا مميزة لبعض أنواع الكولاجين (Meyer, 2019; Birk and Bruckner, 2015 Burjanadze, 2000).

الجلايسين (Gly) هو حمض الكولاجين الأميني الرئيسي، فهو يقع في حوالي كل ثالث بقايا من الأحماض الأمينية في سلسلة بولي ببتيد واحدة (حوالي

٣٥٪). بروفولين (Proline (Pro) هو ثاني حامض أميني وفير موجود بكمية ١٢٪ من جميع الأحماض الأمينية. نادراً ما توجد الأحماض الأمينية ولكن المهمة منها هي ليسين (Lys) وألانين (Aal) ، بالإضافة إلى الأسبارتيك (Asp) ، الجلوتاميك (Glu) والأرجينين (Arg) . السمة المميزة للبنية الجزيئية للكولاجين هي حدوث كميات متساوية تقريباً من الأحماض الأمينية الأساسية والحمضية (شكل ١). بالإضافة إلى ذلك ، يمكن تمييز تركيز كبير من الهيدروكسي بروفولين (Hpr) والهيدروكسي ليسين (Hyl) في تكوين سلسلة البولي ببتيد. هذان الحامضان الأمينيان مسؤولان عن إنشاء هياكل عالية المستوى ويتم إنتاجهما بالفعل من خلال معالجة البروتين الإنزيمي (Birk, 2000; Burjanadze, 2000; Meyer, 2019; and Bruckner, 2015; Czubak and Żbikowska, 2014). يختلف تكوين الأحماض الأمينية ومقدارها في سلاسل البول ببتيديين أنواع مختلفة من الكولاجين. يتمتع الكولاجين بامتلاكه خصائص وظيفية عديدة منها قدرته العالية عالية على امتصاص الماء، مما يجعله مكوناً جيداً للتركيب ، وتكوين الهلام، والاستحلاب والرغوة والذوبانية . بشكل عام ، تم استعمال ببتيدات الكولاجين والجيلاتين على نطاق واسع في مجالات مختلفة مثل الأغذية والأدوية والصناعات الدوائية ومستحضرات التجميل وصناعات الجلود والأفلام والتصوير التشخيصي نظراً لخصائصه الفريدة (Bama et al., 2010).



شكل (1) تسلسل الأحماض الأمينية في الكولاجين (Berillis, 2015) اخذ الكولاجين اهتمام العديد من الباحثين لاهميتها العلاجية والتغذوية إذ يمتاز بسهولة امتصاصه من الجهاز الهضمي وفعاليته الحيوية وتعزيزه لامتصاص الفيتامينات والعناصر المعدنية، إذ يتألف الكولاجين أو ما يدعى بالتروبوكولاجين من

ثلاثة سلاسل ببتيدية تشكل الحلزون الثلاثي يتميز فيها وجود الحامض الاميني Hpr و Pro و Gly (Gelse et al.,2003).

يعتبر الكولاجين من البروتينات الليلية والتي تتكون بصورة رئيسة من الحامض الاميني الكلايسين والذي يرجع له سبب استقراره بفعل الروابط الهيدروجينية داخل الجزيئات ونسبته ٣٣% والحامض الاميني البرولين والهيدروكسيل برولين والذي يشكل البنية الثلاثية الحلزونية في تركيبه ويشكل نسبته ٢٢% يتكون جزيئة الكولاجين من منطقة حلزونية ثلاثية ومنطقتان غير حلزونيتان اذ تتراوح وزنه الجزيئي ٣٠٠ كليودالتون (Sorushanova et al ., 2018).

التخليق الحيوي للكولاجين

يتم ترميز عائلة بروتين الكولاجين بواسطة ٤٤ جيناً موجوداً على الزوج السابع عشر من الكروموسومات. التخليق الحيوي للكولاجين يتكون من عدة خطوات ويحدث في مناطق مختلفة بالداخل وخارج الخلية (Czubak Żbikowska, 2014). بداية هذه العملية لا يختلف كثيراً عن تخليق أي بروتين آخر في جسم الإنسان. تبدأ عملية التخليق الحيوي بنسخ المعلومات الوراثية في نواة الخلية، ثم نسخة mRNA تترك النواة وتذهب إلى الشبكة الإندوبلازمية (ER) الشبكة الإندوبلازمية (ER) هي المكان الذي توجد فيه المعلومات الوراثية وقد تمت ترجمتها. ونتيجة لهذه العملية، يتم تكوين جزيء جديد يسمى ما قبل البروكولاجين. ويحتوي ما قبل البروكولاجين في تركيبه على جزء من الببتيد وهو المسؤول عن تحديد وتوصيل جزيء البولي ببتيد إلى المكان المناسب في الشبكة الإندوبلازمية (ER). تعتبر الأجزاء النهائية الموجودة في كلا الطرفين أيضاً أجزاء مميزة من هذه السلسلة. وبفضلهم، يتم اختيار سلاسل البوليبيبتيد المناسبة لتكوين البروكولاجين المناسبة، كما أنها تعيق التطور المبكر لألياف الكولاجين بسبب سلاسل الببتيد المناسبة (Morąg and Burza, 2017; Brodsky and Ramshaw, 1997).

مصادر الكولاجين

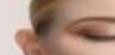
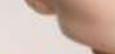
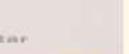
يعتبر الكولاجين في الماضي يستخلص من جلود وأرجل الخنازير والأبقار. ومع ذلك، نظراً للاعتبارات الدينية والمخاوف المتعلقة بنقل الأمراض من الحيوانات إلى البشر، خاصة بالنسبة لأمراض مثل جنون البقر والحمى القلاعية، اضطر الباحثون إلى إيجاد مصادر بديلة غنية بالكولاجين لذلك، لوحظ أن بعض الأسماك أو بقاياها تحتوي على نسب جيدة من الكولاجين وتتمتع بخصائص مفيدة، اقترح الباحثون استخدام هذه المصادر كبديل للكولاجين المستخلص من الثدييات.



هناك مصادر أخرى للكولاجين مثل رقبة الدجاج والغضاريف الجينية القصية والأنسجة العظمية وذيل الكنغر وذيل الجرذ وأقدام البط وجلد الخيول والغضروف والعضلات القابضة وعظام التمساح وأقدام الطيور وجلود الأغنام والضفادع. ومن السهل الحصول على هذه المصادر بأسعار معقولة، ولكن يجب توخي الحذر في استخدامها بشكل مفرط حتى لا يؤدي ذلك إلى انقراض تلك الحيوانات. بالإضافة إلى ذلك، يعتبر استخدام بقايا الأسماك المستخدمة في منتجات مثل سمك الرنجة المخلة والمملحة والسلمون المدخن مصدرًا جيدًا للكولاجين (شكل ٢)، حيث لا تتغير صفات الكولاجين بفعل عمليات التصنيع وتكون لديها درجة دنثرة أكبر مقارنة بأنواع الكولاجين المأخوذة من الجلود المتبلية أو المملحة. وأظهرت الدراسات أن قشور الأسماك تشكل حوالي 5% من نفايات صناعة الأسماك (Gomez-Guillen et al., 2011; Wang and Regenstien, 2009).

الكولاجين الطبيعي

لسبب البشرة الشعر وقوة العظام والمفاصل

الدجاج		مرق العظم	
الكاجو		الطماطم	
بياض البيض		السمك	
التوت بأنواعه		الفليفلة	
المالنجو		الفواكه الحمضية	
الاناناس		الثوم	
البقوليات		الخضار الورقية	
الجوافة		الخضراء الكيوي	



أطعمة تدمر الكولاجين

الحلويات		السكر	
المشروبات الغازية		المخبوزات بالطحين الابيض	

[@drdiatar](https://t.me/drdiatar)
 www.drdiatar.com
 [@drdiatar](https://t.me/drdiatar)
 <https://t.me/drdiatar>

شكل (٢) اغذية غنية بالكولاجين الطبيعي

كما وجدوا ان الخيار الأحمر العملاق يمثل مصدر جيد للكولاجين النوع الأول الا انه يحتوى على نسبة قليلة من الاحماض الامينية amino acid مقارنة باسماك المياه الباردة اذ يمكن استعماله كبديل لكولاجين الثدييات في الصناعات الغذائية والطبية (Liu et al., 2010).

أنواع الكولاجين

تركيب الكولاجين يتنوع ويشمل عدة أنواع مميزة، ويمكن تصنيفها بناءً على التركيب الجزيئي إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

1- الكولاجين الليفي : يتضمن الأنواع (I و II و III) يشكل هذا النوع الكولاجين الألياف الليفية التي تتراكم معاً لتشكل هياكل قوية ومتينة، يوجد بشكل رئيسي في الأنسجة الضامة مثل الجلد والعظام والأربطة.

2- الكولاجين (الغشاء القاعدي) غير الليفي : يتضمن النوع IV ويشكل هياكل تشبه الصفائح في الأغشية القاعدية، يوجد بشكل رئيسي في الأغشية البينية للأنسجة والأعضاء.

3- الكولاجين (الألياف الدقيقة) الخيطي : يتضمن الأنواع (VI و VII) يتكون الكولاجين الخيطي من روابط متبادلة من الكبريتيد الثنائي، ويشكل شبكة من الخيوط الرقيقة التي تتراكم مع ألياف الكولاجين الأخرى. الكولاجين النوع VII يتجمع بشكل ألياف ويتراكم مع أغشية الطبقة السفلية الظهارية للأنسجة ويساعد في تعزيز الهياكل الأخرى في الأنسجة اللحمية.

هناك أيضاً نوع يسمى الكولاجين المرتبط بالحلزون الثلاثي (helix) ، ويتضمن الأنواع (IX و XII و XIV) يرتبط هذا النوع بشكل جزئي مفردة مع الألياف الكولاجينية الكبيرة ويساهم في التحكم في قطر الألياف الكولاجينية. هناك أيضاً الكولاجين الشبكي الذي يتضمن الأنواع X و VIII بالإضافة إلى ذلك، هناك أنواع أخرى مثل الكولاجين XIII و XVII و XXIII و XXV والتي تتواجد بين الأغشية الخلوية (Gordon and Hahn, 2009 و Gelse et al., 2003 و

Franzke et al., 2003)

طرائق استخلاص الكولاجين

هناك العديد من طرق استخلاص الكولاجين من مصادر مختلفة ومن بين هذه الطرق، يمكن استخلاص الكولاجين من مخلفات الأسماك باستخدام حامض الخليك أو بواسطة إنزيم الببسين (Zhang et al., 2007). تعتمد طريقة الاستخلاص الحامضية على استخدام حوامض عضوية مثل حامض الخليك وحامض اللاكتيك وحامض الستريك، وكذلك حوامض غير عضوية مثل حامض الهيدروكلوريك وتوضح الدراسات أن أفضل تركيز لاستخلاص الكولاجين هو 0.5 M لحامض

الخليك واللاكتيك مقارنةً بحامض الستريك والهيدروكلوريك (Skierka and Sakowska, 2007).

قابلية الكولاجين للذوبان في المذيبات الحامضية تعتبر عاملاً أساسياً في عملية الاستخلاص وتتأثر هذه القابلية بشكل كبير بتركيز الحامض، حيث تزداد قابلية الذوبان في وسط الاستخلاص الحاوي على كميات من البروتين H^+ الذي يعمل على دخول الماء إلى ألياف الكولاجين ويحتجزه بفعل القوى الكهروستاتيكية وعندما يكون الرقم الهيدروجيني للمحلول بعيداً عن نقطة التعادل الكهربائي تزداد الشحنة الصافية للبروتين مما يعزز ذوبان الكولاجين، وعندما يكون مجموع الشحنة الصافية للبروتين عند نقطة التعادل الكهربائي يساوي الصفر يحدث ترسيب للبروتين (Kiew and Don, 2013 وVojdani, 1996).

تمكن الباحثون أيضاً من استخلاص الكولاجين بالطريقة الحامضية من قشور مجموعة من الأسماك البحرية مثل سمك السحلية (*Saurida spp.*) وسمك الماكريل (*Trachurus japonicus*) وسمك البوري (*Mugil cephalus*) وسمك الدنيس الأصفر (Minh Thuy et al., 2014) (*Dentex tumifrons*) تم أيضاً استخلاص الكولاجين بالطرق الكيميائية والأنزيمية من جلد وقشور وزعانف الأسماك، وأظهرت هذه المخلفات ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة البروتين ويمكن استخدامها كمصدر بديل لكولاجين الثدييات في العديد من التطبيقات الطبية والصيدلانية (Mahboob, 2014)، على سبيل المثال تم استخلاص وتوصيف كولاجين النوع الأول من مخلفات سمك البلطي (*Oreochromis niloticus*) بطريقة الاستخلاص الحامضية واستخلاصه في البيسين، وبلغت نسبة الحاصل على أساس الوزن الجاف 22% و 56% على التوالي (Sujithra et al., 2013). أيضاً، تمكن الباحثون من استخلاص وتوصيف كولاجين النوع الأول من قشور سمك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*) المذاب في البيسين، ووجدوا أن كمية الحاصل بلغت 2.94% على أساس الوزن الجاف (Pamungkas et al., 2019).

تطبيقات الكولاجين

الفوائد الصحية للكولاجين

فعلاً، هناك العديد من الفوائد الصحية والغذائية المرتبطة بالكولاجين، والتي دفعت الصناعات إلى إنتاج مكملات الكولاجين بهدف دعم الجلد والشعر والأظافر وأنسجة الجسم المختلفة (Wong, 2010 وKing'ori, 2011).

يعتبر الكولاجين مهماً لصحة الجلد ووظيفته، حيث يعزز قدرة الجلد على امتصاص الماء من الطبقة الخارجية للجلد ويساعد في ترطيب أنسجة الجلد وتقليل التجاعيد. كما يساهم في إعادة بناء بنية المفاصل التالفة وتحسين أداء القلب والأوعية



الدموية، ويعزز الأرجينين الموجود في الكولاجين من كتلة العضلات (King'ori, 2011).

تمت دراسة فعالية الكولاجين من النوع الثاني في علاج التهاب المفاصل الروماتويدي، وهو التهاب مزمن يتميز بالألم وتورم وتيبس مفاصل متعددة (Zhang et al., 2008) وقد أظهرت الدراسات أن استخدام كولاجين من أرجل الدجاج من النوع الثالث لمرضى التهاب المفاصل الروماتويدي وتورم المفاصل، ساعد في تخفيض الألم والتورم وتيبس المفاصل خلال 6 أشهر من العلاج بالكولاجين (شكل ٣).



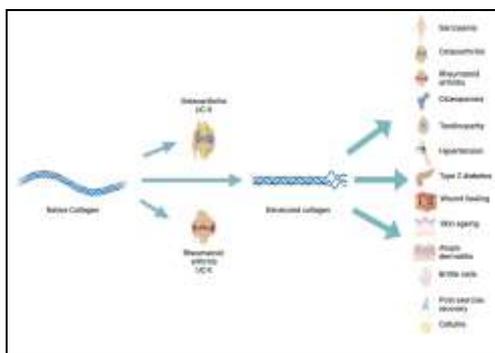
شكل (٣) كولاجين مفيد للمرضع ومرضى السكر والضغط

الكولاجين كمضافات غذائية

تشير المضافات الغذائية إلى المواد التي تُضاف إلى الأطعمة أثناء المعالجة لتحسين اللون أو الملمس أو النكهة أو جعل الصفات الحسية أفضل. تشمل هذه المضافات مضادات الأكسدة والمستحلبات والمكثفات والمواد الحافظة والملونات، يستخدم الكولاجين كمضاف غذائي في صناعة السجق، وذلك لتحسين الخصائص الحسية وضمان وجود الألياف الغذائية الحيوانية بكميات كافية (Neklyudov, 2003).

تبين الدراسات أن ألياف الكولاجين التي تتم معالجتها بالحرارة لديها إمكانية جيدة كمستحلب في التطبيقات الغذائية، وخاصةً في خلطات الأطعمة والمشروبات الحمضية. وبناءً على (Gray, 2011)، يمكن أن تكون ألياف الكولاجين المستقرة حراريًا بديلًا طبيعيًا للمستحلبات الصناعية.

تم استخدام الكولاجين لاستبدال اللحوم الخالية من الدهون في بعض المنتجات، مثل تصنيع "Bolotia" الخشنة ومستحلب "بولوتيا" الناعم، عن طريق استبدال اللحوم الخالية من الدهون بالكولاجين، ولم يُلاحظ أي تغييرات غير مرغوبة في الانكماش وتغير الحجم واستقرار المستحلب ومحتوى الرطوبة والدهون والبروتين. كما لم يؤثر استبدال الكولاجين على درجة الحموضة (pH) وفقدان الطهي والتغير اللوني. تم أيضًا إضافة كولاجين من أرجل البط المستخدمة في إنتاج السوريمي ودراسة تأثيرها على الخواص الفيزيائية والكيميائية، وأظهرت الدراسة أن إضافة الكولاجين أدت إلى تحسين تشتت قوة الهلام وصلابة الجل. تم أيضًا دراسة اختبار الطهي وتغير اللون، وتوصت الدراسة باستخدام الكولاجين كبديل لمضافات البروتين لتطوير جودة المنتج (Huda et al., 2013). بعد فحص مستويات فيتامين C أمرًا بالغ الأهمية لتأثيرات مكملات الكولاجين. هناك حاجة إلى مزيد من الأبحاث حول فوائد الكولاجين للتهاب المفاصل وتقوية العضلات. ينبغي أن تركز الدراسات الإضافية على عينات وعوامل محددة للحصول على ملاحظات دقيقة وأدلة أقوى (Ray, 2020 و Oertzen-Hagemann et al., 2019). تُظهر مكملات الكولاجين تأثيرات علاجية إيجابية على آلام التهاب المفاصل، والسكري من النوع الثاني، والتئام الجروح، وشيخوخة الجلد، وتكوين الجسم، والقوة (Steele, 2022). (شكل ٤).



شكل (٤) المناطق التي توجد فيها المؤشرات السريرية لمكملات الكولاجين (Steele, 2022)

وفي دراسة أجراها العبادي (2021)، تم استخلاص الكولاجين من قشور بعض الأسماك النهرية والبحرية، مثل أسماك الكارب والشانك والعروسة، باستخدام الطرق الكيميائية والإنزيمية. وتم استخدام الكولاجين المستخلص لتمديد عمر تخزين أقرص اللحم البقري عند التخزين في البرودة لمدة 110 يوماً، وبعد إضافة المستخلص بتركيز مختلفة لاحظ أن التركيز البالغ 150 ملغم/100 غرام أعطى أفضل الخصائص الحسية. أوصلت النتائج بأستغلال انواع اخرى من المخلفات المتمثلة بقشور الاسماك ودراسة امكانية انتاج مواد ذات قيمة تجارية عالية والمساهمة في خفض التلوث الناجم عن هذه المخلفات , وامكانية ادخال المتحلات الكولاجينية في التطبيقات الغذائية والصيدلانية وتوفير الاجهزة الحديثة لانتاج الكولاجين على نطاق تجاري لما له من مردود اقتصادي جيد.

الكولاجين كأغشية وطلاءات صالحة للأكل

الاعشبية والطلاءات الصالحة للأكل وهي مواد توضع على الاطعمة او داخلها في طبقات رقيقة بالتغليف او الغمر او بالفرشاة او الرش (Green,2003) ان التطبيق الرئيسي لاغشية الكولاجين يكون ناتج عن الغشاء المتكون الذي يكون بمثابة حاجز للحماية من نفاذ الرطوبة من و الى المادة الغذائية والمواد المذابة مما يوفر الحماية والصلابة الهيكلية للمنتجات (Dahm,2011)، اذ حضرت اغلفة من كولاجين جلود الابقار لتغليف السجق واستعمال غشاء الكولاجين لتغليف لحم الخنزير منزوع العظم وشرائح السمك ولحم البقري المشوي التي قللت من انكماش الطهي وقلة الفقدان في عصارة المنتج (Gennadios, al et., 1997).

استخلص (Greene ,2003) الكولاجين من جلود الدجاج ووضعها على طعام القطط الجاف وتجفيفها لتشكيل طبقة سطحية تعمل كحاجز وقائي ضد الاكسدة وقام (Gennadios et al.,1997) استبدال الاغلفة الصناعية البلاستيكية بأغلفة الكولاجين لغرض لف مكعبات لحم البقر وتجميدها مدة 20 اسبوعا ساعد في الحفاظ على الصفات الحسية والتقليل من الاكسدة والنمو الميكروبي (شكل ٥).



شكل (٥) اغشية الكولاجين

الكولاجين في المشروبات

تعد المشروبات المحتوية على الكولاجين اتجاهًا جديدًا في السوق العالمية، بما في ذلك مشروبات الكولاجين الصويا والكاكاو والكابتشينو، وعصير الكولاجين، ومشروب عش الطيور مع الكولاجين. ووفقًا لـ (Tree, 2012)، يساعد تناول مشروبات الكولاجين الغنية بالطاقة في تعزيز قدرة الجسم على إنتاج الأنسجة الدهنية. يُعتقد أن مشروب الكولاجين يحفز آلية ضخ الكولاجين في الجسم ويعزز أنسجة الجسم ويقلل من تجاعيد الجلد وترهله (شكل ٦). تمت إجراء العديد من الدراسات حول مشروب الكولاجين من قبل مؤسسات البحث والتطوير. على سبيل المثال، قامت شركة (MDI) Industries Dairy Malaysia بإضافة ببتيدات الكولاجين إلى مشروبها المغذي بروبيوتيك، والذي يحتوي على البيوتك ويتم إضافة 500 ملغم من ببتيدات الكولاجين و 30 ملغم من فيتامين C. تعمل ببتيدات الكولاجين كمكونات أساسية في تركيب الكولاجين وتجميعه، تم أيضًا إنتاج مشروب فيتامين كولاجين لتحفيز نمو البكتيريا النافعة في الأمعاء. (Karim and Bhat, 2009).



شكل (٦) مشروب الكولاجين

الاستنتاجات

لقد أثبت الكولاجين أنه عنصر مهم في صناعات الأغذية والمشروبات، لقد طبق الكولاجين كمكملات غذائية للبروتين، والناقلات في تجهيز اللحوم والأخشاب الصالحة للأكل والطلاءات المنتجات والمضافات الغذائية لتحسين المنتجات جودة. بالإضافة إلى ذلك، قد يعزز الكولاجين الصحة والقيمة الغذائية للمنتجات. يبدو أن مكملات الكولاجين ومشتقاته التي يتم تناولها في مجموعة من الصيغ، والتي تم فحصها لفترة طويلة في نماذج حيوانية مختلفة، وكذلك البشر، تحمل وعدًا كبيرًا كنهج مساعد أو مستقل قائم بذاته لأعراض التدخل في دورة آلام هشاشة العظام. ومع ذلك، هناك حاجة إلى أدلة أكثر تعميمًا على الفوائد أو المخاطر طويلة المدى للكولاجين عن طريق الفم، إلى جانب البيانات التي توضح آليات العمل الممكنة لهذا النهج العلاجي. على وجه الخصوص، نظرًا للآثار العميقة للتأكيد على أن الكولاجين عن طريق الفم لا يزيد من تخليق الكولاجين فحسب، بل يزيد أيضًا من تخليق مكونات مصفوفة الغضاريف الصغيرة الأخرى مثل الجليكوزامينوجليكان وحمض الهيالورونيك، فإن المزيد من العمل في هذا المجال قد يكون له آثار عميقة على تطوير علاج هذا المرض. تظهر الدراسات السريرية أيضًا أن الكولاجين غير المشوه من النوع الثاني يؤثر بشكل إيجابي على التهاب المفاصل وأن الأشكال المختلفة من هيدروكسيلات الكولاجين وابتلاعه المستمر يساعد على تقليل ومنع آلام المفاصل وفقدان كثافة

العظام وشيخوخة الجلد هي عوامل مقنعة بنفس القدر ويجب أن تكون كذلك تتكرر في عينات أكبر وأكثر تنوعًا من التهاب المفاصل العظمي.

المصادر

- العبادي ، حلا هاني محمد. (2021). توصيف الكولاجين المستخلص من قشور الاسماك وانتاج متحلل كولاجيني فعال حيويًا بالنظم الانزيمية. رسالة ماجستير.
- Avila Rodríguez, M. I., Rodríguez Barroso, L. G. & Sánchez, M. L. (2018).** Collagen: A review on its sources and potential cosmetic applications. *J. Cosmet. Dermatol.*, 17(1), 20-26. doi:10.1111/jocd.12450.
- Bama, P., Vijayalakshimi, M., Jayasimman, R., Kalaichelvan, P. T., Deccaraman, M., and Sankaranarayanan, S. (2010).** Extraction of collagen from cat fish (*Tachysurus maculatus*) by pepsin digestion and preparation and characterization of collagen chitosan sheet. *International journal of pharmacy and pharmaceutical sciences*, 2(4), 133-137.
- Berillis,P.(2015).** Marine collagen: Extraction and Applications. Research Trends in Biochemistry, Molecular Biology and Microbiology ,pp:1-13.
- Birk D.E., Bruckner P.: Collagen Suprastructures. Collagen. Springer (2015) 185-205.**
- Brodsky B. Ramshaw J.: The collagen Triple – Helix Structure. Matrix Biology (1997) 545-554.**
- Burjanadze T.V.: New analysis of the Phylogenetic Change of Collagen Thermostability. Biopolymers 53 (2000) 523-528.**
- Czubak K., Żbikowska H.: Struktura, funkcja i znaczenie biomedyczne kolagenów. Annales Academiae Medicae Silesiensis 68 (2014) 245-254.**
- Dahm, C. (2011).** Final report. Alternative use of hides. Literature and patent review. Australia: Meat and Livestock Australia Limited. doi:10.1016/j.foodchem.2006.09.053.



- Domene C., Jorgensen C., Wajid Abbasi S.:** A perspective on structural and computational work on collagen. *Physical Chemistry Chemical Physics* 18 (2016) 24802-24811.
- Franzke, C.W.;Tasanen, K.;Schumann, H. and Bruckner-Tuderman, L. (2003).** Collagenous transmembrane proteins: Collagen XVII as a prototype. *Matrix Biology*, 22(4):299-309.
- Gelse, K.; Poschl, E. and Aigner, T.(2003).** Collagens – structure, function, and biosynthesis. *Advanced Drug Delivery Reviews* , 55(12): 1531-1546.
- Gennadios, A.; Hanna, M. A. and Kurth, L. B. (1997).** Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: A review. *LWT- Food Science and Technology* 30: 337-350.
- Gomez-Guillen, M.C.; Gimenez, B.; Lopez-Caballero, M.E. and Montero, M.P. (2011).** Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. *Food Hydrocolloids* , 25 (8):1813-1827.
- Gordon, M.K. and Hahn, R.A. (2009).** Collagens. *Cell and Tissue Research* , 339(1):247-257.
- Gray, N. (2011).** Collagen fibre shows potential as emulsifier. Downloaded from <http://www.foodnavigator.com/ Science-Nutrition/ Collagen-fibre-shows-potential- as- emulsifier> on 30/07/2012.
- Greene, D. M. (2003).** Use of poultry collagen coating and antioxidants as flavor protection for cat foods made with rendered poultry fat. Virginia, United States: Virginia Polytechnic Institute and State University, MSc thesis.
- Huda, N.; Seow, E. K.; Normawati, M. N.; Nik Aisyah, N. M.; Fazilah, A., and Easa, A. M. (2013).** Effect of duck feet collagen addition on physicochemical properties of surimi. *International Food Research Journal* 20 (2): 537–544.

- Karim, A. A. and Bhat, R. (2009).** Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids* 23 (3): 563–576.
- Kiew, P. L., and Don, M. M. (2013).** Modified Lowry's method for acid and pepsin soluble collagen measurement from *Clarias* species muscles. *Sci. Rep*, 2, 1-5.
- Kiew,P.L. and Don, M.M.(2013).** The influence of acetic acid concentration on the extractability of collagen from the skin of Hybrid *clarias* sp. and its physicochemical properties: A preliminary study. *Focusing on Modern Food Industry* , 2 (3): 123-128.
- King'ori, A.M. (2011).** Review of the uses of poultry eggshells and shell membranes. *International Journal of Poultry Science* 10 (11): 908-912.
- León-López, et al. (2019).** Hydrolyzed collagen sources and applications. *Molecules*, 24(22), 4031. doi:10.3390/molecules24224031.
- Liu, Z.; Oliveira, A.C.M. and Su, Y.-C. (2010).** Purification and characterization of pepsin-solubilised collagen from skin and connective tissue of giant Redsea cucumber (*Parastichopus californicus*) . *Journal of Agricultural and Food Chemistry* , 58 (2) :1270-1274.
- Mahboob,S.;Haider,S.; Sultana,S.; Al- Ghanim,K.A.; Al-Misned,F.; Al- Kahem Al-Balawi,H.F.and Ahmad,Z.(2014).** Isolation and characterisation of collagen from the waste material of tow importnt freshwater fish species. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 24(6): 1802-1810.
- Meyer M.: Processing of collagen based biometrerials and the resulting materials properties. BioMedical Engineering OnLine (2019).**

- Minh Thuy,L.T.; Okazaki,E. and Osako,K.(2014).** Isolation and characterization of acid-soluble collagen from the scales of marine fishes from Japan and Vietnam. *Food Chemistry* , 149: 264-270.
- Morağ M., Burza A.: Budowa, właściwości i funkcje kolagenu oraz elastyny w skórze. Journal of Health Study and Medicine 2 (2017) 77-100.**
- Moskowitz, R. W. (2000).** Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. *Semin. Arthritis Rheum.*, 30(2), 87-99. doi:10.1053/sarh.2000.9622.
- Neklyudov, A. D. (2003).** Nutritive fibers of animal origin: Collagen and its fractions as essential components of new and useful food products. *Applied Biochemistry and Microbiology* 39 (3): 229-238.
- Oertzen-Hagemann V, et al. (2019).** “Effects of 12 weeks of hypertrophy resistance exercise training combined with collagen peptide supplementation on the skeletal muscle proteome in recreationally active men”. *Nutrients* 11.5 (2019): 1072.
- Pamungkas,B.F.; Supriyadi.; Murdiati,A. and Indrati,R.(2019).** Characterization of the acid- and pepsin-soluble collagens from haruan(*Channa striatus*) scales. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18(4):324-332.
- Ramshaw JA, Peng Y, Glattauer V, Werkmeister JA) 2009** (Collagens as biomaterials. *J. Mater. Sci. Mater. Med.*; 20 (1): S3–S8.
- Ray, M. (2020).** Collagen Supplements and Osteoarthritis Pain: How Persuasive is the Evidence? *EC Orthopaedics* 11.8 (2020): 28-39. <https://www.researchgate.net/publication/343047423>.

- Skierka, E. and Sakowska, M. (2007).** The influence of different acids and pepsin on the extractability of collagen from the skin of Baltic cod (*Gadus morhua*). *Food Chemistry* , 105(3): 1302-1306.
- Sorushanova, A., Delgado, L. M., Wu, Z., Shologu, N., Kshirsagar, A., Raghunath, R., ... & Zeugolis, D. I. (2019).** The collagen suprafamily: from biosynthesis to advanced biomaterial development. *Advanced materials*, 31(1), 1801651.
- Sujithra, S.; Kiruthiga, N.; Prabhu, M. J. and Kumeresan, R. (2013).** Isolation and determination of type i collagen from *Tilapia (Oreochromis niloticus)* waste. *International Journal of Engineering and Technology* , 5 (3) : 2181- 2185.
- Steele, C. (2022).** **Collagen: A Review of Clinical Use and Efficacy.** *Nutr. Med. J.*, 1(2), 12-36.
- Tree, A. (2012).** What is a collagen drink? Downloaded from <http://www.wisegeek.com/what-is-a-collagen-drink.htm> on 7/8/2012.
- Vojdani, F.(1996).** Solubility. In: *Methods of testing protein functionality*, Hall, G.M. (eds.), Great Britain: St. Edmundsbury Press.pp:11-60.
- Wang, Y. and Regenstein, J.M.(2009).** Effect of EDTA, HCl and citric acid on Ca salt removal from Asian (silver) carp scales prior to gelatin extraction. *Journal of Food Science* , 74 (6): 426-431.
- Wong, L. Z. (2010).** Good skin food. Downloaded from <http://thestar.com.my/lifestyle/story.asp?sec=lifeliving&file=/2010/6/24/lifeliving/6469163> on 4/9/2012.
- Zhang, L.; Wei, W.; Xu, J.; Bao, C.; Ni, L. and Li, X. (2008).** A randomized, double-blind, multicenter, controlled clinical trial of chicken type II collagen in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism* 59: 905-910.

Zhang, Y.; Liu, W.; Li, G.; Shi, B.; Miao, Y. and Wu, X. (2007). Isolation and partial characterization of pepsin-soluble collagen from the skin of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Food Chemistry*, 103(3):906–912.



**دراسة اقتصادية للمشكلات والمعوقات التي تواجه
المنتجين الزراعيين في الأراضي الجديدة دراسة حالة
(محافظة الوادي الجديد)**

**An economic study of the problems and obstacles facing
agricultural producers in the new lands. A case study
(New Valley Governorate)**

إعداد

د. ربيع محمد أحمد علي بلال
Dr. Rabei Muhammad Ahmed Ali Bilal

أستاذ الاقتصاد الزراعي المساعد - قسم الدراسات الاقتصادية - مركز بحوث
الصحراء

Doi: 10.21608/asajs.2024.366561

استلام البحث: ١٣ / ٥ / ٢٠٢٤

قبول النشر: ١ / ٦ / ٢٠٢٤

بلال، ربيع محمد أحمد علي (٢٠٢٤). دراسة اقتصادية للمشكلات والمعوقات التي
تواجه المنتجين الزراعيين في الأراضي الجديدة دراسة حالة (محافظة الوادي
الجديد). *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب،
مصر، ٧(٢٣)، ٣٩-٦٠.

<http://asajs.journals.ekb.eg>

دراسة اقتصادية للمشكلات والمُعوقات التي تواجه المُنتجين الزراعيين في الأراضي الجديدة دراسة حالة (محافظة الوادي الجديد)

المستخلص:

إتجهت الدولة منذ بدء تطبيق برنامج الإصلاح الاقتصادي في القطاع الزراعي إلي تشجيع دور القطاع الخاص للمشاركة في عمليات إستصلاح الأراضي، حيث إقتصر نشاط إستصلاح الأراضي في مصر علي القطاع الخاص فيما عدا بعض المساحات التي قامت الدولة بإستصلاحها لتوزيعها علي شباب الخرجين، بينما إقتصر دور الدولة علي المساهمة في أعمال البنية الأساسية والدراسات الإستكشافية لتحديد أفضل المواقع للإستصلاح والتوطين وتقديم التسهيلات اللازمة لعملية الإستصلاح وترك الإدارة والإستقلال للقطاع الخاص، وإستهدف البحث إلقاء الضوء علي للمشكلات والمُعوقات التي تواجه المُنتجين الزراعيين بمُحافظة الوادي الجديد ووسائل التغلب عليها، بين البحث المشاكل والمُعوقات التي تتعلق بالإنتاج وتنقسم إلي التي بالعملية الإنتاجية وهي علي الترتيب إرتفاع أسعار مُستلزمات الإنتاج من أسمدة وتقاوي ومبيدات، مثلت مُشكلة عدم تواجدها في أوقات الحاجة إليها، ومُشكلة ضعف جودة مُستلزمات الإنتاج، ومُشكلة ضعف فعالية نظام تسويق مُستلزمات الإنتاج، ومُشكلة عدم توافر السماد العضوي بالمُحافظة، و مُشكلة تحميل بعض مُستلزمات الإنتاج علي بعضها الآخر، والمشاكل المتعلقة بمصادر المياه، قلة المياه التي تصل إلي الأرض، عدم كفاية مصادر مياه الري الرئيسية، إرتفاع قيمة تكاليف الري، إرتفاع منسوب الماء الأرضي وسوء الصرف الزراعي، والمشاكل المُتعلقة بالعملة البشرية، إرتفاع تكلفة نقل العمالة من خارج المُحافظة، عدم توافر العمالة في مواسم الحاجة إليها، عدم وجود عماله ماهرة، العمالة المتعلقة بالعمل الآلي، عدم توافر الآلات بالمُحافظة، عدم توافر المكنة الحديثة، مُشكلة إرتفاع تكلفة إيجار الآلات بالمُحافظة، الأنواع القديمة المُستهلكة للآلات المتوفرة، عدم توافر أنواع معينة من الآلات، وشملت المجموعة الثانية المشاكل التسويقية حيث تضمنت فرض مبالغ مالية من قبل المُحافظة أثناء تسويق مُنتجاتهم إلي المُحافظات، إرتفاع تكاليف النقل، الطرود الغير ممهدة، إرتفاع نسبة الفاقد أثناء التسويق، مُشكلة عدم توافر المخازن المناسبة، عدم توافر العبوات المناسبة، وشملت المجموعة الثالثة المشاكل التمويلية حيث تضمنت عدم كفاية القرض الائتماني للقيام بالعمليات الزراعية المطلوبة، إرتفاع أسعار الفائدة عدم توافر القروض بالقدر الكافي، عدم مناسبة مواعيد تسديد القروض، صعوبة الإجراءات والضمانات المطلوبة للحصول علي القروض، وقد إقترح البحث بعض السياسات التي قد يؤدي تطبيقها إلي التغلب علي بعض المشاكل والمُعوقات أو علي أقل الحد من هذه الآثار السلبية، تخفيف الأعباء عن المُنتجين الزراعيين بفرض

مبالغ مالية من قبل المحافظة أثناء تسويق مُنتجاتهم إلى المحافظات المجاورة، تخفيض أسعار قيمة تكاليف الري، وإعطاء قدر كبير من الإهتمام بأساليب توفير مياه الري من خلال التوسع في إنشاء الآبار، ضرورة العمل علي تحقيق إستقرار توزيع مُستلزمات الإنتاج وخاصة الأسمدة والمبيدات ومنع الإحتكارات المُختلفة في أسواق توزيع مُستلزمات الإنتاج، وتفعيل دور التعاونيات الزراعية، تسهيل إجراءات الحصول علي القروض من البنوك الزراعية مع ضرورة إتباع مُرونة أكبر للمُنتجين لأسلوب سداد هذه القروض وخفض قيمة فوائدها، الإهتمام بتدريب العمال والتدريب التحويلي الذي يلائم إحتياجات سوق العمل لتلافي مُشكلة إرتفاع تكلفة نقل العمالة من خارج المحافظة، زراعة بعض الأشجار الخشبية للحد من ظاهرة زحف الكثبان الرملية في محافظة الوادي الجديد، العمل علي توفير إستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل التسوية بالليزر، وإنتشار الوعي البيئي والتثقيف البيئي.

Abstract:

Since the beginning of the implementation of the economic reform program in the agricultural sector, the state tended to encourage the role of the private sector to participate in land reclamation operations, as the land reclamation activity in Egypt was limited to the private sector, with the exception of some areas that the state reclaimed to distribute to young graduates, while the state's role was limited to Contribute to infrastructure works and exploratory studies to determine the best sites for reclamation Settlement and providing the necessary facilities for the process of reclamation and leaving management and independence to the private sector. The research aimed to shed light on the problems and obstacles faced by agricultural producers in the New Valley Governorate and the means to overcome them. Fertilizers, seeds and pesticides, represented the problem of not being available in times of need, the problem of poor quality of production requirements, the problem of poor effectiveness of the marketing system for production requirements, the problem of lack of organic fertilizer in the governorate, the problem of loading some production requirements on others, and problems related to water sources,

lack of The water that reaches the land, the insufficiency of the main irrigation water sources, the high value of irrigation costs, the high ground water level and poor agricultural drainage, problems related to human currency, the high cost of transferring labor from outside the governorate, the lack of labor in seasons of need, the lack of Skilled workers, labor related to automated work, lack of machines in the governorate, lack of modern mechanization, the problem of the high cost of renting machines in the governorate, old types of used machines for available machines, lack of certain types of machines, and the second group included marketing problems, which included the imposition of sums of money by Governorate while marketing their products to the governorates, high transportation costs, unpaved roads, high percentage of losses during marketing, the problem of lack of appropriate stores, lack of appropriate packaging, and the third group included financing problems, which included the insufficiency of the credit loan to carry out the required agricultural operations, high Interest rates, insufficient availability of loans, inappropriate loan repayment dates, difficulty in the procedures and guarantees required to obtain loans, and the research has suggested some policies whose application may lead to overcoming some problems and obstacles, or at least reducing these negative effects, easing the burdens on producers Agriculturists, assuming Amounts of money from the governorate while marketing their products to neighboring governorates, reducing the prices of the value of irrigation costs, and giving a great deal of attention to methods of providing irrigation water through expanding the construction of wells, the need to work to achieve stability in the distribution of production requirements, especially fertilizers and pesticides, and to prevent various monopolies in the markets Distributing production requirements, activating the role of agricultural

cooperatives, facilitating the procedures for obtaining loans from agricultural banks, with the need to follow greater flexibility for producers in the method of repaying these loans and reducing the value of their interest, paying attention to training workers and transformational training that suits the needs of the labor market to avoid the problem of the high cost of transferring labor from outside the governorate , Cultivation of some wooden trees to reduce the phenomenon of encroaching sand dunes in the New Valley Governorate, work to provide the use of modern technology such as laser leveling, and the spread of environmental awareness and environmental education.

مقدمة:

تقع مُحافظة الوادي الجديد في الجنوب الغربي لمصر بالصحراء الغربية ويحدها من الشرق مُحافظات المنيا، أسيوط، سوهاج، قنا وأسوان، ومن الغرب حدود مصر مع ليبيا، ومن الشمال محافظات مطروح والواحات البحرية التابعة لمدينة السادس من أكتوبر ومن الجنوب حدود مصر مع السودان. وتبلغ مساحة المحافظة ٤٤.٢٢٧٨ بما يعادل 44% من المساحة الكلية لجمهورية مصر العربية وحوالي 66% من مساحة الصحراء الغربية وهذه المساحة تشمل ثلاث واحات هي الخارجة، الداخلة، الفرافرة وهي خمس مراكز إدارية بالمحافظة وهم (مركز الخارجة -مركز الداخلة -مركز الفرافرة -مركز باريس -مركز بلاط) والعاصمة هي الخارجة، كما هو موضح بالملحق (٢) بالملاحق. تمتاز مُحافظة الوادي الجديد بمناخ جاف صيفاً دافئ شتاءً والأمطار نادرة^(٧) وتتميز المحافظة بأعلى نسبة سطوع للشمس في العالم على مدار السنة والتي يمكن استغلالها كمصدر للطاقة المتجددة. كما تمتاز المحافظة بالعديد من المقومات الاقتصادية ففي مجال الزراعة تتميز بزراعة النخيل والتمور - الزيتون - البرتقال - القمح - المشمش - المانجو - التفاح، وفيما يختص بالثروة الحيوانية^(٨) تتميز المُحافظة بتربية الابقار والاعنام والماعز، وقد إهتم مركز بحوث الصحراء اهتماما كبيرا من خلال إجراء الدراسات والبحوث المتعلقة بمحاور حصر وتصنيف الموارد الارضية والمائية، الموارد النباتية والمراعي والمحاصيل الاستراتيجية، والثروة الحيوانية والداجنة، والدراسات الاقتصادية والاجتماعية والارشادية الامر الذي من شأنه أن يضع أمام صُناع القرار القدرة على وضع أولويات التنمية المستدامة بالوادي الجديد. إتجهت الدولة منذ بدء تطبيق برنامج الإصلاح الاقتصادي في

القطاع الزراعي إلي تشجيع دور القطاع الخاص للمشاركة في عمليات إستصلاح الأراضي، حيث إقتصرت نشاط إستصلاح الأراضي في مصر علي القطاع الخاص فيما عدا بعض المساحات التي قامت الدولة بإستصلاحها لتوزيعها علي شباب الخرجين، بينما إقتصرت دور الدولة علي المساهمة في أعمال البنية الأساسية والدراسات الإستكشافية لتحديد أفضل المواقع للإستصلاح والتوطين وتقديم التسهيلات اللازمة لعملية الإستصلاح وترك الإدارة والاستقلال للقطاع الخاص، ويتضح ضرورة التوسع الزراعي الأفقي إذا علم أن الرقعة الزراعية المصرية قد فقدت نحو حوالي ٢ مليون فدان من أخصب الأراضي الزراعية القديمة بالوادي والدلتا بسبب الزحف العمراني من جهة، وعمليات التجريف من جهة أخرى، وذلك خلال الفترة من بداية الخمسينات وحتى بداية التسعينات من القرن العشرين ومن هنا ظهرت حتمية التوسع في إستصلاح المزيد من الأراضي بهدف تحقيق أكبر قدر ممكن من الغذاء وإقامة مجتمعات جديدة متكاملة تعمل علي توفير فرص عمل للأجيال الحالية والقادمة^(٣) والأهمية النسبية لأراضي محافظتي الوادي الجديد، حيث تُقدر مساحتها بنحو ٥٨٩ ألف كيلو متر مربع، تُمثل حوالي ٤١%^(٢) من إجمالي مساحة مصر، ومن أهم المحاصيل الزراعية، القمح والشعير والفول البلدي والبرسيم المسقاوي والبصل والتمرس والنباتات الطبية والعطرية والخضر الورقية والذرة الشامية والذرة الرفيعة والفول السوداني والقطن والسّمسم وعباد الشمس والبرتقال^(١).

مُشكلة البحث:

تشهد محافظة الوادي الجديد إرتفاع في درجة الحرارة خلال أشهر يونيو ويوليو وأغسطس وبلغ أقصى إرتفاع في شهر يونيو، كما تشهد المحافظة إنخفاض في درجة الحرارة خلال الفترة بين نوفمبر ومارس وبلغ أقصى إنخفاض في شهر يناير، وتشهد المحافظة نشاط ملحوظا لرياح الخماسين المُحملة بالهواء الساخن والأتربة خلال شهر مارس حيث تبلغ الرياح أقصى سرعة لها وتقل سرعة الرياح إلى أقل معدل لها خلال الفترة من ديسمبر إلى فبراير وينتج عن إنخفاض الرطوبة النسبية في الوادي الجديد بين (٢٨%، ٦٠%) عادة معدلات بخر عالية قد تزيد على 20 مم/يوم خلال أشهر يونيو ويوليو.تؤخذ تلك المساحات الشاسعة شكل الهضبة الصحراوية متوسطة الارتفاع ٢٠٠-٥٠٠م فوق سطح البحر، وفي الجانب الشرقي من تلك الهضبة توجد ثلاثة منخفضات رئيسية ترتبها من الجنوب إلى الشمال الغربي منخفض الخارجة - منخفض الداخلة ثم منخفض الفرافرة حيث تتراوح مناسيب أراضيها ما بين ١٠-٨٠ م، ٩٥-١٤٠ م، ٤٠-١٢٠ م، فوق سطح البحر على التوالي، وفي قيعان تلك المنخفضات حيث السهول المستوية منخفضة المنسوب، تنتشر الواحات والمساحات المُستصلحة التي تروى بالمياه الجوفية^(٢)، ولذا هي تعاني من المشاكل التي يعاني

منها الإقتصاد الزراعي المصري، ولما كان التوسع الزراعي الأفقي هو واحد من أهم مرتكزات التنمية الزراعية في مصر، فقد أتمدت جهود التنمية الزراعية علي الإنتقال من الأراضي القديمة إلي محافظات الصحاري حتي يمكن تنفيذ خطط التنمية ليس فقط اعتماداً علي المورد الأرضي الذي يمكن إضافته، ولكن بحثاً عن موارد مائية غير تقليدية كالمياه الجوفية، والمنتجين الزراعيين في محافظة الوادي الجديد يعانون من العديد من التقلبات المناخية والمشاكل والإنتاجية والتمويلية والتسويقية والعمالة الأمر الذي يؤثر علي كفاءة إستخدام الإستثمارات الزراعية التي أتاحت لهم ويحد عن قدرتهم علي المساهمة في تحقيق الأهداف المنشودة لإستراتيجية التنمية الزراعية.

هدف البحث:

يهدف البحث تحديد وتوصيف المشاكل والمعوقات التي تواجه المنتجين الزراعيين بمحافظة الوادي الجديد ثم التوصل إلي بعض الحلول والمقترحات والتوصيات التي يُمكن أن تساهم في حل هذه المُشكلات والمعوقات أو التخفيف من الآثار السلبية لها.

أهمية الدراسة:

يستمد البحث أهميته من إن الدولة المصرية تبذل جهوداً كبيرة بدأت منذ سنوات لتنمية بوابة مصر الجنوبية بالوادي الجديد، كمشروع قومي مُتكامل لتنمية صعيد مصر، كجزء ضمن المخطط الإستراتيجي القومي للتنمية العمرانية بمصر حتى عام 2052، كما أن حماية وتنمية هذه المنطقة تتم من خلال التنمية الإقتصادية عن طريق تنفيذ مشروعات تنموية زراعية وأخرى متنوعة، وإنشاء المدن الجديدة، إلي جانب تنفيذ شبكة طرق كبرى، تزيد من ربط جنوب صعيد مصر بمحافظات الدلتا وسيناء حيث أن التنمية الشاملة لصعيد مصر لم تعد خُلاًماً بل صارت واقعا ملموساً

مصادر البيانات والأسلوب البحثي:

اعتمد الباحث على التحليل الوصفي الأحصائي والتحليل الإقتصادي الكمي، حيث تم استخدام التحليل الوصفي في عرض وتوصيف المُشكلات التي تواجه المنتجين الزراعيين بمحافظة الوادي الجديد، بينما استخدم التحليل الإقتصادي الكمي من خلال تطبيق أسلوب تحليل التباين، واستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L..S..D) وغير ذلك من الأساليب مع تفسير نتائج التحليل أو القياس في ضوء النظرية الإقتصادية والمنطق الإقتصادي، وقد اعتمد البحث أيضاً علي البيانات الميدانية من خلال أستبيان لعينة طبقية من داخلها عينة عشوائية منتظمة من مُزارعي محافظة الوادي الجديد حسب الأهمية النسبية لمراكز وقرى المحافظة مكونة من ٢٠٠ مزارعاً. والتحليل

الرباعي SWOT Analysis هو أسلوب التخطيط الإستراتيجي المستخدم من خلال تقييم أربعة محاور وهي نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات. نتائج البحث ومناقشتها:
أولاً: المشكلات الإنتاجية:

أوضحت النتائج التي أجريت علي عينة المزارعين أنه تواجههم العديد من المشكلات الإنتاجية والتي تتمثل في المشاكل المتعلقة بمستلزمات الإنتاج والمشاكل المتعلقة بمصادر المياه. والمشاكل المتعلقة بالعمالة البشرية والمشاكل المتعلقة بالعمل الآلي.

١- المشاكل المتعلقة بمستلزمات الإنتاج:

تبين الأهمية النسبية للمشاكل بمستلزمات الإنتاج أن مشكلة ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج من أسمدة وتقاوي ومبيدات (x_2)، مثلت نسبة ٢٨%، في حين مثلت مشكلة عدم تواجدها في أوقات الحاجة إليها (x_1)، نسبة بلغت ٢٦%، مما يجعل المنتج يواجه مشكلة حادة في أداء العمليات الزراعية، أما مشكلة ضعف جودة مستلزمات الإنتاج (x_6) نسبة ١٦%، بينما مثلت مشكلة ضعف فعالة نظام تسويق مستلزمات الإنتاج (x_5) نسبة بلغت ١٢%، يليها في الأهمية النسبية مشكلة عدم توافر السماد العضوي بالمحافظة (x_3) بنسبة بلغت ١٠%، بينما جاءت مشكلة تحميل بعض مستلزمات الإنتاج علي بعضها الآخر (x_4) في المرتبة الأخيرة من إهتمامات المنتجين بنسبة بلغت ٨%، وباستخدام تحليل التباين كما هو في جدول (١) أتضح وجود فرق معوي بين المشكلات التي تتعلق بمستلزمات الإنتاج الزراعي، وترتيب تلك المشكلات ومعرفة معنوية الفرق بينهم فقد تم استخدام طريقة أقل فرق معنوي (L...S...D) كما هو مبين بجدول (٢) حيث إتضح أن مشكلة عدم توافر مستلزمات الإنتاج في أوقات الحاجة إليها (x_1)، أن مشكلة ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج من أسمدة وتقاوي ومبيدات (x_2) قد أحتلتا المرتبة الأولى من بين إهتمامات المنتجين وذلك لعدم وجود معنوية بينهما، وقد لُوَظ وجود تداخل بين مشكلة ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج من أسمدة وتقاوي ومبيدات (x_2) مشكلة تحميل بعض مستلزمات الإنتاج علي بعضها الآخر (x_4) حيث أحتلتا المرتبة الثانية من بين إهتمامات المنتجين، كما لُوَظ وجود تداخل بين مشكلة تحميل بعض مستلزمات الإنتاج علي بعضها الآخر (x_4) ومثلت مشكلة ضعف فعالة نظام تسويق مستلزمات الإنتاج (x_5) وأما مشكلة ضعف جودة مستلزمات الإنتاج (x_6) حيث إحتلوا المرتبة الثالثة، وذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهم، كما تبين تداخل بين مشكلة ضعف فعالة نظام تسويق مستلزمات الإنتاج (x_5) ومشكلة ضعف جودة مستلزمات الإنتاج (x_6) ومشكلة عدم توافر السماد العضوي بالمحافظة (x_3) حيث أحتلتا المرتبة الرابعة من بين إهتمامات المنتجين، وذلك لعدم

وجود فروق معنوية بينهم، ويشير التداخل الشديد بين المشاكل المتعلقة بمستلزمات الإنتاج إلي الإختلاف الواضح بين آراء المنتجين عن مستوي تأثير الظروف المتعلقة بمستلزمات الإنتاج علي العملية الإنتاجية.

جدول (١) تحليل التباين للمشاكل التي تتعلق بمستلزمات الإنتاج في عينة البحث خلال عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣.

ANOVA
المعاملات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	635424.000	5	127084.800	789.549	.000
Within Groups	31226.000	194	160.959		
Total	666650.000	199			

** معنوى عند المستوى الإحتمالى ٠.٠١

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر يناير ٢٠٢٣م

جدول (٢) ترتيب المشاكل التي تتعلق بمستلزمات الإنتاج في عينة البحث خلال عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣.

المرتبة الرابعة	المرتبة الثالثة	المرتبة الثانية	المرتبة الأولى	ترتيب المشاكل	المتوسط	المشاكل
—	—	—	2.102	(x ₁)	2.102	(x ₁)
—	—	2.179	2.179	(x ₂)	2.179	(x ₂)
—	1.323	1.323	—	(x ₃)	1.323	(x ₃)
1.443	1.443	—	—	(x ₅)	1.190	(x ₄)
1.658	1.658	—	—	(x ₆)	1.443	(x ₅)
1.190	—	—	—	(x ₄)	1.658	(x ₆)

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر يناير ٢٠٢٣م

٢- المشاكل المتعلقة بمصادر المياه

مما لا شك فيه أن تحقيق تطور ملموس في مجال إستصلاح الأراضي بمُحافظة الوادي الجديد رهن بتحسين كفاءة إستخدام المياه وذلك لتوفير المُتطلبات المائية اللازمة للمساحات الراهنة والمساحات الأرضية المُستصلحة، وقد أوضحت

النتائج لعينة البحث بمُحافظة الوادي الجديد أن هناك أربعة مشاكل رئيسية تتعلق باستخدام الموارد المائية في الأراضي الجديد:

١- قلة المياه التي تصل إلي الأرض (X_1). ٢- عدم كفاية مصادر مياه الري الرئيسية (X_2).

٣- ارتفاع قيمة تكاليف الري (X_3). ٤- ارتفاع منسوب الماء الأرضي وسوء الصرف الزراعي (X_4).

وقد أوضحت الأهمية النسبية لتلك للمشاكل أن مشكلة ارتفاع قيمة تكاليف الري (X_3) قد مثلت نسبة ٥٤% بينما مثلت مشكلة قلة المياه التي تصل إلي الأرض (X_1) نسبة ٣٠%، كما مثلت مشكلة عدم كفاية مصادر مياه الري الرئيسية (X_2) نسبة ١٠%، بينما جاءت مشكلة ارتفاع منسوب الماء الأرضي وسوء الصرف الزراعي (X_4) في المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت ٦%، من بين إهتمامات المُنتجين بالعينة، وباستخدام تحليل التباين كما هو في جدول (٣) تبين أن قيمة (ف) المحسوبة معنوية إحصائياً عند مستوي معنوية ١%، مما يدل علي وجود فرق معنوي بين المُشاكل التي تتعلق بمصادر المياه وباستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L...S..D) لترتيب تلك المُشكلات كما هو مبين بجدول (٤) إتضح أن مشكلة ارتفاع قيمة تكاليف الري (X_3) ومشكلة قلة المياه التي تصل إلي الأرض (X_1) ومشكلة عدم كفاية مصادر مياه الري الرئيسية (X_2). قد احتلوا المرتبة الأولى من بين إهتمامات المُنتجين علي الترتب، كما لُوَظ وجود تداخل بين مشكلة ارتفاع منسوب الماء الأرضي وسوء الصرف الزراعي (X_4) ومشكلة عدم كفاية مصادر مياه الري الرئيسية (X_2). ويشير التداخل الشديد بين تلك المُشكلتين إلي الإختلاف الواضح في آراء المُنتجين ومدى قناعتهم بمصادر الري المُتاحة وبين عدم الرضا من قبل البعض عن أساليب إستخدامها.

جدول (٣) تحليل التباين للمشاكل التي تتعلق بمصادر المياه في عينة البحث خلال عام

٢٠٢٢/٢٠٢٣

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	542880.000	3	180960.000	286.565	.000
Within Groups	123770.000	196	631.480		
Total	666650.000	199			

** معنوى عند المستوى الإحتمالى ٠.٠١

المصدر : جُمعت وُحسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر يناير ٢٠٢٣ م

جدول (٤) ترتيب المشاكل التي تتعلق بمصادر المياه في عينة البحث خلال عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م

المرتبة الثانية	المرتبة الأولى	ترتيب المشاكل	المتوسط	المشاكل
—	17.464	(x ₁)	17.464	(x ₁)
—	31.321	(x ₂)	5.916	(x ₂)
5.916	5.916	(x ₃)	31.321	(x ₃)
3.606	—	(x ₄)	3.606	(x ₄)

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر يناير ٢٠٢٣ م

٣- المشاكل المتعلقة بالعمالة البشرية^(٦):

بدراسة الأهمية النسبية لتلك المشكلات تبين أن مشكلة ارتفاع تكلفة نقل العمالة من خارج المحافظة تمثل نسبة ٣٣% (x₄) من بين إهتمامات المنتجين بالعينة، بينما مثلت مشكلة عدم توافر العمالة في مواسم الحاجة إليها (x₂)، ومشكلة ارتفاع أجر العامل (x₃)، نسبة ٢٨%، ٢٦% علي الترتيب، كذلك مثلت مشكلة عدم وجود عماله ماهرة (x₁)، نسبة ١٣%، من إهتمامات المنتجين، وباستخدام تحليل التباين في إتجاه واحد في جدول (٥) أتضح أن قيمة (ف) المحسوبة معنوية إحصائياً عند مستوي معنوية ١%، مما يدل علي وجود فرق معنوي بين المشكلات التي تتعلق بالعمالة البشرية، ولترتيب تلك المشاكل ومعرفة معنوية الفروق بينهم فقد تم استخدام طريقة أقل فرق معنوي (L..S..D) كما هو مبين بجدول (٦) حيث تبين أن مشكلة ارتفاع تكلفة نقل العمالة من خارج المحافظة (x₄)، ومشكلة عدم توافر العمالة في مواسم الحاجة إليها (x₂)، قد أحتلوا المراتبة الأولى وذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهم وهو ما أكدته نتائج الأهمية النسبية لتلك المشاكل، وقد لوحظ وجود تداخل بين مشكلتنا عدم توافر العمالة في مواسم الحاجة إليها (x₂)، ومشكلة عدم توافر العمالة تماماً (x₁)، لعدم وجود فرق معنوي بينهما، وقد أحتل المراتبة الثانية معاً مما يصعب من مهمة المنتج في أداء العمليات الزراعية علي الوجه المناسب.

جدول (٥) تحليل التباين للمشاكل التي تتعلق بالعمالة البشرية في عينة البحث خلال عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	614892.000	3	204964.000	776.169	.000
Within Groups	51758.000	196	264.071		
Total	666650.000	199			

** معنوي عند المستوى الإحتمالي ٠.٠١

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر يناير ٢٠٢٣ م

جدول (٦) ترتيب المشاكل التي تتعلق بالعمالة البشرية في عينة البحث خلال

عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣

المرتبة الثانية	المرتبة الأولى	ترتيب المشاكل	المتوسط	المشاكل
—	19.196	(x ₄)	7.649	(x ₁)
—	15.155	(x ₃)	16.310	(x ₂)
16.310	16.310	(x ₂)	15.155	(x ₃)
7.649	—	(x ₁)	19.196	(x ₄)

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال

شهر يناير ٢٠٢٣ م

٤- المشاكل المتعلقة بالعمل الآلي :

توضح الأهمية النسبية لتلك المشاكل أن مشكلة عدم توافر الآلات بالمحافظة (x₁)، ومشكلة عدم توافر الميكنة الحديثة (x₄)، أشتركتنا معاً في الأهمية النسبية حيث بلغت نسبة كل منهما ٢٩%، ٢٩%، علي الترتيب في حين مثلت مشكلة إرتفاع تكلفة إيجار الآلات بالمحافظة (x₃)، نسبة بلغت حوالي ١٢% في الوقت الذي مثلت فيه مشكلة الأنواع القديمة المُستهلكة للآلات المتوفرة (x₅) نسبة بلغت حوالي ١١%، كما مثلت مشكلة إرتفاع أسعار الوقود (x₆) نسبة ١٠%، وقد أحتلت مشكلة عدم توافر أنواع معينة من الآلات (x₂) المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت حوالي ٩%، من بين إهتمامات المُنتجين، ونظراً لأن الأهمية النسبية لا تعبر عن أولوية المشكلة لدي المُنتجين حيث توضح فقط أعداد المُنتجين الذين تواجههم تلك المشكلة فقد تطلب الأمر إستخدام أسلوب تحليل التباين كما هو موضح بجدول (٧) حيث تبين أن قيمة (ف) المحسوبة معنوية إحصائياً عند مستوي معنوية ١%، مما يدل علي وجود فرق معنوي بين المشاكل التي تتعلق بإستخدام العمل الآلي في الإنتاج الزراعي بمحافظة الوادي الجديد وبإستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L..S..D) كما هو مبين بجدول (٨) إتضح أن مشكلة عدم توافر الآلات بالمحافظة (x₁)، ومشكلة عدم توافر الميكنة الحديثة (x₄) مشكلة إرتفاع تكلفة إيجار الآلات بالمحافظة (x₃)، قد أحتلوا المرتبة الأولى وذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهم، كما تبين وجود تداخل بين مشكلة إرتفاع تكلفة إيجار الآلات بالمحافظة (x₃) ومشكلة الأنواع القديمة المُستهلكة للآلات المتوفرة (x₅) ومشكلة إرتفاع أسعار الوقود (x₆) ومشكلة عدم توافر أنواع معينة من



الآلات (x_2)، ويشير التداخل الشديد بين تلك المُشكلات المتعلقة باستخدام العمل الآلي إلى الاختلاف الواضح بين آراء المُنتجين
جدول (٧) تحليل التباين للمشاكل التي تتعلق بالعمل الآلي في عينة البحث خلال
عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣

ANOVA
المعاملات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	630956.000	5	126191.200	685.860	.000
Within Groups	35694.000	194	183.990		
Total	666650.000	199			

** معنوى عند المستوى الإحتمالى ٠.٠١

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر
يناير ٢٠٢٣م

جدول (٨) ترتيب المشاكل التي تتعلق بالعمل الآلي في عينة البحث خلال عام
٢٠٢٢/٢٠٢٣

المرتبة الثانية	المرتبة الأولى	ترتيب المشاكل	المتوسط	المشاكل
—	16.887	(x_1)	16.887	(x_1)
—	16.887	(x_4)	5.339	(x_2)
7.071	7.071	(x_3)	7.071	(x_3)
5.916	—	(x_6)	16.887	(x_4)
6.494	—	(x_5)	6.494	(x_5)
5.339	—	(x_2)	5.916	(x_6)

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال
شهر يناير ٢٠٢٣م

ثانياً: المُشكلات التسويقية:

لم تعد العملية التسويقية تنحصر في جمع المحصول وتعبئته ثم طرحه في الأسواق المركزية أو الإعتماد على الوسطاء التي تتولي الشراء من المُنتجين أو النقل بوسائل النقل القديمة التي تسير في الطرق الزراعية فالتسويق صناعة مُتكاملة تبدأ منذ زرع البذرة في التربة وبذلك هو مُشكلة مُعقدة تتضمن عدة عناصر تبدأ بالإنتاج وتنتهي بالقدرة على الوصول إلى الأسواق المحلية أو الدولية في الأوقات المناسبة
(٥)

وتبين الأهمية النسبية للمشاكل التسويقية في عينة البحث بمحافظة الوادي الجديد، أن مشكلة فرض مبالغ مالية من قبل المحافظة أثناء تسويق مُنتجاتهم إلي المحافظات (x_2) مثلت نسبة ٢٧%، بينما مشكلة ارتفاع تكاليف النقل (x_1) بنسبة بلغت ٢٥%، مما يجعل المُنتج يواجه منافسة سعرية حادة في الأسواق المحلية، أما ومشكلة الطروق الغير ممهدة (x_6) فقد مثلت نسبة بلغت نحو ١٥%، بينما مثلت مشكلة ارتفاع نسبة الفاقد أثناء التسويق (x_5) بنسبة بلغت ١٣%، يليها في الأهمية النسبية مشكلة عدم توافر المخازن المناسبة (x_3) نسبة بلغت ١١%، بينما جاءت مشكلة عدم توافر العبوات المناسبة (x_4) في المرتبة الأخيرة من إهتمامات المُنتجين بنسبة بلغت ٩%، وباستخدام تحليل التباين كما هو في جدول (٩) أتضح أن قيمة (ف) المحسوبة معنوية إحصائياً عند مستوي معنوية ١%، مما يدل علي وجود فرق معنوي بين المشاكل التسويقية التي ني منها المُنتجين في عينة البحث بمحافظة الوادي الجديد، لترتيب تلك المُشاكل لمعرفة معنوية الفروق بينهم فقد تم إستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L..S..D) كما هو مبين بجدول (١٠) حيث إتضح أن مشكلة ارتفاع تكاليف النقل (x_1) ومشكلة فرض مبالغ مالية من قبل المحافظة أثناء تسويق مُنتجاتهم إلي المحافظات المجاورة (x_2) قد احتلتا المرتبة الأولى من بين إهتمامات المُنتجين ولذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهما، وقد لُوَظ وجود تداخل بين ومشكلة فرض مبالغ مالية من قبل المحافظة أثناء تسويق مُنتجاتهم إلي المحافظات المجاورة (x_2) ومشكلة عدم توافر المخازن المناسبة (x_3) حيث إحتلتا المرتبة الثانية من بين إهتمامات المُنتجين، وذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهما، كما لُوَظ وجود تداخل بين ومشكلة عدم توافر المخازن المناسبة (x_3) ومشكلة ارتفاع نسبة الفاقد أثناء التسويق (x_5) ومشكلة الطروق الغير ممهدة (x_6) حيث إحتلوا المرتبة الثالثة ولذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهما، كما تبين وجود تداخل بين مشكلة ارتفاع نسبة الفاقد أثناء التسويق (x_5) ومشكلة الطروق الغير ممهدة (x_6) مشكلة عدم توافر العبوات المناسبة (x_4) حيث إحتلوا المرتبة الرابعة من بين إهتمامات المُنتجين، ولذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهما، ويشير التداخل الشديد بين المشاكل التسويقية إلي الإختلاف الواضح بين آراء المُنتجين وبين عدم الرضا من قبل البعض الآخر علي أساليب أدائها.

جدول (٩) تحليل التباين للمشاكل التسويقية في عينة البحث خلال عام

٢٠٢٣/٢٠٢٢

ANOVA

المعاملات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	638040.000	5	127608.000	865.290	.000
Within Groups	28610.000	194	147.474		
Total	666650.000	199			

** معنوى عند المستوى الإحتمالى ٠.٠١

جدول (١٠) ترتيب المشاكل التسويقية في عينة البحث خلال عام

٢٠٢٣/٢٠٢٢

المرتبّة الرابعة	المرتبّة الثالثة	المرتبّة الثانية	المرتبّة الأولى	ترتيب المشاكل	المتوسط	المشاكل
—	—	—	14.577	(x ₁)	14.577	(x ₁)
—	—	15.732	15.732	(x ₂)	15.732	(x ₂)
—	6.494	6.494	—	(x ₃)	6.494	(x ₃)
7.649	7.649	—	—	(x ₅)	5.339	(x ₄)
8.803	8.803	—	—	(x ₆)	7.649	(x ₅)
5.339	—	—	—	(x ₄)	8.803	(x ₆)

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر يناير ٢٠٢٣م

ثالثاً: المشكلات التمويلية:

تتسم المشاكل التمويلية بصفة العمومية نظراً لعمل البنك الرئيسي للتنمية والأنتمان الزراعي وفروعة المنتشرة في المحافظات تحت سياسة موحدة من حيث أسعار الفائدة علي القروض، وأنواع الضمانات المطلوبة، وقيمة القروض بالنسبة للضمانات المقدمة وطريقة السداد وفترة السماح وغيرها، ومن ناحية أخرى الطلب علي القروض الزراعية علي المُستوي الفردي بالعديد من العوامل الاقتصادية والإجتماعية مثل حجم الحيازة والدخل من خارج المزرعة وأسعار الفائدة علي القروض والإعالة المزرعية وغيرها من العوامل^(٤) وبدراسة الأهمية النسبية للمشاكل التمويلية في عينة البحث بمحافظة الوادي الجديد تتبين أن مُشكلة عدم كفاية القرض الائتماني للقيام بالعمليات الزراعية المطلوبة (x₃) ومُشكلة ارتفاع أسعار الفائدة (x₂) ومُشكلة عدم توافر القروض بالقدر الكافي (x₁) بلغت نسبتهم نحو ٢٧%، ٢٣%، ٢٠%، ومُشكلة عدم مناسبة مواعيد تسديد القروض (x₅) ومُشكلة



صعوبة الإجراءات والضمانات المطلوبة للحصول علي القروض (x_4) نسبة بلغت نحو ١٧%، ١٣%، علي الترتيب من بين إهتمامات المُنتجين بالعينة، وبإستخدام تحليل التباين كما هو في جدول (١١) تبين أن قيمة (ف) المحسوبة معنوية إحصائياً عند مستوي معنوية ١%، مما يشير إلي وجود فرقاً معنوية واضحة بين المشاكل التمويلية التي تواجه المُنتجين في محافظة الوادي الجديد، وبإستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L..S..D) لترتيب تلك المشاكل إتضح من جدول (١٢) أن ومُشكلة عدم توافر القروض بالقدر الكافي (x_1) ومُشكلة ارتفاع أسعار الفائدة (x_2) ومُشكلة عدم كفاية القرض الائتماني للقيام بالعمليات الزراعية المطلوبة (x_3) قد أحتلوا المرتبة الأولى من بين إهتمامات المُنتجين، كما لُوُحظ وجود تداخل بين مُشكلة ارتفاع أسعار الفائدة (x_2) ومُشكلة عدم كفاية القرض الائتماني للقيام بالعمليات الزراعية المطلوبة (x_3) ومُشكلة صعوبة الإجراءات والضمانات المطلوبة للحصول علي القروض (x_4) قد أحتلوا المرتبة الثانية من بين إهتمامات المُنتجين وذلك لعدم وجود فروق معنوية بينهما، وقد إحتلت مُشكلة عدم مناسبة مواعيد تسديد القروض (x_5) المرتبة الثالثة من بين إهتمامات المُنتجين بالعينة.

رابعاً- التحليل الرباعي SWOT Analysis

التحليل الرباعي هو أسلوب التخطيط الإستراتيجي المُستخدم من خلال تقييم أربعة محاور وهي نقاط القوة Strength ونقاط الضعف Weakness والفرص Opportunities والتهديدات Threats ويتم تنفيذ هذا التحليل بواسطة مصفوفة SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threats) والتي تسهم في إجراء التحليلات الخاصة بعوامل البيئة الخارجية (الفرص والمخاطر)، وتلك المُتعلقة بالبيئة الداخلية (نقاط القوة والضعف)، وذلك بغية الوصول إلى ما يوجد بالبيئة الخارجية من فرص أو تهديدات، وما يوجد بالبيئة الداخلية من نقاط قوة أو ضعف. ويمكن تعريفه على إنه عملية تخطيطية لتحديد نقاط القوة والضعف الداخلية والبيئة الخارجية المتمثلة في الفرص المُتاحة والتهديدات، ويساعد تحليل SWOT مُتخذى القرار في مُختلف المراحل الإدارية سواء الإستراتيجية الأعمال الوظيفية أو التشغيلية لتحقيق المهام والأهداف، ويعد الهدف الرئيس لتحليل SWOT هو إيضاح الإستراتيجيات التي تصف وتتناسب وتتوافق مع الموارد والقدرات لمواجهة مُتطلبات البيئة المُحيطة بها ويمكن إيضاح تحليل SWOT كما بالجدول رقم (١١)

جدول (١١) تحليل التباين للمشاكل التمويلية في عينة البحث خلال عام

٢٠٢٣/٢٠٢٢ .

ANOVA

المعاملات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	633768.012	4	158442.003	939.608	.000
Within Groups	32881.988	195	168.626		
Total	666650.000	199			

** معنوى عند المستوى الإحتمالى ٠.٠١

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال شهر

يناير ٢٠٢٣ م

جدول (١٢) ترتيب للمشاكل التمويلية في عينة البحث خلال عام ٢٠٢٣/٢٠٢٢

المرتبة الثالثة	المرتبة الثانية	المرتبة الأولى	ترتيب المشاكل	المتوسط	المشاكل
—	—	13.451	(x ₁)	13.451	(x ₁)
—	13.301	13.301	(x ₂)	13.301	(x ₂)
—	15.732	15.732	(x ₃)	15.732	(x ₃)
—	7.649	—	(x ₄)	7.649	(x ₄)
9.958	—	—	(x ₅)	9.958	(x ₅)

المصدر : جُمعت وحُسبت من بيانات استمارة الإستبيان، والتي تم جمعها خلال

شهر يناير ٢٠٢٣ م

ويتضح من الشكل السابق أن تحليل نقاط القوة والضعف ومجالات الفرص ومجالات المخاطر التي يشير إليها البعض بتحليل SWOT يعد خطوة هامة لأنها المحدد الأساس لأي إستراتيجية يمكن إتباعها، حيث يشمل هذا التحليل البحث المُنظم والمرتب للبيانات ودراسة اتجاهات التعامل ومراجعة المعلومات الداخلية والخارجية، وتسعى مصفوفة SWOT إلى تقديم القرار الاستراتيجي في ضوء أربعة أبعاد للتوجهات الاستراتيجية، والتي تعتمد على نتائج التحليل البيئي الداخلي والخارجي. للتوجهات الاستراتيجية، والتي تعتمد على نتائج التحليل البيئي الداخلي والخارجي. وبإستعراض نتائج الدراسات المتاحة على أرضي محافظة الوادي الجديد وتحليل كل من العوامل الداخلية والخارجية التي تناولتها كافة الدراسات في المجالات الأربعة المتمثلة في الموارد المائية والأرضية، والبيئة والإنتاج الحيواني، والإقتصاد وتنمية المجتمع المحلى تم عمل مصفوفة والبيئة والإنتاج الحيواني، والإقتصاد وتنمية المجتمع المحلى تم عمل مصفوفة SWOT كما هو موضح بالجدولين (١٣) (١٤):



خامساً- بعض الحلول والمقترحات للتغلب على المُشكلات والمُعوقات التي تواجه المُنتجين الزراعيين في مُحافظة الوادي الجديد:

علي الرغم من مُحاوله السياسات الحكوميه الإتجاه نحو تنميه الأقطاع الزراعي وتُعتبر الموارد المائيه محوراً إستراتيجياً هاماً في التنميه الاقتصاديه بصفه عامه والزراعيه بصفه خاصه حيث أن المعروض منها يتسببالتبثبات النسبي في الوقت الذي يتزايد فيه الطلب عليها لمُواجهه الإحتياجات السكانيه المتزايدة وإستصلاح المزيد من الأراضى لتحقيق التنميه الزراعيه الأفقيه في مُحافظه الوادي الجديد إلا أن المُنتجين في هذه المحافظه مازالو

جدول (١٣) نتائج العوامل الداخليه لتحليل مصفوف SWOT لمُحافظه الوادي الجديد

م	نقاط القوة Strength	م	نقاط الضعف Weakness
١	تواجد مصادر مائيه واعدة يمكن الإستفاده منها في إستصلاح الإستفاده منها في إستصلاح مساحات كبيره من الأراضى القابله للإستزراع	١	إتباع نظام الري بالغمر الذي يؤدي إلى تدهور التربه والمحصول وإهدار المياه
٢	وجود مساحات شاسعه من الأراضى الجيده القابله للإستزراع وخلق مجتمعات تنمويه زراعيه جديده	٢	التعدى على الأراضى الزراعيه
٣	وجود موارد طبيعيه كالجرانيت والرخام والرمال البيضاء، وثروات معدنيه كالذهب وغيره، بالإضافة إلى مناجم للفوسفات بالإضافة إلى مناجم للفوسفات (أبو طرطور)	٣	زيادة كميات مياه الصرف مما أدى إلى زيادة برك الصرف
٤	ذات مقومات سياحيه عاليه بكافه أنواعها مثل السياحه الإستشفائيه نظرا لوجود الشمس الساطعه، والسايحه البينيه وسياحه المغامرات، فضلا عن تواجده أكثر من ١٢٠ موقعا أثريا ترجع للعصور الفرعونيّه والرومانيه والقبطيه والإسلاميه	٤	غياب الإدارة الجيده للمزارع والوعى بأهميه جوده المنتجات.
٥	تتميز مُحافظه الوادي الجديد بالعديد من الميزات التنافسيه.	٥	عدم إستخدام أساليب الري الحديثه
٦	تعتبر المحافظه حلقة وصل بين مصر دول حوض النيل مع تواجده شبكه طرق سريعه.	٦	أخطار زحف الكثبان الرمليه
٧	وجود عدده مناطق صناعيه لأقامه العديد من المشروعات التنمويه	٧	عدم إستخدام التكنولوجيا الحديثه مثل التسويه بالليزر
٨	يتوافر بالمحافظه أعداد كبيره من مزارع تربيّه الدواجن و المواشى وتسمينها.	٨	التلوث الصناعي خاصه مع زياده المشروعات الإستثماريه الصناعيه في واحات الداخلة والخارجة.
٩	نجاح زراعه النباتات الطبيه والعطريه بالمحافظه.	٩	عدم الوعي البيئي بين عامه الناس، وعدم التثقيف البيئي
١٠	مناخ مميز يساعد على السياحه العلاجيّه.	١٠	إهمال المزارعين عن التخلص الآمن من مخلفات النخيل مما تسبب في إنتشار القوارض والحشرات بالإضافة إلى إنتشار حرائق النخيل.

جدول (١٤) نتائج العوامل الخارجية لتحليل مصفوف SWOT لمحافظة الوادي الجديد

م	الفرص Opportunities	م	التحديات Threats
١	تتمتع المحافظة بمقومات كبيرة تجعلها منطقة جذب للهجرة الداخلية وسحب للكثافات السكانية الكبيرة بمحافظات الوجهة البحري ومحاربة الارهاب.	١	تهديدات الكثبان الرملية مما يتعرض البنية التحتية والمدن إلى التغطية بالرمال.
٢	إمكانية التكامل السياحي مع مناطق التنمية السياحية المجاورة بمحافظات أسوان والأقصر.	٢	الكساد السياحي نتيجة جائحة كورونا والتي أوقفت السفر في جميع دول العالم.
٣	إمكانية التصدير لمنتجات البلح وفتح أسواق جديدة.	٣	كثرة الشائعات المتمدة من فئة مخربة تعيق من عجلة التنمية.
٤	الاستثمار في مجال إقامة صوامع لتخزين القمح ومطاحن لإنتاج الدقيق.	٤	التنافسية العالية لدول مجاورة في مجال السياحة الشاطئية والعلاجية.
٥	الإستثمار في قطاع الزراعة وحفر الآبار و تنفيذ شبكات الري الحديث بالأراضي المستصلحة.	٥	غياب الإدارة الجيدة للمزارع.
٦	الإستثمار في قطاع الصناعة سواء الصناعات الغذائية أو الأخرى التي تعتمد على الموارد التعدينية.	٦	الإرهاب الغاشم
٧	الإستثمار في قطاع العمران والبنية التحتية.	٧	التعدي على الأراضي
٨	زراعة المحاصيل غير التقليدية ذات القيمة المضافة العالية للتصدير مثال النباتات الطبية والعطرية.	٨	عدم توفر مركز تصدير بالمحافظة
٩	إقامة مزارع لتربية الدواجن والبط وتسمين الماشية والأغنام والماعز.	٩	ضعف البنية التحتية والتسويق

يواجهون العديد من المُشاكل والمُعوقات التي تتعلق بالسياسات الإنتاجية والتسويقية والتمويلية منها، ولمواجهة تلك المُشاكل والمُعوقات أو علي أقل الحد من هذه الأثار السلبية:

- ١- تخفيف الأعباء عن المُنتجين الزراعيين بفرض مبالغ مالية من قبل المُحافظة أثناء تسويق مُنتجاتهم إلي المُحافظات المجاورة
- ٢- تخفيض أسعار قيمة تكاليف الري، وإعطاء قدر كبير من الإهتمام بأساليب توفير مياه الري من خلال التوسع في إنشاء الآبار.

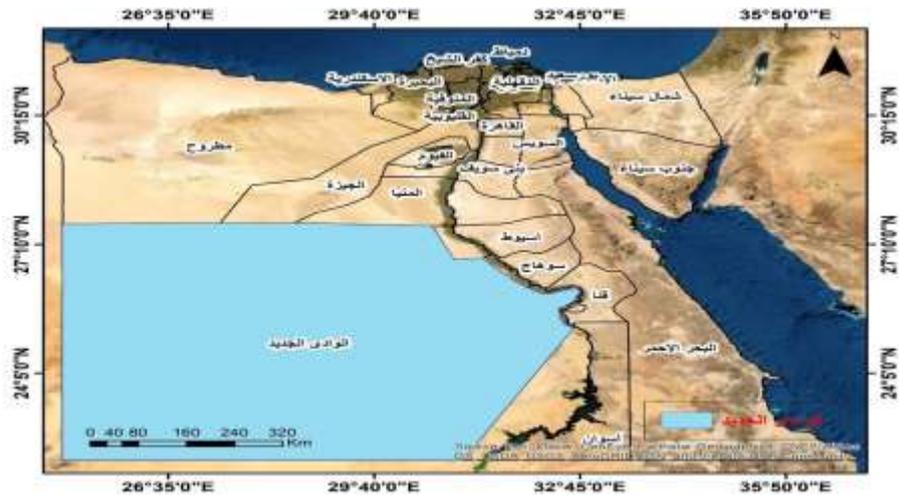
- ٣- ضرورة العمل علي تحقيق إستقرار توزيع مُستلزمات الإنتاج وخاصة الأسمدة والمبيدات ومنع الإحتكارات المُختلفة في أسواق توزيع مُستلزمات الإنتاج، وتفعيل دور التعاونيات الزراعية.
- ٤- تسهيل إجراءات الحصول علي القروض من البنوك الزراعية مع ضرورة إتباع مُرونة أكبر للمُنتجين لأسلوب سداد هذه القروض وخفض قيمة فوائدها.
- ٥- الإهتمام بتدريب العمال والتدريب التحويلي الذي يلائم إحتياجات سوق العمل لتلافي مُشكلة إرتفاع تكلفة نقل العمالة من خارج المُحافظة.
- ٦- زراعة بعض الأشجار الخشبية للحد من ظاهرة زحف الكثبان الرملية في مُحافظة الوادي الجديد.
- ٧- العمل علي توفير إستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل التسوية بالليزر، وإنتشار الوعي البيئي والتنظيف البيئي بين عامة الناس.

المُلاحق:

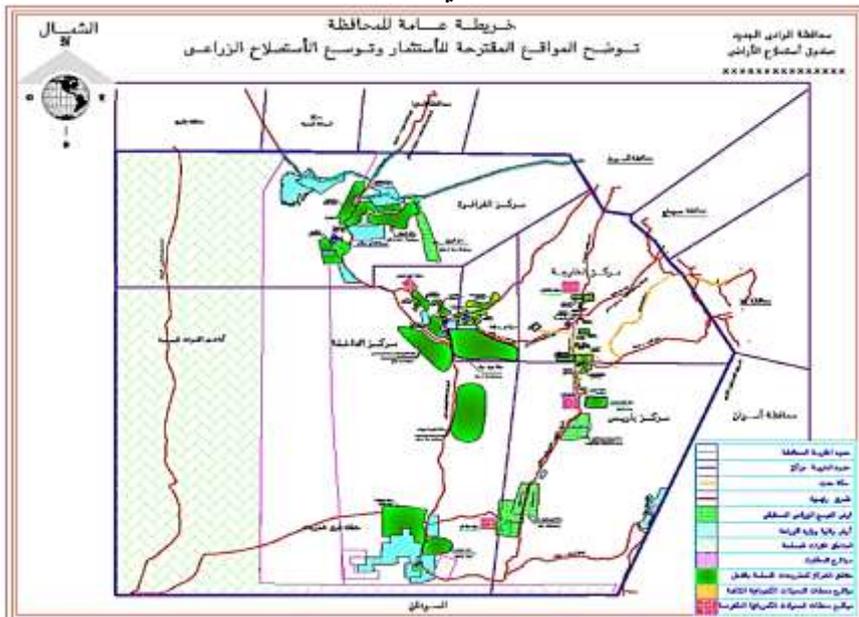
محلّق (١) مُكونات تحليل SWOT لمُحافظة الوادي الجديد

نقاط القوة (العوامل الداخلية)	نقاط الضعف (العوامل الداخلية)
١- ماهي الأمور التي تقوم بها بشكل جيد؟ ٢- ماهي العوامل التي تجعلنا أفضل من المنظمات الأخرى؟	١- ماهي الأمور التي يمكننا القيام بها بشكل أفضل؟ ٢- ماهي الأمور التي نقوم بها بشكل صحيح؟
الفرص (العوامل الخارجية)	التحديات (العوامل الخارجية)
١- ماهي الإتجاهات المثيرة بالاهتمام؟ ٢- ماهي الفرص التي يمكن إستغلالها؟ ٣- ماهي العوامل خارج المُنظمة التي يمكن أن نستفيد بها؟	١- ماهي العقبات التي يتم مواجهتها؟ ٢- ماهي العوامل خارج المُنظمة التي يمكن أن تؤثر سلبياً علينا؟

ملحق (٢) موقع والحدود الإدارية لمحافظة الوادي الجديد



ملحق (٣) المواقع المقترحة للاستثمار وتوسيع الاستصلاح الزراعي لمحافظة الوادي الجديد



المراجع:

- ١- أسامة أحمد البهساوي (دكتور) أسامة سحر إبراهيم البهائي (دكتور)، أثر تغيرات السياسة الزراعية علي إنتاج أهم المحاصيل بمحافظة بني سويف"، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المؤتمر الثالث عشر للاقتصاديين الزراعيين، قضايا معاصرة في الزراعة المصرية، ٢٨-٢٩، سبتمبر ٢٠٠٥.
- ٢- أسامة أحمد البهساوي (دكتور) وآخرون، دور الشركات المساهمة والجمعيات التعاونية في حل المشاكل والمعوقات التي تواجه التوسع الزراعي في الأراضي الجديدة، "، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (الثالث)، العدد (الثاني)، سبتمبر ١٩٩٣.
- ٣- جمهورية مصر العربية، رئاسة مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار، ٢٠١٧، ص ٢١١
- ٤- خالد عزيز عبد السلام أحمد، دراسة إقتصادية لمشاكل التمويل الزراعي في جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الأزهر، ٢٠٠٣.
- ٥- عبد الوكيل إبراهيم محمد (دكتور) وآخرون، دراسة لبعض المشكلات الإنتاجية والتسويقية التي تواجه زراع نخيل البلح في أهم مناطق زراعة في مصر، المؤتمر الدولي عن نخيل البلح، مركز الدراسات والبحوث البيئية، جامعة أسيوط، ٩-١١ نوفمبر ١٩٩٩.
- ٦- عماد عبد المسيح شحاتة (دكتور) سعاد سيد محمود فايق (دكتور)، كفاءة أداء عنصر العمل البشري في قطاع الإنتاج الحيواني (دراسة حالة) "، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، عدد ٤٨٢، إبريل، ٢٠٠٦.
- ٧- محافظة الوادي الجديد مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار، بيانات غير منشورة. ٢٠٢٣.



Study and evaluation of feeding on Sprouted barley on the productive performance of dromedary camels

دراسة وتقييم التغذية بالشعير المنبت على الأداء الإنتاجي للإبل العربية

By

Fatma. R. Abdel Aziz

Camel Research Department, Animal Production Research
Institute, Agricultural Research Centre, Egypt

Sherin ph. Mekhail

Barley Diseases Research Department, Plant Diseases Research
Institute, Agricultural Research Center, Egypt

Doi: 10.21608/asajs.2024.366562

استلام البحث : ٢٠٢٤/ ٢/ ٢٢

قبول النشر : ٢٠٢٤/ ٣/ ١٥

Abdel Aziz, Fatma. R. & Mekhail, Sherin ph. (2024). Study and evaluation of feeding on Sprouted barley on the productive performance of dromedary camels. *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (23), 61 -90.

<http://asajs.journals.ekb.eg>

Study and evaluation of feeding on Sprouted barley on the productive performance of dromedary camels

Abstract :

The aim of the current research is to determine the practical level and nutritional properties of sprouted barley as a replacement for the traditional feed for fattening camels to investigate its efficacy of performance, nutritional value, digestibility, and fermentation characteristics in vivo and in vitro. The current research helps both workers and researchers to determine the level and the most effective way to utilize sprouted barley as an alternative strategy to traditional feeding systems., sprouted barley with traditional feed improves digestibility and fermentation characteristics. A total of 15 dromedary camels' males three years old Maghrebian camel's male in north coast were randomly assigned to three treatments (groups) of sprouted barley (0, 50, 75 %) diets., weight gain, Bodyweight, feed intake and feed efficiency were recorded every two weeks. Nutrient analysis was performed on feed, fecal, and urine samples. Dry m(DM) and non-fibrous carbohydrates were measured. Digestibility of DM, organic matter (OM), and neutral detergent fiber (NDF), as well as, pH value, ammonia-N, and volatile fatty acids (VFAs), were determined in vitro using continuous culture. Results showed that the treatments with sprouted barely increased crude protein (CP) content while neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL) contents were decreased that final bodyweight was increased ($p < 0.05$), feed intake and the feed-to-gain ratio were increased ($p < 0.05$) in sprouted barley treatments. revealed a significant

improvement on crude protein (CP) , ether extract (EE) , NDF and hemicellulose digestibility. The highest TDN% value was recorded by animals fed G3 (58.55%) followed by G2, G1 and the lowest value was for G1. Highest ($P \leq 0.01$) DCP% was 9.24% which recorded by G3 followed by G1, and G2, respectively. All animals were in positive N-balance but animals fed on G1 retained the least amount of nitrogen balance (mg/kg BW) among treatments. Nutrient analysis indicators of sprouted barley treatments (50 to 75 %) were higher ($p < 0.05$) for DM, crude protein, acid detergent fiber, lignin and ash, and higher for total digestible nutrients, NDF, fat, phosphorus, zinc, copper, and net energy than the traditional diet. In the in vivo study, the digestibility of nutrients in sprouted barley treatments was improved ($p < 0.05$), while the diet (sprouted barley control 0%) had the lowest digestibility of DM, OM, and NDF compared with the other treatments in the in vitro study. In conclusion, the addition of sprouted barley improved digestibility, and fermentation characteristics, having a positive effect on growth.

Keywords:

Dromedary camels, nutrient digestibility, rumen fermentation, sprouted barley

المستخلص:

الهدف من البحث الحالي هو تحديد المستوى العملي والخصائص الغذائية للشعير المستنبت كبديل للأعلاف التقليدية لتسمين الإبل للتحقق من كفاءته من حيث الأداء والقيمة الغذائية والهضم وخصائص التخثير في الجسم الحي وفي المختبر. يساعد البحث الحالي كلاً من العمال والباحثين على تحديد المستوى والطريقة الأكثر فعالية لاستخدام الشعير المستنبت كاستراتيجية بديلة لأنظمة التغذية التقليدية. يعمل الشعير المستنبت مع الأعلاف التقليدية على

تحسين خصائص الهضم والتخمير. تم توزيع إجمالي ١٥ من ذكور الإبل العربية البالغة من العمر ثلاث سنوات في الساحل الشمالي بشكل عشوائي على ثلاث (مجموعات) من الشعير المستنبت (٠، ٥٠، ٧٥٪) على العلائق، وزيادة الوزن، ووزن الجسم، وتناول العلف، وكفاءة التغذية. تم تسجيلها كل اسبوعين تم إجراء تحليل المغذيات و عينات الأعلاف والبراز والبول. تم قياس المادة الجافة والكاربوهيدرات غير الليفية. تم تحديد قابلية هضم المادة الجافة، والمواد العضوية (OM)، وألياف (CF)، وكذلك قيمة الرقم الهيدروجيني، والأمونيا-N، والأحماض الدهنية المتطايرة (VFAs)، في المختبر. أظهرت النتائج أن المعاملة الثالثة أدت إلى زيادة البروتين المهضوم بينما انخفضت NDF و ADF و ADL (الليجنوسيلولوز) مما أدى إلى زيادة وزن الجسم النهائي ($P > 0.05$)، وزاد تناول العلف ونسبة التغذية إلى الكسب ($P > 0.05$). استبدال الشعير. كشفت عن تحسن كبير في البروتين الخام، وقياس معدل الدهون EE، NDF وهضم الهيمسيلولوز. تم تسجيل أعلى قيمة المركبات الكلية المهضومة TDN% في الحيوانات التي تم تغذيتها على G3 ($P > 0.01$) (58.55%) تليها G2، G1 وأقل قيمة كانت لـ G1. أعلى نسبة ($P > 0.01$) DCP كانت 9.24% والتي سجلتها G3 تليها G1 و G2 على التوالي. كانت جميع الحيوانات ذات توازن N إيجابي ولكن الحيوانات التي تم تغذيتها على G1 احتفظت بأقل قدر من توازن النيتروجين (ملجم / كجم من وزن الجسم) بين المعاملات. كانت مؤشرات تحليل المغذيات لمعاملات الشعير المستنبت (٥٠ إلى ٧٥٪) أعلى ($P > 0.05$) بالنسبة للدم والبروتين الخام وألياف المنظفات الحمضية واللجنين والرماد، وأعلى بالنسبة لإجمالي العناصر الغذائية القابلة للهضم، NDF، والدهون، والفوسفور، والزنك، والنحاس، والطاقة الصافية من النظام الغذائي التقليدي. في الدراسة التي أجريت على الجسم الحي، تحسنت قابلية هضم العناصر الغذائية في علاجات الشعير المستنبت ($P > 0.05$)، في حين أن النظام الغذائي (التحكم في الشعير المستنبت بنسبة ٠%) كان له أدنى معدل هضم لـ DM و OM و NDF مقارنة بالمعالجات الأخرى في المجموعة. في الدراسة المختبرية. نستنتج من ذلك أن إضافة الشعير المستنبت أدى إلى تحسين خصائص الهضم والتخمير، مما كان له تأثير إيجابي على النمو.

1. INTRODUCTION

Camels are an important resource that support food security in many countries, which are mostly raised on extensive grazing systems., which depend mainly on climatic variations, including temperature and precipitation, also seasonal (Ata, .2016). The shortage of animal feeds in Egypt necessitates that intense research efforts should be directed towards exploring the possibility of using new-non conventional sources or agricultural by-products as animal feed and improving their nutritive values (Shoukry *et al.*,2013) cereal crops generate large amount of organic agricultural waste in many countries The use of hydroponic in producing green fodder under Egyptian condition take more attention in the last few years to cover the fodder gab especially under the population increment, food security demands and climate change impacts. The high Egyptian population creates high pressure under the current condition of water scarcity and expected impacts of climate change on agriculture system. Many different types of small grains such as wheat, oats, corn and legumes can be used in hydroponic systems, barley is the most common. Barley is an important raw material for feed industry and widely used for animal feeding as grain in livestock (whole grain, the form of cracked or pomade, particularly in the breeding season) also green fodder (the fiber content increased from 3.75% in un-sprouted barley seed to 6% in 5-day sprouts. (Peer and Leeson., 1985b) found significant losses in dry matter digestibility, which declined progressively during 7 to 8-day growing period nevertheless the digestibility of 4-day old sprouts barley was superior to original grain in vitro

digestibility of sprouts grown at 6 or 8 days ranged 72-74 percent that were not significantly different. Otherwise, that will be led to depend more on soilless culture system in agriculture production for increasing the water, fertilizers and area use efficiencies to meet the high demand of food production. Agriculture was the most critical sector under the global climate change impacts. Natural water resources are affected by global climate change so food production and sustainability are endangered. It's expected that the global climate change cause negative impact on the grazing lands in the arid and semi-arid regions, the rainfall is reduced while environmental temperature is increased, so the grassland yields decrease and range and meadow deteriorated over the time. The concept of putting one kilogram of grain into a hydroponic system and producing 6 to 10 kilograms of fresh green sprouts, independent of weather and at any time of year, is of interest. Due to the lack of rangeland fodder, Producers, herders and breeders compelled to switch to alternative feed sources, the result, their production patterns have shifted to semi-intensive systems using traditional feeds such as grain and rough fodder. However, the nutrient requirements of grazing animals are not often met under such systems to allow them to reach their productive efficiency (Hafla, *et al.*, 2014) including high prices globally and waste from water source consumption (Fayed, 2011). Sprouted barley is a new way of producing feed forages without using soil, with a high germination rate and a fast-growing period. This method could be especially important in regions where water shortages and the seasonality of forages are common.

challenges for livestock producers (Saidi, *et al.*, 2015). Sprouted grains are efficiently digested compared to grain seeds because of the high activation of hydrolytic enzymes as a result of germination (Lemmens, *et al.*, 2019). Consequently, (Fazaeli *et al.*,2012) reported that hydrolytic enzymes convert proteins, starch and fat into simple forms of amino acids, sugars, and fatty acids. Furthermore, the sprouted process increases the content of crude fiber (Girma, *et al.*,2018), chelates of minerals (Shipard, 2005), and decreases the content of phytic acid and protease inhibitors, as well as many other anti-nutrients (Farghaly.*et al.*,2019). In addition, the important benefit of producing sprouted barley is the minimal water consumption compared to the conventional production system. Germination has been demonstrated to be an inexpensive (low-cost process) and sustainable process that improves nutrient quality and the content of functional compounds of grains, as well as their palatability, digestibility, and bioavailability (Cáceres, *et al.*,2014) and (Cáceres, *et al.*,2017). However, the magnitude of changes caused by germination depends on the grain variety and germination conditions (Rico, *et al.*,2020).Several studies suggest that feeding sprouted barley increases performance only in animals that do not receive adequate protein, energy, or minerals (Sneath, *et al* 2003), or that the readily available nutrients in sprouted barley may stimulate enhanced utilization of poor-quality feed (Tudor, *et al.*,2003) .

The aim of this study is that sprouted barley could be an alternative strategy to traditional feed for fattening camels, with the identification of factors resulting from the

substitution of animals. the main objective of the current study is to investigate the effects of freshly sprouted barley levels with traditional feed on growth performance, nutritional value, and digestibility in fattening camels Additionally, to evaluate sprouted barley levels with traditional feed (DM basis) on digestibility, and fermentation characteristics in vitro using a continuous culture fermentation.

2. Materials and Methods

The trial was carried out at private farm in North coast in closed farm Khamis farm village, in Matrouh Province, Egypt.

2.1. Sprouted Barley Production

Barely (*Hordeum vulgare* L.) cv. cultivars were evaluated in this study: Giza 128. The cultivars seeds were soaked in water separately; with the purpose of eliminate the float materials (straw, wastes and etc.). Then barely seeds were soaked in warm water (40 o C) containing 0.1% Sodium hypochlorite (5%) for 30 minutes then washed by tap water for 10 minutes. Planting trays also were cleaned and disinfected by using 0.1% Sodium hypochlorite (5%) later on washed by tap water to remove any chemical traces. The intensive hydroponic system constructed by using a steel stand, size 2.10 m X 0.50 m X 1.9 m (L X W X H) equipped containing 6 shelves (30 cm apart shelves) with capacity of 42 polyethylene trays sized 60×30×3 cm (0.18 m²) 1.8 Kg/tray each (equivalent to about 10 kg/m²) according to the results obtained by (**Baker, et al., 2002**).

The hydroponic unit located under white net house during the studied periods for protecting the system, seeds and sprout. The irrigation of shelves from water tank. Black polyethylene tank 1 m³ was used as water tank. The base of trays was holed to allow drainage of excess water of irrigation. The used water was tap water with free nutrient solution or any additives. The leaching water collected and determined to calculate water consumption.

2.2. Sprout Yield characteristics

At the end of experiment (8 days after seeding), the produced barely sprouts (green fodder) was ready for harvesting. Barely shoots and root mats (sprouts) in the trays of cultivars were harvested and the following data were recorded: total fresh and dry sprouts yield (Kg/m²). Shoot height (cm), and conversion factor (ratio of produced barely sprouts to the initial planted seed weight (Kg/Kg).

Table 1 : The average quality characteristics of barley's sprout

Cultivar	Nitrogen %	Protein %	Crude fat %	Ash %	Fiber %
Barley Giza 128	1.71 ab	9.88a	3.87	2.85	11.1

* Similar letters indicate non-significant at 0.05 levels.

2.3. Feeding trial

Fifteen dromedaries' camel's male with an average body weight of 275.34±310.29 kg (2 to 3 years of age) were randomly divided into three equal groups (5 animals each). The experiment was lasted 120 days in which camels were feeding one of the next dietary treatments as follow:

G1: Alfalfa (*Medicago sativa*) ad libitum (control).

G2: sprouted barley grains on 50%.

G3: sprouted barley grains on 75%.

A feeding experiment followed by a metabolism trial was conducted.

2.4. Diets Sampling and Analysis

During the study period, every 15 days of the study (five replicates), feed samples were collected in the same levels of sprouted barley given to the treated lambs, dried (60 °C) to determine the initial moisture content and then ground to a fine powder. According to the previously described method (**Hafla, et al., 2014**) the forage powder samples were analyzed in triplicate to estimate the content of nutrients such as dry matter (DM) by drying overnight at 105 °C in a drying oven (Sanyo convection oven, Osaka, Japan), crude protein (CP; Kjeldahl method, using an N conversion factor of 6.6), crude fat, ash, total digestible nutrients (TDN), and net energy (NE) according to the methods of the Association of Official Analytical Chemists (**AOAC ., 2012**). According to (**Van Soest, et al 1991**) fiber fractions such as neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), and lignin were determined. Organic matter (OM) was calculated as $OM \% = 100 - \text{ash}$ (**Haddad, and Younis, 2004**). Non-fibrous carbohydrates (NFC) were calculated using the equation $NFC (\%) = 100\% - (CP + \text{total fiber} + \text{crude fat} + \text{ash})$ according to (**Bachmann, et al., 2019**). The content of macro and micro minerals such as calcium, phosphorus, magnesium, potassium, sulfur, sodium, zinc, and copper were digested in a mixture of sulfuric acid and hydrogen peroxide (105 °C) in a closed microwave using the method previously described (**Kaur, et al., 2019**) , (**Fazaeli, et al ., 2012**). All minerals were determined by an atomic absorption spectrometer

(PerkinElmer, instruments, Analyst, Waltham, MA, USA) using the Association of Official Analytical Chemists (AOAC.,2012).

2.5. Housing camels and Experimental Design

A total of 15 dromedaries camel male were used for the present study for 75 days. They were purchased at the age of 3 months from local trust worthy farms, and then brought to the Experimental. camels were weighed individually and then randomly divided into 3 individual pens in five feeding treatments, each pen representing one experimental unit (nine replicates per treatment with one camel per replicate), based on a completely randomized design under the natural winter environmental conditions of the region. Feed treatments were distributed as follows: T1: 100% added traditional feed (control; 70% barley grain + 30% alfalfa hay), T2: 50% added barley sprouts with 75% traditional feed, T3:75% added barley sprouts with 25% traditional feed. all camels were acclimatized to the used diet for 14 days, vaccinated against enterotoxaemia and septicemia, and PPR subcutaneously inoculated with an agent against recto- parasite. During the study period, all animals were provided ad libitum access to feed and water, as well as up to 5% additional feed daily to reach refusal.

2.6. Chemical analysis:

The dry matter (DM) and crude protein (CP) were determined according to (A.O.A.C., 1997). The neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL) were determined according to (Goering,. and Van Soest ,1970). Rumen total volatile fatty acids (TVFA's) were (Warner, 1964) and ammonia nitrogen

values were also evaluated. Sodium (Na) and potassium (K) were determined by using the standard flame photometer (Jackson., 1958). Blood serum samples were assayed for total protein (Armstrong and Carr, 1964) and albumin (Dumas *et al.*, 1971), while globulin was calculated by the difference between. Serum creatinine (Henry, 1965) and urea (Patton and Crouch, 1977) were also determined. All blood serum analysis were estimated using Jenway spectrophotometer (UK).

2.7. Statistical analysis:

The general linear models (SAS, 1998) was analyzed of collected data. The used design was one way analysis of variance and differences between mean values were compared by (Duncan, 1955)

3.RESULTS AND DISCUSION

3.1. The vegetative characteristics of barley cultivar:

The average daily increasing ratio of fresh barely sprouts weight during the growing period. The average daily increasing ratio of fresh sprouts weight in general increased about 1.55 times their original pre-steeped weight after first day, 1.18 times after second day, 1.19 times after third day, 1.18 times after fourth day, 1.28 times after the fifth day then the incremental ratio start to go down to record 1.22 times after the sixth day and 1.09 times after seventh day. According to (Peer and Leeson, 1985b) fresh weight increased from 1.72 times of the original seed weight, after the first day of sprouting, the white tip of the radical is visible. By the third day, the radical has branched and the blade inside the heath has turned green. After the fourth day

of seedling, a green blade has protruded above the sheath and the roots of the kernels have formed a definite mat with other kernels. From the first to the eighth day, the main visible change is the increase in root length and thickness.

Table 2: The production of barley cultivars in hydroponic system (Kg/m²) during the growing period.

The weight of barley sprouts (Kg/m ²)										
Days after sowing										
Cultivar	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	SEM	P-Value
Giza 128	10	17.2a	20.7a	25.8a	35.3b	47.3b	63.4b	61.4b	0.643	0.091

* Similar letters in each column indicate non-significant at 0.05 levels.

3.2. Chemical composition of the tested rations:

The chemical compositions of different tested feeds are shown in Table 2. Sprouted barley grains on 75% (T3) showed higher contents of CP, EE, sodium and potassium compared to T1, T2. On the other hand, the lowest values of CP, EE, GE, sodium and potassium were recorded by T2, while alfalfa (T1) had the highest values of CP, NFE, GE, sodium and potassium compared with the four treatments this data matching with (Mahmoud, and El-Anany,2014).The improvement in sprouted mixtures may be attributed to increase the activity of sprouted barley seed hydrolytic enzymes which catabolized starch to soluble sugars for use in respiration and cell-wall synthesis during the germination and early stage of plant growing and lead to improvements in chemical composition of sprouted barley .

Table (3): Chemical composition of the experimental diets.

Item	Experimental diet			SEM	P-Value
	T1	T2	T3		
Organic matter (OM)	83.79	84.64	85.92	0.061	0.356
Crude protein (CP)	13.90	9.97	10.76	0.003	0.124
Crude fat (CF)	2.51	3.20	3.95	0.008	0.216
Nitrogen free extract (NFE)	42.88	40.86	43.31	0.076	0.005
Neutral detergent fiber (NDF)	45.00	68.42	70.09	0.104	0.021
Acid detergent fiber (ADF)	32.00	41.40	44.74	0.521	0.076
Acid detergent lignin (ADL)	10.33	16.43	17.43	0.089	0.082
Cellulose	21.67	24.97	25.31	0.043	0.043
Hemicellulose	13.00	27.02	26.35	0.112	0.231
GE Mcal/kg DM1	381.68	374.70	375.55	1.054	0.00
Sodium	0.430	0.186	0.196	0.002	0.00
Potassium	0.606	0.156	0.166	0.004	0.01

T1: Alfalfa (*Medicago sativa*) (control), T2: sprouted barley fodders on 50%, T3: sprouted barley fodders on 75% . GE (Mcal/kg DM) = CP×5.65+CF×4.15+EE×9.40+NFE×4.15 Blaxter (1968)

3.3. Effect of dietary treatments on growth performance

Apparent total tract digestibility in dromedary male camels during the study period. The effects of dietary treatments on growth performance and apparent total tract digestibility of the dromedary male camels are shown in [Table 3](#). The results of the study show that the partial replacement of sprouted barley (T2 to T3) had positive effect on LWG, while dromedary male camels fed 0% sprouted barley (T1) had a lower LWG compared to the traditional diet ($p < 0.05$). DMI and OMI were higher at T2 and T3 compared to T1 and ($p < 0.05$). Apparent total tract digestibility of DM and OM was increased in dietary treatments from T2 to T3 compared , while there was significant difference between T1 and ($p < 0.05$). Moreover, a linear response of IBW,

FBW, BWG, ADG, and apparent total tract was observed with the replacement of sprouted barley ($p < 0.05$). In the feeding trial, animals were group fed so it was possible to test differences in feed efficiency; however, it is interesting to note that all three groups receiving sprouted barley (Table 3) showed slightly better feed conversion ratios, (Gebremedhin, 2015)

Results of the 140-day trial show significant differences in liveweight gain between camels receiving sprouted 75%. Feed consumption and efficiency of gain were comparable for the different treatments.

Table (4): Growth performance for dromedary male camels fed on dietary treatments with different levels of sprouted barley

ITEM	T1	T2	T3	SEM	P-Value
IBW (kg)	230.54	234.21	233.56	0.91	0.923
FBW (kg)	389.4 ^a	391.2 ^b	402.1 ^b	1.88	0.857
BWG (kg)	13.18 ^a	10.60 ^a	10.50 ^a	1.46	0.877
ADG (g/d)	600.8 ^a	721.6 ^a	760.5 ^a	19.5	0.436
ADI (g/d)	1117 ^d	1338 ^c	1587 ^b	63.1	0.590
FI: WG (g:g)	7.2 ^c	10.2 ^c	11.8 ^{bc}	2.15	0.051
RG %	41.5 ^a	31.6 ^a	32.3 ^a	3.29	0.052

^{a-d} Means values within rows for each item with clarification of the significant difference in the form of superscripts ($p < 0.05$). ¹ Treatments, T1: 100 % traditional diet (Barley 70: Alfalfa hay 30); T2: 50% traditional diet with 50% sprouted barley; T3: 25% traditional diet with 75% sprouted barley; ² IBW = Initial body weight; FBW = Final body weight; BWG = Weight gain; ADG = Average daily gain; ADI = Average daily intake (g/d); FI: WG = Feed-to-gain ratio; RG = Relative growth. ³ SEM = Standard error of means for treatments effect.

3.4. Feed digestibility

The data from the digestion trial (Table 5) represent individual and average coefficients of digestion for a 10-day collection period. average digestion coefficients for all nutrients were slightly higher for the sprouted barely diet (Table 5) shown that treated groups specially 75% sprouts supplementation group recorded higher significantly (<0.05) values in Dry matter digestibility, Organic matter digestibility, Crude protein digestibility and Ether extract, digestibility respectively than 10% sprouts supplementation group and control group respectively ,except in Crude fiber digestibility in which treated groups particularly control group , recorded significantly (<0.05) the lowest values compared to treated T1 group which were was recorded the lowest value.

Table (5): Digestibility (%) apparent for dromedary male camels fed on dietary treatments with different levels of sprouted barley

Item	Treatments			SEM	P-Value
	T1	T2	T3		
DMD, %	81.80 ^b	81.59 ^b	87.33 ^a	1.69	0.234
OMD, %	82.73 ^b	82.47 ^b	88.34 ^a	1.63	0.653
CPD, %	72.41 ^b	69.61 ^b	79.19 ^a	3.46	0.044
NDF, %	65.31 ^c	67.51 ^{bc}	74.49 ^{bc}	3.84	0.012
ADF, %	67.96 ^{bc}	66.38 ^c	73.03 ^{bc}	2.46	0.002
Lignin, %	72.40	74.42	80.17	3.33	0.127
NFC, %	99.54	98.79	99.26	0.63	0.001
Fat, %	65.21 ^c	61.04 ^c	73.92 ^b	5.95	0.061
Ash, %	64.93	64.56	66.71	3.80	0.725
Calcium, %	40.58	42.03	43.86	7.57	0.581
Phosphorus, %	47.85	57.03	55.34	5.35	0.754
Magnesium, %	39.91 ^b	41.84 ^b	58.50 ^a	4.65	0.967
Sulfur, %	65.83 ^b	65.90 ^b	76.15 ^{ab}	3.27	0.874
Sodium, %	72.97	75.32	82.08	5.22	0.341

a–c Means values within rows for each item with clarification of the significant difference in the form of superscripts ($p < 0.05$). 1 Treatments, T1: 100 % traditional diet (Barley 70: Alfalfa hay 30); T2: 50% traditional diet with 50% sprouted barley; T3:25% traditional diet with 75% sprouted barley. 2 DM = Dry matter; OM = Organic matter; CP = Crude protein; NDF = Neutral detergent fiber; ADF = Acid detergent fiber; NFC = Non-fibrous carbohydrates. 3 SEM = Standard error of means for treatments effect. significant(<0.05) higher values in most contents of feed digestibility , in the crud fiber digestibility in which treated groups particularly 75% and 50% supplementation respectively recorded the lowest value , however this results were mostly agree with (Laredo *et.al.*,(27) who reported in study that addition of sprouted barley increased Dry Matter, Organic Matter, Crud Protein , Ether Extracts , and Crud Fibers, digestibility, this might be due to high content of leafy and roots portions contents of sprouts which is easy to digest and hydrolysis by the enzymes of rumen microflora, as well as enzymatic digestion(proteases) present in the lytic vacuoles of plant cells . (**Kingston *et.al.*,2005 and Feller,1986**) also were confirmed that these enzymes are commence initial degradation of protein in the rumen in few hours of forage ingestion. Similarly (**Shipard, 2005**) observed there is an increase in nutrient digestibility by the addition of sprouted grains in the diet of ruminants. (**Peer, and Leeson, 1985b**), as well as , (**Morgan, *et al.*, 1992**), were reported that OM and DM digestibility were in maximum by the addition of old sprouted barely., this study also in fully occurrences with (**Moghaddam, *et al.*,2009**)

who determine the effect of sprouts on nutrient digestibility at the level of 0, 33, 66 and 100%, , nutrient digestibility was increased by increasing the level of sprouted barley and was confirmed that the 100% replacement resulted in better nutrient digestibility as compared to other levels. In Contrary to these progress (**Dung, 2010**), (**Sneath, and McIntosh, 2003**) were revealed that there were non-significant effect of sprouted grains on nutrient digestibility, on the other hand other researchers observed that there is a relationship between particle size of sprouts feed composition which were facilitate forming microbial colonies in the rumen and accelerate feed digestibility and passage rate (**Ehle, 1984**), (**Laredo, and Mison, 1975a**). In addition , surface area for microbial attachment and subsequent degradation have another aspect of digestibility that make ruminants favors the leaf portion above the stem of sprouts, especially in camels which, consumed more tropical grass leaves than stem (**Popp, et.al., 1981**). Current study ,in good a agreement with (**Nutrgrass, 2007**) ,who declare that the roots comprised of interwoven mass with the seeds husk which housed the endosperm at seeds formation, the husk of seeds has high in fiber that made up of cell wall polysaccharides such as cellulose and hemi-cellulose that are usually more resistant to digestion than leave, This explains the decline in the value of crud fiber digestibility in both of 10%and 30% treated groups compared to control group.

3.5. Ruminant fermentation parameters

Rumen pH, total volatile fatty acids (TVFA, s), ammonia-nitrogen and total CO₂ gas production are presented in Table 6. It was clear that camels fed T3 recorded the highest significant pH value compared to the other experimental groups. The highest value of pH was obtained before feeding compared to time of post feeding. One of the most important factors influencing rumen pH is the amount of saliva buffer secretion, which is positively correlated with rumination activity (**Lu et al. 2005**). Moreover, (**Van Soest.,1994**) reported that cellulolytic organisms grow optimally at pH 6.7 and pH below 6.2 inhibited the rate of digestion, decreased acetic acid and depressed cellulolytic activity. Rumen total volatile fatty acids (TVFA, s) revealed that supplemented sprouted media with 3% urea increased ($P \leq 0.01$) TVFA, s concentrations in the rumen, which increased after feeding and reaches its peak after 3 hours post feeding (11.74meq/100ml). Animals fed on T5 recorded the highest value of total volatile fatty acids concentrations; it might be a reflection to rich energy and organic matter of fodder fed to small ruminants that provided higher concentrations of rumen metabolites which naturally improved rumen function and digestibility (**Bonsi et al., 1995**). The increase in TVFA, s concentration in animals fed sprouted barley may be due to that sprouts provide a good supply of vitamins, enzymes which serve as

bioactive catalysts to assist in metabolism of feed and the release of energy (Shipard, 2005). In addition, (Opera *et al.*,1975) reported that N supplementation from urea could increase the activity of rumen microbes in degrading carbohydrates (cellulose and starch) for TVFA, s production when the energy level was sufficient. These results were in accordance with those obtained by (Abd EL-Nabi.,2007) and (Helal.,2012) who reported that dietary sprouted barley mixture increase TVFA, s in sheep rumen. Camels fed T3 recorded the highest ($P \leq 0.01$) ammonia-nitrogen compared with other experimental groups. The highest values of ammonia-nitrogen were 40.79 mg/100ml post feeding with 3 hours. This is may be due to its high content of CP and highest CP intake for animals fed this group (Norton, 2003). Other researchers reported an increase in rumen ammonia N with increase in CP supplementation (Bohnert *et al.*, 2002 and Salisbury *et al.*, 2004). Moreover, (Highstreet *et al.*,2010) reported that higher ruminal NH₃-N concentration occurred when steers were fed urea treated rice straw because of the relatively high levels of soluble CP which would likely have caused higher rumen ammonia levels particularly immediately after feeding.

Table (6). The pH value, Ammonia-N and CO₂ gas production during the in vitro digestion and fermentation for dietary treatments with different levels of sprouted barley for dromedary male camels

ITEM	Treatments					
	T1	T2	T3	SEM	Sig.	P-Value
PH						
0	6.78a	6.55b	6.64ab	0.064	*	0.022
3	6.01d	6.09c	6.13c	0.018	**	0.031
6	6.40	6.22	6.27	0.056	ns	0.120
TVFA, s						
0	5.53	4.78	5.10	0.520	ns	0241
3	10.12bc	8.89c	9.18bc	0.485	**	0.042
6	8.62b	6.98c	7.84bc	0.329	**	0.053
NH3-N						
0	22.40c	22.90bc	25.64ab	0.921	**	0.011
3	39.77b	36.03d	38.09c	0.281	**	0.031
6	34.10b	31.78c	32.70c	0.321	**	0.048
TGP, mL	179.3 ^b	176.1 ^b	185.4 ^b	3.13	**	0.022

^{a,b} Means values within rows for each item with clarification of the significant difference in the form of superscripts ($p < 0.05$). ¹ Treatments, T1: 100 % traditional diet (Barley 70: Alfalfa hay 30); T2: 50% traditional diet with 50% sprouted barley; T3: 25% traditional diet with 75% sprouted barley;. ² NH₃ = Ammonia-N; TGP = total CO₂ gas production. Total VFA = total volatile fatty acids ³ SEM = Standard error of means for treatments effect.

4. Conclusions

In summary, From the results of the present study, replacing traditional feed with sprouted barley improved digestibility, rumen fermentation and increased the concentration of some VFAs and rumen bacteria, resulted in an increase in DMI and OMI, which positively affected live

weight gain. However, it should be noted that sprouted barley should be used as the feed for camels due to its very high content DM. Further studies are advisable to achieve optimal performance.

References

- A.O.A.C. (1997). Official Methods of Analysis. 16th Ed. Assoc. Office. Anal. Chem., Arlington, VA.
- Abd El-Nabi, Haiam E. (2007). Using sprouted barley and fenugreek on rice straw to replace berseem hay in growing lamb rations. MSc. Thesis, Fac. of Agri Cairo University, Egypt.
- AOAC. *Official Methods of Analysis*, 19th ed.; Association of Official Analytical Chemists: Rockville, MD, USA, 2012. [[Google Scholar](#)]
- Armstrong, W.D. and C.W. Carr (1964). Physiological chemistry. Laboratory Direction, 3 rd ed., P. 75, Burges publishing Co. Minneapolis, Minnesota. Artificially grown barley fodder by Sheep. Indian J. Small Rumen, 4 (2): 63-68.
- Ata, M.(2016) Effect of hydroponic barley fodder on Awassi lamb's performance. *J. Biol. Agric. Healthc.* 2016, 6, 60–64. [[Google Scholar](#)]
- Bachmann, M.; Kuhnitzsch, C.; Okon, P.; Martens, S.D.; Greef, J.M.; Steinhöfel, O.; Zeyner, A. Ruminant in vitro protein degradation and apparent digestibility of energy and nutrients in sheep fed native or ensiled+ toasted pea (*Pisum sativum*) grains. *Animals* 2019, 9, 401. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)][[Green Version](#)]

- Baker, J. F., Vann, R. C. and Neville, W. E. Jr. 2002. Evaluations of Genotype Environment Interactions of Beef Bulls' Performance Tested in Feedlot or Pasture. *J. Anim. Sci.*, 80(7): 1716-1724.
- Bohnert, D.W.; C.S. Schauer; S.J. Falck and T. DelCurto (2002). Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: I. Ruminant fermentation characteristics. *J. Anim. Sci.*, 80: 2978-2988.
- Bonsi, M.L.K.; P.O. Osuji and A.K. Thuah (1995). Effect of supplementing tef straw with different level of leucaena or sesbania on the degradability of tef straw, sesbania, leucaena, tagaste and vernonia and certain rumen and blood metabolites in Ethiopianmenz sheep. *Anim. Feed Sci Technol* 52: 101-129.
- Cáceres, P.J.; Martínez-Villaluenga, C.; Amigo, L.; Frias, J. Maximising the phytochemical content and antioxidant activity of Ecuadorian brown rice sprouts through optimal germination conditions. *Food Chem.* 2014, 152, 407–414. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Cáceres, P.J.; Peñas, E.; Martinez-Villaluenga, C.; Amigo, L.; Frias, J. Enhancement of biologically active compounds in germinated brown rice and the effect of sun-drying. *J. Cereal Sci.* 2017, 73, 1–9. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]

- Doumas, B.; W. Wabson and H. Biggs (1971). Albumin standards and measurement of serum with bromocresol green. *Clin. Chem., Acta.*
- Duncan, D.B. (1955). Multiple ranges and multiple. *F. Tests Biometrics.* 11: 1-42.
- Ehle, F.R., 1984.influence of feed particle density on particulate passage from rumen of holstin cow .*J.Dairv Sci.,* 67:693-697.
- Farghaly, M.M.; Abdullah, M.A.; Youssef, I.M.; Abdel-Rahim, I.R.; Abouelezz, K. Effect of feeding hydroponic barley sprouts to sheep on feed intake, nutrient digestibility, nitrogen retention, rumen fermentation and ruminal enzymes activity. *Livest. Sci.* 2019, 228, 31–37. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Fayed, M. Afaf (2011). Comparative study and feed evaluation of sprouted barley grains on rice straw versus Tamarix Mannifera on performance of growing barki lambs in Sinai *Journal of American Science,* 7 (1): 954-961.
- Fazaeli, H.; Golmohammadi, H.A.; Shoayee, A.A.; Montajebi, N.; Mosharraf, S.H. Performance of feedlot calves fed hydroponics fodder barley. *J. Agric. Sci. Technol.* 2011, 13, 365–375. [[Google Scholar](#)]
- Feller, U., 1986.Plant Proteolytic Enzymes in Relation to leaf Senescence In:CRC Press ,Boca Raton f.L., USA., pp:49-68.

- Gebremedhin, W. Nutritional benefit and economic value of feeding hydroponically grown maize and barley fodder for Konkan Kanyal goats. *J. Agric. Vet. Sci.* 2015, 8, 24–30. [[Google Scholar](#)]
- Girma, F.; Gebremariam, B. Review on hydroponic feed value to livestock production. *J. Sci. Innov. Res.* 2018, 7, 106–109. [[Google Scholar](#)]
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest (1970). Forage fiber analysis. Agricultural Handbook, No. 379, USDA, Washington. DC, USA.
- Haddad, S.G.; Younis, H.M. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2004, 113, 61–69. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Hafla, A.N.; Soder, K.J.; Brito, A.F.; Rubano, M.D.; Dell, C.J. Effect of sprouted barley grain supplementation of an herbage-based or haylage-based diet on ruminal fermentation and methane output in continuous culture. *J. Dairy Sci.* 2014, 97, 7856–7869. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)][[Green Version](#)]
- Helal, H.G. (2012). Sprouted barley grains on rice straw and Acacia saligna and its effect on performance of growing barki lambs in Sinai. Proc. of the 5th Animal Wealth Research Conf. in the Middle East & North Africa, 1-3: 331-346.

- Henry, R.J. (1965). Clinical Chemistry. Principles and Technics, P. 293.
- Highstreet, A.; P.H. Robinson; J. Robison and J.G. Garrett (2010). Response of holstein cows to replacing urea with a slowly rumen released urea in a diet high in soluble crude protein. *Livestock Sci.*, 129:179-185.
- Jackson, M.L. (1958). Soil Chemical Analysis. Constable and Company, Ltd, England.
- Kaur, K.; Kaushal, S.; Rani, R. Chemical composition, antioxidant and antifungal potential of clove (*Syzygium aromaticum*) essential oil, its major compound and its derivatives. *J. Essent. Oil-Bear. Plants* 2019, 22, 1195–1217. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Kingston-Smith .A.H.R.J.Merry , D.K.Leemans, H .Thomas and M.K.Theodrou , 2005. Evidence in support of a role for plant –mediated proteolysis in the rumen of grazing animals *Br.J.Nutr.*, 93:73-79.
- Laredo,M.A. and D.J.Mison ,1975a .The pepsin souble
- Lemmens, E.; Moroni, A.V.; Pagand, J.; Heirbaut, P.; Ritala, A.; Karlen, Y.; Delcour, J.A. Impact of cereal seed sprouting on its nutritional and technological properties: A critical review. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2019, 18, 305–328. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Mahmoud, A.H.; A.M. El-Anany (2014). Nutritional and sensory evaluation of a complementary food

- formulated from rice, faba beans, sweet potato flour, and peanut oil. *Food Nutr. Bull.*, 35(4): 403- 413.
- Moghaddam, A.S.; Mehdipour, M.; Dastar, B. The determining of digestible energy and digestibility coefficients of protein, calcium and phosphorus of malt (Germinated Barley) in broilers. *Int. J. Poult. Sci.* 2009, 8, 788–791. [[Google Scholar](#)]
[[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Morgan, J., R.R. Hunter and R. O'Haire, 1992. Limiting factors in hydroponic barley grass production. In the proceeding of the 8th International congress on soil less culture, pp: 241-261.
- Norton, B.W. (2003). The Nutritive value of tree legumes. In: *Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture*, Gutteridge R.C and Shelton H.M, (eds). pp.43.
- Nutrgrass ,2007.the jointing stage :When nutrients reach their peak <http://www.nutrigrass.com/jointingstage.htm>
- Opera, Y.; K. Shimbayashi, and T. Yonemura. 1975. Change of ruminal properties of sheep during feeding urea diet. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 46:140-145.
- Patton, C.J. and Crouch S.R. (1977). Enzymatic determination of urea by calorimetrically method *Anal. Chem.*, 49: 464.
- Peer, D.J. and S. Leeson, 1985b. Feeding value of hydroponically sprouted barley for poultry and pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 13: 183-190.

- Popp ,D.P.,D.J. H.Ternouth ., Poppi,D.P.,D.J.Minson and J.H.Ternouth ,1981.studies of cattle and sheep eating leaf and stem fraction of grasses II .factors controlling the retention of feed in the reticulo-rumen .Augst,J.Agric. Res., 32:109-121.
- Rico, D.; Peñas, E.; García, M.D.C.; Martínez-Villaluenga, C.; Rai, D.K.; Birsan, R.I.; & Martín-Diana, A.B. Sprouted barley flour as a nutritious and functional ingredient. *Foods* 2020, 9, 296. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)][[Green Version](#)]
- Saidi, A.M.A.; Jamal, A.J. The biological and economical feasibility of feeding barley green fodder to lactating awassi ewes. *J. Anim. Sci.* 2015, 5, 99–105. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Salisbury, M.W.; C.R. krehbiel; T.T. Ross; C.L. Schultz and L.L. Melton (2004). Effects of supplemental protein type on intake, nitrogen balance and site and extent of digestion in white face wethers consuming low-quality grass hay. *J. Anim. Sci.*, 82: 3567-3576.
- SAS (1998). User guide: statistics version 6, 4th ed., Vol. 2 SAS Institue Inc., Cary. NC. USA.
- SAS Institute. *SAS Users Guide: Statistics*; SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA, 2008.
- Shoukry, M.M. (2013). An overview on the potential of using agricultural by-products in feeding ruminants. 14 Animal nutrition the scientific conference, pp: 26-29.

- Sneath, R. and F. McIntosh, 2003. Review of hydroponic fodder production for beef cattle. Department of Primary Industries: Queensland Australia 84. McKeehen, pp: 54.
- Tudor, G., Darcy, T., Smith, P. and Shallcross, F. 2003. The Intake and Live Weight Change of Drought Thomas, T.A., 1977. An automated procedure for the determination of soluble carbohydrate in herbage. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 28: 639-642.
- Tudor, G.; Darcy, T.; Smith, P.; Shallcross, F. The Intake and Live Weight Change of Drought Thomas, T.A., 1977. An automated procedure for the determination of soluble carbohydrate in herbage. *J. Sci. Food Agric.* 2003, 28, 639–642
- Van Soest, P.J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press, New York, NY.
- Van Soest, P.J.; Robertson, J.B.; Lewis, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 1991, 74, 3583–3597. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]



The effect of modern care methods on the mortality rate of Dromedary camels calves

تأثير طرق الرعاية الحديثة على معدل نفوق عجول الإبل العربية

By

Fatma. R. Abdel Aziz

Camel Research Department, Animal production research
institute, Agricultural Research

Hany G. Keshta

Animal Medicine department, Faculty of Veterinary
Medicine, Matrouh University, Egypt

Doi: 10.21608/asajs.2024.366563

استلام البحث : ٢٢ / ٥ / ٢٠٢٤

قبول النشر : ١٢ / ٦ / ٢٠٢٤

Abdelaziz , Fatma R. & Keshta, Hany G. (2024). The effect of modern care methods on the mortality rate of Dromedary camels calves. *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (23), 91 -110.

<http://asajs.journals.ekb.eg>

The effect of modern care methods on the mortality rate of Dromedary camels calves

Abstract :

Examination opportunities of traditional camel calf management practices were subject of this study, which aims to reduce the mortality rate in the camel calf herd under the intensive care system. Fifteen camel calves were used in this investigation in a private farm in North Coast. They were divided into three groups, five calves each, in the group (G1) they were left with their mothers and their colostrum were taken in without care. in the second group (G2) they took part of the immunizations and were also loaded onto their mothers to nurse colostrum regularly, while in the third groups(G3), they have had all the immunizations and have been nursed and fed colostrum which was also loaded onto their mothers. The results indicated that group three G3 had a significantly ($P<0.05$) lower mortality rate and higher growth rate. Data illustrated that mortality rate can be reduced by administrating colostrum. Data showed that 100% of younger calves (<6 months) were more susceptible to diarrhea and older ones (6-12 months) suffering mange. Major animal health problems in the early stages of life are associated with lactation times and providing green fodder feeding. Both of good husbandry and health care practices considered one of important reason for successful camel calves rearing at first stage of life and played a vital role in animal physiological needs and the controlled local distribution of disease agents. So, deeper and more comprehensive epidemiological study was demand.

Keywords: Camel calves, diarrhea, calf mortality, North coast, Egypt

المستخلص:

الهدف من هذه الدراسة هو دراسة التحديات والفرص الحالية للممارسات التقليدية لإدارة صغار الإبل. والذي يهدف إلى تقليل نسبة الوفيات في قطيع صغار

الإبل تحت نظام العناية المركزة. تم استخدام خمسة عشر حور من الإبل في هذا البحث بمزرعة خاصة بالساحل الشمالي. تم تقسيم هذه الإبل إلى ثلاث مجموعات، المجموعة الأولى (G1) خمسة حيران من الإبل، تم تركها مع أمهاتها وتم أخذ اللبأ منها دون رعاية، المجموعة الثانية (G2) خمسة حيران من الإبل تم أخذ جزء من التحصينات وتم تحميلها أيضًا على ان تقوم أمهاتهم بإرضاع اللبأ بانتظام، المجموعة الثالثة (G3)، خمسة حيران من الإبل، وقد حصلوا على جميع التحصينات وتم رعايتهم وتغذية اللبأ كما تم تحميلهم على أمهاتهم. أشارت النتائج إلى أن المجموعة الثالثة G3 كان لديها فرق معنوي ($P < 0.05$) في انخفاض معدل الوفيات وزيادة في معدل النمو. أشارت النتائج إلى أن المجموعة الثالثة G3 كان لديها معدل وفيات أقل معنويًا ($P < 0.05$) ومعدل نمو أعلى. أظهرت البيانات أنه يمكن تقليل معدل الوفيات عن طريق إعطاء اللبأ. أظهرت البيانات أن ١٠٠% من العجول الأصغر سنًا (أقل من ٦ أشهر) كانت أكثر عرضة للإصابة بالإسهال بينما كانت العجول الأكبر سنًا (٦-١٢ شهرًا) تعاني من الجرب. ترتبط المشاكل الصحية الرئيسية للحيوان في المراحل المبكرة من الحياة بأوقات الرضاعة وتوفير الأعلاف الخضراء. تعتبر ممارسات التربية والرعاية الصحية الجيدة أحد الأسباب المهمة لنجاح تربية عجول الإبل في المرحلة الأولى من الحياة ولعبت دورًا حيويًا في تلبية الاحتياجات الفسيولوجية للحيوان والتوزيع المحلي الخاضع للرقابة لعوامل المرض. لذلك، كانت هناك حاجة إلى دراسة وبائية أعمق وأشمل.

INTRODUCTION

Dromedary camel considered one of the most important sources of livestock production, as it contributes by milk and meat production, increase income, and other services that are adapted to all pastoral and arid areas. Improving camel productivity can help control feed shortages by providing unconventional feed,

challenges of food insecurity, liver diseases, inadequate health and extension in poor husbandry systems (Al-Sultan.,2008). It is noted that mortality rates negatively affect the growth of the camel herd and its production potential. Camels characterized by low reproduction efficiency due to delayed maturation, long gestation period and long inter-calving intervals (Coventry, (2002)).A high mortality rate in (53.1%)

was recorded in camel calves less than a year old. On the other side, other factors affected the loss rate included widespread diseases, malnutrition due to household competition for milk and predators (**Browne & Deem . 2012**)., as well as some pathogens such as, contagious skin necrosis, pneumonia, tick and mite infestations and internal parasites. The misconceptions of some camel breeders, for example holding colostrum to newborns after birth that led to increasing rates of neonate loss (**Sarwar, and Majeed, 1997**). It is necessary to find easy and accessible solutions to reduce the mortality rate of newborn camels and work to achieve profitability.

Definition and importance of colostrum:

Colostrum describe as the initial milk secreted by mammary glandes taken up to five day's post-partum, represented approximately 0.5% of a dam's annual milk output. Characterized by thicken, creamy-yellow appearance, essentially milk reinforced with blood proteins and vitamins, helps the newborn develop in its first week of life. Important source of nutrition, necessary as metabolic fuels, essential for thermoregulation, needed for protein synthesis and glucogenesis to ensure homeostasis, required for general maintenance functions and vital as cofactors for enzymes and passive immunity to calves, it also has potent immunomodulatory properties that can preclude calves from developing an active immune response to certain antigens (**Guan , 2015**). Therefore, this study aims to determine the causes and rates of newborn mortality, how to avoid it, and take the necessary measures for improvement

MATERIALS AND METHODS

Many factors, either infectious (diseases caused by bacteria, viruses or protozoa) or noninfectious (dystocia,

improper feeding of colostrum, low birth weight and poor management practices) can affect calf mortality.

Animals :

Fifteen camel calves were used in the current investigation in a private farm in North Coast. they divided into three groups, five calves each. In the first group (G1), calves were left with their mothers and their colostrum were taken in without care. In the second group (G2) calves they took part of the immunizations and were also loaded onto their mothers to nurse colostrum regularly, while third groups(G3), calves have had all the immunizations and have been nursed and fed colostrum regularly

Collection of data :

A private farm records was used, each dams was numbered and named individually from birth to the end of the experiment. Also, their newborns were recorded individually from birth. Date of birth, sex, weaning age and weight, survival rate, culling or death reasons, date and time. and present destination all were recorded according to (**Godden,et al., 2003 and Kamber et al., 2001**).

Reproductive records :

From adult breeding females records, reproductive data (age at first calving, calving interval, mortality by sex and age, culling rates by age) were collected and calculated for three camel groups. Also, data related to calf mortality rates, especially the first year of life, at which newborn calves are weaned, were collected through records to identify the most important causes of mortality in this period and statistical analysis of data especially average weights, ages and weighted standard errors have taken into account) (**Noor,1999**).

Statically analysis

Data were analyzed using the general liner model procedure of SAS (2000). One way ANOVA procedure was used to analyze, Number of feeds per day, diarrhea. data following the next model; $y_{ij} = \mu + T_{ij} + E_{ij}$, were: μ is the overall mean of y_{ij} ; T_{ij} is the treatments effect; E_{ij} is the experimental error. The differences among means were separated according to Duncan's New Multiple Range Test

RESULTS AND DISCUSSION

Parturition pen:

Before three days of the expected day of parturition, dams were individually kept in cleanliness, warmth closed pen for careful observation, nearest herd management for observation the parturition process and provide assistance especially at night. After parturition the newborn calves were left with their respective dams to suckling ad lip. ensuring they gets colostrum.

Udder care:

Immediately after birth, the udder must be taken care by washing and disinfecting with a solution containing potassium permanganate, removing any impurities related to it, and drying.

Calf care:

After parturition, full attention should be paid to the calf because this period is considered a critical for the newborn calf which principally depends on maternal colostrum after birth as a source of protection against infections and disease early in its life and most of morbidity and mortality occurs. So that, the newborn continues with his mother for seven to ten days, after that , transferred to care and rearing young calves pens (Peter, 2010).

Dams care:

Postpartum dams must be carefully considered and close attention must be paid to monitoring any nutritional, metabolic, reproductive or health status disorders such as (milk fever, grass

tetany, acidosis, ketosis) and providing immediate treatment and intervention.

Composition of colostrum:

Colostrum is highly fortified source of nutrient having 7 times the protein and twice the total solids of normal milk, thus it gives an early boost in portion and solid intake. It contains higher amount of minerals and vitamin A which are essential to combat disease, and higher amount five time compared with cow's colostrum of vitamin C. Ingestion of these through colostrum substantially increase the calf's survivability. colostrum gives a laxative effect which is helpful in expulsion of Iconium (first fascies). (mohammed *et al.*, 2003). The camels should be vaccinated against contagious and infectious diseases which help to increase the quantity and quality of gama globulins in colostrums.

Colostrum feeding:

Due to poor hygiene the colostrum of various livestock species has a great potential for bacterial contamination in farms (Stewart *et al.*, 2005). colostrum has been a challenge because of its high protein content, which upon heating increases viscosity and coagulation. The time-temperature conditions of 60 min at 60°C has been described for successful pasteurization of colostrum (Godden *et al.*, 2003) that would decrease colostrum bacteria counts with reduced damage to Ig, vitamins A and E, and β -carotene (Johnson *et al.*, 2007; Donahue *et al.*, 2012). Diarrhea was reported to decrease in calves fed heat-treated colostrum (Godden *et al.*, 2012). Similarly, the calves had greater colonization of *Bifido bacteria* and less *Escherichia coli* than those fed unheated colostrum (Sallam *et al.*, 2012), suggesting possible improved gut health.



Fig (1): Figure showed maternal behavior of dromedary she camel.

Table (1): The amount of milk to feed to camel calves

calf weight	Age of camel calf	Number of feeds per day	Maximum amount per feed (liter)
40	1 week	Up to 6 initially colostrum	¾ litre
50	4 week	6 (4-hourly)	2 litres
70	2 month	4 (6-hourly)	3½ litres
90	3 month	3 (8-hourly)	4½ litres
110	4 month	2 (12-hourly)	3½ litres
130	5 month	1 (24-hourly)	3½ litres

Means in the same row with different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

Table (2): Composition of camel milk and colostrum \pm SEM

Ingredients	Camel milk	Camel colostrum
DM (g L^{-1})	106 \pm 5.08	199.55 \pm 5.9
Proteins (g L^{-1})	31.5 \pm 0.79	143.42 \pm 5.91
Fat (g L^{-1})	22 \pm 6.36	1.71 \pm 0.22
Ash (g L^{-1})	7.5 \pm 0.102	9.75 \pm 0.59
Ph	6.45 \pm 0.025	6.28 \pm 0.04
Ca	1.47 \pm 0.38	2.03 \pm 0.31
K	0.98 \pm 0.24	1.26 \pm 0.34
Mg	0.07 \pm 0.01	0.08 \pm 0.07
Na	0.65 \pm 0.11	0.75 \pm 0.08

Means in the same row with different superscript are significantly different (P<0.05).

The highest content of dry matter was observed in camel colostrum due mainly to the high content of proteins. The Ca and K contents which could be necessary to bone growth of the newborn, were higher in camel colostrum than milk. The content of fat in camel colostrum was very low compared to that of bovine colostrum. A similar trend was noted for dromedary and Alxa Bactrian camel as is reported by (Field, 1979.) and (Wernery, 2006.), Therefore, changes in camel milk composition occurred along of lactation stage, (Al-Mutairi,2000), because towards the end of the lactation, the fat, protein, solids and mineral contents increase, while the lactose content decreases (Browne and Deem, 2012).

Table (3): Comparison between experimental groups in terms of number of suckling feeding times and Average daily gain.

items	G1	G2	G3
Number of suckling feeding times	10± 0.03	8± 0.05	6± 0.02
Diarrhea	There is diarrhea	There is diarrhea	There is no diarrhea
Average daily gain	0.523± 0.05	0.694± 0.02	0.960± 0.07

Means in the same row with different superscript are significantly different (P<0.05).

There is a significant difference (p < 0.05) between the different groups, as the results showed that the (G3) third group, which was immunized and ate its food at equal intervals 6 times, had a significant increase in growth parameters and a decrease in diarrhea.

Blood parameters.

There was significant difference ($P < 0.05$) in blood AST concentration among camels G1, G2 and G3 being, 69.05, 73.21 and 58.73 IU/L, respectively. In this respect, Mohamed and Hussein (1999) showed that AST concentration ranged between 34 – 148 IU/l. On the other side, the values of ALT ranged from 7.97 to 6.87 IU/L without significant differences among groups.

Table (4): Blood parameters of the experimental groups

items	G1	G2	G3	±SE
Total proteins, g/dl	8.12	9.35	9.01	0.14
Albumin, g/dl	4.58	4.41	4.74	0.16
Globulin, g/dl	3.42	3.84	3.27	0.30
Triglyceride, mg/dl	78.72 ^b	101.76 ^{ab}	102.32 ^a	8.11
Total lipid, mg/dl	879.00 ^{ab}	891.1 ^a	862.11 ^b	14.98
Glucose, mg/dl	38.11 ^b	57.97 ^a	55.31 ^{ab}	4.79
Urea, mg/dl	33.32	40.12	26.34	6.89
Creatinine, mg/dl	0.97	1.08	1.09	0.05
AST, IU/L	69.05 ^{ab}	73.21 ^a	58.73 ^b	54.92
ALT, IU/L	7.97	7.74	6.87	0.57

Means in the same row with different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

(Ahmed Idris, et al., 2015) stated that the ALT content in blood of different camel breeds were 3.01– 6.91 IU/l. Also, (Sarwar and Majeed, 1997) reported that serum ALT activity was positively correlated with serum globulin and total protein levels. Blood plasma transaminase enzymes activity (ALT and AST) are the most important indicators of liver cells activity where increasing the concentration of these enzymes indicate that the tissue activity is destroyed (Bissa, 1998)

Program of the immunizations :

Immunization program for the most important endemic infectious diseases. Endemic infectious diseases represent a real threat to livestock negative effects on the national economy,

because it causes a high rate of mortality among livestock, and a high cost in implementing health, preventive and curative measures to control foci of infection. In addition, some of these diseases are considered diseases common, it threatens human life from time to time. Prevention and control methods depend on developing emergency plans and the necessary strategies that depend in the first place on immunization programs implementation and adherence to procedures preventive Security, the speed of intervention and the extent to which these programs are implemented within the framework of a well-defined emergency plan. This, in turn, is reflected in the degree of success we obtain in resistance and struggle. Any defect in the implementation of these plans negatively affects them. Vaccination program for the most important endemic infectious diseases affecting livestock. There are many endemic infectious diseases that threaten livestock, which livestock are vaccinated against to protect them from infection, It can be divided by the pathogen is of several types: A- Bacterial diseases:1- Infectious abortion disease (Brucellosis) 2- Enterotoxemia. 3- Pasteurellosis. B- viral diseases: 1- Rift valley fever. 2- Foot and mouth disease, 3- Peste des petites ruminants. 4- camel pox.

Implement the immunization program:

These programs must be implemented and completed before the expected start of seasons. In which the emergence of these diseases at least a month depending on the seasonal spread these diseases, and the extent of its endemism, spread, and gifting to livestock in the regions different in light of the available capabilities, disease and immunization times foot and mouth disease, one month before the onset of winter. Infectious abortion. Favorite at any time of the year, blood poisoning one month before the start of the summer season. intestinal poisoning one month before the onset of winter. PPR one month before the



onset of winter. camel pox one month before the onset of winter. Due to the spread of these diseases in an epidemic manner in the region, Therefore, it is preferable to be vaccinated against these diseases every six months vaccination of mothers two months before delivery to give newborns immunity for a period of time up to about two months except for immunization against brucellosis (brucellosis), at the age of 3-8 months with the concentrated vaccine and more with the vaccine diluted with note that some vaccines are given once a year, prefer every six months because encountered infected cases during work in the field.

pox vaccine (live):

Either we immunize the calves when the second month is complete Then it repeats yearly Infested area immunized before the second month Then it is repeated after 6 months and then repeated annually. The vaccine must be used within two hours of dissolving it, and the remainder should be discarded.

Hematopoietic septicemia vaccine (dead):

It has several types used to prevent Pasteurella like lysopase – Coblavax. It is a liquid and shaken before use, used as injection (2 cm) under the skin for calves weighted more than 30 kg and (1cm) for calves weighted less than 30 kg.

For adult animals, two doses are given 4 weeks apart, then an annual dose is given every year.

For small animals.

- Calves from immunized dams' immunization two doses 4 weeks apart the first one at the third week of life, then an annual stimulant dose at the end of the first year of life.

Calves from unvaccinated dams, should be immunized at the end of the first week with two doses, 4 weeks apart, then an annual stimulant dose at the end of the first year of life.

Comments:

The number of vaccinated animals in endemic areas is small to see the reaction within 3-4 days taking into account stressed animals should not be vaccinated.

- In some animals, injections may lead to the appearance of a knot that ranges in size, it is a normal reaction and it disappears after two months.

Intestinal poisoning vaccine :

It is against clostridia, and the bottle must be shaken before use it is injected under the skin on the side of the neck, and the dose is 2 cm per head. Females who have not previously been vaccinated, fortify with two doses 4-6 weeks apart, then dose it a week or two before delivery. Females who have been previously immunized vaccinate annually with 2 cm before birth, one or two weeks. Calves born from two mothers are vaccinated: It is divided as follows:

A- Prepared for slaughter, vaccinate once 2 cm at the 6-8th week

B- equipment for education, immunized in the sixth week, 4 weeks later, a dose, then repeated annually

C- calves produced from unvaccinated mothers, fortify when buying in two doses, 4-6 weeks apart, then repeat annually

Adult males, annually vaccinated 2 cm below the skin

Pseudotuberculosis vaccine:

It is used subcutaneously at a dose of 2 cm per head immunization programmed, female camels produced from immunized mothers, vaccinated annually as for the result of unprotected mothers' vaccination in two doses between 4-5 weeks and then repeated annually. Males used for reproduction. Repeat annually before pollination calves produced from immunized mothers, injected in two doses 4-6 weeks apart, then repeated annually.

Foot and mouth disease vaccine:

Quadruple killed vaccine against the following strains, A-O-V-ASIA 1 is administered in a dose of 1 cm per head subcutaneously, animals are vaccinated with an initial dose at the age of 6 months, then it is repeated every 4-6 months periodically, according to the epidemiological situation. Immunization program for the most important endemic infectious diseases.

Important guidance related to immunization processes :

- 1- record the date and type of vaccination in the periodic immunization schedule.
- 2- vaccination is not a substitute for caring for livestock and feeding them well to raise their natural immunity.
- 3- Examination of livestock for internal and external parasites and giving them treatments occasion because the presence of these parasites reduces the immune response to immunizations.
- 4- Vaccinations must be carried out in the absence of stressors on the animal and his immune system such as malnutrition, high or very low temperatures or in there are winds and storms.
- 5- Adhere to the precautions and requirements for storing the vaccine, transporting it to the field, and dealing with the vaccine during the immunization process.
- 6- Commitment to the dates specified for the primary and reactivated immunization operations.
- 7- Obligation to record the type of vaccine and the date of vaccination in the vaccination schedule.

Available Calf losses:

Average preweaning mortality (birth to 12 months of age) was found to be 27.3 calves, respectively, over the 20 years. Calf mortality for single years shows a wide variation especially in the dromedary extensive systems. It ranged from 5 to 87% maghrebian calves. The often-quoted calf mortality rates of 30 to 50% for north coast can well represent values of single years, but

seem to be exaggerated if used as long-term averages. Only in the extensive system, mortality of male calves was significantly higher than that of female calves and of male calves in the other two systems (table III). In a milk-oriented system, higher male calf mortality rates would not be surprising especially when males cannot be sold or fattened and slaughtered (9).

Further analysis of the production systems (15) showed that the maghrabian camel production system is predominantly geared towards milk production and male calves are of secondary importance. In the intensive systems, however, males are of higher value because of their transport function and as savings (15).

Table (5): Different percentage of calves' losses in experimental groups

Item	G1 (without immunization and feed some of colostrum)	G2 (with some immunization and often with mothers)	G3 (with all immunization and totally with mothers)
Calves losses %	4 ± 0.08	2 ^b ± 0.08	0 ± 0.08

values with different letters differ at (p < 0.05)

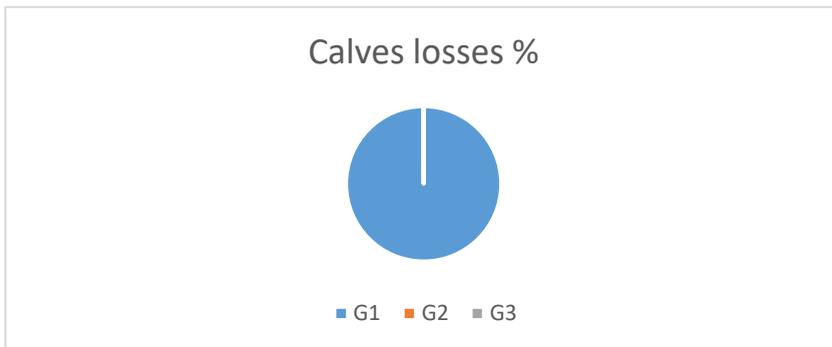


Fig (2): Figure explain calves losses of different experiments

CONCLUSION

It is important to give colostrum milk to newborns, and the third group showed a significant difference in decrease mortality rate, as the young calves were left with their mothers without isolation for 15 days. On the third day of birth, the calves in the third group were given 1 cm of Mariucil or Draxin subcutaneously with 3 cm of vitamin D, and repeated after 15 days, with 1 cm of Ivomac given under the skin, and repeated after 15 days. Sovereign immunizations after the age of one year, immunizing the ten diseases with covaxin 10 every 6 months, also Rift Valley fever every 6 months and foot and mouth disease every 6 months. Aminovit is mixed, which is a mixture of vitamins necessary for drinking water. One centimeter per liter is added for three consecutive days. Thirst is taken into account before adding.

REFERENCES

- Ahmed Idris, Hasseeb Elbukhary, Omer Abdelhadi and Hamza Eltaher, 2015.** The Effect of Management System on Camel Milk Yield Composition and Reproductive Performance in Sudan. Tropentag, “Management of land use systems for enhanced food security: conflicts, controversies and resolutions” September 16-18, Berlin, Germany.
- Al-Mutairi, S. E. 2000.** Evaluation of Saudi Camel calves Performance under improved management system. Proceeding of the International Workshop on the Camel Calf. Ouarzazatem Morocco. 24-26 October 1999. Revue d Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux (Paris). 53(2), 219 – 222.
- Al-Sultan S.I., 2008.** “Effect of ascorbic acid in colostrum-deprived neonatal camels”, Journal of Camel Practice and Research 15(2):191-193.applied sciences 6(6):159-165.ISSN 2079-2034.
- Bissa, U. K., Yadav, S. B., Khanna, N. D. and Pant, K. P. 1998.** Growth Curves of Body Weight from Birth to Four Years in Bikaneri Breed of Indian Camel (*Camelus dromedarius*), Proceedings of the Third Annual Meeting for Animal Production under Arid Conditions, UAE. 2, 15 - 24.
- Browne A.S. & Deem S. (2012),** “Herd Health Protocols for Dromedary Camels (*Camelus dromedarius*) at Mpala Calf nutrition and management”, J. Dairy Sci. 100:10151–10172. camelid, An all-purpose animal, Scandinavian Institute of African Studies, Uppsala, Sweden. pp.209-230.community of northern Kenya”, PhD thesis. University of Nairobi.

- Coventry, J. (2002)**, “Orphan Camel Calves: First Feed”. In Agnote, No. J82.
- Donahue, M., Godden S.M., Bey R., Wells S., Oakes J.M., Sreevatsan S., Stabel J., Farah Z., Mollet M., Younan M. & Dahir R. (2007)**, “Camel Dairy in Somalia: Limiting factors and development potential”, *Livestock Science*, 110, 187-191.
- Field, C. R. 1979.** Camel growth and milk Production in Marsabit. District, northern Kenya. In Proc. Workshop on Camels, 18- 20 December, Khartoum, sudan.
- Godden, S. M., Smith S., Feirtag J.M., Green L.R., Wells S.J., & Fetrow J.P. (2003)**, “Effect of on-farm commercial batch pasteurization of colostrum on colostrum and serum immunoglobulin concentrations in dairy calves”, *J. Dairy Sci.* 86:1503–1512.
- Godden, S. M., Smolenski D.J., Donahue M., Oakes J.M., Bey R., Wells S., Sreevatsan S., Stabel J., & Fetrow J.(2012)**, “Heat-treated colostrum and reduced morbidity in pre-weaned dairy calves: Results of a randomizedtrial and examination of mechanisms of effectiveness”, *J Dairy Sci.*, 95(7):4029-4040
- Guan L.L. (2015)**, “Heat-treated colostrum feeding promotes beneficial bacteria colonization in the small intestine of neonatal calves”, *J. Dairy Sci.* 98:8044–8053. *Management and Economics” Anthropologist*, 6(1): 45-55. Missouri. pp 13.
- Johnson, J. L., Godden, S.M., Molitor T., Ames T., & Hagman D. (2007)**, “Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves”, *J. Dairy Sci.*90:5189–5198.

- Kamber R., Farah Z., Rusch P. & Hassig M. (2001)**, Studies on the supply of immunoglobulin G to newborn camel calves (Camelus dromedaries)", J. Dairy Res. 68(1):1-7.
- Mohammed M.E., Hart C.A., & Kadden O.R. (2003)**, "Viruses and bacteria associated with neonate camel calf diarrhea in eastern Sudan", Emir. J. Agric. Sci., 15(1):56–62.MSc. Thesis, 124 pp, University of Nairobi.
- Noor, I.M. (1999)**, "A description of the pastoral camel production system in Moyale District, Kenya". MSc. Thesis,of camel Rotavirus infection", Journal of Animal and Veterinary Advances 4(3):393-397.on interaction with intestinal cell surface receptors and receptor-like transporters: Invited review," J. Dairy
- Peter M.I. (2010)**, "An Analysis of camel calf growth and survival under pastoral production system in Samburu",Ranch and Research Centre, Laikipia County, Kenya".rate and Daily gain", Direct Research Journal of Veterinary Medicine and Animal Science, 2(1):8-13.
- Sallam Bakheit, Ahmed Idris, Faye, Bernard and Omer, Abdelhadi, 2012**. The effect of management system on Camel's milk yield and calve growth rate in north Kordofan, Sudan., Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. 19-21, September, Tropentag 2012, Göttingen, Germany.
- Sarwar, A. and Majeed, M. A. (1997)**. Interrelationships between 30 parameters of blood in normal one-humped camel in summer. J. of Camel Prac. And Res., 4:1, 35-39.
- SAS (2000)**. SAS users guide Statistical analysis system inistitute, Inc., Cary, Nc, USA
- Stewart, S., Godden, S., Bey R., Rapnicki P., Fetrow J., Farnsworth R., Scanlon M., Arnold Y., Clow L.,**

- Mueller K., & Ferrouillet C. 2005**, “Preventing bacterial contamination and proliferation during the arvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum”, J. Dairy Sci. 88:2571–2578.
- Wernery, U. 2006**. Camel milk, the white gold of the desert. Journal of Camel Practice and Research, 13,15–26. **Yagil, R. 1994**. The camel in today’s world: A Handbook of Camel Management. GIFRID/Deutsche Welthungerhilfe, pp: 74.



Biochemical and Histopathological Alteration in *Cyprinus Carpio* Exposed to $CuSO_4$ and Died with Azolla and Duckweed

التغيرات الكيموحيوية والنسجية المرضية في أسماك الكارب والمعاملة بكبريتات
النحاس والمغذاة على الأزولا وعدس الماء

By

Rana T. Altaee

Department of Chemistry, College of Education for Pure
Sciences, University of Mosul. Iraq

Nidhal T. Taha Al-Taha

Department of Animals Production, College of Agriculture
and Forestry , University of Mosul. Iraq

Farah Sameer Salh

Branch of Basic Sciences, College of Agriculture and Forestry,
University of Mosul. Iraq

Doi: 10000000000000000000

استلام البحث : ٢٢ / ٥ / ٢٠٢٤

قبول النشر : ١٢ / ٦ / ٢٠٢٤

Altaee, Rana T. & Al-Taha ,Nidhal T. Taha & Salh, Farah Sameer (2024). Biochemical and Histopathological Alteration in *Cyprinus Carpio* Exposed to $CuSO_4$ and Died with Azolla and Duckweed . *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (23), 111 - 132.

<http://asajs.journals.ekb.eg>

Biochemical and Histopathological Alteration in *Cyprinus Carpio* Exposed to CuSO_4 and Died with Azolla and Duckweed

Abstract :

Developing suitable materials for fish to prevent heavy metal pollution in water is a delicate topic in fish farming. The effect of adding Azolla and Duckweed to the diet of carp (*Cyprinus carpio*) and its involvement in coping with copper toxicity were studied in this study. In the experiment, carp (*Cyprinus carpio*) divided into 5 groups. The first group left untreated (negative control), second group as the positive control treated with copper sulfate CuSO_4 only at a concentration of (0.5 mg/L), the third group was treated with (0.5 mg/L) CuSO_4 with Azolla, the fourth group used CuSO_4 (0.5 mg/L) in duckweed plant water, while the fifth group used CuSO_4 (0.5 mg/L) in Azolla and duckweed mixture. The treatments lasted 56 days. Each group of treated fish had their overall clinical complaints assessed. At the end of the 56-day period, the fish from each group were autopsied. Alanine-aminotransferase (ALT), aspartate-aminotransferase (AST), urea, uric acid and creatinine levels were measured. The result reflected different clinical symptoms in common carp. The blood parameters revealed significant increase in the second group treated with copper sulfate and the significant decrease were in the fifth group. The degree of histopathological alterations and lesions of the liver and kidney differed depending on the Azolla-aquatic duckweed plant mixture treated with CuSO_4 . According to this study, Azolla and duckweed can be utilized in fish diets to minimize the harmful effects of copper.

Keywords: *Cyprinus Carpio*, Azolla, Duckweed, CuSO_4

المستخلص:

يعد تطوير المواد المناسبة للأسماك لمنع تلوث المياه بالمعادن الثقيلة موضوعًا حساسًا في تربية الأسماك. تمت دراسة إضافة نبات الأزولا (*Azola*) وعدس الماء (*Duckweed*) إلى عليقة أسماك الكارب (*Cyprinus carpio*) ومدى تأثيرها في التغلب على سمية النحاس. قسمت أسماك الكارب (*Cyprinus carpio*) إلى ٥ مجموعات. تركت المجموعة الأولى دون معالجة (السيطرة السالبة)، وُعولت المجموعة الثانية بكميات النحاس ($CuSO_4$) فقط بتركيز (٠.٥ ملغم/لتر)، وُعولت المجموعة الثالثة بكميات النحاس (٠.٥ ملغم/لتر) مع الأزولا. وُعولت المجموعة الرابعة بكميات النحاس (٠.٥ ملغم/لتر) مع نبات عدس الماء، بينما وُعولت المجموعة الخامسة بكميات النحاس (٠.٥ ملغم/لتر) مع خليط الأزولا وعدس الماء. استمرت مدة البحث ٥٦ يومًا. تم ملاحظة العلامات السريرية لكل المجموع وفي نهاية التجارب تم تشريح الأسماك وجمع العينات النسيجية للكبد والكلية. تم قياس مستويات انزيمات الألانين - ناقل الأمين (ALT) والأسبارتات - ناقل الأمين (AST) واليوريا وحامض البوليك والكرياتينين. أظهرت النتائج زيادة معنوية في هذه المؤشرات في دم أسماك الكارب في المجموعة الثانية المعاملة بكميات النحاس والمستوى الأقل معنوية كان في المجموعة الخامسة. اختلفت درجة التغيرات والآفات النسيجية المرضية للكبد والكلية اعتمادًا على خليط نبات الأزولا وطحلب البط المُعالج لكميات النحاس والتي أظهرت تحسناً بالتغيرات المرضية النسيجية. وفقا لهذه الدراسة يمكن استخدام الأزولا وعدس الماء في النظام الغذائي للأسماك لتقليل الآثار الضارة للنحاس.

الكلمات المفتاحية: أسماك الكارب الشائع، أزولا، عدس الماء، كميات النحاس

Introduction

When feeding costs more than half the cost of tasks, protein is the most expensive element in specially designed diets in intensive aquaculture. Fish meal (FM) is the costliest form of amino in both aquaculture meals and a variety of animal diets due to its well-known nutritional profile and high palatability. (1). Fish is one of the primary protein sources in aquaculture zones, and it contributes significantly to both food safety and economic development. According to experts, aquaculture has the best possibility of meeting the growing demand for aquatic food. It is the fastest-growing segment of the food industry (2).

Poor management, toxicity, and elevated heavy metal levels, on the other hand, damage fish immune systems and harm the aquatic ecology, promoting bioaccumulation in fish tissue, and exposing fish to a variety of disease outbreaks (3).

Cottonseed meal, meal from soybeans, oil from ground nuts, and mustard oil cake are all examples of oil that is edible. are common ingredients in formulated feeds, are in low supply, aquafeed makers and fish farmers do not have easy access to them. It is apparent that underdeveloped countries cannot rely on FM as the The primary sources of protein in aquafeeds. This has hampered the development and cost of aquaculture in the majority of underdeveloped countries (4). Growing industrial, agricultural, and commercial activity produces major environmental problems and has an influence on the species that dwell in contaminated environments (5).

Animals in terrestrial and aquatic settings are frequently exposed to heavy metal pollution, which can occasionally cause serious health problems such as cancer. Heavy metals accumulate in the tissues of living creatures because they are not physiologically degradable (6). Copper constitutes one of the most significant heavy metal contaminants affecting aquatic life (7). Several studies have found that copper exposure reduces fish body weight and inhibits lipase and digestive enzymes (8). Furthermore, human copper toxicity has been linked to hyperactivity, malignancy, anemia, brain and liver damage, and renal failure (9).

Azolla is a freshwater floating plant that generates a lot of biomass and protein. It can be used directly in fish feed or as a supplement to a different protein source in the diet. Azolla's value in aquaculture has expanded due to its higher crude protein content (13% to 30%) and key amino acid composition (EAAs),

which is high in lysine when compared to other green feed crops and aquatic macrophytes. (10). Duckweed belongs to a small family of floating aquatic plants. With 40 species identified to date, there are four genera: Lemna, Spirodela, Wolfilla, and Wolffiella. Lemna minor is the most important Lemna species. It is significantly less expensive than other plant protein sources and may be manufactured in huge quantities at a reasonable cost. Duckweed is gaining popularity as a high-protein (40-45% dry weight) fish food. Duckweed protein is more similar to animal protein in that way, with higher amounts of the essential amino acids lysine and methionine than other plant proteins (11). In the current study, blood biochemical parameters of common carp exposed to copper sulfate were evaluated to determine the effects of azolla.

Materials and Method

Design of Study

Mosul University's Fisheries Faculty of Agriculture conducted the study. For 56 days, the studies were conducted in a circular plastic tank at an average temperature of 22.8, and a pH of 8.1± 0.3. Five experimental groups of 125 common carps were formed, with a mean weight of 70.2 +/- 0.4 g:

- **Group 1:** untreated (negative control).
- **Group 2:** positive control (treatment with copper sulfate CuSO₄ alone) for 56 days at a concentration of (0.5 mg/L).
- **Group 3:** CuSO₄ treatment with Azolla (0.5 mg/liter) for 56 days.
- **Group 4:** CuSO₄ treatment (0.5 mg/liter) in Duckweed plant water for 56 days.
- **Group 5:** CuSO₄ treatment (0.5 mg/liter) with an Azolla and Duckweed for 56 days. Gross clinical signs were investigated in the entire fish population of each treatment.

Sampling

After centrifuging blood after spinning the samples at 3000 rotations per minute for a period of ten minutes, the serum was extracted. using the Vitros System Chemistry 350. The serum was then refrigerated at -20 °C until the assays were performed.

Fertilizer proliferation

The Azolla species are replicated (dechlorinated) in a pond with some mild shade and tap water. 70 g of sheep excrement were dissolved in 5 days' worth of tap water to generate fertilizer. The greenery was then moved to the pond. The forming material went away after seven days.. Allowing it to swing and dry in the air for at least two days before storing it in a plastic bag (12).

Duckweed cultivation

200 square meters (20 m 10 m) concrete ponds were ready for duckweed cultivation. The pond's bottom was meticulously cleaned before adding ground water (50 cm). Cattle dung, bird droppingsAt a rate of 1.052 Kg/m³, and mustard oil on a cake (1:1:1) received treatment. Based on the results of outside concrete tanks, organic manures were chosen to duckweed cultivation. The pond was used to simulate the L. minor culture conditions established in the tank trials. Later, fresh duckweed was grown in a cement tank at Mosul University's agriculture campus at a rate of 1 kilogram per pond. It just covered a small area of the pond. Harvesting began once the plant had entirely engulfed the pond's surface (13).

Biochemical parameter analysis

Using a veterinarian biochemical analyzer (VS2 Abaxis, USA), blood enzymes such as aminotransferase aminotransaminase (ALT), aspartate aminotransaminase (AST),

as well as others had been identified in serum urea, uric acid, and creatinine.

Histopathological examination

At random, five groups of 125 carp fish were produced. After a 56-day experiment, the fish were slaughtered so that samples of their liver and kidney could be collected for rotational histological analysis(١٤)

Statistical investigation

To generate cross-tabs and obtain the relevant findings, data were collected, processed, and statistically analyzed using the SPSS statistical program version 26. The observed data were tabulated, and the variable groups were assessed with a one-way ANOVA and an Duncan test. The *P*-value result was judged significant when it was less than 0.05; when it was larger than 0.05, it was considered non-significant. The mean and standard error were used to express the effects of continuous variables

Results

The levels for ALT, AST, urea, uric acid, urea, and creatinine in the study groups are shown in Table 1. The results showed that Group 2 (copper sulfate) had a substantially higher ALT of 29.646 2.335, followed by Group 5 (copper sulfate with a mixture of azolla and Duckweed) and Group 3 (copper sulfate with Azolla) of 15.574 1.029 and 15.524 0.491, respectively. Group 4 (copper sulfate with water Duckweed plant) had the lowest levels of ALT at 14.88 0.968. Refer to Table 1. The AST level was greater in Group 2 (copper sulfate) 177.94 8.398 compared to Group 1 (controls) 90.148 4.834. Group 3 (copper sulfate with Azolla), Group 4 (copper sulfate with water Duckweed plant), and Group 5 (copper sulfate with azolla and Duckweed mixture) 86.82 4.473, 81.976 3.080, and 75.956 4.230, respectively. Furthermore, the results suggest that urea levels are much higher in Group 2 (copper sulfate) 8.596 0.562, followed by Group 5 (copper sulfate with azolla and Duckweed mixture) and Group 4 (copper sulfate with water Duckweed plant) 6.112 0.452,

5.458 0.282, respectively. Group 3 (copper sulfate with Azolla) had the lowest urea level of 2.384 0.181 (Table 1). Uric acid levels were higher in Group 2 (copper sulfate), followed by Group 3 (copper sulfate with Azolla) 26.82 1.527, Group 5 (copper sulfate with a mixture of azolla and Duckweed) 22.204 2.030, and Group 4 (copper sulfate with water Duckweed plant) 20.724 2.243 compared to Group 1 (controls) 17.532 0.926. Furthermore, the results revealed that Creatinine was considerably higher in Group 2 (copper sulfate) 288.54 3.964, followed by Group 3 (copper sulfate with Azolla) 34.38 4.135. Creatinine levels were lower in Group 4 (copper sulfate with water Duckweed plant) and Group 5 (copper sulfate with a mixture of azolla and Duckweed) than in Group 1 (controls) at 27.142 1.090 and 18.142 0.503, respectively. Referring to Table 1.

Table 1: ALT, AST, Urea, Uric acid, and Creatinine levels varied between research groups.

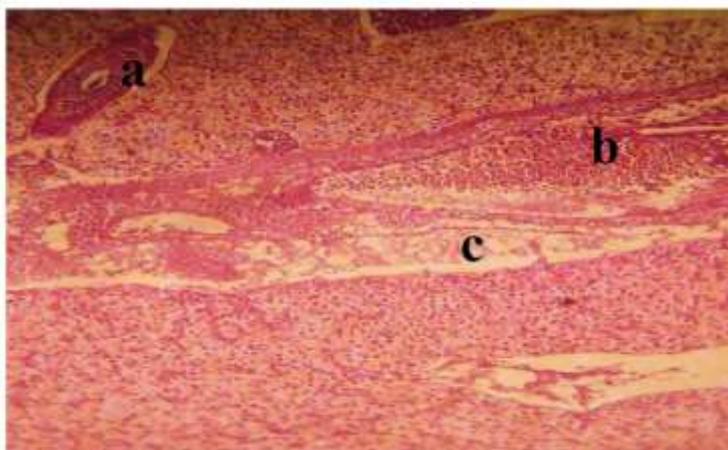
Parameters	ALT	AST	Urea	Uric acid	Creatinine
Study groups	Mean ±St. error				
Group 1 Controls	14.102 ±1.101 B	90.148 ±4.834 B	2.268 ±0.190 C	17.532 ±0.926 B	31.04 ±1.865 B
Group 2 copper sulfate CuSo4	29.646 ±2.335 A	177.94 ±8.398 A	8.596 ±0.562 A	60.742 ±3.208 A	88.54 ±3.964 A
Group -3- copper sulfate with Azolla	15.524 ±0.491 B	86.82 ±4.473 B	2.384 ±0.181 B	26.82 ±1.527 B	34.38 ±4.135 B
Group- 4- copper sulfate with water Duckweed plant	14.88 ±0.968 B	81.976 ±3.080 B	5.458 ±0.282 B	20.724 ±2.243 B	27.142 ±1.090 B
Group 5 copper sulfate with a mixture of azolla and Duckweed	15.574 ±1.029 B	75.956 ±4.230 B	2.112 ±0.452 C	22.204 ±2.030 B	18.142 ±0.503 C
P-value	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Data expressed as Mean ± stander error (N= ٤ animals)

Different letters among groups in rows mean there is significant difference at $p \leq 0.05$

The following observations were made using the histological damage score and histological section analysis. Histopathological tests indicated severe structural abnormalities in the livers of fish that had received repeated treatments with different extracts. The liver of a fish from the CuSO₄ treatment group was histologically examined in this study. This indicated bile duct epithelial cells, considerable congestion, and edema in the portal region (figure 1). Figures 2 and 4 show sinusoid dilatation, edema in pancreatic tissue, congestion with vacuolar degeneration, fibrosis, and fat deposition (figure 4).

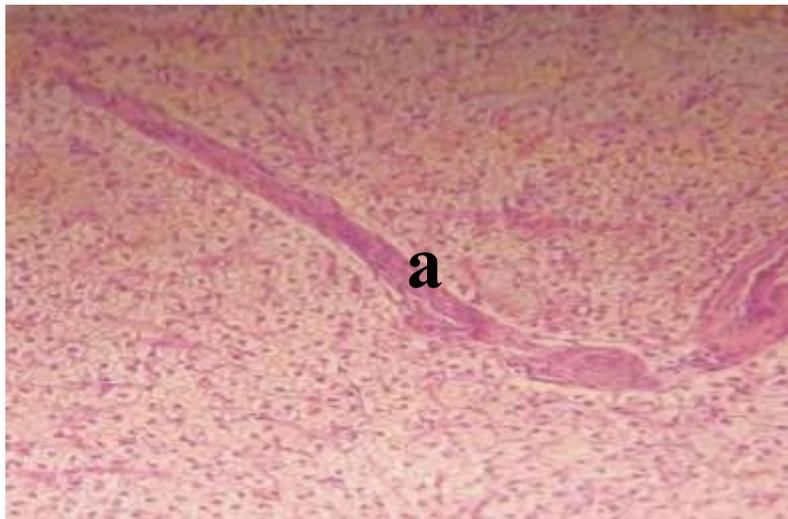
Histological examination of *C. carpio* fish liver treated with CuSO₄ and Azolla indicated congestion and vacuolar degeneration (figure 5). Furthermore, the studies demonstrated that CuSO₄-treated fish liver. On the other hand, histological investigation of *C. carpio* fish liver treated to CuSO₄ with Azolla revealed congestion and vacuolar degeneration (figure 5). Furthermore, fish liver treated with CuSO₄ and a mixture of azolla and Duckweed water plant dilatation of sinusoid and vacuolar degeneration (figure 6).



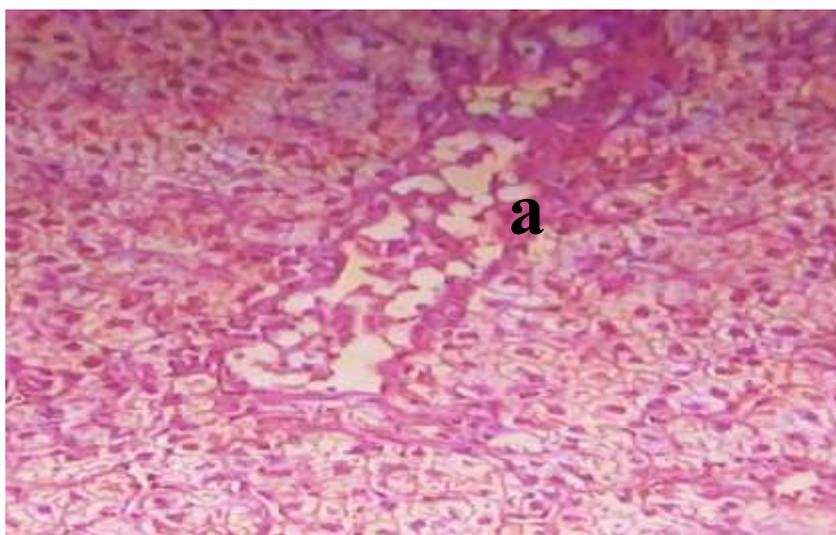
Figure(1): Microscopic examination of liver in *C. carpio* exposed to CuSO_4 for 56 day show hyperplasia of epithelial cells lining bile duct (a), severe congestion (b) edema in the portal area (c), H&E, 10 * 3X



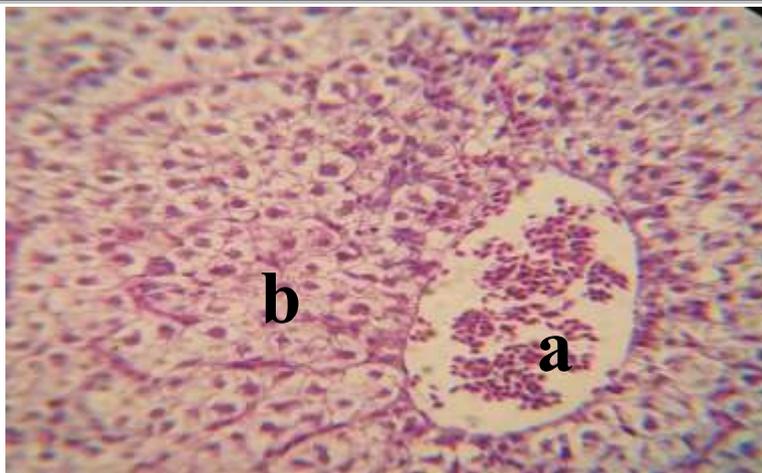
Figure(2): Microscopic examination of liver in *C. carpio* exposed to CuSO_4 for 56 day show dilatation of sinusoid (a), edema in pancreatic tissue (b) congestion (c) with vacuolar degeneration (d), H&E, 40 * 1.8X.



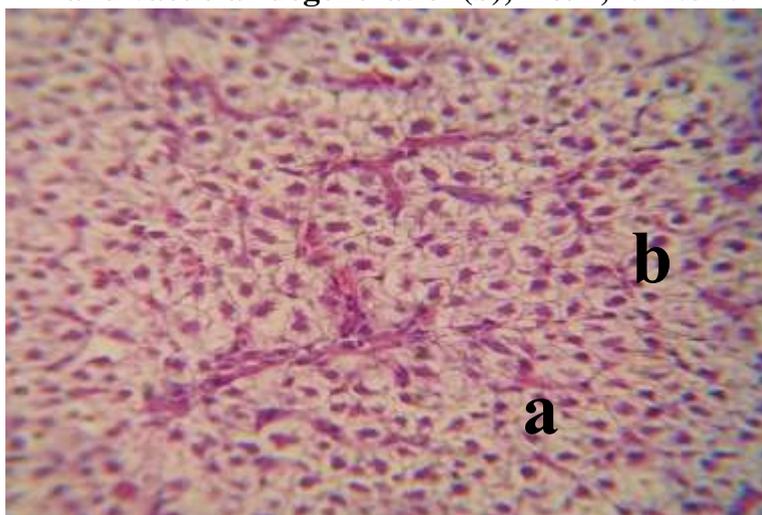
Figure(3) :Microscopic examination of liver in *C. carpio* exposed to CuSO_4 show fibrosis (a),H&E, 10 *6.3 X.



Figure(4) Microscopic examination of liver in *C. carpio* exposed to CuSO_4 for 56 day show fat deposition (a),H&E, 10 *8.8X.

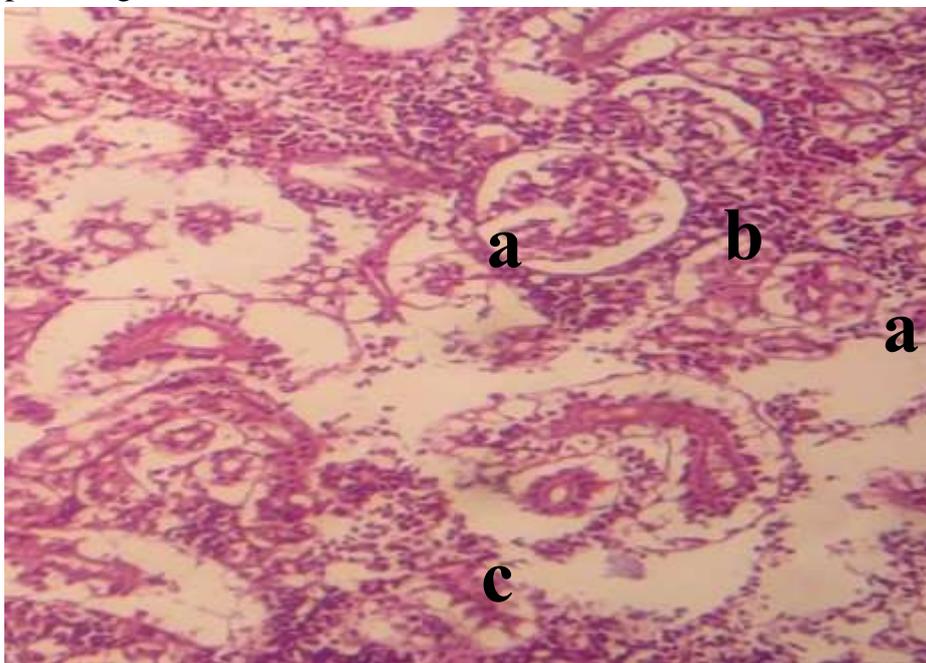


Figure(5): Microscopic examination of liver in *C. carpio* exposed to CuSO_4 with Azolla for 56 day show congestion (a) and vacuolar degeneration(b), H&E,40*1.8X.

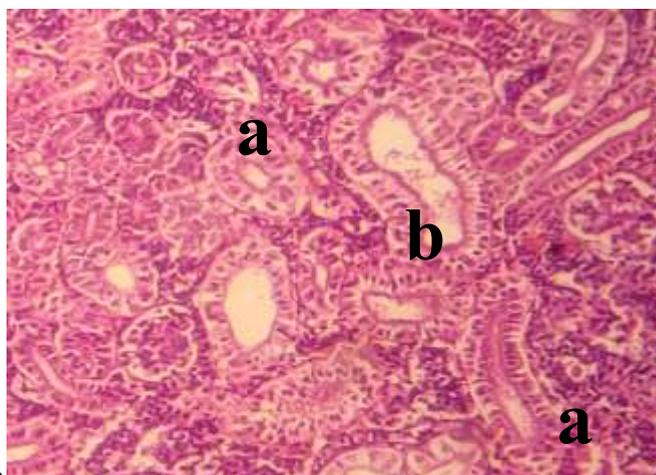


Figure(6) Microscopic examination of liver in *C. carpio* exposed to CuSO_4 with a mixture of Azolla and Duckweed water plant for 56 day show dilatation of sinusoid (a) and vacuolar degeneration(b)), H&E,40*1.8X.

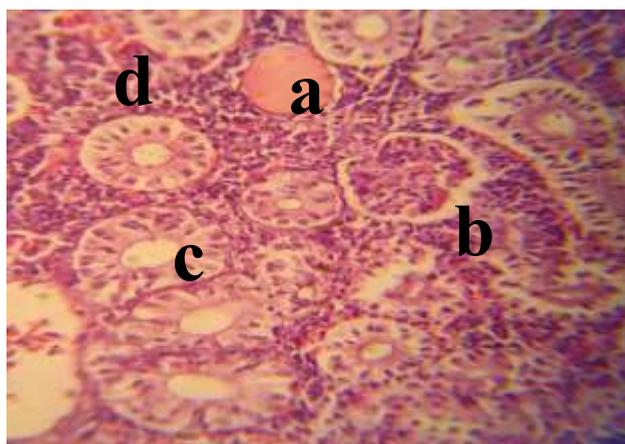
Histological examination of a CuSO₄-treated fish's kidney indicated the existence of interstitial nephritis, tubular necrosis, and renal sac occurrence (figure 7). Microscopic analysis of the kidney in *C. carpio* subjected to CuSO₄ and Duckweed water plant reveals interstitial nephritis, hydropic degeneration of the epithelial cell lining the renal tubule, and the presence of renal sacs (figure 8). Renal hyaline cast, hydropic degeneration of epithelial cell lining renal tubule atrophy of glomerular, and heamorrhage were observed in the group exposed to CuSO₄ and a mixture of *Azolla* and Duckweed water plant (figure 9).



Figure(7) Microscopic examination of kidney in *C. carpio* exposed to CuSO₄ for 56 day show interstitial nephritis (a), tubular necrosis(b) and renal sac occurrence (c),H&E, 10*6X.



Figure(8). Microscopic examination of kidney in *C. carpio* exposed to CuSO_4 and Duckweed water plant for 56 day show interstitial nephritis (a), hydropic degeneration of epithelial cell lining renal tubule (b) and renal sac occurrence (c), H&E, $10 \times 6X$.



Figure(9) Microscopic examination of kidney in *C. carpio* exposed to CuSO_4 and mixture of Azolla and Duckweed water plant for 56 day show renal hyaline cast (a), hydropic degeneration of epithelial cell lining renal tubule (b) atrophy of glomerular (c), and hemorrhage (d) H&E, $40 \times 2.3X$.

Discussions

As a result, it was determined that copper sulphate had the largest influence on fish. Previous research has shown that Azolla can protect carp fish from the detrimental effects of heavy metal pollution (14). This protective function is assumed to be due to Azolla's high cation capacity. It is well understood that one of the detrimental effects of heavy metal pollution is the suppression of enzyme metabolism. Furthermore, it is well recognized that lipid metabolism, liver and kidney functions, and levels of cholesterol, lipoproteins, and triglycerides are all linked (15). According to reports, adding 2-5% Azolla to cattle feeds enhanced body weight and decreased diarrhea incidence (16). After considering previous findings and current data, it is possible to conclude that using Azolla to combat copper toxicity may protect fish against a variety of detrimental consequences of the metal. As a result, more research into different dosages and other fish species is required. In light of these factors, the outcomes of this study indicate that the Azolla treatment used in this study was effective in protecting fish from a variety of harmful repercussions. Alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) levels are considered.

Other studies on fish and fowl fed diets with varying Azolla levels came to similar conclusions (17). Furthermore, it mitigates the effects of copper exposure by eliminating the copper load from the water (18). When dietary Azolla is ingested more regularly, cholesterol begins to grow in the other direction. The liver, kidneys, heart, skeletal muscle, pancreas, spleen, erythrocyte, brain, and gills can all contain ALT and AST (19).

These blood plasma enzymes are being studied clinically as indications of liver health. Because these enzymes are released into the bloodstream when there is an injury, they may indicate liver dysfunction. In this study, serum ALT and AST levels increased significantly after FM was replaced with Azolla meal. It demonstrates that the liver suffered as a result of the FM substitution with Azolla. Xu et al. (2018) (20) reported that blood ALT and cholesterol levels in *C. carpio* fed FM replacement meals were significantly lower than those in the control group (21). Furthermore, in this study, the nutritional needs of *C. carpio* fingerlings were addressed by adding fish meal to Azolla meal. However, the presence of anti-nutritional factors (ANFs) and a high dietary fiber content may be the cause of decreased feed efficiency at higher Azolla meal inclusions, which in turn decreased growth performance (22). Because Azolla has a comparable digestive enzyme profile and a diet rich in -6 fatty acids, it has the potential to replace expensive FM in herbivorous animals (23).

Fish can be exposed to heavy metals in two ways, according to Yousif et al. (2021) (24), either indirectly through their skin and gills or directly through consuming contaminated water or food. It can cause tissue damage even in small amounts, as demonstrated in the colon and liver. Thus, histological abnormalities in the liver and intestines of ordinary people were discovered in our investigation. Toxins such as heavy metals are detoxified by endogenous waste products and externally generated liver as a result of their buildup in fish organs;

consequently, The cumulative influence of metal content in the liver may cause pathological changes in the liver .

The cellular degradation of the liver may be induced by a lack of oxygen, heavy metal effects on the circulatory system, changes in blood vessel permeability, and other factors (25). Duckweed systems have been used to remove contaminants from several types of wastewater, including domestic wastewater, septage, and agricultural wastewater, such as swine water. According to research, these plants improve the overall quality of eutrophic water bodies and aid in heavy metal absorption from contaminated waters. Duckweeds have more potential as a therapy system than most other aquatic plants due to their specific morphological and physiological properties, high nutritional content, and range of reuse prospects (26, 27).

At this time, comprehensive and thorough discussion and comparisons cannot be done due to a lack of study addressing the particular features and implications of Azolla minerals. As a result, more research is needed to determine the biological and metabolic features, as well as the consequences of Azollas in different species.

Conclusion

The nutritional value of Azolla meal with duckweed as a component of *C. carpio communis* fingerling diets was determined in this study. It appears to be a good substitute for fishmeal in real-world diets; with no deleterious effects on *C. carpio communis* histopathology or serum biochemical indicators. With its expansion, azolla and duckweed meal could be efficiently included to provide cost-effective and

environmentally friendly feeds for the bulk production of fingerling *C. carpio communis*.

Conflicted interested: None

Acknowledgment: All thanks for Mosul University.

References

1. Shpigel M, Guttman L, Shauli L, Odintsov V, Ben-Ezra D, Harpaz S. *Ulva lactuca* from an Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) biofilter system as a protein supplement in gilthead seabream (*Sparus aurata*) diet. *Aquaculture*. 2017;481:112-118. doi:10.1016/j.aquaculture.2017.08.036.
2. Yakubu SO, Falconer L, Telfer TC. Scenario analysis and land use change modeling reveal opportunities and challenges for sustainable expansion of aquaculture in Nigeria. *Aquaculture Reports*. 2022;23:101071. doi:10.1016/j.aqrep.2022.101071.
3. Jaber MMT, Al-Jumaa ZM, AL-Tae SK, Nahi HH, Al-Salh MA, AL-Hamdany MO, Al-Mayahi B. Bioaccumulation of heavy metals and histopathological changes in muscles of common carp (*Cyprinus carpio* L.) in the Iraqi rivers. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. 2021;35(2):245–249. doi:10.33899/ijvs.2020.126744.1375.
4. Ghosh K, Ray AK, Ringo E. Applications of plant ingredients for tropical and subtropical freshwater finfish: possibilities and challenges. *Rev Aquac*. 2019;11:793-815. doi:10.1111/raq.12268.
5. Granada L, Sousa N, Lopes S, Lemos MF. Is integrated multitrophic aquaculture the solution to the sectors' major challenges?—a review. *Reviews in Aquaculture*. 2016 Sep;8(3):283-300.
6. Masindi V, Muedi KL. Environmental contamination by heavy metals. *Heavy metals*. 2018 Jun 27;10:115-32.
7. Singh J, Kalamdhad AS. Effects of heavy metals on soil, plants, human health and aquatic life. *Int J Res Chem Environ*. 2011 Jan;1(2):15-21.
8. Kumar N, Krishnani KK, Singh NP. Effect of zinc on growth performance and cellular metabolic stress of fish exposed to

- multiple stresses. Fish physiology and biochemistry. 2020 Feb;46:315-29.
9. Ashish B, Neeti K, Himanshu K. Copper toxicity: a comprehensive study. Research Journal of Recent Sciences ISSN. 2013;2277:2502.
 10. Mosha SS. A review on significance of Azolla meal as a protein plant source in finfish culture. J. Aquac. Res. Develop. 2018;9(7):1-7. doi:10.4172/2155-9546.1000462.
 11. Kabir A, Hossain M, Rahman M. Use of Duckweed as Feed for Fishes in Polyculture. Journal of Agriculture & Rural Development. 2010;7(1):157–160. doi:10.3329/jard.v7i1.4789.
 12. Roshidi, M. A. H.; Mahyuddin, H. S.; Mohamad, M. A. N and Noh, A. L. (2020). The Effect of Different Fertilizer and Extraction Method on Secondary Metabolites of Azolla Pinnata. Acta Chemica Malaysia, 4(1): 28–32. <https://doi.org/10.2478/acmy-2020-0005>
 13. Chakrabarti R, Clark WD, Sharma J, Goswami RK, Shrivastav AK, Tocher DR. Mass Production of Lemna minor and Its Amino Acid and Fatty 1 Acid Profiles. Front Chem. 2018;6:479. doi:10.3389/fchem.2018.00479.
 14. Al-Tae S, Anaz M, Al-Badrany MS, ALHamdani A. Biochemical and behavioral responses in carp fish exposed to tricaine methane sulfonate (MS-222) as anesthetic drug under transport conditions. Iraqi Journal of Veterinary Sciences. 2021;35(4):719-723. doi:10.33899/ijvs.2020.126792.1395.
 15. Tepe Y, Akyurt I, Ciminli C, Mutlu E, Çalışkan M. Protective effect of clinoptilolite on lead toxicity in common carp (Cyprinus carpio). Fresenius Environmental Bulletin. 2004;13(7):639-642.

16. Fu Z, Xi S. The effects of heavy metals on human metabolism. *Toxicology mechanisms and methods*. 2020 Mar 23;30(3):167-76.
17. Ghaly AE, Ramakrishnan VV. Nitrogen sources and cycling in the ecosystem and its role in air, water and soil pollution: A critical review. *Journal of Pollution Effects & Control*. 2015;3(2):1-26.
18. Safaeikatouli M, Jafariahangari Y, Baharlouei A. An evaluation on the effects of dietary kaolin and azolla on broilers' blood parameters, T4, TSH, and growth hormones. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2011;10(3):233-237. doi:10.3923/pjn.2011.233.237.
19. De Schampelaere KA, Janssen CR. Effects of chronic dietary copper exposure on growth and reproduction of *Daphnia magna*. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*. 2004 Aug;23(8):2038-47.
20. Hadi A, Shokr A, Alwan S. Effects of aluminium on the biochemical parameters of freshwater fish *Tilapia zillii*. *J Sci Applica*. 2009;3:33–41.
21. Xu X, Ji H, Yu H, Zhou J. Influence of replacing fish meal with enzymatic hydrolysates of defatted silkworm pupa (*Bombyx mori* L.) on growth performance, body composition and non-specific immunity of juvenile mirror carp (*Cyprinus carpio* var. *specularis*). *Aquac Res*. 2018;49:1480-1490. doi:10.1111/are.13598.
22. Zhao SP. Theoretical base of blood lipid metabolism and clinical relevant issues. *Clin Focus*. 2006;21:989–993. doi:10.3969/j.issn
23. Magouz FI, Dawood MAO, Salem MFI, Mohamed AAI. The effects of fish feed supplemented with *Azolla* meal on the growth performance, digestive enzyme activity, and health condition of genetically-improved farmed tilapia

- (*Oreochromis niloticus*). Ann Anim Sci. 2020. doi:10.2478/aoas-2020-0016.
24. Ahmed I, Khan YM, Lateef A, Majeed A, Shah MA. Partial replacement of fishmeal by *Azolla cristata* in diets for fingerling common carp, *Cyprinus carpio* var. *communis*.
25. Yousif R, CHOUDHARY MI, AHMED S, AHMED Q. Review: Bioaccumulation of heavy metals in fish and other aquatic organisms from Karachi Coast, Pakistan. Nusantara Bioscience. 2021;13(1). doi:10.13057/nusbiosci/n130111.
26. Mohamed FAS. Impacts of environmental pollution in the southern region of Lake Manzalah, Egypt, on the histological structures of the liver and intestine of *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii*. J. Egy. Acad. Society Environ. Develop. 2001;2:25-42.
27. Wendeou S, Aina M, Crapper M, Adjovi E, Mama D. Influence of Salinity on Duckweed Growth and Duckweed Based Wastewater Treatment System. Journal of Water Resource and Protection. 2013;5(10):993-999. doi:10.4236/jwarp.2013.510103.
28. Roshidi MAH, Mahyuddin HS, Mohamad MAN, Noh AL. The Effect of Different Fertilizer and Extraction Method on Secondary Metabolites of *Azolla Pinnata*. Acta Chemica Malaysia. 2020;4(1):28–32. doi:10.13140/RG.2.2.35804.97925.