

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

تقييم المجلس الأعلى للجامعات المصرية (٧/٥)



المجلد السابع - العدد (٢٤) أكتوبر ٢٠٢٤ م

يتم النشر الإلكتروني على المنصات الآتية

AskZad

العبيكان
Obekan
Investment Group

المنهل
ALMANHAL

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الدراسات والبحوث العربية



ننمحة
shamaa



معرفة
E-MAREFA



أكاديمية البحث
العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific
Research & Technology



Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري



الصفحة الرئيسية

السنة	كل السنوات --
المجلة	المجلة العربية للعلوم الزراعية
القطاع	الدراسات الزراعية
ISSN	

إستعلام

م	القطاع	اسم المجلة	اسم الجهة / الجامعة	ISSN-P	ISSN-O	السنة	نقاط المجلة
1	الدراسات الزراعية	المجلة العربية للعلوم الزراعية	المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب	2537- 0804	2537- 0855	2024	5

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

هيئة التحريـر

رئيساً للتحريـر	معهد بحوث الامصال واللقاحات	أ.د/ صفوت كمال روفائيل
مديراً للتحريـر	مهندس زراعي	م/ احمد فتحي احمد
عضواً إدارياً	الجامعة الأفروآسيوية	أ.م.د/ فكري لطيف متولي
عضواً إدارياً	مدير المؤسسة AIESA	أ/ نرى 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 / حلمي 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 ببغداد	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 مسؤولاً 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 يطّلع 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 تنبّه 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 ...

٣٤ - ١	د. أحمد حسن أبو شامة عبد الصادق - د. ربيع محمد أحمد علي بلال تقدير الأثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصولي فول الصويا ودوار الشمس في مصر
٦٠ - ٣٥	اسماء زياد عبد الجبار - غادة عبد الرحمن سلطان المجهر الالكتروني الماسح والمجهر الضوئي في الوصف النسيجي الدقيق للوز الحنكية في الأغنام (Ovis aries) والماعز (Capra aegagrus hircus) المحلي البالغ : دراسة مقارنة
١٠٦ - ٦١	د/ ربيع محمد أحمد علي بلال - د/ مهايه عبد المعطي السيد أحمد دراسة إقتصادية لإمكانية تنمية الإستزراع السمكي في ظل التغيرات المناخية بشبة جزيرة سيناء
١٧٤ - ١٠٧	د. رياض بن ناصر الفريجي ثمار الإعلام والاتصال في استدامة النخيل "نظرة إعلامية اتصالية لاستدامة زراعة نخيل التمور كهوية وطنية"
٢١٤ - ١٧٥	نورا طه التميمي - ألاء غازي الهاشمي - وسن كاظم التميمي الأهمية التغذوية والصحية لمكونات حبوب الشوفان
٢٣٠ - ٢١٥	Bushra Bader jerad Al- Shammari Quality estimation of muffin replaced with watermelon seeds powder
٢٧٠ - ٢٣١	Adel Kholif - Mohamed El-Metwally - Doaa M. Mohamed Isolation, purification and characterization of milk clotting enzyme from leaves of Portulaca Oleracea (purslane) plant against animal and microbial rennet in manufacturing white soft cheese

<p>٢٨٨ - ٢٧١</p>	<p>Doaa I. Rady - Amany El Zieny - Zainab M. Ali - Ayatollah I. Ibrahim Tracking quality standard test for tissue culture pigeon pox virus Vaccine</p>
<p>٣٢٠ - ٢٨٩</p>	<p>Hany A. B. Mansour- Farida M. S. E. EL-Dars - Olfat A. Radwan The Thermal Impact on the Stability of Physical Properties in Flonicamid, hexythiazox, Nicosulfuron, and Quinclorac Formulations</p>
<p>٣٥٤ - ٣٢١</p>	<p>Manal M. Meligy - Fatma R. Ibrahim - onira M. Basiony Effect of soil enhancers and foliar application of esculentus whey on growth and yield of Cyperus plants and used in some dairy products</p>

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



تقدير الأثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصولي

فول الصويا ودوار الشمس في مصر

Estimating the Economic effects of climate change on
Soybean and Sunflower crops in Egypt

إعداد

د. أحمد حسن ابو شامة عبد الصادق

Dr. Ahmed Hassan Abo Shama Abd elsadek

أستاذ باحث مساعد - قسم الدراسات الاقتصادية - مركز بحوث الصحراء

د. ربيع محمد أحمد علي بلال

Dr. Rabee Mohamed Ahmed Ali Bilal

أستاذ باحث مساعد - قسم الدراسات الاقتصادية - مركز بحوث الصحراء

Doi: 10.21608/asajs.2024.386883

استلام البحث: ٢٠٢٤/٧/١١

قبول النشر: ٢٣/٧/٢٠٢٤

عبد الصادق، أحمد حسن ابو شامة و بلال، ربيع محمد أحمد علي (٢٠٢٤). تقدير الأثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصولي فول الصويا ودوار الشمس في مصر. *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٤)، ١-٣٤.

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

تقدير الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصولي فول الصويا ودوار الشمس في مصر

المستخلص:

تعد ظاهرة التغيرات المناخية والتي يقصد بها التغيرات ذات الأمد الطويل في درجات الحرارة وأنماط الطقس تحديا كبيرا للتنمية الاقتصادية سواء في الدول الصناعية المتقدمة أو الدول النامية ، وتشكل التغيرات المناخية إحدى أهم التهديدات للتنمية المستدامة على الدول النامية أكثر منه مقارنة بالدول المتقدمة بالرغم من كونها لا تساهم بنسبة كبيرة من إجمالي انبعاثات الغازات المسببة للإحتباس الحرارى ، ويعود ذلك الى هشاشة إقتصاديات هذه الدول في مواجهة تداعيات التغيرات المناخية، مما دفع الباحثين لدراسة تلك التغيرات في المستقبل ، ولهذا استهدف البحث قياس الأثر الإقتصادى المتوقع لتغير المناخ على محصولي فول الصويا ودوار الشمس باستخدام منهج ريكاردو ، وكان من نتائج البحث خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢ م) الأثر السلبى لإنخفاض درجة الحرارة الصغرى وارتفاع درجة الحرارة العظمى ، وكذلك إنخفاض أو ارتفاع الرطوبة النسبية ١٠% لمحصول فول الصويا ، والأثر السلبى لإنخفاض درجة الحرارة الصغرى ، وارتفاع درجة الحرارة العظمى ، وكذلك زيادة الرطوبة النسبية بمعدل ١٠% لمحصول دوار الشمس ، والأثر الإيجابي لنقص معدل الرطوبة النسبية ١٠% لمحصول دوار الشمس خلال تلك الفترة .

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية - منهج ريكاردو - فول الصويا - دوار الشمس - تحليل الحساسية .

Abstract:

The phenomenon of climate change, which means long-term changes in temperatures and weather patterns, is a major challenge to economic development, whether in advanced industrialized countries or developing countries. Climate changes constitute one of the most important threats to sustainable development for developing countries, more so than for developed countries, even though they do not contribute. A large percentage of the total emissions of greenhouse gases, and this is due to the fragility of the economies of these countries in the face of the repercussions of climate change, which prompted researchers to study these changes in the future. Therefore, the research aimed to measure the expected economic impact of

climate change on soybean and sunflower crops using the Ricardo method. One of the results of the research during the period (2011-2022) was The negative effect of a decrease in the minimum temperature and an increase in the maximum temperature, as well as a decrease or increase in relative humidity by 10% for the soybean crop, and the negative effect of a decrease in the minimum temperature and an increase in the maximum temperature, as well as an increase in relative humidity at a rate of 10% for the sunflower crop, and the positive effect of a decrease in the rate The relative humidity is 10% for the sunflower crop during that period

Keywords: climate change - Ricardo approach - soybeans - sunflower - sensitivity analysis.

المقدمة :

تُعرف ظاهرة التغيرات المناخية بأنها تغير محتمل في المناخ الإجمالي لسطح الكرة الأرضية نتيجة لزيادة الانبعاث الغازي وما يسببه هذا الانبعاث من احتباس حرارى ينتج عنه ارتفاع في درجة حرارة سطح الكرة الأرضية , والثورة الصناعية هي بداية المشكلة وزيادة عدد السكان بالإضافة الى التطور التكنولوجي مما أدوا الى زيادة الطلب على مصادر الطاقة واستغلالها بغض النظر عن الأثار الجانبية لها .^(٥) وقد شبه العلماء هذه الظاهرة بأنها كارثة كونية لأنها سوف تؤثر على جميع القطاعات سواء بطريق مباشر أو غير مباشر ورغم أننا من الدول النامية التي لا تساهم بقدر يذكر في الانبعاث الغازي للغازات المسببة لارتفاع درجة حرارة سطح الكرة الأرضية مثل الدول الصناعية إلا أننا من الدول الذى سوف تتأثر بشدة بهذه الظاهرة خاصة الجزء الشمالي في مصر حيث تسبب هذه الظاهرة ارتفاع في مستوى سطح البحر ، وما ينتج عنه من غرق جزء من الأراضي الزراعية الخصبة في شمال مصر , بالإضافة الى المشاكل الأخرى التي تترتب على هذا الغرق . ويعتبر قطاع الزراعة من أكثر القطاعات التي سوف تتأثر سلبيا بهذه الظاهرة , ومن المتوقع أن تؤثر التغيرات المناخية على إنتاجية الأراضي الزراعية بداية من التأثير على خواص الأرض الطبيعية والكيميائية والحيوية ومرورا بانتشار الآفات والحشرات والأمراض وغيرها من المشاكل وإنهاءا بالتأثير على المحصول المنتج وبالتالي انخفاض صافى العائد المزرعى المحقق .

مُشكلة البحث :



على الرغم من إتجاه الدولة في الآونة الأخيرة للعمل على سد الفجوة من المحاصيل الزيتية والتي تمثل عبئاً على الميزان التجاري الزراعي المصري بتشجيع الزراع على زيادة المساحة المزروعة من المحاصيل الزيتية بالأراضي الجديدة والمستصلحة، والتعاقد مع الزراع من قبل مركز الزراعة التعاقدية قبل البدء في زراعة المحاصيل الزيتية لضمان تحقيق سعر عادل ومجزى، وتوفير كافة الإرشادات والتوصيات الفنية إلا أنه تشير جميع البحوث والدراسات التابعة لوحدة بحوث الأرصاء الجوية الزراعية وتغيرات المناخ، إلى أن التغيرات المناخية تؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الفدانية لمحصولي فول الصويا ودوار الشمس بنحو ٢٧ - ٢٨% وتزايد الاستهلاك المائي بنحو ٨ - ١٥% الأمر الذي يتطلب تقدير هذه الآثار الاقتصادية لهذه التغيرات المناخية على محصولي فول الصويا ودوار الشمس موضوع البحث.

أهمية البحث :

تأتى أهمية البحث من خلال استهداف استراتيجية التنمية الزراعية ٢٠٣٠م وفى إطار التنمية المستدامة في مصر ٢٠٣٠م، إلى مواجهة العديد من التحديات المحلية والإقليمية و الدولية التي تواجه قطاع الزراعة المصرية مثل التغيرات المناخية العالمية، وندرة المياه والتصحر واتساع المناطق الجافة والأراضي القاحلة والحفاظ على البيئة والإنتاجية الزراعية، وإرتفاع معدل الفجوة الغذائية وأزمة الغذاء العالمية وتحدى تحقيق استراتيجية التنمية المستدامة العالمية وخاصة محاربة الجوع والفقر .

هدف البحث :

يهدف البحث الى قياس وتحليل الأثر الاقتصادي لتغير المناخ على محصولي فول الصويا ودوار الشمس في محافظات جمهورية مصر العربية باستخدام منهج ريكاردو، وذلك من خلال دراسة تطور المتغيرات الاقتصادية لمحصولي فول الصويا ودوار الشمس، ومحاكاة تأثيرات تغيرات المناخ والوصول الى مدى حساسية محصولي الدراسة لهذا التغير المناخي، وكذلك التعرف على بعض الآليات والإجراءات التي تعمل على التخفيف من حدة هذه الآثار الناتجة عن هذا التغير .

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

تحقيقاً لهدف البحث فقد تم الاستعانة بنموذج ريكاردو في تقييم الأثر الاقتصادي للتغيرات المناخية، والذي اعتمد على تحليل حساسية الزراعة للمناخ في بلدان مختلفة مثل البرازيل، والهند، والولايات المتحدة. ومنهج ريكاردو هو مدخل تجريبي طوره مندلسون وآخرون (١٩٩٤)^(١٦) لقياس أثر المناخ في زراعة الولايات المتحدة، وقد سمي بذلك لأنه يقوم على الملاحظة التي أباها ريكاردو (١٨١٧)، في أن قيمة

الأراضي تعكس إنتاجيتها تحت المنافسة الكاملة. أي أن قيمة الأرض تعكس مجموع الأرباح المستقبلية المخصومة والتي يمكن الحصول عليها من استخدامها، حيث أن أي عنصر يؤثر على إنتاجية الأرض فهو بالتالي يؤثر على قيمة الأرض أو صافي الإيراد، وذلك فقيمة الأرض أو صافي الإيراد يحتوي على معلومات عن قيمة المناخ باعتبارها واحدة من صفات إنتاجية الأرض. وتم الحصول على البيانات اللازمة لتحقيق الهدف المنشود من نشرات قطاع الشؤون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢م)، وبرنامج مراقبة الأرض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤م.

التعريف الرياضي لنموذج ريكاردو:

هو نموذج انحداري مقطعي يُبين مدى استجابة سعر الأرض أو صافي العائد للتغير في خصائص البيئة، ويسمح بقياس مدى مساهمة هذه العوامل في صافي العائد أو سعر الأرض، وذلك بهدف الوصول لمدى حساسية محصول الدراسة للتغير المناخي. وهذا النموذج يستند على الخصائص الأتية (تفاضل الدالة مرتين، وتكون الدوال شبه مقعر، ونواتج الدالة حدية وموجبة). فإذا كانت دالة الانتاج تأخذ الصيغة التالية:

$$Q_i = Q_i(K_{ij}, E) \quad (1)$$

حيث: Q_i كمية إنتاج السلعة i ، K_{ij} متجه مدخلات الانتاج j المستخدمة لانتاج Q_i ، E عبارة عن متجه العوامل البيئية الخارجية مثل درجة الحرارة وهطول الأمطار، والتربة، ومميزات مواقع الإنتاج. وبفرض وجود أسعار العناصر W_j ، وكل من E ، Q وتدنية التكاليف لدالة التكاليف الآتية:

$$C_i = C_i(Q_i, W, E) \quad (2)$$

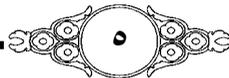
حيث: C_i تكلفة انتاج السلعة i ، W ($w_1, w_2 \dots w_n$) متجه أسعار العناصر، باستخدام دالة التكاليف C_i بأسعار السوق، وتعظيم الأرباح للمزارعين في موقع معين على النحو التالي:

$$\text{Max}_\pi = [P_i Q_i - C_i(Q_i, W, E) - P_L L_i] \quad (3)$$

حيث: PL التكلفة السنوية الثابتة أو إيجار الأرض، في ظل المنافسة الكاملة فإن كل الأرباح التي تزيد عن العائد الطبيعي لكل العناصر الإنتاجية تُؤول إلي الصفر.

$$P_i Q_i^* - C_i^*(Q_i^*, W, E) - P_L L_i = 0 \quad (4)$$

وإذا كان إنتاج السلعة i من الاستخدام الأقصى للأرض E ، فإن الإيجار السوقي للأرض يساوي صافي الأرباح السنوية من إنتاج السلعة. وبالحل لـ PL من المعادلة



السابقة، وأن إيجار وحدة الأرض مساوية لصافي الإيرادات لكل وحدة. والقيمة الحالية لتدفقات الإيرادات الحالية والمستقبلية يعطى قيمة الأرض V_L كما في المعادلة (٦):

$$P_L = (PQ_i^* - C_i(Q_i^*, W, E)) / L_i \quad (5)$$

$$V_L = \int_0^{\infty} P_L e^{-rt} dt = \int_0^{\infty} [(PQ_i^* - C_i(Q_i^*, W, E)) / L_i] e^{-rt} dt \quad (6)$$

وأساس التحليل هو تأثير التغيرات الخارجية للمتغيرات البيئية على صافي الرفاهية الاقتصادية (ΔW)، وصافي الرفاهية الاقتصادية هي التغير في الرفاهية الناجمة عن تغير البيئة من منطقة إلى أخرى. ويتم قياس التغير في الرفاهية الاقتصادية من حيث التغير في القيمة الرأسمالية للأرض أو التغير في صافي الدخل المزرعي. والتغير في الرفاهية السنوية كنتيجة للتغير البيئي من منطقة بيئية A إلى المنطقة B، والتي تسبب مدخلات بيئية للتغيير من المنطقة EA إلى المنطقة EB. ويُقاس كالآتي:

$$\Delta W = W(E_B) - W(E_A) = \int_0^{Q_B} [(PQ_i - C_i(Q_i, W, E_B)) / L_i] e^{-rt} dQ_i - \int_0^{Q_A} [(PQ_i - C_i(Q_i, W, E_A)) / L_i] e^{-rt} dQ_i$$

وإذا كانت الأسعار السوقية لم تتغير كنتيجة للتغير في E فإن المعادلة السابقة تؤول إلى المعادلة (٧):

$$\Delta W = W(E_B) - W(E_A) = \left[PQ_B - \sum_{i=1}^n C_i(Q_i, W, E_B) \right] - \left[PQ_A - \sum_{i=1}^n C_i(Q_i, W, E_A) \right] \quad (7)$$

وباحلال $P_L L = P_i Q_i^* - C_i(Q_i^*, W, E)$ من المعادلة (٥) حيث: أن كل من P_{LA} عند E_A ، وكل من P_{LB} عند E_B والقيمة الحالية لتغير الرفاهية هي على النحو التالي: فإن نموذج ريكاردو يأخذ إما المعادلة (٨) أو المعادلة (٩) وفقاً على ما إذا كانت البيانات متاحة لصافي العائد السنوي أو صافي العائد الرأسمالي (قيمة الأرض V_L).

$$\Delta W = W(E_B) - W(E_A) = \sum_{i=1}^n (P_{LB} L_{Bi} - P_{LA} L_{Ai}) \quad (8)$$

$$\int_0^{Q_B} \Delta W e^{-rt} dt = \sum_{i=1}^n (V_{LB} L_{Bi} - V_{LA} L_{Ai}) \quad (9)$$

وفى هذا السياق فقد تم استخدام عدة سيناريوهات للتوقع بمدي قياس الأثر الاقتصادي لتغير المناخ في محافظات الإنتاج لمحصولي فول الصويا ودوار الشمس كما يلي:

السيناريو الأول: انخفاض درجة الحرارة الصغرى ٠.٥ درجة مئوية أو ١ درجة مئوية وأثره علي صافي العائد الفداني المحسوب.

السيناريو الثاني: زيادة درجة الحرارة العظمي ٠.٥ درجة مئوية أو ١ درجة مئوية وأثره علي صافي العائد الفداني المحسوب.

السيناريو الثالث: انخفاض أو ارتفاع الرطوبة النسبية ١٠% أثره علي صافي العائد الفداني المحسوب.

وقد استخدم البحث منهج ريكاردو حيث تم استخدام صافي العائد للفدان الواحد لمحصولي فول الصويا ودوار الشمس لكل محافظة كمتغير تابع وهو منحدر على المتغيرات المستقلة، وقد تم اختيار النموذج غير الخطى من الدرجة الثانية وذلك لأنه سهل التفسير^(١).

بعض المصطلحات الخاصة بالمناخ :

يقصد بالتغيرات المناخية التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس. وقد تكون هذه التحولات طبيعية فتحدث من خلال التغيرات فى الدورة الشمسية. كما يمكن أن تعرف باعتبارها كل أشكال التغيرات التي يمكن التعبير عنها بوصف إحصائي، والتي يمكن أن تستمر لعقود طويلة، والناجمة عن النشاط الإنساني أو الناتجة عن التفاعلات الداخلية لمكونات النظام المناخي. ومن أهم المتغيرات المناخية ارتفاع درجة حرارة الجو، واختلاف كميات وأوقات هطول الأمطار، وما يتبع ذلك من تغير فى الدورة المائية وعملياتها المختلفة^(١٤).

- المناخ^(١)، (١٢)

هو متوسط حالة الجو المتعاقبة فى مكان ما لمدة طويلة قد تكون شهراً أو فصلاً أو سنة أو سنوات متعددة.

- درجات الحرارة المُتلى:

هى درجة الحرارة الأكثر ملائمة لكي يقوم النبات بوظائفه، مما يصعب معه تحديد درجة حرارة مُتلى لجميع المراحل الفسيولوجية التي يمر بها النبات، وذلك لتوقف كل مرحلة على عدد من الظروف المناسبة لها سواء كانت فيزيقية أو كيميائية، ولا توجد درجة حرارة مناسبة واحدة لجميع مراحل نمو النبات. والدرجة المُتلى هى الدرجة التي يستطيع النبات عندها أن يزدهر وينمو أفضل نماءً، ولا يمكن أن تكون درجة واحدة ولكن من عدة درجات، لذلك فأن الظروف المُتلى للإنبات والنمو لا تتحقق بدرجة الحرارة المُتلى فقط بل يجب أن يتوفر الماء والمواد الغذائية أيضاً.

- درجات الحرارة العظمى:

هي الدرجة التي يتحملها كل نبات دون أن تظهر عليه أي أعراض إصابة قد تتسبب في القضاء عليه وتختلف باختلاف نوع النبات، وأيضًا باختلاف مراحل نمو النبات، فهناك أطوار نباتية أقدر من غيرها على تحمل الحرارة والبرودة فتبلغ المقاومة نهايتها القصوى في أطوار السكون وخاصة البذور والكرومات وغيرها.

- درجات الحرارة الصغرى:

يستمر نشاط بعض النباتات عند درجة الحرارة الصغرى وهي الدرجة التي يتجمد عندها المياه تقريبًا، وتختلف الحرارة الصغرى باختلاف أوقات السنة واختلاف الأطوار المتباينة للنباتات، ويرجع سبب هذه الاختلافات إلى كمية المياه التي يحتويها النبات.

- الرطوبة النسبية:

يُسمى الماء الموجود بالهواء على شكل بخار بالرطوبة الجوية^(٤)، وهي من أهم العوامل ذات التأثير المباشر على شدة النتج، وتمثل الرطوبة العامل الخارجي الذي يتحكم في فقد الماء من المجموع الخضري، وتقاس الرطوبة النسبية بالعلاقة بين كمية بخار الماء الموجودة في الغلاف الجوي عند حرارة وضغط معين، وكمية تشبع الهواء ببخار الماء في تلك الظروف.

النتائج البحثية ومناقشتها:

١) محصول فول الصويا :

أولاً: تطور بعض المتغيرات الاقتصادية لمحصول فول الصويا في مصر :

تهتم الدراسة بعرض وتحليل بعض المتغيرات الاقتصادية المرتبطة بمحصول فول الصويا والتي تشمل كلا من صافى عائد محصول فول الصويا ، والتغير المناخي والذي يتمثل في الحرارة العظمى والصغرى، ونسبة الرطوبة للفترة (٢٠١١-٢٠٢٢م).

١- تطور صافى العائد الفدائي:

تشير بيانات الواردة بجدول (١) إلى أن المتوسط السنوي للعائد الفدائي لمحصول فول الصويا خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢م) بلغ حوالي ٤٤٨٥ جنيه للفدان. وقد تبين أن هذا المتوسط يقع بين حدين بلغ أعلاهما حوالي ١١٦١٠ جنيه عام ٢٠٢٢، وأدناها حوالي ١٨٥٦ جنيه عام ٢٠١١، بزيادة ونقص عن ذلك المتوسط بلغت حوالي ٧١٢٥، ٩٧٥٤ جنيه للفدان، وبحساب معدل تغير صافى عائد فول الصويا السنوي عن بداية فترة الدراسة تبين أن معدلات التغير كانت موجبة خلال فترة

الدراسة، مما يدل على وجود صافي عائد مرتفع للمحصول خلال فترة الدراسة. كما بلغ أعلى صافي عائد لمحصول الدراسة حوالي ٥٢٥.٥٤ ألف جنيه عام ٢٠٢٠ . جدول (١) تطور صافي عائد محصول فول الصويا ودرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال الفترة (٢٠٢٢-٢٠١١)

السنوات	صافي العائد (جنيه/فدان)	معدل التغير	متوسط درجات الحرارة العظمى	معدل التغير السنوي	متوسط درجات الحرارة الصغرى	معدل التغير	متوسط الرطوبة النسبية	معدل التغير السنوي
2011	١٨٥٦	-	٣٥.٠٢	-	٢١.٢٢	-	٢٩.١٧	-
2012	٣٧٤٠	١٠١.٥١	٣٦.١٨	٣.٣١	٢١.٩٦	٣.٤٩	٢٧.٧٤	(1.43)
2013	٣٦٢١	٩٥.١٠	٣٥.٢٧	٠.٧١	٢١.٤٨	١.٢٢	٢٨.٨٤	(1.13)
2014	٣٢٣٦	٧٤.٣٥	٣٥.٥٩	١.٦٣	٢١.٨٤	٢.٩٢	٢٩.٠٦	(0.38)
2015	٣١٤٢	٦٩.٢٩	٣٥.٥٥	١.٥١	٢١.٨٣	٢.٨٧	٢٨.٥٥	(2.12)
2016	٢٥١٦	٣٥.٥٦	٣٦.٤٢	٣.٩٩	٢٢.٣٢	٥.١٨	٢٧.١١	(7.02)
2017	٣٣٣٠	٧٩.٤٢	٣٦.٦٤	٤.٦٢	٢٢.٤	٢.١٢	٢٦.٨٦	(7.92)
2018	٣٢١٨	٧٣.٣٨	٣٦.٦٩	٤.٧٧	٢٢.٩٦	٨.٢٠	٢٨.٣٣	(2.88)
2019	٣٢٦٨	٧٦.٠٨	٣٦.١	٣.٠٨	٢١.٦٨	٢.١٧	٢٩	(0.58)
2020	٣٤٢٤	٨٤.٤٨	٣٦.٩	٥.٣٧	٢٢.٦٤	٦.٦٩	٢٦.٩	(7.78)
2021	١٠٨٥٤	٤٨٤.٨١	٣٦.٩٨	٥.٦٠	٢٣.٤٨	١٠.٦٥	٢٧.٥٣	(5.62)
2022	١١٦١٠	٥٢٥.٥٤	٣٥.٩٥	٢.٦٥	٢٢.٣	٥.٠٩	٢٩.٥٢	٠.٥١
المتوسط	٤٤٨٥	-	36.11	-	22.18	-	28.22	-

المصدر: برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤م.

European Unionis Earth Observation Programme 2024.

الأرقام داخل الأقواس سالبة.

سنة المقارنة - سنة الأساس

معدل التغير السنوي = $100 \times \frac{\text{سنة المقارنة} - \text{سنة الأساس}}{\text{سنة الأساس}}$

سنة الأساس

٢- تطور الحرارة العظمى:

باستعراض بيانات الجدول (١) تبين أن متوسط الحرارة العظمى بلغ حوالي ٣٦.١١ م سنويًا خلال فترة الدراسة، ويقع هذا المتوسط بين حدين بلغ أعلاهما

حوالى ٣٦.٩٨ م في عام ٢٠٢١، وبلغ أدناها حوالى ٣٥.٠٢ م في عام ٢٠١١، وبحساب معدل تغير الحرارة العظمى السنوي خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢)، واعتبار ٢٠١١ سنة الأساس، تبين أن معدل التغير في جميع الأعوام حققت معدلات موجبة مما يدل علي ارتفاع للحرارة العظمى.

٣- تطور الحرارة الصغرى:

يشير الجدول (١) إلي أن متوسط الحرارة الصغرى السنوي بلغ حوالى ٢٢.١٨ م، وذلك خلال فترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢)، ويقع هذا المتوسط بين حدين بلغ الحد الأدنى لها حوالى ٢١.٢٢ م في عام ٢٠١١، وبلغ الحد الأقصى حوالى ٢٣.٤٨ م في عام ٢٠٢١، وبتقدير معدل التغير السنوي لدرجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة تبين أنها حققت معدلات مرتفعة مما يعكس إرتفاع درجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة.

٤- تطور نسبة الرطوبة:

تشير البيانات الواردة بالجدول (١) إلي أن المتوسط السنوي للرطوبة بلغ حوالى ٢٨.٢٢% خلال فترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢)، وأن هذا المتوسط يقع بين حدين بلغ أعلاهما نحو ٢٩.٥٢% في عام ٢٠٢٢، وبلغ أدناها نحو ٢٦.٨٦% في عام ٢٠١٧. وبتقدير معدل التغير السنوي للرطوبة النسبية في مصر خلال نفس الفترة، تبين أنها حققت معدلات سالبة أعوام ٢٠١١، ٢٠١٢، ٢٠١٣، ٢٠١٤، ٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧، ٢٠١٨، ٢٠١٩، ٢٠٢٠، ٢٠٢١، مما يعكس انخفاض الرطوبة النسبية خلال هذه الفترة عن عام ٢٠٢٢، كما سجلت الرطوبة النسبية أعلى ارتفاع لها نحو ٢٩% عام ٢٠٢٢ بنسبة ارتفاع بلغ نحو ١٠٧% عند مقارنتها بعام ٢٠١٧

ثانياً: قياس الأثر الاقتصادي لتغير المناخ في محافظات إنتاج محصول فول الصويا في جمهورية مصر العربية:

يتأثر الإنتاج الزراعي بالعوامل الفيزيكية والاقتصادية، وتُعتبر التغيرات المناخية أحد العوامل التي تؤثر على قطاع الزراعة، حيث أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى إحداث تغير في التركيب المحصولي السائد في مصر ومن المتوقع أن يحدث انخفاض في العائد من بعض المحاصيل ويتزامن مع هذه التغيرات في التركيب المحصولي والعائد المتوقع من المحاصيل حدوث تغيرات في الطلب على المياه لغرض الزراعة^(٨)

١- صافي العائد الفدائي:

يُشير جدول (٢) إلي أن المتوسط السنوي للعائد الفداني في محافظات إنتاج محصول فول الصويا خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢)، بلغ حوالي ٤٤٨٥ جنييه، وتبين أنه بلغ أقصاه حوالي ١١٦١٠ جنييه عام ٢٠٢٠، وأدناه ١٨٥٦ جنييه عام ٢٠١١.

٢- متوسط الحرارة العظمي:

يتضح من الجدول رقم (٢) أن متوسط الحرارة العظمي بلغ حوالي ٣٤.٥٠ م°، ٣٧.٠١ م°، ٣٧.٤٨ م° أثناء زراعة ونمو وجمع محصول فول الصويا علي التوالي للفترة (٢٠١١-٢٠٢٢). وبلغ الحد الأعلى أثناء زراعة المحصول في محافظة أسيوط حوالي ٣٥.٨٩ م°، وبلغ أدناه حوالي ٣٢.٠٢ م° في محافظة الدقهلية. أما في فترة النمو فقد بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمي حوالي ٣٦.٥٦ م°، وبلغ أقصاه حوالي ٣٨.٠٦ م° في محافظة أسيوط، وبلغ أدناه حوالي ٣٤.٨٠ م° في محافظة الدقهلية، بينما درجة الحرارة العظمي أثناء الحصاد بلغ متوسطها السنوي حوالي ٣٧.٤٨ م° بحدي أقصى وأدني حوالي ٣٨.٤٤ م°، ٣٥.٦٧ م° في محافظة أسيوط ومحافظة الدقهلية علي الترتيب مع ملاحظة زيادة درجات الحرارة الصغرى والعظمى والحصاد وذلك خلال الفترة السابق ذكرها.

٣- متوسط الحرارة الصغرى:

يتضح من الجدول رقم (٢) إلي أن المتوسط السنوي للحرارة الصغرى بلغ حوالي ١٩.٠٤ م°، ٢٢.٧٩ م°، ٢٤.٠٣ م° في فترات الزراعة والنمو والحصاد خلال فترة الدراسة، وبلغ أقصاه حوالي ٢٠.٦٥ م° للزراعة في محافظة أسيوط بينما بلغ أدناه حوالي ١٧.٢ م° في محافظة الدقهلية، أما في فترة النمو فقد بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى حوالي ٢٢.٧٩ م° وبلغ أقصاه وأدناه حوالي ٢٤.٨٦ م°، ٢١.٠٧ م° في محافظتي أسيوط، الدقهلية علي الترتيب، بينما درجة الحرارة الصغرى أثناء الحصاد فقد بلغ متوسطها السنوي حوالي ٢٤.٠٣ م° بحدي أقصى وأدني حوالي ٢٥.٧٢ م°، ٢٢.٥٧ م° في محافظتي أسيوط والدقهلية علي الترتيب

٤- متوسط نسبة الرطوبة:

باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٢) تبين أن متوسط الرطوبة النسبية بلغ نحو ٢٨.٧٩%، ٣٣.٦٢%، ٣٧.٣١% خلال فترات زراعة ونمو وحصاد محصول فول الصويا خلال فترة الدراسة. وبلغ الحد الأقصى للرطوبة أثناء فترة

زراعة المحصول في محافظة الدقهلية نحو ٣٠.٣٨%، وبلغ أدناه في أسيوط نحو ١٧.٤١%. أما في فترة النمو فقد بلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية نحو ٣٣.٦٢%، وبلغ أقصاه وأدناه نحو ٣٦.٣٨%، ٢٠.٢٩% في محافظة الدقهلية ومحافظة أسيوط علي الترتيب، بينما بلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية أثناء الحصاد نحو ٣٧.٣١% بحدي أقصى وأدني نحو ٤٠.٠١%، ٢٢.٩٦% في محافظة الدقهلية ومحافظة أسيوط علي الترتيب، ومن الملاحظ إنخفاض الرطوبة النسبية خلال فترات زراعة ونمو وحصاد محصول فول الصويا خلال فترة الدراسة.

جدول (٢) متوسط صافي العائد الفدائي والتغيرات المناخية لمحصول فول الصويا خلال الفترة (٢٠٢٢-٢٠١١)

المحافظات و السنوات	متوسط صافي العائد (جنيه)	متوسط درجة الحرارة العظمي			متوسط درجة الحرارة الصغرى			متوسط الرطوبة النسبية %	
		الحصاد	النمو	الزراعة	الحصاد	النمو	الزراعة	الحصاد	النمو
الدقهلية	٥١١٤.٧	٣٥.٦٧	٣٤.٨	٣٢.٠٢	٢٢.٥٧	٢١.٠٧	١٧.٢	٣٦.٣٨	٣٠.٣٨
الشرقية	٤٨٢٦.٥	٣٦.٧٧	٣٦.٠٧	٣٣.٦٩	٢٣.١٢	٢١.٦٦	١٨.٠٧	31.82	26.32
المنيا	٤٣٦٢.١	٣٧.٣٢	٣٦.٩٠	٣٤.٥٥	٢٤.٥٢	٢٣.٣٧	١٩.٩٢	٢٦.٣٧	٢٢.٥٢
بني سويف	٤١١٤.٢	٣٦.٨٦	٣٦.٩٦	٣٤.٥٢	٢٤.٢٢	٢٢.٨٧	١٩.٣٣	٢٧.٨٩	٢٢.٧٧
أسيوط	٤٠٠٥.٨	٣٨.٤٤	٣٨.٠٦	٣٥.٨٩	٢٥.٧٢	٢٤.٨٦	٢٠.٦٥	٢٠.٢٩	١٧.٤١
المتوسط	٤٤٨٥	37.48	37.01	34.5	23.9	22.64	19.22	33.62	28.79
٢٠١١	١٨٥٦	٣٦.١٤	٣٦.٠٣	٣١.٨٨	٢٣.٠٢	٢١.٩٧	١٧.٩	٢٩.٣٣	٢٦.٢٤
2012	٣٧٤٠	٣٧.٣٢	٣٧.١٤	٣٣.٦٨	٢٣.٨٨	٢٣	١٨.٩٤	٢٧.٩	٢٤.٣٢
2013	٣٦٢١	٣٥.١٢	٣٥.٥٤	٣٤.٨٨	٢٣.١٨	٢١.٩٥	١٨.٨٢	٣٠.٤٨	٢٣.٠٨
2014	٣٢٣٦	٣٦.٨٢	٣٦.١٢	٣٣.٢٨	٢٣.٥٢	٢٢.٢١	١٩.١٨	٢٨.٧٩	٢٤.٧٤
2015	٣١٤٢	٣٨.٤٢	٣٥.٣٤	٣٣.٠٨	٢٥.٢	٢١.٨٣	١٨.٤٤	٢٩.٢٦	٢٦.٠٨
2016	٢٥١٦	٣٦.٥٨	٣٧.٦٢	٣٣.٨٦	٢٣.٥٤	٢٣.٦	١٩.٠٦	٢٧.٤٤	٢٣.٥٢
2017	٣٣٣٠	٣٧.٢	٣٧.٦٢	٣٤.١	٢٤.٢٢	٢٣.٢٣	١٨.٩	٢٦.٢٩	٢٢.٨٨
2018	٣٢١٨.٤	٣٧.٠٢	٣٧.١٢	٣٥.٥	٢٤.٣٨	٢٣.٣٣	٢٠.٨	٢٧.٩٢	٢٤.٢
2019	٣٢٦٨	٣٧.٢٦	٣٧.٢٦	٣٥.٨٢	٢٤	٢٣.٥٨	١٩.٤	٢٨.٣٧	١٩.٨٦
2020	٣٤٢٤	٣٧.١٤	٣٦.٥٣	٣٤.٢	٢٣.٧٨	٢٢.١٤	١٨.٦٦	٢٨.٨٢	٢٤.٠٨
2021	١٠٨٥٤	٣٨.٢٤	٣٦.٧٢	٣٦.٢٤	٢٥.٦٤	٢٤.١٦	١٩.٩٤	٢٨.٤٧	٢٢.٥٤
2022	١١٦١٠	36.9	35.65	33.1	23.98	22.47	18.4	29.52	24.98
المتوسط	٤٤٨٥	37.01	36.56	34.13	24.03	22.79	19.04	28.55	23.88

المصدر: برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤

European Unionis Earth Observation Programme 2024.

● فترة الزراعة شهر مايو. فترة النمو لأشهر يونيه ويوليو. فترة الحصاد شهر أغسطس.

ثالثا: معالم تقدير نموذج ريكاردو لمحصول فول الصويا :

يتضح من جدول (٣) والخاص بمعالم تقدير نموذج ريكاردو لأثر التغيرات المناخية على صافي العائد الفداني لمحصول فول الصويا خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢م) أن المتغيرات موضع الدراسة تفسر نحو ٧٣% من التغيرات في المتغير التابع ، كما إتضح معنوية تأثير كل المتغيرات موضع الدراسة بأستثناء متوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترتي الزراعة والحصاد ، ومربع متوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فترتي الزراعة والحصاد ، ومربع متوسط درجة الحرارة العظمى خلال فترتي النمو والحصاد، و متوسط الرطوبة النسبية خلال فترة الحصاد ، كما يتضح من الجدول وجود علاقة عكسية لأثر كل من المتغيرات المناخية الأتية على صافي العائد الفداني لمحصول فول الصويا وهي متوسط درجة الحرارة الصغرى أثناء جمع محصول فول الصويا بحوالي ٤٢١٠.٤ جنيه ، ومربع متوسط درجة الحرارة الصغرى أثناء النمو والحصاد لفول الصويا بحوالي ٥٣٠.٩٢ ، ١٨٩.٩٥ ، ١٨٥١٦.١ ، ٢٧٦٦٣.٤ جنيه على التوالي ومربع متوسط درجة الحرارة العظمى اثناء فترتي النمو وجمع المحصول بحوالي ٤٣.٨٤ ، ٣٤.٩٢ جنيه على التوالي ، ومتوسط الرطوبة النسبية أثناء زراعة المحصول بحوالي ٦٢١٥.٩٨ ، ومربع متوسط الرطوبة النسبية اثناء الزراعة والنمو لمحصول فول الصويا بحوالي ٢٣.٨ ، ٥٤.٧ جنيه على التوالي ، وضرب متوسط درجة الحرارة الصغرى مع الرطوبة النسبية اثناء فترتي الزراعة والنمو لمحصول فول الصويا بقيمة بلغت نحو ١٠٢٣.٥ ، ٣٢١.٥ جنيه على التوالي ، وضرب متوسط درجة الحرارة العظمى مع الرطوبة النسبية أثناء جمع المحصول بقيمة بلغت نحو ٣٢٢.٢ جنيه ، ونستنتج مما سبق أنه كلما زادت المتغيرات السابقة إنخفض صافي العائد الفداني لمحصول فول الصويا خلال فترة الدراسة (٢٠١١ - ٢٠٢٢م) وأن هذا النموذج المقدر خالي من مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى وذلك نظرا لبلوغ قيمة ديربن واتسون الإحصائية نحو ١.٦٩

جدول (٣) معالم تقدير نموذج ريكاردو لآثر التغيرات المناخية على صافي عائد محصول فول الصويا خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢ م)

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	فترة الزراعة	المتغيرات
0.3886	0.862376	2707.25	2334.669	الزراعة	متوسط درجة الحرارة الصغرى
0	10.58562	5400.452	57167.11	النمو	
0.5644	-0.57641	7304.63	-4210.444	الحصاد	
0.1534	1.428365	59.24591	84.62476	الزراعة	مربع متوسط درجة الحرارة الصغرى
0	-5.71201	92.94857	-530.9232	النمو	
0.1145	-1.57935	120.2707	-189.9498	الحصاد	
0	-6.23775	4434.836	-27663.38	الزراعة	متوسط درجة الحرارة العظمى
0	-4.09791	4518.429	-18516.13	النمو	
0	4.512583	2851.939	12869.61	الحصاد	
0	5.355202	52.02094	278.5826	الزراعة	مربع متوسط درجة الحرارة العظمى
0.3806	-0.87697	49.99577	-43.84471	النمو	
0.2704	-1.10256	31.66925	-34.91719	الحصاد	
0.0009	-3.34037	1860.866	-6215.982	الزراعة	متوسط الرطوبة النسبية
0.0675	1.829424	1710.641	3129.489	النمو	
0.2706	1.102159	1275.875	1406.217	الحصاد	
0.0152	-2.42925	9.798919	-23.80398	الزراعة	مربع متوسط الرطوبة النسبية
0	-6.98384	7.828311	-54.67169	النمو	
0.0001	3.984756	4.970669	19.8069	الحصاد	
0	-10.6748	30.11331	-321.4549	الزراعة	متوسط درجة الحرارة الصغرى × متوسط الرطوبة النسبية
0	-20.1585	50.77074	-1023.464	النمو	
0	7.235102	52.88731	382.6451	الحصاد	
0	8.904962	44.43919	395.7293	الزراعة	متوسط درجة الحرارة العظمى × متوسط الرطوبة النسبية
0	15.92828	39.94243	636.2144	النمو	
0	-9.10835	35.37293	-322.1891	الحصاد	
0	5.272318	81.29838	428.6309		الموقع (المحافظات)
0	23.5491	26.87936	٦٣٢.٩٨٤٦		الفترة الزمنية للدراسة
17.65278	Akaike info criterion		0.73478		Adjusted R-squared
17.73929	Schwarz criterion		1635.155		S.E. of regression
17.68489	Hannan-Quinn criter.		3175.091		S.D. dependent var
1.961317	Durbin-Watson stat				

المصدر: حسب من بيانات:

- ١- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.
- ٢ - برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤



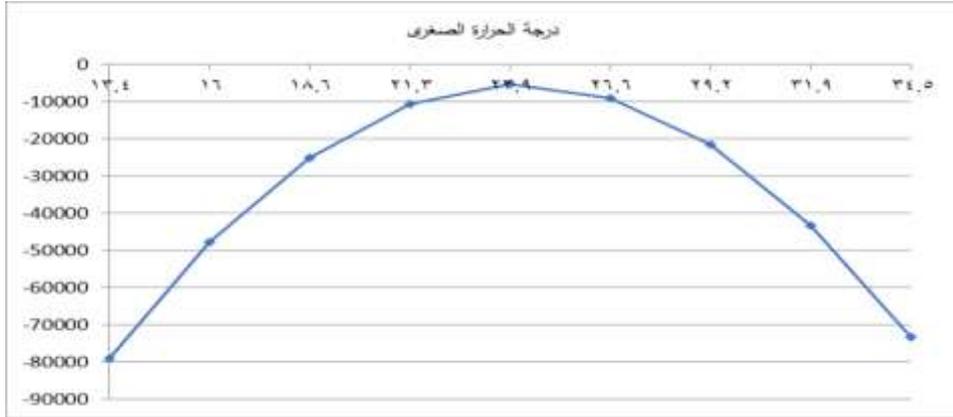
رابعاً: محاكاة تأثيرات تغير المناخ لمحصول فول الصويا :

ولمحاكاة أثر تغير المناخ^(٣) تم استخدام المعاملات المقدرة من النموذج الواردة بالجدول (٣) لقياس أثر التغير في درجة الحرارة والرطوبة النسبية على صافي العائد الفداني لمحصول فول الصويا ، حيث تم حساب تأثير سيناريوهات زيادة ونقص كل من درجة الحرارة الصغرى بحوالي ٠.٥ : ١ درجة مئوية ، ودرجة الحرارة العظمى بحوالي ٠.٥ : ١ درجة مئوية ، وزيادة وانخفاض الرطوبة النسبية بحوالي ١٠% باعتبار أن مستوى تغير المناخ يرتبط مع مضاعفة ثاني أكسيد الكربون^(٢).

وقد إتضح من شكل (١) أن درجة الحرارة الصغرى يتراوح مداها ما بين ١٦ : ٣٢.٣ درجة مئوية ، ولها تأثير سلبي على صافي عائد الفدان لمحصول فول الصويا عند درجة أعلى أو أقل من الدرجة الحرجة والتي تبلغ حوالي ٢٣.٩ درجة مئوية ، في حين يتراوح مدى درجة الحرارة العظمى ما بين ٢٩.٨ : ٤٠.١ درجة مئوية ومن الملاحظ أن تأثيرها إيجابي على صافي العائد الفداني لمحصول فول الصويا سواء اتجهت درجة الحرارة العظمى إلى الانخفاض أو الارتفاع ، في حين يتراوح مدى الرطوبة النسبية ما بين ١٤.٢% : ٤٢.٨% ومن الملاحظ أن تأثيرها سلبي على صافي العائد الفداني لمحصول فول الصويا في حالة إتجاه الرطوبة النسبية الى الارتفاع عن الدرجة الحرجة وهي أكبر من ٣٣.٨%.

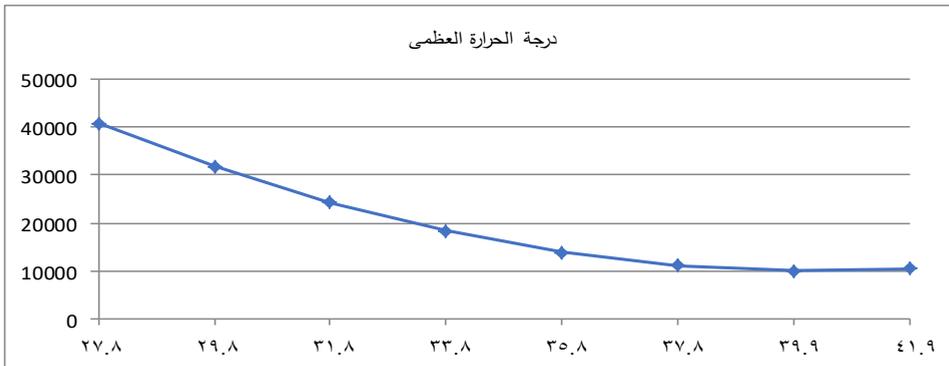
شكل رقم (١): مدى تأثير حساسية درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية على صافى عائد محصول فول الصويا

١- درجة الحرارة الصغرى



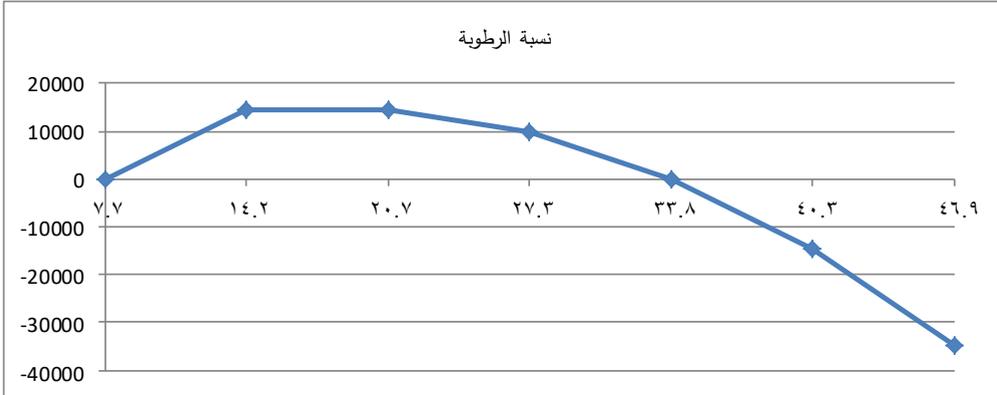
صافى العائد بالجننيه

ب- درجة الحرارة العظمى



صافى العائد بالجننيه

ج- الرطوبة النسبية



صافى العائد بالجنيه

خامسا : سيناريوهات تأثير التغير المناخي على محصول فول الصويا فى مصر :

توضع بيانات جدول (٤) تحليل الحساسية لسيناريوهات تأثير درجة الحرارة الصغرى و العظمى والرطوبة النسبية على صافى العائد الفدانى حيث تم عمل ثلاث سيناريوهات لقياس أثر التغير فى المناخ على صافى العائد الفدانى المحسوب لمحصول فول الصويا فى محافظات الإنتاج خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢م) وكانت النتائج على النحو التالي :

- السيناريو الأول : تبين من نتائج هذا السيناريو وجود علاقة طردية بين إنخفاض درجة الحرارة الصغرى و صافى عائد المحصول فول الصويا أى أن نقص درجة الحرارة الصغرى حوالى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي إلى إنخفاض صافى عائد المحصول بنحو ١٠.٩% ، ٢٨.٩% على الترتيب .

- السيناريو الثانى : توضح نتائج هذا السيناريو أن هناك علاقة عكسية بين زيادة درجة الحرارة العظمى ٠.٥ : ١ درجة مئوية و صافى عائد محصول فول الصويا مما يعنى أن إرتفاع درجة الحرارة العظمى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي لإنخفاض صافى عائد المحصول نحو ٣٠.٨% ، ٥٩.٤% على الترتيب .

جدول (٤) تحليل الحساسية لسيناريوهات تأثير درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية على متوسط صافى عائد محصول فول الصويا خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢ م)

السيناريو الثالث		السيناريو الثاني		السيناريو الاول		صافى العائد المحسوب	صافى العائد الحالي	المحافظات والسنوات
زيادة الرطوبة النسبية ١٠%	نقص الرطوبة النسبية ١٠%	ارتفاع درجة الحرارة العظمى درجة	ارتفاع درجة الحرارة العظمى ٥. درجة	انخفاض درجة الحرارة الصغرى ١ درجة	انخفاض درجة الحرارة الصغرى ٥. درجة			
2272.0	6608.1	6533.7	5751.9	8867.7	7127.9	5069.9	5114.7	الدقهلية
5183.8	3523.4	3638.0	4174.4	4704.6	4916.7	4810.7	4826.5	الشرقية
3547.2	5083.1	962.2	2750.4	2191.2	3573.8	4638.4	4362.1	المنيا
4470.8	2412.2	588.2	2139.1	1743.2	2925.6	3789.9	4114.2	بنى سويف
3568.1	4276.4	-2619.9	697.9	-1560.7	1436.5	4115.5	4005.8	أسيوط
1403.9	3668.5	761.1	1824.1	2396.7	2850.9	2987.1	1856.4	2011
969.3	2647.4	-267.1	925.9	1488.6	2012.8	2218.9	3740.0	2012
4070.3	1208.4	1621.1	2296.2	1942.5	2665.9	3071.1	3621.0	2013
780.1	2478.1	-1109.1	405.0	-98.4	1119.3	2018.9	3236.0	2014
2503.9	4270.3	2353.1	3045.2	3966.4	4060.9	3837.2	3142.0	2015
2325.2	2453.3	-930.2	854.0	669.7	1863.0	2738.2	2516.0	2016
4638.6	2033.2	-888.9	1326.5	408.1	2184.0	3641.8	3330.0	2017
2666.3	4122.8	1431.4	2553.6	2476.2	3285.1	3775.8	3218.4	2018
4875.8	4534.4	1853.9	3403.9	3083.1	4227.5	5053.8	3268.0	2019
5929.6	3908.2	2512.3	3853.4	3277.2	4444.8	5294.4	3424.0	2020
7868.8	9848.6	7238.0	8188.7	9573.2	9565.4	9239.5	10854.0	2021
7668.8	11394.3	7270.1	8556.1	9087.2	9673.6	9941.9	11610.0	2022
3808.4	4380.6	1820.5	3102.7	3189.2	3996.1	4484.9	4484.7	المتوسط
-15.1	-2.3	-59.4	-30.8	-28.9	-10.9	0.0		معدل التغير عن المحسوب %

المصدر: حسبت من بيانات:

١ - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

٢ - برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤

- السيناريو الثالث : توضح نتائج هذا السيناريو أن هناك علاقة طردية بين نقص الرطوبة النسبية ١٠% وصافى عائد الفدان لمحصول فول الصويا أى أن نقص المتغير السابق يؤدي الى نقص صافى العائد بمعدل ٢.٣% ، وان هناك علاقة عكسية بين زيادة الرطوبة النسبية ١٠% ومتوسط صافى العائد الفداني اى ان زيادة الرطوبة النسبية ١٠% يؤدي الى انخفاض صافى العائد الفداني بمعدل ١٥.١% وقد تبين من العرض السابق الآتى :

الأثر السلبي لإنخفاض درجة الحرارة الصغرى ، وإرتفاع درجة الحرارة العظمى وكذلك إنخفاض أو ارتفاع الرطوبة النسبية ١٠% .

نسبة الرطوبة%		الحرارة العظمى		الحرارة الصغرى		الحالة
ارتفاع %١٠	انخفاض %١٠	ارتفاع الحرارة م	ارتفاع الحرارة م٠.٥	انخفاض الحرارة م	انخفاض الحرارة م٠.٥	
-	-	-	-	-	-	الأثر

وبالتالي فإن صافى عائد فدان محصول فول الصويا أكثر حساسية لجميع التغيرات المناخية محل الدراسة سواء درجة الحرارة الصغرى أو العظمى أو نسبة الرطوبة ، مما يدل على أهمية زراعة محصول فول الصويا فى الموعد المناسب داخل كل محافظة وبما يتلائم مع التغيرات المستمرة فى درجات الحرارة والرطوبة على مستوى جمهورية مصر العربية.

٢- محصول دوار الشمس:

اولاً:تطور بعض المتغيرات الاقتصادية لمحصول في دوار الشمس مصر :

تهتم الدراسة بعرض وتحليل بعض المتغيرات الاقتصادية المرتبطة بمحصول دوار الشمس والتي تشمل كلا من صافى عائد محصول دوار الشمس ، والتغير المناخي والذي يتمثل فى الحرارة العظمى والصغرى، ونسبة الرطوبة للفترة (٢٠١١-٢٠٢٢م).

١- تطور صافى العائد الفداني:

تشير البيانات الواردة بجدول (٥) إلي أن المتوسط السنوي للعائد الفداني لمحصول دوار الشمس خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢) بلغ حوالى ٣.٣٤٦ ألف جنيه للفدان. وقد تبين أن هذا المتوسط يقع بين حدين بلغ أعلاهما حوالى ٤٢٩٧ ألف جنيه عام ٢٠١٥، وأدناها حوالى ١٧٥٤ ألف جنيه عام ٢٠١١، بزيادة ونقص عن ذلك المتوسط بلغت حوالى ٩٥١، ١٥٩٢ جنيه للفدان. وبحساب معدل تغير صافى عائد دوار الشمس السنوي عن بداية فترة الدراسة تبين أن معدلات التغير كانت موجبة خلال فترة الدراسة، مما يدل علي وجود صافى عائد مرتفع للمحصول خلال فترة

الدراسة. كما بلغ أعلى صافى عائد لمحصول الدراسة حوالي ١٤٤.٩٨ ألف جنيه عام ٢٠١٥ بنسبة زيادة بلغت بنحو ١٠٦% مقارنة بعام ٢٠٢٢.

٢- تطور الحرارة العظمى:

باستعراض بيانات جدول (٥) تبين أن متوسط الحرارة العظمى بلغ حوالي ٣٦.٧١ م° سنويًا خلال فترة الدراسة، ويقع هذا المتوسط بين حدين بلغ أعلاهما حوالي ٣٧.٥٤ م° في عام ٢٠١٩، وبلغ أدناها حوالي ٣٥.٧٦ م° في عام ٢٠١١، وبحساب معدل تغير الحرارة العظمى السنوي خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢)، وإعتبار ٢٠١١ سنة الأساس، تبين أن معدل التغير في جميع الأعوام حققت معدلات موجبة مما يدل على ارتفاع الحرارة العظمى هذه الأعوام، كما بلغ تسجيل أعلى درجات للحرارة العظمى حوالي ٣٧.٥٤ م° في عام ٢٠١٩، وبنسبة ارتفاع تصل إلي ١٠٤%، وذلك بمقارنتها بعام ٢٠٢٢

٣- تطور الحرارة الصغرى:

يشير جدول (٥) إلي أن متوسط الحرارة الصغرى السنوي بلغ حوالي ٢٢.٣٩ م°، وذلك خلال فترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢)، ويقع هذا المتوسط بين حدين بلغ الحد الأدنى لها حوالي ٢١.٦٥ م° في عام ٢٠١٣، وبلغ الحد الأقصى حوالي ٢٣.٧٠ م° في عام ٢٠٢١، وبتقدير معدل التغير السنوي لدرجة الحرارة الصغرى خلال فترة الدراسة تبين أنها حققت معدلات سالبة عام ٢٠١٣، مما يعكس انخفاض درجة الحرارة الصغرى خلال هذا العام وارتفاعها خلال باقى الأعوام. كما بلغ أعلى تسجيل للحرارة الصغرى حوالي ٢١.٦٥ م° في عام ٢٠١٣، وبنسبة زيادة تصل إلي ٩٦% عند مقارنتها بعام ٢٠٢٠.

٤- تطور نسبة الرطوبة:

تشير البيانات الواردة بالجدول (٥) إلي أن المتوسط السنوي للرطوبة بلغ حوالي ٣٤.٥٠% خلال فترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢)، وأن هذا المتوسط يقع بين حدين بلغ أعلاهما نحو ٣٥.٤٩% في عام ٢٠٢٠، وبلغ أدناها نحو ٣٣.٣٥% في عام ٢٠١٦، وبتقدير معدل التغير السنوي للرطوبة النسبية في مصر خلال نفس الفترة، تبين أنها حققت معدلات سالبة أعوام ٢٠١١، ٢٠١٢، ٢٠١٣، ٢٠١٤، ٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧، ٢٠١٨، ٢٠٢٠، ٢٠٢١، ٢٠٢٢، مما يعكس انخفاض الرطوبة النسبية خلال هذه الأعوام، وارتفاعها خلال عام ٢٠١٩ كما سجلت الرطوبة النسبية أعلى ارتفاع لها نحو ٣٥.٤٩% عام ٢٠٢٠ بنسبة ارتفاع بلغ نحو ٩٤% عند مقارنتها بعام ٢٠١٦.

تقدير الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصولي...، د. احمد عبدالصديق - د. ربيع بلال

جدول (٥) تطور صافي عائد محصول دوار الشمس ودرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢)

السنوات	صافي العائد (جنيه/فدان)	معدل التغير	متوسط درجات الحرارة العظمى	معدل التغير السنوي	متوسط درجات الحرارة الصغرى	معدل التغير	متوسط الرطوبة النسبية	معدل التغير السنوي
2011	١٧٥٤	-	٣٥.٧٦	-	٢١.٨٢	-	٣٥.٤٨	-
2012	٣٨٢٨	١١٨.٢٤	٣٦.٨٨	٣.١٣	٢٢.١٨	١.٦٥	٣٤.١٨	(3.66)
2013	٣٣٦١	٩١.٦٢	٣٦.١٨	١.١٧	٢١.٦٥	(0.78)	٣٥.١٤	(0.96)
2014	٣٨٢٠	١١٧.٧٩	٣٦.٥٩	٢.٣٢	٢٢.٠٢	٠.٩٢	٣٤.٧٣	(2.11)
2015	٤٢٩٧	١٤٤.٩٨	٣٦.٨١	٢.٩٤	٢٢.٢٧	٢.٠٦	٣٤.٠١	(4.14)
2016	٢٦٨٨	٥٣.٢٥	٣٦.٩١	٣.٢٢	٢٢.٣٦	٢.٤٧	٣٣.٣٥	(6.00)
2017	٣٢٥٠	٨٥.٢٩	٣٧.٠٦	٣.٦٣	٢٢.٣	٢.٢٠	٣٣.٩٥	(4.31)
2018	٣١٥٢	٧٩.٧٠	٣٧.١٩	٤.٠٠	٢٢.٧٤	٤.٢٢	٣٤.٩٨	(1.41)
2019	٣٠٨٢	٧٥.٧١	٣٧.٥٤	٤.٩٨	٢٢.٦١	٣.٦٢	٣٣.٨	(4.73)
2020	٣٠٧٤	٧٥.٢٦	٣٦.٥٥	٢.٢١	٢٢.٤٨	٣.٠٢	٣٥.٤٩	...٣
2021	٣٦٩٠	١١٠.٣٨	٣٦.٩	٣.١٩	٢٣.٧	٨.٦١	٣٣.٧١	(4.99)
2022	٤١٥٢	١٣٦.٧٢	٣٦.١٩	١.٢٠	٢٢.٥٣	٣.٢٥	٣٥.١٥	(0.93)
المتوسط	٣٣٤٦	-	36.71	-	22.39	-	34.٥٠	-

المصدر: برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤

European Unionis Earth Observation Programme 2024.

الأرقام داخل الأقواس سالبة

ثانياً: قياس الأثر الاقتصادي لتغير المناخ في محافظات إنتاج محصول دوار الشمس في جمهورية مصر العربية:

١- صافي العائد الفدائي:

يُشير جدول (٦) إلي أن المتوسط السنوي للعائد الفدائي في محافظات إنتاج محصول دوار الشمس خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢)، بلغ حوالي ٣٣٤٦ جنيه، وتبين أنه بلغ أقصاه حوالي ٤٢٩٧ جنيه عام ٢٠١٥، وأدناه ١٧٥٤ جنيه عام ٢٠١١.

٢- متوسط الحرارة العظمى:

يتضح من الجدول رقم (٦) أن متوسط الحرارة العظمى بلغ حوالي ٣٦.٠١ م°، ٣٧.٨ م°، ٣٥.٧٩ م° أثناء زراعة ونمو وجمع محصول دوار الشمس علي التوالي للفترة (٢٠١١-٢٠٢٢). وبلغ الحد الأعلى أثناء زراعة المحصول في محافظة البحيرة حوالي ٣٧.٥٨ م°، وبلغ أدناه حوالي ٣٤.٨٥ م° في محافظة الشرقية. أما في

فترة النمو فقد بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى حوالي ٣٣.٤٧ م°، وبلغ أقصاه حوالي ٣٩.٧٩ م° في محافظة البحيرة، وبلغ أدناه حوالي ٣٦.٤٥ م° في محافظة الشرقية، بينما درجة الحرارة العظمى أثناء الحصاد بلغ متوسطها السنوي حوالي ٣٥.٤٩ م° بحدي أقصى وأدنى حوالي ٣٧.٥٠ م°، ٣٥.٠٧ م° في محافظة البحيرة ومحافظة المنيا

جدول (٦) متوسط صافى العائد الفدائي والتغيرات المناخية لمحصول دوار الشمس خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢)

المحافظات والسنوات	متوسط صافى العائد (جنيه)	متوسط درجة الحرارة العظمى			متوسط درجة الحرارة الصغرى			متوسط الرطوبة النسبية %		
		الزراعة	النمو	الحصاد	الزراعة	النمو	الحصاد	الزراعة	النمو	الحصاد
البحيرة	47879	٣٧.٥٨	٣٩.٧٩	٣٧.٥	١٩.٩٢	٢٢.٨٨	٢١	٥٥.٠٤	٦٢	٦٤
الشرقية	41830	٣٤.٨٥	٣٦.٤٥	٣٥.١	١٩.٤٧	٢٢.٧٩	٢٢	٢٧.٦٦	٣٥.٥٦	٣٦.٥٨
الفيوم	38320	٣٥.١٦	٣٧.١٨	٣٥.١	٢١	٢٣.٩	٢٢.٥٩	٢٦.٤٨	٣٢.٩٣	٣٦.١٧
المنيا	37640	٣٥.٥٧	٣٧.٢٧	٣٥.٠٧	٢١.٣٤	٢٤.٢٦	٢٢.٦٣	٢٣.٧٤	٢٨.٧٣	٣٤.٢٠
اسيوط	35070	٣٦.٨٧	٣٨.٣٦	٣٦.١٦	٢٢.٤٧	٢٥.٥٧	٢٣.٦٥	١٩.٠٩	٢٢.٣٨	٢٧.٤٩
المتوسط	٣٣٤٦	٣٦.٠١	37.8	35.79	20.84	23.88	22.37	30.40	36.32	39.69
٢٠١١	١٧٥٤	٣٤.١	٣٧.٣٩	٣٤.٩٦	٢٠.١٤	٢٣.١٦	٢٢	٣٢.٤٨	٣٦.٢٤	٣٩.٩٤
٢٠١٢	٣٨٢٨	٣٦.٣١	٣٨.٣٥	٣٥.٠٤	٢٠.٦٩	٢٤	٢١.٤	٣٠.٢٩	٣٥.٢٨	٣٩.٤٧
٢٠١٣	٣٣٦١	٣٥.٧٦	٣٦.٦٨	٣٥.٣	٢٠.٥٣	٢٢.٦٧	٢١.٣٢	٢٩.٨٢١	٣٨.٥٢	٤٠
٢٠١٤	٣٨٢٠	٣٥.٦٧	٣٧.٨٦	٣٥.٩	٢٠.٥٣	٢٢.٢٧	٢٢.٢٦	٣٠.٨١	٣٧.٠٤	٣٧.٩٤
٢٠١٥	٤٢٩٧	٣٤.٥٤	٣٨.٤٤	٣٨.٠٨	١٩.٨	٢٤.١٦	٢٣.٤٤	٣٢.٣٩	٣٤.٨	٣٦.٣٢
٢٠١٦	٢٦٨٨	٣٧.٢٣	٣٧.٣٤	٣٥.٤٢	٢١.٢٦	٢٣.٦٥	٢٢	٢٨.٥٤	٣٦.٧٩	٣٨.١٦
٢٠١٧	٣٢٥٠	٣٦.٤٢	٣٨.٣٩	٣٥.٦٦	٢٠.٧٩	٢٤.٢٤	٢١.٤٤	٢٩.٤	٣٥.٤٢	٤٠.١٢
٢٠١٨	٣١٥٢	٣٧.٣٥	٣٨.٣٤	٣٥.٨٤	٢١.٨٥	٢٤.٠٤	٢٢.٤٦	٢٩.٤٨	٣٦.٩٤	٤١.٤٢
٢٠١٩	٣٠٨٢	٣٧.٦٧	٣٨.٥٤	٣٥.٣	٢١.٥١	٢٣.٨٩	٢٢.٢٦	٢٧.٨١	٣٥.٤٥	٤٢.٥
٢٠٢٠	٣٠٧٤	٣٥	٣٧.٥١	٣٦.٩٤	٢٠.٤٨	٢٣.٩٢	٢٣.٥٨	٣٠.٠٣	٣٧.٩٤	٤١.٥٢
٢٠٢١	٣٦٩٠	٣٧	٣٨.٢٤	٣٤.٩	٢١.٧٥	٢٥.٧٦	٢٣.٤٦	٢٩.٧٦	٣٤.٧٥	٣٨.٥٢
٢٠٢٢	٤١٥٢	٣٥.٠٦	٣٦.٦١	٣٦.٠٨	٢٠.٦٥	٢٣.٦٩	٢٢.٨٨	٣١.٦٥	٣٦.٦٨	٣٩.٠١
المتوسط	٣٣٤٦	٣٦.٠١	٣٧.٨١	٣٥.٧٨	٢٠.٨٣	٢٣.٨٧	٢٢	٣٠.٢	٣٦.٣٢	٣٩.٥٨

المصدر: برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤

١ - European Unionis Earth Observation Programme 2024.

- فترة الزراعة شهر مايو يونيه. فترة النمو لاشهر ويوليو واغسطس. فترة الحصاد شهر سبتمبر.

٣- متوسط الحرارة الصغرى:

تشير بيانات الجدول رقم (٦) إلي أن المتوسط السنوي للحرارة الصغرى بلغ حوالي ٢٠.٨٣ م°، ٢٣.٨٧ م°، ٢٢ م° في فترات الزراعة والنمو والحصاد خلال فترة الدراسة. وبلغ أقصاه حوالي ٢٢.٤٧ م° للزراعة في أسيوط، بينما بلغ أدناه

حوالي ١٩.٤٧ م° في محافظة الشرقية. أما في فترة النمو فقد بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى حوالي ٢٣.٨٧ م° وبلغ أقصاه وأدناه حوالي ٢٥.٥٧ م°، ٢٢.٧٩ م° في محافظتي أسيوط، والشرقية علي الترتيب، بينما درجة الحرارة الصغرة أثناء الحصاد فقد بلغ متوسطها السنوي حوالي ٢٢ م° بحدي أقصى وأدني حوالي ٢٣.٦٥ م°، ٢٢ م° في محافظة أسيوط ومحافظة البحيرة علي الترتيب.

٤ - متوسط نسبة الرطوبة:

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٦) تبين أن متوسط الرطوبة النسبية بلغ نحو ٣٠.٤٠%، ٣٦.٣٢%، ٣٩.٦٩% خلال فترات زراعة ونمو وحصاد محصول دوار الشمس خلال فترة الدراسة. وبلغ الحد الأقصى للرطوبة أثناء فترة زراعة المحصول في محافظة الدقهلية نحو ٥٥.٠٤%، وبلغ أدناه في أسيوط نحو ١٩.٠٩%. أما في فترة النمو فقد بلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية نحو ٢٨.٥٥%، وبلغ أقصاه وأدناه نحو ٦٢%، ٢٢.٣٨% في محافظة البحيرة ومحافظة أسيوط علي الترتيب، بينما بلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية أثناء الحصاد نحو ٣٩.٥٨% بحدي أقصى وأدني نحو ٦٤%، ٢٧.٤٩% في محافظة البحيرة ومحافظة أسيوط علي الترتيب، ومن الملاحظ إنخفاض الرطوبة النسبية خلال فترات زراعة ونمو وحصاد محصول دوار الشمس خلال فترة الدراسة.

ثالثاً: معالم تقدير نموذج ريكاردو لمحصول دوار الشمس :

يتضح من بيانات جدول (٧) والخاص بمعالم تقدير نموذج ريكاردو لأثر التغيرات المناخية على صافى العائد الفدانى لمحصول دوار الشمس خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢م) أن المتغيرات موضع الدراسة تفسر حوالي ٧١% من التغيرات الحادثة فى المتغير التابع كما اتضح معنوية تأثير كل المتغيرات موضع الدراسة باستثناء متوسط درجة الحرارة الصغرى اثناء فترة الزراعة، ومتوسط درجة الحرارة العظمى اثناء فترة الزراعة، ومتوسط الرطوبة النسبية أثناء فترة النمو المحصول، كما يتضح من الجدول وجود علاقة عكسية لأثر كل من المتغيرات المناخية الآتية على صافى العائد الفدانى لمحصول دوار الشمس وهى متوسط درجة الحرارة الصغرى اثناء فترتى الزراعة وجمع المحصول بحوالي ٥٥٢.٦، ٩٩٩٣.٧ جنيه على الترتيب، ومربع متوسط درجة الحرارة الصغرى أثناء نمو المحصول بحوالي ١٢٧.٠٣ جنيه، ومتوسط درجة الحرارة العظمى أثناء جمع المحصول بحوالي ٢٩١٩.٩ جنيه، ومربع متوسط درجة الحرارة العظمى أثناء فترتى الزراعة والنمو لمحصول دوار الشمس بحوالي ٢٣.٩، ١٠١.٩ جنيه على الترتيب، ومتوسط الرطوبة النسبية أثناء

جميع فترات الزراعة والنمو وجمع المحصول بحوالي ٦٦٨.٥ ، ٢٢٢.٧ ، ١٢٧٣.٩ جنيه على الترتيب ، ومربع متوسط الرطوبة النسبية أثناء فترتي النمو والحصاد بحوالي ٢.٣٩ ، ٤.٥٣ جنيه على الترتيب ، وضرب متوسط درجة الحرارة الصغرى ومتوسط الرطوبة النسبية أثناء فترتي الزراعة والنمو بحوالي ٧٣.١ ، ٧٥.٥ جنيه على الترتيب ، وضرب متوسط درجة الحرارة العظمى ومتوسط الرطوبة النسبية أثناء مرحلة جمع المحصول بحوالي ٤٥.٧١ جنيه ، ونستنتج مما سبق أنه كلما زادت المتغيرات السابقة محل الدراسة إنخفض صافي العائد الفداني لمحصول دوار الشمس خلال فترة الدراسة (٢٠١١-٢٠٢٢م) وأن هذا النموذج المقدر خالي من مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى وذلك نظرا لبلوغ قيمة ديربن واتسون الإحصائية نحو ٢.١٨ .

رابعا: محاكاة تأثيرات تغير المناخ لمحصول دوار الشمس :

ولمحاكاة أثر تغير المناخ تم استخدام المعاملات المقدرة من النموذج الواردة بالجدول (٧) لقياس اثر التغير في درجة الحرارة والرطوبة النسبية على صافي العائد الفداني لمحصول دوار الشمس ، حيث تم حساب تأثير سيناريوهات زيادة ونقص كل من درجة الحرارة الصغرى بحوالي ٠.٥ : ١ درجة مئوية ، ودرجة الحرارة العظمى بحوالي ٠.٥ : ١ درجة مئوية ، وزيادة وإنخفاض الرطوبة النسبية بحوالي ١٠ % باعتبار أن مستوى تغير المناخ يرتبط مع مضاعفة تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون .

وقد إتضح من شكل (٢) أن درجة الحرارة الصغرى يتراوح مداها ما بين ١٦.٨ : ٣١.٤٧ درجة مئوية ، ولها تأثير سلبي على صافي عائد الفدان لمحصول دوار الشمس عند الدرجة الحرجة والتي تبلغ اقل من ٢٠ درجة مئوية ، في حين يتراوح مدى درجة الحرارة العظمى ما بين ٣١.١ : ٤١.٣ درجة مئوية ، ويكون لها تأثير سلبي على صافي عائد الفدان لمحصول دوار الشمس عند الدرجة الحرجة والتي تتراوح ما بين اقل من ٢٩.٢٠ درجة مئوية وأكثر من ٤٦.٥ درجة مئوية ، في حين تتراوح مدى الرطوبة النسبية ما بين ١٤.٢ % : ٦٩ % ومن الملاحظ أن تأثيرها إيجابي على صافي العائد الفداني لمحصول دوار الشمس تحت تأثير المدى المذكور .

تقدير الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصولي..... د. احمد عبدالصادق - د. ربيع بلال

جدول (٧) معالم تقدير نموذج ريكاردو لآثر التغيرات المناخية على صافي عائد محصول دوار الشمس خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٢م)

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	فترة الزراعة	المتغيرات
0.3757	-0.88607	623.6407	-552.5864	الزراعة	متوسط درجة الحرارة الصغرى
0	7.436528	1224.997	9109.724	النمو	
0	-9.44606	1057.976	-9993.705	الحصاد	
0.0002	3.763598	14.47783	54.48873	الزراعة	مربع متوسط درجة الحرارة الصغرى
0	-5.80823	21.87039	-127.0282	النمو	
0	5.548906	19.72267	109.4392	الحصاد	
0.1556	1.420698	513.6981	729.8101	الزراعة	متوسط درجة الحرارة العظمى
0	7.095501	700.3201	4969.121	النمو	
0	-5.71388	511.0167	-2919.887	الحصاد	
0.0007	-3.4029	7.014947	-23.87118	الزراعة	مربع متوسط درجة الحرارة العظمى
0	-9.56288	10.65958	-101.9363	النمو	
0	9.326565	7.031586	65.58055	الحصاد	
0.2234	-1.21797	182.8126	-222.6603	الزراعة	متوسط الرطوبة النسبية
0	-13.6058	93.6358	-1273.994	النمو	
0	14.31951	0.450832	6.45569	الحصاد	
0.0003	-3.64254	0.658007	-2.396815	الزراعة	مربع متوسط الرطوبة النسبية
0	-8.43723	0.536879	-4.529777	النمو	
0	-14.3328	5.099911	-73.09603	الحصاد	
0	-11.174	6.754238	-75.47201	الزراعة	متوسط درجة الحرارة الصغرى × متوسط الرطوبة النسبية
0	19.51455	6.868012	134.0261	النمو	
0	13.77509	3.766172	51.87934	الحصاد	
0	19.23924	3.135865	60.33166	الزراعة	متوسط درجة الحرارة العظمى × متوسط الرطوبة النسبية
0	-14.7761	3.09364	-45.71185	النمو	
0				الحصاد	
15.37185	Akaike info criterion		0.709884		Adjusted R-squared
15.45836	Schwarz criterion		522.7097		S.E. of regression
15.40395	Hannan-Quinn criter.		970.4527		S.D. dependent var
			2.184422		Durbin-Watson stat

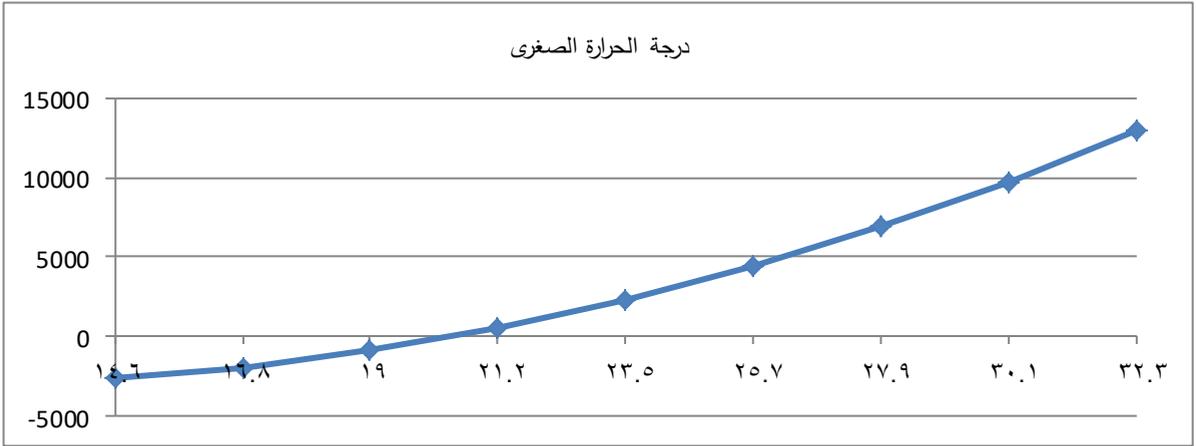
المصدر: حسب من بيانات:

- ١- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.
- ٢- برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الأوروبي ٢٠٢٤.

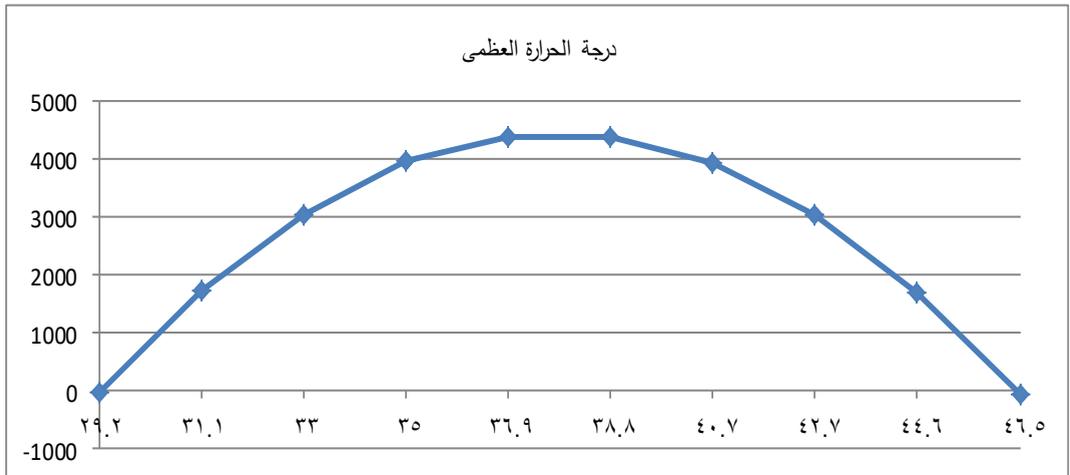


شكل رقم (٢): مدى تأثير حساسية درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية على صافي عائد محصول دوار الشمس

١- درجة الحرارة الصغرى

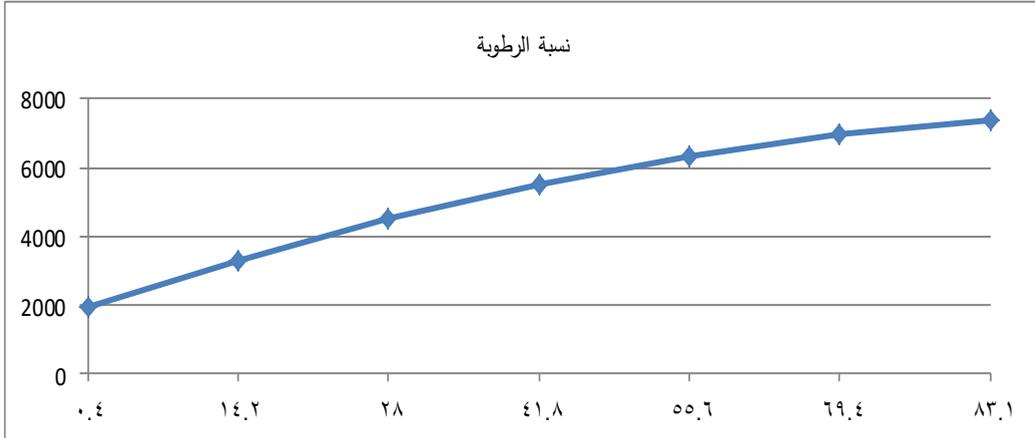


صافي العائد بالجنيه
ب- درجة الحرارة العظمى



صافي العائد بالجنيه

ج- الرطوبة النسبية



صافي العائد بالجنيه

خامسا: سيناريوهات تأثير التغير المناخي على محصول دوار الشمس في مصر :
توضح بيانات جدول (٨) تحليل الحساسية لسيناريوهات تأثير درجة الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية على صافي العائد الفداني لمحصول دوار الشمس ، حيث تم عمل ثلاث سيناريوهات لقياس أثر التغير في المناخ على صافي العائد الفداني المحسوب لمحصول دوار الشمس في محافظات الإنتاج خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢م) وكانت النتائج على النحو التالي:

السيناريو الاول : تبين من نتائج هذا السيناريو وجود علاقة طردية بين إنخفاض درجة الحرارة الصغرى و صافي عائد محصول دوار الشمس أى أن نقص درجة الحرارة الصغرى حوالى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي إلى إنخفاض صافي عائد المحصول بنحو ٣% ، ٥.٤ % على الترتيب .

السيناريو الثاني : توضح نتائج هذا السيناريو أن هناك علاقة عكسية بين زيادة درجة الحرارة العظمى ٠.٥ : ١ درجة مئوية و صافي عائد محصول دوار الشمس ، مما يعنى ان ارتفاع درجة الحرارة العظمى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي لإنخفاض صافي عائد المحصول بنحو ١.٧ % ، ٤.٢ % على الترتيب .

جدول (٨) تحليل الحساسية لسيناريوهات تأثير درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية على متوسط صافى عائد محصول دوار الشمس خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢ م)

السيناريو الثالث		السيناريو الثاني		السيناريو الأول		صافى العائد المحسوب	صافى العائد الحالي	المحافظات والسنوات
زيادة الرطوبة النسبية ١٠ %	نقص الرطوبة النسبية ١٠ %	ارتفاع درجة الحرارة العظمى درجة	ارتفاع درجة الحرارة العظمى ٥ درجة	انخفاض درجة الحرارة الصغرى ١ درجة	انخفاض درجة الحرارة الصغرى ٥ درجة			
3259.7	4544.1	5295.1	4657.9	4416.6	4194.4	3990.6	3989.9	البحيرة
3179.9	3694.5	3499.9	3504.8	3342.1	3401.6	3479.6	3485.8	الشرقية
2786.8	3535.5	2909.3	3071.7	2875.2	3030.4	3204.0	3193.3	الفيوم
2706.3	3473.5	2502.2	2830.2	2641.5	2875.6	3128.1	3136.7	المنيا
2899.0	2900.3	1811.8	2383.5	2546.4	2726.6	2925.1	2922.5	أسيوط
1913.8	2712.0	2540.1	2461.4	2383.7	2358.9	2352.6	1754.0	2011
2594.3	3599.4	2766.9	2968.9	3173.1	3147.7	3140.8	3828.0	2012
2644.2	3899.3	3278.8	3316.5	3150.7	3228.2	3324.2	3361.2	2013
3393.0	3733.3	3677.7	3654.9	3669.8	3626.7	3602.1	3820.0	2014
4151.1	4013.3	4610.3	4374.9	4283.7	4187.3	4109.3	4296.6	2015
2641.3	3357.6	2766.0	2919.3	3132.6	3078.3	3042.6	2688.0	2016
2691.6	4013.5	3015.9	3222.1	3412.4	3396.1	3398.3	3250.0	2017
2944.2	3592.6	2909.1	3128.5	2796.1	3047.7	3317.8	3152.0	2018
2709.7	3433.1	2236.8	2708.5	2243.8	2687.7	3150.1	3082.0	2019
2722.0	3165.8	3115.9	3073.6	2391.6	2687.2	3001.3	3074.0	2020
3619.0	3787.9	3276.6	3530.8	3439.8	3588.2	3755.0	3690.0	2021
3572.0	4247.2	4250.0	4116.0	3895.1	3914.2	3951.8	4152.0	2022
2966.4	3629.6	3203.7	3289.6	3164.4	3245.7	3345.5	3345.7	المتوسط
-11.3	8.5	-4.2	-1.7	-5.4	-3.0	0.0		معدل التغير عن المحسوب %

المصدر: حسبت من بيانات:

- ١- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.
- ٢- برنامج مراقبة الارض التابع للاتحاد الاوروبي ٢٠٢٤

السيناريو الثالث: توضح نتائج هذا السيناريو أن هناك علاقة عكسية بين نقص الرطوبة النسبية ١٠ % ، وصافي عائد الفدان لمحصول دوار الشمس أى أن نقص المتغير السابق يؤدي الى زيادة صافي العائد بمعدل ٨.٥ % ، وأن هناك علاقة عكسية بين زيادة الرطوبة النسبية ١٠% ومتوسط صافي العائد الفداني أى أن زيادة الرطوبة النسبية ١٠% تؤدي الى إنخفاض صافي العائد بمعدل ١١.٣ % ، وقد تبين من العرض السابق الأتى :

- الأثر السلبى لإنخفاض درجة الحرارة الصغرى ، وارتفاع درجة الحرارة العظمى وكذلك زيادة الرطوبة النسبية بمعدل ١٠% .
- الأثر الإيجابي لنقص معدل الرطوبة النسبية بمعدل ١٠%

نسبة الرطوبة %		الحرارة العظمى		الحرارة الصغرى		الحالة
ارتفاع ١٠% ارتفاع	إنخفاض ١٠% إنخفاض	ارتفاع الحرارة ١م	ارتفاع الحرارة ٠.٥م	انخفاض الحرارة ١م	انخفاض الحرارة ٠.٥م	
-	+	-	-	-	-	الأثر

وبالتالى فإن صافى العائد الفداني لمحصول دوار الشمس أكثر حساسية لجميع التغيرات المناخية محل الدراسة سواء درجات الحرارة الصغرى أو العظمى أو ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية ، مما يدل على أهمية تغيير مواعيد الزراعة لمحصول دوار الشمس بما يلائم الظروف المناخية الجديدة ، وكذلك زراعة الأصناف المناسبة فى المناطق الملائمة للظروف المناخية الحديثة لزيادة صافى عائد الفدان لمحصول دوار الشمس على مستوى جمهورية مصر العربية

الملخص:

أصبحت ظاهرة التغير المناخي حقيقة لا بد من التعامل معها ، وبرز ملامحها ظهرت فى السنوات الأخيرة متمثلة فى ارتفاع درجات الحرارة وتغير فى معدل تساقط الأمطار ، بالإضافة إلى جفاف فى بعض مناطق العالم ، وفيضانات فى مناطق أخرى، وأصبح العالم مهتما بدرجة بالغة بالظاهرة وانعكاساتها على الإقتصاد بصفة عامة وعلى قطاع الزراعة بصفة خاصة ، ومدى تأثيرها على الأمن الغذائي من مختلف السلع الغذائية ، ومن المتوقع أن تكون مصر إحدى الدول الأكثر تضررا من الآثار الناجمة عن تغير المناخ نتيجة المخاطر المتوقعة على الزراعة والأرض الزراعية وإمدادات المياه والأمن الغذائي ، مما قد يسبب مشاكل وخسائر للإنتاج الزراعي والاقتصاد القومي ، وبالتالي فإن قطاع الزراعة سيعانى من تبعات تقلبات

درجات الحرارة وسقوط الأمطار ويلحق به خسائر كبيرة ، كما أكدت دراسات الأفلمة تأثير التغير المناخي على الإنتاجية الفدانية لمعظم المحاصيل الزراعية بمصر بسبب ارتفاع درجات الحرارة .

وتتلخص مشكلة البحث في تقدير الآثار السلبية للتغيرات المناخية على محصولي فول الصويا ودوار الشمس في مصر نتيجة تأثير إنتاجيتها بارتفاع وإنخفاض درجة الحرارة والتغير في الرطوبة النسبية مما يبرز أهميه دراسة وتقدير السيناريوهات المتوقعة لحجم أثار التغير المناخي واساليب التغلب عليها أو الحد منها ، وخاصة بتبني اساليب الزراعة الذكية مناخيا القائمة على إنتاجية متزايدة ومستدامة وزيادة الدخل ، والحد من إنبعاثات غازات الدفيئة علاوة على اساليب التكيف مع تغير المناخ، وقد استهدف البحث الى قياس الأثر الاقتصادي المتوقع لتغير المناخ على محصولي فول الصويا ودوار الشمس في مصر باستخدام منهج ريكاردو وذلك من خلال دراسة تطور بعض المتغيرات الاقتصادية لمحصولي الدراسة ، ومحاكاة تأثيرات تغير المناخ وذلك للوصول الى مدى حساسية محصولي الدراسة للتغيرات المناخية ، والإجراءات التي تعمل على مواجهة تلك التقلبات المناخية وأثرها السلبى على صافى العائد المحقق لمحصول فول الصويا ودوار الشمس ، وقد توصل البحث لبعض النتائج المهمة خلال الفترة (٢٠١١ - ٢٠٢٢م) وهى :

- ١- زيادة متوسط صافى العائد الفدانى لمحصول فول الصويا ودوار الشمس الذي بلغ حوالى ٤.٥ ، ٣.٣ الف جنيه على الترتيب .
- ٢- تذبذب وعدم استقرار درجات الحرارة الصغرى وعدم استقرار درجات الحرارة الصغرى والعظمى أثناء فترات زراعة ونمو وحصاد محصولي فول الصويا ودوار الشمس خلال فترة الدراسة .
- ٣- انخفاض الرطوبة النسبية خلال فترات زراعة ونمو وحصاد محصول فول الصويا ودوار الشمس خلال فترة الدراسة
- ٤- أن نقص درجة الحرارة الصغرى لمحصول فول الصويا حوالى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي إلى انخفاض صافى عائد المحصول بنحو ١٠.٩ % ، ٢٨.٩ % على الترتيب .

٥- ان ارتفاع درجة الحرارة العظمى لمحصول فول الصويا حوالى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي إلى انخفاض صافى عائد المحصول بنحو ٣٠.٨ % ، ٥٩.٤ % على الترتيب .

٦- أن نقص الرطوبة النسبية ١٠% يؤدي الى نقص صافى عائد فدان فول الصويا بمعدل ٢.٣ % ، أن زيادة الرطوبة النسبية ١٠% يؤدي إلى انخفاض صافى عائد فدان فول الصويا بمعدل ١٥.١ % .

٧- أن نقص درجة الحرارة الصغرى لمحصول دوار الشمس حوالى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي لإنخفاض صافى عائد المحصول بنحو ٣% ، ٥.٤ % على الترتيب .

٨- ان ارتفاع درجة الحرارة العظمى لمحصول دوار الشمس حوالى ٠.٥ : ١ درجة مئوية يؤدي لإنخفاض صافى عائد المحصول بنحو ١.٧ % ، ٤.٢ % على الترتيب .

٩- أن نقص الرطوبة النسبية ١٠% يؤدي الى زيادة صافى عائد فدان دوار الشمس بمعدل ٨.٥ % ، أن زيادة الرطوبة النسبية ١٠% يؤدي الى إنخفاض صافى عائد فدان دوار الشمس بمعدل ١١.٣ % .

١٠- الأثر السلبي لانخفاض درجة الحرارة الصغرى ، وارتفاع درجة الحرارة العظمى ، وكذلك إنخفاض أو ارتفاع الرطوبة النسبية ١٠% بالنسبة لمحصول فول الصويا خلال فترة الدراسة .

١١- الأثر السلبي لإنخفاض درجة الحرارة الصغرى ، وارتفاع درجة الحرارة العظمى وكذلك زيادة الرطوبة النسبية بمعدل ١٠% لمحصول دوار الشمس خلال فترة الدراسة .

١٢- الأثر الإيجابي لنقص معدل الرطوبة النسبية ١٠% لمحصول دوار الشمس خلال فترة الدراسة .

واستنادا إلى النتائج التي تم التوصل إليها يوصى الباحث بما يلي :

(١) تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة ، وكذلك زراعة الأصناف الملائمة حسب الظروف المناخية المناسبة لها بكل محافظة لزيادة العائد المحصولي المحقق من وحدة المياه لكل محصول .

(٢) استنباط أصناف جديدة موسم نموها قصير لتقليل الاحتياجات المائية والسماوية و العمالة اللازمة لها.

- ٣) استنباط أصناف جديدة عالية التحمل للظروف المناخية السائدة بكل محافظة والمتمثلة في إرتفاع درجات الحرارة والملوحة والجفاف من المحاصيل المختلفة .
- ٤) تبني نظم التنبؤ بالتغيرات المناخية والإنذار المبكر ، وإرشاد الزراع إلى كيفية التعامل مع التغيرات المناخية ومكافحة التصحر .
- ٥) زيادة ميزانية البحث العلمي ، وتوفير الدعم الكامل للبحوث الزراعية في مجال الأقلمة لاستنباط أصناف قادرة على خفض الضرر الناجم عن التغيرات المناخية الحادثة والمستقبلية .

المراجع :

اولا: المراجع العربية:

- ١- أحمد الباجورى (دكتور)، "أثار التغير في كوكب الأرض على النظام البيئي لموارد الأرض فى مصر"، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، مركز بحوث الصحراء، ٢٠٠٧م.
- ٢- حمدي الصوالحي (دكتور)، "مشروع التقييم الاقتصادي للتغيرات المناخية المتوقعة على الإنتاج الزراعي" - التقرير السنوي الأول ٢٠١٦-٢٠١٧ م ، المركز القومي للبحوث- القاهرة.
- ٣- حمدي الصوالحي (دكتور)، "تقدير أثر التغيرات المناخية على استهلاك مياه الري فى الزراعة المصرية"، مؤتمر اقتصاديات إدارة وترشيد استخدام مياه الري فى الزراعة المصرية، ٣ نوفمبر، نادى الزراعيين، الدقي، القاهرة، ٢٠٢١م.
- ٤- حمدي الصوالحي (دكتور)، "الأثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي المصري"، مؤتمر الزراعة المصرية والتحديات المحلية والإقليمية والدولية، ٢١-٢٢ سبتمبر، نادى الزراعيين، الدقي، القاهرة، ٢٠٢٢م
- ٥- سامية المرصفاوى (دكتور) ، التغيرات المناخية وأثرها على قطاع الزراعة فى مصر وكيفية مواجهتها من خلال دراسات الأقلمة ، مركز البحوث الزراعية ، معهد بحوث الأراضى، قسم بحوث المقننات المائية ، وحدة بحوث الأرصاد الجوية الزراعية ، ٢٠٠٨م .
- ٦- سيدة حامد عامر عبد الجواد(دكتور)، "قياس الأثر الاقتصادي لتغير المناخ على محصول الذرة الشامية الصيفي باستخدام منهج ريكاردو"، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني، ٢٠١٢م
- ٧- شهيرة محمد رضا (دكتور) واخرون ،الأثر الاقتصادي للتغيرات المناخية المتوقعة على أهم محاصيل الخضر فى مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي - المجلد السادس والعشرون - العدد الثاني - يونيو ٢٠١٦م(ب)
- ٨- شيماء حلمى صباح محمد، "الأثار الاقتصادية المحتملة للتغيرات المناخية على الأمن الغذائي فى مصر"، قسم الاقتصاد، كلية الزراعة جامعة القاهرة، رسالة ماجستير ٢٠٢٢م
- ٩- عبير فاروق شقوير (دكتور) ، التغيرات المناخية والأثار المترتبة عليها فى جمهورية مصر العربية ، مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مركز الدراسات المستقبلية ، ٢٠٠٧م .

- ١٠- عبير فاروق شقوير (دكتور) ، نهلة محمد السباعي ، الأثار المستقبلية للتغيرات المناخية ، حالة مصر ، مجلس الوزراء ، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، مركز الدراسات المستقبلية ، يونيو ٢٠٠٧م .
- ١١- عادل محمد عبد الوهاب صالح (دكتور) سمير محمود محمد صالح (دكتور) قياس الأثر الاقتصادي المتوقع للتغيرات المناخية على محصول بنجر السكر باستخدام نموذج ريكاردو، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، مجلد ٤٤، العدد ٣، يوليو- سبتمبر ٢٠٢٣م
- ١٢- محمد محمد عبد العزيز، "تقديرات نماذج التنبؤ بأثر التغيرات المناخية على قطاع الزراعة في مصر"، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعه الفيوم، ٢٠١٥م
- ١٣- مجلس الوزراء المصري، "هل تغير المناخ في مصر خلال العشرين عاما الماضية؟"، تقرير شهري يصدر عن مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار. السنة الثالثة، العدد ٢٧، مارس ٢٠٠٩م
- ١٤- منظمة الأمم المتحدة. "اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ"، ١٩٩٢م
- ثانيا: المراجع الاجنبية

15- European Unionis Earth Observation Programme 2024.

16-IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Impacts, Adaptations and Mitigation Of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution Of Working Group II To The IPCC Second Assessment Report, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1996.



المجهر الالكتروني الماسح والمجهر الضوئي في الوصف

النسيجي الدقيق للوز الحنكية في الأغنام (*Ovis aries*)

والماعز (*Capra aegagrus hircus*) المحلي البالغ : دراسة مقارنة

Scanning Electron Microscope and Light Microscope in
Histological description of Palatine tonsils in adult domestic
sheep (*Ovis aries*) and goats (*Capra aegagrus hircus*) :
a comparative study

إعداد

اسماء زياد عبدالجبار غادة عبدالرحمن سلطان
Asmaa Zyad abdaljbar Ghada Abdulrhman Sultan

قسم التشريح - كلية الطب البيطري - جامعة الموصل - العراق

Doi: 10.21608/asajs.2024.386884

استلام البحث : ٢٠٢٤/٧/١٦

قبول النشر : ٢٠٢٤/٨/٢

عبدالجبار، اسماء زياد و سلطان، غادة عبدالرحمن (٢٠٢٤). المجهر الالكتروني الماسح والمجهر الضوئي في الوصف النسيجي الدقيق للوز الحنكية في الأغنام (*Ovis aries*) والماعز (*Capra aegagrus hircus*) المحلي البالغ : دراسة مقارنة. *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والأداب، مصر، ٧(٢٤)، ٦٠-٣٥.

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

المجهر الإلكتروني الماسح والمجهر الضوئي في الوصف النسيجي الدقيق للوز الحنكية في الأغنام (*Ovis aries*) والماعز (*Capra aegagrus hircus*) المحلي البالغ : دراسة مقارنة

المستخلص:

أجريت الدراسة على اللوز الحنكية المأخوذة من ٢٤ رأساً من الاغنام والماعز المحلية البالغة بعمر ٤-٦ شهور، السليمة سريريا والمذبوحة في المجازر المحلية. تقع اللوزتان الحنكيتان على جانبي جدار البلعوم الجانبي داخل الحفر اللوزية بين القوس الحنكي اللساني والقوس الحنكي البلعومي . درست اللوز الحنكية للاغنام والماعز باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح حيث تبين ان السطح المخاطي لهذه اللوز مغلف بنوعين من الظهارة , ظهارة غير شبكية وظهارة شبكية حيث لوحظت الأنسجة للمفاوية الأساسية حول طويقات ممتدة بأشكال واطوال مختلفة نحو الطبقة اللبادية. تحت المخاطية الغنية بنسيج ضام كثيف غير منتظم مكون من ألياف غراوية وشبكية ومرنة إضافة الى الأنسجة الغدية المخاطية وفتحات القنوات الغدية غير المنتظمة مع وجود الاوعية الدموية والاعوية للمفاوية . ظهرت اللوزتان الحنكيتان اليمنى واليسرى في الأغنام والماعز تحت المجهر الضوئي مغطاة بظهارة غير شبكية مختلفة السمك , مطبقة حرشفية متقرنة في سطحها المواجه للتجويف الفمي والمحيطه بالنسيج الضام وفاقدة للتقرن في جزئها السفلي المواجه للنسيج للمفاوي , والتي استمرت في بعض اجزاء الطويقات لتتغير بعدها الى ظهارة شبكية او ظهارة لمفاوية مرتبطة بالجربيات للمفاوية وقد لوحظ انخفاض كبير في ارتفاعها مع وجود طبقة أو طبقتين فقط من الخلايا السليمة المغطاة بصف – صفيين من الخلايا الحرشفية . تميزت الصفحة اللبادية تحت المخاطية في اللوزتين الحنكيتين بوجود أنسجة ضامة كثيفة غير منتظمة شملت الياف غراوية ومرنة موزعة باتجاهات مختلفة ، وأنسجة لمفاوية يتم تنظيمها في عقيدات لمفاوية اولية وثانوية متغيرة في اقطارها، فضلا عن الأنسجة للمفاوية الكثيفة المنتشرة ذات الخلايا للمفاوية والبلازمية والبلعمية والأوردة البطانية العالية، بالإضافة الى وجود الانسجة الغدية، العضلية، والدهنية.

Abstract:

The study was conducted on palatine tonsils taken from 24 clinically healthy adult local sheep and goats, 4-6 months old, slaughtered in local abattoirs. The palatine tonsils are situated on either side of the lateral pharyngeal wall, inside the tonsillar fossa between the palatoglossal arch and the palatopharyngeal

arch. The palatine tonsils were studied using a scanning electron microscope in both sheep and goats, where it was found that the mucosal surface of these tonsils was covered by two types of epithelium, non-reticular and reticular epithelium, where the underlying lymphatic tissues around the crypts were distinguished to be extending with various shapes and lengths towards the lamina propria-submucosal layer, which appeared rich in dense irregular connective tissue, composed of collagen, reticular and elastic fibers, with mucous glandular tissues, and openings of irregular glandular ducts, with presence of blood and lymphatic vessels. The right and left palatine tonsils of sheep and goats appeared, under light microscope, covering with non-reticular epithelium of various thickness, , keratinized stratified squamous on its surface opposite the oral cavity and surrounding connective tissue and nonkeratinized from its lower part facing the lymphatic tissue, which continued in some parts of the crypts to change into reticular epithelium or lymphatic epithelium associated with lymphatic follicles, where we noticed a significant decrease in its height, with only one or two layers of healthy cells covered by 1-2 rows of squamous cells. The lamina propria-submucosal layer of palatine tonsils characterized by presence of dense, irregular connective tissue consisting of collagen and elastic fibers with different directions, and lymphatic tissues that organized into primary and secondary lymphoid nodules of varying diameters, further than diffuse dense lymphoid tissue including, lymphocytes, plasma cells, macrophages, and high endothelial veins, in addition to presence of the glandular, muscular, and adipose tissues.

المقدمة:

تربى الاغنام والماعز اساساً لإنتاج اللحوم والصوف والشعر والحليب والجلود بالاضافة الى استعمال فضلاتها في انتاج السماد، وفي العراق منذ آلاف

السنين تربي الأغنام والماعز في منطقة وادي الرافدين التي كانت مهد الحضارات حيث ازدهرت فيها منذ القدم الزراعة وتربية الحيوانات (Al-Kass *et al.*,1993). يتكون الجهاز اللمفاوي من الأعضاء اللمفاوية، الخلايا اللمفاوية والأوعية اللمفاوية: الأعضاء اللمفاوية يمكن تقسيمها الى قسمين: الاعضاء اللمفاوية الاولية وتسمى ايضا الأعضاء اللمفاوية المركزية وتشمل نخاع العظم Bone marrow، العقد اللمفاوية Lymph nodes، الغدة الصعترية Thymus، الطحال Spleen، اما الأعضاء اللمفاوية الثانوية تسمى أيضاً الأعضاء اللمفاوية المحيطية وتشمل الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالغشاء المخاطي Mucosa associated lymphatic tissue (MALT)، ومنها اللوز Tonsils وهي ستة انواع: اللوز اللسانية Tonsils Lingual، اللوز الحنكية Palatine ولوزة الحنك الرخو Soft palet جميعها تقع في البلعوم الفموي، اللوزة البلعومية Pharyngeal والأنبوبية Tubular تقع في البلعوم الأنفي، واللوز المجاورة للسان المزمار Paraepiglotes في البلعوم الحنجري، تشكل جميع اللوز معاً حلقة من الأنسجة اللمفاوية في جدار البلعوم، تسمى "حلقة والديزر" (Waldeyer's ring) (Tenori and Pabst,2006; Casteleyn *et al.*,2011; Fossum *et al.*,2017; Arambula *et al.*,2021).

تحتوي معظم الأعضاء اللمفاوية على عقيدات لمفاوية والأنسجة اللمفاوية المنتشرة وتلعب دوراً مهماً في توفير مواقع للخلايا اللمفاوية للتلامس مع المستضدات؛ لتعزيز انتشار ونضج الخلايا اللمفاوية (Breugelmans *et al.*,2011).

الخلايا اللمفاوية يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع رئيسية على أساس وظائفها المناعية الى الخلايا اللمفاوية التائية (T- lymphocytes) والتي تشارك في الاستجابة المناعية الخلوية (Dono *et al.*,1996)، الخلايا اللمفاوية البائية (B- lymphocytes) وهذه بدورها تشارك في الاستجابة المناعية الخلوية (Graeme *et al.*,1993). والنوع الثالث هي الخلايا الفارغة (Null cells). الاوعية اللمفاوية التي رافقت اللوز الحنكية هي الاوعية الحول اللوزية Peritonsillar lymphatic vessels وهذه الاوعية تنقل اللمف الى العقد اللمفاوية المنتشرة حول اللوز (Besoluk *et al.*,2006).

للوزتان الحنكيتان هما تراكيب لمفاوية ظهارية تقع عند تقاطع البلعوم الانفي والبلعوم الفمي، وتظل هذه التراكيب معرضة بشكل دائم لكل من المستضدات المستنشقة والمبتلعة (Timoney and Kumar, 2008). حيث تمتلك وظائف مزدوجة في كل من المناعة الخلوية والخلطية، فتكاثر الخلايا اللمفاوية البائية والتائية

وتمايزها وتحفيزها هي من الوظائف الرئيسية للوزتين الحنكيتين (Zautner, 2012).

تهدف الدراسة الحالية إلى وصف التركيب الفوقي والتنظيم النسيجي للوزتين الحنكيتين ومقارنتها بين الأغنام والماعز المحلي البالغ , حيث أن البيانات القياسية الدقيقة غير موجودة تماماً وأن هناك حاجة لتوفير معلومات كاملة وتوسيع المعرفة العلمية والسرييرية عن نوع البطانة الظهارية وطبيعة النسيج للمفاوي داخل اللوزة بالإضافة الى وجود مجموعات مختلفة من الخلايا للمفاوية لا تزال دون تفسير وهذا يلعب دورا في فهم الوظيفة المناعية وتشخيص الامراض البكتيرية والاورام السرطانية.

المواد وطرائق العمل

الحيوانات (عينات الدراسة):

تم جمع اللوزتين الحنكيتين(اليمنى و اليسرى) من ٢٤ رأساً من الأغنام والماعز السليمة سرييراً ومن سلالة محلية للفترة من ٢٠ تشرين الثاني ٢٠٢٣ ولغاية ٢٠ كانون الثاني/٢٠٢٤ , بالغة بعمر (٦-٩ أشهر) وتراوحت أوزانهم من ٤٠ إلى ٦٠ كغم , تم شراؤها من مجزرة الموصل بعد ذبحها للاستهلاك البشري, حيث تم اخذ الرأس بعد غسله بالماء مباشرة وفتح الفك السفلي للوصول الى اللوز الحنكية . تم تقسيم الحيوانات كالتالي ١٢ رأساً من الاغنام و ١٢ من الماعز , (٧) رؤوس من الاغنام وعدد مماثل من الماعز للدراسة النسيجية , اما لدراسة المجهر الإلكتروني الماسح استخدمت (٥) رؤوس من الاغنام و (٥) من الماعز.

دراسة المجهر الإلكتروني الماسح Scanning Electron study Microscope:

تم جمع العينات بعد الذبح مباشرة (اللوز الحنكية اليمنى واليسرى) وتثبيتها في ٢,٥ مل من محلول كلوتارالدهيد Glutaraldehyde (الاس الهيدروجيني ٧.٤) مع ٢,٥ مل من الفورمالين ١٠% لمدة ٦-٨ ساعات للتمييز بشكل أفضل بين الأنسجة الضامة والمكونات الخلوية , بعدها تم استخدام رابع أوكسيد الأوزميوم Osmium tetroxide بعد الغسيل الشامل في محلول فوسفات متعادل Buffer Phosphate ٢٥ مل ذات (الاس الهيدروجيني ٧.٤) ثم إعادة غسل الأنسجة مرتين باستخدام محلول فوسفات متعادل ٢٥ مل , وتم تنفيذ بقيات الاجراءات في كلية العلوم جامعة الكوفة حيث جففت الأنسجة باستخدام درجات تصاعدية من الكحول الايثيلي ٣٠ % ٣ تمريرات كل تمريرة ٥ دقائق, ثم يصفى الكحول ويضاف الفوسفات المتعادل بعدها الاستمرار ٥٠% كحول ٣ تمريرات كل تمريرة ٥ دقائق , ثم سلسلة تمريرات من الكحول الايثيلي ٧٠%, ٧٥%, ٩٠%, ١٠٠% لسحب محلول الأوزميوم ,

وتجفف العينات عند النقطة الحرجة، وتثبت في انابيب ، ثم تم طلاءها بالرش او نثرالذهب ,اخيرا فحص الأنسجة باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح (AL-hashemi, 2019).

الدراسة النسيجية **Histological study**:

تم جمع العينات من اللوز الحنكية (اليمنى واليسرى) وتقطيعها الى أجزاء بأبعاد مناسبة تقريبا استمتر ووضعها في أنابيب اسطوانية سعة ٥٠ مل , ثبتت العينات في محلول الفورمالين المتعادل Buffered Neutral Formalin Solution المخزن في درجة حرارة الغرفة لمدة ٧٢ ساعة بعدها عوملت العينات بكحول أثيلي (Ethyle alcohol)متصاعد التركيز لغرض الانكاز Dehydration ابتداء من تركيز ٧٠% لمدة ٢٤ ساعة ثم تركيز ٩٠% بتمريرتين كل تمريرة ٣ ساعات ثم تركيز ١٠٠% ايضا بتمريرتين بمعدل ٣ ساعات لكل تمريرة . استخدمت مادة الزايلين بمعدل تمريرتين كل تمريرة ٥ دقائق لغرض الترويق Clearing .

(Culling et al.,1985) ثم مررت العينات في شمع البرافين النقي ذي درجة الانصهار ٥٨-٦٠م تمريرتين وخصت ساعة واحدة لكل تمريرة داخل فرن كهربائي بدرجة حرارة ٦٠م. ثم صببت العينات في قوالب شمعية معلمة بصورة واضحة (Luna,1968 ; Culling et al ., 1985; Suvarna.,2019) . قطعت النماذج باستعمال جهاز المشراح الدوار Rotary microtome للحصول على شرائح نسيجية بسك ٥-٧ ميكرومتر وثبتت على شرائح زجاجية بواسطة طبقة خفيفة من زلال البيض Egg albumin أو ما يسمى لاصق ماير . (Luna, 1968) Mayer's adhesive استعملت الملونات stains النسيجية الاتية لبيان التراكيب النسيجية المختلفة :

- ١- ملون هارس هيماتوكسولين وايوسين Harris Hematoxylin and Eosin لمعرفة البنيان النسيجي العام للوز بنوعيتها وتمهيدا لآخذ القياسات المجهرية.
 - ٢- ملون ماسون ثلاثي الصبغ Masson's Trichrome stain للتفريق بين الالياف الغراوية والالياف العضلية.
 - ٣- ملون فان كيزون Van Gieson stain للتفريق بين الالياف الغراوية والالياف المطاطة والعضلية المنتشرة ضمن متن اللوز في الاغنام والماعز المحليين (Bancroft and Gamble,2008)
- تم قياس كل من المتغيرات الاتية ولكلا اللوزتين الحنكية اليمنى واليسرى ولجميع العينات المدروسة :

- سمك الظهارة الحرشفية المطبقة المتقرنة Keratinized stratified squamous epithelium (الغير شبكية Non reticular epithelium) في اللوزة الحنكية اليمنى واليسرى للاغنام والماعرز المحليين .
- سمك الظهارة الشبكية Reticular epithelium في اللوز الحنكية اليمنى واليسرى للاغنام والماعرز المحليين .
- اقطار الجريبات المفاوية الابتدائية والثانوية Primary and Secondary lymphoid follicles للوز الحنكية اليمنى واليسرى ولجميع عينات الدراسة .
- عمق الطويق Crypt في اللوز الحنكية اليمنى واليسرى وملاحظة الفرق بين الاغنام والماعرز .

التصوير الضوئي المجهرى Microphotography:

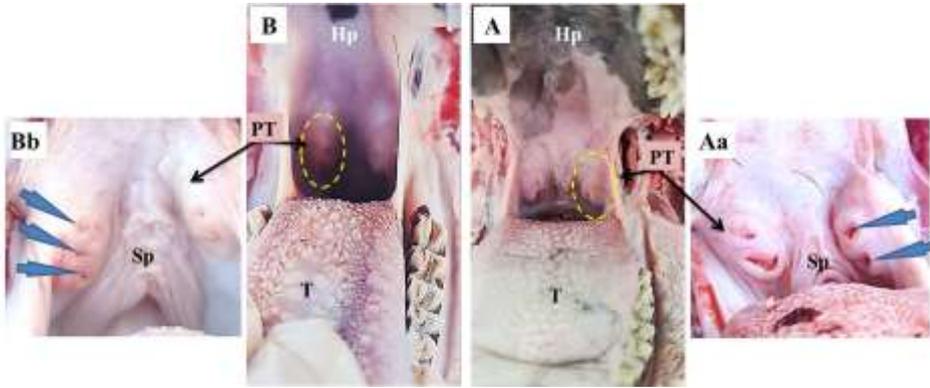
صورت المقاطع النسيجية بإستعمال كاميرا رقمية للتصوير نوع AmScope camera مزودة ببرنامج تحليل الصور حيث تمت معايرة الكاميرا المجهرية على عدسات المجهر الضوئي AmScope microscope الشبئية الاربعة بالاستعانة بمسطرة منصة المجهر Stage micrometer واخذت القياسات بأستخدام وحدة القياس الميكروميتر .

التحليل الاحصائي Statistical analysis :

حللت البيانات الخاصة بالدراسة باستخدام برنامج (IBM Spss V27,USA) اختبار T- TEST تم التعبير عن جميع البيانات المشاركة في الدراسة على أنها المتوسط و الخطأ المعياري (SE ± M) لتحديد الاختلافات الاحصائية بين متغيرات اللوز ومقارنتها بين الاغنام والماعرز المحليين ودرست الاختلافات المعنوية في جميع الاختبارات عند مستوى معنوية 0.05 (Petrie and Watson, 2013) P≤

النتائج والمناقشة

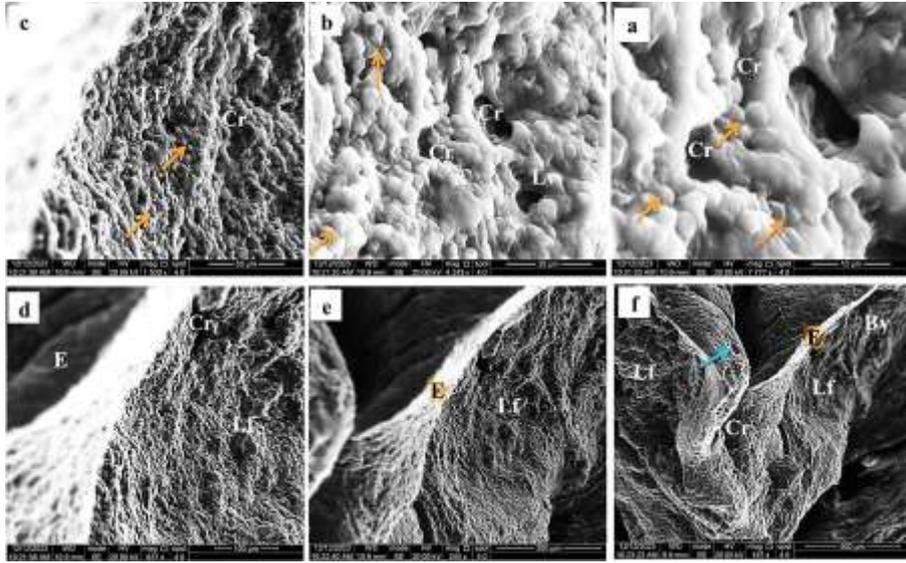
بينت نتائج الدراسة الحالية ان اللوزتين الحنكيتين Palatine tonsils (اليمنى واليسرى) في الاغنام والماعرز المحليين داخل الحفر اللوزية على جانبي جدار البلعوم الجانبي بين القوس الحنكي اللساني palatolingual arch والقوس الحنكي البلعومي palatopharyngeal arch متجه اماميا في الاغنام مقارنة بالماعرز وشكلت ارتفاعاً في الغشاء المخاطي البلعومي (الشكل ١). وهذا يتفق مع ما ذكره (Cocquyt et al.,2005) في دراستهم لأنواع اللوز الموجودة في التجويف الفمي للأغنام .



شكل (١) صورة عيانية توضح موقع اللوز الحنكية في الاغنام Aa,A وفي الماعز Bb,B حيث يشير السهم الاسود الى اللوز الحنكية PT , اللسان T , الحنك الصلب HP , الحنك اللين SP ويشير راس السهم الازرق الى فتحات الجيوب اللوزية

المجهر الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope:

بينت نتائج الدراسة باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح ان سطح اللوز الحنكية في الاغنام والماعز المحلي مغطاة بظاهرة حرشفية تمتد الى متن اللوزة لتكوين طويقات بأشكال واحجام واتجاهات مختلفة , يتخلل هذه الطويقات جريبات لمفاوية مكتظة بالخلايا للمفاوية التي ظهرت مرتبة الواحدة تلو الاخرة حيث تشبه فاكهة التوت مع انتشار الاوعية الدموية والاعوية للمفاوية بالإضافة الى وجود فتحات صغيرة تشبه الزر هي قنوات الغدد الافرازية التي وجدت تحت وضمن طبقات الخلايا الظهارية. (الشكل ٢) وهذا يتفق مع (Palmer *et al*.,2009) في دراستهم النسيجية والمناعية والتركييب الفوقي للوزة الحنكية في الابقار و (Casteleyn *et al*.,2010) في دراستهم باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح لظاهرة اللوز الحنكية في الاغنام , وفي الماعز (Mahdy *et al*.,2023) ولاحظ العالمان (Kumar and Timoney, 2006) وجود ثقب أو خبايا صغيرة موزعة بشكل غير منتظم ذات فتحات بيضاوية أو مستطيلة على الظهارة المغلفة للوزة الحنكية في الحصان.



شكل (٢) صورة باستخدام المجهر الالكتروني الماسح للوزة الحنكية اليسرى في الاغنام (a,b,c,d,e,f) تبين الجريبات للمفاوية Lf, الظهارة الغير الشبكية E و الطويق Cr, الخلايا للمفاوية (السهم البرتقالي), الاوعية الدموية Bv, الاوعية للمفاوية Lv, قنوات الوحدات الافرازية (السهم الازرق) , Bar = a: 10, b: 20, c: 50, d: 100, e: 300, and f: 500µm.

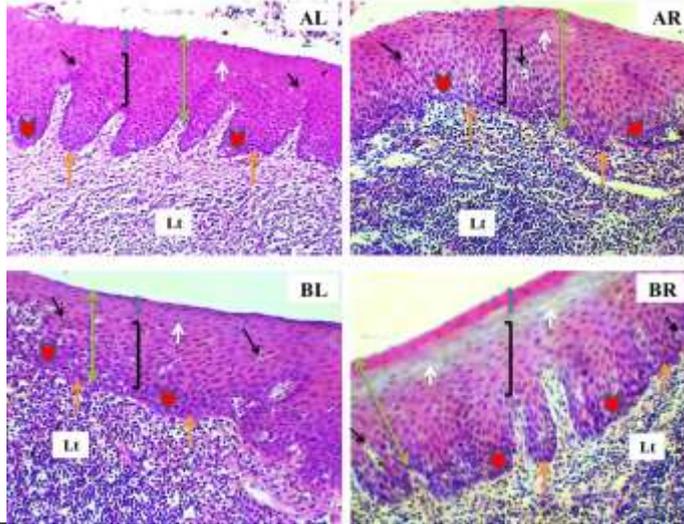
المجهر الضوئي Light Microscope

بينت نتائج الدراسة النسيجية باستخدام المجهر الضوئي ان اللوزتين

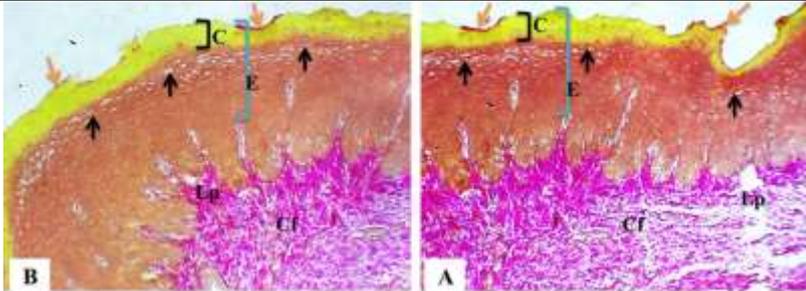
الحنكيتين اليمنى واليسرى مغلفتين بظهارة حرشفية مطبقة Stratified squamous epithelium في الاغنام والماعز المحلي البالغ متواصلة مع الغشاء المخاطي للبلعوم . وهذا يتفق مع ما ذكره في الحيوانات الأليفة Dellmann and (Eurell,1998) ومع (Indo et al.,2018) في دراستهم للمقاطع النسيجية الخاصة باللوز الحنكية في الماعز , وفي الكلاب (Belz and Heath, 1995) (Velinova et al., 2001) في الابقار و (Cocquyt et al., 2005 ; Raju et al., 2012) في دراستهم للوز الحنكية في الاغنام.

تكونت الظهارة الحرشفية المطبقة من ١٢-١٤ طبقة خلوية وهي الطبقة القاعدية المكونة من صف واحد من خلايا مكعبة ، ذات نواة بيضاوية قاعدية وسائتوبلازم قاعدي مستندة على غشاء قاعدي متكامل ومتعرج مشكلا بروزات غير منتظمة تشبه الإصبع باتجاه الصفيحة اللبادية تحت المخاطية تسمى الأوتاد الحليرية التي تخللها النسيج الضام ،تلي الطبقة القاعدية الطبقة الشوكية التي تراوح عددها خلايا فيها بين ثمانية الى عشرة صفوف تتكون من خلايا متعددة السطوح غير منتظمة مع نوى قاعدية ذات أشكال مختلفة في حين تكونت الطبقة الحبيبية من خلايا تحتوي على نوى أصغر نسبياً ولكن ذات نهايات مستدقة استمر حجم وعدد النوى في التناقص نحو الطبقة السطحية التي تكونت من خلايا حرشفية ذات نواة مركزية (الشكل ٣) . اتفقت هذه الملاحظات مع النتائج التي توصل إليها (Kumar and Kumar ,2005) في الماعز و(Casteleyn et al., 2007) في الأغنام .

اختلفت درجة تقرن الظهارة باختلاف موقعها حيث فقدت التقرن في مناطق تواجدها حول النسيج اللمفاوي بينما ظهرت الطبقة المتقرنة للظهارة واضحة في الاجزاء المواجهة للتجويف الفمي والمحيطه بالنسيج الضام كون هذه المناطق اكثر عرضة لمواجهة المواد الداخلة الى التجويف الفمي (الشكل ٤). وهذا لا يتوافق مع ما ذكره (Kumar et al., 2006; Kumar et al., 2008) في الماعز و الاغنام على التوالي وكما هو مذكور في الجمل (Yang et al., 2011; 2016) و Achaaban et al., حيث الظهارة تكون متقرنة في اغلب اجزاءها .



شكل (٣) صورة مجهرية للوزة الحنكية اليمنى واليسرى في الأغنام (AL,AR) و اليمنى واليسرى في الماعز (BL,BR) توضح , سمك الظهارة الغير شبكية (السهم ذو الرأسين الاخضر) , الغشاء القاعدي (السهم البرتقالي) , الطبقة القاعدية(رأس السهم الأحمر), الطبقة الشوكية (القوس المربع الأسود), الطبقة الحبيبية (السهم الابيض) , الطبقة السطحية (القوس المربع الأزرق) , السهم الأسود, الخلايا للمفاوية الظهارية (السهم الاسود) , النسيج للمفاوية Lt , هيماتوكسلين وايوسين 100,



شكل (٤) صورة مجهرية للوزة الحنكية اليمنى في الأغنام A وفي الماعز B , تبين الظهارة الغير شبكية E (القوس المربع الازرق) , الطبقة السطحية (القوس المربع الأسود) , الطبقة الحبيبية (السهم الأسود) , الطبقة المتقرنة (السهم البرتقالي) , الصفيحة اللبادية تحت المخاطية Lp , الالياف الغراوية Cf , ملون فان كيزون , 100X

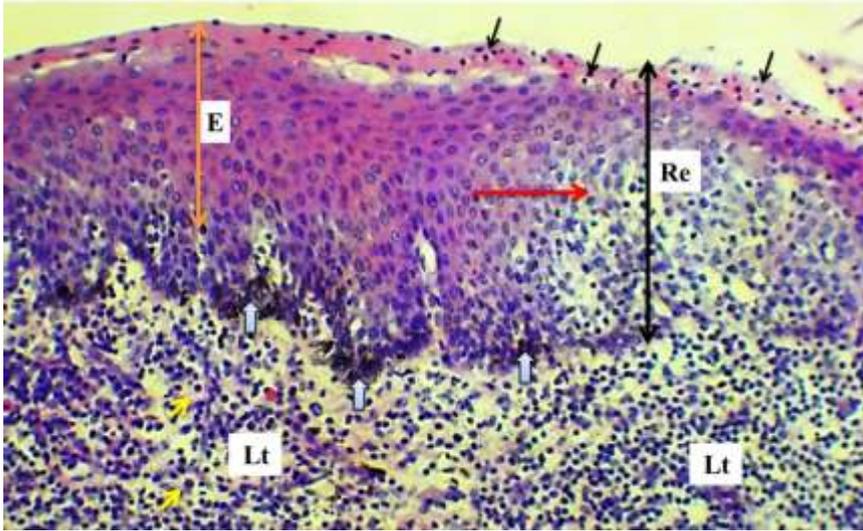
باستخدام القياس المجهرى تبين سمك الظهارة الحرشفية المطبقة ضمن النوع الواحد وبين النوعين (الأغنام والماعز) حيث سمك الظهارة في اللوزة اليمنى اعلى من سمكها في اللوزة اليسرى وفي كلا النوعين كما ظهر السمك لنفس الظهارة عاليا في الأغنام مقارنة بالماعز المحلي البالغ جدول (١). وهذا يتوافق مع (Raju *et al.*, 2012) في دراسته للوز الحنكية في الأغنام .

جدول رقم (1) يبين سمك الظهارة الحرشفية المطبقة, سمك الظهارة للمفاوية الشبكية, اقطار الجريبات الابتدائية والثانوية وعمق الطويق للوز الحنكية في الاغنام والماعز المحلي بأستخدام وحدة القياس المايكروميتر (μm)

لوزة حنكية بسرى SEM±M				لوزة حنكية بعنى SEM±M				المتغيرات : وحدة تقياس (μm)
المعوية P- value	قيمت ت	ماعز	اغنام	المعوية P- value	قيمت ت	ماعز	اغنام	
0.00	7.79	1.73±108.93	*1.76±130.96	0.00	15.32	1.22±110.12	*2.45±140.19	سمك الظهارة الحرشفية المطبقة
0.00	73.16	*2.43±110.48	1.46±72.22	0.00	87.44	*2.22±107.28	1.29±72.31	سمك الظهارة المفاوية الشبكية
0.00	15.11	5.01±390.2	*3.71± 509.4	0.00	40.26	2.25±400.8	*6.09±575.9	اقطار الجريبات الابتدائية
0.00	13.49	1.94±238.8	*2.93±279.7	0.00	7.87	3.96±240.9	*2.76±284.4	اقطار الجريبات الثانوية
0.00	29.34	33.86±2385.50	*628.78±2825.21	0.00	8.95	29.50±2412.40	*109.71±3468.30	عمق الطويق

SEM±M : المتوسط والخطأ المعياري
* : تدل على وجود فرق معنوي دال احصائيا بين كلا النوعين (الصف الواحد) لكل متغير

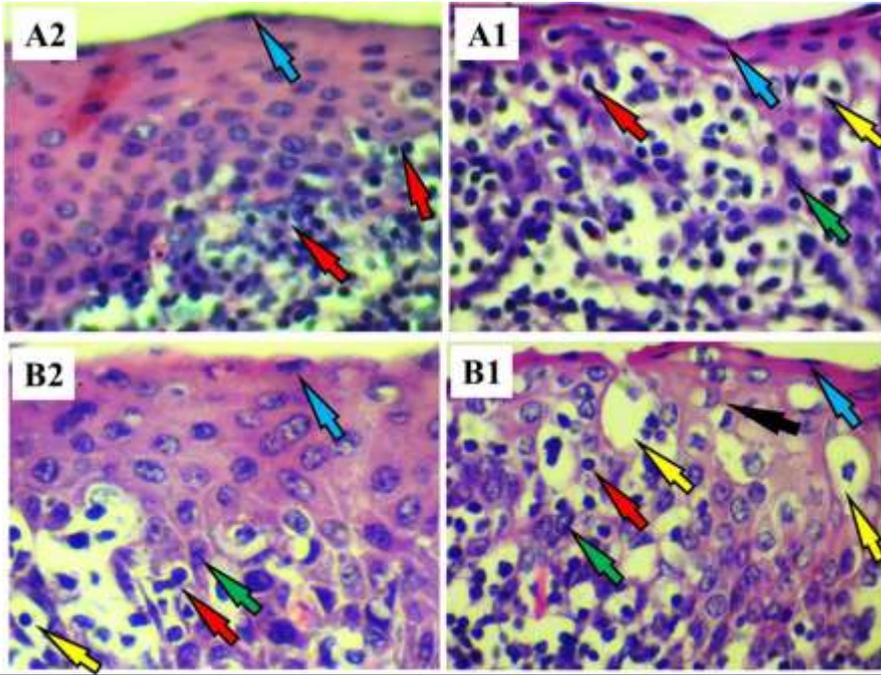
لوحظ في الدراسة الحالية تغير الظهارة الحرشفية المطبقة المنتظمة في طبقاتها وفي كلا اللوزتين للأغنام والماعز بشكل غير منتظم إلى ظهارة لمفاوية او شبكية Reticular epithelium غير منتظمة نتيجة العزو المستمر من الخلايا للمفاوية , رافقت هذه الظهارة الطويقات الممتدة ضمن مناطق تواجد الجريبات للمفاوية (الشكل ٥) كما ورد ذلك في لوز الحصان (Kumar and Timoney, 2005a) وفي لوز الماعز (Kumar and Kumar, 2005).



شكل (٥) صورة مجهرية للوزة الحنكية اليمنى في الاغنام , تشير الى سمك الظهارة الشبكية (السهم ذو الرأسين الأسود), الظهارة الغير الشبكية (السهم ذو الرأسين البرتقالي) , الى السهم الأحمر, الخلايا للمفاوية الظهارية (السهم الأسود) الطبقة الحبيبية , والغشاء القاعدي (السهم المنتفخ الازرق) , النسيج للمفاوي Lt , الخلايا للمفاوية تحت مخاطية (السهم الأصفر) , هيماتوكسلين واوسين , 100X

بينت نتائج الدراسة الحالية ان الظهارة الشبكية مكونة من شبكة من الخلايا للمفاوية المستندة على غشاء قاعدي غير متكامل يسمح بمرور المستضدات الى المناطق العميقة للوصول الى الخلايا للمفاوية وهذا يتوافق مع (Kumar et al. 2008) في دراسته للوز في الاغنام .

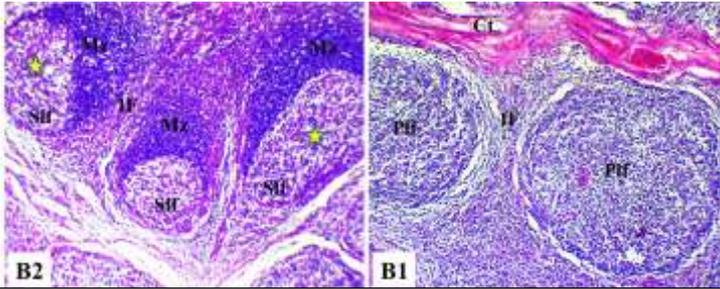
الظهارة للمفاوية تم اختراقها بواسطة الخلايا الشبكية, الخلايا البلازمية , العدلات وعدد من الخلايا المناعية التي تسمى M-cells المسؤولة عن نقل المستضدات من تجويف اللوز الى الجهاز المناعي ومن الاعلى غلفت طبقات الظهارة الشبكية بصف الى عدة صفوف من خلايا حشوية وهذا يتفق مع (Perry and Whyte 1998) في دراسته المناعية للوز (الشكل ٦).



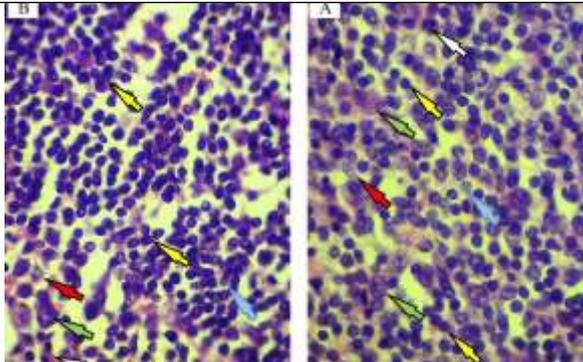
شكل (٦) صورة مجهرية للوزة الحنكية اليمنى في الاغنام A1 واليسرى A2 , وفي الماعز اليمنى B1 واليسرى B2 , تبين خلايا M-cells (السهم الاصفر) , الخلايا المفاوية الظهارية (السهم الاحمر) , الخلايا الحرشفية السطحية (السهم الازرق), الخلايا البلازمية (السهم الاسود) والخلايا الشبكية (السهم الاخضر) , هيماتوكسيلن وايوسين , 400X

لم تظهر فروقات معنوية في سمك هذه الظهارة ضمن النوع الواحد من حيوانات الدراسة الا انه ظهر فرق معنوي واضح في سمكها بين الاغنام والماعز المحلي البالغ فظهرت في الماعز اعلى سمكا من الاغنام جدول (١) .
بينت نتائج الدراسة ان الطبقة تحت المخاطية تشكلت من نسيجاً لمفاوياً منتشراً ممتداً باتجاه الجزء الأعمق من الطويقات الممتدة بأشكال واحجام مختلفة بالإضافة الى تواجد الجريبات المفاوية الاولية والثانوية Primary and secondary lymphoid follicles, الجريبات المفاوية الاولية تنتشر في نسيج اللوزتين اليمنى واليسرى وفي كلا النوعين قاعدية الصبغة وبشدة بسبب وجود خلايا لمفاوية صغيرة وخالية من المركز الجرثومي Germinal center بينما تقع

الجريبات اللمفاوية الثانوية حول طويقات كما ظهرت الاخيرة محاطة من احدى جوانبها بوشاح غامق يسمى النطاق الحافي Marginal zone الموجه دائماً نحو الخلايا، ظهر متمسعا وبلون داكن في الماعز مقارنة بالاغنام وكان مكتظا بالخلايا اللمفاوية الصغيرة التي تواجدت ايضا ضمن الجريب اللمفاوي (الشكل ٧) بالاضافة الى العديد من البلاعم , الخلايا الشبكية , الخلايا البلازمية والخلايا اللمفاوية البانية Lymphoblast (الشكل ٨) ولوحظت نفس السمات أيضاً في الماعز (2006 Kumar et al., والاغنام (Kumar et al., 2008).

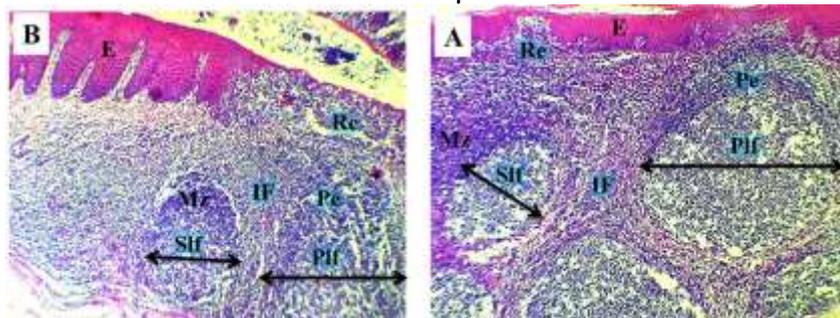


شكل (٧) صورة نسيجية للوزة الحنكية اليمنى B1 واليسرى B2 في الماعز , توضح الجريبات اللمفاوية الأولية Plf , نسيج بين الجريبات IF , النسيج الضام Ct , الجريبات اللمفاوية الثانوية Sif , النطاق الحافي Mz , وتشير النجمة الصفراء الى المركز الجرثومي , هيماتوكسلين وايوسين , 40X



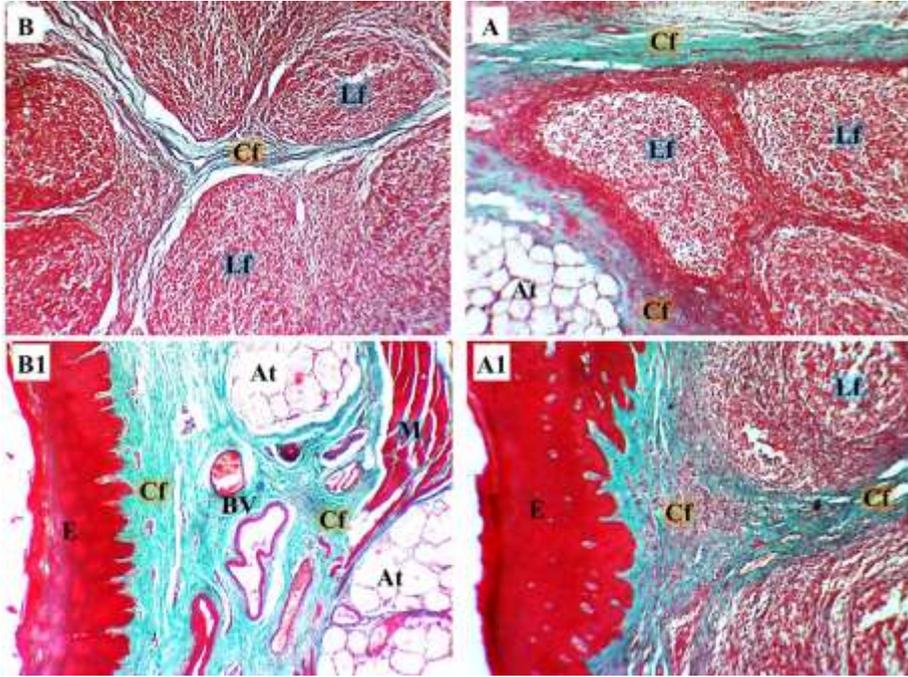
شكل (٨) صورة نسيجية للنسيج اللمفاوي في الوزة الحنكية اليمنى في الأغنام A وفي الماعز B , تبيين الخلايا اللمفاوية (السهم الاصفر) , الخلايا البلعمية (السهم الاخضر) , الخلايا اللمفاوية البانية (السهم الازرق) , الخلايا الشبكية (السهم الأحمر), الخلية البلازمية (السهم الأبيض) ,

بينت نتائج الدراسة وجود اختلاف في اقطار الجريبات الاولية والثانوية بين اللوزة الحنكية اليمنى واليسرى وفي كل من الاغنام والماعز (شكل ٩) و(جدول ١) هذا يتفق مع ما تم إجراءه على الحصان (Kumar and Timoney, 2005a) والماعز *et* (Kumar *al.*, 2006) والاعنام (Kumar *et al.*, 2008) وكان متوسط قطر العقيديات للمفاوية $684.17 \pm 6.88 \mu\text{m}$.



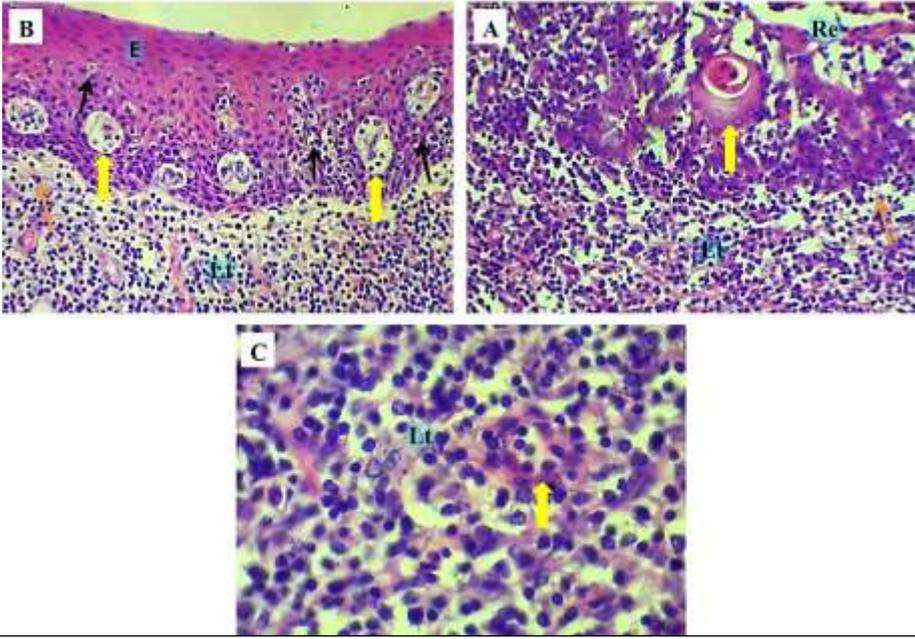
شكل (٩) صورة نسيجية للوزة الحنكية اليمنى في الأغنام A واليسرى في الماعز B, تبين الظهارة غير الشبكية E, الظهارة الشبكية Re, النسيج اللمفاوي حول الجريبات Pe, النسيج اللمفاوي بين الجريبات IF, النطاق الحافي Mz, قطر الجريب اللمفاوي الاولي Pif, قطر الجريب اللمفاوي الثانوي Sif, هيماتوكسلين وايسين, 400 X

اختلفت الطويقات Crypt في مقدار امتدادها داخل متن اللوزة حيث ظهرت بعمق كبير في لوز الاغنام مقارنة بالماعز (جدول ١) هذه الطويقات قسمت اللوز الى عدة فصوص كل فص محاط بمحفظة من النسيج الضام المكون من ألياف غراوية كثيفة في الأغنام مقارنة بالماعز وهذا كان واضحا باستخدام ملون ماسون ثلاثي الصبغ حيث امتدت الالياف الغراوية حول وبين الجريبات اللمفاوية بالإضافة الى امتدادها تحت الظهارة وحول الاوعية الدموية (شكل ١٠). وهذا يتفق مع دراسة الباحثين (Zidan and Pabst, 2011) للوزة الحنكية في الجاموس ومع دراسة (Casteleyn *et al.*, 2007) وجماعته في وصفهم النسيجي لأنواع من اللوز في الاغنام حيث بين ان اللوزة الحنكية تمت تغطيتها بظهارة حرشفية طبقية، والتي شكلت ١-٣ خبايا قسمت اللوزة الى فصوص محاطة بكبسولة من النسيج الضام.



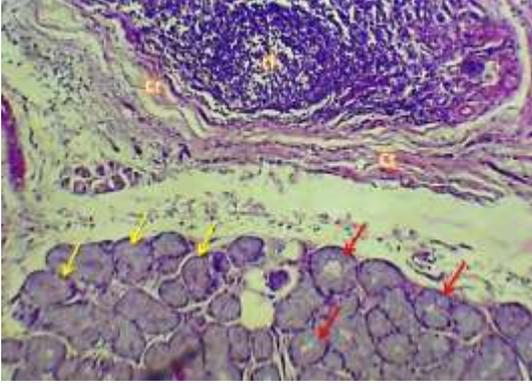
شكل (١٠) مقطع نسيجي للوزة الحنكية اليمنى في الأغنام (A1,A) وفي الماعز (B1,B) , توضح توزيع الالياف الغراوية Cf, الجريبات للمفاوية Lf, الظهارة الغير شبكية E, العضلات M, الاوعية الدموية BV, النسيج الدهني At, ملون ماسون ثلاثي الصبغ , 40X .

الأوردة البطانية العالية High endothelial veins ظهرت في المناطق المجاورة للجريب وضمن الظهارات بنوعيتها , بطنت هذه الأوردة بخلايا بطانية مكعبة منخفضة إلى مكعبة عالية ونواتها قاعدية مركزية في معظم العينات المدروسة من لوز الاغنام والماعز, وقد لوحظت العديد من الخلايا للمفاوية المهاجرة في جدار الأوردة البطانية العالية والتي تلعب دور في نقل الخلايا للمفاوية من الدم إلى اللوزتين وبالتالي زيادة قدرتها المناعية (الشكل ١١). وهذا يتفق مع ما ذكره (Zidan and Pabst, 2009) في دراستهم للوز الحنكية في الجمل وحيد السنم ومع (Ruskell, 1995) في دراسته للأعضاء للمفاوية في القروء .



شكل (١١) صورة نسيجية للوزة الحنكية اليسرى في الأغنام (A, B, C) المقطع A يشير الى تواجد الاوردة البطانية العالية (السهم الاصفر) ضمن الظهارة الشبكية Re , المقطع B يشير الى تواجدها في الظهارة الغير الشبكية E , المقطع C يشير الى تواجدها ضمن النسيج اللمفاوي Lt , الخلايا اللمفاوية الظهارية (السهم الأسود) , الخلايا اللمفاوية تحت الظهارية (السهم البرتقالي) , هيماتوكسلين وايوسين , 400X (C) , 100X (A&B)

لوحظت الغدد الافرازية في الجزء الأعمق من اللوزة الحنكية في الاغنام والماعز المحلي البالغ , حيث وحداتها الافرازية المخاطية Mucous secretory units والمصلية Serous secretory units التي اعطت مظهرا مفرغا بسبب زوال المادة المخاطية أثناء التميريرات النسيجية (الشكل ١٢) اما القنوات الغدية فظهرت مبطنة بصف او صفين من الخلايا المكعبة تتجه نحو سطح الظهارة المطبقة الحرفشية وهذا يتفق مع ملاحظات Casteleyn *et al.*, 2007 في الاغنام .



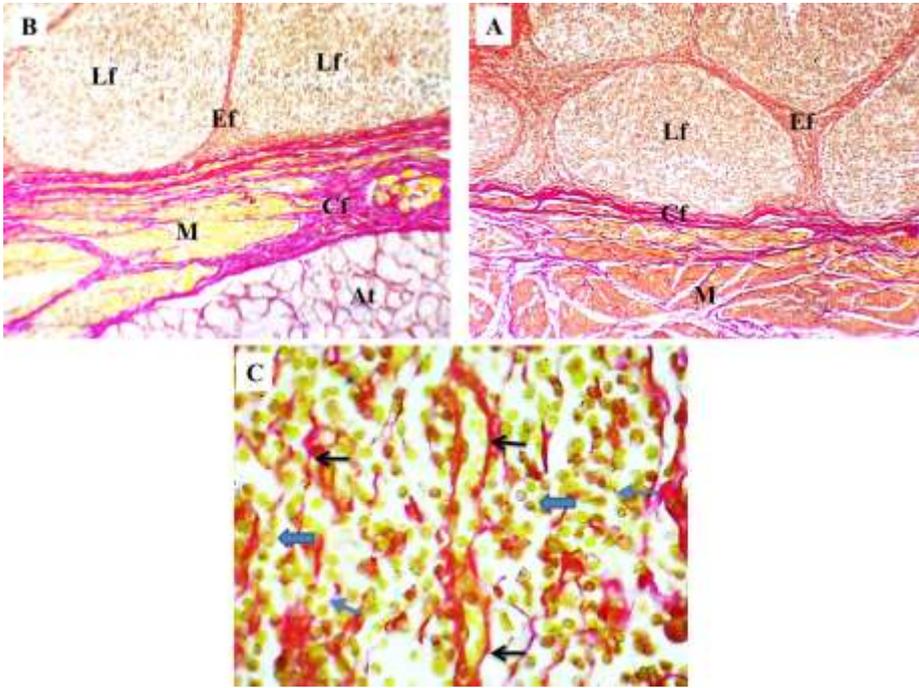
شكل (١٢) صورة نسيجية للوزة الحنكية اليمنى في الماعز، توضح الوحدات الإفرازية المصلية (السهم الأصفر) ، الوحدات الإفرازية المخاطية (السهم الأحمر) ، النسيج الضام Ct ، والجريب المفاوي Lf ، هيماتوكسلين واوسين ، 100X

بينت نتائج الجزء الأعمق من الصفحة اللبادية تحت المخاطية بالإضافة الى الغدد المصلية والمخاطية وجود حزم من العضلات الهيكلية، وحزم ومن الأعصاب والأنسجة الدهنية (الشكل ١٠). اتفقت هذه الملاحظات مع النتائج التي توصل اليها (Kumar and Timoney, 2005b) في دراسته للوز في الحصان و (Kumar and Timoney, 2005b) في الماعز ولوحظ أيضاً وجود الأنسجة الدهنية Adipose tissue في الجزء الأعمق بين حزم العضلات ومجاميع الأنسجة الغدية (الشكل ١٠). كما تم تسجيل ملاحظات مماثلة في الاغنام من قبل

(Raju et al., 2012 ; Casteleyn et al., 2007)

تم العثور على الأوعية الدموية والأوعية اللمفاوية في المناطق الخلالية و تم التعرف عليها بسهولة من خلال الجدار الرقيق والمحتوى حيث الأولى وجدت كريات الدم الحمراء فيها بينما الأوعية اللمفاوية وجدت الصمامات فيها مع الخلايا اللمفاوية (شكل ١٠) وهذا يتفق مع دراسة اللوزة الحنكية في الاغنام من قبل (Raju et al., 2012).

باستخدام ملون فان كيزون لصبغ المقاطع النسيجية للوز الحنكية في الاغنام والماعز المحلي تركزت الألياف المرنة و شكلت طبقة متواصلة أسفل الظهارة مباشرة وحول الجريبات اللمفاوية وبين الوحدات الإفرازية للغدد وفي الغلالة الداخلية للأوعية الدموية وحول العضلات (شكل ١٣) كما لاحظ ذلك في لوز الاغنام (Kumar and Singh, 2014) في جزءها السفلي وحول الأنسجة العضلية و الغدية، زاد تركيز الألياف المرنة بشكل كبير وتم توجيهها في أنماط مختلفة .



شكل (١٣) صورة نسيجية لللوزة الحنكية اليمنى في الاغنام (A&C) واليمنى في الماعز (C), (A&B) توضح الالياف المطاطية Ef, الالياف الغروية Cf, الجريب اللمفاوي Lf, العضلات M, النسيج الدهني At, بينما في المقطع (C) يبين الالياف الغروية (السهم الأسود), الالياف المطاطية (السهم الأزرق), الخلايا اللمفاوية (السهم الممتلئ الأزرق), ملون فان كيزون, (A&B) 40X, بينما (C) 400X

المصادر Referents

- Achaaban MR, Mouloud M, Tligui NS and El Allali K. Main (2016) anatomical and histological features of the tonsils in the camel (*Camelus dromedarius*). Trop Anim Health Prod;48: 1653-59.
- Arambula, A., Brown, J.R., Neff, L. (2021). Anatomy and physiology of the palatine tonsils, adenoids, and lingual tonsils. World J. Otorhinolaryngol. Head. Neck Surg. 7 (3), 155–160. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2021.04.003>.
- Al-Hashemi, Wafaa Hadi Mousa, (2019). Comparative histological study of the major Salivary Glands in Domestic male rabbits. Ph.D. dissertation submitted to College of Science-Department of Biology- University of Kufa.
- Al-Kass J.E. Al-Jalili, 7.F. and Azz, D. (1993). Pinciple of sheep and goat production and its reared. National Library. University of Baghdad.
- Bancroft JD and Gamble M. (2008). Theory and practice of histological techniques .6thed. Churchill Livingston Edinburgh: London and New York.
- Belz, G.T. and Heath, T.J. (1995). Intercellular and lymphatic pathways of the canine palatine tonsils. *J. Anat.* **187**: 93-105.
- Besoluk, K., Eken, E., & Bahar, S. (2006). The branches of the descending palatine artery and their relation to the vomeronasal organ in Angoragoats. Veterinární Medicína, 51(2), 55–59. <https://doi.org/10.17221/5518-vetmed>.
- Breugelmans, S., De Spiegelaere, W., Casteleyn, C., Simoens, P., Van den Broeck, W. (2011). Differences between the ovine tonsils based on an immunohistochemical quantification of the lymphocyte subpopulations. *Comparative Immunology and Microbiology of Infectious Diseases* **34**: 217-225.



- Casteleyn, C., Breugelmans, S., Muylle, S., Van den Broeck, W., Simoens, P. (2007). Consumption of beef tongue and sweetbread: risk for public health? *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 76, 130–137.
- Casteleyn C, Breugelmans S, Simoens P, Van den Broeck W. (2011). The tonsils revisited: review of the anatomical localization and histological characteristics of the tonsils of domestic and laboratory animals. *Clin Dev Immunol.*;2011:472460. doi:10.1155/2011/472460. Epub 2011 Aug 21. PMID: 21869895; PMCID: PMC3159307.
- Casteleyn, C., Cornelissen, M., Simoens, P., & Van den Broeck, W. (2010). Ultramicroscopic examination of the ovine tonsillar epithelia. *The Anatomical Record*, 293, 879–889.
- Cocquyt, G., Baten, T., Simoens, P., Van Den Broeck, W. (2005). Anatomical localisation and histology of the ovine tonsils. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 107, 79–86.
- Culling, C. F. A.; Allison, R. T. and; Barr, W. T. (1985). *Cellular pathology technique* 4th ed. Butterworth., pp:16,167,214,215,216.
- Dellmann, H. D. & Eurell, J. A. (1998) *Textbook of Veterinary Histology*. 5th Ed. Baltimore, Williams and Wilkins Co. pp.137-91.
- Dono, M.; Burgio, V.L.; Tacchetti, C.; Favre, A.; Augliera, A.; Zupo, S.; Taborelli, G.; Chiorazzi, N.; Grossi, C.E.; Ferrarini, M. Subepithelial (1996) B cells in the human palatine tonsil. I. Morphologic, cytochemical and phenotypic characterization. *Eur. J. Immunol.*, 26, 2035–2042. [CrossRef]
- Fossum CC, Chintakuntlawar AV, Price DL, Garcia JJ. (2017) Characterization of the oropharynx: anatomy, histology, immunology, squamous cell carcinoma and surgical resection *Histopathology*.70:1021e1029.

- Graeme-Cook, F.; Bhan, A.K.; Harris, N.L. (1993). Immunohistochemical characterization of intraepithelial and subepithelial mononuclear cells of the upper airways. *Am. J. Pathol.*, 143, 1416–1422.
- Indu, V.R, K.M.Lucy, N.Ashok, S.Maya and P.M. (2018). Priya.Histology and Immunohistochemistry of the palatine tonsil in goats. *Indian J.Anim.Res.* 52(4):508-512; 2018.
- Kumar P, Kumar P. (2005). Light and scanning , transmission electron microscopic studies on lingual tonsil of goat. *Haryana Vet*; 44: 13-6.
- Kumar, P., Kumar, Pawan and Kumar, Suraj. (2006). Light and scanning electron microscopic studies on the palatine tonsil of the goat. *Indian J Anim. Sci.* 76:1004-1006.
- Kumar, Pawan, Mahesh R., Singh, G. and Nagpal, S.K. (2008). Light microscopic studies on the palatine tonsil of sheep. *Haryana Veterinarian* 47: 15-18.
- Kumar, P. and Singh, G. (2014). Histology and histochemistry of tonsil of soft palate of the sheep. *Indian Journal of Veterinary Anatomy* 26(1): 36-39.
- Kumar P, Timoney JF (2005a). Histology and ultrastructure of the equine lingual tonsil. I. Crypt epithelium and associated structures. *Anat Histol Embryol* 34:27–33
- Kumar P, Timoney JF (2005b). Histology and ultrastructure of the equine lingual tonsil. II. Lymphoid tissue and associated high endothelial venules. *Anat Histol Embryol* 34:98–104.
- Kumar, Pawan and Timoney J.F. (2006). Histology, immunohistochemistry and ultrastructure of the tonsil of the soft palate of the horse. *Anatomia Histologia Embryologia* 35: 1-6.
- Luna, L.G. (1968). *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology.* (3'd edn.), McGraw-Hill Book Co., New York.

- Mahdy MAA, Mohamed SA, Abdalla KEH. (2023). Morphology of the soft palate and palatine tonsil of the goat (*Capra hircus*). *Microsc Res Tech*. Sep;86(9):1091-1098. doi: 10.1002/jemt.24346. Epub 2023 May 16. PMID: 37191111.
- Palmer MV, Thacker TC, Waters WR. (2009). Histology, immunohistochemistry and ultrastructure of the bovine palatine tonsil with special emphasis on reticular epithelium. *Vet Immunol Immunopathol* 127:277–285.
- Perry M, Whyte A (1998). Immunology of the tonsils. *Immunol Today* 19:414–421.
30. Petrie, A., & Watson, P. (2013). hypothesis tests th F-test . In *Statistics for Veterinary and Animal Science 3E* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.USA. pp105-111.
- Raju, N.K.B, Geetha, R, Sabiba, H.B and Usha Kumary, S.(2012). Histochemical studies on the palatine tonsil of sheep (*Ovis aries*).*IJAVMS*.6:392-397.
- Ruskell, G.L. (1995). Organization and cytology of lymphoid tissue in the cynomolgus monkey conjunctiva. *Anatomical Record*, 243: 153-164.
- Suvarna, S. K., Layton, C., & Bancroft, J. D. (2019). Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques. Elseviere Books. <https://doi.org/10.1016/c2015-0-00143-5>.
- Tenorio, E.M.L. and Pabst, R. (2006). MALT structure and function in farm animals. *Vet. Res.* 37:257–280.
- Timoney, J. F., & Kumar, P. (2008). Early pathogenesis of equine *Streptococcus equi* infection (strangles). *Equine Veterinary Journal*,40(7), 637–642.
- Velinova, M., Thielen, C., Mélot, F., Eicher, S., Heinen, E., Antoine, N. and Donga, J.(2001).New histochemical and ultrastructural observations on normal palatine tonsils. *Vet. Rec.* 149: 61.

- Yang C, Yuan G, Xu Z, Shoa B, Wang J. (2011). The topography and the microscopic structure of tonsils in the adult Bactrian camel (*Camelus bactrianus*). *J Camel Pract Res*; 18(2):155-63.
- Zautner, A.E. (2012). Adenotonsilar disease. In *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery*; Bentham Science: Sharjah, United Arab Emirates, Volume 6, pp. 121–129. [CrossRef]
- Zidan, M., & Pabst, R. (2011). The microanatomy of the palatine tonsils of the buffalo (*Bos bubalus*). *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 139, 83–89.
<https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2010.08.006>.
- Zidan M, Pabst R. (2009). The microanatomy of the palatine tonsils of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *Anat Rec (Hoboken)*. Aug;292(8):1192-7
<https://doi.org/10.1002/ar.20948>. PMID: 19645021.



دراسة اقتصادية لإمكانية تنمية الاستزراع السمكي

في ظل التغيرات المناخية بشبة جزيرة سيناء

An Economic Study of The Possibility of Developing Fish Farming within The Framework of Climate Change in The Sinai Peninsula

إعداد

د. ربيع محمد أحمد علي بلال

Dr. Rabee Mohammed Ahmed Ali belal

د. مهابه عبد المعطي السيد أحمد مهابه

Dr. Mahaba Abd ElMoaty ElSayed Ahmed Mahaba

أستاذ مساعد بقسم الدراسات الاقتصادية - شعبة الدراسات

الاقتصادية والاجتماعية - مركز بحوث الصحراء

Doi: 10.21608/asajs.2024.386885

استلام البحث : ٢٠٢٤/٨/١٠

قبول النشر : ٢٠٢٤/٩/١٠

بلال، ربيع محمد أحمد علي و مهابه، مهابه عبد المعطي السيد أحمد (٢٠٢٤). دراسة اقتصادية لإمكانية تنمية الاستزراع السمكي في ظل التغيرات المناخية بشبة جزيرة سيناء. *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٤)، ٦١-١٠٦.

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

دراسة اقتصادية لإمكانية تنمية الاستزراع السمكي في ظل التغيرات المناخية بشبة جزيرة سيناء

المستخلص:

يُعتبر الاستزراع السمكي أحد أهم قطاعات الإنتاج السمكي، حيث يأتي في المرتبة الأولى من خلال مساهمته بإنتاج يقدر بنحو ١.٦٠٦ مليون طن يمثل نحو ٧٨.٩٦% من إجمالي الإنتاج السمكي المصري المُقدر بحوالي ٢.٠٣٤ مليون طن كمتوسط خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢)، ويستهدف البحث دراسة الوضع الراهن لنشاط الإستزراع السمكي بشبه جزيرة سيناء في ظل تأثيرات التغيرات المناخية، وإمكانيات التوسع في هذا النشاط. وبينت نتائج الدراسة أنه بتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام للإستزراع السمكي تبين أنه اتخذ اتجاهًا عامًا متزايدًا ومعنويًا إحصائيًا حيث بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٧٢.٥٤ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٦.٤٢% من متوسط الإنتاج السمكي من الإستزراع السمكي والبالغ حوالي ١١٣٠.٣ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، كما بيّنت الدراسة أن الإنتاج السمكي من المزارع السمكية في مصر يشمل العديد من الأصناف السمكية. وتم إجراء تقييم إقتصادي للوضع الراهن للنشاط حيث تم استخدام العديد من معايير التقييم، وتبين أن مشروعات الإستزراع السمكي بشبة جزيرة سيناء ذات كفاءة من الناحية الإقتصادية طبقاً لمعايير التقييم الإقتصادي، مع الأخذ في الإعتبار عدد من الملاحظات المتعلقة بزيادة حجم الإنتاج المُتحقق بالمشروع خلال المراحل القادمة من عمر المشروع. كما تم إجراء تقييم مُستقبلي للنشاط باستخدام معايير الجدوى المالية وتبين منها جدوى الإستثمار في هذا النشاط.

الكلمات الدالة: دراسة إقتصادية - إمكانية تنمية - الإستزراع السمكي - التغيرات المناخية.

ABSTRACT:

Fish farming is considered one of the most important sectors of fish production, as it comes in first rank through its contribution to an estimated production of 1.606 million tons, representing about 78.96% of the total Egyptian fish production estimated at about 2.034 million tons on average during the period (2020-2022). The results of the study showed that by estimating the equation of the general time trend of fish farming, it turned out that it has taken an increasing and statistically significant general trend, where the annual increase amounted to

about 72.54 thousand tons with an annual increase rate of about 6.42% of the average fish production from fish farming amounting to about 1130.3 thousand tons during the period (2005-2022). An economic assessment of the current status of the activity was carried out, where several evaluation criteria were used, and it was found that fish farming projects in the Sinai Peninsula are economically efficient according to the economic evaluation criteria, taking into account a number of observations related to increasing the volume of production achieved by the project during the next stages of the project life.

Key words: Economic Study - Possibility of Developing - Fish Farming - Climate Change.

مقدمة:

ركزت إستراتيجية التنمية في جمهورية مصر العربية خلال السنوات العشر الأخيرة على وضع خطط وبرامج تهدف إلى تحقيق تنمية شاملة ومُستدامة في شبه جزيرة سيناء، ويُعتبر القطاع الزراعي أحد القطاعات الهامة التي تركز عليها خطط التنمية في شبه جزيرة سيناء^(١٢).

كما تضمنت إستراتيجية التنمية الزراعية المُستدامة ٢٠٣٠ على مشروع قومي لتنمية الثروة السمكية، ومن الأهداف الرئيسية لهذا المشروع القومي زيادة الإنتاج السمكي من أجل تحقيق الإكتفاء الذاتي من الأسماك وتصدير الفائض، ونشر وتحسين وتطوير أساليب ونظم الإستزراع السمكي ورفع الإنتاجية، والتوسع في الإستزراع السمكي في مناطق الإستصلاح الجديدة، وتكوين مُجتمعات زراعية إنتاجية صغيرة شابة وحقيقية في الصحراء تتحول بعد ذلك إلى مُجتمعات أكبر ومناطق جذب قوية لحرف مُتعددة سوف تنمو لخدمة تلك المُجتمعات^(٢٦)، وقد بلغت قيمة الإنتاج السمكي في مصر حوالي ٧٦.٦٢ مليار جنيه كمتوسط خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢) تمثل حوالي ١٥.٩٢% من قيمة صافي الدخل الزراعي البالغ نحو ٤٨١.٣٨ مليار جنيه كمتوسط خلال نفس الفترة، بقيمة مستلزمات إنتاج بلغت نحو ٣٤.٣٧٥ مليار جنيه تمثل حوالي ٤٤.٨٦% من قيمة الإنتاج السمكي خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢)^(٢٥).

كما يأتي الإستزراع السمكي في المرتبة الأولى من خلال مساهمته بإنتاج يُقدر بنحو ١.٦٠٦ مليون طن يمثل نحو ٧٨.٩٦% من إجمالي الإنتاج السمكي المصري المقدر بحوالي ٢.٠٣٤ مليون طن كمتوسط خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢)، يليه

الإنتاج السمكي من البحيرات والإنتاج السمكي البحري والإنتاج السمكي من المياه العذبة بنحو ١٢.٥٥ %، ٤.٧٩ %، ٣.٧٤ % من إجمالي الإنتاج السمكي المصري على الترتيب، مما يدل على أهمية نشاط الإستزراع السمكي ومساهمته في إجمالي السمكي المصري^(٥).

ويُعتبر الإستزراع السمكي أحد أهم قطاعات الإنتاج السمكي، حيث يتميز الإستزراع السمكي بأنه يمكن من خلاله الحصول على معدلات إنتاج مُرتفعة من الأسماك في فترة قصيرة نسبياً، وكذلك إستغلال الأراضي البور وتحت الحدية وغير الصالحة للزراعة ذات المُستوى المُرتفع من الماء الأرضي، كما يُساهم الإستزراع السمكي في الحد من آثار موسمية الإنتاج السمكي والتوسع في إنتاج الأسماك المطلوبة داخلياً وخارجياً والتي تتصف بجودة عالية. وأصبح الإستزراع السمكي الركيزة الأساسية في مصر لمواجهة الطلب المُتزايد على الأسماك نتيجة الزيادة السكانية السريعة وبالتالي زيادة الطلب على الغذاء، ويضاعف من أهميتها إرتفاع كل من قيمتها الغذائية ومعامل هضمها بين المُنتجات الحيوانية، فضلاً عن وجود ميزة نسبية لمصر في قطاع الأسماك مما يجعله قطاعاً واعداً في تغطية النقص الشديد في إنتاج اللحوم كبديل مُنخفض التكاليف نسبياً عن اللحوم الحمراء، علاوة على تعرض المصايد الطبيعية لعدد من المُعوقات التي أثرت على الإنتاج السمكي، وبالتالي أصبح الإعتماد على الإستزراع السمكي كُنشاط إقتصادي مُنتج للغذاء يمثل اتجاهاً عالمياً ويتوقع أن تبلغ مساهمته حوالي نصف إنتاج العالم من الأسماك^(١).

مُشكلة البحث:

على الرغم من تنوع مصايد الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية سواء من البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر والبحيرات الشمالية والبحيرات الداخلية ونهر النيل، هذا بالإضافة إلى الإستزراع السمكي الذي أصبح له الشأن الأكبر في حجم الإنتاج في السنوات الأخيرة، إلا أن مُعظم تلك المصادر لم تُستغل الإستغلال الأمثل في إنتاج الأسماك، الأمر الذي ترتب عليه عجز الطاقة الإنتاجية السمكية عن الوفاء بالإحتياجات الإستهلاكية المُتزايدة، حيث بلغت نسبة الأكتفاء الذاتي من الأسماك بحوالي ٨٧.٢١ % خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢)، وبالتالي فإنه توجد فجوة سمكية تمثل حوالي ١٢.٧٩ % قدرت بحوالي ٣٠٣ ألف طن خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢)^(٢٤)، فترتب على ذلك تزايد الواردات من الأسماك وتزايد العجز في الميزان التجاري الزراعي، وبالتالي كان لابد من الوقوف على الوضع الحالي للإنتاج السمكي، وبصفة خاصة مشاريع الإستزراع السمكي والتي تُواجه العديد من المُعوقات ومنها المشاكل الناجمة عن تأثير التغيرات المناخية والتي أصبحت أمراً واقعاً انعكس على مدى قدرة المزارع السمكية في مُمارسة نشاطها.

هدف البحث:

- يستهدف البحث دراسة الوضع الراهن لنشاط الإستزراع السمكي بشبه جزيرة سيناء في ظل تأثيرات التغيرات المناخية، وإمكانيات التوسع في هذا النشاط، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:
- دراسة تطور الطاقة الإنتاجية السمكية في مصر، والأهمية النسبية لمصادرها المختلفة.
 - دراسة الطاقة الإنتاجية والأهمية النسبية للإستزراع السمكي من مصادره المختلفة.
 - دراسة الأهمية النسبية لإنتاج أهم أصناف أسماك المزارع السمكية في مصر.
 - التعرف على تأثير التغيرات المناخية على المزارع السمكية في شبة جزيرة سيناء.
 - التعرف على أهم الأساليب المتبعة لمواجهة تأثير التغيرات المناخية على المزارع السمكية في شبة جزيرة سيناء.
 - تحليل الميزانية المزرعية لنشاط الإستزراع السمكي بأحد المزارع السمكية بمنطقة الدراسة.
 - التقييم الحالي والمستقبلي لأداء نشاط الإستزراع السمكي بأحد المزارع بمنطقة الدراسة.
 - التعرف على أهم المشكلات التي تواجه مربي الأسماك في شبة جزيرة سيناء.

مصادر البيانات والأسلوب البحثي:

إعتمد البحث في تحقيق أهدافه على إستخدام الأسلوب التحليلي الوصفي والذي يتناول وصف المتغيرات موضع الدراسة ، وكذلك الأسلوب التحليلي الكمي من خلال إستخدام بعض الأساليب الإحصائية مثل المتوسطات الحسابية والنسب المئوية وتقدير قيمة مربع كاي (χ^2) ، وتقدير مُعادلات الاتجاه الزمني العام، وتحليل الميزانية المزرعية لنشاط الإستزراع السمكي، بالإضافة إلى تقدير بعض المؤشرات الإقتصادية لتقييم الأداء الحالي والمستقبلي لنشاط الإستزراع السمكي في شبه جزيرة سيناء.

وقد اعتمد البحث في الحصول على البيانات من مصدرين رئيسيين:

- ١- **البيانات الثانوية:** وتشمل البيانات التي يصدرها قطاع الشؤون الإقتصادية بوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي ، وبيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، وبيانات جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية، وبيانات مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمُحافظة شمال وجنوب سيناء بالإضافة إلى الدراسات والأبحاث وثيقة الصلة بموضوع البحث.

٢- البيانات الأولية: من خلال دراسة ميدانية تم اجراؤها لعينة من مربي الأسماك بمركزي الحسنة والشيخ زويد بمحافظة شمال سيناء، وبمركزي رأس سدر والطور بمحافظة جنوب سيناء من خلال المقابلة الشخصية وفقاً لإستمارة إستبيان صممت خصيصاً لتحقيق هدف الدراسة.

نتائج البحث ومناقشتها:

أولاً: الأهمية النسبية للإستزراع السمكي بين مصادر الإنتاج المختلفة في جمهورية مصر العربية:

تشير بيانات الجدول رقم (١) إلى تطور الطاقة الإنتاجية السمكية في جمهورية مصر العربية وفقاً لمصادرها المختلفة خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢) حيث تبين منه أن الإستزراع السمكي يأتي في المرتبة الأولى بين المصادر المختلفة حيث بلغ متوسط كمية الإنتاج منه نحو ١١٣٠.٣ ألف طن تمثل حوالي ٧٤.٩٩ % من إجمالي الطاقة الإنتاجية السمكية المصرية البالغة نحو ١٥٠٧.٢ ألف طن كمتوسط خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢). يلي ذلك في الترتيب البحيرات بمتوسط إنتاج ١٨٦ ألف طن تمثل حوالي ١٢.٣٤ % من إجمالي الطاقة الإنتاجية السمكية المصرية خلال نفس الفترة. ثم يأتي في المرتبة الثالثة المصايد البحرية بمتوسط إنتاج ١١١.٥ ألف طن تمثل حوالي ٧.٤٠ % من إجمالي الطاقة الإنتاجية السمكية المصرية خلال نفس الفترة. ثم يأتي في المرتبة الأخيرة مصايد المياه العذبة بمتوسط إنتاج ٧٩.٤ ألف طن تمثل حوالي ٥.٢٧ % من إجمالي الطاقة الإنتاجية السمكية المصرية خلال نفس الفترة. وتشير هذه النتائج إلى زيادة الأهمية النسبية للإستزراع السمكي مقارنة بالمصادر السمكية الأخرى خلال فترة الدراسة ، حيث يمثل بمفرده حوالي ثلاثة أرباع الإنتاج المصري من الأسماك. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام للإستزراع السمكي ، تبين من المعادلة رقم (٤) بالجدول رقم (٢) أنها أخذت أوجهاً عاماً متزايداً ومعنوي إحصائياً وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٧٢.٥٤ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٦.٤٢ % من متوسط الإنتاج السمكي من الاستزراع السمكي والبالغ حوالي ١١٣٠.٣ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٩٧ % من التغيرات في الإنتاج السمكي الناتج عن الاستزراع السمكي تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١ %.

يتضح مما سبق أن الاستزراع السمكي يحتل المرتبة الأولى بنحو ٧٣.٩٩ % من إجمالي الإنتاج السمكي المصري خلال فترة الدراسة، مما يدل على أهمية نشاط الاستزراع السمكي ومساهمته في إجمالي السمكي المصري خلال فترة الدراسة.

جدول (١): تطور الإنتاج السمكي من مصادره المختلفة في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)

(الكمية : ألف طن)

السنة	المصايد البحرية		البحيرات		المياه العذبة		الاستزراع السمكي*		الإجمالي
	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	
2005	12.09	107.5	17.80	158.3	9.42	83.8	60.69	539.7	889.3
2006	12.32	119.6	15.58	151.3	10.81	105	61.28	595	970.9
2007	12.97	130.7	14.29	144	9.69	97.7	63.05	635.5	1008.0
2008	12.76	136.2	14.79	157.9	7.47	79.7	64.99	693.8	1067.6
2009	11.69	127.8	15.76	172.2	7.99	87.3	64.55	705.5	1092.9
2010	9.28	121.1	13.73	179.2	6.48	84.6	70.48	919.6	1304.8
2011	8.98	122.3	11.99	163.3	6.59	89.7	72.44	986.8	1362.2
2012	8.32	114.2	12.64	173.4	4.85	66.6	74.18	1017.7	1372.0
2013	7.34	106.7	12.55	182.5	4.65	67.7	75.46	1097.5	1454.4
2014	7.27	107.8	11.53	170.9	4.46	66.1	76.73	1137.1	1481.9
2015	6.77	102.9	11.29	171.5	4.59	69.7	77.34	1174.8	1518.9
2016	6.08	103.7	9.29	158.5	4.31	73.5	80.33	1370.7	1706.3
2017	6.02	109.8	10.07	183.5	4.26	77.7	79.65	1451.8	1822.8
2018	5.41	104.7	10.07	194.9	3.81	73.7	80.71	1561.5	1934.8
2019	4.85	98.9	10.82	220.7	3.80	77.4	80.53	1641.9	2038.9
2020	5.04	101.4	11.83	237.8	3.96	79.5	79.18	1591.9	2010.6
2021	4.78	95.6	12.77	255.6	3.72	74.5	78.74	1576.2	2001.9
2022	4.56	95.3	13.05	272.9	3.55	74.2	78.84	1648.4	2090.9
المتوسط	7.40	111.5	12.34	186	5.27	79.4	٧٤.٩٩	1130.3	1507.2

* يشمل إنتاج الأسماك من المزارع السمكية وحقول الأرز.

المصدر: جمعت وحسبت من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكي، أعداد مختلفة.

جدول (٢): معادلات الاتجاه الزمني العام للإنتاج السمكي من مصادره المختلفة في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)

م	المتغير	الوحدة	المعادلات	R ²	F	المتوسط	معدل التغير
١	المصايد البحرية	ألف طن	$\hat{Y}_i = 128.82 - 1.83 X_i$ (-5.31)**	0.64	28.17	111.5	1.64 -
٢	البحيرات	ألف طن	$\hat{Y}_i = 130.96 + 5.79 X_i$ (6.22)**	0.71	38.65	186	3.11
٣	المياه العذبة	ألف طن	$\hat{Y}_i = 90.4 - 1.16 X_i$ (-2.89) *	0.34	8.4	79.4	1.46 -
٤	الاستزراع السمكي	ألف طن	$\hat{Y}_i = 441.2 + 72.54 X_i$ (23.82)**	0.97	567.6	1130.3	6.42
٥	الإجمالي	ألف طن	$\hat{Y}_i = 791.5 + 75.34 X_i$ (26.84)**	0.98	720.3	1507.2	4.99

* معنوي عند مستوى 0.05 ** معنوي عند مستوى 0.01

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (1).

ثانياً: تطور كمية الإنتاج السمكي من الاستزراع السمكي من مصادره المختلفة:

يتبين من بيانات الجدول رقم (٣) تعدد مصادر الاستزراع السمكي في مصر، حيث تأتي المزارع الأهلية في المرتبة الأولى في إنتاج الأسماك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢) بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ٩٣٥٨١١ طن يمثل حوالي ٨٢.٨% من إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج الأسماك بالمزارع الأهلية، تبين من المعادلة رقم (١) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت اتجاهها عاماً متزايداً ومعنوي إحصائياً، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٦٤٠٤٥.٩٨ طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٦.٨٤% من متوسط إنتاج الأسماك بالمزارع الأهلية والبالغ حوالي ٩٣٥٨١١ طن خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R²) إلى أن ٩٤% من التغيرات في كمية إنتاج الأسماك بالمزارع الأهلية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

كما تبين من بيانات الجدول رقم (٣) أن الإستهزراع السمكي في الأقفاص يأتي في المرتبة الثانية بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ١٦١٨٠٠ طن تمثل حوالي ١٤.٣٢% من إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة

جدول (٣) تطور الإنتاج السمكي الناتج عن الإستزراع السمكي من مصادره المختلفة في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢) (الكمية : طن)

السنة	مزارع أهلية		أقفاص		الاستزراع في حقول الأرز		مزارع حكومية		الاستزراع شبة المكثف		الاستزراع المكثف		الاستزراع بالمياه الجارية		إجمالي الاستزراع السمكي
	%	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية	
2005	91.20	492246	3.68	19839	3.26	17603	1.41	7588	0.46	2472	—	—	—	—	539747
2006	83.84	498885	13.47	80141	0.94	5576	1.34	7955	0.42	2472	—	—	—	—	595029
2007	87.97	557822	9.82	62276	0.84	5300	1.35	8539	0.02	158	—	—	—	—	634095
2008	82.57	586435	9.73	69108	3.93	27900	1.20	8547	2.57	18250	—	—	—	—	710240
2009	83.80	591276	9.64	68049	5.34	37700	0.94	6655	0.26	1860	—	—	—	—	705540
2010	26.12	721680	58.40	160288	10.65	29223	3.89	10680	0.69	1893	0.26	700	—	—	924464
2011	73.13	721684	21.90	216122	3.56	35107	1.02	10092	0.32	3115	0.07	700	—	—	986820
2012	70.79	720412	24.50	249385	3.39	34537	0.93	9509	0.14	1451	0.24	2444	—	—	1017738
2013	67.15	722870	30.41	327344	1.22	13135	0.86	9300	0.13	1451	0.23	2444	—	—	1076544
2014	80.62	916757	15.50	176266	2.99	33978	0.73	8255	—	—	0.16	1835	—	—	1137091
2015	82.78	972503	14.69	172632	1.49	17537	0.83	9747	—	—	0.21	2412	—	—	1174831
2016	85.08	1166147	12.81	175632	0.99	13535	0.95	13078	—	—	0.17	2268	—	—	1370660
2017	86.84	1260735	11.66	169269	0.53	7735	0.84	12190	—	—	0.13	1912	—	—	1451841
2018	87.63	1368314	10.59	165352	0.76	11797	0.87	13652	—	—	0.15	2324	—	—	1561457
2019	85.87	1410017	12.24	200980	0.97	15893	0.77	12611	—	—	0.15	2420	—	—	1641949
2020	85.59	1362577	12.63	201040	0.37	5942	1.25	19822	—	—	0.15	2447	—	—	1591896
2021	85.99	1355287	12.42	195764	0.35	5525	1.11	17501	—	—	0.13	2042	—	—	1576189
2022	86.08	1418958	12.31	202920	0.34	5605	1.13	18545	—	—	0.14	2308	—	—	1648418
المتوسط ط	82.80	935811	14.32	161800	1.59	17979	1.00	11348	0.16	1840	0.13	1459	—	—	1130253

المصدر: جمعت وحسبت من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكي، أعداد مختلفة.

جدول (٤): معادلات الاتجاه الزمني العام للإنتاج السمكي الناتج عن الاستزراع السمكي من مصادره المختلفة في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)

م	المتغير	الوحدة	المعادلات	R ²	F	المتوسط	معدل التغير السنوي %
١	مزارع أهلية	طن	$\hat{Y}_i = 327374.6 + 64040.98 X_i$ (15.57)**	0.94	242.4	935811	6.84
٢	أقفاص	طن	$\hat{Y}_i = 78897.8 + 8726.6 X_i$ (3.09)**	0.37	9.56	161800	5.39
٣	الاستزراع في حقول الأرز	طن	$\hat{Y}_i = 26312.8 - 877.2 X_i$ (- 1.72)	0.16	2.95	17979	- 4.88
٤	مزارع حكومية	طن	$\hat{Y}_i = 5377.7 + 628.5 X_i$ (6.82)**	0.74	46.5	11348	5.54
٥	الاستزراع شبه المكثف	طن	$\hat{Y}_i = 5107.5 - 343.9 X_i$ (- 1.92)	0.19	3.7	1840	-18.69
٦	الاستزراع المكثف	طن	$\hat{Y}_i = - 157.3 + 170.1 X_i$ (6.48)**	0.72	42.05	1459	11.66
٧	الاستزراع بنظام المياه الجارية	طن	$\hat{Y}_i = - 22.5 + 3.9 X_i$ (4.46)**	0.55	19.91	15	26
٨	إجمالي الاستزراع السمكي	طن	$\hat{Y}_i = 442890.6 + 72353.9 X_i$ (23.79)**	0.79	566.2	113025 ₃	6.4

*معنوي عند مستوى 0.05 **معنوي عند مستوى 0.01

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٣).

الاتجاه الزمني لكمية إنتاج الأسماك بالأقفاص، تبين من المعادلة رقم (٢) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت اتجاهها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٨٧٢٦.٦ طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٥.٣٩% من متوسط إنتاج الأسماك بالأقفاص والبالغ حوالي ١٦١٨٠٠ طن خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R²) إلي أن ٣٧% من التغيرات في كمية إنتاج الأسماك بالأقفاص تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

كما يتضح من بيانات جدول (٣) أن الاستزراع السمكي في حقول الأرز يأتي في المرتبة الثالثة بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ١٧٩٧٩ طن تمثل حوالي ١.٥٩% من

إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج الأسماك بحقول الأرز، تبين من المعادلة رقم (٣) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت أوجها عاما متناقصا وغير معنوي إحصائيا.

كما تبين من بيانات الجدول رقم (٣) أن المزارع الحكومية تأتي في المرتبة الرابعة من حيث إنتاج الأسماك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢) بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ١١٣٤٨ طن يمثل حوالي ١% من إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج أسماك المزارع الحكومية، تبين من المعادلة رقم (٤) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت أوجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٦٢٨.٥ طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٥.٥٤% من متوسط إنتاج الأسماك بالمزارع الحكومية والبالغ حوالي ١١٣٤٨ طن خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٧٤% من التغيرات في كمية إنتاج الأسماك بالمزارع الحكومية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

كما توضح بيانات الجدول رقم (٣) أن الأستزراع شبه المكثف يأتي في المرتبة الخامسة من حيث إنتاج الأسماك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢) بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ١٨٤٠ طن يمثل حوالي ٠.١٦% من إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج أسماك الأستزراع شبه المكثف، تبين من المعادلة رقم (٥) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت أوجها عاما متناقصا وغير معنوي إحصائيا.

كما تبين بيانات الجدول رقم (٣) أن الأستزراع المكثف يأتي في المرتبة السادسة من حيث إنتاج الأسماك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢) بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ١٤٥٩ طن يمثل حوالي ٠.١٣% من إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج الأسماك بالأستزراع المكثف، تبين من المعادلة رقم (٦) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت أوجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ١٧٠.١ طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١١.٦٦% من متوسط إنتاج الأسماك بالأستزراع المكثف والبالغ حوالي ١٤٥٩ طن خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٧٢% من التغيرات في كمية إنتاج الأسماك بالأستزراع المكثف تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

كما تبين بيانات الجدول رقم (٣) أن الأستزراع بالمياه الجارية يأتي في المرتبة السابعة من حيث إنتاج الأسماك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢) بمتوسط إنتاج قدر بحوالي ١٥ طن يمثل حوالي ٠.٠٠١% من إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي،

وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج الأسماك بالأسترزاع بالمياه الجارية، تبين من المعادلة رقم (٧) بالجدول رقم (٤) أنها أخذت أتاها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٣.٩ طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٢٦ % من متوسط إنتاج الأسماك بالأسترزاع بالمياه الجارية والبالغ حوالي ١٥ طن خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٥٥% من التغيرات في كمية إنتاج الأسماك بالأسترزاع بالمياه الجارية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

ثالثا: الإنتاج المصري من أهم أسماك المزارع السمكية وفقاً للكمية والقيمة:

يشمل الإنتاج السمكي من المزارع السمكية في مصر العديد من الأصناف، حيث يتبين من بيانات الجدول رقم (٥) ما يلي:

البطي: يأتي في المرتبة الأولى بين أصناف أسماك المزارع السمكية المنتجة في مصر بكمية إنتاج تبلغ حوالي ٦٩٨.١ ألف طن تمثل حوالي ٦٢.٨١ % من متوسط إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج أسماك البطي بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أتاها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٥٣.٦٧ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٧.٦٩% من متوسط إنتاج أسماك البطي بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٦٩٨.١ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٩١% من التغيرات في كمية إنتاج البطي بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما بلغت قيمة إنتاج أسماك البطي بالمزارع السمكية حوالي ١١.١٢١ مليار جنيه تمثل حوالي ٤٨.٦ % من متوسط قيمة إجمالي الإنتاج السمكي بالمزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لقيمة إنتاج أسماك البطي بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٢) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أتاها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ١.٥٦ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٤.٠٣% من متوسط قيمة إنتاج أسماك البطي بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ١١.١٢١ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٩٠ % من التغيرات في قيمة إنتاج البطي بالمزارع السمكية

جدول رقم (٥): تطور كمية وقيمة الإنتاج السمكي من أهم أنواع الأسماك بالمزارع السمكية خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)
(كمية = ألف طن ، قيمة = مليار جنيه ، سعر = ألف جنيه/طن)

السنة	البلطي		العتلة البورية		المبروك*		الننيس	
	الكمية	السعر	الكمية	السعر	الكمية	السعر	الكمية	السعر
2005	217.0	1.628	156.4	1.766	126.2	0.631	5.000	0.105
2006	258.9	2.108	231.6	2.663	91.6	0.486	5.300	0.012
2007	265.9	2.566	9.650	3.409	104.3	0.470	4.504	0.044
2008	375.2	2.701	209.3	3.249	61.8	0.290	4.700	0.159
2009	373.9	3.054	210.0	3.437	62.3	0.374	6.000	0.186
2010	544.3	4.338	116.0	1.843	182.9	2.195	12.000	0.537
2011	593.7	5.117	114.0	2.280	195.4	2.735	14.000	0.451
2012	751.0	7.263	129.7	2.506	60.6	0.909	15.000	0.512
2013	618.8	5.990	116.2	2.085	286.9	4.591	16.000	0.549
2014	743.2	8.302	119.6	2.580	190.8	3.053	16.000	0.855
2015	867.0	10.404	157.2	3.113	89.2	1.606	18.000	0.790
2016	936.2	14.044	153.8	3.609	194.1	3.883	20.000	1.644
2017	963.3	17.917	18.600	6.897	173.2	3.810	22.000	2.329
2018	1048.9	19.561	242.1	8.722	173.4	4.075	23.500	2.174
2019	1077.3	26.598	244.0	9.639	205.4	4.828	23.500	3.220
2020	950.6	20.913	317.8	12.668	199.5	4.888	24.500	3.813
2021	960.5	21.541	351.2	15.604	145.5	3.564	24.500	4.571
2022	1020.5	26.124	364.6	17.595	148.3	3.922	26.442	5.009
المتوسط	698.1	11.121	205.3	5.759	149.5	2.573	15.608	1.498

السنة	القاروص		اصناف اخرى**		إجمالي الاستزراع السمكي	
	الكمية	السعر	الكمية	السعر	الكمية	القيمة
2005	4.2	0.096	13.9	0.262	522.1	4.488
2006	0.4	0.010	6.5	0.065	589.5	5.344
2007	0.6	0.012	5.7	0.040	630.1	6.540
2008	4.3	0.080	10.7	0.077	665.9	6.557
2009	5.4	0.102	11.0	0.102	667.8	7.256
2010	16.3	0.344	15.8	0.286	890.4	9.542
2011	17.7	0.390	16.8	0.333	951.7	11.307
2012	13.8	0.334	13.3	0.283	983.2	11.807
2013	12.3	0.292	14.7	0.437	1063.4	13.944
2014	15.2	0.456	17.3	0.626	1103.1	15.870
2015	14.3	0.639	13.5	0.347	1157.3	16.900
2016	24.5	1.127	21.8	0.615	1357.1	24.922
2017	30.7	1.632	31.5	1.334	1444.1	33.918
2018	24.9	1.461	30.4	1.358	1549.7	37.351
2019	30.3	1.814	33.2	1.533	1626.1	47.632
2020	32.6	2.614	46.8	2.937	1586.0	47.833
2021	33.2	2.992	37.5	2.637	1570.7	50.909
2022	33.9	3.097	37.3	4.039	1648.4	59.786
المتوسط	17.5	0.972	20.98	0.962	1111.5	22.884

* المبروك يشمل (عادي - فضي - كبير الرأس)
** الأصناف الأخرى تشمل (لوت، القراميط، جمبري، حنشان، بياض، قشر بياض، سيجان، باسا، شر غوش، وقار،).

المصدر : جمعت وحسبت من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكي ، أعداد مختلفة.

جدول (٦): معادلات الاتجاه الزمني العام لكمية وقيمة الإنتاج السمكي من أهم أنواع الأسماك بالمزارع السمكية خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)

النوع	م	المتغير	الوحدة	المعادلات	R ²	F	المتوسط	معدل التغير السنوي %
البطي	١	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = 188.31 + 53.66 X_i$ (13.11)**	0.91	171.9	698.1	7.69
	٢	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = - 3.68 + 1.06 X_i$ (11.94)**	0.90	142.6	11.121	14.13
	٣	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = 3.08 + 1.12 X_i$ (9.38)**	0.85	88.1	13.708	8.17
العقلة البورية	٤	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = 128.91 + 8.04 X_i$ (2.03)**	0.29	6.4	205.3	3.92
	٥	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = - 1.55 + 0.77 X_i$ (5.75)**	0.67	33.1	5.759	13.37
	٦	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = 4.77 + 2.11 X_i$ (11.36)**	0.89	128.96	24.838	8.49
المبروك	٧	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = 101.31 + 0.07 X_i$ (1.94)	0.19	3.78	149.5	3.39
	٨	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = 0.02 + 0.27 X_i$ (1.20)**	0.71	38.5	2.573	10.49
	٩	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = 2.02 + 1.43 X_i$ (18.83)**	0.96	354.49	15.608	9.16
الدينس	١٠	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = - 5.15 + 2.65 X_i$ (15.36)**	0.94	235.99	20.03	13.23
	١١	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = - 1.17 + 0.28 X_i$ (8.92)**	0.83	79.48	1.498	18.69
	١٢	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = 8.14 + 0.04 X_i$ (9.95)**	0.86	99.01	56.000	9
القاروص	١٣	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = - 2.27 + 2.08 X_i$ (12.17)**	0.90	148.21	17.5	11.88
	١٤	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = - 0.74 + 0.18 X_i$ (9.00)**	0.84	81.06	0.972	18.52
	١٥	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = 1.17 + 4.27 X_i$ (8.51)**	0.82	72.42	41.705	10.24
أنصاف أخرى	١٦	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = 1.79 + 2.02 X_i$ (8.04)**	0.80	64.61	20.98	9.63
	١٧	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = - 0.08 + 0.18 X_i$ (6.29)**	0.71	39.64	0.962	18.71
	١٨	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = - 6.8 + 4.26 X_i$ (7.1)**	0.76	50.47	33.670	12.65
إجمالي الأستزراع السمكي	١٩	كمية	ألف طن	$\hat{Y}_i = 412.9 + 73.03 X_i$ (23.72)**	0.97	562.4	1111.5	6.61
	٢٠	قيمة	مليار جنيه	$\hat{Y}_i = - 7.89 + 3.24 X_i$ (11.13)**	0.89	123.85	22.884	14.16
	٢١	السعر	ألف جنيه/طن	$\hat{Y}_i = 2.66 + 1.58 X_i$ (10.47)**	0.87	109.71	17.709	8.92

** معنوى عند مستوى 0.01

* معنوى عند مستوى 0.05

المصدر : حسب من بيانات الجدول رقم (٥).



تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من أسماك البلطي بحوالي ١٣.٧٠٨ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لسعر أسماك البلطي بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٣) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت اتجاهها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ١.١٢ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٨.١٧% من متوسط سعر أسماك البلطي بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ١٣.٧٠٨ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٨٥% من التغيرات في سعر البلطي بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

العائلة البورية: تأتي في المرتبة الثانية بين أصناف أسماك المزارع السمكية المنتجة في مصر بكمية إنتاج تبلغ حوالي ٢٠٥.٣ ألف طن تمثل حوالي ١٨.٤٧% من متوسط إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج أسماك البوري بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٤) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت اتجاهها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٨.٠٤ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٣.٩٢% من متوسط إنتاج أسماك البوري بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٢٠٥.٣ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٢٩% من التغيرات في كمية إنتاج البوري بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٥%. كما بلغت قيمة إنتاج أسماك البوري بالمزارع السمكية حوالي ٥.٧٥٩ مليار جنيه تمثل حوالي ٢٥.١٧% من متوسط قيمة إجمالي الإنتاج السمكي بالمزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لقيمة إنتاج أسماك البوري بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٥) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت اتجاهها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٠.٧٧ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٣.٣٧% من متوسط قيمة إنتاج أسماك البوري بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٥.٧٥٩ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٦٧% من التغيرات في قيمة إنتاج البوري بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من أسماك البوري

بحوالي ٢٤.٨٣٨ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لسعر أسماك البوري بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٦) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالى ٢.١١ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٨.٤٩% من متوسط سعر أسماك البوري بالمزارع السمكية والبالغ حوالى ٢٤.٨٣٨ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٨٩% من التغيرات في سعر البوري بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

المبروك : يأتي في المرتبة الثالثة بين أصناف أسماك المزارع السمكية المنتجة في مصر بكمية إنتاج تبلغ حوالى ١٤٩.٥ ألف طن تمثل حوالى ١٣.٤٥% من متوسط إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر البالغ حوالى ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لكمية إنتاج أسماك المبروك بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٧) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا وغير معنوي إحصائيا. كما بلغت قيمة إنتاج أسماك المبروك بالمزارع السمكية حوالى ٢.٥٧٣ مليار جنيه تمثل حوالى ١١.٢٤% من متوسط قيمة إجمالي الإنتاج السمكي بالمزارع السمكية في مصر البالغ حوالى ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لقيمة إنتاج أسماك المبروك بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٨) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالى ٠.٢٧ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٠.٤٩% من متوسط قيمة إنتاج أسماك المبروك بالمزارع السمكية والبالغ حوالى ٢.٥٧٣ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٧١% من التغيرات في قيمة إنتاج المبروك بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من أسماك المبروك بحوالى ١٥.٦٠٨ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لسعر أسماك المبروك بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (٩) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالى ١.٤٣ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٩.١٦% من متوسط سعر أسماك المبروك بالمزارع السمكية والبالغ حوالى ١٥.٦٠٨ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٩٦% من التغيرات في سعر المبروك بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

الدينيس: يأتي في المرتبة الرابعة بين أصناف أسماك المزارع السمكية المنتجة في مصر بكمية إنتاج تبلغ حوالي ٢٠.٠٣ ألف طن تمثل حوالي ١.٨% من متوسط إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج أسماك الدينيس بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٠) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٢.٦٥ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٣.٢٣% من متوسط إنتاج أسماك الدينيس بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٢٠.٠٣ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٩٤% من التغيرات في كمية إنتاج الدينيس بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%، كما بلغت قيمة إنتاج أسماك الدينيس بالمزارع السمكية حوالي ١.٤٩٨ مليار جنيه تمثل حوالي ٦.٥٥% من متوسط قيمة إجمالي الإنتاج السمكي بالمزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لقيمة إنتاج أسماك الدينيس بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١١) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٠.٢٨ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٨.٦٩% من متوسط قيمة إنتاج أسماك الدينيس بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ١.٤٩٨ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٨٣% من التغيرات في قيمة إنتاج الدينيس بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من أسماك الدينيس بحوالي ٥٦ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لسعر أسماك الدينيس بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٢) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٥.٠٤ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٩% من متوسط سعر أسماك الدينيس بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٥٦ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٨٦% من التغيرات في سعر الدينيس بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

الغاروص: يأتي في المرتبة الخامسة بين أصناف أسماك المزارع السمكية المنتجة في مصر بكمية إنتاج تبلغ حوالي ١٧.٥ ألف طن تمثل حوالي ١.٥٧% من متوسط إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ١١١١.٥ ألف طن خلال

الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لكمية إنتاج أسماك القاروص بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٣) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالى ٢.٠٨ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١١.٨٨ % من متوسط إنتاج أسماك القاروص بالمزارع السمكية والبالغ حوالى ١٧.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٩٠ % من التغيرات في كمية إنتاج القاروص بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما بلغت قيمة إنتاج أسماك القاروص بالمزارع السمكية حوالى ٠.٩٧٢ مليار جنيه تمثل حوالى ٤.٢٥ % من متوسط قيمة إجمالي الإنتاج السمكي بالمزارع السمكية في مصر البالغ حوالى ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لقيمة إنتاج أسماك القاروص بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٤) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالى ٠.١٨ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٨.٥٢ % من متوسط قيمة إنتاج أسماك القاروص بالمزارع السمكية والبالغ حوالى ٠.٩٧٢ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٨٤ % من التغيرات في قيمة إنتاج القاروص بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من أسماك القاروص بحوالى ٤١.٧٠٥ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لسعر أسماك القاروص بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٥) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالى ٤.٢٧ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٠.٢٤ % من متوسط سعر أسماك القاروص بالمزارع السمكية والبالغ حوالى ٤١.٧٠٥ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٨٢ % من التغيرات في سعر القاروص بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

أصناف أخرى: تشمل أهم أنواع الأصناف الأخرى (لوت، القراميط، جمبري، حنشان، بياض، قشر بياض، سيجان، باسا، شرغوش، وقار، وغيرها)، وقدر إنتاج هذه الأصناف بحوالى ٢٠.٩٨ ألف طن تمثل حوالى ١.٨٩ % من متوسط إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر البالغ حوالى ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى لكمية إنتاج هذه الأصناف

بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٦) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٢.٠٢ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٩.٦٣ % من متوسط إنتاج هذه الأصناف بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٢٠.٩٨ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٨٠ % من التغيرات في كمية إنتاج هذه الأصناف بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما بلغت قيمة إنتاج هذه الأصناف بالمزارع السمكية حوالي ٠.٩٦٢ مليار جنيه تمثل حوالي ٤.٢ % من متوسط قيمة إجمالي الإنتاج السمكي بالمزارع السمكية في مصر البالغ حوالي ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لقيمة إنتاج هذه الأصناف بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٧) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٠.١٨ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٨.٧١ % من متوسط قيمة إنتاج هذه الأصناف بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٠.٩٦٢ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٧١ % من التغيرات في قيمة إنتاج هذه الأصناف بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من هذه الأصناف بحوالي ٣٣.٦٧٠ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لسعر هذه الأصناف بالمزارع السمكية، تبين من المعادلة رقم (١٨) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٤.٢٦ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٢.٦٥ % من متوسط سعر هذه الأصناف بالمزارع السمكية والبالغ حوالي ٣٣.٦٧٠ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٧٦ % من التغيرات في سعر هذه الأصناف بالمزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%.

إجمالي الأستزراع السمكي: قدر إجمالي إنتاج المزارع السمكية في مصر بحوالي ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لكمية إنتاج إجمالي المزارع السمكية تبين من المعادلة رقم (١٩) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت أنتاجها عاما متزايدا ومعنوي إحصائيا، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٧٣.٥٣ ألف طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٦.٦١ % من متوسط إنتاج إجمالي المزارع السمكية والبالغ حوالي ١١١١.٥ ألف طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن ٩٧ % من التغيرات في كمية إنتاج

إجمالي المزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المُستخدم عند مُستوى معنوية ١%. كما بلغت متوسط قيمة إجمالي إنتاج المزارع السمكية حوالي ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لقيمة إجمالي إنتاج المزارع السمكية تبيين من المعادلة رقم (٢٠) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت اتجاهًا عامًا متزايداً ومعنوي إحصائياً، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ٣.٢٤ مليار جنيه بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ١٤.١٦% من متوسط قيمة إجمالي إنتاج المزارع السمكية والبالغ حوالي ٢٢.٨٨٤ مليار جنيه خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٨٩% من التغيرات في قيمة إجمالي إنتاج المزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ١%. كما قدر متوسط سعر الطن من أسماك المزارع السمكية بحوالي ١٧.٧٠٩ ألف جنيه/طن خلال نفس الفترة. وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني لمتوسط سعر الطن من أسماك المزارع السمكية تبيين من المعادلة رقم (٢١) بالجدول رقم (٦) أنها أخذت اتجاهًا عامًا متزايداً ومعنوي إحصائياً، وقد بلغ مقدار الزيادة السنوي حوالي ١.٥٨ ألف جنيه/طن بمعدل زيادة سنوي بلغ نحو ٨.٩٢% من متوسط السعر والبالغ حوالي ١٧.٧٠٩ ألف جنيه/طن خلال الفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٢)، وتشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلي أن ٨٧% من التغيرات في متوسط سعر أسماك المزارع السمكية تفسرها العوامل التي يعكسها الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المُستخدم عند مستوى معنوية ١%.

رابعاً: أهمية الإستزراع السمكي في المناطق الصحراوية:

تتعاظم أهمية نشاط الإستزراع السمكي في مصر بصفة عامة وفي الأراضي الجديدة والصحراوية بصفة خاصة للعديد من الأسباب من أهمها (٢٢):

- ١- لا يوجد تنافس بين نشاط الإستزراع السمكي وباقي الزراعات النباتية الأخرى على مورد الأرض، حيث أن المزارع السمكية تقوم على إستخدام الأراضي الغير مُستغلة في الزراعة، بل أنه في كثير من الحالات يتم اللجوء إلى الإستزراع السمكي كأحد وسائل إستغلال الأراضي خاصة عندما تكون غير صالحة للزراعة لزيادة نسبة الأملاح بها.
- ٢- إستغلال الموارد المائية الجوفية الخالية من التلوث في الحصول على مُنتج إضافي عالي القيمة الإقتصادية والغذائية وهو الأسماك.
- ٣- إثراء المياه بالمادة العضوية الناتجة من الإستزراع السمكي، والتي تفتقر إليها الأراضي الصحراوية، وإستخدامها في ري الزراعات المجاورة.

- ٤- إرتفاع معدل التحويل الغذائي في الأسماك عند التغذية على علائق متوازنة مقارنة بمثيله في حالة الدواجن أو الأغنام أو الماشية.
 - ٥- إرتفاع القيمة الغذائية للحوم الأسماك وسهولة هضمها وإحتوائها على نسبة عالية من البروتينات والفوسفو، وإنخفاض أسعارها، مقارنة بمُنتجات البروتين الحيواني الأخرى.
 - ٦- توفير فرص عمل جديدة للشباب في هذه المناطق.
 - ٧- العمل على تحسين سُبُل العيش للسكان في المناطق الصحراوية، عن طريق توفير مصدر للدخل.
 - ٨- سد جزء من الفجوة الغذائية الناتجة عن نقص البروتين الحيواني في مصر، نتيجة زيادة الإستهلاك الناتج عن زيادة عدد السكان.
- خامساً: عينة الدراسة الميدانية:**

١- إختيار مراكز وقرى عينة الدراسة بمُحافظةتي شمال وجنوب سيناء:
يتضح من بيانات جدول (٧) الأهمية النسبية لعدد المزارع السمكية في مُحافظةتي شمال وجنوب سيناء، حيث بلغ عدد المزارع السمكية بمُحافظة شمال سيناء ٣٣ مزرعة، بينما بلغ عدد المزارع السمكية بمُحافظة جنوب سيناء ٤٨ مزرعة، وبالتالي بلغ إجمالي عدد المزارع السمكية بشبة جزيرة سيناء ٨١ مزرعة، فبالنسبة لمُحافظة شمال سيناء يأتي مركز الشيخ زويد في الصدارة بعدد ١١ مزرعة سمكية تمثل نحو ٣٣.٣٣% من إجمالي عدد المزارع السمكية بمُحافظة شمال سيناء البالغ نحو ٣٣ مزرعة سمكية، ثم يأتي مركز الحسنة في المرتبة الثانية بعدد ١٠ مزارع سمكية تمثل ٣٠.٣٠% من إجمالي عدد المزارع السمكية بمُحافظة شمال سيناء،

جدول رقم (٧) : الأهمية النسبية لعدد المزارع السمكية بمرکزي شمال وجنوب
سيناء خلال العام ٢٠٢٣/٢٠٢٤

الترتيب	%	%	عدد المزارع	الوادي أو القرية	المركز	المحافظة
5	6.06	3.03	1	السكاسكة	العريش	شمال سيناء
		3.03	1	السبيل		
1	33.33	12.12	4	الشلاق	الشيخ زويد	
		12.12	4	قبر عمير		
		9.09	3	الزوارعة		
3	18.18	6.06	2	النجاح	بئر العبد	
		3.03	1	السادات		
		9.09	3	التلول		
2	30.30	12.12	4	بغداد	الحسنة	
		6.06	2	المغارة		
		12.12	4	الجفافة		
4	9.09	3.03	1	المطلة	رفح	
		6.06	2	الوفاق		
6	3.03	3.03	1	وادي الحاج	نخل	
	100	100	33	الإجمالي		
2	25	8.33	4	وادي الطور	طور سيناء	جنوب سيناء
		6.25	3	وادي ميعر		
		10.42	5	الجبيل		
1	56.25	18.75	9	أبوصيرة	رأس سدر	
		29.17	14	وادي سدر		
		8.33	4	المالحة		
5	2.08	2.08	1	فيران	أبورديس	
3	10.42	4.17	2	وادي الراحة	سانت كاترين	
		2.08	1	المروة		
		4.17	2	أبو سييلة		
4	6.25	2.08	1	وادي تال	أبو زنيمة	
		4.17	2	الرملة		
	100	100	48	الإجمالي		
			81	الإجمالي		

المصدر : جمعت وحسبت من إدارة الحاسب الآلي - مركز المعلومات بمحافظتي
شمال وجنوب سيناء.

ثم تأتي مراكز بئر العبد ، ورفح ، والعريش ، ونخل بعدد ٦ ، ٣ ، ٢ ، ١ مزارعة سمكية على الترتيب تمثل حوالي ١٨.١٨ % ، ٩.٠٩ % ، ٦.٠٦ % ، ٣.٠٣ % على الترتيب من إجمالي عدد المزارع السمكية بمحافظة شمال سيناء.

أما بالنسبة لمحافظة جنوب سيناء يأتي مركز رأس سدر في الصدارة بعدد ٢٧ مزارعة سمكية تمثل ٥٦.٢٥ % من إجمالي عدد المزارع السمكية بمحافظة جنوب سيناء البالغ نحو ٤٨ مزرعة سمكية ، ثم يأتي مركز الطور في المرتبة الثانية بعدد ١٢ مزارع سمكية تمثل ٢٥ % من إجمالي عدد المزارع السمكية بمحافظة جنوب سيناء ، ثم تأتي مراكز سانت كاترين ، وأبو زنيمة ، وأبو رديس بعدد ٥ ، ٣ ، ١ مزارعة سمكية على الترتيب تمثل حوالي ١٠.٤٢ % ، ٦.٢٥ % ، ٢.٠٨ % على الترتيب من إجمالي عدد المزارع السمكية بمحافظة جنوب سيناء.

٢- تحديد حجم عينة الدراسة:

نظراً لأتساع مساحة شبة جزيرة سيناء حيث تبلغ مساحتها ٦١ ألف كيلو متر مربع^(٨)، فقد تم اختيار عينة عشوائية من حائزي المزارع السمكية بشبة جزيرة سيناء خلال العام ٢٠٢٣/٢٠٢٤ ، وقد بلغ حجم العينة المُختارة ٢٥ مزرعة تمثل نحو ٣٠.٨٦ % من إجمالي عدد المزارع السمكية في شبة جزيرة سيناء وبالغية حوالي ٨١ مزرعة سمكية ، وقد تم اختيار مفردات العينة بشكل أعطى لكل مفردة فرصة متكافئة للظهور في العينة، ومن بيانات الجدول رقم (٨) يتضح توزيع عينة الدراسة على المراكز والقرى المُختارة ، حيث تم اختيار مركزي الشيخ زويد والحسنة بمحافظة شمال سيناء بإجمالي عدد ١٠ مزارع سمكية تمثل نحو ٤٠ % من إجمالي حجم عينة الدراسة وتم توزيعها مناصفة بين المركزين، بينما تم اختيار مركزي رأس سدر والطور بمحافظة جنوب سيناء بإجمالي عدد ١٥ مزرعة سمكية تمثل نحو ٦٠ % من إجمالي حجم عينة الدراسة ، بحيث تم اختيار عدد ١٠ مزارع بمركز رأس سدر ، وعدد ٥ مزارع بمركز الطور ، كما يتضح من بيانات الجدول رقم (٨) توزيع مفردات العينة على القرى المُختارة في كل مركز بمحافظتي شمال وجنوب سيناء.

جدول رقم (٨) : توزيع مفردات عينة الدراسة الميدانية على المراكز والقرى المختارة بشبة جزيرة سيناء

المحافظة	المركز	القرى	عدد المزارع	%
شمال سيناء	الشيخ زويد	الثلاق	2	
		قبر عمير	2	
		الزوارعة	1	
	الحسنة	بغداد	2	
		المغارة	1	
		الجفافة	2	
الإجمالي			10	40
جنوب سيناء	رأس سدر	أبوصيرة	3	
		وادي سدر	6	
		المالحة	1	
	طور سيناء	وادي الطور	2	
		وادي ميعر	1	
		الجبيل	2	
		الإجمالي		
الإجمالي			25	100

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٧).

سادساً: خصائص المُبحوثين بالدراسة الميدانية:

يتضح من بيانات الجدول رقم (٩) خصائص وسمات أصحاب المزارع السمكية بعينة الدراسة الميدانية، وسيتم في هذا الجزء مناقشة كل محور من تلك المحاور على حدة:

- 1- المهنة الأساسية: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) أن المهنة الأساسية للمبحوثين هي صاحب مزرعة ، ومزارع، وموظف، وتاجر، ومهن أخرى بنسب تمثل ١٦%، ٣٢%، ٢٨%، ١٦%، ٨% على الترتيب من إجمالي عينة الدراسة.
- 2- عدد سنوات الخبرة: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) تفاوت عدد سنوات خبرة أصحاب المزارع السمكية، حيث مثلت عدد سنوات خبرة أقل من ٥ سنوات نسبة ٣٢% من إجمالي العينة، بينما مثلت عدد سنوات خبرة تتراوح بين ٥ إلى ١٠ سنوات نحو ٥٦% من إجمالي العينة، بينما مثلت عدد سنوات خبرة أكبر من ١٠ سنوات نسبة ١٢% من إجمالي العينة.
- 3- نوع الحيازة: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) تعدد نوع حيازة المزرعة السمكية بين المبحوثين، حيث كانت ملك حكومية، وملك خاصة، ومستأجرة بنسب تمثل نحو ١٢%، ٧٦%، ١٢% على الترتيب من إجمالي العينة.

٤- مساحة المزرعة: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) أن مساحة مزرعة أقل من فدان مثلت نحو ٣٢% من إجمالي العينة ، بينما مثلت مساحة مزرعة تتراوح بين ١ إلى ٣ فدان نحو ٥٦% من إجمالي العينة ، في حين مثلت مساحة مزرعة أكبر من ٣ فدان نحو ١٢% من إجمالي العينة.

٥- مصدر المياه: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) أن مصدر المياه الرئيسي للمزارع السمكية بعينة الدراسة الميدانية يتمثل في المياه الجوفية بنسبة ١٠٠% من إجمالي العينة ، مع تفاوت درجة ملوحة المياه الجوفية من منطقة إلى أخرى. **جدول رقم (٩) : خصائص وسمات المبحوثين من أصحاب المزارع السمكية بعينة الدراسة الميدانية**

البند	عدد	%	البند	عدد	%
صاحب مزرعة	4	16	أقل من ١٠٠٠ م	7	28
مزارع	8	32	1000 - 2500 م	13	52
موظف	7	28	أكبر من ٢٥٠٠ م	5	20
تاجر	4	16	الإجمالي	25	100
أخرى	2	8	أسمنتية	9	36
الإجمالي	25	100	مبطنه	16	64
أقل من ٥ سنوات	8	32	الإجمالي	25	100
سنوات 5 - 10	14	56	على الزراعات	22	88
أكثر من ١٠	3	12	مصرف	2	8
الإجمالي	25	100	في الصحراء	1	4
ملك حكومية	3	12	الإجمالي	25	100
ملك خاصة	19	76	إدارة حكومية	3	12
مستأجرة	3	12	إدارة أهلية	18	72
الإجمالي	25	100	إدارة مستأجرة	4	16
أقل من فدان	8	32	الإجمالي	25	100
فدان 1 - 3	14	56	عائلية دائمة	9	36
أكبر من ٣ فدان	3	12	عائلية مؤقتة	3	12
الإجمالي	25	100	مستأجرة دائمة	8	32
مياه جوفية	25	100	مستأجرة مؤقتة	5	20
الإجمالي	25	100	الإجمالي	25	100

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة استبيان عينة الدراسة الميدانية خلال العام ٢٠٢٣/٢٠٢٤.

- ٦- مساحة أحواض التربية: يتبين من بيانات جدول (٩) أن مساحة أحواض تربية نقل عن ١٠٠٠ م^٢ تمثل نحو ٢٨% من إجمالي العينة، بينما مساحة أحواض تربية تتراوح بين ١٠٠٠ إلى ٢٥٠٠ م^٢ تمثل نحو ٥٢% من إجمالي العينة، في حين تمثل مساحة أحواض التربية أكبر من ٢٥٠٠ م^٢ نحو ٢٠% من إجمالي العينة.
- ٧- نوع أحواض التربية: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) أن أحواض التربية الأسمنتية تمثل نحو ٣٦% من إجمالي العينة، بينما تمثل أحواض التربية المبطنة بالبولي إيثيلين نحو ٦٤% من إجمالي العينة.
- ٨- صرف المياه: يتبين من بيانات نفس الجدول أن صرف مياه أحواض الإستزراع السمكي على الزراعات النباتية المُجاورة يمثل نحو ٨٨% من إجمالي العينة، بينما صرف مياه أحواض الأستزراع السمكي على المصارف يمثل نحو ٨% من إجمالي العينة، في حين يمثل صرف مياه أحواض الأستزراع السمكي على الصحراء يمثل نحو ٤% من إجمالي العينة.
- ٩- نوع الإدارة: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) أن إدارة المزارع السمكية بمنطقة الدراسة قد تباينت بين إدارة حكومية، وإدارة أهلية، وإدارة مستأجرة بنسب تمثل ١٢%، ٧٢%، ١٦% على الترتيب من إجمالي العينة.
- ١٠- العمالة: يتبين من بيانات الجدول رقم (٩) تعدد أنواع العمالة بالمزارع السمكية بمنطقة الدراسة بين عمالة عائلية دائمة، وعمالة عائلية مؤقتة، وعمالة مستأجرة دائمة، وعمالة مستأجرة مؤقتة بنسب تمثل نحو ٣٦%، ١٢%، ٣٢%، ٢٠% على الترتيب من إجمالي العينة الدراسة.
- سابعاً: الملامح الفنية لإنشاء مزارع الأسماك:**
- توجد العديد من الجوانب التي يجب مراعاتها عند إنشاء الأحواض السمكية لضمان نجاح عملية الإستزراع السمكي، ومن أهمها^(٨):
- ١- يفضل أن تتناسب مساحة الأحواض في المناطق الصحراوية مع كمية المياه المُتوفرة للإستخدام، بحيث يمكن تغيير مياه الحوض بمعدل ١٠% - ٢٠% يومياً.
 - ٢- يفضل الشكل المُستطيل بحيث يكون العرض ثلث الطول على الأقل، وكلما زاد عدد الأحواض تكون أسهل في إدارتها.
 - ٣- يُفضل أن يكون إتجاه الحوض من الشرق إلى الغرب لتفادي نحر الجسور بفعل تيارات الهواء.
 - ٤- يتم حفر الأحواض بكشط ٥٠ سم من أرضية الحوض ورفعها إلى الجسور بحيث يكون الجسر الفاصل بين الأحواض مُكون من تربة الحوضين المُتجاورين بالتساوي.

- ٥- كلما شونت ٢٠ سم من الجسر يُستخدم البلدوزر لدكها بالمرور عليها عدة مرات مع رشها بالماء.
- ٦- عرض الجسر الفاصل بين الأحواض ٣ م بينما يكون عرض الجسر الرئيسي ٥ أمتار ويستخدم في مرور الجرارات والسيارات.
- ٧- تكون ميول الجسور ٣ م أفقي لكل متر رأسي حتى نضمن عدم انهيارها.
- ٨- عمق الأحواض يتراوح من (١- ١.٥) م على الأقل ، ويتدرج بميل يبدأ من مصدر المياه ويتجه نحو مكان الصرف.
- ٩- مدخل المياه يجب ان يكون أعلى من سطح المياه بالحوض عند الإمتلاء.
- ١٠- يتم زيادة سمك طبقة الخرسانة بقاع الحوض أسفل مكان نزول المياه، حتى لا تحدث نحرأ بأرضية الحوض.
- ١١- فتحات الصرف عبارة عن مواسير PVC بأقطار مناسبة تصرف مياه الأحواض بإستخدام ما يعرف بالسيفون، وهو عبارة عن ماسورة بارتفاع عمود المياه بالحوض يتم إمالتها لصرف الماء الزائد إلى المصارف الفرعية ومنها إلى المصارف العمومية.

ثامناً: الميزانية المزرعية لأحد المزارع السمكية بمنطقة الدراسة:

تم إستخدام تحليل الميزانية المزرعية لأحد المزارع السمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ بما تضمنه من عرض لهيكل التكاليف الإنتاجية وهيكل الإيرادات بهدف تحديد مؤشرات الأداء للمزارع السمكية بمناطق الدراسة.

١- بنود التكاليف لنشاط الأستزراع السمكي:

تنقسم التكاليف الكلية إلى شقين رئيسيين هما التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة، وسيتم تناول البنود التفصيلية لهذه التكاليف فيما يلي :

أ- التكاليف الثابتة Fixed Cost :

يتضح من بيانات جدول (١٠) أن أهم بنود التكاليف الثابتة لنشاط الأستزراع السمكي تتمثل في قيمة كل من تكاليف إنشاء الأحواض السمكية، وإنشاء البئر الجوفي، ومواتير رفع المياه، والبدلات الهوائية، والمخازن، ومكتب الإدارة، ومظلات الأحواض السمكية، ومواتير بلاور الهواء، والمولدات الكهربائية وذلك بقيمة بلغت نحو ٦٨٠، ٦٠٠، ٢٠٠، ١٢٨، ١٠٠، ١٠٠، ٩٦، ٨٠، ٨٠ ألف جنيه على الترتيب تمثل حوالي ٢٩.٣%، ٢٥.٨٦%، ٨.٦٢%، ٥.٥٢%، ٤.٣١%، ٤.٣١%،

جدول رقم (١٠) : الأهمية النسبية لبنود التكاليف الثابتة لمزرعة سمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي ٢٠٢٣/٢٠٢٤

م	البيان	الوحدة	العدد	السعر (ألف جنيه)	القيمة (ألف جنيه)	%
1	إنشاء الأحواض السمكية	حوض	8	85	680	29.30
2	البنية الأساسية والجسور والمشايات	—	—	100	100	4.31
3	بئر جوفي	وحدة	1	600	600	25.86
4	إيجار الأرض	فدان	4	12	48	2.07
5	المخازن	مخزن	2	50	100	4.31
6	غرفة العمال	غرفة	1	35	35	1.51
7	مكتب الإدارة	مكتب	1	100	100	4.31
8	الوصلات والأنابيب وخلافه	—	—	40	40	1.72
9	مواتير رفع المياه	موتور	8	25	200	8.62
10	أجهزة تحليل الأكسجين والأس الهيدروجيني والأملاح	جهاز	2	10	20	0.86
11	مواتير بلاور هواء	موتور	8	10	80	3.45
12	بدالات هوائية	وحدة	16	8	128	5.52
13	مولد كهرباء	وحدة	2	40	80	3.45
14	شباك الصيد	متر	100	0.135	13.5	0.58
15	مظلات للأحواض	مظلة	8	12	96	4.14
100	إجمالي التكاليف الثابتة				2320.5	

المصدر: جمعت وحسبت من أستمارة الأستبيان الخاصة بالدراسة الميدانية.

٤.١٤ %، ٣.٤٥ %، ٣.٤٥ % على الترتيب من إجمالي التكاليف الثابتة، يليها باقي بنود التكاليف الثابتة.

ب- العمر الافتراضي وقسط الأهلاك السنوي للأصول الرأسمالية:

يتضح من بيانات جدو (١١) العمر الافتراضي للأصول المستخدمة في نشاط الإستزراع السمكي، ونسب الإهلاك السنوي لهذه الأصول، وقيمة قسط الإهلاك السنوي لكل أصل من هذه الأصول، حيث قدر إجمالي قيمة قسط الإهلاك السنوي للأصول الرأسمالية المُستغلة في نشاط الإستزراع السمكي بحوالي ١٤٩.٦٥ ألف جنيه/سنة.

ج - التكاليف المتغيرة Variable Cost :

يتضح من بيانات جدول (١٢) أن أهم بنود التكاليف المتغيرة لنشاط الإستزراع



جدول رقم (١١) : الأهمية النسبية لقيمة قسط الإهلاك السنوي للأصول الرأسمالية
لمزرعة سمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي
٢٠٢٤/٢٠٢٣

م	البيان	القيمة (ألف جنيه)	العمر الإفتراضي (سنة)	نسبة الإهلاك السنوي %	قيمة قسط الإهلاك السنوي (ألف جنيه)	%
1	إنشاء الأحواض السمكية	680	20	0.05	34	22.72
2	البنية الأساسية والجسور والمشايات	100	20	0.05	5	3.34
3	بنر جوفي	800	20	0.05	40	26.73
4	المخازن	100	20	0.05	5	3.34
5	غرفة العمال	35	20	0.05	1.75	1.17
6	مكتب الإدارة	100	20	0.05	5	3.34
7	الوصلات والأنابيب وخلافه	40	20	0.05	2	1.34
8	مواتير رفع المياه	200	10	0.1	20	13.36
9	أجهزة تحليل الأكسجين والأس لهيدروجيني والأملاح	20	10	0.1	2	1.34
10	مواتير بلاور هواء	80	10	0.1	8	5.35
11	بدالات هوائية	96	10	0.1	9.6	6.41
12	مولد كهرباء	100	20	0.05	5	3.34
13	شباك الصيد	13.5	5	0.2	2.7	1.80
14	مظلات للأحواض	96	10	0.1	9.6	6.4٢
100	الإجمالي				149.65	

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان الخاصة بالدراسة الميدانية.

السمكي تتمثل في قيمة كل من تكاليف الأعلاف المركزة، وزريعة السمك البوري، وزريعة السمك البلطي الأحمر، وأجور العمالة المُستديمة، وأجور حُرّاس المزرعة، وأجر مدير المزرعة، والأدوية البيطرية والمُطهرات، والصيانة، وزريعة سمك الطوبارة وذلك بقيمة بلغت نحو ٢٥٦٥ ، ٣٦٠ ، ١٨٩ ، ١٢٠ ، ٩٠ ، ٨٠ ، ٦٠ ،

جدول رقم (١٢) : الأهمية النسبية لبنود التكاليف المتغيرة لمزرعة سمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي ٢٠٢٣/٢٠٢٤

م	البند	الوحدة	الكمية	السعر (جنيه)	القيمة (ألف جنيه)	%	
1	أعلاف مركزة	طن	95	27000	2565	70.78	
2	أسمدة كيماوية (اليوريا)	شكارة	8	1200	9.6	0.26	
3	زريعة سمك بلطي أحمر (١.٥ - ٢ عقلة)	ألف زريعة	210	900	189	5.22	
4	زريعة سمك بوري (٣ عقلة)	ألف زريعة	60	6000	360	9.93	
5	زريعة سمك طوبارة (٢ عقلة)	ألف زريعة	30	1100	33	0.9٠	
6	الأدوية البيطرية والمطهرات	جنيه	—	—	60	1.66	
7	الكهرباء	جنيه	—	—	30	0.83	
8	سولار	لتر	1700	11.5	19.55	0.54	
9	زيوت	جركن	5	1200	6	0.17	
10	صيانة	جنيه	—	—	42	1.16	
11	عمالة مستديمة	عامل	2	6000	120	3.31	
12	عمالة موسمية	عامل	8	2500	20	0.55	
13	حارس المزرعة	حارس	2	4500	90	2.48	
14	مدير المزرعة	مدير	1	8000	80	2.21	
100	الإجمالي					3624.15	

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الأستبيان الخاصة بالدراسة الميدانية .
 ٤٢ ، ٣٣ ألف جنيه على الترتيب تمثل حوالي ٧٠.٧٨ %، ٩.٩٣ %، ٥.٢٢ %،
 ٣.٣١ %، ٢.٤٨ %، ٢.٢١ %، ١.٦٦ %، ١.١٦ %، ٠.٩٠ % على الترتيب من إجمالي التكاليف المتغيرة، يليها باقي بنود التكاليف المتغيرة.

٢- كمية الإنتاج والإيراد السنوي للمزرعة سمكية :

يتضح من بيانات الجدول رقم (١٣) أن متوسط كمية الإنتاج وسعر البيع وقيمة الإيراد لكل نوع من الأسماك كما يلي :

- أسماك البلطي: بلغت الكمية المنتجة من الدرجة الأولى ٤٠ طن، بسعر ٥٠ ألف جنيه/طن، وذلك بقيمة بلغت ٢ مليون جنيه تمثل ٤٥.٤٥ % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه. بينما بلغت الكمية المنتجة من الدرجة الثانية

جدول رقم (١٣) : متوسط كمية الإنتاج والإيراد السنوي لمزرعة سمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي ٢٠٢٣/٢٠٢٤

الصفة	الفرز	كمية الإنتاج (طن)	السعر (ألف جنيه)	القيمة (ألف جنيه)	%
بلطي أحمر	الأول	40	50	2000	45.45
	الثاني	10	45	450	10.23
بوري	الأول	12	85	1020	23.18
	الثاني	3	80	240	5.46
طوبار	الأول	8	70	560	12.73
	الثاني	2	65	130	2.95
الإجمالي					100
					4400
					-
					75

المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان الخاصة بالدراسة الميدانية .

١٠ طن ، بسعر ٤٥ ألف جنيه/طن، وذلك بقيمة بلغت ٤٥٠ ألف جنيه تمثل ١٠.٢٣ % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه. وبالتالي بلغ إجمالي الأيراد المُتحقق من بيع أسماك البلطي الأحمر ٢.٤٥ مليون جنيه تمثل نحو 55.68 % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه.

- **أسماك البوري:** بلغت الكمية المُنتجة من الدرجة الأولى ١٢ طن، بسعر ٨٥ ألف جنيه/طن، وذلك بقيمة بلغت ١.٠٢ مليون جنيه تمثل ٢٣.١٨ % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه. بينما بلغت الكمية المُنتجة من الدرجة الثانية ٣ طن ، بسعر ٨٠ ألف جنيه/طن، وذلك بقيمة بلغت ٢٤٠ ألف جنيه تمثل 5.46 % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه. وبالتالي بلغ إجمالي الأيراد المُتحقق من بيع أسماك البوري ١.٢٦ مليون جنيه تمثل نحو ٢٨.٦٤ % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه.

- **أسماك الطوبارة:** بلغت الكمية المُنتجة من الدرجة الأولى ٨ طن، بسعر ٧٠ ألف جنيه/طن، وذلك بقيمة بلغت ٥٦٠ ألف جنيه تمثل ١٢.٧٣ % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه. بينما بلغت الكمية المُنتجة من الدرجة الثانية ٢ طن ، بسعر ٦٥ ألف جنيه/طن، وذلك بقيمة بلغت ١٣٠ ألف جنيه تمثل ٢.٩٥ % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه. وبالتالي بلغ إجمالي الأيراد المُتحقق من بيع أسماك الطوبارة ٦٩٠ ألف جنيه تمثل نحو 15.68 % من إجمالي الإيراد المُتحقق والبالغ ٤.٤ مليون جنيه.

تاسعاً: معايير تقييم الأداء الاقتصادي:

أ- فروض التقييم:

اعتمدت الدراسة علي عدة فُروض يقوم عليها التقييم المالي لنشاط الإستزراع السمكي وهي:

- ١- أن العمر الإنتاجي لمزرعة الأسماك يقدر بنحو ٢٠ عاما.
- ٢- يتم إتباع نظام الإستزراع شبه المُكثف، ويتم إنتاج أسماك البلطي والبوري والطوبارة.
- ٣- تم إستخدام سعر الخصم ١٨.٧٥% وهو يمثل متوسط سعر الخصم المُعلن من البنك المركزي المصري خلال عامي (٢٠٢٢/٢٠٢٣، ٢٠٢٣/٢٠٢٤)، وذلك في تقدير القيمة الحالية لكل من إيرادات وتكاليف المشروع.
- ٤- تم احتساب قيمة قسط الإهلاك السنوي للأصول وفقاً لتقديرات العمر الإقتصادي لكل من الأصول المُستخدمة، وتوجد عدة طرق لحساب قسط الإهلاك السنوي للأصول الثابتة، ولكن الأكثر شيوعاً وإستخداماً هو طريقة الإهلاك الخطي أو الثابت أو طريقة الخط المستقيم (SLN) وهي الطريقة الأكثر شيوعاً لحساب الإهلاك، ويستخدم عامل الوقت كأساس لتوزيع تكلفة الأصل.
- ٥- تم حساب القيمة التخريدية للأصول الرأسمالية في نهاية عمر المشروع، وتم تقديرها بطريقة الخط المُستقيم (SLN) Straight Line Method على النحو التالي^(١٣):

القيمة التخريدية (القيمة الدفترية) = قيمة شراء الأصل الرأسمالي - (السنة التي يتم فيها حساب القيمة الدفترية × قيمة قسط الإهلاك السنوي).

ب- معايير تقييم الأداء الحالي **Operating Project Evaluation**:

١- عائد الجنيه المُستثمر:

وقد تبين من النتائج الواردة بجدول (١٤) أن عائد الجنية المُستثمر بلغ حوالي ٠.٧٤ جنيه، وهو معدل جيد إذا ما تم مقارنته بالعديد من أنشطة الإستثمار الزراعي الأخرى.

٢- نسبة التكاليف المُتغيرة إلى الإيرادات:

تعد هذه النسبة إحدى معايير الكفاءة الإقتصادية لإستخدام التكاليف التشغيلية، فهي تعكس قدرة المشروع على سداد التزاماته النقدية، ويعبر إنخفاض هذه النسبة عن الواحد الصحيح عن مدي كفاءة النشاط من الناحية الإقتصادية، وقد تبين من النتائج الواردة بجدول (١٤) أن نسبة التكاليف المُتغيرة إلى الإيرادات قد بلغت ٨٢.٣٧%، وبالتالي فهي تعكس قدرة المشروع على سداد التزاماته النقدية، كما أن

جدول رقم (١٤) : معايير تقييم الأداء الحالي لمشروع مزرعة سمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي ٢٠٢٣/٢٠٢٤

م	المعيار	الوحدة	القيمة أو النسبة
1	عائد الجنيه المُستثمر	جنيه	0.74
2	نسبة التكاليف المتغيرة الى الإيرادات	%	82.37
3	نسبة هامش الربح	%	0.18
4	نسبة التشغيل	%	135.11
5	فترة إسترداد رأس المال	سنة	0.53
6	القيمة المُضافة الإجمالية	ألف جنيه	776
7	القيمة المُضافة الصافية	ألف جنيه	626
8	القيمة المُضافة لكل عامل	ألف جنيه	60
9	مُؤشر الأجر	%	2.50
10	إنتاجية العامل	ألف جنيه	338
11	إنتاجية الأجر	%	14
12	مُعامل التوظيف	فرصة عمل/ ألف جنيه	0.005
13	مُعدل التوظيف	ألف جنيه/ فرصة عمل	211
14	الفائض الإجتماعي	ألف جنيه	316

العائد على الجنيه المستثمر = صافي العائد / إجمالي التكاليف
 نسبة التكاليف المتغيرة الى الإيرادات = التكاليف المتغيرة / الإيراد
 نسبة هامش الربح = ١ - (إجمالي التكاليف المتغيرة / إجمالي الإيرادات).
 نسبة التشغيل = التكاليف الكلية / إجمالي الإيرادات
 فترة أسترداد رأس المال = التكاليف الأستثمارية / صافي العائد في السنة
 القيمة المُضافة الإجمالية = قيمة الانتاج - قيمة المواد الأولية (قيمة المستلزمات السلعية والخدمية).
 القيمة المُضافة الصافية = القيمة المضافة الإجمالية - قيمة الإهلاك.
 القيمة المُضافة لكل عامل = القيمة المضافة الإجمالية ÷ عدد العمال
 مؤشر الأجر = القيمة المضافة الإجمالية ÷ قيمة الأجر.
 إنتاجية العامل = قيمة الإنتاج ÷ عدد العمال.
 إنتاجية الأجر = قيمة الإنتاج ÷ قيمة الأجر.
 معامل التوظيف = عدد العمال ÷ التكلفة الأستثمارية
 معدل التوظيف = التكلفة الأستثمارية ÷ عدد العمال
 الفائض الإجتماعي = القيمة المضافة الصافية - قيمة الأجر
 المصدر : جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم ١٠، ١١، ١٢، ١٣.

إنخفاض هذه النسبة عن الواحد الصحيح يعبر عن كفاءة نشاط الإستزراع السمكي من الناحية الإقتصادية.

٣- نسبة هامش الربح **Margin of profit** :

وقد تبين من النتائج الواردة بجدول (١٤) أن نسبة هامش الربح قدرت بحوالي ١٨%، وهي نسبة متوسطة، مما يوضح ضرورة إتخاذ بعض الإجراءات لرفع كفاءة نشاط الإستزراع السمكي من الناحية الإقتصادية.

٤- نسبة التشغيل **Operation Ratio** :

وتعتبر هذه النسبة أحد معايير الكفاءة الإقتصادية لإستخدام الأصول الثابتة والمتغيرة وقدرة المشروع على تسديد ما عليه من التزامات نقدية وغير نقدية للعملية الإنتاجية، إذ كلما انخفضت هذه النسبة كلما زادت الكفاءة الإقتصادية للمشروع في إستخدام موارده^(١٥). ومن بيانات نفس الجدول يتضح أن نسبة التشغيل قد بلغت ١٣٥.١١%، وهي نسبة مرتفعة يجب العمل على خفضها .

٥- فترة إسترداد رأس المال **Payback Period** :

إن هذا المعيار يختص بقياس الفترة الزمنية التي يستغرقها الإستثمار لتكوين عوائد أو أرباح كافية لإستعادة رأس المال المُستثمر في المشروع بكامله. وبمعنى آخر فإن المقصود بفترة إسترداد رأس المال تلك الفترة التي سيتمكن المشروع فيها من إسترداد أمواله، وتُعتبر هذه الفترة معياراً مهماً من المعايير التي يفاضل على أساسها بين المشاريع للإستثمار^(٩). ومن بيانات نفس الجدول يتضح أن فترة إسترداد رأس المال المُستثمر في نشاط الإستزراع السمكي قد بلغت ٠.٥٣ سنة أي أقل من ٧ شهور من بداية عمل المشروع.

٦- القيمة المُضافة الإجمالية :

تعرف القيمة المُضافة الإجمالية بأنها قيمة ما يتولد عن المشروع نتيجة إستخدام مُستلزمات الإنتاج في العملية الإنتاجية من إضافة إلي قيمتها الأصلية. ويُعد هذا المعيار هو المعيار الأهم على المُستوي القومي، خاصة فيما يتعلق بعدد العمال والأجر اللذان يعكسان مدي تشغيل الأيدي العاملة التي تهتم بها الدولة، إضافة لما توفره الصناعة من قيم مضافة غير مباشرة للمنشآت الإقتصادية الأخرى^(١). وقد تبين من النتائج الواردة بجدول (١٤) أن القيمة المُضافة الإجمالية بلغت نحو ٧٧٦ ألف جنيه. الأمر الذي يعني وجود فائض اقتصادي للمشروع، بالإضافة إلي وجود فائض إجتماعي وهو عبارة عن جزء من القيمة المُضافة الذي يتم إستخدامه في الإستهلاك الحالي أو توجيهه نحو الإستثمار مرة أخرى.

٧- القيمة المُضافة الصافية :

أما القيمة المضافة الصافية ومن ثم الفائض الاجتماعي فهي تعبر عن مجموع التدفقات الداخلة التي يحصل عليها المجتمع من نشاط المشروع بعد طرح كافة تكاليف مستلزمات الإنتاج بالإضافة إلى الإهلاكات^(١). وعليه يمكن تفسير النتائج كما يلي:

- إذا كانت العلاقة أكبر من الأجرور فذلك يعني أن المشروع له ربحية إجتماعية أي فائض إجتماعي إضافة إلى الأجرور المدفوعة.
- إذا كانت العلاقة تساوي قيمة الأجرور فذلك يعني أن المشروع ليس له ربحية إجتماعية أي فائض إجتماعي.
- إذا كانت العلاقة أقل من الأجرور فذلك يعني أن المشروع ليس مقبولا من وجهة النظر القومية.

وقد تبين من نتائج الجدول (١٤) أيضا أن القيمة المضافة لصافية بلغت نحو ٦٢٦ ألف جنيه، ونظرا لأن قيمة معيار القيمة المضافة الصافية أكبر من قيمة الأجرور المقدره بحوالي ٣١٠ ألف جنيه فإن المشروع له ربحية إجتماعية أي فائض إجتماعي إضافة إلى الأجرور المدفوعة.

٨- القيمة المُضافة لكل عامل :

ويظهر هذا المؤشر مقدار القيمة المضافة التي يعطيها كل عامل^(٤)، وقد تبين من نتائج الجدول (١٤) أنها بلغت نحو ٥٩.٦٨ ألف جنيه.

٩- مؤشر الأجرور :

يقيس مؤشر الأجرور إنتاجية عنصر العمل ومعرفة القيمة المضافة لكل جنيه من الأجرور حيث يعبر هذا المؤشر عن مقدار الزيادة التي تحدث في القيمة المضافة نتيجة للزيادة في الأجرور^(٤). وقد تبين من نتائج جدول (١٤) أن مؤشر القيمة المضافة نتيجة للزيادة في الأجرور بلغت نحو ٢.٥٠ % وتمثل هذه النسبة القيمة المضافة المتحققة نتيجة للزيادة في الأجرور.

١٠- إنتاجية العامل :

يتضح من بيانات الجدول (١٤) أن معيار إنتاجية العامل قد بلغ نحو ٣٣٨ ألف جنيه ، وهي قيمة جيدة عند مقارنتها بمثيلاتها بالعديد من المشروعات الزراعية.

١١- إنتاجية الأجر :

يتضح من بيانات الجدول (١٤) أن معيار إنتاجية الأجر قد بلغ نحو ١٤ %، وهي قيمة جيدة عند مقارنتها بمثيلاتها بالعديد من المشروعات الزراعية.

١٢- مُعامل التوظيف :

وهو يقيس نسبة العمل/ رأس المال^(١٤). وقد تبين من بيانات جدول (١٤) أنه قد بلغ نحو 0.005 فرصة عمل لكل ألف جنيه. وهو يقيس مدي مساهمة نشاط الاستزراع السمكي بشبه جزيرة سيناء في توفير فرص العمل، حيث يتضح إنخفاض قيمة هذا المعيار وذلك يرجع بصفة أساسية إلى طبيعة نشاط الاستزراع السمكي الذي يتصف بكونه نشاط اقتصادي منخفض الكثافة بالنسبة للقوي العاملة حيث بلغ إجمالي عدد العمال في هذا النشاط نحو ١١ عامل فقط (عمالة دائمة وموسمية). وتبرز أهمية هذا المعيار في الدول النامية كثيفة العمل بصورة خاصة، حيث يتوافر فائض كبير من العمالة غير الماهرة، وهنا تبرز مهمة معالجة مشكلة البطالة، ولذا فإن المشاريع التي ترتفع فيها نسبة العمل/ رأس المال تصبح أكثر تفضيلا من المشاريع التي تنخفض فيها تلك النسبة.

١٣- مُعدل التوظيف :

ويستخدم معيار معدل التوظيف فيما يعرف بخلق فرص العمل، وكلما انخفضت قيمة المعيار ارتفعت درجة تفضيل المشروع لأن كل فرصة عمل تتطلب استثمارة أقل^(١٤). وقد تبين من النتائج الواردة بجدول (١٤) أن قيمة معيار معدل التوظيف قد بلغت ٢١١ ألف جنيه/فرصة العمل.

١٤- الفائض الإجتماعي :

تبين من النتائج الواردة بجدول (١٤) أن قيمة الفائض الإجتماعي بلغت نحو ٣١٦ ألف جنيه. مما سبق يتضح أن مشروعات الاستزراع السمكي بشبه جزيرة سيناء ذات كفاءة من الناحية الاقتصادية طبقا لمعايير التقييم الاقتصادي، مع الأخذ في الاعتبار عدد من الملاحظات المتعلقة بزيادة حجم الإنتاج المتحقق بالمشروع خلال المراحل القادمة من عمر المشروع. كما أن مشروعات الاستزراع السمكي بشبه جزيرة سيناء تحقق فائض إجتماعي مرتفع، إلا أن أثر تلك المشروعات على العمالة وتوفير فرص العمل كان منخفضا جدا نظرا لطبيعة نشاط مشروعات الاستزراع السمكي وعدم تطلب تلك الأنشطة والمشروعات لعدد كبير من العمالة، إلا أن هذه المشروعات كانت مقبولة من الناحية الإجتماعية.

ج-معايير تقييم التشغيل المُستقبلي (مؤشرات الجدوى المالية Feasibility Study) :

ويطلق على هذه المعايير المعايير المخصوصة وهي التي تأخذ عنصر الزمن في الاعتبار، وبمعنى أدق تأخذ القيمة الزمنية للنقود في الاعتبار، ومن هذه المعايير^(١١) :

١- صافي القيمة الحالية (NPV) : Net Present Value

وهو يمثل القيمة المتكافئة في الزمن (الحاضر) لمجموعة مبالغ مالية تدفع مستقبلاً في أزمنة مختلفة ، وهو يمثل الأرباح الاقتصادية وليست الأرباح المحاسبية (المالية)، حيث أن الأرباح الاقتصادية يتم حسابها بناءً على القوة الشرائية الحقيقية للنقود، والتي يمكن أن تعتبر إضافة فعلية كقيمة نقدية مصحوبة بالقدرة الشرائية ، ويتم حساب هذا المؤشر كالتالي:

صافي القيمة الحالية = القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة - القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة.

ويتم قبول المشروع إذا كانت القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصافية موجبة، وفي حالة المقارنة بين عدد من المشروعات يتم ترتيب الأولوية بينها حسب القيمة الكبيرة الموجبة.

ومن بيانات الجدول (١٥) يتضح أن صافي القيمة الحالية لنشاط الأستزراع السمكي قد بلغت ٩١٢ ألف جنيه، وهي قيمة كبيرة وموجبة، مما يشير إلى جدوى الأستثمار في هذا النشاط.

٢- نسبة المنافع الحالية إلى التكاليف الحالية (B/C) : Benefit/ Cost Ratio

وهذا المؤشر يطلق عليه دليل الربحية ، ويتم حسابه كالتالي :
دليل الربحية = القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة ÷ القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة.

ويتم قبول المشروع إذا كانت القيمة أكبر من الواحد الصحيح ، وفي حالة المقارنة بين عدد من المشروعات يتم ترتيب الأولوية بينها حسب القيمة الأكبر. ومن بيانات الجدول (١٥) يتضح أن نسبة المنافع الحالية إلى التكاليف الحالية قد بلغ 1.04183 وهي تزيد عن الواحد الصحيح ، مما يشير إلى جدوى الأستثمار في هذا النشاط.

٣- مُعدل العائد الداخلي (IRR) : Internal Rate return

هو سعر الخصم الذي يجعل صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية تساوي صفر، أو هو سعر الخصم الذي تتساوى عنده القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة مع القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة، وهو يمثل الكفاية الحدية لرأس المال، ويتم حساب هذا المؤشر كالتالي :

معدل العائد الداخلي = [سعر الخصم الأصغر + الفرق بين سعري الخصم الأصغر والأكبر × القيمة الحالية عند سعر الخصم الأصغر ÷ القيمة المطلقة لمجموع القيمة الحالية عند سعري الخصم] .

ويتم قبول المشروع إذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من سعر الفائدة السائد في المجتمع والذي يمثل تكلفة الفرصة البديلة للاستثمار، وفي حالة المقارنة بين عدد من المشروعات يتم ترتيب الأولوية حسب معدل العائد الداخلي الأكبر. ومن بيانات الجدول (١٥) يتضح أن معدل العائد الداخلي لنشاط الأستزراع السمكي قد بلغ ٢٦.٧٥ % وهو يزيد عن سعر الفائدة السائد في المجتمع ، مما يشير إلى جدوى الاستثمار في هذا النشاط.

جدول رقم (١٥) : معايير تقييم الأداء المستقبلي (مؤشرات الجدوى المالية) لمزرعة سمكية بمركز رأس سدر بمحافظة جنوب سيناء للعام الإنتاجي

٢٠٢٤/٢٠٢٣

م	المعيار	الوحدة	القيمة أو النسبة
١	صافي القيمة الحالية	ألف جنيه	٩١٢
٢	نسبة المنافع الحالية للتكاليف الحالية	%	1.04183
٣	معدل العائد الداخلي	%	26.75%

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ .

عاشراً: تأثير التغيرات المناخية على نشاط الأستزراع السمكي:

تتعدد تأثيرات التغيرات المناخية على نشاط الأستزراع السمكي، وسيتناول هذا الجزء بعض هذه التأثيرات وفقاً لأراء الخبراء والمختصين في هذا المجال ومنها ما يلي:

- ١- أن للمياه قدرة عالية على أختزان الحرارة، وبالتالي يؤدي ارتفاع درجة حرارة الجو إلى زيادة درجة حرارة المياه في أحواض المزارع السمكية وبصفة خاصة الأحواض الضحلة (عمق ٦٠ سم فأقل) مما يؤدي إلى إنخفاض الأوكسجين الذائب في المياه مما يؤدي إلى إنخفاض إنتاج الأسماك^(١٠).
- ٢- يؤدي ارتفاع درجة حرارة المياه إلى زيادة نشاط الميكروبات المحبة للحرارة مما يؤدي لزيادة إحتماالية حدوث أمراض، فضلاً عن ازدهار الطحالب وما ينتج عنها من أضرار لتربية الأسماك^(١١).
- ٣- تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة استهلاك الغذاء، وزيادة المخلفات العضوية، وحدث إجهاد حراري للأسماك مما يؤثر على إنتاج الأسماك^(١٢).
- ٤- يؤدي ارتفاع درجة ملوحة المياه إلى نقص الأوكسجين الذائب وبالتالي نقص معدل نمو الأسماك ، بالإضافة إلى تأثيرات سلبية بعض الهائمات النباتية والحيوانية ، ويقل تثبيت النيتروجين في المياه ، مما يؤدي إلى أستهلاك طاقة النمو في

- المحافظة على التنظيم الإسموزي ، وزيادة سمية الأمونيا مما يؤثر على تربية الأسماك^(٢٣).
- ٥- الأمطار الحمضية التي تتكون نتيجة انبعاث الغازات الكبريتية والنيتروجينية في الجو ستؤدي إلي ازدياد حموضة المسطحات المائية (Ph)، مما تؤدي إلي هلاك العديد من الكائنات المائية من أسماك وغيرها^(٢٠).
- ٦- كما أشار العديد من الخبراء والمُختصين إلي بروز آثار إقتصادية وإجتماعية مُحتملة للتغيرات المناخية علي الثروة السمكية تتمثل في^(٢):
- أ- الفاقد في كمية وقيمة الإنتاج السمكي من المزارع والمصايد الطبيعية.
- ب- الفاقد من الإستثمارات.
- ج- الفاقد من فرص العمل.
- د- إنكشاف الأمن الغذائي من الأسماك نتيجة إنخفاض نصيب الفرد السنوي من الأسماك وما توفره من بروتين حيواني.
- هـ- النقص في الصادرات والعملات الأجنبية.
- و- الخسائر الناتجة عن تدهور الموائل البحرية مثل تدهور الشعاب المرجانية، وأشجار المانجروف، وإيرادات السياحة البحرية.
- أحد عشر: أساليب التكيف مع المخاطر الناتجة عن تأثير التغيرات المناخية على المزارع السمكية في شبه جزيرة سيناء:**
- تعددت أساليب مواجهة التأثيرات السلبية لظاهرة التغيرات المناخية على نشاط الإستزراع السمكي في منطقة الدراسة بشبه جزيرة سيناء ، وذلك حسب الإمكانيات المتوفرة والقُدرة المالية لصاحب المزرعة ومنها :
- ١- يفضل نقل الزريعة من المُفرخات في الصباح الباكر أو في الليل لإعتدال الجو، وتنقل في أكياس بلاستيك محقونه بالأكسجين، ويجب إجراء عملية أقلمة للأصبيغات بالنسبة لدرجة الحرارة والملوحة حيث توضع الأكياس في الأحواض مُغلقة لمدة ساعة لإكتساب درجة حرارة المياه في الأحواض ثم يفتح الكيس بهدوء ويتم إدخال بعض مياه الحوض الي الكيس ليتم معادلة الملوحه داخل وخارج الكيس وتترك الزريعة لتخرج الي مياه الحوض بسهولة ويسر.
- ٢- زيادة عمود المياه حتي تتمكن الأسماك من مواجهة إرتفاع درجة الحرارة، حيث يفضل ألا يقل عمق الماء بالأحواض السمكية عن (١ - ١.٥ متر).
- ٣- عمل قنوات عميقة داخل الأحواض لحماية الأسماك أثناء إرتفاع أو إنخفاض درجة الحرارة.
- ٤- إقامة مظلات سواء ثابتة أو متحركة فوق الأحواض لتقليل أثر إرتفاع درجة الحرارة.

- ٥- زيادة عدد البدالات الهوائية المستخدمة بالحوض الواحد لتعويض نقص الأكسجين أثناء فترات ارتفاع درجة الحرارة.
 - ٦- استخدام مواتير بلاور الهواء لتعويض نقص الأكسجين أثناء فترات ارتفاع درجة الحرارة.
 - ٧- توسيع قنوات الري والصرف بين المزارع وبعضها، لزيادة سرعة تغيير المياه وقت الحاجة، نظراً لأن المزارع مُصممة بشكل عشوائي.
 - ٨- متابعة سلوك الأسماك وحيويتها ومعدلات نموها وملاحظة أي تغيير يحدث لها.
 - ٩- متابعة مواصفات جودة المياه، ويوصى بمتابعة الأكسجين بصفة يومية وبعض العناصر الأخرى مثل الامونيا والنتريت بصفة دورية.
 - ١٠- متابعة قياس درجة ملوحة وحموضة المياه (Ph).
 - ١١- تغيير المياه بشكل دائم، مع زيادة نسبة تغيير مياه الأحواض حتي نضمن التغلب علي العديد من المشكلات البيئية.
 - ١٢- مكافحة الطيور التي قد تكون ناقلة للأمراض قدر الإمكان.
 - ١٣- التواصل مع الخبراء والمُختصين بموضوع الإستزراع السمكي لتقديم الدعم الفني لأصحاب المزارع السمكية لمعرفة أسلوب التعامل مع مُشكلة ما.
- أثنا عشر: أهم المشاكل التي تُواجه مربي الأسماك في شبه جزيرة سيناء:**
- تم تجميع المشاكل عن طريق المُقابلات الشخصية مع أصحاب المزارع السمكية والعاملين بها في شبه جزيرة سيناء، وقد بلغ عدد مفردات العينة ٢٥ للعام (٢٠٢٣/٢٠٢٤)، وقد تم استخدام اختبار مربع كاي (χ^2) Chi square للتأكد من وجود المشكلة من عدمه (٢١)، وقد تم تقسيم المشاكل إلى:
- ١- مشاكل إدارية وتمويلية:
- توضح بيانات الجدول رقم (١٦) آراء واتجاهات أفراد العينة نحو أهم المشاكل الإدارية والتمويلية التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في شبه جزيرة سيناء، وقد تم ترتيب المشاكل تنازلياً وفقاً لعدد ونسبة المؤيدين لها، فالنسبة لأهم المشاكل الإدارية تبين أن المشاكل من الأولي إلي الخامسة بلغت نسبة الآراء التي أكدت بوجودها حوالي ٩٦%، ٩٢%، ٨٨%، ٨٤%، ٧٢% على

جدول رقم (١٦) : آراء أصحاب مزارع الأسماك في شبة جزيرة سيناء
نحو المشاكل الإدارية والتمويلية خلال العام (٢٠٢٣/٢٠٢٤)

البيان	المشكلة	الموافقون		الرافضون		الترتيب	مربع كاي (كا)
		عدد	%	عدد	%		
إدارية وتنظيمية	صعوبة الإجراءات اللازمة لأصدار تصريح بعبور مستلزمات الإنتاج وخصوصا الأسمدة والأعلاف وأسطوانات الأكسجين إلى شبة جزيرة سيناء.	24	96	1	4	1	21.16**
	تعدد جهات الولاية وتعدد الإجراءات اللازمة لأستصدار ترخيص مزاولة نشاط الأستزراع السمكي.	23	92	2	8	2	17.64**
	أقتصار دور جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية في أستصدار التراخيص اللازمة للمزرعة فقط، دون الإشراف عليها أو تقديم أي دعم فني .	22	88	3	12	3	14.44**
	إرتفاع تقديرات الضرائب المفروضة على المزارع السمكية.	21	84	4	16	4	11.56**
	عدم تقنين الحيازات للأراضي المستغلة في الأستزراع السمكي.	18	72	7	28	5	4.84*
	عدم وجود كيان تنظيمي يجمع أصحاب المزارع السمكية مثل الجمعيات التعاونية أو اتحادات لحائزي المزارع السمكية.	16	64	9	36	6	1.96
تمويلية	صعوبة الحصول على قروض للإستثمار في الإستزراع السمكي.	21	84	4	16	1	11.56**
	تعدد الإجراءات البنكية وكثرة المستندات المطلوبة وضرورة وجود ضامن.	20	80	5	20	2	9**
	أرتفاع سعر الفائدة .	19	76	6	24	3	6.76**
	قصر فترة السماح أو عدم وجودها من الأساس	18	72	7	28	4	4.84*
	ضعف قدرة التمويل الذاتي لأصحاب المزارع السمكية.	17	68	8	32	5	3.24

**معنوي عند ٠.٠١

*معنوي عند ٠.٠٥

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة استبيان عينة الدراسة الميدانية للعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤ .

الترتيب من إجمالي عدد أفراد العينة، وقد تأكد إحصائياً وجود كل من المشكلات السابقة حيث قدرت قيمة مربع كاي (χ^2) لكل منها بحوالي 21.16 ، 17.64 ، 14.44 ، 11.56 ، 4.84 ، علي الترتيب ، مما يدل علي وجود فروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية للمشكلة السادسة. أما بالنسبة لأهم المشاكل التمويلية تبين أن المشاكل من الأولى إلي الرابعة بلغت نسبة الآراء التي أكدت بوجودها حوالي ٨٤ % ، ٨٠ % ، ٧٦ % ، ٧٢ % علي الترتيب من إجمالي عدد أفراد العينة، وقد تأكد إحصائياً وجود كل من المشكلات السابقة حيث قدرت قيمة مربع كاي (χ^2) لكل منها بحوالي 11.56 ، 9 ، 6.76 ، 4.84 . علي الترتيب ، مما يدل علي وجود فروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية للمشكلة الخامسة.

٢- مشاكل فنية ومشاكل ناتجة عن تأثير التغيرات المناخية:

توضح بيانات الجدول رقم (١٧) آراء واتجاهات أفراد العينة نحو أهم المشاكل الفنية والمشاكل المترتبة على تأثير التغيرات المناخية التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في شبه جزيرة سيناء، وقد تم ترتيب المشاكل تنازلياً وفقاً لعدد ونسبة المؤيدون لها، فالنسبة لأهم المشاكل الفنية تبين أن المشاكل من الأولي إلي الثالثة بلغت نسبة الآراء التي أكدت بوجودها حوالي ٩٢ %، ٨٠ %، ٧٢ % على الترتيب من إجمالي عدد أفراد العينة، وقد تأكد إحصائياً وجود كل من المشكلات السابقة حيث قدرت قيمة مربع كاي (χ^2) لكل منها بحوالي ١٧.٦٤، ٩، ٤.٨٤، علي الترتيب، مما يدل علي وجود فروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية للمشكلة الرابعة. أما بالنسبة لأهم المشاكل المترتبة على تأثير التغيرات المناخية تبين أن المشاكل من الأولي إلي الثالثة بلغت نسبة الآراء التي أكدت بوجودها حوالي ٩٦ %، ٨٨ %، ٧٢ % على الترتيب من إجمالي عدد أفراد العينة، وقد تأكد إحصائياً وجود كل من المشكلات السابقة حيث قدرت قيمة مربع كاي (χ^2) لكل منها بحوالي ٢١.١٦، ١٤.٤٤، ٤.٨٤، علي الترتيب، مما يدل علي وجود فروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية للمشكلة الرابعة.

جدول رقم (١٧) : آراء أصحاب مزارع الأسماك في شبه جزيرة سيناء نحو المشاكل الفنية ومشاكل التغيرات المناخية خلال العام (٢٠٢٣/٢٠٢٤)

البيان	المشكلة	الموافقون		الرافضون		مربع كاي (كا ^٢)
		عدد	%	عدد	%	
فنية	ندرة الندوات الإرشادية المتخصصة عن الإستزراع السمكي.	23	92	2	8	17.64**
	عدم توافر الخدمات والمرافق والبنية التحتية للمزارع.	20	80	5	20	9**
	عدم أتباع الأسلوب العلمي في إدارة المزرعة.	18	72	7	28	4.84*
	عشوائية تصميم الأحواض السمكية.	16	64	9	36	1.96
مشكلات ناتجة عن تأثير التغيرات المناخية	ارتفاع درجة حرارة المياه، وزيادة نشاط الميكروبات المحبة للحرارة مما يؤدي لزيادة احتمالية حدوث أمراض، والنوات الباردة في فصل الشتاء.	24	96	1	4	21.16**
	إنخفاض نسبة الأكسجين الذائب في المياه في فصل الصيف.	22	88	3	12	14.44**
	حدوث تغييرات في درجة ملوحة مياه الإستزراع.	18	72	7	28	4.84*
	حدوث تغييرات في درجة pH مياه الإستزراع.	10	40	15	60	1

*معنوي عند ٠.٠٥

**معنوي عند ٠.٠١

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات إستمارة أستبيان عينة الدراسة الميدانية للعام

٢٠٢٣/٢٠٢٤ .

٣- مشاكل إنتاجية وتسويقية:

توضح بيانات الجدول رقم (١٨) آراء واتجاهات أفراد العينة نحو أهم المشاكل الإنتاجية والتسويقية التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في شبه جزيرة سيناء، وقد تم

ترتيب المشاكل تنازلياً وفقاً لعدد ونسبة المؤيدين لها، فالنسبة لأهم المشاكل الإنتاجية تبين أن المشاكل من الأولي إلي السادسة بلغت نسبة الآراء التي أكدت بوجودها حوالي ٩٢ %، ٨٨ %، ٨٤ %، ٨٠ %، ٧٦ %، ٧٢ % على الترتيب من إجمالي عدد أفراد العينة، وقد تأكد إحصائياً وجود كل من المشكلات السابقة حيث قدرت قيمة مربع كاي (χ^2) لكل منها بحوالي ١٧.٦٤، ١٤.٤٤، ١١.٥٦، ٩، ٦.٧٦، ٤.٨٤ علي الترتيب، مما يدل علي

جدول رقم (١٨) : آراء أصحاب مزارع الأسماك في شبة جزيرة سيناء نحو

المشاكل الإنتاجية والتسويقية خلال العام (٢٠٢٣/٢٠٢٤)

البيان	المشكلة	الموافقون		الرافضون		الترتيب	مربع كاي (كا ٢)
		عدد	%	عدد	%		
إنتاجية	ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج (الذريعة، الأعلاف، الأسمدة، الوقود والزيت، الشباك ومستلزمات الصيد).	23	92	2	8	1	17.64**
	نقص عدد الكوادر المدربة والعمالة الفنية وارتفاع أجورها.	22	88	3	12	2	14.44**
	عدم انتظام مواعيد جلب الذريعة بالإضافة إلى مشاكل التغليف والنقل.	21	84	4	16	3	11.56**
	عدم وجود سجلات بالمزارع.	20	80	5	20	4	9**
	ارتفاع القيمة الإيجارية للمزارع السمكية.	19	76	6	24	5	6.76**
	افتقار الطيور المائية للذريعة وصغار الأسماك، الأمر الذي يهدد المخزون السمكي في الأحواض، علاوة علي نقلها للأمراض.	18	72	7	28	6	4.84*
	محدودية خبرة الإدارة بمعظم مشاكل الاستزراع السمكي.	15	60	10	40	7	1
	نقص عدد كبير من الذريعة أثناء النقل.	11	44	14	56	8	0.36
تسويقية	يتم تسويق ونقل معظم الإنتاج بدون أسطوانات أكسجين مما يقلل من سعر البيع النهائي.	23	92	2	8	1	17.64**
	عدم استقرار سعر بيع الأسماك.	22	88	3	12	2	14.44**
	حدوث ركود في المزارع السمكية خلال فصل الشتاء (شهرى يناير وفبراير) لانخفاض معدل زيادة وزن الأسماك فيحرص المربيون على بيع السمك قبل شهر ديسمبر.	20	80	5	20	3	9**
	احتكار عدد محدود من التجار عملية تسويق الإنتاج من شبه جزيرة سيناء إلى مناطق غرب القناة والوادي القديم، وتحكمهم في الأسعار.	19	76	6	24	4	6.76**

**معنوي عند ٠.٠١

*معنوي عند ٠.٠٥

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة استبيان عينة الدراسة الميدانية للعام

٢٠٢٣/٢٠٢٤.

وجود فروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية للمشكلة السابعة. أما بالنسبة لأهم المشاكل التسويقية تبين أن المشاكل من الأولي إلي الرابعة بلغت نسبة الآراء التي أكدت بوجودها حوالي ٩٢ %، ٨٨ %، ٨٠ %، ٧٦ % على الترتيب من إجمالي عدد أفراد العينة، وقد تأكد إحصائياً وجود كل من المشكلات السابقة

- حيث قدرت قيمة مربع كاي (χ^2) لكل منها بحوالي ١٧.٦٤ ، ١٤.٤٤ ، ٩ ، ٦.٧٦ علي الترتيب، مما يدل علي وجود فروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة.
- وفي ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج فإنه يُوصى بما يلي :**
- ضرورة الاهتمام بالتوسع في مشروعات الإستزراع السمكي وبصفة خاصة في الأراضي الجديدة، وتشجيع الإستثمار في هذه المشروعات وإزالة كافة المُعوقات التي تُواجهها وتحث من نموها، حيث بينت الدراسة أن الإستزراع السمكي يُساهم بأكثر من ٧٨.٩٦% من إنتاج الأسماك في مصر خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢).
 - أتباع الأسلوب العلمي في تصميم المزارع السمكية، حيث بينت الدراسة أن تصميم مَعظم المزارع السمكية بشبه جزيرة سيناء يتسم بالعشوائية.
 - ضرورة الإهتمام بإيجاد بدائل محلية أرخص سعرا للأعلاف المُستوردة، حيث بينت الدراسة أن الأعلاف المركزة تمثل ٧٠.٧٨% من إجمالي التكاليف المُتغيرة لنشاط الإستزراع السمكي.
 - إيجاد حلول مناسبة للمشاكل التي تُواجه الزريعة من حيث مدى توفرها في الوقت المناسب وطرق نقلها، حيث بينت الدراسة أن الزريعة تأتي في المرتبة الثانية من حيث التكاليف حيث تمثل حوالي ١٦.٠٦% من إجمالي التكاليف المُتغيرة لنشاط الإستزراع السمكي.
 - ضرورة وجود تنسيق شامل بين جميع الإدارات المعنية، مثل جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية والإدارات المحلية بمحافظةتي شمال وجنوب سيناء لأتخاذ قرارات منظمة لسهولة دخول مُستلزمات الإنتاج السمكي إلى شبه جزيرة سيناء.
 - أجمع غالبية المربين على أن نقص التدريب والتعليم في مجال التكيف مع التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية من أهم المشكلات التي تواجههم، وبالتالي فإن تصميم وتنفيذ نوات وبرامج ومشروعات إرشادية سيكون له مردود إيجابي على نشاط الأستزراع السمكي.
 - إجراء حصر فعلي للمزارع السمكية بشبه جزيرة سيناء بمعرفة الجهات ذات الاختصاص.

المراجع:

- إبراهيم سليمان، محمد جابر (دكاترة)، نظم الإستزراع السمكي الإدارة وإقتصاديات، دار الفكر العربي، ٢٠٠٩.
- أحمد عبد الرحيم زردق، محمد سعيد بسيوني (دكاترة)، مبادئ دراسات الجدوى الاقتصادية، برنامج محاسبة البنوك والبورصات، كلية التجارة، جامعة بنها، ٢٠١١.
- أحمد عبد الوهاب يرانية (دكتور)، التداعيات المحتملة للتغيرات المناخية علي الموارد السمكية في مصر ومقترحات مواجهتها والتخفيف من أثارها، معهد التخطيط القومي، القاهرة، ٢٠٢٢.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الموقع الإلكتروني على شبكة الانترنت www.capmas.gov.eg
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكي، أعداد مختلفة.
- أمين السيد أحمد لطفي (دكتور)، دراسة جدوى المشروعات، دار الجامعة، الإسكندرية، مصر، ٢٠٠٥.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة الأسس الفنية والإقتصادية لمشروعات الإستزراع السمكي في المياه العذبة في الوطن العربي، الخرطوم، السودان، ٢٠١٢.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دليل تربية الأحياء المائية في الوطن العربي، الخرطوم، السودان، ديسمبر ٢٠١٥، ص ص ٢٣-٢٨.
- أويس عطوه الزنط (دكتور)، أسس تقييم المشروعات ودراسات جدوى الإستثمار، المكتبة الأكاديمية، ١٩٩٢.
- جلال الملاح (دكتور)، تخطيط وتقييم المشروعات الزراعية، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، ١٩٩١.
- خليل محمد خليل عطية (دكتور)، دراسة الجدوى الاقتصادية، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، الطبعة الأولى، ٢٠٠٨.
- رئاسة مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، المشروع القومي لتنمية سيناء، ديسمبر ٢٠٢٣.
- زينب صالح الأشوح (دكتورة)، دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، ٢٠١٦.
- سمير محمد عبد العزيز (دكتور)، دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات (أسس- إجراءات- حالات)، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، ١٩٨٧.
- عبدالعظيم محمد مصطفى (دكتور)، تقييم المشروعات الزراعية دراسة تطبيقية، حوليات البحوث الزراعية، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، عدد (٢٠٣٦)، نوفمبر ١٩٨٢.

عبد الله ثنيان الثنيان، كمال سلطان محمد سالم (دكاترة)، تقييم المشروعات الزراعية (نظريات-أسس-تطبيقات)، المكتب المصري الحديث للطباعة والنشر، الإسكندرية، الطبعة الأولى، ١٩٩٢.

عبد القادر محمد عبد القادر عطية (دكتور)، دراسات الجدوى التجارية والإقتصادية والإجتماعية مع مشروعات Bot، الطبعة الثانية، الدار الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٥.

محافظة جنوب سيناء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، إدارة الحاسب الآلي، بيانات غير منشورة.

محافظة شمال سيناء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، إدارة الحاسب الآلي، بيانات غير منشورة.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية، تحقيق أهداف التنمية المستدامة، روما، إيطاليا، ٢٠١٧.

<http://www.fao.org/3/I9540AR/i9540ar.pdf>.

نصر محمد القزاز (دكتور)، محاضرات في الإحصاء الزراعي، قسم الإقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بالقاهرة، جامعة الأزهر، ٢٠٠٥.

هاني سعيد عبد الرحمن الشتل (دكتور) وآخرون، دراسة الوضع الراهن للأستزراع السمكي في محافظة مطروح - التقييم المالي والأقتصادي، قسم الدراسات الإقتصادية، شعبة الدراسات الإقتصادية والإجتماعية، مركز بحوث الصحراء، المطرية، القاهرة، ٢٠٢٤، ص ص ١٥-١٦.

وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، وحدة التغيرات المناخية، مصر وقضية التغيرات المناخية، كوكبك يحتاجك فلنجهد لمجابهة تغير المناخ، منتدى يوم البيئة العالمي، ٢٠٠٩.

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الميزان الغذائي، أعداد مختلفة.

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة تقديرات الدخل المزرعي، أعداد مختلفة.

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، مجلس البحوث الزراعية والتنمية، الإستراتيجية المحدثة للتنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠، ديسمبر ٢٠١٩.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), (2007a).

Brussels: **Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.**

World Bank. (2007): Making the Most of Scarcity, "**Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa**". Washington, DC, World Bank.



ثمار الإعلام والاتصال في استدامة النخيل "نظرة إعلامية

اتصالية لاستدامة زراعة نخيل التمور كهوية وطنية"

the Fruits of Media and Communication in Palm Sustainability " A Media and Communication Perspective on Sustaining Date Palm Cultivation as a National Identity "

إعداد

د. رياض بن ناصر الفريجي

Dr. Riyadh Nasser Al-Furaiji

دكتوراه الإعلام والاتصال - زمالة الاتصال من أجل التنمية

Doi: 10.21608/asajs.2024.386886

استلام البحث: ٢٥ / ٧ / ٢٠٢٤

قبول النشر: ١٥ / ٨ / ٢٠٢٤

الفريجي، رياض بن ناصر (٢٠٢٤). ثمار الإعلام والاتصال في استدامة النخيل "نظرة إعلامية اتصالية لاستدامة زراعة نخيل التمور كهوية وطنية". *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٤)، ١٠٧-١٧٤.

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

ثمار الإعلام والاتصال في استدامة النخيل "نظرة إعلامية اتصالية لاستدامة زراعة نخيل التمور كهوية وطنية"

المستخلص:

منذ فجر التاريخ، ارتبط نخيل التمور بحياة السكان المحليين في شبه جزيرة العرب؛ فقد أثر نخيل التمور في الحياة الاجتماعية والثقافية والاقتصادية لشعوب هذه المنطقة، فكانت التمور أحد أهم مصادر الغذاء التي اشتهرت زراعتها في الوديان القديمة بأرض جزيرة العرب، وقد هدف هذا البحث إلى التعرف على جهود المركز الوطني للنخيل والتمور لتعزيز استدامة زراعة نخيل التمور، ودراسة وشائج الصلة بين الإعلام ونخيل التمور كهوية وطنية للمملكة العربية السعودية، استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي لدراسة مشكلة البحث وتحقيق أهدافه، كما توصل البحث إلى عدد من النتائج والتي من أهمها أن نخيل التمور يُعد من أهم الأشجار المثمرة التي ارتبطت بشبه جزيرة العرب منذ آلاف السنين، كما أن وسائل الإعلام والاتصال تؤثر على تشكيل الهوية الوطنية لشعوب شبه الجزيرة العربية، مما يسهم في تعزيز القيم الوطنية لهذه الشعوب، بالإضافة إلى أن وسائل الإعلام والاتصال تؤدي دورًا بارزًا في حماية الهوية الثقافية والحضارية لبلدان شبه الجزيرة العربية في مواجهة العولمة وتأثيراتها السلبية على المجتمعات العربية، وأوصى البحث بضرورة تشجيع الإعلام الوطني لتعزيز الهوية الوطنية للمملكة العربية السعودية والتي ترتبط بشكل وثيق بنخيل التمور بالتركيز على الإرث الحضاري والثقافي والتاريخي للمملكة.

الكلمات المفتاحية: الإعلام- الاتصال- نخيل التمور- الاستدامة- الهوية الوطنية

ABSTRACT:

Date palms have been associated with the lives of locals on the Arabian Peninsula since ancient times. Palm dates have had an impact on the social, cultural, and economic lives of the people in this region. Dates were one of the most important food crops grown in the ancient valleys of Arabian Island land. This study sought to identify the National Center for Palms and Dates' efforts to improve the sustainability of date palm cultivation, as well as to investigate the relationship between media and date palms as a national identity for the Kingdom of Saudi Arabia. To study the problem and achieve its goals, the research used the analytical-descriptive approach. The study concluded with several findings, the most significant of which is that the date

palm has been associated with the Arabian Peninsula for thousands of years. Furthermore, media and communication have an impact on the formation of national identity in the Arabian Peninsula, helping to reinforce national values. Furthermore, media and communication play an important role in protecting Arabian Peninsula countries' cultural and civilizational identities from globalization and its negative effects on Arab societies. The study suggested that national media should focus on the Kingdom of Saudi Arabia's cultural, historical, and civilizational heritage in order to strengthen its national identity, which is inextricably linked to date palms.

Keywords: Media, Communication, Date Palms, National Identity, Arabian Peninsula

١-١ مقدمة

خلال السنوات القليلة الماضية، تنامت طموحات بلدان العالم في تحقيق المستهدفات الوطنية، والمتمثلة في الوصول لمعدلات مرتفعة من الأمن الغذائي وتحقيق الاستدامة الغذائية من خلال تنمية وتطوير آليات فاعلة في القطاعات الزراعية، وقد بلغت أهمية الابتكارات الحديثة في قطاع الزراعة- خاصة الزراعات المستدامة- أقصى درجاتها؛ نظرًا للطموحات الوطنية والرؤى المستقبلية التي يتطلب تحقيقها تبني نهج الابتكارات على مستوى الاستراتيجيات الوطنية للبلدان؛ للتغلب على التحديات التي تواجهها من خلال تحقيق الاستدامة في قطاع الزراعة والنباتات الزراعية الوطنية، وتحويل هذه التحديات إلى فرص يمكن استثمارها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة (وزارة البيئة والمياه والزراعة، ٢٠٢٤).

لقد جاء ذكر شجرة النخيل في عشرين موضعًا في القرآن الكريم، كما ورد ذكرها في الأحاديث النبوية الشريفة (النجار وآخرون، ٢٠٢٠). قال تعالى: ﴿وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُقِضَلُ بِعَصْنَتِهَا عَلَى بَعْضِ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾ [الرعد: ٤] وقد كان النخيل -ولا يزال- من أهم الأشجار التي أثرت في حياة السكان المحليين في شبه جزيرة العرب منذ العصور القديمة، حيث شكلت التمور أحد أهم مصادر الغذاء التي اشتهرت زراعتها في الوديان القديمة بأرض جزيرة العرب (مسعود، ٢٠٢١).

وتشير خولة العليلى (٢٠١٨) إلى أن نخيل التمر احتل أهمية كبيرة لدى سكان الجزيرة العربية منذ القدم، سواء من حيث الاعتماد على التمور كمصدر أساسي للغذاء أو أهميتها الاقتصادية كمصدر للإيرادات المالية من خلال التجارة، كما يُعد نخيل التمور من أهم عوامل الاستقرار في واحات الوطن العربي والصحاري المتناثرة حول الأقطار العربية، مما يشير إلى الصلة الوثيقة بين هذه الشجرة والهوية الوطنية للبلدان العربية (الدخيري، ٢٠٢١).

بينما يسعى كل مجتمع للتأكيد على هويته الوطنية وتنميتها لدى أفرادها، فإن الإعلام والاتصال يسهم بشكل فاعل في حفظ الهوية الوطنية للبلدان، من خلال رفع الوعي لدى أفراد المجتمع والتأكيد على التراث الثقافي والحضاري لهذه البلدان.

على مستوى المملكة العربية السعودية، أكد المؤتمر الدولي للهوية الوطنية في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ (٢٠٢٠) على أن رؤية المملكة تؤكد على الاعتراز بالهوية الوطنية والإرث الثقافي والتاريخي للمملكة، وأهمية الحفاظ على الحضارة العريقة التي ربطت حضارات العالم ببعضها البعض (الكلثم، ٢٠٢٠)، فقد أصبح أفراد المجتمع السعودي، والشباب السعودي على وجه الخصوص، يتعرضون لتأثير وسائل الإعلام والتواصل الاجتماعي والتي تنعكس سلباً على الهوية الوطنية السعودية؛ حيث دفع ذلك العديد منهم لمحاكاة أزياء الثقافات الأخرى وتبني عدد من السلوكيات الأجنبية البعيدة عن التقاليد الوطنية (Hammad & Awed, 2022).

يُجمع المتخصصون والخبراء في علوم الإعلام والاتصال على الدور البارز للإعلام والاتصال في عالمنا المعاصر الذي تحول إلى قرية صغيرة، أو ما يطلق عليه البعض عبارة "العالم بين يديك". فقد أضحت وسائل الإعلام والاتصال ضرورة لا غنى عنها في جميع جوانب الحياة على مستوى الأفراد والمجتمعات والحكومات بمختلف أيديولوجياتها وثقافتها ولغاتها وعاداتها وتقاليدها في مختلف أنحاء العالم (الفلاحي، ٢٠١٤).

لذا؛ جاء هذا البحث ليلسط الضوء على ثمار الاتصال والإعلام في التأكيد على الهوية الوطنية للمملكة العربية السعودية من خلال توضيح وشائج الصلة بين الإعلام ونخيل التمور الذي يُعد من أهم المقومات التي تؤكد على الهوية الوطنية لسكان شبه الجزيرة العربية كآلية لتعزيز استدامة زراعة نخيل التمور في المملكة العربية السعودية باعتباره مصدراً لتحقيق الأمن الغذائي ورمزاً للهوية الوطنية للمملكة.

١ - ٢ مشكلة البحث

منذ فجر الحضارة، ارتبط نخيل التمور بالسكان المحليين في البلدان المنتجة له كرمز للهوية الوطنية للشعوب، ومثل مصدراً للحرف اليدوية المحلية والمهن



التقليدية، وأحد نماذج التعبير عن عادات الشعوب وتقاليدها وأنماط حياتها والممارسات الاجتماعية والثقافية المرتبطة بهوية المجتمعات. ورغم الأهمية المتزايدة لنخيل التمور في بلدان شبه الجزيرة العربية؛ إلا أن هذا القطاع لا يزال بحاجة لتبني آليات فاعلة لتعزيز استدامته وتنميته كأحد القطاعات المؤثرة في الاقتصادات الوطنية والمعبرة عن حضارة شعوب هذه المنطقة وثقافتها. فقد أشار البروفسور إبراهيم الدخيري (مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعية) في تقريره عن تنمية قطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور (٢٠٢١) إلى أنه رغم الجهود المحلية والدولية المبذولة لتنمية وحماية أشجار النخيل "نخيل التمور" على مدى عقود من الزمن؛ إلا أنه لا تزال هناك ضرورة ملحة للقيام بمزيد من الحماية والدعم لضمان المحافظة على استدامة هذه الثروة، خاصة في الدول العربية، بينما يؤكد ذهبي وآخرون (٢٠٢١) على غياب القدرة التنافسية لقطاع نخيل التمر في دول مجلس التعاون الخليجي، لا سيما المملكة العربية السعودية، نتيجة لضعف الترويج الإعلامي والتسويقي لثمار نخيل التمر.

وترى مها الكلثم (٢٠٢٠) أن العالم اليوم أصبح يواجه تهديدات خطيرة تؤثر على الهوية الوطنية للشعوب كانعكاس سلبي للعولمة والثورة التكنولوجية وما حملته معها من أفكار رديئة، الأمر الذي يتطلب إيجاد أدوات فاعلة لمواجهة هذه المخاطر التي باتت تهدد الهوية الوطنية لسكان شبه الجزيرة العربية، خاصة في المملكة العربية السعودية، حيث يعد الاتصال والإعلام أحد أهم هذه الأدوات والتي قد تأتي بثمارها لتعزيز الهوية الوطنية من خلال الوسائل والتقنيات الإعلامية التي تعزز تراثنا وإرثنا الحضاري وأهم ما تتميز به شعوب شبه الجزيرة العربية وهو نخيل التمر، وهو ما يؤكد الروقي والشريف (٢٠٢٠) بأن الهوية الوطنية أحد الركائز الأساسية في رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي أكدت على ضرورة تعزيز الهوية الوطنية لتعزيز الانتماء الوطني والمحافظة على التراث الحضاري للمملكة الذي يرتبط بشكل وثيق بنخيل التمور.

وعلى الرغم من الأهمية الاجتماعية والاقتصادية لنخيل التمور؛ إلا أنه لا يوجد دراسات- على حد علم الباحث- تناولت دراستها من منظور إعلامي اتصالي؛ فأغلب الدراسات تناولت موضوع النخيل وجذوره التاريخية استعرضت هذا الموضوع من منظور تجاري اقتصادي، في حين نجد غياب لأهمية دور الإعلام والاتصال في خدمة هذا القطاع وتنميته وتحقيق استدامته، خاصة وأن هناك وشائج صلة تربط بين النخيل والإعلام في العديد من الخصائص.

وقد ذكر المشاقبة (٢٠١٥) أن واقع الإعلام العربي خلال الحقب التاريخية لم يعبر بشكل كافٍ عن هوية الشعوب العربية وقوميتها وتراثها الثقافي والحضاري،

الأمر الذي يتطلب مزيداً من البحث والتعمق لإعادة صياغة الرؤى العربية الإعلامية والاتصالية وتصحيح المسار الإعلامي العربي لترسيخ وتجذير مقومات الحضارة والتراث العريقين للبلدان العربية، بما يعكس عراقة تلك البلدان وحضارتها وتميزها الثقافي وطموحاتها المستقبلية.

لقد غزت وسائل الإعلام والاتصال الحياة الاجتماعية للشعوب، واستطاعت - كصوت نابض- التأثير في الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للشعوب والصناعة الأكثر تأثيراً في الحياة العامة للمجتمعات، لتصل إلى آفاق لم تكن معهودة من قبل، كما استطاعت تعزيز الممارسات الإيجابية في كافة الميادين الحياتية، ومواكبة مسيرة الحياة وتطوراتها مستفيدة بذلك من التطورات التكنولوجية والابتكارات الحديثة لتطوير وظائفها حتى أصبحت صناعة "الإعلام والاتصال" صناعة مؤثرة في مختلف مجالات الحياة لشعوب العالم (الفلاحي، ٢٠١٤).

بينما تؤكد دراسة نجلاء مجد وآخرون (٢٠٢٠) على أن الإعلام والاتصال أصبح ضرورة من ضرورات تحقيق تقدم المجتمعات، وأن قضية الإعلام والاتصال باتت من أهم القضايا على مستوى البلدان؛ فقد أصبح للإعلام دور فاعل وهام في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المجتمعات النامية والمتقدمة على حدٍ سواء، بوصفه أداة وقوة مؤثرة تؤثر على تشكيل المفاهيم وتعبئة الجمهور لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، إذ لا يُمكن تحقيق السياسات التنموية بنجاح إلا من خلال مساهمة فاعلة للاتصال والإعلام كمصدر لدفع الحركة التنموية.

تأسيساً على ما سبق، يمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي: " ما هي وشائج الصلة بين الإعلام ونخيل التمور كهوية وطنية في المملكة العربية السعودية؟"

وينبثق من السؤال الرئيس للبحث التساؤلات الفرعية التالية:

- ما مفهوم الإعلام؟ وما هي أهم وظائفه؟
- ما مفهوم الهوية الوطنية؟ وما مقومات الهوية الوطنية في المجتمع السعودي؟
- ما أوجه الارتباط بين نخيل التمور والهوية الوطنية لشعوب شبه الجزيرة العربية؟
- ما دور المركز الوطني للنخيل والتمور في تنمية وتطوير قطاع النخيل والتمور بالمملكة العربية السعودية وتحقيق استدامة زراعة نخيل التمور في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠؟
- ما وشائج الصلة بين الإعلام والاتصال ونخيل التمور كهوية وطنية للمملكة العربية السعودية؟

٣-١ أهداف البحث

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على مفهوم الإعلام والاتصال وأهم وظائفه.
- دراسة مفهوم الهوية الوطنية، والتعرف على مقومات الهوية الوطنية في المجتمع السعودي.
- الكشف عن أوجه الارتباط بين نخيل التمور والهوية الوطنية لشعوب شبه الجزيرة العربية.
- التعرف على جهود المركز الوطني للنخيل والتمور لتعزيز استدامة زراعة نخيل التمور بالمملكة العربية السعودية.
- دراسة وشائج الصلة بين الإعلام والاتصال ونخيل التمور كهوية وطنية للمملكة العربية السعودية.
- التوصل إلى مجموعة من التوصيات التي قد تساهم في توجيه أنظار صانعي القرار والمسؤولين بالمملكة العربية السعودية لتبني آليات فاعلة لتعزيز دور وسائل الإعلام الوطنية كأداة لتحقيق ممارسات الاستدامة وزيادة كفاءة إنتاج التمور وتحسين الجودة في قطاع النخيل والتمور باعتباره هوية وطنية للمملكة في ضوء رؤية ٢٠٣٠.

١- ٤ أهمية البحث

- يعد البحث إضافة علمية للمكتبة العربية في مجال الإعلام ودوره في تعزيز استدامة زراعة نخيل التمور في شبه الجزيرة العربية، خاصة في المملكة العربية السعودية، نظرًا لعدم وجود دراسات عربية أو أجنبية- على حد علم الباحث- تناولت هذا الموضوع.
- التأكيد على دور المركز الوطني للنخيل والتمور بالمملكة العربية السعودية في تعزيز استدامة قطاع نخيل التمور وتحقيق نموه لزيادة إنتاج المملكة من التمور على المستوى العالمي بهدف تحقيق الأمن الغذائي وزيادة مساهمة هذا القطاع في الاقتصاد الوطني السعودي.
- أهمية الهوية الوطنية والتي ترتبط بشكل وثيق بنخيل التمر الذي تتخذه المملكة شعارًا لها، مما يؤكد أهمية هذه الشجرة في هويتنا السعودية.
- يواجه قطاع نخيل التمور تحديات عالمية ناتجة عن العولمة والتطور التكنولوجي وندرة المياه والتغير المناخي والتصحر والجفاف وغيرها من التحديات التي تؤثر على استدامة هذا القطاع وتحقيق أهدافه، الأمر الذي يتطلب القيام بكافة التدابير اللازمة لنشر الوعي بأهمية نخيل التمر وضرورة التوسع في زراعته وزيادة

إنتاج التمور المحلية لتعزيز الاقتصاد الوطني، وهو ما يساهم الإعلام والاتصال في تحقيقه من خلال الوسائل الإعلامية الحديثة التي تربط بين نخيل التمور والهوية السعودية.

١ - ٥ منهج البحث

يعد البحث من البحوث الوصفية، لذلك يستخدم المنهج الوصفي التحليلي، بوصفه يسعى إلى وصف مفهوم الإعلام والاتصال وإبراز ثماره التي تعزز استدامة زراعة نخيل التمور كهوية وطنية في المملكة العربية السعودية، وذلك عن طريق تقديم تحليل وصفي لمفهوم الإعلام والاتصال والهوية الوطنية وعلاقتها بنخيل التمور في المملكة العربية السعودية، انطلاقاً من تشخيص وشائج الصلة بين الإعلام والاتصال ونخيل التمور، إذ أن الوصف الدقيق للجوانب ذات العلاقات المشتركة بينهما قد يساهم في تقديم تشخيص لجوانب القوة والتي تقدم بالتالي تفسيراً قانماً على براهين وأدلة موضوعية علمية باستخدام التحليل الوصفي للادبيات ذات الصلة بموضوع الدراسة بوصفها أداةً منهجيةً في تحليل المشكلة وتحقيق أهداف الدراسة.

١ - ٦ مصطلحات البحث

- **الإعلام:** يشير مفهوم الإعلام إلى عملية تفاهم تعبر عن تنظيم التفاعل بين الأشخاص وتجاربههم وأرائهم فيما بين بعضهم البعض (نبار ومقاوسي، ٢٠٢٢، ١٦٣).

- **ويُعرف الإعلام إجرائياً بأنه:** أيديولوجية اتصالية متعددة الأغراض، تهدف إلى مخاطبة شعوب شبه الجزيرة العربية من خلال وسائل الإعلام الحديثة والمتقدمة لتوعيتهم بالقضايا والأحداث بمصادقية، لمساعدتهم في تكوين وجهات نظر سليمة حول هذه القضايا من أجل تحقيق التنمية المجتمعية.

- **نخيل التمر:** هو أحد أشجار الفاكهة المستديمة، تنتمي إلى العائلة النخيلية من ذوات الفلقة الواحدة، حيث تُعد شبه الجزيرة العربية من أوسع المناطق التي تنتشر بها زراعة أشجار نخيل التمر على مستوى العالم (النجار وآخرون، ٢٠٢٠، ١٥٤).

- **الهوية الوطنية:** تشير إلى مجموعة الرموز والإشارات والسمات وخصائص الشعوب، والتي تعبر عن انتماءات كل شعب وتميزه عن غيره من الشعوب؛ فهي رابطة اجتماعية تنشأ بين أفراد المجتمع وتحمل في طياتها طابعاً ثقافياً مميزاً (عبد ربه وآخرون، ٢٠٢٠، ٩).

- **وتُعرف الهوية الوطنية إجرائياً بأنها:** مجموعة من القيم والعادات والتقاليد والرموز واللغة والسمات التي تربط أفراد المجتمع السعودي بوطنهم المملكة العربية السعودية، بحيث تميزهم عن غيرهم من الأمم.

١- ٧ حدود البحث

- الحدود الموضوعية: تتمثل في موضوع ثمار الإعلام والاتصال في شبه الجزيرة العربية من منظور الإعلام والاتصال لتحقيق استدامة زراعة نخيل التمور في المملكة العربية السعودية.

- الحدود المكانية: تقتصر على المملكة العربية السعودية.

- الحدود الزمانية: ١٤٤٦ هـ - ٢٠٢٤ م

١-٢ مفهوم الإعلام والاتصال

يتميز المجتمع الإنساني بطبيعته الاتصالية، فالإتصال بين البشر ظاهرة قديمة نشأت مع ظهور المجتمعات الإنسانية وتطورت مع تطورها، كأداة لتهيئة بيئة اجتماعية يمكن للبشر من خلالها تكوين فهم مشترك وتبادل الرموز الثقافية والتعبير عنها لتحقيق التناغم بين أفراد المجتمع (عيساني، ٢٠٠٨).

على مدى عصور عديدة من الزمن، حاول الباحثون والمختصون في علوم الإعلام والاتصال تعريف مفهوم "الاتصال"، وظهرت تعريفات لا يمكن حصرها لهذا المفهوم، مما يعكس أهمية الاتصال ودوره وتأثيره في الحياة البشرية؛ فالإتصال بمفهومه الشامل عبارة عن: عملية نقل للأفكار والمشاعر بين أطراف عملية الإتصال (الفار، ٢٠١٤).

لا يتم التواصل فقط من قبل البشر مع أشخاص من نفس المجموعة الثقافية أو في نفس المجتمع، بل يمتد الإتصال البشري ليتجاوز حدود المجتمع بحيث يشمل أشخاص من مجموعات ثقافية مختلفة، في حين أن وجود اختلافات في نظم القيم التي تعتمدها كل أمة أو شعب يمكن أن يتسبب في تضارب نظم القيم والصراع الاجتماعي في المجتمع، لذا.. تصبح الاختلافات الثقافية في عملية الإتصال عاملاً أساسياً في تحقيق فعالية الإتصال، ومن هنا نشأ مفهوم التواصل بين الثقافات، والذي تم تفسيره على أنه عملية اتصال حدثت بين أشخاص من خلفيات ثقافية مختلفة (Hawali & Cyrielle, 2020).

ويشير الفار (٢٠١٤) في معجم المصطلحات الإعلامية إلى أن مصطلح "الاتصال" Communication هو مصطلح مشتق من الكلمة اللاتينية "Communis" وتعني في الإنجليزية "Common" بمعنى "مشترك"؛ فعندما تتم عملية الإتصال فإن أطراف الإتصال يشتركون معاً في أفكار أو مواقف محددة.

في حين أن مفهوم "الإعلام" لغةً، هو مصطلح مشتق من "علمته، علمت به، أعلمته" (ابن منظور، ١٩٨٨). كما ترجع نجلاء محمد وآخرون (٢٠٢٠) الأصل الاشتقاقي لمفهوم الإعلام إلى الفعل "أعلم" وهو يعني: قام بالتعريف والإخبار بشيء

ما لغيره، أو إعلام الخبر لطرف لم يكن يعلمه، ويؤكد هذا المفهوم على العلاقات الثلاثة للعملية الإعلامية والتي تتضمن: الخبر، المستقبل والمرسل إليه الخبر (المتلقي)، وهي العناصر التي يكتمل بها الإعلام. والإعلام هو مصدر من الفعل: أعلم، والعلم نقيض الجهل، وهو التبليغ بأمر ما (الأنصاري، ٢٠١٩).

اصطلاحًا، أدرج مجموعة من الباحثين عدة تعريفات لمفهوم الإعلام، حيث يرى البعض أنه عملية استكشاف وتفاعل مع البيئة المحيطة للتواصل، ومعرفة ما يدور حولنا، من نشر الأخبار والحقائق والآراء التي يتم التعبير عنها بشكل مباشر أو غير مباشر، بينما عرّف البعض الآخر الإعلام على أنه: عملية أيديولوجية ذات آثار متعددة الأغراض، لكنها تهدف من حيث النتيجة إلى شيء واحد هو مخاطبة الإنسان من خلال وسائل الإعلام والاتصال الحديثة والمتقدمة (Olaimat et al., 2022).

كما يشير مفهوم "الإعلام" كذلك إلى تزويد الناس بالأخبار والمعلومات والحقائق السليمة التي تساعدهم على تكوين اتجاهات وآراء صحيحة حول الوقائع والأحداث والقضايا والمشكلات (المعاينة، ٢٠٢٢). ويتفق الأنصاري (٢٠١٩) مع هذا التعريف، حيث يرى أن الإعلام هو مفهوم يشمل عملية تزويد الناس بالأخبار والمعلومات، بحيث يجب أن تتسم هذه الأخبار بالمصداقية للتعبير عن الأحداث بموضوعية، وحشد الرأي العام حول القضايا الاجتماعية والتنمية كضرورة لتحقيق التنمية، كما أن "الإعلام" من المنظور الاصطلاحي قد يشير إلى عملية النقل التي يتم بها توصيل الأخبار أو نقل الأفكار من طرف لآخر (من المرسل إلى المتلقي أو المستقبل)، وقد يشير هذا المفهوم أيضًا إلى ذلك العلم الذي يهتم بدراسة الوسائل والتقنيات ذات الصلة بالعملية الإخبارية وأغراضها وآلياتها وجميع أطرافها (محمد وآخرون، ٢٠٢٠).

فالإعلام يعني تزويد الناس بالأخبار الصحيحة والحقائق الثابتة والمعلومات السليمة التي تساعد على تكوين الرأي العام الصحيح حول واقعة أو مشكلة ما، بحيث يعكس هذا الرأي بشكل موضوعي عقلية الناس (أفراد المجتمع) ومواقفهم وميولهم واتجاهاتهم حول هذه القضايا، بمعنى أن الغرض من الإعلام يتمثل في الإقناع من خلال المعلومات والوقائع والأرقام والإحصاءات الصحيحة (سليمان، ٢٠٢٢).

بالنسبة للغات الأجنبية، فإن قاموس (Petit Robert) أدرج مصطلح "الإعلام" في العديد من المعاني التي تشمل المعلومات، والأخبار والأحداث وغيرها، ويلاحظ أن هذا المفهوم "الإعلام" أكثر دقة وتحديدًا في اللغة العربية عن غيرها من اللغات، حيث يتم توسيع معانيه في اللغات الأجنبية ليشمل مفاهيم أخرى بعيدة عن الأهمية العلمية للمصطلح، خاصة في عصر العولمة.

من خلال التعريفات السابقة يتضح عدم اتفاق الباحثين والعلماء حول تحديد تعريف موحد لمفهوم الإعلام والاتصال نظرًا لاختلاف مدارسهم وتوجهاتهم الفكرية، إلا أن هذا المفهوم بشكل عام يشير إلى التواصل بين البشر، والإظهار والانتشار، وليس مجرد عملية الإخبار بالمعلومات والحقائق، فهو عملية اتصال مستمرة وتبادل للمعلومات والمعارف بين البشر حول أنشطة الحياة اليومية لمعاونتهم في تشكيل رأي عام صحيح حول مشكلة أو قضية ما.

٢- ٢ وظائف الإعلام والاتصال

أصبح لوسائل الإعلام أدوار هامة على المستويين المحلي والدولي، فلم تعد وسائل الإعلام تقتصر على الوظائف التقليدية، بل أصبحت إحدى أدوات السياسة الداخلية والخارجية للبلدان كأداة فاعلة تروج للأيديولوجيات الوطنية التي غالبًا ما تعبر عن الانتماء العرقي والثقافي للشعوب (Naeb & Baniyassen, 2022).

لقد اختلف العلماء والمتخصصون في علوم الإعلام والاتصال حول الوظائف التي يؤديها الإعلام في المجتمع، ويرجع ذلك إلى اختلاف توجهاتهم ووجهات نظرهم التي تشكلت في بعض المدارس حول هذه الوظائف، ومنها (سليمان، ٢٠٢٢):

➤ المدرسة الوصفية: يشير أنصار هذه المدرسة إلى أن وظائف الإعلام والاتصال تركز على توصيل الخبر إلى الناس والترفيه عنهم، علاوة على تثقيف المجتمع وأداء بعض الخدمات لأفراده، وحين ترتقي هذه الوسائل فإنها تقوم بإدارة الرأي العام حول المشكلات المهمة في المجتمع والمساعدة على إنجاح الرؤى التنموية وتنمية المشاريع القومية، وتحقيق الشرعية العليا وترسيخ القيم الثقافية والدينية والإنسانية للمجتمع والمساهمة في دفع ألوان الغزو الفكري عنه.

➤ المدرسة الليبرالية: يرى الليبراليون أن للإعلام وظيفتين أساسيتين هما الإعلام والترفيه، ووفق هذه المدرسة فإن للإعلام وظائف اجتماعية تتمثل في التنوير العام لأفراد المجتمع، خدمة النظم السياسية والاقتصادية السائدة، المحافظة على الحقوق المدنية وتوفير الترفيه، كما تؤكد هذه المدرسة على أنه لا توجد أداة أو وسيلة إعلامية واحدة مسؤولة عن جميع هذه الوظائف، ولكنها مسؤولة عامة لجميع وسائل الإعلام والاتصال.

➤ المدرسة الاشتراكية: ولها نظريتان هما:

- أ. النظرية الشيوعية: التي تهتم بالوظيفة الإعلامية أكثر من اهتمامها بمدى صدقها.
- ب. النظرية التسلطية: التي ترى أن النظام السياسي للدولة يمارس السيطرة المركزية على جميع الأمور، ويقوم بوضع المجتمع في قالب أيديولوجي وفق إطار معين دون أن يكون للمجتمع حرية الاختيار والإقناع.

بذلك، فإن الإعلام يقوم بأدوار حيوية في المجتمع لنقل الأخبار والمعلومات والترفيه والتوعية، بالإضافة إلى المساهمة في تحقيق التنمية المجتمعية وتحقيق تقدم الشعوب.

بينما تحدد أريج الأنصاري (٢٠١٩) عدد من الوظائف التي تمارسها وسائل الإعلام كالتالي:

- التثقيف: تتمثل هذه الوظيفة في إثراء المعارف لدى الأفراد في مختلف جوانب الحياة العامة وإشباع حاجاتهم المعرفية، ومساعدة الجمهور في فهم القضايا والأحداث التي تدور حولهم، علاوة على التثقيف الاجتماعي والأخلاقي.
 - تنمية الوعي: يعمل الإعلام على تنمية الوعي في المجتمع ومساعدة الأفراد على التعامل بعقول ناضجة مع وسائل الإعلام المختلفة، حتى يمكنهم تقييم وتحليل الرسائل الإعلامية الموجهة للجمهور.
 - التوجيه والإرشاد: تقوم وسائل الإعلام بنقل وتبادل المعلومات وتوضيح وجهات النظر المختلفة، وإرشاد الأفراد للقيام بمسؤولياتهم وواجباتهم المجتمعية.
 - غرس القيم: وهي من أهم الوظائف التي تقوم بها وسائل الإعلام من خلال تعليم القيم والأخلاقيات، والمحافظة على النسيج الاجتماعي ودعم قيم الانتماء والولاء للوطن.
 - الترفيه والتسلية: تسهم وسائل الإعلام بشكل فعال في التثقيف الهادف والتسلية، من خلال البرامج الترفيهية والتثقيفية الهادفة.
- مما سبق يتضح أن وسائل الإعلام تؤدي وظائف هادفة في المجتمع، حيث تسعى من خلال هذه الوظائف لنقل الرسائل الإعلامية للتأثير في الجمهور وحشد الرأي العام لدعم خطط التنمية الشاملة.
- وقد حاول العديد من الباحثين تحديد هذه الوظائف من خلال تأثيراتها ونتائجها، إلا أن كل منهم قد استعرض وظائف الإعلام من منظور مختلف وفق توجهاته الفكرية، ويمكن القول أن أهم الوظائف الأساسية للإعلام في المجتمع تتمثل في نقل المعلومات وتكوين اتصال بين أطراف الرأي العام وتوحيده، ونقل التراث الحضاري للشعوب عبر الأجيال وتنمية روح الولاء والانتماء للوطن لترسيخ قيم المواطنة وتعزيز الهوية الوطنية لدى أفراد المجتمع.

٢- ٣ أهمية الإعلام والاتصال في تواصل الحضارات

تشكل وسائل الإعلام والاتصال جزءاً رئيسياً من حياة الشعوب، ولها دور في بناء الدول اقتصادياً واجتماعياً وسياسياً، تستعين بها الدول لترسيخ القيم الثقافية والهوية الوطنية في المجتمع (سليمان، ٢٠٢٢). فقد مارس الإنسان الاتصال منذ العصور

الأولى للحضارة البشرية باستخدام الطرق البدائية، مثل الرسوم التصويرية والرموز الهيروغليفية (المصرية القديمة)، في عملية التواصل مع الآخرين (طبي، ٢٠٢٠). تُعد اللغة هي الطريقة الأساسية لنقل الرموز الاتصالية بين جماعات البشر عبر الحضارات المختلفة؛ إلا أن البشر لا يستخدمون اللغة فقط في التواصل، حيث يستخدم البشر أيضًا العلامات والرموز وتعبيرات الجسم والإيماءات وغيرها من الأدوات في عملية التواصل (Hawali & Cyrielle, 2020).

لقد أصبحت وسائل الإعلام، باعتبارها قوة مؤثرة في المجتمعات المعاصرة، أداة لا غنى عنها لتشكيل الرأي العام المجتمعي وحفظ التراث والثقافة ونشر الحقائق والأخبار (Chahbane & Chahbane, 2024). كما أن التواصل، على اختلاف مستوياته، يجعل الثقافة أكثر انتشارًا وترسيخًا.

فالبشر يتواصلون مع بعضهم البعض بشكل مستمر، ويتأثرون بالأنماط الثقافية والموروثات الحضارية من العادات والتقاليد، حيث يحدد كل شخص من سيتفاعل معه، وما هي الأشياء التي قد يتم نقلها وما لا يمكن نقله وكيف يتم تحديد كل شيء وتأثيره من منظور الثقافة، وبالمثل.. تحدد الثقافة الطريقة التي يختار بها البشر الرموز التي سيستخدمونها للتعبير عن المعنى الذي سيتم نقله (Hawali & Cyrielle, 2020).

تتطور الاتصالات بين الثقافات بشكل سريع في هذا العصر، وثمة ثلاثة عوامل تدفع إلى تطوير هذه الاتصالات، وهي: (١) العوامل الدولية؛ وبناء شبكات اتصالات عالمية بسبب التقدم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الأمر الذي يتطلب مساحات مشتركة من التفاهم المتبادل بين الأمم، من خلال فهم ثقافات البلدان الأخرى، (٢) العوامل المحلية؛ على مستوى المجموعات الثقافية الفرعية المحلية، (٣) الأفراد؛ ليكونوا قادرين على التكيف مع الثقافات الأخرى حتى لا يحدث اضطرابات بسبب اختلاف العلامات والرموز والتعبيرات المستخدمة في العلاقات الاجتماعية (صدام الثقافات) (Hawali & Cyrielle, 2020).

بذلك، فإن الإعلام والاتصال يؤدي دورًا هامًا في نقل الثقافات وتحقيق التواصل بين الشعوب، متجاوزًا كافة الحدود الجغرافية والثقافية وعوائق اللغة والعرق والدين، كما يسهم الإعلام والاتصال في بناء شبكات من الاتصالات بين شعوب العالم، وترسيخ القيم والمفاهيم التي تركز عليها العلاقات بين الدول وإيجاد لغة مشتركة للتواصل بين جميع الشعوب.

٢ - ٤ الجذور التاريخية لتسمية نخيل التمور

تشير الكتابات التاريخية إلى أن نبتة نخيل التمور بدأت رحلتها منذ أكثر من ثمانين مليون سنة في العصر الطباشيري (عصور ما قبل التاريخ)، فقد كانت هذه النبتة

قادرة على التكيف والتأقلم مع التغيرات المناخية والظروف الطبيعية الصعبة، ومن ثم انتشرت زراعتها في شبه الجزيرة العربية (المظفر، ٢٠١٩)، ويعد نخيل التمر من أشجار الفاكهة المستديمة التي تنتشر على نطاق واسع في شبه الجزيرة العربية، حيث عُرفت شجرة النخيل منذ أكثر من (٤٠٠٠) سنة قبل الميلاد وكانت من الأشجار المقدسة في الحضارات المصرية القديمة، السومارية، الآشورية والبابلية القديمة، كما ذُكرت في نصوص حمورابي (النجار وآخرون، ٢٠٢٠).

وتتميز شجرة النخيل بخصائص فريدة، حيث تنتمي هذه الشجرة إلى العائلة النخيلية *Arecaceae* وتضم ما يزيد عن (٢٤٠) جنساً وحوالي (٤٠٠٠) نوع (باهر مز وآخرون، ٢٠٢١).

كما أن نخيل التمر *Phoenix dactylifera L.* نبات زهري يُزرع بشكل أساسي لتناول ثماره، يمكن أن يصل طول أشجاره إلى ما بين ٢١ إلى ٢٣ مترًا، مع أوراق يمكن أن تصل إلى ارتفاعات تتراوح بين ٤ إلى ٦ أمتار، حيث تنمو هذه الأشجار عادةً بشكل فردي أو في مجموعات من نظام جذري واحد، وتتم زراعتها في جميع أنحاء العالم لكنها تتركز بشكل كبير في شبه الجزيرة العربية (AI-Karmadi & Okoh, 2024).

في اللغة البابلية يُعرف نخيل التمر باسم "جيشمارو" *Jishimmaru*، وفي السومرية "زولوما" *Zulumma*، بينما في اللغة الهيروغليفية (المصرية القديمة) يسمى "بئر Bnr" وتسمى النخلة في اللغة الآرامية "دقلة"، وفي اللغة الحبشية تسمى "تمرة"، ويُقال: "تمر تلمون" أي تمر البحرين، و"تمر مجان" أي تمر عمان، وقد كان الفينيقيون يزرعون نخيل التمر وقاموا بنشره في حوض البحر الأبيض المتوسط (قسوم واوغيدني، ٢٠٢١).

بذلك، فقد امتدت جذور التسمية لنخيل التمر منذ عصور ما قبل التاريخ، ونمت عبر العصور المتلاحقة للحضارة البشرية، وقد ورد ذكر أشجار النخيل في الكتب السماوية، وارتبط ارتباطاً وثيقاً بالهوية الوطنية والتراث الحضاري للشعوب والبلدان التي نمت فيها هذه الشجرة المباركة.

كما تتمتع هذه الشجرة بأهمية اجتماعية واقتصادية وبيئية كبيرة، على المستويات المحلية والدولية؛ فقد شكل نخيل التمر -على مرّ التاريخ- بيئةً صالحةً لحياة الإنسان، ومصدرًا من مصادر الغذاء وتوفير المأوى في الصحراء، حيث أكدت لنا قدرتها على النمو والإثمار في الظروف البيئية القاسية في المناطق الصحراوية، وأصبحت تمثل هوية حضارية وثقافية لبلدان شبه الجزيرة العربية.

٢- ٥ نخيل التمور في شبه الجزيرة العربية: واقع المملكة العربية السعودية منذ آلاف السنين، احتل نخيل التمور أهمية كبيرة لسكان المناطق الصحراوية، خاصة في شبه جزيرة العرب، كمصدر أساسي للغذاء. فالنخيل أحد الثروات الاقتصادية العظيمة التي منحها الله سبحانه وتعالى للبشر منذ زمن بعيد، وظلت مصدرًا لإمداد الإنسان بالغذاء وتلبية احتياجاته الضرورية، فقد أكل الإنسان ثمار أشجار النخيل، واستخدم جذوعها وسعفها لبناء مساكنه، واستخدم أجزاء أخرى منها (الخوص والليف) لصنع أغراض عديدة يستخدمها في حياته اليومية، فلم تبخل هذه الشجرة المباركة على البشر بشيء، وكانت له موردًا لتلبية احتياجاته من الغذاء ومصدرًا للتجارة يعينه على مواجهة متطلبات الحياة الأخرى (العليلي، ٢٠١٨).

تنتشر أشجار نخيل التمر على نطاق واسع في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث يمتد الحزام البيئي لأشجار النخيل (نخيل التمر) في المنطقة التي تقع بين خطي عرض ١٦- ٢٧ درجة شمالًا، حيث تتوافر درجات الحرارة الملائمة مع انخفاض معدلات الرطوبة، وتمتاز أشجار نخيل التمر بقدرتها على النمو الخضري وإنتاجها الثمري في ظل تغير الظروف المناخية، بالإضافة إلى تحمل أشجار نخيل التمر للتغيرات في درجات الحرارة على مدار العام، حيث تستطيع تحمل درجات حرارة تزيد عن ٥٠ درجة مئوية، كما يمكنها تحمل درجات حرارة أقل من ٢ درجة مئوية (إبراهيم، ٢٠٢٢).

كذلك، يُعد نخيل التمر من الأشجار المميزة التي زرعت منذ ما يزيد عن ٤٠٠٠- ٥٠٠٠ سنة مضت في شبه الجزيرة العربية والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حاليًا.. تعتبر واحدة من أهم الأشجار المزروعة في جميع أنحاء العالم، حيث امتدت زراعتها إلى مناطق أخرى في جنوب آسيا الوسطى وجنوب إفريقيا وأوروبا وأستراليا وأمريكا الشمالية وغيرها من مناطق العالم (Almadini et al., 2020).

ويوضح الشكل التالي الصناعات التحويلية المرتبطة بالنخيل والتمور:



شكل (١) الصناعات التحويلية المرتبطة بالنخيل والتمور

المصدر: (التقرير السنوي للمركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣)

بذلك، يعتبر نخيل التمور من أهم وأقدم الأشجار التي ارتبطت بالمنطقة العربية، وتتميز هذه الأشجار بقدرتها على تحمل التغيرات والظروف المناخية القاسية والنمو المستدام، مما جعل "نخيل التمور" أحد أهم مصادر الغذاء للسكان، لاسيما في بلدان شبه الجزيرة العربية، كذلك استخدم الإنسان مشتقات نخيل التمور في العديد من الصناعات المحلية، مثل المربي والعجائن، كمصدر من مصادر الدخل للأسر المنتجة.

٢- ٦ أهمية نخيل التمور في المملكة العربية السعودية

نظرًا لأن نخيل التمور لديه القدرة على النمو والتكيف في البيئات القاسية، فقد قام الإنسان في الحضارات القديمة بزراعة أشجار النخيل لاستخدام ثمار التمور كغذاء (Al-Karmadi & Okoh, 2024).

يُمثل قطاع النخيل والتمور أهمية اقتصادية وبيئية واجتماعية كبيرة للدول المنتجة، حيث يسهم هذا القطاع في تحسين مستويات الدخل وتحقيق الأمن الغذائي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة للدول المنتجة (المجلس الدولي للتمور، ٢٠٢٢)، كما يُعد نخيل التمور من أهم المحاصيل الزراعية الاستراتيجية لمعظم بلدان شبه الجزيرة العربية والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث تشكل تجارة التمور ومشتقات

النخيل مصدرًا اقتصاديًا لمجتمعات هذه البلدان، كذلك. فإن الإنتاج العالمي من التمور في تزايد مستمر خلال الأونة الأخيرة على المستوى العالمي، في حين يتجاوز إنتاج الدول العربية نسبة الـ ٧٥% من مجموع الإنتاج العالمي للتمور (وهبي، ٢٠١٩).

ويوضح الشكل التالي نبذة عن النخيل والتمور في المؤشرات العالمية:



شكل (٢) مؤشرات النخيل والتمور عالمياً

المصدر: (المجلس الدولي للتمور، ٢٠٢٢)

يعد نخيل التمور من أهم المحاصيل الزراعية في المملكة العربية السعودية، حيث تُمثل أهمية كبيرة من حيث المساهمة في اقتصاد المملكة.

بشكل عام، وترتبط هذه الأشجار بتاريخ المملكة بشكل وثيق، حيث تعبر عن هوية المملكة وموروثها الثقافي والحضاري، وتتخذها المملكة شعاراً لها، كما يُمثل نخيل التمور رمزاً ثقافياً وحضارياً للتعبير عن نواحي الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لسكان هذه المنطقة من شبه الجزيرة العربية (القحطاني، ٢٠٢١).

ويعد هذا القطاع من أبرز القطاعات التي تعتمد عليها المملكة العربية السعودية لتنويع مصادر الاقتصاد الوطني وزيادة الناتج المحلي الإجمالي من خلال المساهمة في تنمية الإيرادات غير النفطية ودعم وتحفيز الصادرات الوطنية بما يحقق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠، خاصة مع النمو المتزايد في أعداد وأصناف النخيل المزروعة والمنتجة للتمور سنويًا (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٤).

وفق مؤشرات الإنتاج العالمي، يبلغ الإنتاج العالمي للتمور حوالي ٧.٧٥ مليون طن سنويًا، بينما تتبوأ المملكة المركز الثاني على المستوى العالمي في إنتاج التمور، حيث يقدر إنتاجها السنوي بما يزيد عن ١.٦ مليون طن، وهو ما يمثل نسبة ١٦% من الإنتاج العالمي للتمور، وتمتلك المملكة ما يزيد عن ٢٨ مليون نخلة تمر موزعة على ١٢٠ ألف مزرعة على مساحة تزيد عن ١٦٠ ألف هكتار (وزارة البيئة والمياه والزراعة، ٢٠٢٢).

بذلك، فإن نخلة التمر، كأحد الأشجار التي تعبّر عن النظام الإيكولوجي الزراعي في البيئة الصحراوية، تلعب دورًا حيويًا في الحياة العامة والاجتماعية والاقتصادية في الدول التي تحتضن زراعتها، خاصة في المملكة العربية السعودية، كما تُعد رمزًا للحياة الاجتماعية ومصدرًا للنشاط التجاري والاقتصادي بهذه البلدان.

٢-٧ دور المركز الوطني للتمور في استدامة زراعة نخيل التمور
اهتمامًا من حكومة المملكة بقطاع النخيل، فقد تم تأسيس المركز الوطني للنخيل والتمور بالمملكة العربية السعودية بموجب المرسوم الملكي رقم (٤٢٦٤٩) في ١٤٣٢/٩/٢٩ هـ، حيث يهدف المركز إلى المساهمة في تطوير قطاع النخيل والتمور في المملكة، بالإضافة إلى تسهيل التواصل مع كافة الجهات المعنية لتعزيز قطاع النخيل والتمور السعودي (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٤).

ويسعى المركز من خلال رؤيته إلى الوصول للريادة في مجال نخيل التمور كمركز وطني لتطوير واستدامة قطاع النخيل والتمور السعودية، باعتبار المملكة أرض التمور، لتصبح تمور المملكة الخيار الأول على المستوى العالمي، وذلك من خلال بناء منظومة متكاملة من الخدمات الزراعية والتسويقية والمعرفية في قطاع نخيل التمور، وتبني كافة التقنيات العلمية الحديثة التي تحقق الكفاءة الإنتاجية وتسهم في زيادة معدلات إنتاج التمور السعودية محليًا وعالميًا (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٤).

ويوضح الشكل التالي الهيكل التنظيمي للمركز الوطني للنخيل والتمور:



شكل (٣) الهيكل التنظيمي للمركز الوطني للنخيل والتمور
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على موقع المركز الوطني للنخيل والتمور

٢-٧-١ الركائز والأهداف الاستراتيجية

يعمل المركز الوطني للنخيل والتمور بالمملكة على بناء منظومة متكاملة من الخدمات الزراعية واللوجستية والتسويقية والمعرفية في قطاع النخيل والتمور، بحيث يمكن لهذه المنظومة ربط أصحاب المصلحة في القطاع، بدءاً من المزرعة وصولاً إلى جميع الأسواق المحلية والعالمية، من أجل تحقيق الكفاءة الإنتاجية وتطوير القطاع بالتعاون مع جميع الشركاء في مختلف الجهات والقطاعات (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣).

يوضح الشكل التالي أهم الأهداف والركائز الاستراتيجية للمركز الوطني للنخيل والتمور.



شكل (٤) الركائز والأهداف الاستراتيجية للمركز الوطني للنخيل والتمور
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على موقع المركز الوطني للنخيل والتمور
وتتمثل أبرز خدمات المركز في (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣):

- الإعانات الزراعية.
- برنامج شراء التمور.
- علامة التمور السعودية.
- برنامج زراع.
- منصة المزارع الإلكترونية.
- منصة مزارع.
- منصة مدرك.
- المساعدة في الاستثمارات في مجال الصناعات التحويلية.
- خدمة المسار السريع لإصدار شهادة الصحة النباتية من المنفذ.
- المكتبة الرقمية للنخيل والتمور.
- دليل رعاية النخلة.
- دليل الإرشادات الصناعية للتمور.
- دليل رحلة الحصول على الترخيص الصناعي النهائي داخل الأراضي الزراعية.

- دليل الرحلة النهائية للحصول على الترخيص الصناعي في القطاع البلدي.
- دليل رحلة الحصول على الترخيص الصناعية في "مدن".

بذلك، تُعد الخدمات التي يقدمها المركز الوطني للنخيل والتمور انعكاساً لدور المركز في دعم استدامة زراعة نخيل التمور كأحد القطاعات الزراعية الاستراتيجية في رؤية المملكة ٢٠٣٠، وهو ما يبدو جلياً في الإعانات والبرامج والمنصات الإلكترونية وتوفير الأدلة الاسترشادية التي تسهم في تعزيز قدرات جميع الأطراف والجهات المعنية بهذا القطاع لتحقيق نموه.

٢-٧-٢ جهود المركز الوطني للنخيل والتمور لاستدامة زراعة نخيل التمر

خلال العقد الماضي، ركزت الجهود العالمية بشكل متزايد على مفهوم الاستدامة، بينما جذبت التمور انتباه الباحثين نظراً لأهميتها وقيمتها الغذائية، إلى جانب ذلك.. تحمل أشجار النخيل أهمية تاريخية عميقة وتحظى بالاحترام عبر الثقافات كأحد عناصر تحقيق الأمن الغذائي العالمي (Al-Karmadi & Okoh, 2024).

يمثل نخيل التمر مصدرًا هامًا من مصادر الأمن الغذائي وتوفير الغذاء في المناطق الصحراوية، حيث العدد الأكبر من نخيل التمر والذي يمثل هوية هذه المناطق ويعكس تاريخها، وتنتج الدول العربية ما يقارب الـ ٧ مليون طن من التمور سنويًا بمقدار ٧٥% من الإنتاج العالمي للتمور تقريبًا، الأمر الذي يتطلب مزيداً من الجهود البحثية والتطويرية على كافة المستويات لتحقيق استدامة إنتاجية نخيل التمور وزيادة مساهمة هذا القطاع في الاقتصاد الوطني (اليحيائي، ٢٠٢١).

وإلى جانب ذلك، فقد كان لنخيل التمور أهمية كبيرة في السياسة الزراعية للمملكة العربية السعودية على مدى سنوات عديدة، حيث تأتي التمور في قمة الهرم الغذائي بين المنتجات الغذائية على مستوى المملكة، كما تتميز نخلة التمر بكونها ذات أهمية وتقدير لدى جميع فئات المجتمع السعودي. لذا، حرصت الجهات المعنية بالمملكة على تعزيز كافة الجهود الوطنية التي تهدف إلى المحافظة على الموروث الوطني للنخيل وتنمية هذا القطاع وتحقيق استدامته (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٠).

والجدول التالي يوضح أهم أصناف التمور المزروعة في المملكة:

جدول (١) توزيع أصناف التمور في مناطق المملكة

أهم الأصناف المزروعة	المنطقة
عجوة عبدة الصفواوي، رونانة برني، الزبيدة الشامي، لونة مساعد	المدينة المنورة
مشوك العتق، النان الحظري، الزبيدة، صفري	مكة المكرمة
سلج صيفي، لينة سيف، لينة سلطان، حظري، ذهبي، خلاص أم الخشب، مسكاني، رونانة صفحي، مكتومي	الرياض
سكزي أصفر، سكزي أحمر، شقران، خلاص، لينة علي، ومان، رشودية، صفحي	القصيم
خلاص، شيشي، زيز، خيزي، شيشي، غر، قلاني، وهيلي، شول، أم رحيق، خطاب، برني، بكيرة	الشرقية
بياض، سواكيل، صيفة، برني	نجران
صفري، برني، الشكل، سري، بدرة	عسير
صفري	الباحة
خولة، حسينية، بويضاء، خذماء	الجوف
خولة، الكسبية، الرخيمي، شخاء، صويرية، الرشودي	حائل
خولة، برني	تبوك
صفري، حظري	جازان
خولة، شخاء، صفرا، كسبة، مكتومي	الحدود الشمالية

المصدر: (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٠)

من خلال الجدول السابق يتبين توزيع أصناف التمور بمناطق المملكة، حيث تنتشر أنواع عديدة من التمور بينما تتميز بعض المناطق بأصناف محددة، وهو ما يعبر عن ارتباط نخيل التمور بأرض المملكة العربية السعودية بشكل وثيق.

على الرغم من هذا الانتشار والأهمية التي يحظى بها نخيل التمور في المملكة العربية السعودية، إلا أن هناك العديد من التحديات التي تواجه هذا القطاع، فقد أشار ذهبي وآخرون (٢٠٢١) إلى أن هناك عدد من التحديات التي تواجه قطاع نخيل التمور في شبه الجزيرة العربية، لاسيما في المملكة العربية السعودية، والتي من أهمها:

- ضعف القدرة التنافسية للتمور المحلية وانخفاض جودة العديد من أصناف التمور وعدم ملاءمتها لمتطلبات الأسواق العالمية.

- نقص الخبرات المحلية بالممارسات الحديثة في قطاع نخيل التمور.
- الاعتماد على الطرق التقليدية في عمليات الحصاد وعمليات ما بعد الحصاد.
- نقص المعرفة باستخدام التقنيات الزراعية الحديثة في قطاع نخيل التمور.
- عدم التوافق بين جودة التمور المحلية ومعايير الأسواق المربحة مثل أسواق الاتحاد الأوروبي.
- نقص الأيدي العاملة من العمالة الوطنية المدربة.
- قصور أنشطة البحث والتطوير في مجال نخيل التمور ونقص كفاءتها.
- إن مواجهة تحديات قطاع النخيل والتمور يتطلب اتخاذ تدابير فاعلة على مستوى الأجهزة الوطنية للحد من هذه التحديات وزيادة كفاءة هذا القطاع، ووفقاً للترتيبات التنظيمية للمركز الوطني للنخيل والتمور بالمملكة؛ يسهم المركز في تطوير واستدامة زراعة النخيل وزيادة إنتاج التمور وتحسين جودتها وتعزيز نمو هذا القطاع، جنباً إلى جنب مع العمل على وضع منظومة متكاملة من الخدمات الزراعية والتسويقية الفاعلة لتحقيق كافة الأهداف بالتعاون مع جميع المؤسسات والجهات المحلية والعالمية ذات الصلة، حيث تتمثل أهم مهام المركز في (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣):
- العمل على وضع السياسات والخطط والبرامج والمبادرات المتعلقة بقطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور بالمملكة، ومراجعة هذه السياسات والبرامج وتقويمها بشكل مستمر، والإشراف على تنفيذها.
- القيام بمراجعة جميع الأنظمة والتشريعات والقرارات ذات الصلة باختصاص المركز.
- تحفيز وتشجيع كافة الجهود لاستخدام التمور في الصناعات الغذائية ورفع الوعي لدى الأفراد بأهمية التمور وقيمتها الغذائية والصحية.
- دعم وتشجيع البحوث والدراسات في مجال زراعة النخيل واستدامته وزيادة إنتاج التمور.
- المساهمة في تطبيق كافة اللوائح الفنية المتعلقة بالتمور، وتطبيق المواصفات القياسية للهيئة العامة للغذاء والدواء بالمملكة.
- تحفيز منتجي التمور وتشجيعهم للمشاركة في المعارض المحلية والدولية.
- المساهمة في زيادة صادرات المملكة من التمور من خلال كافة التدابير التسويقية، وفقاً للأحكام والتشريعات المنظمة.
- إعداد قواعد بيانات عن قطاع النخيل والتمور ودعم التجارة الإلكترونية في هذا القطاع.

- المساهمة في زيادة جودة زراعة النخيل وإنتاج التمور وتسويقها والعمل على تحقيق التوازن في الأسواق.
 - تمثيل المملكة فيما يتعلق بمجالات عمل المركز واختصاصاته لدى الهيئات والمنظمات الإقليمية والدولية.
- يتضح بذلك دور المركز الوطني للنخيل والتمور في تعزيز استدامة زراعة النخيل وزيادة إنتاج التمور ومواجهة التحديات التي تواجه هذا القطاع من خلال مجموعة من الترتيبات التنظيمية والسياسات والخطط والبرامج والمبادرات لتحسين كفاءة هذا القطاع بالمملكة، وزيادة جودة التمور السعودية وتسويقها محلياً ودولياً، الأمر الذي يؤكد أهمية المركز الوطني للنخيل والتمور كأحد المؤسسات الوطنية لتعزيز استدامة زراعة نخيل التمور بالمملكة وتعزيز الاستفادة من هذا القطاع في تنمية الاقتصاد الوطني.

٢- ٣ - إنجازات المركز الوطني للنخيل والتمور لاستدامة وتطوير القطاع

يمكن استعراض جهود المركز الوطني للنخيل والتمور لتطوير هذا القطاع وتحقيق نموه واستدامته من خلال الانجازات التي حققها المركز كالتالي (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣):

- **برنامجي الإعانات الزراعية وشراء التمور:** تأتي هذه البرامج في إطار برامج التنمية الزراعية المستدامة، لدعم زراعة نخيل التمور وتعظيم الاستفادة من الدعم المقدم للمواد الغذائية ورفع كفاءة الإنتاج وتحفيز تطبيق الممارسات الزراعية المستدامة، حيث بلغ عدد المستفيدين من الإعانات الزراعية ٧٤٠٠ مستفيد، وبلغ عدد المستفيدين من برنامج شراء التمور ٦٠٠٠ مستفيد.
- **أكاديمية النخيل والتمور الإلكترونية:** في أغسطس ٢٠٢٣م أطلق المركز هذه الأكاديمية بهدف رفع مستوى الوعي لدى أصحاب المزارع والمهتمين بمجال نخيل التمور، وتعد أكاديمية النخيل والتمور الإلكترونية أول منصة وطنية متخصصة في التدريب الإلكتروني الزراعي في مجال نخيل التمور وتنمية مهارات مزارعي النخيل لتحقيق الكفاءة الإنتاجية من خلال عدد من الدورات التدريبية التي من أهمها: إنشاء بستان النخيل، التلقيح وخدمة النخلة، آفات وأمراض النخيل والوقاية منها، الري والتسميد والحصاد والتخزين.
- **مبادرة تمكين الشركات السعودية للدخول في الأسواق العالمية:** حيث تم إطلاق هذه المبادرة في نهاية عام ٢٠٢٣م بهدف زيادة قيمة الصادرات السعودية من التمور ومشتقاتها وتمكين العلامات التجارية السعودية عالمياً، وتعد الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي من أهم الأسواق المستهدفة.

- منصة الأسواق الموسمية: تم إطلاقها للمرة الأولى خلال مهرجان العلا للتمور لتكون بمثابة حلقة الوصل بين الأطراف المعنية (وسطاء، مزارعين، مشتريين)، حيث تتمثل الأهداف الأساسية لهذه المنصة في:
 - توثيق مبيعات التمور بالمملكة.
 - توثيق عمليات التعاقد بين كافة الأطراف.
 - حفظ حقوق الأطراف.
 - تمكين متابعة العمليات.
 - تقييم الالتزام المالي للأطراف.
 - الوصول إلى الشفافية والموثوقية في العمليات والأسواق.
 - تشجيع وتنشيط أسواق التمور.
 - تحسين جودة الأسواق.
 - مبادرة الحقول النموذجية: في أغسطس ٢٠٢٣م، تم إطلاق هذه المبادرة في عدة مناطق زراعية بهدف تطبيق أفضل الممارسات الزراعية لخدمة النخلة وزيادة جودة التمور وتحسين كفاءة استخدام الموارد.
 - تصاميم عبوات التمور: وذلك بهدف ترسيخ منتج التمور السعودية في أذهان السياح كرمز لهوية المملكة.
 - الدراسات والأبحاث: وتتضمن دراسات الأسواق المحلية والاستهلاك المحلي والدولي ومعدلات شراء الحجاج والمعتمرين، بالإضافة إلى دراسات القطاع الصناعي ودراسات الحقول الزراعية لمزارع النخيل والأبحاث المتعلقة بتحسين الصفات الثمرية ومكافحة الآفات وتحسين إنتاج التمور وتحسين كفاءة استخدام مياه الري وغيرها من البحوث المتعلقة بتنمية وتطوير واستدامة زراعة نخيل التمور وتحسين الكفاءة الإنتاجية.
 - المؤتمرات والمعارض: وتهدف هذه المعارض والمؤتمرات إلى التأكيد على الموروث الثقافي لنخيل التمر بالمملكة ودعم الابتكارات وتشجيع الاستثمارات وتعزيز مكانة التمور السعودية على المستوى العالمي.
 - المشاركة في برنامج هدية المملكة: خلال عام ٢٠٢٣م، شارك المركز في برنامج مركز الملك سلمان للإغاثة والأعمال الإنسانية "مساعدات تمور المملكة"، كأحد الجهات الفاعلة في هذا البرنامج لتقديم المساعدات لأكثر من ١٤ مليون مستفيد في ٧٢ دولة حول العالم.
- من خلال ما تم استعراضه من إنجازات، يتبين الدور الحيوي للمركز الوطني للنخيل والتمور بالمملكة في تعزيز استدامة نخيل التمور وتحسين جودة وكفاءة

الإنتاج المحلي من التمور بالمملكة مما يسهم في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠، باعتبار المملكة موطن نخيل التمور وإحدى الدول الرائدة في زراعة نخيل التمور على المستويين الإقليمي والعالمي.

كذلك، فقد حصل المركز على الاعتماد الدولي في مجال منح شهادة علامة التمور السعودية في عام ٢٠٢٣م، وحصل مختبر المركز الوطني للنخيل والتمور بالأحساء على شهادة ISO 17025 من قبل مركز الاعتماد الخليجي، وقد ساهمت جهود المركز في تعزيز التعاون مع الجهات المحلية والدولية لتحسين قطاع النخيل والتمور، وتطوير ممارسات الاستدامة الزراعية في القطاع وتحسين إدارة وتسويق التمور السعودية وتعزيز قدرتها التنافسية في الأسواق العالمية؛ مما انعكس إيجابياً على مساهمة هذا القطاع في الاقتصاد الوطني حيث ارتفعت صادرات المملكة من التمور بمعدلات كبيرة خلال الأعوام القليلة الماضية وحققت المملكة مراكز متقدمة على المستوى العالمي في مؤشرات زراعة النخيل وإنتاج وتصدير التمور ومشتقاتها. ويوضح الرسم البياني التالي مؤشرات صادرات المملكة من التمور ما بين الأعوام ٢٠١٦-٢٠٢٣:



شكل (٥) صادرات التمور في المملكة العربية السعودية (مليار ريال)
المصدر: (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣)

يتضح من الشكل السابق ارتفاع مؤشرات صادرات المملكة من التمور بشكل متنامي كل عام، حيث تشير هذه المؤشرات إلى الجهود التي تبذلها حكومة المملكة والأجهزة المعنية لتطوير قطاع التمور وتنميته، وقد كان لإنجازات المركز الوطني للنخيل والتمور أكبر الأثر في ارتفاع صادرات المملكة من التمور؛ من خلال مساهمة المركز في التنمية الزراعية ودعم استدامة زراعة نخيل التمور بالمملكة في إطار استراتيجية التنمية الشاملة التي تشهدها المملكة؛ الأمر الذي يؤكد رؤية المركز لنمو معدلات الاستهلاك المحلي وزيادة صادرات التمور ومشتقاتها، والعمل على إبراز الدور الريادي للمملكة كإحدى الدول الرائدة في إنتاج التمور ومشتقاتها تحقيقاً لمستهدفات رؤية ٢٠٢٣.

٢- ٨ النخيل والهوية الوطنية لسكان شبه الجزيرة العربية ٢- ٨- ١ مفهوم الهوية الوطنية

كانت الهوية الوطنية موضوع نقاش وبحوث مستفيضة بين الباحثين على مدى سنوات عديدة، وبشكل خاص بين علماء العلوم الاجتماعية (Hammad & Awed, 2022)، ومن المهم الاعتراف بأن مفهوم "الهوية" ليس محور الاهتمام المحلي على مستوى البلدان فحسب؛ بل أيضاً موضع اهتمام عالمي برز كأحد الموضوعات الهامة في العديد من البحوث والنقاشات الفكرية والفلسفية. فقد أثر التطور التكنولوجي وانتشار تكنولوجيا الاتصالات الحديثة وتطور تقنياتها وانتشار ظاهرة العولمة على الهوية الوطنية لشعوب العالم بشكل كبير (Gunduz, 2017)، وهو ما أكده عالم الاجتماع الإسباني مانويل كاستيلز Manuel Castells بقوله "إننا نعيش الآن بين قوتين تحرير العالم (العولمة) والحفاظ على نمط حياتنا (الهوية)"، لأن التكنولوجيا ووسائل التواصل الاجتماعي والابتكارات الحديثة في مجال الاتصال والتحويلات التي أحدثتها الرأسمالية أوجدت أنماطاً جديدة من المجتمعات (Hammad & Awed, 2022).

في أواخر الخمسينات من القرن الماضي، ظهر مفهوم الهوية الوطنية حينما تم استخدامه من قبل Eric Arknson للتعبير عن شعور الفرد وارتباطه بنفسه (الهلل، ٢٠٢٢). وحتى مطلع القرن الحالي، لم يكن هذا المصطلح "الهوية" متداولاً في الحياة الثقافية والفكرية، فلم تكن الهوية من الألفاظ المستخدمة بشكل شائع في مناقشات الحياة الثقافية والفكرية للمجتمعات (المرسومي، ٢٠١١)، فكل مجتمع أو شعب ممارساته ولغته وثقافته ونمط حياته الذي يميزه عن غيره من المجتمعات، ولكل ثقافة هويتها الخاصة التي تميزها وتنطلق منها، وتخضع لقواعدها ومعاييرها في جميع نتائجها، هذه الهوية تنعكس فيما يُسمى بـ "نسق القيم الأساسية"، حيث ينبثق

هذا النسق أو المزيج المتجانس من النظام السائد في المجتمع، والذي يشمل عقيدة المجتمع وقيمه التي تؤثر في مختلف جوانب الثقافة وتتأثر بها (زرزايحي، ٢٠٢٠). وإذا كانت الهوية، من المنظور الاصطلاحي، حديثة العهد في الاستخدام والتداول؛ فقد أصبحت اليوم مضموناً ذا دلالات أكثر عمقاً تشمل جميع المفاهيم التي تجعل من الفرد والمجتمع شخصية فريدة قائمة بذاتها (المرسومي، ٢٠١١). إن هوية الشيء هي أصوله وثوابته التي لا تتغير وتفصح عن ذاتها ومكانتها من خلال صورها وأشكالها طالما بقيت على قيد الحياة؛ فهوية البلدان والشعوب كالبصمة بالنسبة للبشر، تميز كل إنسان عن غيره، ويمكن التعبير عن الهوية وتجسيدها من خلال سمات عديدة مختلفة، فقد تُجسّد الهوية من خلال الدين أو الثقافة أو اللغة أو القومية وغيرها، وهذه السمات جميعها متغيرة حسب طريقة توظيفها واستخدامها؛ لذلك يمكن لهوية شعب ما أن تتبدل وتتغير مع مراحل التطور التاريخي للمجتمع والظروف الحاكمة (جفال وطلحة، ٢٠١٨). وبينما يشير مصطلح "الهوية" إلى الذاتية والخصوصية، والقيم والمبادئ التي تُمثل الأساس لشخصية الأفراد والمجتمعات كذلك، فإن هوية الإنسان هي مزيج من عقيدته ولغته وإرثه التاريخي والحضاري وثقافته، وهي أيضاً الوعي بالذات الاجتماعية والثقافية (المرسومي، ٢٠١١).

لذا، فالهوية الوطنية مصطلح يشير إلى الانتماء والولاء للوطن، وتشمل الهوية عوامل اللغة والتاريخ والتقاليد والقيم المجتمعية (الذبياني، ٢٠٢٣)، كذلك.. تُعرف الهوية الوطنية بأنها شغف إنساني يربط الفرد بوطنه، وهو أمر يمكن أن يثير أرقى مشاعر الإنسان تجاه وطنه، وهي مصير ثابت ومشترك للسمات التي تميز حضارة أمة من الأمم أو شعب من الشعوب عن الحضارات الأخرى، والتي تجعل الأمة وطابع شعبها متميزين عن الأمم الأخرى وشعوبها (Hammad & Awed, 2022).

إن مفهوم "الهوية" يمكن التعبير عنه بأنه أحد الظواهر الاجتماعية أو الإنسانية التي تعكس ثقافة الشعوب ولغتها وقيمتها وعقائدها ونظم حياتها، كما أن الهوية بذلك تبدو كصفات مكتسبة أكثر منها صفات موروثية؛ فالإنسان يولد بهوية وكأنها خصائص موروثية تميزه عن غيره من الأفراد في مجتمعات أخرى، إلا أن هذه الهوية قد تتغير مع مراحل تطور المجتمعات وتغير نظم حياتها واندماجها مع الثقافات الأخرى.

٢-٨-٢ مقومات الهوية الوطنية في المجتمع السعودي

لقد ثبت أن الهوية الوطنية تؤثر على الحياة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للبلدان، في عالم تُهيمن عليه العولمة، حيث ينتقل الناس بحرية أكبر ويتفاعلون على

نطاق واسع مع مختلف الثقافات والحضارات حول العالم، ولا يزال الشعور بالهوية الوطنية يواجه العديد من التأثيرات على مستوى البلدان ذات الجذور الحضارية التي تستند إلى قيم راسخة نشأت ونمت على مرّ العصور مع الحفاظ على خصائصها وسماتها الفريدة، وهي بلدان شبة الجزيرة العربية التي نشرت ثقافتها وتراثها الحضاري عبر بلدان العالم مع حفظ هويتها الفريدة.

تُعد الهوية الوطنية نوعاً من الهوية الاجتماعية؛ فهي مفهوم ديناميكي يكتسب خصائصه من خصائص المجتمع، سواءً كان ذلك نتيجة للمتغيرات السياسية أو الاجتماعية أو الاقتصادية استناداً في المقام الأول إلى السمات المشتركة العرقية واللغوية والثقافية، كما أن الجانب الأكثر أهمية الذي يجب ملاحظته عندما يتعلق الأمر بالارتباط بالهوية الوطنية هو أنها تستند إلى فكرة الارتباط، بمعنى اعتقاد الناس في مكان أو مجتمع ما أو في دولة ما أنهم جزء من هذه الدولة، ويشعرون بأنهم مرتبطون بكيان مجتمعي واحد (Windari, 2021).

ونظراً لكون "الهوية" كمفهوم ترتبط بمصطلح آخر وهو "السمة" Trait " كأحد ركائزها التي تمنحها منظوراً اصطلاحياً؛ فإننا بحاجة إلى توضيح المقصود بهذا المصطلح (السمة) بشكل دقيق. فـ "السمات" تشير إلى خصال خاصة بالشيء أو المفهوم موضع البحث، فحينما يُقال "سمة/ سمات الوطن" فإن هذه السمة أو السمات نستنتجها من سلوك أفراد المجتمع، كما أن هذه السمة/ السمات تنسم بالدوام والاستمرار النسبي، ويميز بعض الباحثين بين سمات الأفراد وسمات المجتمع، فالسمات الفردية هي سمات يختص بها الفرد، ويمكن تحديد أنواع ثلاثة لهذه السمات، وهي:

أ. سمات أصلية: هي تلك السمات التي يشتهر بها الفرد وتكون سائدة في شخصيته.

ب. سمات مركزية: هي سمات شائعة، تظهر على الفرد في مواقف مختلفة.

ج. سمات ثانوية: هذه السمات تحدث في مواقف محددة، ولا تمثل أهمية كبيرة في تحديد شخصية الفرد.

في حين أن سمات المجتمع هي سمات مشتركة يشترك فيها أفرادها حيث يتصف بها أعداد كبيرة من الناس (أفراد المجتمع) (البريدي، ٢٠٢٣).

كما إن مكونات الهوية الوطنية لأفراد المجتمع تتسج وجودها عبر شبكة علاقات متصلة ومتراصة تتضمن ما يلي (المرسومي، ٢٠١١):

- مجال جغرافي مشترك.

- ذاكرة تاريخية مشتركة.

- ثقافة مجتمعية مشتركة.
- منظومة مشتركة من المسؤوليات والواجبات.
- منظومة اقتصادية مشتركة.

في المملكة العربية السعودية تُعد الهوية الوطنية انعكاسًا للحياة الثقافية والفكرية لهذا المجتمع، وتعبيرًا عن الصورة الذهنية الراسخة في عقول أبناء هذا الوطن، ونتاج موروث تاريخي يركز على مجموعة من العناصر والرموز التي شكلت هوية سعودية نراها ونتفاعل معها كل يوم. وهناك عدد من العوامل التي أسهمت في تكوين هذه الهوية من أهمها (شلواش، ٢٠١٨؛ الغدامي، ٢٠٢٣؛ البريدي، ٢٠٢٣):

أ. **النشيد الوطني للمملكة:** يُعد النشيد الوطني السعودي -بما يمتلكه من قوة في التأثير وإثارة المشاعر الوطنية- عنصرًا قويًا في تشكيل الهوية الوطنية للسعوديين، وتعزيز قيم الترابط والانتماء للوطن، نظرًا لما للكلمة من تأثير في نفوس الأفراد.

ب. **القيادة الملهمة:** حيث تنعكس القيادة على ولاء أفراد المجتمع لوطنهم، فالشخصية القيادية الملهمة تتميز بقدرتها على توحيد الشعب وزرع القيم الإيجابية وتوجيه الأفراد نحو تحقيق أهداف وطنهم وتحقيق تميزه؛ وهذه السمات استمدها المجتمع السعودي من قيادته الملهمة.

ت. **الدين الإسلامي:** إن الدين هو الموجه الحقيقي لأيدولوجيات المجتمع وأفكار أفراد، والرؤية الكلية للإنسان، باعتباره عضو في المجتمع، أو ما يُعرف بـ "نظرة الإنسان للعالم"، هي التي من خلالها يتمكن الفرد من إدراك العالم المحيط به بشكل صحيح، ويتمكن من فهمه وتفسير تفاعلاته بطريقة ذات مغزى، وهذه الطريقة تعتمد على معتقدات الإنسان واتجاهاته وتعكس طريقة تفكيره وفهمه للحياة. ويعد الدين الإسلامي أحد سمات الهوية السعودية، كون أرض المملكة هي التي احتضنت نزول هذا الدين، وارتبط الدين الإسلامي بالهوية الوطنية للمملكة واشتد التأثير المتبادل بينه وبين هوية سكانها، فساعد الإسلام على تمييز الهوية السعودية على المستويين الحضاري والقومي.

ث. **اللغة العربية:** تُعد اللغة من القضايا المعقدة التي استحوذت على اهتمام الباحثين والمفكرين منذ مطلع القرن العشرين وحتى الآن، فقد تزايد الاهتمام باللغة كأحد عناصر الهوية الوطنية للشعوب، وأثارت النقاشات عدد من الأسئلة الهامة حول جدلية العلاقة بين الهوية الوطنية واللغة العربية ومصادر الارتباط الوثيق بينهما، فاللغة العربية هي القاسم المشترك بين شعوب الأمة العربية، وهي التي تحفظ

لهذه الشعوب هويتها وإرثها الثقافي وتضمن ترابطها ووحدتها الفكرية. لذلك، شكلت اللغة العربية على مرّ عصور من الزمن أبرز تجليات الهوية العربية وإحدى أهم مقومات القومية العربية، كونها تحمل بين أبعديها أهم الملامح المكونة للهوية الذاتية المميزة للأمة العربية.

فاللغة العربية هي لغة القرآن الكريم ولغة الإسلام، وهو ما مكن لهذه اللغة انتشاراً حضارياً وجغرافياً هائلاً غير مسبوق في تاريخ المجتمعات والحضارات على مرّ التاريخ؛ حيث صارت هذه اللغة لسان الشعوب التي اعتنقت الإسلام في معظمها. وكغيرها من اللغات.. مثلت اللغة العربية أداة تواصل بين الشعوب؛ إذ هي في حقيقة أمرها- كلغة تواصل- منظومة من الأنساق والرموز والإشارات والتعبيرات الفكرية والقيمية والاجتماعية لأفراد المجتمع، وهو ما يجعلنا نقر بأن اللغة هي بمثابة "هوية ناطقة"، وهي العنصر الأهم في تشكيل "الهوية الوطنية" على أقل تقدير، بذلك.. فاللغة العربية تعد من أهم سمات الشخصية السعودية وأحد ملامحها التي انتشرت عبر ديارها وواحاتها وورثها أبنائها وصنعوا بها المجد والرفي.

ج. التاريخ: يُمثل التاريخ "ذاكرة الأمة"، فتاريخ أي أمة من الأمم يعبر عن شعور أفراد المجتمع بذاتهم، وقد أشار العديد من الباحثين والمفكرين إلى أهمية الجانب التاريخي في تحديد هوية الأمة، فالثقافة واللغة والرموز الاتصالية هي عملية تاريخية في حد ذاتها تتطور مع تطور المجتمع، وهي حركة مستمرة ومتصلة من التغيير عبر الزمن.

مما سبق، نخلص إلى أن الهوية الوطنية السعودية تتميز بخصائص فريدة ثابتة، تجمع ما بين الدين واللغة والتاريخ وترتكز إلى قيادتها الملهمة ونشيدتها الوطني الذي طالما عبّر عن هويتها الفريدة، لذا.. لا بد من المحافظة على هذه الهوية الوطنية، وأن نبذل كل جهد لمواجهة التحديات التي تهدد هويتنا وأن نغرس في الأبناء حب الوطن ونعلمهم تاريخنا وثقافتنا وإرثنا الحضاري مع التأكيد على عاداتنا وتقاليدينا وقيمنا الوطنية وديننا الإسلامي ولغتنا العربية.

٢- ٨- ٣ دور الإعلام والاتصال في حفظ الهوية السعودية

في حين أن الكتابات المعاصرة التي تُعنى بوسائل الإعلام والاتصال تؤكد العلاقة بين وسائل الإعلام والاتصال والهوية الوطنية للبلدان؛ فنجد أنه نادراً ما يشارك علماء الإعلام والاتصال خلال هذه الأونة في المناقشات المتعلقة بالهوية الوطنية والعوامل المؤثرة فيها، والواقع هنا هو أننا أصبحنا نلاحظ أن هوية المجتمعات باتت كغيرها من الموضوعات المهمشة في سياق الإعلام والاتصال.

لقد أدت الممارسات الإعلامية للعديد من الممارسين الإعلاميين والمؤسسات الإعلامية خلال العقود الماضية إلى الكثير من الملاحظات المثيرة للاهتمام بعد

انتشار ظاهرة "المزج الثقافي" من خلال إدخال مصطلحات غربية إلى لغة الإعلام العربي، وفقدان الثقة في المؤسسات الإعلامية نتيجة هذه الممارسات غير المسؤولة للعديد من الإعلاميين، مما أثار مشاعر الاستياء لدى الجمهور حول هويتنا العربية. لذا.. أصبح أولئك الممارسون للنشاط الإعلامي أكثر حاجة لتبني آليات فاعلة على مستوى الممارسات الإعلامية والهوية الوطنية لفتح آفاق جديدة تؤكد الترابط الوثيق بينها.

بينما أحدثت العولمة والانفتاح الثقافي والتقدم التكنولوجي نوعاً من الصدع الأيديولوجي المذهل بين الهويات الوطنية لبلدان العالم؛ فقد نتج عن ذلك ردود أفعال ثقافية وتحولات فكرية على مستوى المجتمعات، ويمكن القول إن هذه التغييرات أوجدت أرضاً خصبة لتكاثر التهديدات المتعلقة بالهوية الوطنية للشعوب ولمفهوم الخطابات الإعلامية والنداءات التي تؤكد مفهوم الهوية ودور وسائل الإعلام والاتصال في مواجهتها من خلال الخطاب الإعلامي (Mihelz & Jimenez-Martinez, 2020).

وفي حين تتزايد تحديات حفظ الهوية الوطنية للبلدان العربية، لا سيما في المملكة العربية السعودية، فإن دور الإعلام والاتصال أصبح أكثر ضرورة من أي وقت مضى لحفظ هذه الهوية، حيث تُعد وسائل الإعلام والاتصال مصدراً هاماً لتثقيف المجتمع وتوعيته، وهي ذات تأثير قوي في بناء المجتمع وتنميته من خلال إحداث تغييرات معرفية لتوجيه المجتمع نحو تبني قيم المواطنة والهوية الوطنية (قشطي، ٢٠١٨).

لا بد من الاعتراف بالهوة التكنولوجية في مجال الإعلام والاتصال والهوية الوطنية بين الدول المتقدمة والدول النامية؛ فقد باتت الدول المتقدمة تهيمن على السياق الإعلامي بشكل كبير، الأمر الذي انعكس بدوره على الهوية الوطنية للبلدان النامية بسبب التفوق التكنولوجي للدول المتقدمة، فالإعلام الوطني هو خط الدفاع الأول عن هوية المجتمع ومعتقداته وموروثاته الثقافية والحضارية، وإذا ما انهار هذا الحاجز تصبح الهوية الوطنية أسيرةً لأيدولوجيات البلدان المهيمنة (جفال وطلحة، ٢٠١٨).

ويشير الذبياني (٢٠٢٣) إلى أن وسائل الإعلام والاتصال تمارس وظائفها لتشكيل الهوية الوطنية للمجتمع السعودي والتصدي للموجات الفكرية التي تهدد استقرار المجتمع وتحاول دمج هذه الهوية وتغذيتها بثقافات غربية، حيث يتضح دور الإعلام والاتصال في حفظ الهوية السعودية من خلال:

◆ **تعزيز الهوية والثقافة الوطنية السعودية:** يمكن لوسائل الإعلام والاتصال تعزيز الهوية الوطنية السعودية من خلال إبراز ملامح التراث الحضاري

وتسليط الضوء على التاريخ والقيم والتقاليد الوطنية التي تميز الثقافة السعودية، كما يمكن لهذه الوسائل تعزيز التواصل بين مختلف مكونات وفئات المجتمع السعودي وحفظ وحدة الوطن.

◆ **الحفاظ على التقاليد والعادات الوطنية:** يمكن لوسائل الإعلام والاتصال تعزيز الوعي لدى المجتمع السعودي بالقيم والتقاليد والثقافة الوطنية، والمساهمة في حفظ الموروث التراثي السعودي من خلال البرامج التوعوية والتنقيفية التي تشجع الفن والأدب والثقافة الوطنية، مما يعزز من الهوية السعودية.

◆ **مكافحة تأثيرات العولمة:** لقد حملت العولمة معها تأثيرات سلبية تهدد الثقافات الوطنية المحلية والهويات الوطنية للمجتمعات، لذا.. بعد الإعلام أداة فاعلة لمحاربة هذه السلبات من خلال تسليط الضوء على مخاطر العولمة على الهوية السعودية وتهديدات فقدان الهوية والتقاليد الوطنية وتأثير الثقافة الغربية على المجتمع والتوعية بأهمية حفظ الهوية السعودية.

◆ **تعزيز التواصل الثقافي:** حيث يقوم الإعلام بدور فاعل في التعريف بالثقافة الوطنية وتعزيز التواصل مع المجتمع الدولي وتبادل المعرفة ونشر الثقافة الوطنية عبر بلدان العالم وتعزيز قدرة الثقافة المحلية في مواجهة الثقافات الأخرى مما يسهم في تقديم صورة إيجابية عن الهوية والثقافة الوطنية.

◆ **الوعي والتنقيف:** وهو من أهم وظائف الإعلام والاتصال في حفظ الهوية الوطنية للمجتمع، حيث يقوم الإعلام بدور هام في توعية المجتمع بالقضايا والأحداث الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وغيرها، مما يوجد لديهم وعي بهذه القضايا ويسهم في تكوين وجهات نظر موضوعية حولها، ومعرفة كيفية مواجهة تحدياتها.

◆ **المراقبة والرصد:** يقوم الإعلام بمتابعة ورصد التغيرات والتطورات الاجتماعية والثقافية على المستويين المحلي والعالمي، ويقدم تحليلات موضوعية لهذه التطورات لتوعية الجمهور.

بذلك، فإن العولمة الثقافية بمختلف مظاهرها وآلياتها وتقنياتها ووسائلها أصبحت اتجاهًا فاعلاً في عالمنا اليوم، وعنصرًا من عناصر التسلط الفكري والاختراق الثقافي لهوية الشعوب، ولم يكن الإعلام والاتصال في معزل عن تأثيرات هذه الهيمنة؛ فقد أصبح خط الدفاع الأول عن الهوية الوطنية، لا سيما الهوية السعودية، حيث أصبحنا نسير في سيرة العولمة والانفتاح الثقافي وباتت جميع المحاولات للانغلاق الثقافي مجرد ردود أفعال غير فاعلة في ظل الإخضاع الثقافي للدول التي تمتلك مقومات الهيمنة الثقافية والاتصالية، وقد دفع هذا العديد من الباحثين والمفكرين في الدول العربية لتبني نهج أكثر فاعلية للتعامل مع آثار هذه العولمة الاتصالية، وبات ضروريًا

أن تقوم وسائل الإعلام والاتصال بالمملكة بدور أكثر فاعلية للحفاظ على الهوية الوطنية السعودية، نظرًا لما تمتلكه هذه الوسائل من مقومات وآليات تكنولوجية وكوادر بشرية إعلامية واتصالية تُمكنها من المضي قدمًا نحو حماية مقدراتنا وتراثنا الحضاري وموروثاتنا الثقافية وبناء إطار مؤسسي إعلامي اتصالي له من القوة والنفوذ ما يحقق لأمتنا أمنها واستقرارها ويحفظ هويتها الوطنية.

٢- ٨- ٤ أوجه الارتباط بين نخيل التمور والهوية الوطنية لشعوب شبه الجزيرة العربية

يرتبط نخيل التمور ارتباطاً وثيقاً بالهوية الوطنية للمملكة العربية السعودية وثقافتها، وهو ما يبدو جلياً في شعار المملكة، التي اتخذت من النخلة مع السيفين شعاراً لها؛ فالنخيل -خاصة نخيل التمر- يعد من الأشجار الرئيسة في المملكة، وارتبطت النخلة على مدى عقود من الزمن بالتراث الشعبي في المملكة سواءً في القصص والموروث التاريخي، أو في استخدام مكوناتها في عدد من المنتجات المحلية التراثية واليدوية.

لقد انتشر مفهوم الهوية الوطنية عربياً منذ ستينيات القرن الماضي، مع تصاعد مفهوم القومية العربية في المنطقة، وتزايد الاهتمام بدراسته مع تصاعد الاستقطاب الحضاري بين الثقافات الشرقية والغربية الذي نشأ خلال فترة الحرب الباردة، وما بعدها في ظل انتشار طروحات الصراع الحضاري، حيث برزت الهوية حينذاك كمفهوم ترادفي للثقافة من منظور عالمي، خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، التي استخدمت هذا المفهوم للتعبير عن القومية الأمريكية في مواجهة الهجرات المتزايدة للشعوب المنحدرة من أصول إسبانية والتي حملت معها ثقافات مغايرة (المرسومي، ٢٠١١).

ومنذ وجدت أرض الجزيرة العربية، تمدّ شجرة نخيل التمر جذورها في تربتها في إشارة للتعبير عن هويتها وانتمائها لهذه التربة (الشويري، ٢٠٢١)، وقد كان للعرب فضل كبير في نشر هذه النبتة في جميع المناطق الصالحة لزراعتها عبر أنحاء العالم؛ فهذه الأشجار لم تكن مجرد أشجار ينتفع الناس بثمارها فقط، بل كانت محوراً للحياة البشرية في شبه الجزيرة العربية (الدخيري، ٢٠٢١).

كذلك، فقد احتل العرب مرتبة الصدارة في زراعة النخيل وإنتاج التمور على المستوى العالمي، وتعود أسباب انتشار النخيل في شبه الجزيرة العربية إلى توافر البيئة الملائمة والمتطلبات الضرورية التي تحتاجها أشجار النخيل، كندرة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وأشعة الشمس الساطعة لفترات طويلة من اليوم (العليلي، ٢٠١٨).

ترتبط نبتة نخيل التمر بشبه الجزيرة العربية ارتباطاً وثيقاً، حيث يروي لنا الماضي هذه العلاقة ويؤكد لنا الحاضر، كما يُعدّ نخيل التمر من أقدم النباتات في أرض الجزيرة العربية، ومن أهمها في اقتصاد البلدان العربية التي نشأت في هذه المنطقة، وذلك وفق الشواهد التي أكدت البحوث والدراسات الأثرية التي أشارت إلى قدّم نخيل التمر وعراقته وتاريخه في شبه جزيرة العرب (الشويري، ٢٠٢١).

لقد بسطت الأمة العربية حضارتها وثقافتها وهويتها في جميع جنبات الدنيا على مدى عصور من الزمن، في أحد أعظم مشاهد التحول الحضاري في التاريخ البشري، حاملة معها لغتها العربية الفريدة وثقافتها وتقاليدها وهويتها التي ارتبطت بالنخيل منذ آلاف السنين، بينما حمل مفهوم الهوية الوطنية في الأدبيات العلمية مضامين مغايرة لثوابته - وإن ارتبطت بمعناه الثقافي- جعلت هذا المفهوم يمتد عبر المجتمعات ليمارس دوره في اكتشاف أمرين مهمين (المرسومي، ٢٠١١):

الأول: اكتشاف عناصر التميز التي تميز جماعة من البشر عن الآخرين، وتُمثل عوامل الثبات في المجتمع.

الثاني: اكتشاف تصورات الجماعة عن الآخرين واكتشاف عناصر الاندماج

معهم.

وتعبيراً عن ارتباط النخيل بالهوية الفريدة للمجتمع العربي؛ فقد أنشد الشعراء قصائدهم في نخيل العرب، ومنهم مُسلم بن الوليد المعروف بـ "صريع الغواني" الذي رأى نخلة في أكناف جُرجان، فأُتشد قائلاً (الشنقيطي، ٢٠١٨):

ألا يا نخلة بالسفح من أكناف جُرجان ... ألا إني وإياك بجُرجان غريبان

وأُتشد عبد الرحمن الداخل "الملقب بصقر قريش" (الشنقيطي، ٢٠١٨):

تبدّت لنا وسط الرصافة نخلة ... تناءت بأرض الغرب عن بلد النخل
فقلّت شبيهي في التغرّب والنوى ... وطول افتراقني عن بنيّ وعن أهلي

كذلك، ارتبطت أشجار نخيل التمور بتاريخ المملكة بشكل وثيق، حيث عبّرت عن هوية المملكة وموروثها الثقافي والحضاري، واتخذتها المملكة شعاراً لها، كما يُمثل نخيل التمور رمزاً ثقافياً وحضارياً للتعبير عن نواحي الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية لسكان هذه المنطقة من شبه الجزيرة العربية (القحطاني، ٢٠٢١)، وبينما اختيرت النخلة كمكون رئيس لشعار المملكة العربية السعودية، فإن التمور السعودية من المكونات الأساسية للتعبير عن الهوية الوطنية للمملكة وأبرز مكونات الوجبات في الضيافة السعودية (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٤).

إيماناً من القيادة الرشيدة للمملكة العربية السعودية بأهمية نخيل التمور في هوية مملكتنا الغالية، فقد ساهمت جهود حكومة خادم الحرمين الشريفين في تنمية وتطوير

قطاع النخيل والتمور بالمملكة، فأصبحت المملكة تنفياً اليوم ظلال ما يزيد عن ٣٦ مليون نخلة بإنتاج سنوي يتجاوز ١.٦ مليون طن من التمور يتم تصدير ٢٠% منها إلى ١١٩ دولة على مستوى العالم (المركز الوطني للنخيل والتمور، ٢٠٢٣).

ويتضح تأثير النخيل في هوية المملكة، كإحدى بلدان شبه الجزيرة العربية، بمعانية الحدود التي تميزها عن غيرها، وفي حين أكد "أيزوقراط" على أن الهوية الوطنية تمتد لتشمل هؤلاء الذين ينشرون العادات الأخلاقية والموروثات التاريخية والثقافية؛ فالهوية الوطنية تؤكد ذاتها وتبقى ثابتة في الشكل حتى مع تغير المحتوى والتطور التاريخي (الفتلاوي، ٢٠٢١).

لذا، فالنخيل هو التعبير الجغرافي عن هوية شعوب شبه الجزيرة العربية، وهو ذلك الشعور الذي يولد إحساساً بالتميز عن الشعوب الأخرى، كونه رابطة عرقية لا تتمزق مهما تعددت أصنافه، وبينما تنشأ الروابط بين البشر وبيئتهم؛ فإن ارتباط هوية شعوب شبه الجزيرة العربية بالنخيل هو رابطة وجدانية عاطفية، نشأت مع عملية الألفة للمكان والأرض، فالبشر يكتسبون الهوية الوطنية -بالإضافة إلى عوامل أخرى- لكونهم منفصلين تراثياً ومكانياً، لذلك منح النخيل مجتمعات شبه الجزيرة العربية -خاصة المملكة العربية السعودية- شعوراً بالتميز والاختلاف جعلهم يدافعون عن موروثاتهم الثقافية وتراثهم الحضاري وخصائصهم المميزة كما يدافعون عن أرضهم من اعتداء الغرباء، فقد وضعوا علامات مميزة لإثبات ملكيتهم لهذه الهوية، وكانت النخلة أبرز هذه العلامات التي أوضحت الصبغة الشخصية لهذه الشعوب، معلنة ملكيتهم لهذه الأرض فلا يحق لغيرهم الاقتراب منها.

ويرى العديد من الباحثين أن الهوية ليست ثابتة وإنما متغيرة تتحول مع تطور الواقع وتحوله، بل إن هناك هويات متعددة داخل كل هوية، كونها ليست مُعطى قبلي، بل ينتجها الإنسان وفق نهج التحول (المرسومي، ٢٠١١)، فقد أنتجت شجرة النخيل هوية فريدة لشعوب شبه الجزيرة العربية، ونمت وتحولت في أرض العرب ناشده بثمارها مجدداً يمتد عبر الحضارات والأجيال على مر العصور.

لقد حظى نخيل التمور بمكانة عالية في المملكة العربية السعودية، كون النخلة تُعد أحد الرموز الثقافية التي تنتشر منذ القدم في معظم مناطق المملكة، كما رافقت الشعراء في قصائدهم ورافقت الرحالة في رحلاتهم، ومدت يداها جيداً بثمارها وباتت - ولا تزال - من أهم الموروثات في حضارة المملكة وثقافتها، حيث ارتبطت النخلة بتراث المملكة وهويتها الوطنية، وقد أصبحت المملكة العربية السعودية من أكثر البلدان في شبه الجزيرة العربية وعلى مستوى العالم إنتاجاً وتصديراً للتمور، بما تمتلكه من مزارع لنخيل التمر تحتضن ما يزيد عن ستة وثلاثين مليون نخلة تنتشر بثمارها في مناطق المملكة.

٢- ٩ وشائج الصلة بين الإعلام ونخيل التمور في المملكة العربية السعودية

يُعد الإعلام والاتصال المرآة التي تعكس ثقافة المجتمع وصورته وممارسات أفرادها، كما تؤدي وسائل الإعلام والاتصال وظائف حيوية لخدمة المجتمعات فكريًا وثقافيًا بما يوائم جميع فئات المجتمع وأنماطه، فالإتصال أحد العناصر الأساسية في حياة المجتمعات، وهو أحد العناصر التي تجعل استمرار الحياة البشرية ممكنًا، كما أنه وعاء الثقافة وأسلوب التعبير عنها، في حين تعتبر وسائل الإتصال أدوات ثقافية تساهم بشكل أو بآخر في دعم المواقف والتأثير فيها، وتعزز الأنماط السلوكية وتعمل على نشرها لتحقيق التكامل الاجتماعي، وهي العنصر الأكثر تأثيرًا في تشكيل النمط الثقافي للشعوب (أسليم، ٢٠١٩).

استنادًا إلى التأثير المتبادل بين الإعلام والاتصال وجوانب الحياة البشرية (الاجتماعية، الثقافية، الاقتصادية)؛ فقد وضع علماء متخصصون في علوم الإعلام والاتصال نهجًا شاملاً يدمج بين تطور مختلف وسائل الإعلام والجوانب الاجتماعية والاقتصادية؛ فقد كانت - ولا تزال - العلاقة بين وسائل الإعلام والاتصال والحياة الاجتماعية عنصرًا أساسيًا في تصور نظام الإتصال بين وسائل الإعلام والمجتمع. فمن خلال التلفزيون، ظهرت الأفلام، والكتب والتسجيلات المرئية، والبرامج التي غيرت شكل القصة الإخبارية، وأحدثت تغييرات جذرية في شكل الرواية الوثائقية (Scolari,2022).

في حين لعب نخيل التمر -على مدى عقود عديدة- دورًا حيويًا في بناء الروابط وتعزيز العلاقات بين الشعوب- خاصة في المنطقة العربية- كمصدر للغذاء وعنصرًا لنشر المعارف والمهارات والتقاليد والممارسات (من خلال التبادلات التجارية) ومصدرًا لإلهام الشعراء وتعزيز الهوية الوطنية للبلدان.

كما يشترك النخيل مع البشر في صفاته، فعدد الصبغات الوراثية في النخيل (٤٩) صبغة وراثية، وهو نفس العدد للصبغات الوراثية لدى البشر، كما يشبه النخيل البشر في عدد من الصفات التي يمكن توضيحها كالآتي (الجمل، ٢٠٢٠):

- النخيل منه الذكر والأنثى.
- لا تثمر شجرة النخيل إلا إذا تم تلقيحها.
- يموت النخيل إذا قُطع رأسه.
- يهلك النخيل إذا تعرض قلبه لصدمة شديدة.
- كما لا يمكن للإنسان تعويض مفاصله؛ فإنه لا يمكن تعويض سعف النخيل من محله مرة أخرى إذا تم قطعه.

إن الوقوف على العلاقة بين نخيل التمور ووسائل الإعلام والاتصال يتطلب الوقوف على الأدوار التي يؤديها كل منهما في الحياة الإنسانية، وتؤثر من خلالها على جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية، ونتيجة للصفات المشتركة بين البشر والنخيل والتأثيرات المتبادلة بين نخيل التمور والحياة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للإنسان؛ فقد تشكلت روابط وجسور صلة بين الإعلام والاتصال وبين نخيل التمور، وهو ما يمكن توضيحه من خلال الجوانب التالية:

◆ المصادقية:

إن المصادقية هي عنصر أساسي مشترك بين النخيل والإعلام، وتعدّ من الركائز التي تضمن استمرارية الثقة والاعتماد عليهما على المدى الطويل. في النخيل: تُعبر المصادقية عن الثبات والجودة المستدامة لثماره على مرّ السنين، كما يعتمد الإنسان على النخيل لقدرته على توفير ثمار ذات قيمة غذائية عالية، مثل التمور، التي تحمل وعودًا غذائية وصحية يمكن الوثوق بها عبر الأجيال. ومن خلال التزامه بالاستمرارية في العطاء بغض النظر عن الظروف البيئية، فإنه يمثل رمزًا للاستقرار والثقة، تمامًا كما تعتمد المجتمعات الزراعية عليه كمصدر دائم وموثوق للغذاء.

على نفس السياق، في الإعلام: تمثل المصادقية الركيزة التي تحدد قوة الوسيلة الإعلامية ونجاحها في بناء الثقة مع جمهورها؛ فالإعلام الصادق، الذي يلتزم بنقل المعلومات بدقة وموضوعية، يشبه النخيل في قدرته على توفير "ثمار" معرفية ومعلوماتية موثوقة. حيث تُعد المصادقية الإعلامية العنصر الأساسي الذي يُبنى عليه استدامة التأثير الإعلامي، كما أن فقدانها يؤدي إلى انهيار الثقة بين الجمهور والوسيلة الإعلامية. وفي أكثر الأحيان، تلعب المصادقية دورًا مؤثرًا في لغة الإعلام من خلال نقل الأخبار والمعلومات دون تحريف أو تشويه، فالمصادقية مفهوم يشير إلى الالتزام بالصدق في التعبير عن الحقائق، ولكل وسيلة إعلامية اتصالية مصداقيتها الخاصة (حمد والموسوي، ٢٠١٦).

والمقصود هنا هو الالتزام بالتعبير عن الحقائق، وفيما يتعلق بوسائل الإعلام، فهناك ثلاثة أنواع من الكلمات التي يتم نقلها عبر وسائل الإعلام المختلفة،

وهي:

- الكلمة الإبداعية، التي تحمل بين جنباتها المشاعر والخيال.
- الكلمة العلمية، وهي لسان العقل والواقع.
- الكلمة الإعلامية، وهي مزيج من الواقع والخيال، أو مزيج من العقل والمشاعر، ولكل منها مصداقية خاصة لدى المتلقي (أسليم، ٢٠١٩).

لذا، فقد أصبح البحث عن أسباب فجوة المصادقية ودراسة أزمتهما في مجال الإعلام والاتصال أحد ضرورات المجتمع، لأن الإعلام البديل سيقوم بدور أقوى في

جذب الجمهور بعيداً عن جذورنا وهويتنا العربية والإسلامية، وعلى الإعلام السعودي اليوم الاستفادة من التطور التكنولوجي والتقنيات الحديثة من حيث الشكل والمضمون، بحيث يقوم بدوره في نقل الأخبار ومعالجة القضايا ونشر القيم المجتمعية بمصداقية؛ فقد جعل هذا التطور التكنولوجي الناس يعيشون في جزر منعزلة، تزايد فيها معدلات استهلاك المواد الإعلامية على اختلاف أنواعها دون وجود مرجعية موثوقة للتأكد من مصداقيتها.

إدًا، كما يُعتبر النخيل رمزًا للثبات والجودة التي يمكن الاعتماد عليها، فإن الإعلام ذو المصداقية يُعتبر المنارة التي يهتدي بها الجمهور للحصول على الحقيقة. وعلى مر العصور، كانت نخلة التمر تجسيداً للمصداقية، فلم يرَ العابر منها إلا الثمار الطيبة والظل، ولم نجد يوماً أنها أثمرت غير التمور المغذية، وطالما كانت هذه التمور - ولا تزال - حلوة المذاق، ويبدو لنا أنّ الإعلام قادر على التأثير في الشعوب من خلال ما تتناقله وسائل الإعلام، التي يمكنها جعل المادة والمحتوى الإعلامي أكثر موضوعية من خلال التحقق من مصداقية الوقائع والأخبار والمعلومات قبل تداولها وطرحها، وقد يرى البعض أن المصداقية هي الصفة الحاكمة لميثاق العمل الإعلامي، غير أنه لا يمكن تعميم هذه السمة على جميع وسائل الإعلام في عصرنا هذا، فقد بات هناك من يتخذ من الإعلام منبراً لتوجيه خطابات مغرضة؛ إلا أن مصداقية الإعلام هي التي تجعل ثماره رطبة دائماً لتغذي الفكر البشري بكل ما هو مفيد لتحقيق تنميته. فكل من النخيل والإعلام يعتمد على استدامة الجودة والثقة لتحقيق دوره في المجتمع، سواء كان ذلك في توفير الغذاء أو توفير المعلومات الموثوقة.

◆ التطور/ التحول:

التطور أو التحول هو عنصر مشترك بين النخيل والإعلام، حيث يُعدّ كل منهما مثلاً على التكيف مع التغيرات لتحقيق استمرارية الفعالية والتأثير؛ فلا يمكن تجاهل مفهوم "التحول / التطور" الذي نتج عادةً عن التفاعل المعقد لمزيج من الاحتياجات والضغوط التنافسية والابتكارات الاجتماعية والتكنولوجية خلال عملية وصف أهم النهج التطورية في دراسات الإعلام والاتصال (Scolari,2022).

في النخيل: يُعبر التطور عن قدرته على التكيف مع البيئات القاسية مثل الصحاري والمناطق الجافة. بفضل نظام جذوره العميقة ومرونته البيئية، استطاع النخيل أن يتحول إلى رمز للنمو والبقاء في بيئات شديدة الصعوبة. النخيل لم يقتصر على دوره الزراعي التقليدي، بل تطورت استخداماته ليشمل مجالات اقتصادية وصناعية مختلفة، مثل إنتاج المواد الغذائية والمستحضرات الطبية وحتى البناء. هذا التحول يعكس قدرة النخيل على إعادة صياغة دوره عبر الزمن والاستفادة من موارده الطبيعية بطريقة مستدامة.

في الإعلام: يمثل التحول سمة جوهرية للتكيف مع الثورة الرقمية والتغيرات التكنولوجية السريعة. من الصحافة التقليدية إلى الإعلام الرقمي والوسائط المتعددة، تطور الإعلام ليوكب التطورات المجتمعية والتكنولوجية ويظل وسيلة فعالة لنقل المعلومات والتأثير في الرأي العام. الإعلام الرقمي والذكاء الاصطناعي يمثلان تحولات كبيرة في طريقة استهلاك الجمهور للمعلومات، مما يعزز من دور الإعلام في تقديم محتوى متنوع ومتفاعل بطريقة سريعة ودقيقة

وهنا يُمكن التفكير في تأثير الابتكارات الحديثة على تطور إنتاج "نخيل التمور"، وملاحظة أوجه التشابه والعلاقات الموجودة بين الأنواع القديمة والمستحدثة لـ "نخيل التمور"، فمن خلال دراسة نظام الإعلام والاتصال ككل، سنرى أن وسائل الإعلام القديمة، وأنه عندما تظهر أشكال أحدث من هذه الوسائل، فإن الشكل الأقدم عادة لا يموت، حيث تواصل تطورها وتكيفها، وهو ما ينطبق على الجينات المتطورة من النخيل، وما نخيل التمر إلا أحد أقدم النباتات الحيويّة التي واكبت مسيرة تطوّر الإنسان غذاءً، بناءً، تصنيعاً، تجارةً، وبالتالي قُدسيةً، حيث يتجلى الشعور بالهوية الوطنية في جميع بلدان الوطن العربي في هيكل النخيل وثماره ومكوناته. ومثلما يمكن تخزين التمور لفترات طويلة دون أن تفسد، مما يجعلها مصدرًا مستدامًا للتغذية؛ فإن الإعلام كذلك يستمر في التأثير طالما كان مرناً ويواكب مستجدات العصر.

◆ التغيير:

إن التغيير صفة من الصفات الملازمة للبشر، ويُعد الإعلام - باعتباره مجال اتصال بشري- من المجالات سريعة التغيير، حيث تتطور وسائل الإعلام بشكل مستمر مع تطور الحياة البشرية وتطور تقنيات الاتصال وتكنولوجيا الإعلام (أسليم، ٢٠١٩). فالتغيير هو عنصر جوهري في كل من النخيل والإعلام، حيث يمثل التكيف مع المتغيرات والاستجابة للتحديات وسيلة للبقاء والازدهار.

في النخيل: يعكس التغيير قدرة هذه الشجرة على الاستفادة من التقنيات الزراعية الحديثة لتحسين إنتاجها وجودتها. على مر العصور، تم تطوير أساليب زراعة النخيل ورعايته، مثل استخدام أنظمة الري الحديثة وتقنيات التلقيح الصناعي، مما زاد من إنتاجية التمور وحسّن من جودة المحاصيل. هذا التغيير في الممارسات الزراعية لم يؤد فقط إلى تحسين العائدات الاقتصادية بل أيضاً إلى تعزيز قدرة النخيل على التأقلم مع التحديات البيئية المختلفة مثل ندرة المياه والجفاف. بالتالي، يمثل النخيل نموذجاً للقدرة على التغيير التدريجي من خلال الابتكار في الزراعة والتكيف مع الظروف المتغيرة.

في الإعلام: يبرز التغيير كعنصر محوري في كيفية تقديم المعلومات وتناول القضايا المجتمعية. الإعلام ليس ثابتاً، بل يتغير بتغير الوسائل والأدوات المستخدمة في نقل الأخبار والمعلومات. الانتقال من الصحافة المطبوعة إلى الإعلام الرقمي هو مثال واضح على كيفية استجابة الإعلام لمتطلبات العصر الرقمي، حيث أصبح الجمهور يعتمد بشكل أكبر على المعلومات الفورية والمتاحة عبر الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي. هذا التغيير لم يقتصر على الوسيلة، بل شمل أيضاً طبيعة المحتوى الإعلامي الذي أصبح أكثر تفاعلية وشخصنة، مما جعل الإعلام أكثر قرباً وملاءمة لاحتياجات الجمهور المتغيرة.

وقد قدم فيدلر Fidler ستة مبادئ أساسية لعملية التغيير في وسائل الاتصال والإعلام كدلالة على التحول الذي يحدث في مجال وسائل الإعلام والاتصال نتيجة التفاعلات الاجتماعية والتطورات التكنولوجية، هذه المبادئ تتضمن ما يلي (بن عبو، ٢٠٢٠):

١. تعايش وتطور مشترك لكافة وسائل الإعلام القديمة والحديثة.
 ٢. التغيير الجذري من القديم إلى الجديد أو تغير تدريجي لأشكال وسائل الإعلام القديمة إلى أشكال أخرى جديدة.
 ٣. انتشار السمات السائدة لوسائل الاتصال والإعلام بين بعضها البعض.
 ٤. استمرار مؤسسات الإعلام وأشكال وسائل الاتصال وبقاءها في بيئات متغيرة.
 ٥. ظهور حاجات لتبني أشكال جديدة من وسائل الإعلام والاتصال.
 ٦. تبني كامل لمفهوم أجهزة ووسائل الإعلام الجديد.
- إذاً، كل من النخيل والإعلام يجسد مفهوم التغيير في سياق دوره المتجدد والمستمر في المجتمع. النخيل يمر بتغييرات تتعلق بطرق زراعته واستدامته، والإعلام يتغير في طريقة تقديمه للمعلومات وتواصله مع الجمهور. في كلا المجالين، يعد التغيير ضرورياً للحفاظ على الاستمرارية والتكيف مع التحولات البيئية والمجتمعية.

◆ حفظ الهوية:

حفظ الهوية هو نقطة جوهرية يتقاطع فيها كل من النخيل والإعلام، حيث يُعزز كل منهما الدور الحيوي في ترسيخ القيم والثقافة المجتمعية والمحافظة عليها عبر الزمن.

لقد باتت الإعلام والاتصال في علاقته بالهوية عاملاً حاسماً، كونه أداة دفاع لمواجهة نتائج الثورة التكنولوجية وتطور تقنيات الاتصالات والعولمة التي من أهم تأثيراتها إلغاء الحدود أمام المنتجات والانفتاح الثقافي بين الشعوب، وفرض أسلوبها على أنماط الحياة المجتمعية لتشكل سوقاً جديداً بما حملته معها من هويات جديدة، وما

بين الدفاع عن هويّات الشعوب والمؤثرات الخارجية لتطويع الهويّات المحليّة وتشويهها لتصيح مجرد نسخ لهويّات أخرى لا جذور لها، يجد الإعلام والاتصال نفسه مسؤولاً عن حفظ الهوية الثقافية والحضارية للشعوب. على الجانب الآخر، تمّد نخلة التمر جذورها إلى أعماقنا منذ وُجدت أرض العرب، جذعها دعامة راسخة، رأسها مظلة لشعوبنا، تستظل في أفيانها شعوباً عرفتها منذ آلاف السنين، عشقتها وتأثرت بها، وأسست حول جذورها الأوطان لتشع أصالة وجوداً ووجداناً كالنخيل.

في النخيل: يُعتبر حفظ الهوية جزءاً من دوره العميق في التراث العربي والإسلامي. النخيل ليس مجرد شجرة منتجة للتمور فحسب، بل هو رمز ثقافي يعكس تاريخ المجتمعات العربية وارتباطها بالأرض والبيئة الصحراوية. عبر الأجيال، بقي النخيل جزءاً لا يتجزأ من الهوية الزراعية والاقتصادية في العديد من الدول العربية، حيث يُمثل الاستمرارية والارتباط بالأرض. كما أن النخيل قد ذُكر في القرآن الكريم، مما يضفي عليه طابعاً روحياً وثقافياً يعزز مكانته في الحفاظ على الهوية العربية والإسلامية.

في الإعلام: يلعب حفظ الهوية دوراً مركزياً في كيفية نقل الثقافة والقيم المجتمعية من جيل إلى جيل. الإعلام يُعتبر الحارس الأساسي للهوية الوطنية والثقافية، حيث يقوم بنقل اللغة، العادات، التقاليد، والأحداث التاريخية التي تشكل ذاكرة المجتمع. الإعلام المحلي، سواء كان مرئياً أو مكتوباً أو رقمياً، يساهم في تعزيز الوعي الجماعي حول تاريخ الأمة وتراثها الثقافي، مما يساعد في حماية الهوية من تأثيرات العولمة والانفتاح الثقافي الواسع. كما أن الإعلام يساهم في تعزيز اللغة العربية والحفاظ على التراث من خلال البرامج التثقيفية والأعمال الدرامية التي تحاكي التاريخ العربي.

إذاً، يتشابه النخيل والإعلام في قدرتهما على حفظ الهوية وتعزيزها. النخيل يمثل رمزاً للاستمرارية والثبات في التراث الثقافي والاقتصادي للمجتمعات العربية، بينما الإعلام يساهم في حماية الهوية الثقافية واللغوية من خلال توثيق الأحداث والترويج للتراث. فكلهما يعملان كوسائط لنقل وحفظ القيم التي تُمثل هوية المجتمعات، ويشكلان جسوراً تربط بين الماضي والحاضر، مما يضمن بقاء هذه الهوية في مواجهة التغيرات والتحديات المعاصرة.

◆ التصدي للآزمات (مواجهة التصحر والقدرة على التكيف):

التصدي للآزمات هو مجال يتقاطع فيه النخيل والإعلام من خلال قدرتهما على تحمل الظروف الصعبة والاستجابة بفعالية لمواجهة التحديات. في النخيل: يُعتبر التصدي للآزمات البيئية جزءاً لا يتجزأ من طبيعته. النخيل يمتاز بقدرته على تحمل الظروف القاسية مثل الجفاف، وندرة المياه، والتغيرات المناخية. بفضل نظام جذوره

العميقة التي تمتص المياه من أعماق التربة، يستطیع النخيل الصمود لفترات طويلة تحت ظروف بيئية صعبة. هذه القدرة تجعله من أهم الموارد الزراعية التي يمكن الاعتماد عليها في البيئات القاحلة والصحراوية، حيث يواصل تقديم محصول وفير من التمور حتى في ظل الظروف المناخية القاسية. النخيل ليس فقط مثلاً على المرونة، بل هو نموذج في كيفية الاستجابة الفعالة للأزمات البيئية من خلال التكيف والاستمرارية.

لقد عُرِفَت النَّخْلَةُ منذ فجر الحضارة بارتفاع رأسها إلى عنان السماء، وشموخ قامتها وعلوها، وأصالتها وهويتها الفريدة مما جعلها عرضة للكوارث الطبيعية مثل العواصف الهوجاء وشدة الحرارة وندرة المياه والجفاف، ناهيك عن تعرضها للحرائق... الخ (باوية، ٢٠١٧).

في الإعلام: يلعب التصدي للأزمات دورًا حيويًا في قدرته على التكيف مع الأزمات السياسية، الاقتصادية، والكوارث الطبيعية. الإعلام هو أول وسيلة يتم اللجوء إليها في أوقات الأزمات لنقل المعلومات وتوجيه الجمهور نحو السلوكيات والإجراءات الصحيحة. سواء في الأزمات الصحية مثل جائحة كوفيد-١٩ أو الأزمات الاقتصادية والسياسية، يقوم الإعلام بدور جوهري في توجيه المجتمع، تقديم الحقائق، دحض الشائعات، وبث الطمأنينة. كما يساهم الإعلام في وضع أجندة النقاش العام والتأثير على صناعات القرار من خلال تسليط الضوء على القضايا الحاسمة وكيفية التصدي لها. الإعلام الفعال يُعتبر أداة استجابة سريعة تساعد على إدارة الأزمات بفعالية عبر تقديم توجيهات دقيقة ومعلومات موثوقة للمجتمع.

على مدى قرون من الزمن، وقفت نخلة التمر صامدة في وجه رياح الصحاري وشدة جفافها، تلقي بظلالها وثمارها على الشعوب التي اتخذت منها ملاذًا آمنًا ومصدرًا للغذاء وكهفًا لحمايتها من أشعة الشمس المحرقة، ومثلما يواجه النخيل بيئة شديدة الجفاف والصعوبة، يواجه الإعلام مناخًا يعوق نموه وتطوره على مستوى الوعي، يعصف بأفكاره ويغرسها في تربة المجتمع لتنمو وتصبح ثمارًا وأشجارًا ضارة، تكنسي رونق الأزهار غير أن ثمارها سامة، فما تواجهه شعوبنا من فكر متطرف ومحاولات خارجية لطمس هويتنا، ما هو إلا محاكاة للنخيل في دفاعها عن ذاتها وعن هويتها وتاريخها.

إذًا، يتقاطع كل من النخيل والإعلام في كونهما أدوات أساسية في التصدي للأزمات. فالنخيل يمثل القدرة على الاستمرارية في مواجهة الأزمات البيئية، والإعلام يمثل الوسيلة التي توجه المجتمعات وتدير الأزمات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية. كلاهما يعمل على ضمان استمرارية الحياة الطبيعية حتى في أصعب

الظروف، ويقدمان حلولاً عملية للتغلب على الأزمات بفضل مرونتهما وقدرتهما على التكيف مع المتغيرات.

◆ التأثير الكبير:

التأثير الكبير هو نقطة محورية يتقاطع فيها كل من النخيل والإعلام، حيث يساهم كل منهما بشكل كبير في مجاله ويترك أثراً عميقاً يمتد عبر الأجيال. في النخيل: يكمن التأثير الكبير في دوره المحوري في الاقتصاد والزراعة، خاصة في المناطق الجافة والصحراوية. يُعد النخيل مصدرًا غذائيًا رئيسيًا لملايين الأشخاص حول العالم، حيث يتميز بقدرة إنتاجية عالية للتمور التي تحتوي على فوائد غذائية استثنائية. النخيل لا يساهم فقط في توفير الغذاء، بل يمتد تأثيره إلى الصناعات المرتبطة به مثل إنتاج الأخشاب والألياف والصناعات الدوائية. بالإضافة إلى ذلك، يمتلك النخيل دورًا بيئيًا مهمًا، حيث يساعد في تثبيت التربة ومنع التصحر، مما يجعل تأثيره على النظم البيئية والاقتصاد مستدامًا وطويل الأمد. النخيل يُعتبر رمزًا للاستمرارية والوفرة، وتأثيره يمتد إلى الأجيال كعنصر رئيسي في الحفاظ على النظم البيئية والزراعية.

في الإعلام: يظهر التأثير الكبير في قدرته على تشكيل الرأي العام والتأثير على السياسات والمجتمعات بشكل واسع النطاق. الإعلام ليس فقط وسيلة لنقل المعلومات، بل هو قوة محركة للتغيير الاجتماعي والسياسي. من خلال الإعلام، يمكن تسليط الضوء على قضايا هامة تتعلق بالعدالة الاجتماعية، حقوق الإنسان، والصحة العامة. الإعلام قادر على التأثير في قرارات الحكومات، توجيه سلوك الأفراد، وتشكيل الوعي الجماعي حول القضايا المحلية والعالمية. علاوة على ذلك، يمتلك الإعلام قدرة على بناء ثقافات والتأثير على الهويات الجماعية، مما يجعله قوة هائلة في تشكيل مسار المجتمع.

إدًا، يشترك النخيل والإعلام في التأثير الكبير الذي يمتد على مستوى واسع وعميق. النخيل يمثل تأثيرًا بيئيًا واقتصاديًا طويل الأمد، حيث يغذي المجتمعات ويحمي النظم البيئية. في المقابل، الإعلام يمثل قوة اجتماعية وثقافية تؤثر في توجهات المجتمعات والسياسات بشكل كبير. كلاهما يملك تأثيرًا يتجاوز حدود وظيفتهما الأساسية ليشمل تأثيرات مستدامة على المجتمعات والبنية التحتية البيئية والاجتماعية.

وكما أن للتمور تأثير إيجابي على الصحة والتغذية، فإن الإعلام له تأثير قوي على الرأي العام والثقافة؛ فكلهما يمكن أن يكون له تأثير دائم على حياة الأفراد والمجتمعات. وتشير سامية خبيزي (٢٠١٤) إلى أن التقدم العلمي الذي أصبح سمة مهيمنة على المجتمعات في الوقت الحالي قد أسهم في إنتاج وسائل اتصال حديثة تقوم بدور مميز في التأثير على المجتمع، كما تزايد دور الإعلام والاتصال مع التطور

التكنولوجي وانتشار شبكة الانترنت والأقمار الصناعية، الأمر الذي جعل الجمهور تحت تأثير هذه التقنيات بشكل مستمر، وقد أصبح يُنظر إلى وسائل الإعلام والاتصال في القرن الحادي والعشرين باعتبارها أدوات فاعلة لتدعيم القيم والتعبير عن الأنماط الثقافية للمجتمعات، لذا فإن وسائل الإعلام والاتصال باتت أكثر تأثيراً في تشكيل ثقافة الأفراد وتكوين القيم والاتجاهات في المجتمع.

◆ الانتشار والامتداد:

الانتشار والامتداد هما خاصيتان جوهريتان ينشأ عنهما كل من النخيل والإعلام، حيث يمتلك كل منهما قدرة فريدة على الوصول إلى مناطق واسعة وشريحة كبيرة من المستفيدين، مما يجعلهما عنصرين حيويين في البيئات التي يعملان فيها. في النخيل: يظهر الانتشار والامتداد في قدرة النخيل على النمو في بيئات مختلفة وظروف مناخية متنوعة، من الصحاري القاحلة إلى الواحات الخصبة. فالنخيل يعد من الأشجار التي تزرع على نطاق واسع في مناطق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وآسيا، بل امتد إلى أجزاء من العالم الغربي في استخدامات زراعية واقتصادية متنوعة. بفضل متانته ومرونته، استطاع النخيل أن يصبح جزءاً من النظم الزراعية العالمية، حيث يعتمد عليه ملايين الأشخاص كمصدر غذائي أساسي. بالإضافة إلى ذلك، فإن النخيل يمثل جزءاً مهماً من التراث الزراعي والاقتصادي في العديد من الثقافات، مما يعزز امتداده وتأثيره عبر الأجيال والمناطق.

في الإعلام: الانتشار والامتداد هما من أهم سماته، حيث يمتلك قدرة لا مثيل لها للوصول إلى جماهير كبيرة ومتنوعة عبر الحدود الجغرافية والثقافية. الإعلام الحديث، بفضل التطورات التكنولوجية مثل الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي، أصبح قادراً على نشر المعلومات والأفكار بسرعة هائلة وعلى نطاق عالمي. من خلال هذا الانتشار، يُمكن الإعلام من التأثير في المجتمعات المختلفة والتفاعل مع قضايا محلية وعالمية، مما يسمح له بامتداد غير مسبوق في تأثيره الاجتماعي والثقافي. الإعلام لا يتوقف عند حدود مكانية، بل يمتد ليشمل الثقافات والأعراق المختلفة، مما يساهم في تشكيل وعي عالمي مشترك حول قضايا العصر.

كما أن التمر يتواجد في مختلف أنحاء العالم رغم أن أصوله تتركز في مناطق معينة، وكذلك الإعلام يمكن أن ينتقل عبر الحدود ليصل إلى جمهور عالمي، بفضل التطور التكنولوجي ووسائل التواصل الحديثة، فقد بات من الممكن للرسائل الإعلامية الوصول إلى عدد غير محدود من البشر في آن واحد من خلال وسائل الإعلام والاتصال الحديثة (بن عبو، ٢٠٢٠).

وما ساهم في انتشار وسائل الإعلام والاتصال خلال القرن الحالي، ما عُرف بـ "وسائل الإعلام الجديد" التي تميزت بخصائصها التفاعلية وسهولة التواصل بين

عناصرها وأصبحت تسيطر على النظم الاتصالية بين البشر في جميع أنحاء العالم، ومن أهم هذه الخصائص (كربية، ٢٠٢١):

- اللاتزامنية: تشير هذه السمة إلى إمكانية التفاعل مع العملية الاتصالية في أي وقت وفق ما يتناسب للفرد، سواء كان هذا الشخص مرسل أو مستقبل للرسالة الإعلامية.
- المرونة: أصبحت وسائل الإعلام والاتصال الحديثة أصغر حجماً مع إمكانية نقلها من مكان لآخر، مثل الشبكات اللاسلكية وأجهزة الحواسيب المتنقلة.
- الكونية: أصبحت بيئة الاتصال تتسم بالعالمية، فقد باتت تتخطى الحدود الجغرافية وحواجز الزمان، مما ساهم في انتشارها على نطاق واسع.
- فاعلية التواصل: تسمح وسائل الإعلام والاتصال الحديثة للمستخدمين بالتواصل عبر شبكات اتصالية مترابطة بطريقة أكثر تفاعلية.

لذا، فقد تميزت وسائل الإعلام والاتصال خلال القرن الحادي والعشرين بالانتشار والامتداد على نطاق واسع عبر بلدان العالم، لتعبر حاجز الزمان والمكان، وتوجد شبكة من الاتصالات البشرية التفاعلية، ناقلةً معها الموروثات الثقافية والإرث التاريخي والحضاري للشعوب لتبني بذلك عالماً جديداً وفق منظور اتصالي جديد. ومثلما تميزت وسائل الإعلام والاتصال بالانتشار، فإن نخيل التمور انتشر عبر واحات وفيافي المملكة والعديد من البلدان حول العالم، وكان واحات النخيل هي قرى ومجتمعات مترابطة لها كياناتها المميزة وخصائصها الفريدة، لينقل تمر النخيل سماته وخصائصه عبر الدول ليتغذى عليها الإنسان.

إذاً، يجسد كلاً من النخيل والإعلام مفهوم الانتشار والامتداد بشكل فريد. فالنخيل يمتد عبر البيئات الجغرافية المختلفة، ويوفر فوائد اقتصادية وبيئية للمجتمعات التي يعيش فيها، بينما يمتد الإعلام عبر الحدود الثقافية والجغرافية، ليشكل أداة للتواصل والتفاعل على المستوى العالمي. وكلاهما يمثلان قدرة استثنائية على التأثير والتوسع، مما يجعلهما عناصر لا غنى عنها في عالم يتطلب التواصل المستدام والتأثير الواسع.

◆ التنوع:

إن التنوع هو سمة أساسية يشترك فيها كل من النخيل والإعلام، حيث يعكس كلاهما قدرة مذهلة على التكيف مع مختلف الظروف والاحتياجات، مما يساهم في إثراء المجتمع بطرق متعددة ومتنوعة. في النخيل: يظهر التنوع في الأنواع المختلفة من التمور التي ينتجها، والتي تتفاوت في الطعم والقيمة الغذائية والفائدة الاقتصادية. حيث يوجد أكثر من ٤٠٠٠ نوع من التمور المزروعة حول العالم، وكل نوع منها يلبي احتياجات وأذواق مختلفة من المستهلكين. هذا التنوع في الإنتاج الزراعي يتيح للنخيل التكيف مع الأسواق المختلفة وتلبية الطلبات المتنوعة، سواء للاستهلاك

المحلي أو التصدير العالمي. إلى جانب ذلك، يتنوع استخدام النخيل نفسه، ليس فقط في إنتاج التمور، بل أيضاً في إنتاج مواد مثل الألياف، الأخشاب، وحتى المنتجات الطبية. هذا التنوع يجعل النخيل مورداً متعدد الاستخدامات يخدم الاقتصاد والزراعة والبيئة بشكل شامل.

في الإعلام: يُظهر التنوع في أشكال المحتوى، القنوات، والأساليب المستخدمة لتلبية احتياجات جمهور متنوع من حيث الاهتمامات، الأعمار، والثقافات. الإعلام يتنوع بين الصحافة المكتوبة، الإعلام المرئي والمسموع، الإعلام الرقمي، ووسائل التواصل الاجتماعي، وكل وسيلة تستهدف جمهوراً مختلفاً بأسلوب يناسبه. على سبيل المثال، الأخبار السياسية، البرامج الترفيهية، المحتويات التعليمية، والحملات الاجتماعية كلها تُعبر عن تنوع في الرسائل الإعلامية التي تلبي احتياجات مجموعة واسعة من الأفراد في المجتمع. هذا التنوع يُعزز قدرة الإعلام على الوصول إلى جمهور متعدد الطبقات والتأثير في مجالات متعددة مثل الترفيه، التعليم، التثقيف، والتحفيز على العمل الاجتماعي.

هناك أنواعاً متعددة من نخيل التمور حول العالم، حيث تضم شجرة النخيل ما يزيد عن (٢٤٠) جنساً وحوالي (٤٠٠٠) نوع (باهر مز وآخرون، ٢٠٢١). كذلك الإعلام يتنوع في أشكاله (صحافة، تلفزيون، مواقع تواصل اجتماعي، راديو...) ليصل إلى جماهير متنوعة بتوجهات مختلفة. فالتنوع من السمات المميزة لوسائل الإعلام والاتصال حتى يؤدي الإعلام دوره في المجتمع في ظل مناخ مناسب من الحرية. ويشير التنوع في وسائل الإعلام إلى توافر وسائل الإعلام بالقدر الكافي لنقل التوجهات والآراء لجميع فئات المجتمع على اختلاف توجهاتها الفكرية والعقائدية.

إدأ، يجسد كل من النخيل والإعلام مفهوم التنوع بطريقة متكاملة. النخيل، بتنوع منتجاته واستخداماته، يمثل مورداً بيئياً واقتصادياً غنياً يلبي احتياجات متعددة في المجتمع. الإعلام، من جانبه، يستخدم تنوعه في المحتوى والوسائل ليلبي احتياجات جمهور واسع ومتنوع، مما يجعله أداة فعالة للتواصل مع المجتمع بكافة شرائحه. التنوع في كلا المجالين يعكس القدرة على التكيف والاستجابة لمتطلبات العصر والمجتمع، مما يضمن استمراريتهما وتأثيرهما الإيجابي.

♦ الجذور العميقة:

الجذور العميقة هي سمة مشتركة تجمع بين النخيل والإعلام، حيث يعبران عن الثبات والاتصال الراسخ بالماضي الذي يشكل أساساً قوياً لاستمرارية وتطور المستقبل.

في النخيل: التمر جزء من ثقافات وتراث مجتمعات عديدة وله جذور تاريخية عميقة. حيث تمتد الجذور التاريخية للنخيل إلى ما يزيد عن (٨٠) مليون سنة، ومن ثم

انتشرت في مناطق عديدة حول العالم وأهمها دول الخليج العربي والشرق الأوسط (المظفر، ٢٠١٩)، مما يؤكد أهمية هذه الشجرة المباركة في الحياة البشرية منذ فجر التاريخ. وترمز الجذور العميقة للخيل إلى قدرته على الصمود في البيئات القاسية والجافة، حيث تتغلغل جذوره بعمق في التربة للوصول إلى مصادر المياه البعيدة. هذا الاتصال العميق بالأرض يُمكن النخيل من الثبات والنمو حتى في أصعب الظروف المناخية، مما يجعله مصدرًا مستدامًا للغذاء والمواد الخام عبر الزمن. الجذور العميقة للنخيل لا تقتصر فقط على الجانب البيئي، بل تمتد إلى ارتباطه العريق بالتراث والثقافة العربية، حيث شكل النخيل جزءًا لا يتجزأ من حياة المجتمعات الزراعية عبر التاريخ. بذلك، تمثل جذور النخيل العميقة تراثًا زراعيًا وثقافيًا يمتد عبر الأجيال.

في الإعلام: يركز الإعلام على مبادئ وقيم إعلامية راسخة رغم مظاهر التطور الحديثة في هذا العصر، حيث يُجمع العلماء أن الاتصال الإنساني قديم قدم الحضارة البشرية والوجود الإنساني، فقد مارس الإنسان عملية الاتصال مع ظهور الجماعات الإنسانية لإشباع حاجاته، ثم تطورت وسائل الاتصال مع تطور الحياة البشرية، كما بدأ الإنسان عملية الاتصال في المراحل الأولى باستخدام الأصوات مثل المهمة والصراخ، والرموز والإشارات، ثم دفعت الحاجة للبقاء الإنسان للتعلم فظهرت لغة التخاطب بين الجماعات الإنسانية، ثم تطورت وسائل الاتصال من شكلها البدائي إلى استخدام الكتابة كوسيلة للتواصل، ومن ثم اختراع غوتنبرج للطباعة، واختراع أجهزة الحاسوب في القرن العشرين إلى ظهور الانترنت وتطور وسائل الإعلام والاتصال الحديثة (طبي، ٢٠٢٠).

وتجسد الجذور العميقة للإعلام الأسس الراسخة التي بني عليها منذ بداياته، سواء في الصحافة التقليدية أو الوسائل الإعلامية الحديثة. فالإعلام يعتمد على مبادئ وقيم ثابتة، مثل السعي إلى الحقيقة، نقل المعلومات بدقة، وتحقيق التوازن في عرض الآراء. هذه القيم تشكل جذور الإعلام التي تمتد عبر الزمن وتربطه بمسؤولياته تجاه المجتمع. كما أن الإعلام، كوسيلة اتصال متجذرة في التاريخ، بدأ بالصحافة المكتوبة وانتقل إلى الوسائط المسموعة والمرئية، ثم إلى الإعلام الرقمي، لكنه ظل محافظًا على صلته العميقة بالمجتمع وتاريخه، هذا الارتباط بالجذور يمنحه القوة للتطور والابتكار دون فقدان هويته ورسالة مسؤوليته المجتمعية.

إدًا، كل من النخيل والإعلام يعبران عن مفهوم الجذور العميقة بأسلوب متكامل. فجذور النخيل العميقة في التربة تُرمز إلى استمراريته في البيئة والاقتصاد، بينما جذور الإعلام العميقة في مبادئه الراسخة وتاريخه الطويل تضمن قدرته على الثبات والاستمرار في التأثير على المجتمعات. هذه الجذور ليست فقط مصدرًا للقوة والاستدامة، بل أيضًا قاعدة قوية للنمو المستقبلي في كلا المجالين.

◆ المغذيات والمعلومات:

المغذيات في النخيل والمعلومات في الإعلام يمثلان عنصرين أساسيين لاستمرارية النمو والتطور في كل منهما، حيث تُعد كل منهما مصدرًا للتغذية الأساسية، سواء كان ذلك على المستوى الجسدي أو الفكري. في النخيل: تُعتبر المغذيات التي توفرها ثماره (التمور) مصدرًا غنيًا بالفيتامينات، المعادن، والألياف التي يحتاجها الإنسان لتعزيز الصحة والطاقة. التمور تحتوي على عناصر غذائية هامة مثل البوتاسيوم، الحديد، والسكريات الطبيعية، مما يجعلها مصدرًا غذائيًا أساسيًا في مناطق عديدة حول العالم، خاصة في المناطق الصحراوية التي يعتمد سكانها بشكل كبير على التمور كغذاء رئيسي. بالإضافة إلى ذلك، النخيل يوفر مواد أخرى مغذية للتربة والبيئة المحيطة من خلال جذوره وأوراقه، مما يعزز استدامة النظام البيئي.

في الإعلام: تلعب المعلومات دور المغذيات الفكرية والعقلية التي تعزز وعي الأفراد والمجتمعات، وكما أن المغذيات الجسدية ضرورية لصحة الإنسان، فإن المعلومات الصحيحة والموثوقة هي غذاء العقل الذي يمكن الأفراد من اتخاذ قرارات مدروسة وفهم أعمق للعالم من حولهم. الإعلام يوفر للمجتمع "المغذيات" من خلال تقديم أخبار، تحليلات، وثقافة تعزز من قدرات الأفراد على التفكير النقدي والتفاعل مع الأحداث الجارية. فالمعلومات الصحيحة تشكل أساسًا لصحة المجتمعات وتقدمها، تمامًا كما تغذي التمور الجسد.

كما يزود التمر الجسم بالمغذيات الضرورية، يقوم الإعلام بتزويد الناس بالمعلومات الضرورية لفهم العالم من حولهم واتخاذ قرارات مستنيرة، ويشير البشر (٢٠١٤) إلى أن الأفراد مثل النظم الاجتماعية المتكاملة، يقيمون علاقات وروابط بالاعتماد على وسائل الإعلام والاتصال، حيث توجههم الأهداف والتي تتطلب بعضها الوصول إلى مصادر معلومات يمكن الاعتماد عليها، ويعتمد أفراد المجتمع على وسائل الإعلام والاتصال لتحقيق عدد من الأهداف كالتالي:

- الفهم: من خلال التعلم والحصول على المعلومات واكتساب الخبرات وفهم العالم المحيط.
 - التوجيه: يتضمن ذلك توجيه السلوك، والتوجيه التفاعلي مثل كيفية التعامل في المواقف الجديدة.
 - التسلية: وتشمل الراحة والاسترخاء أو مشاهدة التلفزيون مع الأسرة.
- وتتدفق المعلومات إلى الأفراد في المجتمع كمغذيات لتلبية احتياجاتهم، مثلما يتدفق التمر من النخيل ليلبية حاجات الأفراد من الغذاء، وتتم عملية التغذية بالمعلومات من خلال المراحل التالية:

- ينشأ تدفق الأحداث أو المعلومات من المجتمع الذي يضم مجموعة من النظم الاجتماعية، وتحدث بذلك علاقات اعتماد متبادلة بين هذه النظم وبين وسائل الإعلام.
- تؤثر عناصر الثقافة المميزة للمجتمع والبناء الاجتماعي على وسائل الإعلام والاتصال بشكل إيجابي أو سلبي. حيث تحدد هذه العناصر خصائص وسائل الإعلام والاتصال، ومن ثم تتحكم هذه الخصائص في وظائف توصيل المعلومات من خلال وسائل الإعلام والاتصال.
- تقوم وسائل الإعلام والاتصال بتغطية الأحداث والقضايا داخل النظم الاجتماعية، وتنتقى هذه الوسائل بعض القضايا والموضوعات التي يتم التركيز عليها بشكل أكبر.
- كمتلقين للرسالة الاتصالية، فإن الأفراد يكون لديهم بناء متكامل تشكليه عبر التنشئة الاجتماعية والتعليم والانتماء إلى جماعات ديموغرافية حول الواقع الاجتماعي، وتقوم وسائل الإعلام بتزويد الجمهور بالمعلومات.
- يُكون الواقع الاجتماعي بذلك مفهومًا لأفراد المجتمع، ويلبي حاجاتهم وتطلعاتهم.
- تدفق المعلومات من وسائل الاتصال والإعلام المختلفة لكي تؤثر في الأفراد. إذًا، فالنخيل والإعلام كلاهما يقومان بتغذية المستفيدين منهم بطريقة حيوية. فالنخيل يغذي الأجسام بمواده الغنية، بينما الإعلام يغذي العقول بمعلوماته المتنوعة والموثوقة. كما أن كلاهما يمثل مصدرًا للتغذية والاستمرارية، حيث تعتمد المجتمعات على التمور لتغذية الأجساد وعلى الإعلام لتغذية الفكر، مما يضمن استمرار الحياة والتقدم في كلا المستويين.

♦ التوجيه أو الإرشاد:

التوجيه أو الإرشاد هو عنصر مشترك بين النخيل والإعلام، حيث يلعب كلاهما دورًا جوهريًا في توجيه الأفراد والمجتمعات نحو اتخاذ القرارات الصائبة وتحقيق التوازن والاستقرار. في النخيل: يبرز دوره الإرشادي في البيئات القاحلة والمناطق الصحراوية، حيث يُعتبر النخيل مرشدًا زراعيًا للطبيعة المحيطة. بفضل قدرته الفائقة على تحمل الظروف القاسية، يرشد النخيل المجتمعات الزراعية إلى كيفية الاستفادة القصوى من الموارد الطبيعية القليلة، مثل المياه والتربة الجافة. النخيل يُعطي إشارة إلى المزارعين حول كيفية تنظيم الزراعة واستغلال البيئة المحيطة بطريقة مستدامة، معتمدًا على جذوره القوية وعمقها للوصول إلى المياه في أعماق التربة. كما يرشد المزارعين إلى اختيار أفضل الممارسات الزراعية لضمان الاستفادة المستدامة من الأرض والموارد.

في الإعلام: يأتي دوره الإرشادي من خلال تقديم المعلومات والتوجيهات التي يحتاجها الجمهور لفهم القضايا المختلفة واتخاذ قرارات مستنيرة. الإعلام يقوم بدور المرشد الاجتماعي والثقافي، حيث يُوجه الأفراد نحو تبني مواقف معينة أو الاستجابة للأزمات بطريقة فعالة. في الأوقات الحرجة مثل الكوارث الطبيعية أو الأزمات الصحية، يُقدم الإعلام الإرشادات الأساسية التي تساعد الأفراد على حماية أنفسهم ومجتمعاتهم. كما أن الإعلام يُرشد الجمهور نحو القيم المجتمعية والأخلاقية، مما يساهم في توجيه الرأي العام وتشكيل السلوك الجماعي وفق معايير معينة.

تقوم وسائل الإعلام بعرض أجندة القضايا والمشكلات المجتمعية وترتيب هذه القضايا وتحديد أولوياتها وتوضيح تأثيراتها، فالإعلام بذلك يؤدي دور "الدليل" أو الموجه والمرشد من خلال توجيه الجمهور للتفاعل مع القضايا والأحداث المختلفة وتوعيتهم بأهم هذه القضايا. كذلك، يقوم النخيل بدور "الدليل" أو الموجه للمسافرين والمقيمين على حدٍ سواء، حيث يرشدهم إلى أماكن توافر الغذاء والمياه وتوجيههم إلى الطريق الصحيح حتى لا تضيعهم جبال الصحاري ورمالها.

إذًا، كل من النخيل والإعلام يُمثّلان رموزًا للإرشاد في مجالهما. النخيل يُرشد في السياق البيئي والزراعي، مُعلِّمًا الأفراد كيفية التعامل مع الموارد الطبيعية بطرق مستدامة، بينما يُرشد الإعلام الأفراد والمجتمعات نحو الفهم والتفاعل مع العالم من حولهم. كلاهما يوجه ويوفر الإرشادات التي تساهم في بناء مجتمعات أكثر استدامة ووعيًا، حيث يستفيد الأفراد من الإرشادات البيئية للنخيل والإرشادات المعلوماتية للإعلام لتحقيق توازن واستقرار في حياتهم.

◆ العطاء:

العطاء هو سمة جوهرية يتقاسمها النخيل والإعلام، حيث يتجسد كلاهما في تقديم قيمة مستمرة ودائمة للمجتمع، دون أن يطلبنا مقابلًا مباشرًا. هذا العطاء يضمن الفائدة الجماعية ويعزز من رفاهية الأفراد والمجتمعات على المدى الطويل.

في النخيل: يتجسد العطاء من خلال إنتاجه المستمر للثمار والموارد. فشجرة النخيل تُعطي دون انقطاع، حتى في البيئات القاسية والصعبة، حيث توفر التمور المغذية التي تُعتبر مصدرًا أساسيًا للطاقة والغذاء. ولا يقتصر عطاء النخيل على ثمار التمور، بل يمتد ليشمل أجزاء أخرى مثل السعف والجذوع التي تُستخدم في البناء والحرف التقليدية، مما يجعل النخيل رمزًا للعطاء المستدام في المجتمعات الزراعية والبيئية. كما أن قدرته على البقاء والإنتاج تبرز مساهمته في استمرارية الحياة ويعزز من الاقتصاد المحلي دون استنزاف للموارد.

كذلك، يرتبط نخيل التمر بالكرم والعطاء في كثير من الثقافات، فهناك اتفاق على مستوى الثقافات على أهمية النخيل في حياة الإنسان، وتكاد تُجمع الأقوال أن النخلة (نخيل التمور) شجرة مباركة معطاءة، كما أن ثمارها غذاء وعلاج للعديد من الأمراض (باوية، ٢٠١٧)، ويشير البريدي (٢٠٢٣) إلى أنه عندما تتراعى لك شبة الجزيرة العربية للمرة الأولى، وترى أشجار النخيل المنتشرة على أرضها، حينها ستعلم يقيناً بأنك لم تضلّ الطريق، فقد ضربت تلك الأشجار جذورها منذ آلاف السنين في أرض الدولة السعودية، واحتلّ النخيل مكانة مرموقة لدى السعوديين، استطاعت بها أشجار النخيل أن تكون جزءاً من الهوية الوطنية والتراث السعودي، كما تمثل أشجار النخيل- إلى جانب كونها مصدرًا للتغذية بما تنتجه من تمور بأنواع مختلفة- أحد السمات البارزة في هويتنا الوطنية، ولم يقتصر عطاء أشجار النخيل على ثمرة التمر فحسب، بل أمدّت هذه الأشجار الزراع والصنّاع بسعفها وجريدها وجذوعها ليصنعوا منها مستلزمات حياتهم اليومية. ومن أهم تلك الأدوات (المنسف والحصيرة والمهقة والسفرة والمبرد والزناويل والقفاف والأبواب وغيرها الكثير)، فالتمور هي مصدر الضيافة الرئيس في المملكة بل وفي شبه الجزيرة العربية؛ إذ لا يكاد يخلو بيت من بيوت هذه المنطقة من شمالها إلى جنوبها، ومن شرقها إلى غربها من ثمرة الكرم ورمز العطاء.

في الإعلام: يتجسد العطاء في تقديم المعلومات والوعي للأفراد والمجتمعات. فالإعلام يقدم "ثمرات" معرفية وفكرية بشكل مستمر، حيث يوفر الأخبار، التحليلات، والتغطيات التي تساعد الجمهور في تكوين قرارات مستنيرة. كما أن الإعلام يُعطي دون أن يطلب مقابلًا مباشرًا من الجمهور، بل يسعى إلى خدمة المصلحة العامة من خلال توصيل الحقيقة وتمكين الأفراد من فهم القضايا المعقدة التي تؤثر على حياتهم.

وبينما النخلة ضاربة بجذورها في القدم تمد يداها بالعطاء عبر العصور؛ فإن الإعلام يُعتبر مصدرًا للمعرفة ويؤدي دورًا أساسيًا في نقل الحقيقة والمعلومات الموثوقة، عندما يُدار بشكل مسؤول.

ومثلما يُعطي النخيل دون توقف، يُقدم الإعلام محتوى غني ومستمر يعزز من رفاهية المجتمعات من خلال نشر المعرفة، التنقيف والتوجيه.

إدًا، يشترك كل من النخيل والإعلام في العطاء الذي لا ينضب. فبينما يُعطي النخيل للمجتمع من خلال موارده الغذائية والبيئية، فإن الإعلام يُقدم عطاءه من خلال توصيل المعلومات والوعي للجمهور. وكلاهما يساهم في تغذية ورفع مستوى حياة الأفراد، سواء عبر الغذاء المادي الذي يقدمه النخيل أو الغذاء الفكري الذي يقدمه الإعلام، ويستمران في دورهما دون توقع مقابل مباشر، مما يجعلهما رمزين للعطاء اللامحدود في مجتمعاتهما.

◆ الاستدامة:

خلال العقود القليلة الماضية، برز مفهوم الاستدامة كأحد الطموحات التي تسعى الدول إلى تحقيقها على مستوى المجالات الاقتصادية والتنموية والاجتماعية. وتُعد الاستدامة أحد أوجه الترابط بين النخيل والإعلام، كمجالات مؤثرة في كافة جوانب الحياة البشرية. فقد برز الانخراط العلمي في مفهوم الاستدامة بوصفه مجالاً يركز على تحسين فهمنا للتفاعلات الدينامية بين النظم الطبيعية والاجتماعية وبناء مسارات للتأثير على هذه النظم وتحويلها إلى نظم أكثر استدامة.

في النخيل: يُمثل النخيل جانباً من معالم الدمج بين التراث والابتكار المستدام، فقد قدم النخيل المواد التي استخدمها الإنسان في الصناعات المستدامة، حيث وظّف الإنسان جذوع النخيل في صناعات الأثاث والأبواب وأعمدة الآبار، كما ابتكر تصميمات عديدة بالحفر على سيقان النخيل وتحويلها إلى أحواض لسقي الأغنام. وعلى مستوى الاستدامة الجمالية، فقد ذكرت إيمان قاسم (٢٠٢٢) أن الصانع الحرفي تعامل مع مخلفات النخيل من منظور جمالي، فاستخدم مخلفات النخيل لنحت تماثيل وأشكال جمالية تعبر عن الثقافة المحلية، وصناعة أدوات يستخدمها الإنسان في حياته اليومية كأدوات مستدامة. كما تؤكد وفاء شافعي ومرام الحربي (٢٠٢١) أنه على مر العصور استخدم البشر كل جزء من أجزاء النخيل في حياتهم اليومية، حيث تأصلت لديهم العديد من الحرف اليدوية القائمة على منتجات النخيل؛ فتنوع المشغولات اليدوية القائمة على أجزاء النخيل يفتح العديد من المجالات لإنتاج مشغولات يدوية إبداعية تتناسب مع متطلبات العصر الحالي. وقد استخدم الحرفي العسق والشماريخ في صناعة "مكاس" للتنظيف، واستخدم الجريد في صناعة "الحصير"، وصنع منه المناضد والكراسي ودعامات أسقف المباني الريفية وعوازل للحماية من الرياح، كأدوات مستدامة للحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية وتحقيق الدمج بين أهداف

الاستدامة والاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المتمثلة في أجزاء النخيل. كما يسهم تدوير مخلفات النخيل في تحقيق الاستدامة؛ فاستخدام الليف والأقماع وغيرها من أجزاء النخيل لإنتاج منتجات نفعية مستدامة يُمكن أن يعزز من جودة الحياة الإنسانية من خلال الحد من الانبعاثات الضارة بالبيئة الناتجة عن حرق هذه المخلفات، وهو ما يعزز مفهوم الاستدامة.

في الإعلام: تتمثل إحدى سمات الاستدامة باعتبارها ممارسة للبحث وإنتاج المعرفة، والتي تسعى إلى تبني وجهات نظر ومعارف متعددة التخصصات وكذلك إشراك الجهات الفاعلة (الجمهور) في جميع مراحل عملية الاتصال الإعلامي لتوصيل المعلومات وبناء المعرفة. كما يُعد الإعلام الفعال عاملاً حاسماً في مجالات التنمية المستدامة، فالدور الحاسم للإعلام لا يتعلق فقط بالسياقات البحثية، لكنه يمتد إلى منظور أوسع من ذلك من خلال الاهتمام ببناء فهم أكثر عمقاً للعلاقة بين البشر وبيئتهم، في الخطاب الإعلامي الاجتماعي، وهو ما يُمكن تأصيله في هذا البحث بـ "إعلام النخيل"، الذي يؤكد على مفهوم الاستدامة البيئية لزراعة نخيل التمور وتعزير مساهمة قطاع النخيل في الصناعات المستدامة كأحد أهداف التنمية المستدامة.

ووفق ما ذكره الشيخ (٢٠١٧) فإن مسؤولية الإعلام من منظور الاستدامة تقع من خلال تزويد الجمهور بالحقائق والمعلومات الصادقة حول الوقائع والأحداث والقضايا التنموية والمجتمعية، وتوعيتهم بأهداف التنمية وركائز الاستدامة البيئية، حيث يسهم الإعلام بدور بارز في تطوير المجتمعات وخدمة المجالات التي تحقق الرخاء الإنساني، وهو ما يؤكد دور الإعلام في الهندسة الاجتماعية وتطوير المجتمع.

إدًا، يشترك كل من النخيل والإعلام في خاصية الاستدامة، فبينما يعكس النخيل مفهوم الاستدامة من المنظور البيئي من خلال المساهمة في الصناعات المستدامة؛ فإن الإعلام يعكس هذا المفهوم من منظور إعلامي اتصالي من خلال التأكيد على أهداف التنمية المستدامة وبرامج الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وهو ما يعزز المفهوم الذي قدمه الباحث "إعلام النخيل" كمفهوم يؤكد الاستدامة الإعلامية من خلال تعزيز استدامة قطاع النخيل والتمور.

ويرى الباحث أن نخيل التمور يتفق مع الإعلام والاتصال في عدد من الوظائف التي يمكن توضيحها بالجدول التالي:

جدول (٢) الوظائف المتشابهة لنخيل التمور والإعلام

أوجه الاتفاق	نخيل التمور	الإعلام والاتصال
حماية المجتمع	يعد نخيل التمر دلالة ثابتة على الهوية الوطنية، ويسهم بشكل كبير في حماية المجتمع وتوفير الأمن الغذائي	يسهم الإعلام في حماية المجتمع من الفكر المتطرف وحفظ هويته الثقافية والاجتماعية
الثمار	تعد التمور هي ثمار النخيل التي تمثل مصدر للإمداد الدائم بالغذاء	يوفر الإعلام المعلومات التي يحتاجها صناع القرار وجميع أفراد المجتمع، وهو ما يمكن تسميته بـ "ثمار الإعلام"
الوحدة	ساهم نخيل التمور في استقرار الشعوب وتوطينها، كمصدر للغذاء، حيث تجمعت القبائل واستقرت حول واحات النخيل على مر التاريخ	يلعب الإعلام دوراً مؤثراً في تحقيق وحدة الشعوب ودعم خطط التنمية لتحقيق رفاهية المجتمع
التغيير	تُغير شجرة النخيل أوراقها في رحلة صعودها لأعلى، وهي صورة أشبه ما تكون بتطور المجتمع ونموه	يؤدي الإعلام دوراً بارزاً في حراك التغيير الاجتماعي، حيث يسهم في توعية أفراد المجتمع بعوامل التغيير وأهميته وأهدافه في ضوء نظريات التطور الاجتماعي لمواكبة مستجدات العصر
الإرشاد	يدل النخيل على الأماكن التي تتوافر بها سُبل الحياة (المياه والغذاء) ويرشد الناس إلى الأوطان	الإرشاد والتوعية من أهم الوظائف التي يمارسها الإعلام لتوعية المجتمع وتوجيهه لتكوين رأي عام سليم حول القضايا والمشكلات المختلفة، ويوجه الأفراد في المسار الصحيح
الجنود	تشير جذور النخيل إلى عراقتهم وارتباطهم بالأرض التي نشأ فيها، وهي جذور ممتدة عبر التاريخ تنقل تراث الأجداد إلى الأبناء، في عملية اتصالية عبر العصور	تمتد جذور الإعلام إلى عصور قديمة، حيث مارس الإنسان الاتصال في علاقته مع غيره منذ عصور ما قبل التاريخ، وظهرت وسائل الإعلام لنقل الرموز والإشارات بين الشعوب والمجتمعات
التاريخ	يؤرخ النخيل تاريخ الأمم والحضارات عبر الحضارات المتعاقبة، فالنخيل أحد الدلالات التاريخية التي تُعبر عن أماكن الاستقرار البشري وأماكن استقرار المجتمعات وبناء الحضارات. كما يروي لنا النخيل مراحل تطور الحضارة البشرية، وانتقال البشر إلى مرحلة الزراعة والاستقرار في المناطق التي يتوافر بها المياه والغذاء	تشير الكتابات التاريخية إلى استخدام الإنسان وسائل الاتصال والإعلام في مراحل تطور الحضارة البشرية المختلفة، فقد كانت وسائل الاتصال والإعلام بمثابة "القلم" الذي سطر لنا تاريخ الأمم والشعوب ومراسل تطور الحضارة البشرية
الاستدامة	يعكس النخيل مفهوم الاستدامة من المنظور البيئي من خلال المساهمة في الصناعات المستدامة؛ حيث تُستخدم أجزاء ومخلفات النخيل في العديد من الصناعات اليدوية وصناعة منتجات تراثية بما يعزز مفهوم الاستدامة البيئية	تتأكد الاستدامة من منظور الإعلام من خلال المصطلح الذي قدمه الباحث كنظرة إعلامية جديدة لاستدامة قطاع النخيل، والذي عبّر عنه بمصطلح "إعلام النخيل" كمفهوم يؤكد الاستدامة الإعلامية من خلال تعزيز استدامة قطاع النخيل والتمور وجذب الأنظار لتحقيق مزيد من الاهتمام بها القطاع كأحد ركائز التنمية المستدامة في هذه الألفية

المصدر: من إعداد الباحث



يتأكد من خلال الجدول السابق أوجه الترابط بين الإعلام والنخيل من المنظور الوظيفي كآلية لإبراز دور كل منهما في الحياة المجتمعية. وقد أكد الباحث على أهمية تناول النخيل من منظور إعلامي اتصالي لتعزيز دور الإعلام في تحقيق استدامة زراعة النخيل، وهو ما يتضح من خلال المنظور الذي اقترحه الباحث لابتكار إعلام متخصص "إعلام النخيل" لتسليط الضوء على هذا القطاع - كأحد قطاعات التنمية المستدامة وتعزيز الاقتصاد الوطني- ومناقشة القضايا المتعلقة به، وإيجاد مساحة مشتركة من التفاهم بين فئات المجتمع حول قضايا قطاع النخيل وحشد الجهود لتنمية هذا القطاع واستدامته، من خلال الاعتماد على مؤسسات ووسائل الإعلام الوطني كأداة فاعلة لتحقيق أهداف "إعلام النخيل".

ويوضح الشكل التالي أوجه الصلة بين وظائف الإعلام ونخيل التمور:

الصلات الوظيفية بين الإعلام والاتصال والنخيل



شكل (٦) الصلة بين الإعلام والاتصال والنخيل

المصدر: من إعداد الباحث

من الشكل السابق تتضح أوجه الصلة بين وظائف ومهام وسائل الإعلام والاتصال وبين نخيل التمور، حيث يؤدي كل منهما دورًا مؤثرًا في إرشاد الأفراد وتوعيتهم بالمخاطر التي تهدد الهوية الوطنية، وتوجيه المجتمع نحو الأفكار والآراء

والاتجاهات الصحيحة. كذلك، فإن حماية المجتمع مسؤولية كبيرة تقع على عاتق كل فرد في المجتمع، ومثلما يسهم الإعلام في حماية المجتمع فكرياً، فإن النخيل يسهم في توفير الحماية الغذائية للمجتمع؛ وهو ما يؤكد وشائج الصلة بين نخيل التمور والإعلام والاتصال.

هذه التقاربات تعزز فهم العلاقة المتبادلة بين الإعلام والنخيل كرمز للثبات والنمو المستمر والعطاء، وتظهر أن النخيل والإعلام يتشاركان في العديد من الخصائص الجوهرية التي تجعل منهما أدوات فعالة ومؤثرة في تحقيق الاستدامة، والتأثير الإيجابي في البيئة والمجتمع.

كما أنه لا بد للمجتمع من عملية التطوير المستمر لمواكبة مستجدات العصر، وهو ما يتمثل في النخيل في عملية التغيير الدائم لأوراقه وثماره، في حين تشير الجذور التاريخية إلى العراقة، فإن جذور الإعلام والاتصال قديمة قدم الحضارة البشرية، وكذلك نبتة النخيل التي رافقت البشر على مر التاريخ كمصدر للغذاء والظل، ويمثل ثمار النخيل (التمر) الأثر الذي يعبر عن سمات النخيل وخصائصه، وهو ما ينطبق على وسائل الإعلام والاتصال التي كلما اتسمت بالمصداقية والموضوعية ونشر الحقائق والشفافية والنزاهة؛ فإن هذا يحقق أثراً إيجابية تعود على المجتمع بالنفع. خاتمة

تمتد الجذور التاريخية لنخيل التمر عبر عصور قديمة من الزمن، فقد كانت ثماره مصدراً للغذاء واستخدم الإنسان مكوناته في بناء مساكنه وأدوات حياته اليومية، بالإضافة إلى أهميتها في توفير الأمن الغذائي، تمتد فائدة أشجار نخيل التمر إلى ما هو أبعد من ثمارها؛ حيث تستخدم الأوراق والألياف في صناعات الرعاية الصحية والصناعات الزراعية.

وعلى الرغم من الأهمية التغذوية والعلاجية والاقتصادية لنخيل التمر على المستوى العالمي، خاصة في بلدان شبه الجزيرة العربية وشمال أفريقيا؛ فإن هناك العديد من التحديات المرتبطة بزراعة نخيل التمر وتنميته، بما في ذلك ندرة المياه والمخاطر البيولوجية والكيميائية، الأمر الذي يتطلب ضرورة العمل على مواجهة هذه التحديات على المستوى المحلي، الإقليمي والدولي للحفاظ على استدامة زراعته وتحسين وزيادة إنتاج التمور وضمان سلامة منتجاتها.

بينما نسعى لتحقيق استدامة زراعة نخيل التمور، يبرز دور الإعلام والاتصال كأداة فاعلة لمواجهة تحديات هذا القطاع، والعمل جنباً إلى جنب مع كافة الجهات المعنية لتحقيق الاستدامة في زراعة نخيل التمور وتعظيم الفوائد والتخفيف من المخاطر المرتبطة به، وهو ما أكده الباحث من خلال اقتراح منظور إعلامي جديد يتمثل في "إعلام النخيل" كأحد المجالات الابتكارية التي تعزز من استدامة قطاع

النخيل والتمر، وخط دفاع أول لمواجهة الحملات الموجهة لإعاقة نمو هذا القطاع على المستوى العربي والمحلي.

ومع تزايد الاهتمام بمفهوم الهوية الوطنية، وتعزيز استدامة زراعة النخيل كرمز للهوية الوطنية للمملكة، علاوة على كون النخيل مصدرًا دائمًا للتغذية، فقد أصبح هناك ضرورة لزيادة فعالية الدور الإعلامي لمؤسسات الإعلام الوطنية للمشاركة في تعزيز القدرات الوطنية والتعريف بالهوية الوطنية السعودية ومواجهة التحديات التي تواجهها من أجل تعزيز هذه الهوية في إطار رؤية ٢٠٣٠.

ومن خلال استعراض المنظور الوظيفي لأوجه الترابط بين الإعلام والنخيل؛ فقد توصل الباحث إلى وجود مساحات تقاهم مشتركة بين هذين المجالين من خلال أدوارهما في حماية المجتمع وتزويده بالتغذية التي تعزز قدرته على مواجهة متطلبات الحياة وتحدياتها، وتحقيق وحدة المجتمع والعمل على تنميته وتطويره، وتوجيه أفراد المجتمع نحو المسارات التنموية وتنمية وعيهم البيئي والاجتماعي وحفظ هويتهم الثقافية والحضارية التي تُعبر عن ارتباطهم بأرضهم وتاريخهم العريق، بالإضافة إلى مساهمة الإعلام والنخيل في تحقيق الاستدامة البيئية والاجتماعية والتي تؤكد على الاستفادة من موارد الحاضر لبناء مستقبل مستدام.

النتائج والتوصيات

يستعرض هذا الفصل ما توصل إليه البحث من نتائج من خلال تحليل محتوى الأدبيات السابقة المتعلقة بالإعلام والاتصال واستدامة زراعة النخيل والتمر، بالإضافة إلى تفسيرات الباحث التي استندت إلى الخبرة المهنية للباحث في مجال الإعلام والاتصال. كما يتضمن هذا الفصل أيضًا التوصيات التي يقدمها البحث من خلال النتائج التي توصل إليها، وأهم الدراسات المستقبلية المقترحة لتطوير مجال البحث.

أولاً: النتائج

من خلال استعراض الإطار النظري للبحث حول مفهوم الإعلام والاتصال وعلاقته بنخيل التمر في شبه الجزيرة العربية، فقد توصل البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات كالتالي:

- نخيل التمر من أهم الأشجار المثمرة التي ارتبطت بشبه جزيرة العرب منذ آلاف السنين، حيث نمت هذه الشجرة المباركة في أرض الجزيرة العربية وكانت من أهم مصادر الغذاء لسكانها وارتبطت بالهوية الحضارية والثقافية لشعوب هذه المنطقة.
- تعد التمر من أهم المنتجات ذات القيمة الغذائية الكبيرة والتي تسهم في دعم الاقتصاد الوطني للبلدان المنتجة له.

- يوجد العديد من المعوقات التي تواجه قطاع النخيل والتمور في شبه الجزيرة العربية ومن أهمها ندرة موارد المياه والآفات الزراعية والمخاطر الناتجة عن التغيرات المناخية.
- تعد العولمة وتطور تكنولوجيا الاتصالات من أهم المخاطر التي تهدد الهوية الوطنية للشعوب في البلدان النامية من خلال ما تحمله من هيمنة فكرية واستعمار ثقافي للسيطرة على الساحة العالمية.
- أصبح الحفاظ على الهوية الوطنية من أهم التحديات التي تواجه الشعوب العربية، خاصة في بلدان شبه الجزيرة العربية، مما يتطلب استراتيجيات إعلامية واتصالية أكثر فاعلية لمواجهة هذه التحديات.
- تؤثر وسائل الإعلام والاتصال على تشكيل الهوية الوطنية لشعوب شبه الجزيرة العربية، مما يساهم في تعزيز القيم المجتمعية والعقائدية لهذه الشعوب.
- تعتبر وسائل الإعلام والاتصال أداة فاعلة لحفظ الهوية الوطنية للشعوب وحماية تراثها الحضاري والثقافي، لذا فقد أصبحت وسائل الإعلام والاتصال في بلدان شبه الجزيرة العربية درعها القوي للتصدي للتحديات التي تؤثر على الهوية الثقافية والحضارية لشعوب هذه المنطقة، ومواجهة العولمة وتأثيراتها السلبية على المجتمعات العربية.
- ساهمت جهود المركز الوطني للنخيل والتمور بالمملكة في تعزيز التعاون مع الجهات المحلية والدولية لتحسين قطاع النخيل والتمور، وتطوير ممارسات الاستدامة الزراعية في القطاع وتحسين إدارة وتسويق التمور السعودية وتعزيز قدرتها التنافسية في الأسواق العالمية؛ مما انعكس إيجابياً على مساهمة هذا القطاع في الاقتصاد الوطني حيث ارتفعت صادرات المملكة من التمور بمعدلات كبيرة خلال الأعوام القليلة الماضية وحققت المملكة مراكز متقدمة على المستوى العالمي في مؤشرات زراعة النخيل وإنتاج وتصدير التمور ومشتقاتها.
- يرتبط الإعلام والنخيل بروابط عميقة من حيث المفهوم والوظائف والمساهمات التي يقدمها كل منها في سبيل تنمية المجتمع وتحقيق رفاهيته.
- تُعدّ المصادقية من روابط الصلة بين الإعلام والنخيل؛ ولكل منهما أسلوبه الخاص في التعبير عن المصادقية، وكلاهما يعتمد على استدامة الجودة والثقة لتحقيق دوره في المجتمع، سواء كان ذلك في توفير الغذاء أو توفير المعلومات الموثوقة.
- التطور أو التحول هو عنصر مشترك بين النخيل والإعلام، حيث يُعدّ كل منهما مثالاً على التكيف مع التغيرات لتحقيق استمرارية الفعالية والتأثير.

- يتشابه الإعلام والنخيل في سمة التطور، فبينما يُعبر النخيل عن قدرته للتطور من خلال التكيف مع البيئات القاسية مثل الصحاري والمناطق الجافة، واستخداماته التي تتطور باستمرار لتواكب مستلزمات الحضارة الإنسانية، وتعكس معها قدرة النخيل على إعادة صياغة دوره عبر الزمن والاستفادة من موارده الطبيعية بطريقة مستدامة. فإن وسائل الإعلام في تطور مستمر، متأثرة بنتائج التقدم العلمي والتطور التكنولوجي، ومستفيدة بالابتكارات الحديثة في تقنيات الاتصالات والمعلومات، لتعكس قدرتها على مواكبة مستجدات العصر، وفعاليتها كوسيلة لنقل المعلومات والتأثير في الرأي العام.
- يجسد كل من النخيل والإعلام مفهوم التغيير الإيجابي والتجديد والتأثير المستمر في حياة المجتمع؛ فمثلما يمر النخيل بتغييرات تتعلق بطرق زراعته واستدامته، فإن الإعلام يتغير بشكل مستمر في طريقة تقديمه للمعلومات وتواصله مع الجمهور متأثراً بتطور وسائل الاتصال والمعلومات وتأثيرات العولمة والانفتاح الثقافي والحضاري وانتشار الانترنت، ويُعد التغيير ضرورياً لكلاهما للحفاظ على الاستمرارية والتكيف مع التحولات البيئية والاجتماعية.
- يتشابه النخيل والإعلام في قدرتهما على حفظ الهوية الوطنية وتعزيزها، فبينما يُمثل النخيل رمزاً للاستمرارية والثبات في التراث الثقافي والاقتصادي للمجتمعات، فإن الإعلام يسهم في حماية الهوية الوطنية من خلال التأثير في الجمهور وغرس القيم المجتمعية وتوعية فئات المجتمع بتاريخهم الثقافي وإرثهم الحضاري. فكلاهما يشكل جسوراً تربط بين الماضي والحاضر.
- يُمثل كل من النخيل والإعلام خط دفاع قوي للتصدي للأزمات، فكلاهما يعمل على تعزيز قدرة المجتمع في التصدي لصعوبات الحياة، ويقدمان حلولاً عملية للتغلب على الأزمات البيئية والاجتماعية والاقتصادية بفضل ثمارهما وقدرتهما على التأثير وتوحيد المجتمع.
- يجسد كلاً من النخيل والإعلام مفهوم الانتشار والامتداد بشكل فريد، فبينما يُعبر النخيل عن هذا المفهوم من خلال الامتداد عبر البيئات الجغرافية المختلفة، فإن الإعلام يمتد عبر الحدود الثقافية والجغرافية، ليشكل أداة للتواصل والتفاعل على المستوى العالمي. مما يجعل كل من الإعلام والنخيل عنصراً ضرورياً لاستمرار التواصل عبر المجتمعات والحضارات.
- بينما يُعد التنوع أحد السمات الجمالية والتي تُضيف قيمة للحياة، يُجسد كل من النخيل والإعلام مفهوم التنوع بطريقة متكاملة؛ فالتنوع في كلا المجالين يعكس قدرة كل منهما على الاستجابة لمتطلبات العصر والمجتمع، بما يمتلكه كلاهما من خصائص مميزة، مما يضمن استمراريتهما وتأثيرهما الإيجابي.

- كل من النخيل والإعلام يُمثلان رموزًا تعبر عن دورهما في إرشاد وتوجيه المجتمع؛ فبينما تتضح الوظيفة الإرشادية للنخيل من منظور بيئي، فإن الإعلام يرشد الأفراد والمجتمعات نحو المسارات الصحيحة لتحقيق نمو المجتمع ورفاهية أفراده.
- يشترك كل من الإعلام والنخيل في سمة الاستدامة، فبينما يعكس النخيل مفهوم الاستدامة من المنظور البيئي؛ فإن الإعلام يعكس هذا المفهوم من منظور إعلامي اتصالي وهو ما يتأكد من خلال المفهوم الذي قدمه الباحث "إعلام النخيل" كروية ابتكارية لتعزيز استدامة قطاع النخيل والتمور.

ثانيًا: التوصيات

- من خلال ما توصل إليه البحث من نتائج، يقترح الباحث التوصيات التالية:
- ضرورة زيادة مساهمة المؤسسات الحكومية والمراكز البحثية الوطنية في تقديم المساعدة التقنية في زراعة نخيل التمر وتنميته وتطوير الصناعات ذات الصلة، والتسويق المحلي والدولي للتمور ومشتقاتها.
 - العمل على تعزيز وتطوير قدرات المؤسسات الحكومية في القطاع الزراعي في إطار تحسين زراعة نخيل التمور على مستوى المملكة العربية السعودية لزيادة مساهمتها في تحقيق استدامة هذا القطاع.
 - تعزيز قدرات صغار المزارعين وتنمية مهاراتهم ومعارفهم لزيادة إنتاج نخيل التمر ودراسة متطلباتهم والعمل على توفيرها.
 - تبني تطبيق كافة الأدوات والوسائل التكنولوجية الحديثة والابتكارات العلمية في مجال زراعة نخيل التمر وإنتاجه وحمايته.
 - إدخال أصناف دولية عالية الجودة قادرة على التكيف مع كافة النظم الإيكولوجية المحلية لتحسين الإنتاج المحلي من التمور.
 - تشجيع الإعلام الوطني لتعزيز الهوية الوطنية للمملكة العربية السعودية والتي ترتبط بشكل وثيق بنخيل التمور بالتركيز على الإرث الحضاري والثقافي والتاريخي للمملكة.
 - العمل على وضع استراتيجيات فاعلة لرصد وتقييم القطاع الإعلامي بالمملكة لضمان تحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠ في حفظ الهوية الوطنية للمملكة.
 - دعم ممارسات الإبداع والابتكار الإعلامي لتشجيع إنتاج المحتوى الوطني الذي يعبر بمصداقية وموضوعية عن الهوية الثقافية والحضارية للمجتمع السعودي.
 - تنظيم حملات توعوية لتثقيف المواطنين والعاملين في مجال زراعة النخيل بأهمية التراث الحضاري للمملكة، وما تمثله نخلة التمر من أهمية كإرث حضاري عريق تمتد جذوره إلى الأجداد لتصل ثماره إلى الأبناء والأجيال في كل عصر.
 - إنشاء لجنة إعلامية وطنية تكون مهمتها الأساسية رصد الاختراقات الثقافية التي تهدد هويتنا الوطنية ومحاربة التيارات الفكرية الغربية ووضع آليات فاعلة لحفظ الهوية السعودية

وتعزيزها من خلال تسليط الضوء على مقومات الهوية السعودية تنمية الوعي والشعور بالانتماء للوطن لدى فئات المجتمع.

• ضرورة تبني مصطلح " إعلام النخيل " أو " الإعلام النخيلي " كمنظور ابتكاري لتعزيز مساهمة الإعلام والاتصال في تطوير وتنمية قطاع النخيل والتمور وتحقيق استدامته، فكما يوجد هناك إعلام (بيئي، سياسي، رياضي، اجتماعي إلخ)، ينبغي أن يُفرد النخيل بالاهتمام كأحد القطاعات المؤثرة في تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز الاقتصاد الوطني.

• تبني جائزة للبحوث الإعلامية والاجتماعية والإنسانية المتعلقة بالنخيل، بحيث تركز هذه الجائزة على الأثر الإعلامي لتطوير واستدامة قطاع النخيل ومعالجة القضايا المتعلقة بقطاع النخيل من منظور إعلامي.

• الاستفادة من التجارب الدولية الرائدة في مجال الإعلام والاتصال ودراسة إمكانية تطبيقها في مجال "إعلام النخيل" بالمملكة العربية السعودية، للاستفادة من هذه الممارسات في تعزيز استدامة قطاع النخيل والتمور وتحقيق نموه على المستوى الوطني.

• العمل على تبني نشرة دورية شهرية تثقيفية توعوية إخبارية عن النخيل والتمور، بالتعاون مع المؤسسات البحثية والتعليمية والإعلامية المتخصصة.

• إقامة مؤتمر خاص بالنخيل والتمور من ناحية اتصالية وإعلامية وبحث أطر مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين من خلال تبني آليات إعلام النخيل.

• إعداد حملات توعوية باستخدام وسائل الإعلام والاتصال الحديثة لزيادة الوعي لدى فئات المجتمعين السعودي والعربي بأهمية هويتنا الوطنية وموروثنا الثقافية وقيمنا المجتمعية ودور حضارتنا الإسلامية والعربية في بناء الحضارة الإنسانية.

• تخصيص مقرر لإعلام النخيل في مراحل التعليم الأساسي يتناول ملامح التراث الثقافي للمملكة والمدلولات الجمالية والتاريخية والاقتصادية للنخيل من منظور إعلامي، لتعزيز الوعي لدى فئات النشء بأهمية النخيل كرمز للهوية السعودية.

الدراسات المستقبلية المقترحة

- إجراء دراسة لبحث تأثير الإعلام على تسويق التمور عالمياً.
- دراسة تأثير وسائل الإعلام والاتصال على الهوية الوطنية في الوطن العربي.
- دراسة العلاقة بين الإعلام البيئي واستدامة زراعة نخيل التمور في شبه الجزيرة العربية.
- إجراء دراسات متعمقة لدراسة واقع وتحديات الإعلام العربي ودوره في تحقيق أهداف التنمية الزراعية المستدامة: بالتطبيق على قطاع النخيل والتمور.
- إجراء دراسة حول تأصيل مفهوم إعلام النخيل وعلاقته بالتنمية المستدامة

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أسليم، فيصل صبحي مصباح. (٢٠١٧). مراحل ظهور وتطور الإعلام العربي وتأثيره على الرأي العام. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*، كلية التجارة جامعة قناة السويس، ٨(٤)، ٨٩-١١٢.
- الأنصاري، أريج ابراهيم أحمد. (٢٠١٩). صراع الفصحى وانعكاساته على التنشئة والوعي الإعلامي: دراسة وصفية تحليلية. *مجلة البحث العلمي في الآداب*، ٢٠(٩)، ١٩١-٢٠٧.
- إبراهيم، عبد الباسط عودة. (٢٠٢٢). العوامل المؤثرة على لون الثمار في مرحلة التمر. *مجلة الشجرة المباركة*، ١٤(١)، ١٩-٣١.
- ابن منظور. (١٩٨٨). *لسان العرب*. ط١. بيروت: دار إحياء التراث العربي.
- باهر مز، ياسر سعيد؛ علي، ياسر محمد؛ وبنواس، سالم عبيد. (٢٠٢١). دراسة مقارنة لبعض الصفات الطبيعية لأزهار وثمار ثلاثة أصناف من نخيل التمر في وادي وساحل حضر موت. *مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية*، ٢٥(٢)، ٢٥١-٢٦٢.
- باوية، صلاح الدين. (٢٠١٧). النخلة: بين الرمزية وتحول الدلالة. *مجلة دراسات*، ٦(١)، ٧٨-٨٩.
- البريدي، عبدا لله بن عبد الرحمن. (٢٠٢٣). *الهوية الوطنية السعودية: ثوابتها وآفاقها الإنسانية*. مركز الملك عبد العزيز للحوار الوطني.
- البشر، محمد بن سعود. (٢٠١٤). *نظريات التأثير الإعلامي*. ط١. العبيكان: الرياض.
- بن عبو، وليد. (٢٠٢٠). الإعلام الجديد: مفهومه وخصائصه- مدخل نظري. *مجلة الرصد العلمي*، جامعة وهران، ٧(١)، ٢٤-٤٧.
- حمد، حمدان خضر سالم، والموسوي، خضير عباس ضاري. (٢٠١٦). مستويات مصداقية الصحافة في إطار النموذج البنائي للمصداقية. *مجلة الباحث الإعلامي*، ع(٣١)، ١٦٣-١٩٤.
- جفال، سامية؛ طلحة، مسعودة. (٢٠١٨). الهوية الثقافية في ظل تكنولوجيا الاتصال الرقمي الجديد وانحسار ثقافات المجتمعات. *Social Science Journal*، ١٤(١٤)، ٣٤٢-٣٦١.
- الجمال، أشجان رفعت عبد القادر. (٢٠٢٠). الابتكارات الفنية في استدامة المدن باستدامة زراعة أشجار نخيل التمر مطولاً في كل مكان. *المؤتمر العلمي الدولي الحادي عشر تحت عنوان "دور العلوم الإنسانية والاجتماعية والطبيعية في دعم التنمية المستدامة"*، ٩-١٠ ديسمبر ٢٠٢٠، اسطنبول، تركيا.

- خبيزي، سامية. (٢٠١٤). وسائل الإعلام وتأثيرها على ثقافة وقيم المجتمع. مجلة الحوار الثقافي، ٣ (٢)، ٢٦٣ - ٢٦٩.
- الدخيري، إبراهيم آدم أحمد. (٢٠٢١). إنجازات المنظمة العربية للتنمية الزراعية في مجال تنمية قطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. جامعة الدول العربية.
- الذبياني، عيسى خنفير. (٢٠٢٣). دور وسائل الإعلام في تشكيل الهوية الوطنية والثقافة والتصدي لسلبات العولمة في المجتمع السعودي. مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية، ٣ (١)، ١١١ - ١٥٠.
- ذهبي، بوبكر؛ نيان، عبد العزيز؛ نجتبان، أراش؛ إبراهيم؛ عبد الباسط عودة؛ وهلاي، محي الدين. (٢٠٢١). تطوير نظم إنتاج مستدامة لنخيل التمر في دول مجلس التعاون الخليجي: أداة التحليل (SWOT) لتحديد نقاط القوة والضعف والقيود للتسويق والقدرة التنافسية لمنتجات النخيل في دول مجلس التعاون الخليجي. مجلس التعاون لدول الخليج العربي.
- الروقي، مطلق بن مقعد؛ والشريف، طلال بن عبد الله. (٢٠٢٠). دور إدارة جامعة شقراء في تعزيز الهوية الوطنية في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ من وجهة نظر الطلاب. المؤتمر الدولي للهوية الوطنية في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. ٢ - ٣ فبراير ٢٠٢٠ م، جامعة شقراء، المملكة العربية السعودية.
- زرزايحي، زوبير. (٢٠٢٠). العولمة والهوية الثقافية في زمن الإعلام الجديد. مجلة المعيار، ٢٤ (٥١)، ٥٣٧ - ٥٤٩.
- سليمان، ليلى. (٢٠٢٢). توظيف وسائل الإعلام للتسويق السياسي في تحسين صورة قادة الدول العربية والإسلامية: تركيا ومصر أنموذجًا. مجلة علوم الاتصال، جامعة أم درمان الإسلامية، ٧ (١)، ١٥١ - ١٨٠.
- شافعي، وفاء حسن؛ والحربي، مرام زيد. (٢٠٢١). الاستدامة بتدوير مخلفات النخيل المهذرة في تصميم أحزمة نسائية. مجلة الأكاديمي، ع (١٠٠)، ٣٣٧ - ٣٥٦.
- شلاوش، شيماء. (٢٠١٨). اللغة العربية والهوية الوطنية بين المبدأ والتطبيق. مجلة اللغة العربية وآدابها، ٦ (١)، ٢٩١ - ٣٠٠.
- الشنقيطي، محمد المختار. (٢٠١٨). أمة النخلين: الهوية العربية ظاهرة سياقية. مجلة تبين للدراسات الفكرية والثقافية، ٢٤ (٦)، ٧١ - ٩٥.
- الشويري، فيفيان حنا. (٢٠٢١). نخيل التمر في المكتشفات الأثرية في شبه الجزيرة العربية. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. الإمارات العربية المتحدة.

- الشيخ، محمد عبد الله. (٢٠١٧). الإعلام والتنمية المستدامة. مؤتمر القانون والإعلام، كلية الحقوق- جامعة طنطا، الفترة من ٢٣- ٢٤ أبريل ٢٠١٧.
- طبي، منير. (٢٠٢٠). وسائل الإعلام والاتصال عبر التاريخ الحديث: كرونولوجيا التطور من الاتصال غير اللفظي إلى الميديا الجديدة. مجلة المعارف للبحوث والدراسات التاريخية، ٦ (٣)، ٧-٢٣.
- عديبه، عبير السيد أحمد؛ السفياني، صالحة حاي؛ الرفاعي، دعاء زهدي؛ محمد، رحاب فايز يونس؛ وعبد المقصود، رشا رجب. (٢٠٢٠). تصور مقترح لتعزيز قيم المواطنة الرقمية والهوية الوطنية باستخدام تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد لأطفال الروضة من وجهة نظر المعلمات. مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، ع(٦٠)، ١-٣٧.
- العلي، خولة عبد الله. (٢٠١٨). تجارة التمور في إمارات الساحل العربي للخليج العربي (١٩١٤- ١٩٣٩). ط١. دار الكتب، دائرة الثقافة والسياحة - أبو ظبي.
- عيساني، رحيمة الطيب. (٢٠٠٨). مدخل إلى الإعلام والاتصال: المفاهيم الأساسية والوظائف الجديدة في عصر العولمة الإعلامية. الطبعة الأولى. دار الكتاب العالمي للنشر والتوزيع.
- الغذامي، رحاب عبدالله. (٢٠٢٣). الهوية الوطنية والفن المفاهيمي: المجتمع السعودي. *Lark Journal*، ٤٨ (٢)، ٦٦٨- ٦٨٥.
- الفار، محمد جمال. (٢٠١٤). معجم المصطلحات الإعلامية. دار أسامة للنشر والتوزيع: الأردن.
- الفتلاوي، علي عبد الكاظم كامل. (٢٠١٢). مقاربة الهوية الوطنية سوسيولوجيًا. *المنتدى الجامعي*، ع(٤)، ١٢٧- ١٦٢.
- الفلاحي، حسين علي. (٢٠١٤). الإعلام التقليدي والإعلام الجديد. الطبعة الأولى. دار غيداء للنشر والتوزيع: عمان.
- قاسم، إيمان محمد وجدي. (٢٠٢٢). الاستدامة الجمالية والوظيفية لمشغولة كُرناف النخيل لإنشاء مشروعات صغيرة ومتناهية الصغر. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ٧ (٤)، ٢٦٢- ٢٧٦.
- القحطاني، حنان عبد الهادي القاضي. (٢٠٢١). واقع وأفاق زراعة النخيل وصناعة التمور في ببشة ومدى تنميتها بين المعوقات والحلول. مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية بكلية الآداب جامعة المنوفية، ع (٣٢)، ٤٦٠- ٥٠٩.
- قسام، حمو؛ واو غيدني، عديرحمان. (٢٠٢١). دراسة المورفولوجية لبعض أصناف النخيل النامية في منطقة الزيبان (بسكرة). (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الاخوة منتوري- قسنطينة ١.

- قشطي، نبيلة عبد الفتاح حسنين. تأثير وسائل الإعلام على النمو الثقافي للمجتمع. (٢٠١٨). المؤتمر العلمي الخامس: الإعلام بين المسؤولية المهنية والالتزامات المجتمعية، ٢-٣ نيسان ٢٠١٨، كلية الإعلام- الجامعة العراقية.
- كربية، كريمة محمد. (٢٠٢١). جدل الهوية والإعلام الجديد. مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، جامعة السلطان قابوس، ١٢ (٣)، ٨٥-٩٦.
- الكلثم، مها بنت إبراهيم. (٢٠٢٠). قيم التسامح وقبول الآخر التي ينبغي تضمينها مناهج الدراسات الاجتماعية والمواطنة لتعزيز الهوية الوطنية في المملكة العربية السعودية: رؤى وتطلعات. المؤتمر الدولي للهوية الوطنية في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. ٢-٣ فبراير ٢٠٢٠ م، جامعة شقراء، المملكة العربية السعودية.
- المجلس الدولي للتمور. (٢٠٢٢). التقرير السنوي. المملكة العربية السعودية. محمد، نجلاء سيد عبد الرحمن؛ عبدالرسول، محمود أبو النور؛ زهران، أشرف عبد الحميد. (٢٠٢٠). الإعلام التنموي ودوره في خدمة المجتمع المصري وتنميته: الواقع والمأمول. *Journal of Environmental Studies and Researches*، ١٠ (١)، ٤٩-٦٢.
- المرسومي، عماد مؤيد جاسم. (٢٠١١). أثر العولمة في الهوية الوطنية. مجلة قضايا سياسية، ٤ (٢٣)، ١-٣٨.
- المركز الوطني للنخيل والتمور. (٢٠٢٠). دليل رعاية النخلة. المملكة العربية السعودية.
- المركز الوطني للنخيل والتمور. (٢٠٢٣). التقرير السنوي. المملكة العربية السعودية.
- المركز الوطني للنخيل والتمور. (٢٠٢٤). المملكة العربية السعودية. متاح على الرابط: <https://ncpd.gov.sa/ar/about>
- تاريخ الدخول للموقع: ١/٩/٢٠٢٤ م.
- مسعود، فايز أنور عبد المطلب. (٢٠٢١). النخيل عند الثموديين والصفائيين. مجلة الاتحاد العام للأثاريين العرب، ٢٢ (١)، ٢٣٩-٢٦٢.
- المشاقبة، بسام عبدالرحمن. (٢٠١٥). الإعلام العربي بين الواقع والطموح. دار أسامة للنشر والتوزيع: الأردن.
- المظفر، عدنان وهاب. (٢٠١٩). تكنولوجيا التمور والسكر. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.

المعاينة، باسم مفضي عودة. (٢٠٢٢). علاقة اللغة بالإعلام ودورها في الاتصال وأثرها في الجماهير. مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بالإسكندرية، ٣٨ (٣)، ٢٠٨٣-٢١٢٨.

نبار، ربيحة؛ مفاوسي، كريمة. (٢٠٢٢). دور الإعلام في ترسيخ قيم المواطنة. مجلة المجتمع والرياضة، ٥ (١)، ١٦٢-١٧٤.

النجار، محمد عبد الأمير حسن؛ الدليمي، فائق حسين؛ ومحمد، خولة حمزة. (٢٠٢٠). نخلة التمر ودورها في مقاومة الشد المحلي. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، ٩ (٢)، ١٥٤-١٦٩.

الهليل، نورة بنت عبد الرحمن بن عثمان. (٢٠٢٢). مدى تعزيز الهوية السعودية في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠ بمقرر اللغة الإنجليزية للصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. مجلة كلية التربية جامعة المنصورة، ٤ (١١٨)، ١٦٤١-١٦٧١.

وزارة البيئة والمياه والزراعة. (٢٠٢٤). الابتكار الزراعي في المملكة العربية السعودية: خارطة طريق تبني التقنيات. متاح على الرابط:

<https://2u.pw/A4ON6V5d>

تاريخ الدخول للموقع: ١/٩/٢٠٢٤م.

وهبي، عبد الله محمد. (٢٠١٩). التسويق الدولي للتمور دعامة أساسية لاستراتيجيات التنمية المستدامة لقطاع التمور. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. الإمارات العربية المتحدة.

اليحيائي، راشد بن عبد الله. (٢٠٢١). البيئات الزراعية - نظم إنتاج مستدامة لنخيل التمر. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. الإمارات العربية المتحدة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Al-Karmadi, A.& Okoh, A.I. (2024). An Overview of Date (Phoenix dactylifera) Fruits as an Important Global Food Resource. Foods, 13, 1-19.

Almadini, A.M.; Ismail and, A.I. and Ameen, F.A. (2020). Assessment of farmers practices to date palm soil fertilization and its impact on productivity at Al-Hassa oasis of KSA, Saudi Journal of Biological Sciences, xxx (xxxx) xxx, 1- 8. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.11.084>

- Chahbane,K. & Chahbane,S. (2024). A Study of Media Evolution and its Integral Role in Shaping Political Dynamics in the Arab World: The Case Study of Al Jazeera Network. *Studies in Media, Journalism, and Communications*, 2(1), 63- 73.
- Gunduz, U. (2017). The effect of social media on identity construction. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 8(5), 85–92.
- Hammad, M.A.& Awed, H. S. (2022). Social Media and Its Impact on Promoting the National Identity of University Students in Saudi Arabia. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(16), 116- 125.
- Hawali, B. G.& Cyrielle, D. (2020). Review of mass media effect in inter-cultural communication. *International Journal of Communication and Society*, 2(2), 94- 101.
- <https://doi.org/10.3145/epi.2022.mar.17>
- Mihelj.S.& Jimenez-Martinez,C.(2020). Digital nationalism: Understanding the role of digital media in the rise of ‘new’ nationalism. *Nations and Nationalism*,1–16.
- Naeb,M.F.& Baniyassen, S. (2022). Contemporary Arab Media Reality Problems and Solutions. *Advances in Journalism and Communication*, 10, 387-398.
- Olaimat, F. Al-Hamad,K. and Al-Hadeed,A. (2020). Media and Globalization and their Impact on Arab Nationalism. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(5), 4864- 4875.
- Scolari, Carlos A. (2022). Evolution of the media: map of a discipline under construction. A review. *Profesional de la información*, 31(2), 1- 27.
- Windari, T. (2021). National Identity Attachment and Its Variables. *Journal of International Women's Studies*, 22(3), 81-115.



الأهمية التغذوية والصحية لمكونات حبوب الشوفان

The nutritional and health importance of oatmeal components

إعداد

نورا طه التميمي

Nora T. AL-Temimi

ألاء غازي الهاشمي

Alaa G. AL-Hashimi

وسن كاظم التميمي

Wasan K. AL – Temimi

قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة- جامعة البصرة. البصرة - العراق

Doi: 10.21608/asajs.2024.386887

استلام البحث : ٢٥ / ٧ / ٢٠٢٤

قبول النشر : ١٥ / ٨ / ٢٠٢٤

التميمي، نورا طه و الهاشمي، ألاء غازي و التميمي ، وسن كاظم (٢٠٢٤). الأهمية التغذوية والصحية لمكونات حبوب الشوفان. *المجلة العربية للعلوم الزراعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٤)، ١٧٥ - ٢١٤.

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

الأهمية التغذوية والصحية لمكونات حبوب الشوفان

المستخلص:

تُعد حبوب الشوفان (*Avena sativa L.*) من الحبوب الوظيفية التي يتم استهلاكها على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم، وقد اكتسبت مؤخراً اهتماماً متزايداً بسبب فوائدها الصحية العديدة. الشوفان هو مصدر طبيعي ممتاز للمركبات النشطة بيولوجياً، بما في ذلك البيتا-كلوكان، وله آفاق تطبيق واسعة لتطوير الأطعمة الوظيفية أو المنتجات الصحية للوقاية من مرض السكري وعلاجه. إذ يحتوي الشوفان، على البروتينات والبيتيدات والأحماض الأمينية والنشأ والبيتا كلوكان والألياف الغذائية والأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة والفيتامينات والمعادن والبوليفينول والأفينانثراميدات الشوفان، ويُظهر الشوفان خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للسكري ومضادة للميكروبات ومضادة للسرطان ومضادة لارتفاع ضغط الدم وتعديل المناعة ومضادة لارتفاع دهون الدم ومضادة للسمنة وحماية القلب.

الكلمات المفتاحية: حبوب الشوفان، التركيب الكيميائي للشوفان، الفوائد الصحية للشوفان.

Abstract:

Oats (*Avena sativa L.*) are functional cereals widely consumed worldwide and have recently gained increasing attention due to their numerous health benefits. Oats are an excellent natural source of bioactive compounds, including β -glucans, and have broad application prospects for the development of functional foods or health products for the prevention and treatment of diabetes. Oats contain proteins, peptides, amino acids, starch, β -glucans, dietary fiber, polyunsaturated fatty acids, vitamins, minerals, polyphenols, and oat avenanthramides, and exhibit antioxidant, antidiabetic, antimicrobial, anticancer, antihypertensive, immunomodulatory, antihyperlipidemia, antiobesity, and cardioprotective properties.

المقدمة:

الشوفان (*Avena sativa L.*) من المحاصيل الغذائية والحبوب القديمة المزروعة والمستهلكة في جميع أنحاء العالم (Paudel, et al., 2021)، وهو نبات عشبي شتوي حولي ينتمي إلى العائلة النجيلية، وفي العراق يعرف أنه من

الأدغال وينمو مع المحاصيل الشتوية، يزرع في الكثير من دول العالم كمحصول حبوب، وتبلغ مساحته الفعلية المزروعة عالمياً ٥.٢٦ مليون هكتار تقدر كمية انتاجه ٥.٤٤ مليون طن (Paudel, et al., 2018). وله تاريخ طويل من الإنتاج على الرغم من أن معظم الشوفان كان يُزرع كمحاصيل ثانوية أو كعلف للحيوانات (Darby, 2020). ويُعد أحد أقدم المحاصيل التي عرفتها الحضارة الإنسانية بعد القمح والشعير (Paudel, et al., 2021). يحتل الشوفان المرتبة السادسة من إجمالي الإنتاج العالمي لمحاصيل الحبوب بعد الذرة و القمح والرز والشعير والذرة الرفيعة، على الرغم من أن معظم إنتاج الشوفان يستعمل كعلف للماشية إلا أن الشوفان مناسب للأستهلاك البشري وله العديد من التطبيقات بما في ذلك دقيق الشوفان (Zhang, et al., 2021). يُزرع الشوفان كمحصول سنوي قبل أكثر من ٢٠٠٠ عام في أجزاء مختلفة من العالم (Sang and Chu, 2017). ويُعد مصدراً مهماً للكربوهيدرات والألياف الغذائية القابلة للذوبان والبروتينات والدهون والمركبات الفينولية المختلفة والفيتامينات والمعادن Joyce, et al ; (2019). (Thomas, et al., 2019). ذكر (Varma, et al., 2016) إن محصول الشوفان من الحبوب المهمة في الدول النامية، وتتطلب زراعته مناخاً بارداً ورطباً، يحتوي الشوفان على التوكوفيرول المعروف بأسم فيتامين E، وهو من مضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة في الحبوب، كما يحتوي على بعض المركبات المهمة مثل الفلافونويد والستيرولات ولكن بكميات قليلة وهي من المركبات النشطة بيولوجياً ولها خصائص مضادة للأكسدة.

يكتسب الشوفان شعبية كبيرة نظراً لفوائده الغذائية المتعددة فضلاً عن وظائفه التركيبية كالمركبات النشطة بيولوجياً، إذ تُعد حبوب الشوفان مصدراً جيداً للبروتين والأحماض الدهنية غير المشبعة والنشأ. إذ بين (Paudel, et al., 2021) أن أستهلاك الشوفان له فائدة صحية للإنسان من خلال تعزيز الجهاز المناعي وتحسين الفلورا الطبيعية في الأمعاء، فضلاً عن أن أستهلاك الشوفان يساعد في الوقاية من الأمراض كتصلب الشرايين والتهاب الجلد وبعض أنواع السرطانات، وتأثيرها على العديد من الأمراض الرئيسية. كما يخفض مستويات الدهون في الدم والسكر (Astiz, et al., 2022)، كما يقلل من مخاطر أمراض القلب والأوعية الدموية وسرطان القولون والمستقيم (Zhang, et al., 2021; Zaki, et al., 2018; Dong et al., 2014; Maki et al., 2010). وبشكل عام تُعزى معظم هذه الفوائد الفسيولوجية إلى الألياف الغذائية القابلة للذوبان.

يتمتع الشوفان بميزة أستهلاكه كحبوب كاملة بشكل طبيعي مقارنة بمنتجاته المصنعة، بسبب فوائده الغذائية والصحية على النمو، كما تشير الدراسات المسحية

السكانية إلى أن الوجبات الغذائية الغنية بالشوفان أو غيرها من الأطعمة التي تحتوي على الألياف القابلة للذوبان ترتبط بانخفاض مستويات ضغط الدم ومعدلات الإصابة بأمراض الشرايين ويساعد في الوقاية من الأمراض القلبية الوعائية، كما تبين أن أستهلاك الشوفان أو ألياف الشوفان يقلل من مستوى السكر في الدم بعد تناول الغذاء (Paudel, et al., Varma, et al., 2016; Tong, et al., 2016; 2021;

من جانب آخر، يُعرف الشوفان بإسم "الحبوب الفائقة" نظراً لمحتواه الغذائي الغني (Kaur et al., 2019). كيميائياً يتكون من ٨.٢٢% رطوبة و ٦٦.٢٧% كربوهيدرات و ١٦.٨٩% بروتين و ٩.٧٠% ألياف و ٦.٩٠% دهون، و ذكر (Suzauddula, et al., 2021). أن الشوفان يحتوي على نسبة عالية من البروتين ١٧% والدهون ٧% والكربوهيدرات ٦٦% والألياف ١١% والرماد ١.٥٦% والكالسيوم ٠.١٠% والفسفور ٠.٢٣% والتربتوفان ٠.١٧% والثريونين ٠.٣٦% واللايسين ٠.٤١% والسيستين ٠.٣٤% والميثيونين ٠.٢١%. كما يُعد الشوفان مصدراً جيداً للأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة والتي تبلغ نسبتها حوالي ٧٥% من إجمالي الأحماض الدهنية مثل حامض الأوليك واللينوليك واللينولينيك في الشوفان من إجمالي الأحماض الدهنية (Soni, et al., 2020). أن الأحماض الأمينية للشوفان أفضل من الناحية التغذوية من الأحماض الأمينية للقمح والشعير والذرة، كما تحتوي على مستويات أعلى من جميع الأحماض الأمينية الأساسية (Dhanda., 2011).

الفوائد الصحية للشوفان:

أثبتت العديد من الدراسات العلمية الصحية فوائد الشوفان في خفض استجابة نسبة السكر في الدم وخفض مستوى الكوليسترول في الدم وتحقيق التوازن للميكروبات المعوية وتنظيم ضغط الدم (Zhang, et al., 2021; Zhu, et al., 2020). ويلعب الشوفان دوراً مهماً في خفض نسبة الكوليسترول في الدم، إذ بين Paudel, et al., (2021) أن كلاً من مكونات الشوفان المحبة للدهون والمضادة لها تلعب دوراً رئيسياً في خفض نسبة الكوليسترول في الدم لدى البشر. وهذا ما أكده Varma, et al., (2016) أن أستهلاك الشوفان يقلل من الكوليسترول الكلي في الدم وكوليسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL)، وبالتالي يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية. ومع ذلك، لا توجد معلومات حول تأثير هذه المكونات بخلاف البيتا-كلوكان الذي يعمل على خفض نسبة الكوليسترول في الدم للحيوانات والانسان (Paudel, et al., 2021). أن تناول نخالة الشوفان ضمن الوجبات الغذائية كمكملات غذائية لا تؤدي إلى أضرار جانبية تتعلق بارتفاع ضغط

الدم أو الكلوكوز أو رفع مستوى الأنسولين في الدم ومع ذلك، قد تكون هذه الفائدة مرتبطة بكمية الألياف التي يحتاجها الفرد في غذائه. كما إنها معروفة كمكملات مضادة للسرطان (Gupta and Bajaj,2017).

كما ذكر (Varma, et al., 2016) أن من المحتمل أن تكون الآلية التي تخفض بها الألياف القابلة للذوبان في الشوفان من نسبة الدهون في الدم مرتبطة بقدرتها إما على تقليل امتصاص الكوليسترول والأحماض الصفراوية أو تأخير هضم الدهون، على الرغم من أن هناك بعض الدراسات الحديثة تشير إلى أن الشوفان قد يقلل من أكسدة LDL بسبب وجود العديد من المركبات الفينولية، فضلاً عن ذلك، فقد ثبت أن دقيق الشوفان يمنع أنقباض الشرايين، وهو علامة مبكرة على الإصابة بأمراض القلب عند تقديمه مع وجبة غنية بالدهون، وذلك لأن البيتا جلوكان يقلل من امتصاص وإعادة امتصاص الكوليسترول والأحماض الصفراوية ومستقبلاتها عن طريق زيادة لزوجة محتويات الجهاز الهضمي من الغذاء (Pauzel, et al.,2021).

للألياف الغذائية القابلة للذوبان العديد من الآثار الصحية مثل الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية والسكري والسمنة (Wehrli, et al.,2021). من ناحية أخرى تسهل الألياف الغذائية غير القابلة للذوبان من عمل الجهاز الهضمي (Marlett, et al.,2002). ويعزى سبب ذلك لما تتميز به ألياف الشوفان من لزوجة عالية والتي ترفع بدورها من أحساس الشبع في المعدة (zhang,et al.,2021). كما يمكن أن يساعد أستهلاك المنتجات الغنية بالألياف غير القابلة للذوبان في تقليل الشهية وتناول الطعام (Otlles,et al.,2014).

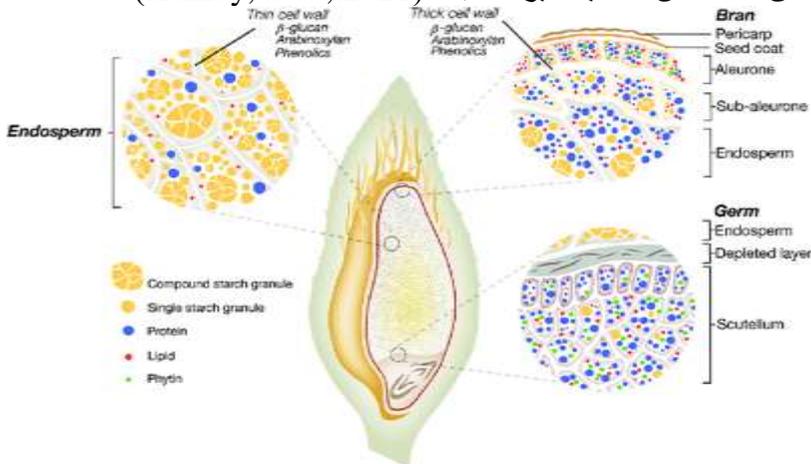
المكونات الرئيسية لحبوب الشوفان Main ingredients of oat cereal :

الشوفان من الحبوب المهمة على مستوى العالم، تتكون قشرة الشوفان من مكونات رئيسية مثل السليلوز واللكتين جنباً إلى جنب مع الرماد، يشكل السليلوز والهيمي سليلوز نسبة ٣٠-٣٥% واللكتين ٢% ومحتوى الرماد ٣.٥-٩% بينما محتوى البروتين والزيت في قشر الشوفان يكون منخفض (١.٦-٥)%-(٢.٢-١)% على التوالي، في حين تحتوي النواة على (٤٠-٦٠)% من البروتين ونسبة (٥-٣٠)% من الزيت (Grewal, 2016).

تسريحياً، تتكون حبة الشوفان من القشرة وغللاف البذرة والنواة وطبقة الأليرون والسويداء والجنين شكل(١)، وكيميائياً من السليلوز والهيمي سليلوز والنخالة التي تشكل الطبقة الخارجية منها، وجزء من السويداء النشوي وأجزاء صغيرة من اللكتين والمركبات الفينولية الأخرى (Pori, 2020; Webster and Wood,2011).

يتكون الشوفان من نسبة عالية من البروتينات والكربوهيدرات والدهون والألياف القابلة للذوبان والألياف غير القابلة للذوبان والفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة

(Ivanisova, 2023). كما تحتوي على مجموعة متنوعة من المركبات الفينولية و الكليسرين والكليسيريدات المرتبطة بالإستر (Varma, *et al.*, 2016 ; Klose Webster, and Wood, 2012). وبين (Sterna, *et al.*, 2016 and Arendt, 2012) (2011) أن الشوفان يحتوي على حوالي ٦٠% نشأ و ١٤% بروتين و ٧% دهون و ٤% بيتا جلوكان. كما أن الصفة المميزة للشوفان هي محتواه الغني بالألياف الغذائية، وخاصة البيتا- جلوكان القابلة للذوبان، فضلاً عن إن الشوفان غني بالمعادن وخاصة البوتاسيوم و المكونات الثانوية الأخرى مثل الفينولات. يحتوي شوفان الحبوب الكاملة على تركيبة غذائية متوازنة، كونه مصدراً غنياً للكربوهيدرات والبروتين عالي الجودة مع مستوى جيد للأحماض الأمينية، ونسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة (Hamdy, *et al.*, 2021).



شكل (١) مقطع تشريحي لحبة الشوفان الذي يظهر أنسجة الشوفان المختلفة (مثل النخالة والجنين والسويداء) (Grundy, *et al.*, 2018)

دقيق ونخالة الشوفان Oat bran and flour

يتميز دقيق الشوفان بإحتوائه على نسبة عالية من البروتين والبيتا- جلوكان، ومحتوى كبير من الدهون بما في ذلك الأحماض الدهنية غير المشبعة كما يحتوي على كميات مناسبة من الأحماض الأمينية، يمكن أن تؤدي إضافة دقيق الشوفان إلى خبز الحنطة إلى زيادة قيمته الغذائية فضلاً عن تحسين الخواص الفيزيائية والحفاظ على الصفات الريولوجية للخبز المنتج (Krochmal, *et al.*, 2020; Kudake, *et al.*, 2017).

ذكر Lapvetelainen, *et al.*, (1994) أن استعمال دقيق الشوفان عالي البروتين يعزز من امتصاص الماء ويحسن ثبات العجين، فضلاً عن زيادة حجم الرغيف ولون اللب الغامق، بينما يسبب انخفاض مطاطية العجين.

أن أستبدال الخبز التقليدي بخبز دقيق الشوفان في النظام الغذائي اليومي يؤدي إلى تحسين معايير الدهون لدى الأشخاص الذين يعانون من ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم، لذلك يلزم تناول 3غم من البيتا-كلوكان يومياً، من خلال تناول 1-2/1 كوب (250-370 مل) من دقيق الشوفان المطبوخ (Krochmal, *et al.*, 2020). تشكل السويداء النشوية الجزء الأكبر من الحبة فضلاً عن محتواها من النشأ والبروتين والدهون والبيتا-كلوكان (Pori, 2020). فضلاً عن أنها غنية بالمعادن والفيتامينات والفينولات والسكريات المتعددة في جدار الحبة (Grundy *et al.*, 2018).

أما نخالة الشوفان فهي منتج ثانوي لعمليات تصنيع الشوفان على نطاق واسع تحتوي على الألياف الغذائية وخاصة الألياف الغذائية غير القابلة للذوبان (Ralla, *et al.*, 2018). إذ تُعد نخالة الحبوب مصدراً جيداً للفيتامينات والمواد المغذية الأخرى (Bai, *et al.*, 2021). تحتوي نخالة الشوفان على (1.18-2.25)غم/100غم من إجمالي الألياف الغذائية والتي تتكون أساساً من الألياف الغذائية غير القابلة للذوبان و (5-6.3)غم/100غم من الألياف الغذائية القابلة للذوبان (Vitaglione, *et al.*, 2008). علاوة على ذلك، فإن نخالة الشوفان غنية بالدهون الغذائية والبروتينات والنشويات والبيتا-كلوكان والسكريات (Bai, *et al.*, 2021).

بين (Webster and Wood, 2011) أن نخالة الشوفان تتكون من البروتين والدهون والبيتا-كلوكان β -glucan والفينولات والنياسين والفائيات وأمينات عطرية. تحتوي نخالة الشوفان والطبقة الخارجية من السويداء على حوالي 70% من إجمالي محتوى البيتا-كلوكان وهي مرتبطة بالنشأ والبروتين والبتوزان في جدار خلية السويداء (Yoo *et al.*, 2020).

أن اختيار نخالة الشوفان كبديل غذائي قد يكون مفيداً للحد من ارتفاع السكر في الدم، كما أن تدعيم الأغذية بهذه الألياف هو السبب الرئيسي الذي يجعل من هذه الأغذية ذات معامل كلايسي قليل نسبياً (Harasym, *et al.*, 2018). أن نسبة الألياف القابلة للذوبان إلى غير القابلة للذوبان في نخالة الشوفان تبلغ 1:5 (Saka, *et al.*, 2021). فضلاً عن أن محتوى نخالة الشوفان من الألياف الغذائية القابلة للذوبان (خاصة البيتا كلوكان) أعلى من بقية الحبوب الأخرى كالحنطة ونخالة الرز (Saka, *et al.*, 2021).

وتلعب نخالة الشوفان دوراً مهماً في تقليل خطر البروتين الدهني الضار (LDL) والسيطرة على مستويات الدهون الثلاثية (Chatuevedi, *et al.*, 2011).

والكوليسترول الكلي كعلاج لمخاطر القلب والأوعية الدموية في المرضى الذين يعانون من الاضطرابات الهضمية (Dona, et al., 2020). إذ بينت الدراسات أن نخالة الشوفان هي المصدر الوحيد للألياف التي تخفض بشكل ملحوظ مستويات الكوليسترول الكلي والبروتين الدهني منخفض الكثافة، وهذا يظهر واضحاً في حالات فرط الكوليسترول المرتفع (Chatuevedi, et al., 2011).

على الرغم من الفوائد الصحية العديدة لنخالة الشوفان، فإن القابلية العالية لنخالة الشوفان للأكسدة والتدهور تؤثر بشكل كبير على التخزين وجودة الأكل، يقلل التلف السريع لنخالة الشوفان من العمر الافتراضي لهذه المادة، إذ تحتوي نخالة الشوفان على نسبة عالية من الدهون ويكون نشاط إنزيم اللايباز أعلى من نشاطه في حبوب الشوفان الكاملة والتي تتحلل بسرعة بوساطة ارتفاع درجة الحرارة والأكسجين والنشاط المائي لإنتاج أحماض دهنية حرة تتأكسد إلى جزيئات صغيرة مثل الألدبيهايدات والكيونات والأحماض الدهنية التي تؤدي في النهاية إلى سرعة التلف (Bai, et al., 2021). وبالمقابل تحتوي نخالة الشوفان على معظم مضادات الأكسدة الموجودة في الحبة، كالمركبات الفينولية التي لها نشاطاً مضاداً للأكسدة أعلى من الشوفان الكامل ودقيق الشوفان، إذ تعمل مضادات الأكسدة في الحفاظ على استقرار منتجات الشوفان المصنعة وتمنع تزنج الزيوت والدهون (Chen, et al., 2002 ; Peterson., 2001). وتشمل أنواع مضادات الأكسدة الموجودة في نخالة الشوفان: التوكوفيرول والتوكوترينول والستيروول والأفينانثراميد وحامض هيدروكسي بينويك وحامض الفانيليك (Holliday, 2006). لذلك، يمكن أن يكون استهلاك الشوفان مع النخالة مصدراً غذائياً مهماً لهذه المركبات (Chen, et al., 2004).

التركيب الكيميائي لحبوب الشوفان :

الكربوهيدرات - النشأ : يُعد النشأ المكون الرئيسي للكربوهيدرات في الشوفان ويقدر بنسبة (٤٠-٥٥) % من وزن حبة الشوفان، يليه السليلوز واللكتين والهيميسيليلوز والبكتين وغيرها والتي تشكل بنية الألياف وتساعد في تحديد القيمة الغذائية (Barsila., 2018; Kumar et al., 2018).

يُعد الشوفان غنياً بالكربوهيدرات والتي يمكن لجسم الإنسان أن يمتصها بسهولة وخاصة النشأ الذي يعمل على زيادة كلوكوز الدم بعد عمليات التحلل، وهو من الكربوهيدرات الرئيسية للشوفان إذ يمثل ما يقارب ٦٠ % من إجمالي الوزن الجاف للحبة، يتكون النشأ من الأميلوز والأميلوبكتين وهذه النسبة تتغير تبعاً للاختلافات الناتجة عن التركيب الوراثي للنبات والظروف البيئية المحيطة وطريقة الإنتاج، وبصورة عامة فإن محتوى النشأ في الشوفان يتراوح بين (51- ٦٥) % ()

Zhang *et al.* , 2021; Hu, *et al.* ,2014 Doehler, *et al.* ,2013
(Sunilkumar, 2016).

يوجد النشا بنسبة كبيرة في السويداء (Ngemakwe and Hermaan, 2014). وهذا ما بينه (Arendt and Zannini, 2013)، في السويداء النشوي ويتكون بشكل أساسي من الأميلوز والأميلوبكتين، ويوفر نشأ الشوفان خصائص فريدة منها السلسلة القصيرة للأميلوز ودرجة التبلور العالية مقارنة بنشأ الحبوب الأخرى (Punia, *et al.*, 2020; Singh, and Kaur, 2017). يُظهر تكوين النشا في الشوفان نمطاً فريداً للهضم يتراوح من الهضم البطيء إلى المقاوم للهضم، يمكن تصنيف النشا من خلال معدل هضمه، على أنه نشأ سريع الهضم و نشأ بطيء الهضم والنشأ المقاوم، فالنشأ سريع الهضم يطلق الكلوكوز في أول ٢٠ دقيقة من التحلل المائي الأنزيمي، أما النشأ بطيء الهضم فيتم هضمه في الأمعاء الدقيقة (Zhang , *et al.* ,2021). لقد ثبت أن التركيب الجزيئي للنشأ في الحبوب له تأثير كبير على الخصائص الوظيفية للغذاء (Li *et al.*, 2016; Tao *et al.*, 2019). ومن المعروف أن الأميلوبكتين يتفرع بشكل كبير إلى العديد من السلاسل القصيرة، وله وزن جزيئي مرتفع (10^6-10^7) بينما يشكل الأميلوز سلسلة مستقيمة إلى حد كبير مع وجود عدد قليل من الفروع طويلة السلسلة ووزن جزيئي أصغر (10^5)، غالبية نشأ الشوفان عبارة عن أميلوز (١٧.٥-٣٣.٦)% مع كمية صغيرة من الأشكال المتفرعة ومعقدات الدهون-النشأ.

يمكن تقسيم بنية النشا بشكل هرمي إلى عدة مستويات من التنظيم، المستوى الأول هو السلاسل الفردية المكونة من بوليمرات الكلوكوز المرتبطة بالروابط الكلايكوسيدية من نوع (α 1-4)، ترتبط هذه السلاسل الفردية معاً لتكوين الأميلوز والأميلوبكتين بوساطة روابط كلايكوسيدية من نوع (α 1-6) في الطرف المختزل، وهي جزيئات النشا الكاملة وتمثل بنية المستوى الثاني، أما المستوى الثالث الذي يتكون من فروع الأميلوبكتين المتشابكة في حلزونات مزدوجة والذي يكون بشكل تجمعات (Nguyen, *et al.*, 2019).

أن لحبيبات النشا الصغيرة قابلية على أمتصاص الماء وانتفاخية و لزوجة أعلى مقارنة بحبيبات النشا الكبيرة (Cornejo-Ramirez *et al.*, 2018). لذلك، تحتاج حبيبات النشا الكبيرة درجات حرارة أعلى ووقت أطول لتحويلها إلى هلام (Koch and Jane, 2000). أجرى Bertoft, *et al.*, (2008) مقارنة بين نشأ الشوفان مع نشأ الأرز ونشأ الشعير وبين أن نشأ الشوفان يحتوي على كمية كبيرة من السلاسل القصيرة وكمية قليلة من السلاسل الطويلة لتكوين السلسلة الداخلية للأميلوبكتين إذ تميل سلاسل الأميلوبكتين الأطول إلى تكوين بنية أكثر ثباتاً (Shewry *et al.*,)

2009). مقارنة بالسلاسل القصيرة، وهذا يؤدي إلى جعل السلاسل القصيرة أكثر عرضة للتفكك بسبب الحرارة عند درجات الحرارة المنخفضة، ومع ذلك، فإن السلاسل القصيرة من الأميلوبكتين ترتبط بسهولة بجزيئات الماء من خلال الروابط الهيدروجينية، في حين أن الأميلوز والسلاسل الطويلة من الأميلوبكتين لا تفضل الارتباط بالماء. لذلك يكون الارتباط بالماء والانتفاخية والزوجة وتكوين الهلام لحبيبات النشأ صغيرة الحجم وسلاسل الأميلوبكتين القصيرة مرتفعة (Cornejo, et al., 2018).

الألياف:

الألياف الغذائية هي أجزاء نباتية صالحة للأكل، تدخل الألياف الغذائية إلى الأمعاء الغليظة ويتم تخمرها جزئياً أو كلياً بواسطة بكتيريا الأمعاء، يتمتع الشوفان بنظام متوازن من الألياف الغذائية القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان، ينتج التخمر أنواعاً مختلفة من المنتجات الثانوية بما في ذلك الغازات والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة والتي تنعكس بشكل إيجابي على صحة المستهلك (Rezende, et al., 2021; (Rebello, et al., 2016; Butt, et al., 2008).

يُعد البيتا-كلوكان من الألياف الغذائية القابلة للذوبان بالماء، ويتميز بفوائده الصحية المتعددة، وهو المركب الفعال الرئيسي في الشوفان، يوجد البيتا كلوكان في الشوفان بشكل أساسي في طبقات الأليرون، ويشكل نسبة (٣-٩) % من الشوفان، وهي كربوهيدرات لا تتحلل في الأمعاء الدقيقة، يمكن تخمرها في القولون وتحللها بواسطة الفلورا الطبيعية الموجودة في الأمعاء إلى أحماض دهنية قصيرة السلسلة، بينما تعمل الألياف الغذائية الأخرى على الارتباط بالماء وبالتالي تساهم في إحساس بالشبع (Paudel, et al., 2021; Zhang, et al., 2021; Abrahamsson, 2020; Hu et al., 2015; Klose and Arendt, 2012).

البيتا كلوكان عبارة عن بوليمر يتكون من وحدات الكلوكوز وهو غير قابل للهضم، ينشأ في جدران خلايا الفطر والطحالب والبكتيريا وبعض الحبوب المهمة تجارياً، مثل الشوفان والشعير والجاودار والقمح (Lazaridou and Biliaderis, ٢٠٠٧؛ Iorio et al., ٢٠٠٨). يتراوح محتوى البيتا-كلوكان من الحبوب الشائعة بشكل عام في القمح (٠.٥-١.٠) والذرة (٠.٨-١.٧) والجاودار (١.٣-٢.٧) و ٣-٨ غم (٨٢% جزء قابل للذوبان في الماء) في الشوفان و ٢-٢٠ (٦٥% جزء قابل للذوبان في الماء) في الشعير (غم / ١٠٠ غم وزن جاف) (Wood and Beer, 1998، ٢٠٠٨؛ Ragae et al., 2009، Bacic , et al., 2009). وللبيتا كلوكان المتواجد في مصادر مختلفة هياكل مختلفة، إذ إن البيتا كلوكان المستخلص من خميرة الخبز أو الفطر

عبارة عن عديد السكاريد لبقايا D كلوكوز المرتبطة عبر أواصر مختلفة بيتا(١،٣) و (١،٦) (Herrera, et al., 2016).

تحتوي حبوب الشوفان الكاملة على الألياف غير قابلة للذوبان بنسبة ٦٠% تقريباً والقابلة للذوبان بنسبة ٤٠% (Menon, et al., 2016). تُعد الوحدات المختلطة (1-3)، (3)، (1-4) β -D-glucans أو β -glucans و arabinoxylans مصادر مهمة للألياف الغذائية القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان (Ahmad and Khalid, 2018). يحتوي الشوفان على نسبة أعلى من الألياف القابلة للذوبان مقارنة بالحبوب الأخرى (Van Den Broeck, et al., 2015). تُعد مركبات البيتا كلوكان القابلة للذوبان الموجودة في جدران خلايا الأليرون واحدة من أكثر مكونات الشوفان التي تم بحثها على نطاق واسع. تتكون من سلسلة خطية متفرعة من السكريات الأحادية D-glucose ترتبط بروابط متعددة تقع في جدار الخلية، ونتيجة هذه الروابط فإن مركبات البيتا-كلوكان تكون غير قابلة للهضم (Paudel, 2018; El Khoury, et al., 2012). يحتوي طحين الشوفان المصنع على (٤.٦-٤.٣)% من البيتا كلوكان، بينما تحتوي نخالة الشوفان على (٧.٣-٨.٩)% (Welch, 1995).

يمكن للألياف اللزجة القابلة للذوبان أن تخفض نسبة الكوليسترول في الدم ونسبة الكلوكون في الدم بعد الأكل (Singly, et al., 2024)، تحتوي الألياف غير القابلة للذوبان على اللكتين وكذلك السكريات غير النشوية. واللكتين بوليمر فينولي محب للدهون يمكنه امتصاص الأحماض الصفراوية، عادةً ما تتمتع الألياف الغذائية غير القابلة للذوبان بقدرة عالية على الاحتفاظ بالمياه مما يساهم في زيادة حجم البراز (Manthey, et al., 1999).

وأيدت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) في يناير ١٩٩٧ أن "الألياف القابلة للذوبان في الماء والتي مصدرها دقيق الشوفان كجزء من نظام غذائي منخفض الدهون المشبعة والكوليسترول، قد يقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب (Kerckhoffs et al., 2002) كما قررت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية أنه يجب استهلاك ٣ غم من البيتا- كلوكان يومياً لتحقيق تأثير خفض الكوليسترول في الدم فضلاً عن ذلك يوفر الشوفان الكامل في الطعام ما لا يقل عن ٠.٧٥ غم من الألياف القابلة للذوبان في الماء لكل حصة (Ruxton and Derbyshire, 2008).

يجذب البيتا كلوكان اهتماماً متزايداً في صناعة المواد الغذائية، ليس فقط بسبب خصائصه الفيزيائية مثل البلورية، ولكن أيضاً بسبب آثاره المفيدة العديدة على صحة الإنسان، مثل خفض الكوليسترول والمواد المضادة للأكسدة وخفض مستوى السكر في الدم فضلاً عن تنظيم الفلورا المعوية (Zhang, et al., 2021). وتعزيز نمو البكتيريا المفيدة في القولون وتحسين الهضم (Crittenden et al., 2002) من

خلال تقليل وقت المرور في الأمعاء (Feldheim and Wisker,2000) و (Bangar,2011). والوقاية من الإمساك وتقليل مخاطر الإصابة بسرطان القولون والمستقيم وإنتاج الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة، كما يساهم البيتا كلوكان في تنظيم لزوجة الأمعاء وبالتالي يقلل من أمتصاص الكوليسترول (Bangar, 2011). يؤثر التحضير المسبق وعملية الإستخلاص والإنتاج على الخصائص الجزيئية والهيكلية والوظيفية (مثل اللزوجة وقدرة ربط الماء وقابلية الذوبان) للبيتا- كلوكان، مما يؤدي إلى تغييرات في الصفات الحسية للمنتجات الغذائية المدعمة بالبيتا- كلوكان، إذ يجب النظر في تأثير طرق إستخلاص البيتا- كلوكان مثل الطرق الحامضية والقلوية والإنزيمية على الخصائص الفيزيائية والكيميائية (Liu,2017). أشار (Ahmad,et al.,2010) (٩٥) إلى أنه من بين الطرق الثلاث، يمكن أن ينتج الإستخلاص الحامضي للبيتا- كلوكان أعلى قدرة على ربط الماء، في حين أن الطريقة الأنزيمية يمكن أن تؤدي إلى زيادة اللزوجة. وقللت كل من طرق الإستخلاص القلوية والحامضية من لزوجة البيتا كلوكان المستخلص، لأن درجة الحموضة الشديدة يمكن أن تسبب تأثيراً سلبياً على التركيب الجزيئي، خاصة على روابط بيتا (١،٣) (Liu,2017).

هناك خمسة طرق لأستخلاص البيتا- كلوكان وتختلف هذه الطرق باختلاف المصدر وهي: الإستخلاص بالماء الساخن والإستخلاص القلوي والإستخلاص الأنزيمي والإستخلاص بالمذيبات والإستخلاص بالموجات فوق الصوتية / الميكروويف (Kaur, et al.,2020). أجرى (Panahi et al. (2007 مقارنة بين البيتا- كلوكان المستخلصة بإستعمال الطرق المائية والأنزيمية، وبين أن لزوجة البيتا كلوكان المستخلصة بالطريقة الإنزيمية أحتفظت بجميع خواصها، مما أدى إلى تحسين نسبة السكر في الدم بعد الأكل عند إستعمالها في المشروبات.

البروتينات والأحماض الأمينية لحبوب الشوفان Proteins and amino acids of oat grains

تحتوي حبوب الشوفان على نسبة عالية من البروتين وتركيبية بروتينية مميزة (Alemayehu, et al.,2023). ويُعد الشوفان من أكثر الحبوب التي تحتوي على البروتين. يُعد الشوفان مصدراً بروتينياً ممتازاً من بين محاصيل الحبوب من خلال محتواه من البروتين بين (١٢-١٧)% وخصائصه من الأحماض الأمينية الأكثر توازناً والتي تجعل من الشوفان مكوناً غذائياً مثالياً لكل من الحيوان والإنسان، أما خلوه من الكلوتين فيجعل من الشوفان مناسباً للأستهلاك من قبل الأفراد المصابين بمرض الأضطرابات الهضمية. وتعزى جودة البروتين في حبوب الشوفان إلى النمط الوراثي في توزيع البروتين بين أجزاءه (Shilpa,et al.,2023). إذ يتراوح

محتوى الشوفان من البروتين بعد إزالة القشرة بين (٢٠-١٥) %، ويتركز بشكل كبير في الجنين (٢٩-٣٨) % فيما يحتوي السويداء على حوالي ١٢ % من البروتين بينما تحتوي النخالة والتي تشمل (القشرة والأليورون) على (١٨-٢٦) % (Makinen, et al., 2017). وبشكل أساسي يتكون بروتين الشوفان من أربعة أجزاء وهي الكلوبولين (٧٠-٨٠) % والألبومين (١-١٢) % والبرولامينات (٤-١٥) % والكلوتينين (١٠) % فيما يُعد الكلوبولين هو بروتين التخزين الرئيسي في الشوفان (Nieto, et al., 2015).

وبين (Paudel 2018) أن محتوى الشوفان من البروتين بحدود (١٣-٢٠) %، والذي يتواجد غالباً في الجنين بنسبة ٣ %، وإن بروتينات الشوفان تحتوي على نسبة عالية من الألبومين والكلوبولين ونسبة منخفضة من البرولامين الذي يحتوي على مستوى من اللايسين أقل مقارنة بالألبومين والكلوبولين وبالتالي فإن بروتين الشوفان له قيمة غذائية أعلى من الحبوب الأخرى التي تحتوي على نسبة عالية من البرولامين وتشكل نسبة الأحماض الأمينية في الشوفان بحدود ٦٦.٩ عند مقارنتها مع دقيق الحنطة ٤٩.٨ (Paudel, et al., 2021).

وأتماداً على ظروف وبيئة النمو والتركيب الوراثي، ذكر (Peterson, 1992) أن حبوب الشوفان تحتوي على أعلى نسبة بروتين بين الحبوب الأخرى في حين للأصناف المعدلة وراثياً يمكن أن تصل نسبة البروتين إلى ٢٤ % (Yu, 2018). ففي الرز يشكل البروتين (٧-١٠) % والحنطة (١١-١٥) % والدخن (٧-١١) %، بينما يأتي أقل بمحتواه من البقوليات مثل البازلاء (٢٣-٣١) % وفول الصويا (٣٦-٤٠) % (Majid and Priyadarshini, 2020). وبحسب ما ذكره Zhang, et al., (2021) وبسبب قابلية بروتينات الشوفان على الذوبان فإنها تُعد عاملاً جيداً في التطبيقات الغذائية ذلك أن البروتينات القابلة للذوبان توفر انتشاراً متجانساً في الأنظمة الغروية وتحسن من الخصائص البينية (Makinen, et al., 2016).

يمكن تصنيف بروتين الشوفان إلى أربع مجموعات وهي الكلوبولين (قابل للذوبان في الماء المالح) والألبومين (قابل للذوبان في الماء) والكلوتينين (قابل للذوبان في الأحماض أو القواعد) والبرولامين (قابل للذوبان في المحاليل الكحولية المخففة) (Rasane et al., 2015). إذ غالباً ما يتم تصنيف البروتينات النباتية حسب تصنيف Osborne، وفقاً لقابليتها للذوبان في المذيبات المختلفة (Arendt and Zannini, 2013). أن (٥٠-٨٠) % من بروتينات الشوفان هي من الكلوبولين التي تتكون من ببتيدات متعددة مختلفة وهي قابلة للذوبان في المحاليل الملحية (Pori, 2020). وتوجد هذه البروتينات بشكل أساسي في السويداء النشوي وفي طبقة الأليرون (Immonen, et al., 2021).

أما ألبومين الشوفان وهو من البروتينات القابلة للذوبان في الماء والذي يمثل (١-١٢) % من إجمالي محتوى البروتين في الشوفان، فهو يحتوي على نسبة عالية من الأحماض الأمينية الألبومينية (اللايسين والأسبارجين والأسبارتيك والألنن) مقارنة بالبروتينات الأخرى كالكلوبيولين والكلوتيلين والأفينين (البرولامين)، يذكر أن الألبومين غالباً ما يوجد في الجنين وبالتالي فإن خصائص الألبومين الفيزيائية تتحدد داخل الجنين وحوله (Klose and Arendt, 2012).

بين كل من (Chang, et al., 2011) و (Makinen, et al., 2017) والأفينين (البرولامين) يُعد ثاني البروتينات وفرة في الشوفان والذي يمثل (٤-١٥) % من إجمالي محتوى البروتينات. وتختلف نسبة البروتينات باختلاف الأصناف وظروف النمو وطريقة الاستخلاص (Immonen, et al., 2021). كما وضح Pori, (2020) أن البرولامين قابل للذوبان في ٧٠% من الإيثانول ويمكن أن يتحمل الإيثانول دون أن تفكك الروابط ثنائية الكبريت كونه غني بالكبريت ويحتوي على كميات صغيرة من الأحماض الأمينية الأساسية بينما يكون محتواه من حامض الكلوتاميك والكلوتامين عالي.

يمثل كلوتلين الشوفان أقل من ١٠% من محتوى البروتين الكلي ويبلغ وزنه الجزيئي حوالي ٩ كيلو دالتون، الكلوتلين قابل للذوبان جزئياً في المحاليل الحامضية أو القلوية، ويذوب في النهاية تماماً عند تفكك الاواصر ثنائية الكبريت (Pori, 2020). ووضح (Shvachko, et al., 2021) أن كمية الكلوتين في حبوب الشوفان لا تتجاوز ٠.٢ ملغم/غم لذلك يمكن استعماله لإنتاج أغذية وظيفية خالية من الكلوتين. إذ يُعد مرض الاضطرابات الهضمية مرتبطاً في الغالب بمجموعة من البروتينات المسمى البرولامين ويفتقر الشوفان إلى الكثير من البرولامين الموجود في الحبوب الأخرى مثل الحنطة والجاودار والشعير مما يجعله مصدراً غذائياً محتملاً لبعض أنواع الاضطرابات الهضمية (Holliday, 2006). بينما ذكر (Ibrahim, et al., 2020) أن بروتين الشوفان يحتوي على ٨٠% كلوبيولين و ١٥% برولامين و ٤% كلوتيلين و ١% ألبومين. فيما تلبى الأحماض الأمينية المتوافرة في الشوفان الاحتياجات الغذائية الموصى بها من قبل منظمة الأغذية والزراعة للبالغين بإستثناء الميثيونين (World, 2017).

أما محتوى الشوفان وتنوعه من الأحماض الأمينية فوجد انه يحتوي على درجة عالية من الأحماض الأمينية القابلة للهضم مقارنة ببروتين الحنطة، ولكنه أقل من بروتين فول الصويا أو البازلاء (Spaen and Silva, 2021). كما اوضح Jing (2016) إن بروتين الشوفان يحتوي على كمية أعلى نسبياً من الأحماض الأمينية الأساسية خاصة (اللايسين و الفالين و الأيزوليوسين و الثريونين والهستيدين

والميثيونين) مقارنة بالحبوب الأخرى، يختلف تكوين الأحماض الأمينية في بروتين الشوفان اختلافاً كبيراً حتى بين أجزائه، إذ يحتوي الكلوبولين على كمية كبيرة من الأحماض الأمينية الأساسية مثل اللايسين والفالين والفينيل ألانين والهيستيدين فضلاً عن الأحماض الأمينية غير الأساسية بما في ذلك الأرجينين والكلوتاميك. يُعد تركيب الأحماض الأمينية لحبوب الشوفان أكثر أهمية مقارنة بالحبوب الأخرى بسبب محتواه العالي من الأحماض الأمينية الأساسية (اللايسين والميثيونين والثريونين والليوسين والتايروسين والفالين والفينيل ألانين) (Leszczynska, et al., 2023). وهذا ما بينه Klose and Arendt, (2012) في أن بروتين الشوفان يتكون من أحماض أمينية محددة كالكلوتامين واللايسين والثريونين وأقل من البرولين مقارنة بالحبوب الأخرى. ويُعد كلوبولين الشوفان الأكثر توازناً في تكوين الأحماض الأمينية مقارنة بالحبوب الأخرى، إذ أنها تظهر محتويات عالية من الأحماض الأمينية الأساسية (الأرجينين والهيستيدين واللايسين والترتوفان وغيرها) (Shvachko, et al., 2021). كما وجد أن حبوب الشوفان تحتوي على نسبة عالية من اللايسين (١٨٢٢ ميكروغرام/١٠٠ غرام) وهو حامض أميني أساسي يشارك في تكوين البروتين والربط المتبادل لبيبتيدات الكولاجين وإنتاج الكارنيتين، فيما يشكل إجمالي محتوى الأحماض الأمينية الأساسية في حبوب الشوفان (٨٥.٣٢)% (Shilpa, et al., 2023).

أشارت العديد من الأبحاث أن الأشخاص الذين يعانون من مرض الاضطرابات الهضمية سواء البالغين أو الأطفال يمكنهم تناول المنتجات التي تحتوي على بروتين الشوفان وبشكل آمن، وبما أن بروتين الحنطة الكليادين يسبب الالتهاب لدى المرضى الذين يعانون من مرض الاضطرابات الهضمية، فإن البروتين المقابل له في الشوفان هو (الأفينين) الذي لا يحتوي على أضرار جانبية مماثلة لتلك الموجودة في كليادين الحنطة (Leszczynska, et al., 2023).

الدهون والاحماض الدهنية في حبوب الشوفان Lipids and fatty acids in oat grain

تُعد نسبة الدهون في حبوب الشوفان أعلى بكثير مقارنة بغيرها من الحبوب الأخرى، إذ يبلغ إجمالي نسبة الدهون في حبوب الشوفان حوالي ٧% في حين أن إجمالي نسبة الدهون في حبوب الحنطة والشعير والرز يتراوح بين (١.٧-٣.٦) %، فيما بين (Shilpa, et al., 2023) أن نسبة الدهون الخام في الشوفان تبلغ (٤.٩٥) % تتوزع الدهون في حبوب الشوفان في جميع أنحاء السويداء النشوي، بينما في محاصيل الحبوب الأخرى تتركز في الجنين (Arendt and Zannini, 2013).

وجد أن ٩٠% من دهون الشوفان تتواجد في السويداء، بينما يتوزع الباقي من كمية الدهون في بقية أجزاء الحبة بنسب منخفضة تتراوح ما بين (٠.٢ و ٠.٥)% من وزن الحبة (Bryngelsson, et al., 2002). ويتواجد بشكل أساسي في حبات الشوفان على شكل طبقات من الدهون (Sunilkumar, 2016). وأشار (Halima et al., 2015) أن نسبة الدهن في حبوب الشوفان ممكن أن تصل إلى (٢٠-١٨)%. فيما بين (Shvachko, et al., 2021) أن محتوى الدهون في حبوب الشوفان يتراوح من (٥.٩١ - ٧.٨٧)%. وعلى العموم أكد كلاً من (Holland, 2001) و (Dhanda, 2011) إن نسبة الدهن في حبوب الشوفان تتراوح بين (٤ - ١١)% وأن التغيير في محتوى الدهن في الشوفان يخضع للعامل الوراثي، ومن الممكن أن يتغير محتوى الدهون حسب طريقة الزراعة المتبعة.

وبالنظر لإنفراده من بين الحبوب الأخرى في إحتوائه على نسبة عالية من الدهون، فإن الأحماض الدهنية فيها تكون طويلة السلسلة وتشكل ٩٥% من إجمالي الدهون، وهي دهون ثنائية ودهون قطبية وأحماض دهنية حرة، وتشمل الدهون القطبية الفوسفوليبيدات والكليكوليبيدات (Sunilkumar, 2016).

قسم (Sahasrabudhe 1979) دهون الشوفان إلى دهون قطبية وغير قطبية، وهي أساساً دهون سكرية وفوسفورية تشكل فيها الدهون غير القطبية حوالي ٨٠% من جميع الدهون في الشوفان وتحتوي على أحماض دهنية أساسية، الغالبية العظمى منها حامض البالميتيك ٢٠% وحامض الأوليك ٣٥% وحامض اللينوليك ٤٠% ومضادات الأكسدة القابلة للذوبان في الدهون. وبسبب المحتوى الدهني العالي لحبوب الشوفان تكون هذه الحبوب أكثر عرضة للتزنخ التأكسدي والتحللي (Duque, 2020).

إلى جانب ذلك فإن دهون الشوفان غنية بالأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة والتوكوفيرولات (فيتامين E) والستيرولات النباتية (Varma, et al., 2016). وبالتالي تُعد دهون الشوفان مهمة من الناحية التغذوية لإرتفاع نسبة الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة بشكل كبير خاصة حامض اللينوليك والأوليك، فضلاً عن إحتوائها على حامض البالميتيك (Ngemakwe, and Hermaan, 2014); (Sunilkumar, 2016).

ويُعد الشوفان مصدراً مهماً للأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة Polyunsaturated fatty acids (PUFA) والتي تصل فيها درجة عدم التشبع من نوع n-6 نسبة مقدارها (٣٩%) فيما تشكل الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة n-3 نسبة (2.2%)، كما بين (Capouchova, et al., 2021) أن الأحماض الدهنية طويلة السلسلة كانت نسبتها الأعلى (أي أكثر من ٩٩%) مقارنة

مع الأحماض الدهنية الأخرى في زيت الشوفان والتي تتمثل بالأحماض الدهنية المكونة من ١٦ و ١٨ ذرة كربون والتي تترتب نسبها تنازلياً بالشكل التالي: حامض اللينوليك (٣٩%) < حامض الأوليك (٣٦%) < حامض البالمتيك (١٩%)، فيما تم تشخيص أحماض دهنية من نوع ألفا- لينولينيك في عينات الشوفان التي تم تحليلها. كما بين (Batalova, et al., 2019)، أن زيوت حبوب الشوفان تتكون بشكل أساسي من الأحماض الدهنية غير المشبعة كالأوليك (C18:1) واللينوليك (C18:2)، والحامض الدهني المشبع البالمتيك (C16:0) ومستويات منخفضة من الستيريك (١٨:٠) واللينولينيك (١٨:٣). وذكر (Capouchova, et al., 2021) أن الأحماض الدهنية اللينوليك (C18:2) والأوليك (C18:1) والبالمتيك (C16:0) هي الأحماض الدهنية الأكثر وفرة في أصناف الشوفان، إذ يتراوح محتوى حامض اللينوليك من (٣٧.٨٠ - ٤٠.٠٠)% والأوليك من (٣٥.٧٦ - ٣٨.٤٧)%، والبالمتيك من (17.10 - ٩.٨٠)% فضلاً عن وجود العديد من الأحماض الدهنية الأخرى بكميات أقل كالميريستيك والميتوليك وإيروسيك وليجنوسيريك ولينولينيك.

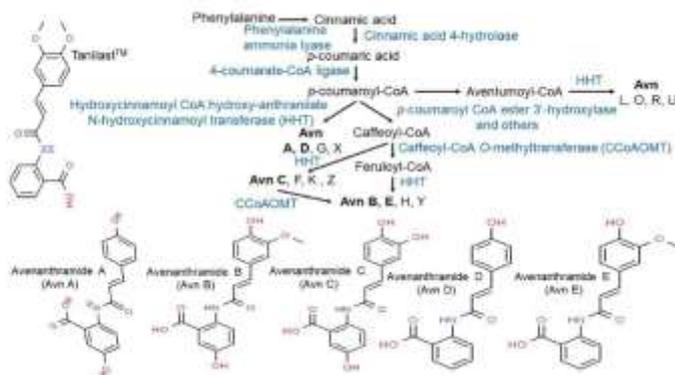
وأشارت العديد من الدراسات أن الأحماض الدهنية الأساسية في أصناف الشوفان المختلفة هي البالمتيك والأوليك واللينوليك واللينولينيك، إذ يتراوح محتوى الشوفان من الحامض الدهني البالمتيك بين (١٠.٨٢ - ٢٢.٤٣)% وبلغت للأوليك (٩.٥٩ - ٣٧.٨٦)% واللينوليك (١٨.٩١ - ٥٤.٠)% واللينولينيك (٢.٤٣ - ٨.٣٤)% إذ يتباين محتواه من الأحماض الدهنية غير المشبعة بين (٦٥.٦٢ - ٨٤.٢٤)%، كما وذكر (Kan, 2015) أن زيت حبوب الشوفان يحتوي على ٠.٣٠% ميريستيك و ١٦.٧٦% بالمتيك و ١.٧٩% ستيريك و ٠.١٦% بالميتوليك و ٤٠.٥٥% أوليك و ٣٨.٥٤% لينوليك و ٠.٨٧% لينولينيك. ولابد من الإشارة إلى أن حامض اللينولينيك العالي غير مناسب للمنتجات الزيتية بسبب عدم استقراره فضلاً عن نكهته المرتبطة بالأكسدة الذاتية (Ahmet, et al., 2019).

مضادات الأكسدة والمركبات الفينولية في حبوب الشوفان Antioxidants and phenolic compounds in oat grains

هي نواتج ثانوية تنتج بوساطة الكائنات الحية والتي ترتبط مفهومها بمنع الضرر التأكسدي للخلايا والأنسجة، تعمل هذه الجزيئات بتركيز منخفضة نسبياً خلال الظروف المثلى أو ظروف الإجهاد، مما تؤثر بشكل مباشر على مكونات الحبوب وجودتها بما في ذلك المكونات الغذائية وحجم البذور والرطوبة ونسبة المادة الجافة وغيرها (Egesa, et al., 2023).

تُعد أكسدة الدهون في الأغذية صفة سلبية لأنها تؤثر على الفوائد الصحية والتغذوية والقيمة الغذائية والنكهة، فعندما تتأكسد الدهون تصبح ذات نكهة زنخة

نتيجة لوجود مركبات الكربونيل والتي تنتج مواد كيميائية ضارة تؤدي الى ترسبات في الشرايين وبالتالي تصلبها، كما تُعد أكسدة الأحماض الدهنية طويلة السلسلة مسؤولة بشكل مباشر عن معظم النكهات غير المرغوب فيها في الطعام، وبالنظر إلى إن نخالة الشوفان مصدر جيد لمضادات الأكسدة، فيمكن إستعمال المستخلص المركز كمادة حافظة طبيعية للأطعمة الغنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة (Holliday, 2006). مضادات الأكسدة هي من المكونات النشطة للشوفان من الناحية الفسيولوجية وتشمل فيتامين E والكاروتينات والأنثوسيانين وحامض الفانثيك والفينولات والفانثوستيرون والأفينانثرمايد، على أن الأفينانثرمايد (Avn) هو الفينول الذي يتواجد فقط في الشوفان، إذ يعمل هذا المركب على تحسين جهاز المناعة والتخلص من المواد الضارة في الجسم وخفض نسبة الكوليسترول في الدم والمساعدة في إنقاص الوزن عن طريق تكسير الدهون في الجسم (Kim, et al., 2021a). فضلاً عن ذلك يمتلك الـ Avn نشاطاً مضاداً للأكسدة أعلى بمقدار ٣٠ مرة من المركبات الفينولية الأخرى. ولا بد من الإشارة إن هناك أنواع مختلفة من الـ Avn الموجودة في الشوفان وهي Avn A و Avn B و Avn C)، هذه المكونات النشطة عبارة عن نواتج أيضية ثانوية يتم إنتاجها كآليات دفاعية أثناء نمو النبات وتعمل كمضادات للأكسدة تتحكم في تلف الخلايا الناتج عن الإجهاد التأكسدي، وعليه فإن إضافة بعض نواتج الشوفان أثناء عمليات تصنيع المنتجات الغذائية يساعد على الحد من تطور تأكسد الأحماض الدهنية بسبب عملها المضاد للأكسدة وبالتالي يحسن من مدة التخزين (Kim, et al., 2021a).



شكل (٢) مسار التخليق الحيوي المقترح للـ avenanthramides الرئيسية في الشوفان (Kim, et al., 2021b)

يتكون فيتامين E من أربعة أيزومرات من التوكوفيرول والتوكوترينول هي (α و β - و γ و δ -) (Gutierrez, and Garvin, 2016). ومن بين هذه العناصر، يمتلك ألفا توكوترينول قدرة مضادة للأكسدة أكبر بمقدار ٤٠ إلى ٦٠ مرة من البيتا توكوترينول وهو مضاد رئيسي للأكسدة (Aggarwal, et al., 2010). وهذا ما أكده Peterson (2001) و (Guenauoui, et al., 2023) من أن مضادات الأكسدة في الشوفان تشمل (التوكوفيرول tocopherols، والتوكوترينول tocotrienols والستيرول sterols) فضلاً عن المركبات الفينولية مثل (الأفينانثراميد avenanthramides، وحمض الهيدروكسي بينويك p-hydroxybenzoic acid، وحمض الفانيليك vanillic acid). إذ يحتوي الشوفان على ٢.٣ ملغم/١٠٠ غم من التوكوفيرول و ١٢.٤ إلى ٥٨٦.٦ ملغم/كغم من إجمالي الأفينانثراميد (Alemayehu, et al., 2023).

ذكر Shvachko, et al., (2021) أن المواد الكيميائية الفينولية النباتية الرئيسية الموجودة في محاصيل الحبوب هي الأحماض الفينولية والفلافونات وحمض الفانيليك والفلافونويدات والكيومارين والتربين. إذ يُعد جنين الحبوب مصدراً جيداً للمركبات الفينولية كحمض الفيروليك والفانيليك والكلوتاثيون والفانيتوستيرون، تتكون المركبات الفينولية الموجودة في الشوفان من حلقات عطرية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر، وهي ناتج التمثيل الغذائي الثانوي، تعمل هذه المركبات كألية دفاعية ضد مسببات الأمراض المختلفة ويرتبط إستهلاكها بالوقاية من الأمراض مثل السرطان و السكتة الدماغية وأمراض القلب التاجية، منها المركبات الفينولية AVAs) avenanthramides وحمض p-hydroxybenzoic وحمض الفانيليك وحمض الكافيك و كايம்பفيرول kaempferol و كيرسيتين quercetin Paudel, (Alemayehu, et al., 2023; et al., 2021).

إذ بين Soycon, et al., (2019) أن تركيز حمض الفينول في نخالة الشوفان أعلى من باقي أجزاء الشوفان الأخرى فضلاً عن الشوفان المقشر ورقائق الشوفان إذ توجد غالبية المركبات الفينولية في طبقة النخالة الغنية بحمض الفيروليك والتي تصل نسبتها الى (٧٨-٥٨) % يليه حمض الكافيك وحمض سينابيك وهي من أكثر المركبات الفينولية المتواجدة في الشوفان والتي لها القدرة على إزالة الجذور الحرة والنشاط العالي المضاد للأكسدة وبالتالي تجعل الشوفان مفيداً لصحة الإنسان. ومن

الجدير بالذكر أن حامض الفيروليك هو المكون الأساسي لمركب البوليفينول غير القابل للذوبان والمرتبط بالسكريات المتعددة المتواجد في نخالة الشوفان وهذ المركب يشكل ٨٨% من إجمالي الفينول، وبحكم هذه الخصائص، يُعد حامض الفيروليك جزيئاً حيويماً يتمتع بكفائته العالية كمكون غذائي وظيفي ومضاد أكسدة غذائي فعال، فضلاً عن العديد من الدراسات التي أكدت دوره في مكافحة الأمراض مثل السرطان واضطرابات القلب والأوعية الدموية (Guenauoui, et al., 2023).

المعادن والفيتامينات في حبوب الشوفان Minerals and vitamins in oat grains
يحتوي الشوفان على ما يقارب من (٢ – ٣)% من المعادن كالبتوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم والكالسيوم والحديد والمنغنيز والنحاس والزنك والسلينيوم والموليبديوم والبورون، فضلاً عن ذلك يحتوي الشوفان على مجموعة متنوعة من الفيتامينات المختلفة مثل فيتامين E والبانثوثينات والنياسين والثيامين وفيتامين B6 والرايبوفلافين والفولات والبيوتين والكاروتينات والكولين فضلاً عن الأحماض الأمينية الحاوية على الكبريت، ويذكر أن الثيامين والبانثوثينات تتواجد بمستويات عالية مقارنة بالحبوب الأخرى (Arendt and Zannini, 2013; Ahmad, 2014). فضلاً عن محتواها من الفيتامينات B1 و B2 و B3 والمعادن P و K و Mg و Ca و Zn و S والألياف (Sidhu, et al., 2007). فيما بين (Soni, et al., 2020)، أن حبوب الشوفان تحتوي على المنغنيز والحديد والمغنيسيوم والكالسيوم والبتوتاسيوم والفسفور، فضلاً عن أحتواءه على الكاروتينات والبيتالين والكولين وحامض الفايتيك واللكنين والمغذيات الدقيقة مثل فيتامين E والفولات والزنك والسلينيوم فضلاً عن الأحماض الأمينية التي تحتوي على الكبريت.

دور مكونات الشوفان في جودة المعجنات The role of oat ingredients in the quality of pastries

إن أستعمال حبوب الشوفان في المخبوزات محدود لعدم قدرة دقيق الشوفان على تكوين عجينة متماسكة ولزجة ومرنة مثل شبكة الكلوتين في عجينة القمح، إذ تشكل بروتينات بروتينات بروتينات الحنطة والكلبيادين والكلوتينين حوالي ٨٠% من البروتينات المخزنة في البذور وهي مسؤولة عن تكوين شبكة الكلوتين التي تعطي الخصائص

الفريدة لعجين الحنطة أثناء الخلط لتتشكل شبكة الكلوتين مما يمنح العجين اللزوجة (Hoseney and Rogers, 1990).

أن إضافة الشوفان له تأثير إيجابي على ريولوجية العجين. إذ بين (Astiz, et al., 2023) أن المحتوى العالي من البيتا كلوكان مسؤول عن زيادة إمتصاص الماء وتحسن الملحوظ أثناء العجن. وأن إضافة الشوفان بنسب تتراوح بين (٥-٢٥)% تسبب زيادة في إمتصاص الماء أثناء العجن نتيجة وجود عدد كبير من مجاميع الهيدروكسيل في بنية الألياف التي ترتبط مع الماء من خلال روابط هيدروجينية (Mis, et al., 2012). تم تقييم الخبز المدعم بالشوفان بنسبة تتراوح بين (٥-٢٥)% وحصل على قيم ثبات فارينوغرافي أعلى، نتيجة إلى نوع بنية الألياف الموجودة في الشوفان، يمكن أن يحسن المحتوى العالي من الألياف في الشوفان (وخاصة الألياف القابلة للذوبان) شبكة الكلوتين، مما يمنحها قدرأ أكبر على التجانس، كما بين أن أضافة دقيق الشوفان الغني بالألياف الغذائية أدى إلى زيادة في تماسك العجين ولزوجته، وذلك بسبب الشبكة التي تتكون بين سلاسل السليلوز والهيمي سليلوز الرطبة على النحو الأمثل والتي نشأت من الألياف غير القابلة للذوبان (Astiz, et al., 2023).

ووضح (Zaki and Hussien, 2018) أن وزن المنتجات المصنعة من دقيق الحنطة الكامل مع دقيق الشوفان أقل من المنتجات المصنعة من دقيق الحنطة الكامل فقط، في حين أزداد الحجم والنوعي للمنتجات المصنعة من دقيق الحنطة الكامل مع دقيق الشوفان والتي تزداد كلما ارتفعت نسبة الشوفان في المنتج.

الاستنتاجات:

الشوفان هو حبوب متعددة الاستعمالات كغذاء وكأعلاف حيوانية نظراً لصفاته الحبوبية الفريدة مقارنة بالحبوب الأخرى. يُعد الشوفان من الحبوب الغنية بالبروتينات والفيتامينات والدهون والمعادن والنشأ والألياف، وله دور في علاج أمراض القلب والأوعية.

References:

- Abrahamsson, J. (2020).** Extraction of β -glucan from oat bra
- Adebowale, O. J.; Taylor, J. and Kock, H. (2020)** “Stabilization of wholegrain sorghum flour and consequent potential improvement of food product sensory quality by microwave treatment of the kernels,” *LWT—Food Science and Technology*, vol. 132, Article ID 109827,. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109827>.
- Aggarwal, B.B.; Sundaram, C.; Prasad, S. and Kannappan, R. (2010).** Tocotrienols, the vitamin E of the 21st century: Its potential against cancer and other chronic diseases. *Biochem. Pharmacol.* 2010, 80, 1613–1631. [CrossRef] <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2010.07.043>.
- Ahmad, A. and Khalid, N. (2018).** Biopolymers for Food Design . Amsterdam, The Netherland: Elsevier;. Dietary fibers in modern food production: A special perspective with β -glucans. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811449-0.00005-0>.
- Ahmad, A.; Anjum, FM.; Zahoor, T.; Nawaz, H. and Ahmed, Z. (2010).** Extraction and characterization of beta-D-glucan from oat for industrial utilization. *International Journal of Biological Macromolecules* 46: 304–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2010.01.002>.
- Ahmad, WS.; Rouf, TS.; Bindu, B.; Ahmad, NG.; Amir, G. and Khalid, M. (2014).** Oats as a functional food: A review. *Universal Journal of Pharmacy* 2014;3:14-20.
- Ahmet, B.; Umit, G.; Musa, O. M.; Ziya, D. and Nurhan, U. (2019).** Oil contents and fatty acid composition of oat (*Avena sativa* L.) seed and oils. : [https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/4800XL30_Bagc%C4%B1_Ahmet_2019_25\(4\)_182-186.pdf](https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/4800XL30_Bagc%C4%B1_Ahmet_2019_25(4)_182-186.pdf).

- Alemayehu, G. F.; Forsido, S. F.; Tola, Y. B. and Amare, E. (2023).** Nutritional and Phytochemical Composition and Associated Health Benefits of Oat (*Avena sativa*) Grains and Oat-Based Fermented Food Products. *The Scientific World Journal*, 2023(1), 2730175. <https://doi.org/10.1155/2023/2730175>.
- Arendt, Elke K. and Zannini, E. (2013).** Cereal grains for the food and beverage industries. Philadelphia, PA: Woodhead Pub 2013. <https://doi.org/10.1533/97801857098924.243>
- Astiz, V.; Guardianelli, L. M.; Salinas, M. V.; Brites, C., and Puppo, M. C. (2023).** High β -Glucans oats for healthy wheat breads: Physicochemical properties of dough and breads. *Foods*, 12(1), 170. <https://doi.org/10.3390/foods12010170>
- Bacic, A.; Fincher, GB. and Stone, BA. (2009).** Chemistry, biochemistry, and biology of (1-3)-[beta]-glucans and related polysaccharides. Academic Press/Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 1st edition
- Bai, X.; Zhang, M. L.; Zhang, Y.; Zhang, J.; Zhang, Y.; Wang, C. and Liu, R. (2021).** Effects of steaming, microwaving, and hot-air drying on the physicochemical properties and storage stability of oat bran. *Journal of Food Quality*, 2021(1), 4058645. <https://doi.org/10.1155/2021/4058645>
- Bangar, S. (2011).** *Effects of oat beta glucan on the stability and textural properties of beta glucan fortified milk beverage* (Doctoral dissertation, University of Wisconsin--Stout).
- Barsila, SR. (2018).** The fodder oat (*Avena sativa*) mixed legume forages farming: nutritional and ecological benefits. *Journal of Agriculture and Natural Resources* 1, 206–222. doi:10.3126 /janr. v1i1.22236.

- Batalova, G. A.; Krasilnikov, V. N.; Popov, V. S. and Safonova, E. E. (2019).** Characteristics of the fatty acid composition of naked oats of Russian selection. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 337, No. 1, p. 012039). IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/337/1/012039.
- Bertoft, E.; Piyachomkwan, K.; Chatakanonda, P. and Sriroth, K. (2008).** Internal unit chain composition in amylopectins. *Carbohydrate Polymers*, 74(3), 527-543. doi:10.1016/j.carbpol. 2008.04.011
- Bryngelsson, S.; Mannerstedt-Fogelfors, B.; Kamal-Eldin, A.; Andersson, R. and Dimberg, L. H. (2002).** Lipids and antioxidants in groats and hulls of Swedish oats (*Avena sativa* L). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(6), 606-614. [https://doi.org/ 10.1002/jsfa.1084](https://doi.org/10.1002/jsfa.1084)
- Butt M. S.; Tahir-Nadeem M.; Khan M. K. I.; Shabir R. and Butt M. S. (2008).** Oat: Unique among the cereals. *European Journal of Nutrition*;47(2):68–79.doi:10.1007/s00394-008-06987. [PubMed] [CrossRef].
- Capouchova, I.; Kourimska, L.; Pazderu, K.; Skvorova, P.; Bozik, M.; Konvalina, P. and Dvoracek, V. (2021).** Fatty acid profile of new oat cultivars grown via organic and conventional farming. *Journal of Cereal Science*, 98, 103180.<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103180>.
- Chang, Y.W.; Alli, I.; Konishi, Y. and Ziomek, E. (2011).** Characterization of Protein Fractions from Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Oat (*Avena sativa* L.) Seeds Using Proteomic Techniques. *Food Res. Int.* [CrossRef] <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.08.001>
- Chatuevedi, N.; Yadav, S. and Shukla, K. (2011).** Diversified therapeutic potential of *Avena sativa*: An exhaustive

- review. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 1(3), 103-114. www.pelagiaresearchlibrary.com.
- Chen, C. Y.; Milbury, P. E.; Kwak, H. K.; Blumberg, J. B.; Collins, F. W. and Samuel, P. (2004).** Avenanthramides and phenolic acids from oats are bioavailable and act synergistically with vitamin C to enhance hamster and human LDL resistance to oxidation. *The Journal of nutrition*, 134(6), 1459-1466. <https://doi.org/10.1093/jn/134.6.1459>
- Chen, C.Y.; Milbury, P.; O'Leary, J.; Collins, F.W. and Blumberg, J. (2002)** "Synergy between oat polyphenolics and -tocopherol in prevention of LDL oxidation." *FASEB J.* 23: A1106.
- Cornejo-Ramirez, Y. I.; Martinez-Cruz, O.; Del Toro-Sanchez, C. L.; Wong-Corral, F. J.; Borboa-Flores, J. and Cinco-Moroyoqui, F. J. (2018).** The structural characteristics of starches and their functional properties. *CyTA - Journal of Food*, 16(1), 1003-1017.
[doi:10.1080/19476337.2018.1518343](https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1518343).
<https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1518343>
- Crittenden, R.; Karppinen, S.; Ojanen, S.; Tenkanen, M.; Fagerstrom, R.; Matto, J.; MatillaSadholm, T. and Poutanen, K. (2002).** In vitro fermentation of cereal dietary carbohydrates by probiotic and intestinal bacteria *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82, 781-789.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.1095>.
- Darby, H., and Krezinski, I. (2020).** Oat Variety Trial. UVM Extension Crops and Soils Technician, University of Vermont Extension (802) 524-6501 Visit us on the web: <http://www.uvm.edu/nwcrops>.
- Dhanda, R. K. (2011).** *Fatty acid composition in diverse oat germplasm* (Doctoral dissertation, University of Saskatchewan).

- Doehlert, D.C.; Simsek, S.; Thavarajah, D.; Thavarajah, P. and Ohm, J.B. (2013).** Detailed composition analyses of diverse oat genotype kernels grown in different environments in North Dakota. *Cereal Chem.*,90,572–578.[CrossRef].
<https://doi.org/10.1094/CCHEM-09-12-0111-R>
- Dona, O. E. C. ; Correa, B. G. ; Eduardo, C. J. ; Emy, K. J. and Justina, P. S. (2020).** Oat bran in cardiovascular risk control in mental disorder,” *Revista Brasileira de Enfermagem*, vol. 73, no. Suppl 1.
- Dong, J.L.; Zhu, Y.Y.; Li, L.; Shen, R.L. and Li, H. (2014).** Effect of oat soluble and insoluble b-glucan on lipid metabolism and intestinal lactobacillus in high-fat diet-induced obese mice. *Journal of Food and Nutrition Research* 2(8): 510–516.
- Duque, S. M. M. (2020).** *Impact of Pulsed Electric Fields Treatment on Oat Flour Properties* (Doctoral dissertation, University of Otago).
- Egesa, A. O., Perez, H. E. and Begcy, K. (2023).** Environmental conditions predetermine quality, germination, and innate antioxidants pool in sea oat (*Uniola paniculata* L.) seeds. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1263300.
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1263300>.
- El Khoury, D.; Cuda, C.; Luhovyy, B. L. and Anderson, G. H. (2012).** Beta glucan: Health benefits in obesity and metabolic syndrome. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/851362>.
- Feldheim, W. and Wisker, E. (2000).** Studies on the improvement of dietary fiber intake. *Deutsche lebensmittel-Rundschau*, 96,327-330.
- Grewal, R. (2016).** *Investigations on biocomposites from oat hull and biodegradable polymers* (Doctoral dissertation, University of Saskatchewan).

- Grundy, M. M. L.; Fardet, A.; Tosh, S. M.; Rich, G. T. and Wilde, P. J. (2018).** Processing of oat: the impact on oat's cholesterol lowering effect. *Food & function*, 9(3), 1328-1343. DOI: [10.1039/C7FO02006F](https://doi.org/10.1039/C7FO02006F).
- Guenauoui, A.; Casasni, S.; Grigorakis, S. and Makris, D. P. (2023).** Alkali-catalyzed organosolv treatment of oat bran for enhanced release of hydroxycinnamate antioxidants: Comparison of 1-and2-propanol. *Environments*, 10(7), 18. <https://doi.org/10.3390/environments10070118>.
- Gupta, M. and Bajaj, B. K. (2017).** “Development of fermented oat flour beverage as a potential probiotic vehicle,” *Food Bioscience*, vol. 20, pp. 104–109. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2017.08.007>
- Gutierrez-Gonzalez, J.J.; Garvin, D.F.(2016).** Subgenome-specific assembly of vitamin E biosynthesis genes and expression patterns during seed development provide insight into the evolution of oat genome. *Plant Biotechnol. J.* 2016, 14, 2147–2157. [CrossRef] <https://doi.org/10.1111/pbi.12571>.
- Halima, N. B.; Saad, R. B.; Khemakhem, B.; Fendri, I. and Abdelkafi, S. (2015).** Oat (*Avena sativa* L.): oil and nutriment compounds valorization for potential use in industrial applications. *Journal of Oleo Science*, 64(9), 915–932. <https://doi.org/10.5650/jos.ess15074>.
- Hamdy, S. M.; Hassan, M. G.; Ahmed, R. B. and Abdelmontaleb, H. S. (2021).** Impact of oat flour on some chemical, physicochemical and microstructure of processed cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(9), e15761. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15761>.
- Harasym, J. and Oledzki, R. (2018).** Comparison of conventional and microwave assisted heating on carbohydrate

- content, antioxidant capacity and postprandial glyceimic response in oat meals. *Nutrients* 10, 207. [CrossRef]. <https://doi.org/10.3390/nu10020207>.
- Herrera, MP.; Gao, J.; Vasanthan, T.; Temelli, F. and Henderson, K. (2016).** β -Glucan content, viscosity, and solubility of Canadian grown oat as influenced by cultivar and growing location. *Canadian Journal of Plant Science* 96: 183–96. <https://doi.org/10.1139/cjps-2014-0440>
- Holland, J. B.; Frey, K. J. and Hammond, E. G. (2001).** Correlated responses of fatty acid composition, grain quality, and agronomic traits to nine cycles of recurrent selection for increased oil content in oat. *Euphytica*, 122, 69-79.
- Holliday, D. L. (2006).** *Phenolic compounds and antioxidant activity of oat bran by various extraction methods*. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College. : <https://www.researchgate.net/publication/279480664>
- Hoseney, R. C. and Rogers, D. E. (1990).** The formation and properties of wheat flour doughs. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 29, 73–93. <https://doi.org/10.1080/10408399009527517>.
- Hu, X.; Zhao, J.; Zhao, Q. and Zheng, J. (2015).** Structure and Characteristic of β Glucan in Cereal: A Review. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6), pp. 3145-3153. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12384>
- Hu, X.Z.; Zheng, J.M.; Li, X.p.; Xu, C. and Zhao, Q. (2014).** Chemical composition and sensory characteristics of oat flakes: A comparative study of naked oat flakes from China and hulled oat flakes from western countries. *J. Cereal Sci.*, 60, 297–301. [CrossRef]. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2014.05.015>.

- Ibrahim, M. S.; Ahmad, A.; Sohail, A. and Asad, M. J. (2020).** Nutritional and functional characterization of different oat (*Avena sativa* L.) cultivars. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 1373-1385.
<https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1806297>
- Immonen, M.; Myllyviita, J.; Sontag-Strohm, T. and Myllarinen, P. (2021).** Oat protein concentrates with improved solubility produced by an enzyme-aided ultrafiltration extraction method. *Foods*, 10(12), 3050. <https://doi.org/10.3390/foods10123050>
- Iorio, E.; Torosantucci, A.; Bromuro, C.; Chiani, P.; Ferretti, A.; Giannini, M.; Cassone, A. and Podo, F. (2008).** *Candida albicans* cell wall comprises a branched beta-D-(1-6)-glucan with beta-D-(1-3)-side chains. *Carbohydrate Research* 343:1050–61. <https://doi.org/10.1016/j.carres.2008.02.020>.
- Ivanisova, E.; Cech, M.; Hozlar, P.; Zagula, G.; Gumul, D.; Grygorieva, O. and Kowalczewski, P. L. (2023).** Nutritional, antioxidant and sensory characteristics of bread enriched with wholemeal flour from slovakian black oat varieties. *Applied Sciences*, 13(7), 4485. <https://doi.org/10.3390/app13074485>.
- Jing, X.; Yang, C. and Zhang L. (2016).** Characterization and analysis of protein structures in oat bran. *J Food Sci.* 81:C2337–43. doi: 10.1111/1750-3841.13445. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13445>
- Joyce, S.A.; Kamil, A.; Fleige, L. and Gahan, C.G.M. (2019).** The Cholesterol-Lowering Effect of Oats and Oat Beta Glucan: Modes of Action and Potential Role of Bile Acids and the Microbiome. *Front. Nutr.* 6, 171. [CrossRef] <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00171>

- Kan, A. (2015).** Characterization of the fatty acid and mineral compositions of selected cereal cultivars from Turkey. *Rec Nat Prod.* 9, 124-134 .www.acgpubs.org/RNP © Published 09/23/2014 EISSN: 1307-6167
- Kaur, R.; Sharma, M.; Ji, D. and Xu, M. A. D. (20٢٠).** Structural features, modification, and functionalities of beta-glucan. *Fibers* 8, 1-29. <https://doi.org/10.3390/fib8010001>.
- Kaur, S.; Bhardwaj, R.D.; Kapoor, R. and Grewal, S.K. (2019).** Biochemical characterization of oat (*Avena sativa* L.) genotypes with high nutritional potential. *LWT-Food Science and Technology.* 110: 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.04.063>
- Kerckhoffs, D.; Brouns, F.; Hornstra, G. and Mensink, R. P. (2002).** Effects on the human serum lipoprotein profile of β -Glucan, soy protein and isoflavones, plant sterols and stanols, garlic and tocotrienols. *Journal of Nutrition,* 132, 2494-2505. <https://doi.org/10.1093/jn/132.9.2494>.
- Kim, I. S.; Hwang, C. W.; Yang, W. S. and Kim, C. H. (2021a).** Multiple antioxidative and bioactive molecules of oats (*Avena sativa* L.) in human health. *Antioxidants,* 10(9), 1454. <https://doi.org/10.3390/antiox10091454>.
- Kim, S.; Kim, T.; Jeong, Y.; Park, S.; Park, S.; Lee, J.; Yang, K.; Jeong, J.; Kim, C. (2021b).** Synergistic effect of methyl jasmonate and abscisic acid co-treatment on avenanthramide production in germinating oats. *Int. J. Mol. Sci.* 22, 4779. [CrossRef]. <https://doi.org/10.3390/ijms22094779>.
- Klose, C. and Arendt, E. K. (2012).** Proteins in Oats; their Synthesis and Changes during Germination: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition,* 52(7), 629–639. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.504902>

- Koch, K. and Jane, J.L. (2000).** Morphological Changes of Granules of Different Starches by Surface Gelatinization with Calcium Chloride. *Cereal chemistry*, 77(2), 115-120. <https://doi.org/10.1094/CCHEM.2000.77.2.115>
- Krochmal-Marczak, B.; Tobiasz-Salach, R. and Kaszuba, J. (2020).** The effect of adding oat flour on the nutritional and sensory quality of wheat bread. *British Food Journal*, 122(7), 2329-2339. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2019-0493>.
- Kudake, D. C.; Pawar, A. V.; Muley, A. B.; Parate, V. R.; Talib, M. I. and Talib, M. (2017).** Enrichment of wheat flour noodles with oat flour: effect on physical, nutritional, antioxidant and sensory properties. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(12), 204-213.
- Kumar R, Kumar D, Datt C, Makarana G, Yadav MR, Birbal (2018)** Forage yield and nutritional characteristics of cultivated fodders as affected by agronomic interventions: a review. *Indian Journal of Animal Nutrition* 35, 373–385. doi:10.5958/2231-6744.2018.00057.9
- Lapvetelainen, A.; Puolanne, E. and Salovaara, H. (1994).** High-protein oat flour functionality assessment in bread and sausage. *Journal of food science*, 59(5), 1081-1085. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1994.tb08195.x>
- Lazaridou, A, and Biliaderis, CG. (2007).** Molecular aspects of cereal beta-glucan functionality: Physical properties, technological applications and physiological effects. *Journal of Cereal Science* 46: 101–18.
- Leszczynska, D.; Wirkijowska, A.; Gasinski, A.; Srednicka-Tober, D.; Trafialek, J. and Kazmierczak, R. (2023).** Oat and oat processed products—Technology, composition, nutritional value, and health. *Applied Sciences*, 13(20), 11267. <https://doi.org/10.3390/app132011267>.

- Li, H.; Prakash, S.; Nicholson, T.M.; Fitzgerald, M.A. and Gilbert, R.G., (2016).** The importance of amylose and amylopectin fine structure for textural properties of cooked rice grains. *Food Chem.* 196, 702–711. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.112>.
- Liu, N. (2017).** Characterization and functional beverage development using coenzyme Q10-impregnated beta-glucan. <https://doi.org/10.7939/R32V2CN98>
- Majid, A. and Priyadarshini, CGP. (20٢٠).** Millet derived bioactive peptides: a review on their functional properties and health benefits. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 60:3342–51. doi: 10.1080/10408398.168 6342
- Maki, K.C.; Beiseigel, J.M. and Jonnalagadda, S.S. (2010).** Whole grain ready-to-eat oat cereal, as part of a dietary program for weight loss, reduces low-density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a dietary program including low-fiber control foods. *Journal of the American Dietetic Association* 110(2): 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.10.037>
- Mäkinen, O. ; Sozer, N.; Ercili-Cura, D. and Poutanen, K. (2016).** Chapter 6. Protein From Oat: Structure, Processes, Functionality, and Nutrition. In S. Nadathur, J. P. D. Wanasundara, & L. Scanlin (Eds.), *Sustainable Protein Sources* (pp. 105–119). Academic Press.
- Mäkinen, O. E.; Ercili-Cura, D.; Poutanen, K.; Holopainen-Mantila, U.; Lehtinen, P. and Sozer, N. (2024).** Protein from oat: structure, processes, functionality, and nutrition. In *Sustainable protein sources* (pp. 121-141). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91652-3.00006-X>.
- Mäkinen, O.E.; Sozer, N.; Ercili-Cura, D. and Poutanen, K. (2017).** Protein from oat: Structure, Processes, Functionality, and Nutrition. In *Sustainable Protein Sources*; Nadathur,

- S.R., Wanasundara, J.P.D., Scanlin, L., Eds.; Academic Press in an Imprint of Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, Chapter 6, pp. 105–115, ISBN 978-0-12-802778-3.
- Manthey, F. A.; Hareland, G. A. and Huseby, D. J. (1999).** Soluble and insoluble dietary fiber content and composition in oat. *Cereal Chemistry*, 76(3), 417-420.
<https://doi.org/10.1094/CCHEM.1999.76.3.417>.
- Marini, L. J.; Gutkoski, L. C. and Elias, M. C.(2005).** Efeito da secagem intermitente na estabilidade de grãos de aveia. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 8, n. 3, p. 260-267.
- Marlett, J.A.; McBurney, M.I. and Slavin, J.L. (2002).** Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. *J. Am. Diet. Assoc.*, 102, 993–1000. [CrossRef]
- Menon, R.; Gonzalez, T.; Ferruzzi, M.; Jackson, E.; Winderl, D. and Watson, J. (2016).** Oats-from farm to fork. *Advances in Food&Nutrition Research*.;77:1–55.doi: 10.1016/bs.afnr.2015.12.001. [PubMed] [CrossRef].
- Mis, A.; Grundas, S.; Dziki, D. and Laskowski, J. (2012).** Use of farinograph measurements for predicting extensograph traits of bread dough enriched with carob fiber and oat wholemeal. *J. Food Eng.*, 108, 1–12. [CrossRef].
- Ngemakwe, N. and Hermaan, P. (2014).** *Effect of transglutaminase and cyclodextrinase on the rheological and shelf-life characteristics of oat bread* (Doctoral dissertation, Cape Peninsula University of Technology).
<https://etd.cput.ac.za/handle/20.500.11838/832>
- Nguyen, T. L.; Mitra, S.; Gilbert, R. G.; Gidley, M. J. and Fox, G. P. (2019).** Influence of heat treatment on starch structure and physicochemical properties of oats. *Journal of Cereal Science*, 89, 102805.

<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102805>.

Nieto-Nieto, TV.; Wang, YX.; Ozimek, L. and Chen, L. (2015). Inulin at low concentrations significantly improves the gelling properties of oat protein – a molecular mechanism study. *Food Hydrocoll.* 50:116–27.

<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2015.03.031>.

Otles, S. and Ozgoz, S. (2014). Health effects of dietary fiber. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.*, 13, 191–202. [CrossRef].
<https://doi.org/10.17306/J.AFS.2014.2.8>

Panahi, S.; Ezatagha, A.; Temelli, F.; Vasanthan, T. and Vuksan, V. (2007). Beta-glucan from two sources of oat concentrates affect postprandial glycemia in relation to the level of viscosity. *Journal of the American College of Nutrition* 26(6): 639-44. <https://doi.org/10.1080/07315724.2007.10719641>.

Paudel, D.; Caffè-Tremli, M. and Krishnan, P. A (2018). Single Analytical Platform for the Rapid and Simultaneous Measurement of Protein, Oil, and beta-Glucan Contents of Oats Using Near-Infrared Reflectance Spectroscopy. *Cereal Foods World*. [CrossRef] <https://doi.org/10.1094/cfw-63-1-0017>.

Paudel, D.; Dhungana, B.; Caffè, M., and Krishnan, P. (2021). A review of health-beneficial properties of oats. *Foods*, 10(11), 2591. <https://doi.org/10.3390/foods10112591>.

Peterson , D. M. (1992). Composition and nutritional characteristics of oat grain and products. Pages 265-292 in H.G. Marshall and M.E. Sorells eds. *Oat science and technology*. American Society of Agronomy and Crop Science Society of America, Madison, WI, USA. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr33.c10>.

- Peterson, D. M. (2001).** Oat antioxidants. *Journal of cereal science*, 33(2), 115-129.
<https://doi.org/10.1006/jcrs.2000.0349>
- Pori, P. (2020).** Enzymatic modification of oat protein concentrate for increased fibrillation during high-moisture extrusion cooking.
- Punia, S.; Sandhu, K.S. and Dhull, S.B. (2020).** Oat starch: Physicochemical, morphological, rheological characteristics and its application - A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 154, 493-498.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.03.083>.
- Ragae, SM.; Wood, PJ.; Wang, Q.; Tosh, SM.; Brummer, Y. and Huang, X . (2008).** Isolation, fractionation, and structural characteristics of alkali-extractable β -glucan from rye whole meal. *Cereal Chemistry*. 85(3):289-94.
<https://doi.org/10.1094/CCHEM-85-3-0289>
- Ralla, T.; Salminen, H.; Edelmann, M.; Dawid, C.; Hofmann, T. and Weiss, J. (2018).** Oat bran extract (*Avena sativa* L.) from food by-product streams as new natural emulsifier. *Food Hydrocolloids*, 81, 253-262.
<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.02.035>.
- Rasane, P.; Jha, A.; Sabikhi, L.; Kumar, A. and Unnikrishnan, V. S. (2015).** Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - a review. *References 167 | Page Journal of Food Science and Technology*, 52(2), 662-675. doi:10.1007/s13197-013-1072.
- Rebello, C. J.; O'Neil, C. E. and Greenway, F. L. (2016).** Dietary fiber and satiety: the effects of oats on satiety. *Nutrition Reviews*. 2016;74(2):131-147. doi: 10.1093/nutrit/nuv063. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef].

- Rezende, E.S.V.; Lima, G.C. and Naves, M. M. V. (2021).** Dietary fibers as beneficial microbiota modulators: a proposed classification by prebiotic categories. *Nutrition* ;89 doi: 10.1016/j.nut. 2021.111217.111217 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Ruxton, C. H. S. and Derbyshire, E. (2008).** A systematic review of the association between cardiovascular risk factors and regular consumption of oats. *British Food Journal*, 110, 1119-1132.
- Sahasrabudhe, M. R. (1979).** Lipid composition of oats (*Avena sativa* L.). *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 56(2), 80–84. [https:// doi.org/10.1007/BF02914274](https://doi.org/10.1007/BF02914274).
- Saka, M.; Ozkaya, B. and Saka, I. (2021).** The effect of bread-making methods on functional and quality characteristics of oat bran blended bread. *Int. J. Gastron. Food Sci.*, 26, 100439. [CrossRef]. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100439>.
- Sang, S. and Chu, Y. (2017).** Whole grain oats, more than just a fiber: Role of unique phyto -chemicals. *Mol. Nutr. Food Res*, 61, 1600715. [CrossRef] [PubMed] [https://doi.org/ 10.1002/mnfr.201600715](https://doi.org/10.1002/mnfr.201600715)
- Shewry, P. R.; Underwood, C.; Wan, Y.; Lovegrove, A.; Bhandari, D.; Toole, G. and Mitchell, R. A. C. (2009).** Storage product synthesis and accumulation in developing grains of wheat. *Journal of Cereal Science*, 50(1), 106-112. doi:10.1016/j.jcs.2009.03.009.
- Shilpa, S. S. and Bhat. F. M. (2023).** Evaluation of Chemical Composition Protein Quality and Amino Acid Scoring WHO/FAO Standards of Functional Cereals Oat Pearl Millet Sorghum and Finger Millet. *International Journal of Pharmacognosy & Chinese Medicine* ISSN: 2576-4772, Volume 7 Issue 2, DOI: 10.23880/ipcm-16000241.

- Shvachko, N. A.; Loskutov, I. G.; Semilet, T. V.; Popov, V. S.; Kovaleva, O. N. and Konarev, A. V. (2021).** Bioactive components in oat and barley grain as a promising breeding trend for functional food production. *Molecules*, 26(8), 2260. <https://doi.org/10.3390/molecules26082260>.
- Sidhu, J.S.; Kabir, Y. and Huffman, F.G.** Functional foods from cereal grains. *Int. J. Food Prop.* 2007, 10, 231–244. [CrossRef] <https://doi.org/10.1080/10942910601045289>.
- Singh, S. and Kaur, M. (2017).** Steady and dynamic shear rheology of starches from different oat cultivars in relation to their physicochemical and structural properties. *International Journal of Food Properties*, 20, 3282–3294. <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1286504>.
- Singly, A.; Gupta, O. P.; Sagwal, V.; Kumar, A.; Patwa, N.; Mohan, N. and Singh, G. (2024).** Beta-Glucan as a Soluble Dietary Fiber Source: Origins, Biosynthesis, Extraction, Purification, Structural Characteristics, Bioavailability, Biofunctional Attributes, Industrial Utilization, and Global Trade. *Nutrients*, 16(6), 900. <https://doi.org/10.3390/nu16060900>.
- Soni, P.; Sharma, K. D.; Sharma, S.; Mehta, V. and Attri, S. (2020).** Development of apple pomace enriched oat flour biscuits and its quality evaluation during storage. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*, 9, 2642-52.
- Soycan, G.; Schar, M.Y.; Kristek, A.; Boberska, J.; Alsharif, S.N.; Corona, G.; Shewry, P.R. and Spencer, J.P. (2019).** Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: Are oats an important polyphenol source for consumers? *Food Chem. X*, 3, 100047. [CrossRef] <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2019.100047>.

- Spaen, J. and Silva, J.V.C. (2021).** Oat proteins: Review of extraction methods and techno-functionality for liquid and semi-solid applications. *LWT*, 147, 111478. [CrossRef] <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111478>.
- Sterna, V.; Zute, S. and Brunava, L. (2016).** Oat Grain Composition and its Nutrition Benefice. *Agric. Agric. Sci. Procedia*, 8, 252–256. [CrossRef]. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.100>.
- Sunilkumar, B. (2016).** Development of high-protein oat for the feed and food industry.
- Suzauddula, M.; Hossain, M. B.; Farzana, T.; Orchy, T. N.; Islam, M. N. and Hasan, M. M. (2021).** Incorporation of oat flour into wheat flour noodle and evaluation of its physical, chemical and sensory attributes. *Brazilian Journal of Food Technology*, 24, e2020252. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.25220>
- Tao, K.; Li, C.; Yu, W.; Gilbert, R.G. and Li, E., (2019).** How amylose molecular fine structure of rice starch affects functional properties. *Carbohydr. Polym.* 204, 24–31 <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.09.078>.
- Thomas, E.; Jayaprakasha, H. M., and Venugopal, H. (2019).** Effect of supplementation of oat flour on physicochemical and sensory properties of lactose hydrolyzed kulfi. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(1), 254-258.
- Tong, L.T.; Guo, L.; Zhou, X.; Qiu, J.; Liu, L.; Zhong, K. and Zhou, S. (2016).** Effects of dietary oat proteins on cholesterol metabolism of hypercholesterolaemic hamsters. *J. Sci. Food Agric.*, 96, 1396–1401. [CrossRef] . <https://doi.org/10.1002/jsfa.7236>.
- Van Den Broeck, H. C.; Londono, D. M.; Timmer, R.; Smulders, M. J.; Gilissen, L. J. and Van Der Meer I. M.**

- (2015). Profiling of nutritional and health-related compounds in oat varieties. *Foods* ,;5(4):2–11. doi: 10.3390/foods5010002. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef]. <https://doi.org/10.3390/foods5010002>.
- Varma, P.; Bhankharia, H. and Bhatia, S. (2016).** Oats: A multi-functional grain. *Journal of Clinical and Preventive Cardiology* Published by Wolters Kluwer – Medknow. IP.89.68.4.152.
- Vitaglione, P.; Napolitano, A. and Fogliano, V. (2008).** Cereal dietary fibre: a natural functional ingredient to deliver phenolic compounds into the gut. *Trends in food science & technology*, 19(9), 451-463. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.02.005>.
- Webster, F. H. and Wood, P. J. (2011).** Oats: Chemistry and Technology: Second Edition. American Association of Cereal Chemists.
- Wehrli, F.; Taneri, P.E.; Bano, A.; Bally, L.; Blekkenhorst, L.C.; Bussler, W.; Metzger, B.; Minder, B.; Glisic, M. and Muka, T. (2021).** Oat intake and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13, 2560. [CrossRef]. <https://doi.org/10.3390/nu13082560>.
- Welch, R. W. (1995).** The chemical composition of oats. In R. W. Welch (Ed.), *the Oat Crop: Production and Utilization* (pp. 279-320). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Wood, PJ. and Beer, MU. (1998).** Functional oat products. In: Mazza G, Shi J, Le Mayuer M. (Eds.). *Functional Foods: Biochemical and Processing Aspects*, vol. 2. Technomic Publishing Co, Lancaster, PA, USA, pp. 1-37.
- World Health Organization, United Nations University, (2007).** Protein and Amino acid Requirements in Human Nutrition. Geneva: World Health Organization. p. 1–265.

- Yoo, H.U.; Ko, M.J. and Chung, M.S. (2020).** Hydrolysis of beta-glucan in oat flour during subcritical-water extraction. *Food Chemistry*, 308, p. 125670. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125670>
- Zaki, H. ; Elshawaf, A.M. ; Makhzangy, A.El. and Hussien, A.M. (2018).** Chemical, rheological and sensory properties of wheat-oat flour composite cakes and biscuits. *Journal of Productivity and Development*, 23(2), 287-306. DOI: 10.21608/jpd.2018.42018
- Zhang, K.; Dong, R.; Hu, X.; Ren, C., and Li, Y. (2021).** Oat-based foods: Chemical constituents, glycemic index, and the effect of processing. *Foods*, 10(6), 1304. <https://doi.org/10.3390/foods10061304>
- Zhu, Y.; Dong, L.; Huang, L.; Shi, Z.; Dong, J.; Yao, Y. and Shen, R. (2020).** Effects of oat β -glucan, oat resistant starch, and the whole oat flour on insulin resistance, inflammation, and gut microbiota in high-fat-diet-induced type 2 diabetic rats. *Journal of Functional Foods*, 69, 103939. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103939>.



Quality estimation of muffin replaced with watermelon seeds powder

تقدير جودة المافن المستبدل بمسحوق بذور البطيخ

By

Bushra Bader jerad Al- Shammari

Food Sciences Department, Agriculture College, University
of Basrah, Basrah , Iraq

Doi: 10.21608/asajs.2024.386888

استلام البحث : ٢٠٢٤/ ٨/ ٧

قبول النشر : ٢٠٢٤/ ٨/ ٢٨

Al- Shammari, Bushra Bader jerad . (2024). Quality estimation of muffin replaced with watermelon seeds powder. *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (24), 216 -230.

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

Quality estimation of muffin replaced with watermelon seeds powder

Abstract :

The current investigation's objective was to assess the seed's functional qualities and proximate analysis. Watermelon seeds were investigated. $31.0000 \pm 0.57735\%$ protein, $7.1433 \pm 0.09387\%$ moisture, $22.0000 \pm 0.57735\%$ fat, $4.4333 \pm 0.33830\%$ ash, $22.6667 \pm 1.45297\%$ crude fiber, and $12.7567 \pm 0.42756\%$ carbohydrates were found by proximate analysis. The seeds are high in crude fat, crude fiber, and protein. The nutritional value of the seed might be advised for maintenance of a healthy diet and daily allowance. According to the seed's functional characteristics, the water and oil absorption capacities of watermelon seed flour were 4.1100 ± 0.54836 (milliliters per gram) and 4.8800 ± 0.60918 (milliliters per gram), respectively. The bulk density, foam capacity, and foam stability of the seed were 0.6567 ± 0.02963 (g/ml), $10.1833 \pm 0.42850\%$, and $3.5533 \pm 0.29356\%$, respectively, watermelon seeds powder had rather strong capacities for absorbing water, fat, and foam. Watermelon seed flour, however, has good functional qualities. The results showed baked products like muffins could incorporate seeds. Sensory analysis revealed that adding up to 3% WSP. substituted wheat flour in muffins formed satisfactory consumer acceptability. The results of the chemical and sensory assessments indicated that substituting watermelon seed powder for wheat flour could improve the nutritional value and acceptability of the final product.

المستخلص:-

هدف البحث الحالي هو تقدير الصفات الوظيفية لبذور البطيخ. قدر التركيب الكيميائي للبذور. اذ تحتوي على $31.0000 \pm 0.57735\%$ بروتين، $7.1433 \pm 0.9387\%$ رطوبة، $22.0000 \pm 0.57735\%$ دهون، $4.4333 \pm 0.33830\%$ رماد، $22.6667 \pm 1.45297\%$ ألياف خام، و $12.7567 \pm 0.42756\%$ كربوهيدرات تم تقديرها من خلال التحليل الكيميائي. البذور ذات محتوى عال من الدهون والألياف الخام والبروتين. لذا يُنصح بالقيمة الغذائية للبذور للحفاظ على نظام غذائي صحي وبشكل يومي. وفقا للخصائص الوظيفية للبذور، كانت قدرة امتصاص الماء والزيت لمسحوق بذور البطيخ 4.1100 ± 0.54836 (ملييلتر لكل جرام) و 4.8800 ± 6.918 (ملييلتر لكل جرام)، على التوالي. كانت كثافة الكتلة وسعة الرغوة وثبات الرغوة للبذور 0.2963 ± 0.7567 (جم/مل)، $10.1833 \pm 1.42850\%$ ، و $3.5533 \pm 0.29356\%$ ، على التوالي، يتميز مسحوق بذور البطيخ بقدرات قوية على امتصاص الماء والدهون والرغوة. وبذلك يتمتع مسحوق بذور البطيخ بصفات وظيفية جيدة. أظهرت النتائج أن المنتجات المخبوزة مثل المافن يمكن أن تحتوي على البذور. كماظهرت نتائج التحليل الحسي أن إضافة ما يصل إلى 3% WSP. نال دقيق القمح المستبدل في المافن قبولاً مرضياً للمستهلك. اذ أشارت نتائج الاختبارات الكيميائية والحسية إلى أن استبدال مسحوق بذور البطيخ بدقيق القمح يمكن أن يحسن القيمة الغذائية ويجعل المنتج النهائي اكثر قبولاً.

Introduction

Seeds from watermelon (*Citrullus lantus*) are one of the fruit byproducts that is underutilized., the watermelon, is a member of the Cucurbitaceae family. Evidence currently available indicates that the proteins in watermelon seeds have good in vitro digestibility with fewer antinutritional components, the seeds have a modest amount of micronutrients, and they function well (TTak, and Jain, 2016). Because watermelon seeds hold their shape even after the pulp and skin are removed, they have shown promise for usage in the food sector. After six months of storage, the oil and fatty acid content of the seeds remains constant, demonstrating the seeds' ability to be well preserved (Adeyefa et al., 2020). The great nutritional value of watermelon seeds is widely recognized; among their many nutrients are protein,

vitamin B, fat, and minerals (potassium, magnesium, phosphorus, salt, iron, zinc, manganese, and copper), as well as phytochemicals (Braide, Oranusi, & Peter-Ikechukwu, 2012). It has been shown that watermelon seeds have high functional qualities and work well in baking and other food preparations (Nasr and Abufoul, 2004). The stated nutritional value of watermelon seeds seems to support its use as a food source. The seeds are extremely nutrient-dense and include significant levels of proteins as well as numerous advantageous minerals like manganese, magnesium, calcium, and phosphorus. Iron, sodium, copper, phosphorus, and zinc will be present in the food. growth of an able body (Adeyefa et al., 2020). Due to their flavor and tender texture, muffins are among the most popular baked goods that people enjoy. Muffins and cupcakes are both ready-to-eat snack foods that are typically consumed for breakfast. for tea, as an evening snack, or during other meals. Numerous festivities also serve muffins as appetizers. Muffins are unique in that they have a spongy texture and great volume due to their porous construction (Sandrine et al., 2022).. Our goal in this project was to create muffins with watermelon seeds as a value-added component.

Materials and Methods

Methods of analysis

Materials. We bought the following items from a nearby supermarket:

Watermelon, Ingredients: wheat flour(72% extraction) , sugar, egg, vegetable oil, baking powder, and baking soda.

Preparation of watermelon seeds

The seeds After thoroughly cleaning the watermelon to remove any sand or extraneous elements, it was rinsed under running water, dried in an oven at 600 degrees Celsius for 24 hours,

ground into a powder using a mortar and pestle, packed, and refrigerated until needed. (Khalid,2022)

Determination of the approximate composition: A conventional procedure was used to ascertain the contents of moisture, ash, crude fiber, and fat.

Functional properties:

Capabilities for absorbing water and oil, bulk density, foam stability, and foam capacity were measured in accordance with the technique developed by Adeleke, et al.,(2021). Coffman and Garica (1977) was used to determine the lowest concentration of gelatinization.

Preparation muffins

One basic recipe, consisting of 150 g wheat flour, 85 g sugar, 75 g eggs, 75 g milk, 75 g vegetable oil, and 5.1 g baking powder, was used to make muffins.

Before weighing, the sugar was first ground into a powder using a blender, and the eggs were whisked by hand with a spoon in a bowl for a minute.

After that, each component was weighed to create six distinct muffin recipes (Table 1). To homogenize the recipe for muffins and determine the sensory- appropriate level of focus of seed watermelon, preliminary baking was conducted. Then, using an electric hand mixer, the necessary number of eggs and sugar were combined until creamy. The creamy mixture was continually mixed in sunflower oil, and then the necessary amount of liquid milk was added. The emulsified gel was gradually supplemented with wheat flour while being constantly stirred in the same direction. for approximately four minutes after the mixture began. The last component to be added to the mixture was baking powder. After that, the dough was placed into muffin tins that had been oiled, and the oven was warmed to 210°C for eight minutes. After the muffins had been in the oven

for two minutes, they were removed and let to cool for roughly thirty minutes at room temperature. After that, the samples were stored for additional analysis at room temperature in airtight plastic food-grade bags. (Sandrine et al.,2022)

Muffin Characteristic Determination

Moisture, Baking Loss, and Volume Muffin were measured utilizing the techniques described by Sandrine et al. (2022). Millet-seed displacement was used to measure the volume. The measured volume was then divided by the muffin's weight (mL/g) to determine the precise capacity.

moisture percentage. The gravimetric technique was employed to ascertain the muffin crumb's moisture level. Using a dry, clean, and precisely weighed aluminum moisture dish, A sample weighing 2 grams was dried at 105°C in an air oven until the weight did not change any more.

The weight of the muffins dough and the finished muffins were used to calculate the % baking loss of the muffins. Using the following formula.

$$\text{Baking Loss \%} = \frac{W_d - W_m}{W_d} \times 100$$

Sensory assessment.

Six seasoned panel members comprised the sensory committee, who used a 9-point hedonic scale to assess each treatment of the muffin sample. The samples were formed in a muffin mold and subjected to sensory analysis for qualities such as taste, body and texture, color and appearance, and overall acceptance.(Asmita et al., 2012).

Analytical Statistics

The triple test results are displayed as the mean ~ standard deviation (SD). Utilizing SPSS (2019), statistical analysis was performed. Significant differences were found using one-way analysis of variance (ANOVA),

Results and Discussion

The chemical composition of watermelon seeds

The proximate makeup of watermelon seeds was shown in Table 1. The seed powder had a percentage moisture $7.1433\pm.09387$ %. The result was higher than the 5.98% recorded by Falade et al. (2019) for watermelon seed flour and lower than the 8.0% reported by Adeleke et al. (2021) for Tamarindus indica seed flour. The ash percentage is $4.4333\pm.33830$ %. It was, nevertheless, noticeably greater than the 2.98% reported for seed powder from Citrullus colocynthis (Falade et al., 2019). Given that the ash content indicates the concentration of minerals, The fat percentage of the seed powder was $22.0000\pm.57735$ %. This was comparable to Kamels et al.'s (1985) report of 26.6% for melon (or "egusi") seed flour. Given the comparatively high fat content, With a composition percentage of $31.0000\pm.57735$ %, the protein content was determined to be the highest.

Table 1 : Approximate Analysis watermelon Seed powder

properties	values(%)
Moisture	$7.1433\pm.09387$
Protein	$31.0000\pm.57735$
fat	$22.0000\pm.57735$
ash	$4.4333\pm.33830$
fiber	22.6667 ± 1.45297
Carbohydrate	$12.7567\pm.42756$

This results, however, lower the 37.36% for watermelon seed powder that was reported (Adeleke et al., 2021). This suggested that the seed powder will function as an excellent source of protein and that regular use will support the development of an individual's cells and overall health. There was 22.6667 ± 1.45297 % crude fiber in the sample. Compared to

the 35.85% described for *Monodora myristica* seed powder (Adeleke et al., 2020), this number was incredibly lower. The percentage of carbohydrates was $12.7567 \pm 4.2756\%$. This value, however, was higher than the 8.05% for *Monodora myristica* seed flour that was published (Adeleke et al., 2020).

Calculating functional characteristics of watermelon seed powder

Table 3. displayed the functional characteristics of WSP. The seed powder had a bulk density of 0.6567 ± 0.02963 g/mL. . Emelike et al. (2015) revealed that the bulk densities of undefatted and defatted cashew flour were 0.2% and 0.1%, respectively. This finding was consistent with their findings. Nonetheless, the study's value was less than the $0.83 + 0.01$ published value for wheat flour (Anne et al., 2020). When handling and applying packaging materials for processing in the food business, bulk density plays a crucial role. In food formulation, low bulk density is ideal, especially for foods with minimal retrograde. High bulk density, however, is a useful physical characteristic for figuring out how well a given matter mixes (Adeleke et al., 2021).

Table2: functional parameters of watermelon seed powder

Functional parameters	values
Bulk Density (g/ml)	0.6567 ± 0.02963
Water Holding Capacity (ml/g)	4.1100 ± 0.54836
Oil Holding Capacity (ml/g)	4.8800 ± 0.60918
Foam Capacity (%)	10.1833 ± 4.2850
Foam Stability (%)	3.5533 ± 0.29356

The percentage foam capacity of $10.1833 \pm 4.2850\%$ in this investigation was less than the comparable protein watermelon seed powder report of 11.54% (Adeleke et al., 2021). The stability of $3.5533 \pm 0.29356\%$ indicates that the seed flour's

foaming capacity is not very good. The watermelon seeds' ability to absorb both water and oil is seen in Table 2. Watermelon seed powder exhibited a great ability for absorbing water ($4.1100 \pm .54836$ ml/g). Watermelon flour's low protein content could be the reason for its poor ability to absorb water. Watermelon exhibited a high oil absorption capacity ($4.1100 \pm .54836$ ml/g milliliters per gram). The varying percentage of non-polar side chains of amino acids on the surface of protein molecules may be the cause of variations in oil absorption capacity. The result was higher than the findings of Khalid (2023), who stated that the watermelon WAC and OAC values were 3.20 ml/g and 3.93 ml/g, respectively.

Impact of varying amounts of watermelon seed powder integration on muffins' physical characteristics.

Below is a discussion of how different watermelon seed powder concentrations affect the muffins' physical characteristics. The physical characteristics of the muffin samples made for the study are shown in Table 3. The largest specific volume of experimental muffins was found in level 3% ($1.2633 \pm .02603$), followed by 1% ($1.2567 \pm .00882bc$), and 5% ($1.1267 \pm .01764$). It was discovered that the control muffins' mean specific volume was $1.0367 \pm .01453a$. With the addition of watermelon seed, the muffins 's specific volume increased considerably ($p < 0.05$). According to Zhou et al. (2011), rather than the number of air cells in the batter, the final cake volume may be impacted by the batter's ability to hold onto air cells during mixing or baking.

Table 3: Muffins' physical characteristics after adding of watermelon seed powder

Physical properties	0%	1%	3%	5%
volume mL	170.0000±2.8 8675a	169.0000±.57 735a	175.0000±2.8 8675a	175.0000±1.7 3205a
Specific volume mL/g	1.0367±.0145 3a	1.2567±.0088 2bc	1.2633±.0260 3c	1.1267±.0176 4d
Baking loss%	16.0000±2.08 167d	28.5900±.708 12a	23.0000±1.73 205bc	19.3333±1.45 297c
Moisture%	22.3333±3.92 994a	29.7767±.399 85a	27.3333±1.20 185a	25.3333±2.90 593a

WSP stands for watermelon seed powder mixture muffins. In the same column, different superscript letters indicate significant differences ($p < 0.05$).

Muffin samples had a maximum mean volume of 175.0000 ± 2.88675 ml and 175.0000 ± 1.73205 ml in levels 3% and 5% WSP compared with control. The muffins in 1% WSP had the highest baking loss and moisture percent ($28.5900 \pm .70812\%$ and $29.7767 \pm .39985\%$, respectively), which was followed by $23.0000 \pm 1.73205\%$ in 3% WSP, $19.3333 \pm 1.45297\%$ in 5% WSP, compared with control $16.0000 \pm 2.08167\%$, and $27.3333 \pm 1.20185\%$ in 3% WSP, $25.3333 \pm 2.90593\%$ in 5% WSP compared with control $22.3333 \pm 3.92994\%$, respectively. The addition of watermelon seed powder resulted in a significant ($p < 0.05$) increase in muffin baking loss. This finding indicates that watermelon seed

had a higher water-holding capacity than control, which allowed it to keep more water in the batter and prevent water vapor from escaping the surface. In order to make cake, Khan et al. (2023) substituted jackfruit seed flour for 10%, 20%, and 30% of the wheat flour. According to their findings, the cake with the 20% replacement had a higher specific volume than the other cakes.

Sensory assessment of cake samples

Table 4 displays the results of the muffin samples' sensory evaluation. With the exception of the sample, the overall acceptability ranged from 8.5700 ± 1.1355 to 6.5517 ± 0.43759 , enjoyable on a 9-point scale. Because the muffins with 5% WSP had a lower overall acceptability (6.5517 ± 0.43759), indicating that the muffins were rated as slightly to moderately.

Table 4: Muffins' Sensory analysis after adding of watermelon seed powder

levels	taste	body	texture	color	Appearance	Over all acceptability
0%	8.0667 ± 0.32626 a	8.0667 ± 0.342 22a	8.3517 ± 0.30 846a	8.6433 ± 0.179 60a	7.6817 ± 0.2333 2a	8.5700 ± 1.1355 5a
1%	8.3567 ± 0.30999 a	8.7983 ± 0.075 21a	8.7917 ± 0.12 249a	8.1350 ± 0.268 42a	8.5950 ± 0.1292 2b	8.6817 ± 0.1097 4a
3%	8.6650 ± 0.15912 a	8.5933 ± 0.135 24a	8.5033 ± 0.17 179a	7.1783 ± 0.306 49b	8.8533 ± 0.0802 4b	8.4200 ± 0.4577 0a
5%	5.9333 ± 0.53333 ab	6.5833 ± 0.454 91ab	6.9000 ± 0.491 26b	6.0833 ± 0.306 23c	6.3283 ± 0.1547 8c	6.5517 ± 0.4375 9b

((Asmita et al.,2012)).

WSP stands for watermelon seed powder mixture muffins. In the same column, different superscript letters indicate significant differences ($p < 0.05$).

Between the control and all the variations of the watermelon seed mixture contained muffins, there was a significant difference ($p < 0.05$). Compared to other incorporation levels, muffins with 1% WSP combination had the greatest mean sensory score (8.3567 \pm .30999), taste (8.7983 \pm .07521), body (8.7917 \pm .12249), texture (8.5950 \pm .12922), appearance, and (8.6817 \pm .10974) overall acceptability (Table 4.). Another crucial factor influencing how acceptable a muffin is its color. The watermelon seed powder gave the dark color, particularly at 5%. The color score was not acceptable at the 5% substitution level, but the taste score was unacceptable at the highest substitution levels. Acceptability significantly reduced as the amount of watermelon seed combination increased. As a result, panalists preferred muffins with 1% WSP. The sample's taste received the lowest score, which contributed to its low score. The majority of panelists said it tasted bad and left them feeling bitter after swallowing. On the other hand, the muffins with 1% WSP scored the highest out of all the samples, compared with the controls. Therefore, watermelon seeds powder are a promising addition to new baked products that are high in fiber and protein.

Conclusions

The study's findings demonstrated that watermelon seeds had a high protein and oil content and that, based on their chemical composition,. The current analysis has led to the conclusion that watermelon seed muffins are nutritious and acceptable from an organoleptic standpoint. Consequently, the results suggest that there is a better chance of consuming watermelon seed powder in baked products such as muffins. The muffins' physical properties like volume and specific volume

Quality estimation of muffin replaced, Bushra Al- Shammari

increased as the concentration of watermelon seeds increased while baking less and moisture decreased, whereas sensory assessment scores like taste, body, texture, appearance, and overall acceptability except muffins contain 1% WSP. Therefore, watermelon seeds are an excellent by-product for adding richness to muffins, thereby raising their content level. The results of this study could aid in the development of value-added watermelon seed baked products, allowing farmers to profit from the efficient use of this inexpensive agricultural product.

References

- AACC, (1995). American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of A.A.C.C. Published by the American Association
- A.O.A.C. (1996). Association of Official Analytical Chemist's Official Methods of Analysis, Washington, U. S. A.
- Adeleke, A. E., 1Onifade, A.P., 1Adegbite, A.A., 2Isola O.E and Sangoremi, A.A.. (2021) Proximate composition and nutritional evaluation of (*Citrullus Lanatus*) watermelon seed flour. International Journal of Advanced Research and Review 2022; 6(12):33–40.
- Adeyefae.A, Bakare. A, Omemu. M, Oladosu O.A, Suleimana.. (2020). Quality attributes of queen's cake produced from wheat and watermelon seed composite. International journal of hospitality leisure and tourism , 4(1), 89-105.
- Anne I.Peter, Chinaza G. O, Anthonia E. U, Ngozi O. K ,Michael N. C., 2020..Proximate composition and functional properties of composite flour produced with date fruit pulp, toasted water melon seed and wheat. *Journal of Food Chemistry & Nanotechnology* | Volume 6 Issue 3.
- Asmita1,K. , Das2,A. , Karthik, K.V.D. , Gautam.P.B , Bharti5. B.K. (2012). Studies On Quality Characteristics Of Muffins Prepared Using Pearl Millet Flour And Jackfruit Seed Powder, International Journal of Food and Nutritional , 11(1),2898-2908.
- Emelike, N. J. T., Barber, L. I., & Ebere, C. O. (2015). Proximate, mineral and functional properties of defatted and undefatted cashew (*Anacardium occidentale* Linn.) kernel flour. *European Journal of Food Science and Technology*, 3(4), 11-19.

- Falade, O.S., 2019. Nutrient composition of watermelon (*Citrullis lanatus* (Thumb) Matsun and Nakai) and egusi melon (*Citrullius colocynthis* (L) Schrad) seeds.
- Gomes, D. D. S., Rosa, L. S., Cordoba, L. D. P., Fiorda-Mello, F., Spier, M. R., & Waszczynskyj, N. (2021). Development of muffins with green pea flour and their physical and sensory evaluation and essential amino acid content. *Ciência Rural*, 52(7), e20200693.
- Jyoti Tak, J. T., & Shashi Jain, S. J. (2016). Nutrient potential of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds and its incorporation in product preparation.
- Kamel, B. S., Dawson, H., & Kakuda, Y. (1985). Characteristics and composition of melon and grape seed oils and cakes. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 62(5), 881-883.
- Khalid, I. I. (2023). Functional properties of Watermelon (*Citrullus lanatus*) and Pumpkin seed flours and protein isolate, *International Journal of Nutrition*, 7(3), 4-15
- Kim, Y. H., & Shin, W. S. (2022). Evaluation of the physicochemical and functional properties of aquasoya (*Glycine max* Merr.) powder for vegan muffin preparation. *Foods*, 11(4), 591.
- Ndinchout, A. S., Chattopadhyay, D., Ascension, N. M., Kaur, V., Singh, N., & Paul, M. F. (2022) Muffins fortified with *Dacryodes macrophylla* L. fruit: quality and sensory evaluation. *Foods and Raw Materials* 10 (1): 40–50.
- Zhou, J., Faubion, J. M., & Walker, C. E. (2011). Evaluation of different types of fats for use in high-ratio layer cakes. *LWT-Food Science and Technology*, 44(8), 1802-1808.
- Zhou, J., Faubion, J. M., & Walker, C. E. (2011). Evaluation of different types of fats for use in high-ratio layer

cakes. *LWT-Food Science and Technology*, 44(8), 1802-1808



**Isolation, purification and characterization of
milk clotting enzyme from leaves of
Portulaca Oleracea (purslane) plant against
animal and microbial rennet in
manufacturing white soft cheese**

By

**Adel M. M. Kholif¹, Mohamed M. El-
Metwally², Doaa M. Mohamed²**

¹Dairy Science Department, National Research Centre, Dokki,
Giza, Egypt

²Dairy Technology Department, Animal Production
Research Institute, Agricultural Research Center, Egypt

Doi: 10.21608/asajs.2024.386889

استلام البحث : ٢٠٢٤/ ٨/ ٧

قبول النشر : ٢٠٢٤/ ٨/ ٢٨

Kholif, Adel M. M.& El-Metwally, Mohamed M. & Mohamed ,Doaa M. (2024). Isolation, purification and characterization of milk clotting enzyme from leaves of Portulaca Oleracea (purslane) plant against animal and microbial rennet in manufacturing white soft cheese. **The Arab Journal of Agricultural Sciences**, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (24), 231 -270.

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

Isolation, purification and characterization of milk clotting enzyme from leaves of *Portulaca Oleracea* (purslane) plant against animal and microbial rennet in manufacturing white soft cheese

Abstract :

The plant is a rich source of protein, especially enzymes. In this study, a milk clotting enzyme (MCE) was produced from *Portulaca oleracea* to be a substitute for commercial MCE. The first steps of partial purification were carried out by precipitation with ammonium sulfate (AS) and were the concentration of ammonium sulfate at 40% gave high the enzyme activity, followed by using sequential chromatographic technique of the most active fraction on sephadex G100 by rate purification to 3.77, Yield with 6.59 % recovery. To the MCE of optimum temperature was 40 °C and the enzyme activity was stable at 20 to 70 °C. The MCE enzyme showed the optima of pH 6 and was more stable in broad from pH 4.0 to 7.0. Effect of calcium chloride at a concentration of 25 mM gave the highest relative activity of the purified MCE. Sodium chloride at a concentration of 2 % gave the highest relative activity of the purified MCE 139.2. The metal ions at 1 and 5 mM gave activators and inhibitors of the purified MCE. On the other hand, soft Cheese was made from pasteurized milk with rennet from microbial and animal sources. tow cheese treatments were made from raw milk and pasteurized milk using purified MCE, the results showed and it was found that the soft cheese making by MCE from plant developed lower Moisture, pH and titratable acidity, while TN, SN and TVFA were high in cheeses manufactured by MCE from *Portulaca oleracea* plant and displayed better flavor and greater acceptability than other treatments cheese. Increased rate of proteolysis in cheese manufactured by MCE from plant extract had a direct relation to accelerated ripening soft cheese.

Keywords: Milk clotting enzyme, Purification, Proteolytic, *Portulaca oleracea*, soft Cheese.

المستخلص:

يعتبر النبات مصدر غني بالبروتين وخاصة الإنزيمات وفي هذه الدراسة تم إنتاج إنزيم تجبن اللبن من نبات الرجلة (*Portulaca oleracea*) ليكون بديلا لإنزيمات تجبن اللبن التجارية من مصادرها الحيوانية والميكروبية وقد تم إجراء الخطوات الأولى للتنقية الجزئية بالترسيب بأملاح كبريتات الامونيوم وقد أعطى تركيز كبريتات الامونيوم بنسبة ٤٠ % نشاط إنزيمي عالي تلا ذلك استخدام تقنية الكروماتوغرافيا المتسلسلة للجزء الأكثر نشاطا على عامود من السيفادكس G ١٠٠ بمعدل تنقية ٣.٧٧ ومحصول بنسبة استرداد ٦.٥٩ % . وكانت درجة الحرارة المثلى للإنزيم عند ٤٠ درجة مئوية وكان نشاط الإنزيم مستقرا من ٢٠ إلى ٧٠ درجة مئوية. وأظهر إنزيم تجبن اللبن درجة الـ pH المثلى عند ٦ pH وكان أكثر استقرارا في نطاق واسع من ٤.٠ pH الى ٧.٠ pH. وأعطى تأثير إضافة تركيزات مختلفة من كلوريد الكالسيوم أعلى نشاط نسبي للإنزيم عند تركيز ٢٥. كما أعطى كلوريد الصوديوم بتركيز ٢ % أعلى نشاط نسبي للإنزيم (139.2). كما أعطى تأثير إضافة تركيزات مختلفة من أيونات المعادن عند ١ و ٥ مليمول نتائج جيدة كمنشطات ومثبطات للإنزيم المنقى جزئيا. من ناحية أخرى، تم تصنيع الجبن الطري من اللبن المبستر باستخدام المنفحة من مصادر ميكروبية وحيوانية. ثم تم إجراء معاملتين للجبن من اللبن الخام واللبن المبستر باستخدام الإنزيم المنقى المستخلص من النبات، وأظهرت النتائج أن صناعة الجبن الطري بواسطة الإنزيم المنقى من مصدر نباتي طورت رطوبة ودرجة pH ومحتوى حموضة أقل، بينما كانت TN و SN و TVFA عالية في الجبن المصنوع بواسطة الإنزيم المنقى من نبات الرجلة *Portulaca oleracea* وأظهرت نكهة أفضل وقبولا أكبر من جبن المعاملات الأخرى. وكان لزيادة معدل التحلل البروتيني في الجبن المصنوع بواسطة الإنزيم المجبن المستخلص من النبات علاقة مباشرة بتسريع نضج الجبن الطري وظهور النكهة المقبولة.

الكلمات المفتاحية: إنزيم تجبن اللبن، التنقية، التحلل البروتيني، نبات الرجلة، الجبن الطري



INTRODUCTION

Recently, the demand for intermediate materials has increased. Over recent years witnessing dramatic progress in the production of new enzymes (Mamo, *et al* 2018). One of the important enzymes in making cheese is Calf rennet (EC 3.4.23.4), which contains chymosin and is widely used as a by-product of cheese making, this led to a decrease in the numbers of young calves and increase of calf rennet's price, Which led researchers in this field to search for alternatives to animal rennet from non-animal sources to MCE (Cavalcanti *et al.*, 2004) which would satisfy to be a good alternative in cheese manufacture and preserve livestock. Moreover, led to much cheese consumption the use of plant coagulant. Recently, the spread of brain diseases in cows has led to reluctance to use animal rennet. (Roseiro *et al.*, 2003).

Rennet from Microbial source has proven its efficiency as a suitable alternative to animal rennet, But for a long time there has also been interest in searching for milk clotting enzymes from various plant sources., This is because it is safe, harmless, and low cost (Tavaria *et al.*, 2001) such as chymopapain, papain, papaya and carican which has been purified from commercial papaya (*Carica papaya* L), Also, pineapple (*Ananas comosus* L.), Cardosin B (*Cynara cardunculus*) and (*Bromelia plumieri*) (Goodenough & Owen, 1987., Azarkan *et al.*, 1996; Zimacheve *et al.*, 1994; Maksimenko *et al.*, 1990; Monates *et al.*, 1990) Recently, the MCE was isolated and purified from Moringa (Abdeen *et al.*, 2021) and *Solanum elaeagnifolium* (Kholif *et al.*, 2016). It was found that proteases from plant sources are of interest to many people from the medical and nutritional aspects because they are a natural product that is easy to extract by hydrolysis. (Silva and Malcata, 2005).

The plant proteases used in cheese making must have a high clotting power with a weak proteolysis capacity (ratio milk clotting/proteolysis) in order to obtain a good product and free defects to test and off-flavor. The coagulation power of the enzyme depends on this ratio. To hydrolyse specifically κ -casein (Jacob et al., 2011). There are also many proteases that are unable to analysis whey proteins or analyzed the peptides into amino acids, which makes few plant proteases suitable for cheese production.

In cheese making from the coagulants from plant have been used since ancient times in Mediterranean, European and African (Shah et al., 2014). Also, Spain and Portugal more types of cheeses are made using vegetable coagulant. Traditional cheese making In Nigeria are used extracts from *Calotropis procera* (Shah et al., 2014). Also The extract purified enzyme from seeds of *Solanum dubium* and *Solanum elaeagnifolium* were used in the manufacture of soft cheese in Sudan and egypt Guama, et al., (2010) and Kholif et al, (2016). In Mexico, the proteases from plant are used As an alternative to rennet in the manufacture of soft cheese (Gutiérrez et al., 2012).

From the previous information, it was the aim of this study was initiated to isolate purification and characterize the milk clotting enzyme from *Portulaca oleracea* and study the effect of using it in the manufacture of white soft cheese.

Material and Methods

Commercial fine grade salt such as NaCl and CaCl₂ was obtained from El-Nasser Company, Alexandria, Egypt. pH-meter 646 with glass electrodes, Ingold, Knick, Germany. The *Portulaca Oleracea* plant used in this study was collected from Umdinar station in Giza Governorate, and then the *Portulaca Oleracea* was powdered using electric grinder. The dry powder (50g/100ml) was macerated with different buffers to determined

activity of MCE in this plant (**Cheded, 1975**). Fresh cow's and buffalo's milks were obtained from El-Serw Station, Agriculture Research Center, having the average of cow's and buffalo's milks were as follows: T.S 12.41%, fat 4.10 %, protein 3.32 % and ash 0.63 %. Microbial rennet Chy-Max from (Chr Hansen., Holding A/S, Boege, 2970 Hoersholm, Danmark). Animal rennet from El-Serw Station. Cheese starter culture of *Str. Thermophiles* and *L.bulgaricus*. Were obtained from National Research Centre, Egypt

Preparation of crude enzyme extracts with different buffers

To obtain the highest activity of the coagulation enzyme from the *Portulaca Oleracea*, used the buffers were prepared in pH measurements according to **Gomori (1955)**. Moreover. Three buffers (0.01M acetate, phosphate sodium hydroxide and citrate buffer pH 5 and dist. water pH 6.8).

Extraction of crude enzyme in phosphate sodium hydroxide buffer.

Fifty grams powder from *Portulaca Oleracea* were soaked in a flask (100 ml) for 24 hr at 5 °C using 0.1 M phosphate sodium hydroxide buffer pH 5 with shaking for the first 3 hr and solutions were then centrifuged at 8000/g at 4 °C for 15 min, The aqueous filtrate was used for testing clotting activity was carried out following the method by **Gautama et al (2010)** and (**Abdalla et al., 2011**).

Proteolytic activity (PA)

The PA of MCE was determined by according to **Chopra and Mathur (1983)**.

Milk clotting activity (MCA)

The determined of MCA was according to **Arima and Iwasaki (1970)** the substrate (10 % skim milk in 0.01 M CaCl₂) was prepared and the pH was adjusted to 6.5. The substrate (2.0 ml) was pre incubated for 5 min at 37 °C, and add 0.2 ml of

MCE, and the curd formation was observed at 37 °C while manually rotating the test tube from time to time, and The end point was recorded when discrete particles were discernible. One unit milk-clotting is defined as the amount of enzyme that clots 10 ml from substrate within 40 min. Enzyme activity is calculated from the following equation:

$$MCA = \frac{2400}{t_c} \times \frac{V_s}{V_c}$$

Where **MCA** is the milk-clotting units (U/ml), **V_s** is the volume of milk (ml), **V_c** is the volume of clotting enzyme added into the milk (ml), and **t_c** is the time span to coagulation (sec)

Protein content was determined calorimetrically at 595 nm using, according to **Bradford (1976)**. The proteolytic activity of MCE was determined by according to **Chopra and Mathur (1983)**. Specific activity calculation is calculated by divide the determined MCA to the protein content.

Purification of crude enzyme

After obtaining the raw enzyme, the molecular purification stages are as follows: Three steps for achievement of crude enzyme extract purification:

Step 1: Precipitation by ammonium sulfate

Crude enzyme extract was precipitated by different concentrations of ammonium sulfate from 10 to 100 % saturation, according to **Colowick and Kaplan (1955)**. Suitable quantity of solid ammonium sulfate was added to the supernatant and then cooling centrifuged at 8000 g for 10 min. The precipitate was collected with minimum quantity of 0.1 M phosphate sodium hydroxide at pH 5.

Step 2: dialysis bag

The supernatant fraction was dialyzed in the same buffer and pH using dialysis bag and kept in the refrigerator for 48 hr.

Step 3: Gel filtration by using sephadex G-100

After the step of dialysis bag the enzyme extracts was purified by gel filtration method using Sephadex G-100 column successively (2.5 x 40 cm) and eluted with same buffer at a flow rate of 0.7 ml min⁻¹. Five ml fractions were collected and assayed for enzyme activity and protein (mg/ml) at 280 nm reported by **Dioxn and Webb (1968)**.

Characterization of purified MCE

Optimum pH

The optimum pH of the pure enzyme was determined by replacing different buffers from 0.1 M citrate buffer pH 5 in the clotting assay with the following buffer: 0.1 M citrate buffer (pH 4- 6), 0.1 M phosphate buffer (pH 6-7), 0.1 M Tris-HCl buffer (pH 8-9) and Glysine NaoH buffer (pH 10) according to **Gomori (1955)**. The reaction was carried out using the milk clotting assay procedure.

Optimum temperature and Thermal stability

The optimum temperature of the pure enzyme was determined by incubating the reaction mixture of the clotting assay at different temperatures ranging from 20 to 100 °C for 10 min. The enzyme activity was then assayed at each temperature to define the milk clotting enzyme optimal temperature, In addition to enzyme extract were heat treated for 15, 30, 45 and 60 min in water baths set at different temperatures of 30 to 100°C followed by rapid cooling to 37°C and analyzed immediately for residual enzyme activity (**ahmed et al., 2010**)

Effect of CaCl₂ and NaCl concentrations

The effect of the presence of various concentrations of CaCl₂ and NaCl which ranged from (0 -50 mM) and (0-10%) respectively, on purified MCE was studied..

Effect of some salts and chelating agents

The presence of 1 and 5 mM of $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, EDTA, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ and $\text{NiSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ effect on enzyme activity was studied..

Production of soft cheese

Soft cheese was manufactured out as illustrated by **Abdel-Salam (2010)** with some modifications from the prepared milk. Cheese milk was heated 63 ± 2 °C for 30 minutes, and cooled to 38 °C, then divided into four portions: the first portion was made from raw milk using clotting plant extract as a control. Other three portion make from pasteurized milk using three coagulation enzymes as follows: animal, microbial and plant (T1, T2 and T3) were applied respectively, the other steps manufacturing of soft cheese were followed. The cheese samples were stored in saline solution a refrigerator and stored carried out for 90 days at 4 °C and cheese was analyzed when fresh, 30, 60 and 90 days of storage period for sensory properties, rheological, chemical and microbiological.

Physicochemical properties

According to **AOAC methods (2012)** it was determined that the treatable acidity (TA), moisture, total nitrogen (TN), soluble nitrogen (SN) and ash contents. The measured of pH values were using a digital laboratory pH meter (Jenway 3510, UK). The fat was determined by Gerber tubes (Gerber Instruments AG, Effretikon, Switzerland). And total volatile fatty acid (TVFA) was determined by method to **Kosikowski (1982)**, and the value was expressed as ml of 0.1N NaOH/100g cheese. All tests were conducted in triplicate conducted.

Textural profile analysis:

TPA was performed on cheese samples according to **Glibowski et al. (2008)**

Microbiological analysis of white soft cheese samples

For microbiological analysis of soft cheese, ten grams of each sample were homogenized in trisodium citrate (3 % w/v) as the first dilution, and then the following serial dilutions were done in sterile saline (0.85 % NaCl w/v). The pouring plate technique was used for enumerating microbes in the samples. The counts of *L.bulgaricus*, *Str. Thermophiles* and total counts were determined using MRS agar medium and the plates were incubated anaerobically at 37 °C for 72 h. The counts of mold and yeast were detected on acidified potato dextrose agar (pH 3.5) and the plates were incubated aerobically at 25 °C for 4 days (APHA, 1994). Finally, coliform counts were determined using violet red bile agar (VRBA) medium according to the method described by Mabrouk et al. (2021). The plates were incubated anaerobically at 37 °C for 24 h.

Sensory evaluation:

Organoleptically scored according to EN ISO 13299, (2016) method to Cheese samples stored at (0, 30, 60 and 90) days in refrigerated for characteristic of appearance, body and flavor by score (10, 40 and 50 points) respectively. Three replications for each treatment were done and judged cheese samples ordinary consumers and the specialists from members of staff the dairy science, national research center.

Statistical analysis:

Statistical analysis was performed using General Linear Model (GLM) according to SAS Institute (1990), Duncan's multiple ranges.

Results and Discussion

Activity of MCE from plant extracted under different buffering conditions

For the extraction of the MCE, *Portulaca Oleracea* plant in dist. water and three extractions buffers were tried to select the

type of buffer solution that achieves maximum enzyme activity. The results of the effect of extraction methods on the MCE activity are presented in Table 1. Extraction of *Portulaca Oleracea* plant with 0.1 M phosphate sodium hydroxide pH 5 gave the highest MCE activity (233.17 U/ml), Specific activity (10173.82) and Ratio specific MCE/Specific PA (141.33), compared to the dist. water and other buffers. The dist. water, acetate and Citrate buffers gave the highest activity were 101.81, 118.18 and 148.23 U/ml, while Ratio specific MCE/Specific PA 97.90, 103.66 and 125.61 to MCE, respectively. The results obtained agree with **kholif et al., (2016)** and **Gutierrez et al. (2012)** who found that the phosphate buffer solution gave the highest extraction of enzymes from plant sources. These results are in disagreement with **Yousif et al. (1996)**, **Ahmed et al., (2009)** and **Guama et al., (2010)** who found that extraction with 5 % NaCl in 50 mM acetate buffer (pH 5.0) yielded higher MCA than other buffers.

Table 1. Activity of plant extracted enzyme under different buffering conditions

Type of buffers (0.1 M)	pH	MCE (U/ml)	PA (U/ml)	PC (mg/ml)	Specific MCE	Specific PA	Ratio specific MCE/ Specific PA
distilled Water	6.8	101.81	1.04	0.021	4848.09	49.52	97.90
Acetate	5.0	118.18	1.14	0.019	6220.00	60.00	103.66
Phosphate	5.0	233.17	1.65	0.023	10137.82	71.73	141.33
Citrate	5.0	148.23	1.18	0.020	7411.50	59.00	125.61

PC. Protein content. PA. Proteolytic activity. MCE. milk clotting enzyme.

Purification steps of MCE

Ammonium sulphate

In this study after the centrifugation process under cooling to the crude enzyme, the precipitation process with ammonium

sulfate comes as the first step in purifying the enzyme, where it is a preliminary ammonium sulphate (AS) saturation fractionation on MCA from *Portulaca Oleracea* plant. Where the crude enzyme extract of 50 ml in the same buffer and pH the above mentioned was using different AS concentrations (10–100 % saturation). The results showed that in (Table 2) 40 % saturation from AS gave the highest MCA, Sp, MCA, yield (%) and rate purification were 394.16, 11944.24, 33.80 and 1.18 respectively, comparison the other concentrations from AS. Although. The results obtained indicated that the degree of saturation of AS greatly affected MCA, specific activity, total activity, Sp. MCA, yield (%) and rate purification. Accordingly, the range of 40 % was selected for potential purification of the MCE from this plant. These results are in conformity with the findings of **Isam et al. (2009)** and **kholif et al. (2016)** who found the highest MCA, and specific activity with saturation range of 35–55%; **Ahmed et al. (2009)** who reported the highest total activity, yield and purification fold with saturation range of 40-55%; **Duarte et al. (2009)** who found the best MCA at saturation of 40-60 %; **Ahmed et al. (2010)** who found the highest MCA, specific activity, total activity, yield (%) and degree of enzyme purification at saturation of 40-50 %. However, **Chaiwut et al. (2007)**, **Demir et al, (2008)**.

Dialysis bag

As an alternative to rennet, the proteolytic capacity must be less than the coagulating capacity of the enzyme so that defects such as off-flavor and bitter taste do not occur in the cheese. Therefore, it was necessary to choose the appropriate concentration of ammonium sulfate, which gives the highest coagulating capacity and the lowest proteolytic capacity. In this step, after the enzyme precipitated by AS at 40 % saturation is the best for MCE. The enzyme is stored in the dialysis bag in the

same buffer and pH at 4 °C for 24 hr to remove the remaining salts and then determine the activity of MCE .Enzyme activity was determined after step of dialysis bag, where activity gave (373.17 U/ml), yielded 16.04 % and 1.26 rate purification. This results agreement with **kholif et al (2016)**.

Sephadex G-100

The third stage of the partially purified of MCE is using chromatographed in a column of Sephadex G-100. Where it showed the purification only one peak with MCE (at fraction 30) as shown in Table 2 and Fig. 1 which was obtained when the dialyzed pooled fraction was loaded on to Sephadex G-100 column equilibrated with 0.1 M phosphate sodium hydroxide buffer pH 5. Purification results of the enzyme from *Portulaca Oleracea* plant using different purification means resulted in 3.77 rate purification with a yield of 6.59 % and specific activity of 38442.5. A simple purification procedure was developed in this study to obtain a very active and stable enzyme from *Portulaca Oleracea* plant. Results are in agreement with **Calvo and Fontecha (2004)** who showed only one peak from extract of hygienized kid rennet past and Albizia julibrissin, respectively while **Egito et al. (2007)** reported several proteolytic bands in Albizia seed extract and one diffuse proteolytic bands from sunflower seed extract. However, the findings of **Abdalla et al. (2010)**, who concluded that two peaks with PA, were eluted from purification of Jacaratia.

Table 2. Purification step of MCE from *Portulaca Oleracea* plant.

Purification steps	Volume (ml)	MCE (U/ml)	PC (mg/ml)	Sp. MCE	TA	TP	Yield (%)	Rate purification
Crude extract	50	233.17	0.023	10137.82	11658.50	1.15	100.0	1.00
Ammonium sulfate 40 %	10	394.16	0.033	11944.24	3941.60	0.33	٣٣.٨٠	١.١٨
Dialysis bage	5	٣٧٣.١٧	0.0٢٩	١٢٨٦٧.٩٣٣	١٨٦٥.٨٥	0.١٤٥	١٦.٠٤	١.٢٦
Sephadex G -100	5	١٥٣.٧٧	0.0٠٤	٣٨٤٤٢.٥	٧٦٨.٨٥	٠.٠٢.	٦.٥٩	٣.٧٧

MCE=Milk clotting enzyme, PC=Protein content, TA=Total activity, TP=Total protein Sp. =Specific activity.

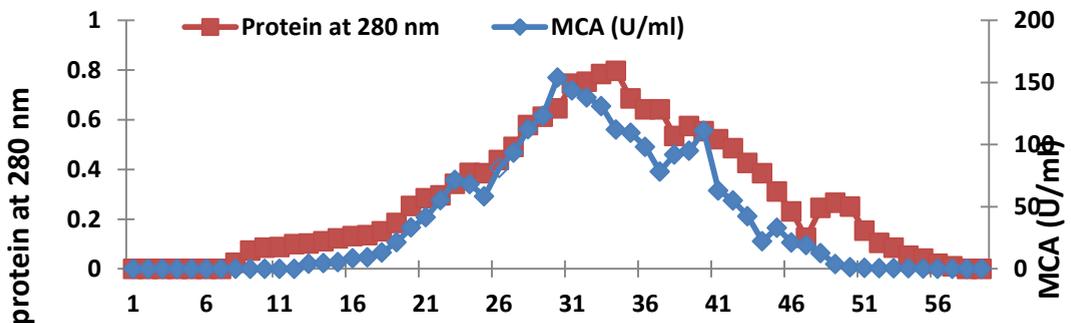


Fig. 1. Gel filtration for the chromatography of MCE from *Portulaca Oleracea* on a Sephadex G-100 column (40 x 2.5 cm) the column was equilibrated with 0.1 M acetate buffer, pH 5.0 at a flow rate of 0.7 ml min⁻¹ and 5 ml fractions

Characterization of purified MCE Optimum pH

pH always is one of the most important properties in enzyme production, as it directly affects a significantly on enzyme activity. The results indicated that the MCE retains its activity in the pH range from (4 -7) where activity ranges between (53.3 to 62.0 % U/ml) and highest MCA was observed at pH 6 was (100 % U/ ml) (Fig. 2). Similar behavior of optimum pH was reported for MCE from *Bacillus subtilis*

MTCC 10422; and *Solanum elaeagnifolium* fruit seeds the enzyme optimal activity at pH 6.0 and 5.9 **Kumari Narwal et al., (2016)** and **kholif et al., (2016)**, respectively, optimum pH of purified MCE from *Streptomyces pseudogrisiolus* NRC 15 was determined as 6.5 (**El-Sayed 2013**). Highest MCA of religiosin B was observed at pH 6.0 (**Kumari et al., 2012**).

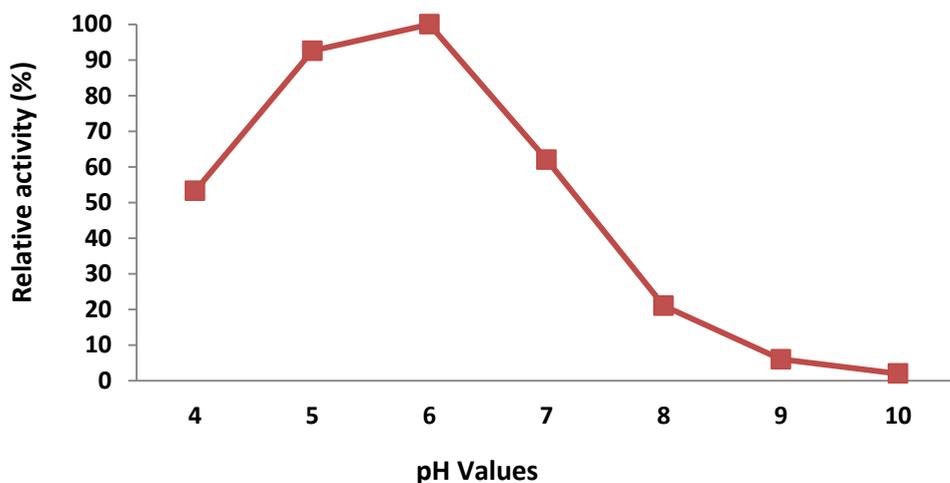


Fig. 2. Effect of pH values on purified MCE from *Portulaca Oleracea* plant

Optimum temperature

Temperature is an important property for determining enzyme function, as it greatly affects enzyme activity. Showed from the results in Fig. 3 the effect of different temperatures at rang from (20 -100 °C) on purified MCA from *Portulaca Olerace*. It was found that the enzyme maintains its activity in a wide temperature range from 20-70 °C, where the activity at 20 °C was 65.54% and at 70°C was 50 %, and the MCE activity increased as the temperature increased from 20 to 40 °C, Where it gave at 40 °C activity 100 %, then the enzyme activity began to gradually decrease until 70 °C, followed by the activity

rapidly decreased where the enzyme activity decreased sharply until 80 °C , this is due to denaturation of the protein by thermal. The optimal temperature for the MCE activity was at 40 °C. These results to MCA are in agreement with **Kumari Narwal et al. (2016)** and **kholif et al (2016)**; the activity of purified enzyme from *B. subtilis* MTCC 10422 starts and *Solanum elaeagnifolium* fruit seeds increasing with the increase in temperature and gets maxima at 45 and 40 °C ,respectively. (**El-Sayed, 2013**), the MCE demonstrated activity at 45°C, (**Wang ,2009**); the highest MCA of our purified MCE was at 36°C and this result differs from the MCE produced by *Nocardiosis* sp., which showed the maxim activity at 55 °C. **Cavalcanti et al., (2004)** mentioned that, the maximum MCA was recorded at 65°C for *Rhizomucor miehei* (**Walsh and Li, 2000**) *Bacillus sphaericus* (**El-Bendary et al., 2007**).

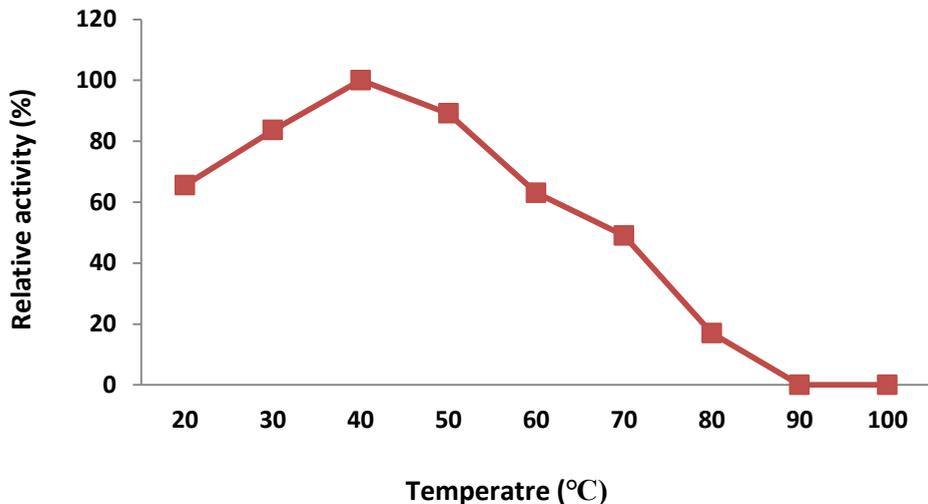


Fig. 3. Effect of temperatures on purified MCE from *Portulaca Oleracea* plant

Effect of CaCl₂ concentrations

Addition of calcium chloride to milk prior to curdling was found to favor not only the rate of reaction but also the extraction of clear whey, so Calcium chloride is an important factor in cheese making. Appropriate concentrations of CaCl₂ may be added. To study this effect, CaCl₂ was added in different concentrations from 1 to 50mM. As shown in Fig. 4. It was found that the enzyme activity increases with increasing CaCl₂ concentration even 25 mM from CaCl₂, Where the enzyme gave activity (164 %), then the enzyme activity decreases gradually with increasing the concentration of CaCl₂ up to 30mM to give activity (96 %) and then a sharp decline occurred in the activity of the enzyme up to 50 mM to give activity (51 %). These results show similar behavior with **Abdalla et al. (2010)**. The clotting activity increased with increasing calcium chloride concentration, while coagulation time decreased, calcium not only creates iso-electric conditions but also creates ion bridges between phosphate moieties of casein micelles (**Sun et al., 2014**).According to **El-Sayed (2013)**.

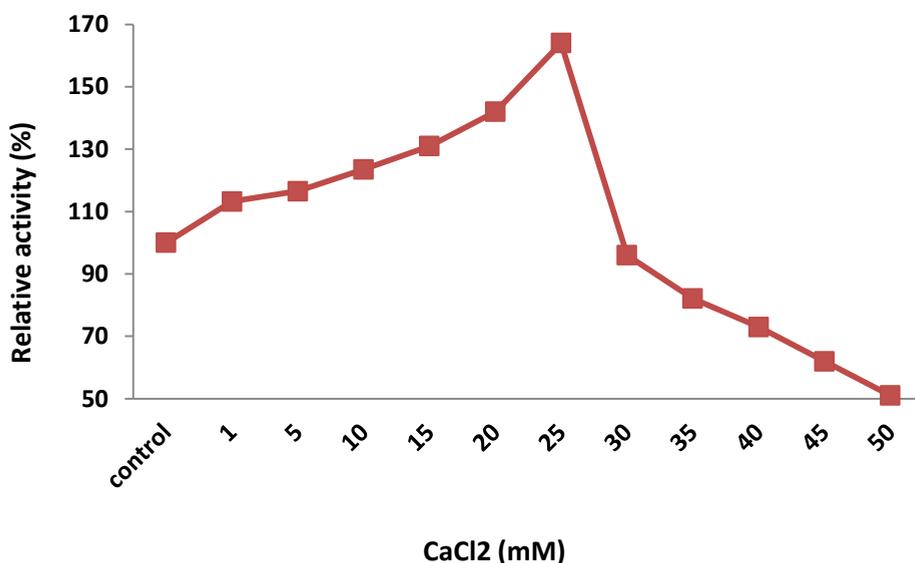


Fig. 4. Effect of Ca Cl₂ concentrations on the purified MCE from *Portulaca Oleracea* plant

Effect of NaCl concentrations

Sodium chloride is one of the most important additives usually used in cheese making, and is usually used in Egypt during the process of cheese manufactured because because it gives a distinctive taste to produce as a preservative. it protects milk against spoilage by microorganisms. Different concentrations of range from (0-10 % NaCl) were used in this study on the purified MCA. Results showed a gradual reduction in MCA observed when increasing the NaCl concentration above 2 %. As shown in Fig. 5 The enzyme activity gradually increased with increasing sodium chloride concentration up to 2 % NaCl. The results showed that at a concentration of 1 % NaCl the enzyme gave an activity of 134.86 %, and at a concentration of 2 % NaCl, the enzyme gave an activity of 139.2. Indicated that the

enzyme activity decreases gradually with increasing the concentration of sodium chloride and then a sharp decline in the activity of the enzyme up to 10% NaCl to give activity 8 % occurred. The findings are in agreement with the results obtained by **Abdalla et al. (2010)** indicated that with increasing sodium chloride concentration, the clotting activity decreased and coagulation time increased. **Wahba et al. (1995)** found that addition of NaCl to milk resulted in a marked decrease in clotting activity; **Shehata et al. (1996)** proposed that the relative MCA of bacterial-coagulation decrease as the concentration of NaCl in milk increased up to 15 %.

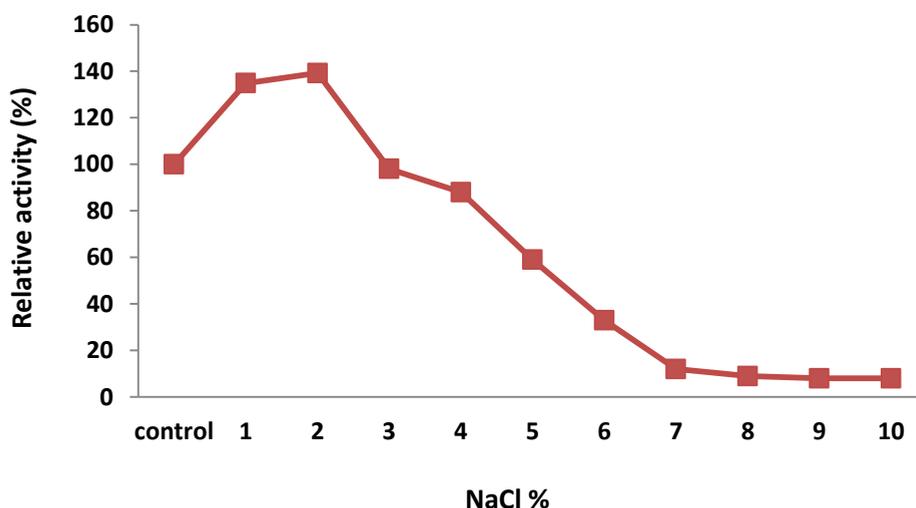


Fig. 5. Effect of NaCl concentrations on the purified MCE from *Portulaca Oleracea* plant

Effect of different metal ions and other materials

There are some ions and minerals that can be activators or inhibitors of enzymes in general. Other divalent cations such as magnesium are also known to can cause coagulation. Hence, the

effect of monovalent and divalent ions at different concentrations (1 and 5 mM) on the activity of the purified MCE used in this study was investigated (Fig. 6). The results showed the effects of different metal ions on clotting activity always exhibit differently. Some metal ions and other materials were added in concentrations (1 and 5 mM), found that at concentration 1mM Ba^{+2} and Fe^{+2} are activators and give activity 135.89 and 110.40. Whereas Mn^{+2} , EDTA, Zn^{+2} , Cu^{+2} , Mg^{+3} and Ni^{+2} are inhibitors of the purified MCA. on the other hand, the Ba^{+2} at 1mM, while Ba^{+2} , Mg^{+2} at 5 mM were the most effective, The Mg^{+3} , Ni^{+2} at both 1 and 5mM were the most inhibitors of the purified MCA. This results agreement with **kholif et al., (2016)**, and contrary to our results **El-Bendary et al., (2007)** reported that Fe^{+2} ion did not show any effect on the enzyme activity.

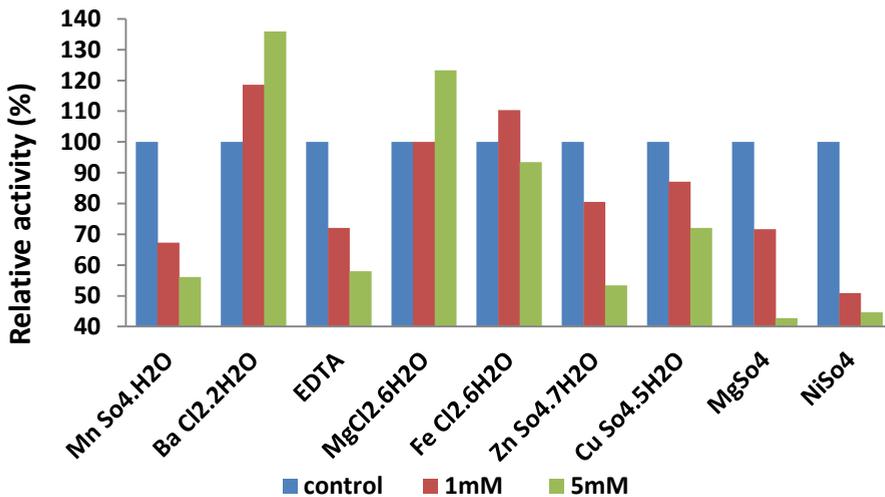


Fig. 6. Effect of different inhibitors and activators on the purified MCE from *Portulaca Oleracea* plant.

Effect of thermal stability

In order to know the thermal stability of the enzyme, we must study the effect of different temperatures and at different times on the enzyme activity. Where the enzyme was incubated for 15-60 mins and the temperatures from 30-100 °C. The enzyme activity is stable at temperature from 30 to 60 °C on the all incubation times and there were no significant differences in enzyme activity at all times. Then slightly decreased in activity at all times at 60-70 °C. Then it began a sharp decrease in activity of enzyme at incubation at 70 to 80°C at all times of incubation until the disappearance of enzyme activity completely at 90 °C (Fig. 7). This result was similar to the result of (Isam et al., 2009), the thermo stability of the enzyme was found to be up to 70 °C. Wang et al. (2009) the activity of enzyme is stable at 40°C for 60 min, and loss of 20 % of enzyme activity when Incubation at 45 °C for 20 min, while it was fully inactivated upon heating for 20 min at 60 °C.

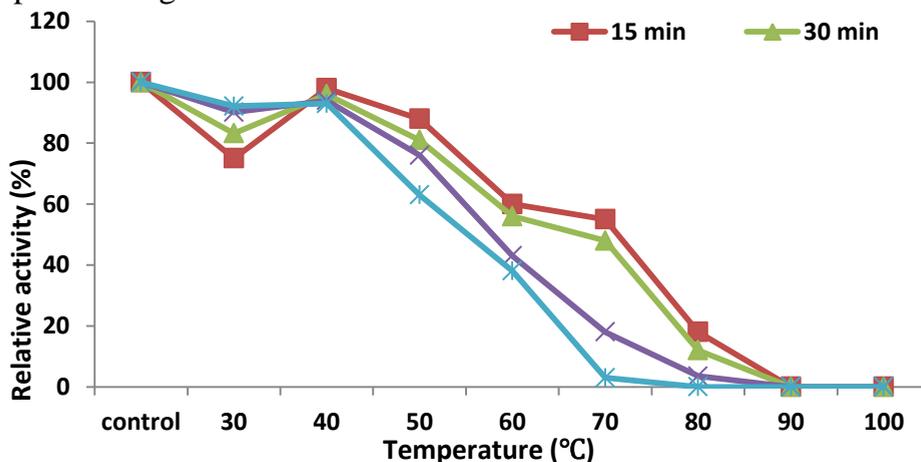


Fig. 7. Effect of thermal stability on the purified MCE from *Portulaca Oleracea* plant

Chemical of cheese properties

The composition of cheeses samples determined during storage time is presented in Table (3). All samples retained more moisture except soft cheese sample make by microbial rennet (T2) at fresh time. It was also reported that the moisture content of the cheese samples decreased with the increase in storage time until the end storage time. The moisture in all cheese treatments decreased during storage, and the control sample made from raw milk and plant extract had the highest moisture values at the end of the storage period, giving a moisture of 64.06 compared to the other of the samples made from pasteurized milk and different coagulations, giving 63.78, 63.57 and 63.45 for T1, T2 and T3 respectively. In all cases, control treatment making by row milk had lowest pH and on the contrary high acidity values as compared to soft cheese making by pasteruzaid milk during storage and in the end storage period. The pH values gradually decreased under the action of lactic acid starter activity in converting lactase sugars into lactic acid during storage and on the contrary in acidity. TN content of all cheese treatments increased, and the lowest TN content (2.81%) was in the control sample, and the treatment T3 gave the highest TN content (3.01 %) at the end of the storage period. On the other hand, the equivalent TN increased as the ripening period extended. The loss of water and the rise in the cheese's total solids are the causes of the apparent increase. Results in Table (3) mention that, the level of SN in all treatments were high significantly 0.49, 0.52, 0.57 and 0.59 % for T1, T2 and T3 respectively, and control sample were significantly lower 0.49 %, but were increased during ripening period of cheese in all treatments. The TVFA same approach was followed during the storage period. It increased in all treatments with significant differences during storage and its content at the end of the storage period was 17.00,

16.34, 15.33 and 19.69 for control, T1, T2 and T3 respectively. The ash content represents mainly the salt content of the cheese, as well the minerals from the milk captured into the cheese. Very slight increase of salt concentration for treatments as results of ripening the increase in due to the different in total solid content of the cheese. Fresh and ripened cheese contained (4.09/4.23), (4.08/4.24), (4.02/4.31) and (4.06/4.26) cheese for control, T1, T2 and T3 treatments respectively, these results are similar to what was mentioned **Abou-zeid (2015)** where indicated that the level of soluble nitrogen, non protein nitrogen and TVFA in the control treatment were lower than those of the other treatments.

Table 3. Changes of chemical composition of soft cheese with different coagulations during storage

Parameter	Storage period (Days)	Treatments			
		Control	T1	T2	T3
Moisture (%)	Fresh	65.۳۸ ^a ±0.08	65.۰2 ^ε ±0.47	65.۱۸ ^a ±0.74	65.25 ^a ±0.62
	30	65.1۶ ^{ab} ±0.27	64.94 ^b ±0.57	64.87 ^b ±0.24	64.39 ^b ±0.27
	60	64.51 ^b ±0.82	64.۳ ^ε ±0.33	64.۱۳ ^c ±0.19	64.02 ^c ±0.22
	90	64.0۶ ^c ±0.56	63.78 ^d ±0.52	63.57 ^d ±0.48	63.45 ^d ±0.56
SE		0.29	0.25	0.29	0.30
pH	Fresh	5.85 ^a ±0.03	5.89 ^a ±0.01	5.81 ^a ±0.01	5.75 ^a ±0.01
	30	5.60 ^b ±0.04	5.53 ^b ±0.04	5.59 ^b ±0.01	5.32 ^b ±0.55
	60	5.29 ^c ±0.04	5.34 ^c ±0.10	5.13 ^c ±0.12	5.16 ^{bc} ±0.02
	90	5.09 ^d ±0.10	4.75 ^d ±0.10	4.83 ^d ±0.07	4.55 ^{bc} ±0.03
SE		0.039	0.06	0.035	0.059
Titratable acidity (%)	Fresh	0.88 ^d ±0.01	0.86 ^d ±0.03	0.87 ^d ±0.01	0.83 ^d ±0.01
	30	1.12 ^c ±0.04	1.24 ^c ±0.09	1.34 ^c ±0.04	1.44 ^c ±0.10
	60	1.53 ^b ±0.15	1.72 ^b ±0.20	1.70 ^b ±0.04	1.85 ^b ±0.20
	90	1.82 ^a ±0.13	1.94 ^a ±0.02	1.89 ^a ±0.10	1.97 ^a ±0.02
SE		0.057	0.039	0.038	0.14
TN (%)	Fresh	۱.۹2 ^d ±0.07	۱.۸4 ^d ±0.19	۱.81 ^d ±0.10	۱.۹5 ^d ±0.11
	30	۲.۳8 ^c ±0.08	2.۲6 ^c ±0.18	2.۲4 ^c ±0.06	۲.52 ^c ±0.03
	60	۲.۶3 ^b ±0.03	۲.۷5 ^{bc} ±0.07	۲.۸3 ^b ±0.04	۲.۸9 ^b ±0.06
	90	۲.۸1 ^a ±0.03	۲.۹3 ^a ±0.11	۲.۸2 ^a ±0.04	۳.۰1 ^a ±0.06
SE		0.034	0.078	0.048	0.039
SN (%)	Fresh	0.24 ^d ±0.02	0.۲۸ ^d ±0.02	0.3۰ ^d ±0.05	0.۳۳ ^d ±0.05

	30	0.37 ^c _{±0.02}	0.37 ^c _{±0.08}	0.43 ^c _{±0.05}	0.47 ^c _{±0.01}
	60	0.44 ^b _{±0.01}	0.48 ^b _{±0.05}	0.51 ^b _{±0.06}	0.57 ^b _{±0.06}
	90	0.49 ^a _{±0.04}	0.52 ^a _{±0.06}	0.57 ^a _{±0.07}	0.59 ^a _{±0.05}
SE		0.013	0.033	0.033	0.027
TVFA (0.1 ml NaOH/ 100g)	Fresh	9.00 ^d _{±2.0}	10.66 ^d _{±1.5}	9.11 ^d _{±3.1}	10.45 ^d _{±3.1}
	30	11.33 ^c _{±2.5}	12.33 ^c _{±2.5}	11.00 ^c _{±2.7}	13.02 ^c _{±1.6}
	60	14.34 ^b _{±2.5}	15.00 ^b _{±2.0}	13.66 ^b _{±8.3}	16.10 ^b _{±2.2}
	90	17.00 ^a _{±2.0}	16.34 ^a _{±6.4}	15.33 ^a _{±5.6}	19.69 ^a _{±2.9}
SE		1.49	2.04	2.87	3.44
Ash (%)	Fresh	4.09 ^d _{±0.02}	4.08 ^c _{±0.02}	4.02 ^c _{±0.02}	4.06 ^d _{±0.03}
	30	4.16 ^c _{±0.03}	4.19 ^b _{±0.02}	4.09 ^b _{±0.04}	4.15 ^c _{±0.04}
	60	4.22 ^b _{±0.03}	4.26 ^b _{±0.02}	4.23 ^b _{±0.03}	4.24 ^b _{±0.03}
	90	4.23 ^a _{±0.03}	4.24 ^a _{±0.04}	4.21 ^a _{±0.04}	4.26 ^a _{±0.07}
SE		0.016	0.017	0.026	0.025

Control, soft cheese making from raw milk and plant extraction.
T1, T2 and T3 soft cheese making from pasteurized milk and animal rennet, microbial rennet, and plant extract, respectively
SE, standard error

a, b, c...: The same small letter in in each column (cheese period) mean no significant difference ($P \leq 0.05$).

Textural profile analysis

In Table 4 shows the calculated rheological parameters of soft cheese treatments which manufactured from pasteruzaid milk by different coagulations compared to those of control cheese manufactured by raw milk and extraction plant when fresh and after 90 days old soft cheese Hardness (N), Cohesiveness (area B/A), Springiness (mm), Gumminess (N) and Chewiness (N.mm) took the same trend between all treatments that were increased by increasing the storage period. Fresh soft cheese treatment T3 with plant extracted had lower hardness, springiness, gumminess, and chewiness and cohesiveness than T1, T2 and control respectively. This was correlated with the moisture content, and correlated with type coagulation enzyme. In general, during the first days of storage, values for the parameters tended to increase gradually at rates that were

influenced by moisture loss. These results agree with that reviewed by **Abou-zeid (2015)**, **Katsiari et al (2002)**, **Fox et al (2000)** and **Bryant et al (1995)**, and are partially confirmed by those results of **Youssef et al. (2019)** , **Awad et al. (2003)** and **(Kim et al., 2017)**. Also **(El-Shibiny et al., 2018)** found that the low moisture content during ripening lade to increase a consequence hardness significantly.

Table 4: Textural profile analysis of soft cheese with different coagulation during storage

Textural properties	Ripening Period (day)	Treatments			
		Control	T1	T2	T3
Hardness N	fresh	3.9 ^b _{±0.021}	2.8 ^b _{±0.012}	1.8 ^b _{±0.04}	2.6 ^b _{±0.01}
	90	23.9 ^a _{±0.03}	9.30 ^a _{±0.02}	17.5 ^a _{±0.07}	6.60 ^a _{±0.03}
Cohesiveness (B/A area)	fresh	0.637 ^a _{±0.08}	0.579 ^a _{±0.05}	0.634 ^a _{±0.02}	0.401 ^a _{±0.07}
	90	0.105 ^b _{±0.01}	0.272 ^b _{±0.02}	0.505 ^b _{±0.06}	0.343 ^b _{±0.08}
Springiness Mm	fresh	0.641 ^a _{±0.02}	0.642 ^a _{±0.07}	0.797 ^a _{±0.07}	0.593 ^a _{±0.09}
	90	0.546 ^b _{±0.05}	0.326 ^b _{±0.04}	0.532 ^b _{±0.02}	0.583 ^b _{±0.02}
Gumminess N	fresh	2.484 ^b _{±0.04}	1.621 ^b _{±0.04}	1.507 ^b _{±0.05}	0.507 ^b _{±0.02}
	90	2.509 ^a _{±0.02}	2.529 ^a _{±0.02}	8.378 ^a _{±0.02}	2.246 ^a _{±0.06}
Chewiness N/mm	fresh	1.592 ^b _{±0.02}	1.041 ^b _{±0.09}	1.404 ^b _{±0.07}	0.441 ^b _{±0.02}
	90	1.369 ^a _{±0.01}	1.824 ^a _{±0.02}	4.720 ^a _{±0.02}	1.319 ^a _{±0.04}

Control, soft cheese making from raw milk and plant extraction. T1, T2 and T3 soft cheese making from pasteurized milk and animal rennet, microbial rennet, and plant extract, respectively.

a, b, c...: The same small letter in in each column (cheese period) mean no significant difference ($P \leq 0.05$).

Microbiological analysis

The results of microbial (log cfu/ml) counts (total count, *L.bulgaricus*, *Str. Thermophiles*, total coliform group, yeasts and molds and Spore forming counts) of soft cheese treated manufactured by different coagulations during storage at 4 °C for 90 days are presented in Table 5. The data shows the mean values of some microbiological properties of soft cheese treated

with different coagulation. The results indicated that in fresh storage, the total counts were 5.28, 4.22, 4.18, and 4.09 log cfu/g and then decreased for all treatments at the end of the storage time: 5.48, 4.18, 3.26 and 3.44 log cfu/g for control, T1, T2, and T3, respectively, as a result of the soft cheeses ageing and salting. (El-Rebody et al., 2014) found that the total counts decrease in the cheese samples that have been matured for 120 days ($2.05 \times 10^5 \pm 1.0^3 \times 10^5$). According to (El Neenay et al., 2013), LAB was found to be 8×10^7 cfu/g in fresh of enzyme modified cheese slurry. In other enzyme modified cheese slurry, LAB count ranged from 9.6×10^5 cfu/g to 2×10^8 cfu/g. On the other hand, the total number of *L.bulgaricus* and *Str. Thermophiles* increased at the fresh time and during storage until 30 days, then the number began to decrease until 90 days, as shown in Table 5. while in all treatments of soft cheese manufactured by different coagulation, molds and yeasts were not detected in the fresh product or after 30 days of storage at 4 °C, whereas they appeared after 60 days in treatment control, T1 and T2 and increased up to 90 days of storage at 4 °C, While molds and yeasts appeared in the T3 treatment only after 90 days. In all treatments. Additionally, their counts at the end of the storage period were 3.68, 1.36, 1.43 and 1.03 log cfu/g for control, T1, T2 and T3, respectively. By (El Neenay et al., 2013), who indicated that by examination of enzyme modified cheese for yeasts and molds, data revealed that the counts were decreased after 2 weeks of the storage period for all treatments. While coliform bacteria were not found in all samples of soft cheese manufactured by different coagulation during storage time at 4 °C, this is due to the hygienic conditions set during the manufacturing process and storage, according to (Saad et al., 2022).

Table 5: Microbiological Properties of soft cheese with different coagulation during storage.

Storage days	control	T1	T2	T3
<i>L.bulgaricus</i>				
Zero	5.45 ^b _{±0.52}	5.21 ^a _{±0.37}	5.83 ^a _{±0.17}	5.45 ^a _{±0.42}
30	6.74 ^a _{±0.06}	5.63 ^a _{±0.11}	5.94 ^b _{±0.36}	5.75 ^b _{±0.40}
60	6.35 ^b _{±0.27}	5.22 ^b _{±0.34}	5.30 ^c _{±0.10}	4.88 ^{bc} _{±0.17}
90	5.04 ^c _{±0.26}	4.83 ^c _{±0.39}	4.80 ^d _{±0.17}	4.77 ^c _{±0.20}
SE	0.17	0.17	0.11	0.18
<i>Str. Thermophiles</i>				
Zero	6.29 ^b _{±0.19}	6.05 ^b _{±0.17}	5.84 ^b _{±0.13}	6.17 ^a _{±0.10}
30	7.07 ^a _{±0.29}	6.40 ^a _{±0.20}	6.38 ^a _{±0.21}	6.47 ^a _{±0.19}
60	6.55 ^{bc} _{±0.13}	5.84 ^b _{±0.15}	5.72 ^c _{±0.44}	5.88 ^b _{±0.24}
Zero	5.17 ^d _{±0.19}	4.74 ^d _{±0.21}	4.42 ^e _{±0.10}	4.32 ^d _{±0.26}
SE	0.13	0.11	0.13	0.14
Total Bacterial Counts				
Zero	5.28 ^b _{±0.25}	4.22 ^{ab} _{±0.14}	4.18 ^b _{±0.14}	4.09 ^{ab} _{±0.24}
30	5.71 ^a _{±0.13}	4.37 ^a _{±0.44}	4.50 ^a _{±0.33}	4.42 ^a _{±0.42}
60	5.93 ^a _{±0.07}	4.64 ^a _{±0.50}	4.41 ^{ab} _{±0.29}	4.37 ^{ab} _{±0.23}
90	5.48 ^a _{±0.43}	4.18 ^{ab} _{±0.12}	3.26 ^c _{±0.50}	3.44 ^b _{±0.25}
SE	0.16	0.19	0.17	0.20
Mold and yeasts counts				
Zero	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^b _{±0.00}
30	0.00 ^c _{±0.52}	0.00 ^c _{±0.41}	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^b _{±0.00}
60	1.88 ^b _{±0.52}	0.63 ^b _{±0.41}	0.75 ^b _{±0.25}	0.00 ^b _{±0.40}
90	3.68 ^a _{±0.22}	1.36 ^a _{±0.30}	1.43 ^a _{±0.37}	1.03 ^a _{±0.33}
SE	0.21	0.22	0.14	0.13
Spore forming counts				
Zero	0.00 ^d _{±0.00}	0.00 ^d _{±0.00}	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^b _{±0.00}
30	0.00 ^d _{±0.00}	0.00 ^d _{±0.00}	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^b _{±0.00}
60	1.54 ^c _{±0.12}	1.03 ^c _{±0.05}	0.00 ^c _{±0.00}	0.00 ^b _{±0.00}
90	2.43 ^b _{±0.35}	1.50 ^b _{±0.42}	1.01 ^b _{±0.18}	0.06 ^a _{±0.11}
SE	0.26	0.24	0.22	0.17
Coliform counts				
Zero	ND	ND	ND	ND
30	ND	ND	ND	ND
60	ND	ND	ND	ND
90	ND	ND	ND	ND

Control, soft cheese making from raw milk and plant extraction. T1, T2 and T3 soft cheese making from pasteurized milk and animal rennet, microbial rennet, and plant extract, respectively. ND= not detected . SE, standard error

a, b, c...: The same small letter in in each column (cheese period) mean no significant difference ($P \leq 0.05$).

Organoleptic properties of soft cheese

The sensory attributes of soft cheese are the most important criteria that determine demand consumer and increase the acceptability demand on this commodity. The current section of the study deals with the evaluation of these sensory attributes using (15 persons) 10 persons from dairy science department. National research centre, and 5 person's ordinary consumers as panelists representing Product judging panel. The jury was trained on cheese transactions and informed of the characteristics required for judging.

Appearance the first parameter that the consumer experience when tasted the products and the final score is 10 points in figure (A-A). Indicates that during the whole storage period (90 days) in saline solution at 4 C all treatments of soft cheese got the acceptable score significantly ($p \leq 0.05$). The corresponding scores at fresh time ranged between 6.49 for control manufactured from raw milk and extracted plant to 7.06 for T3 manufactured from pasteruzaied milk and extracted plantat. while The corresponding scores at the end of the storage period were from 7.82 for T1 to 8.72 for T3 and little change in the color was observed, which was still in the acceptable score range. The change in color may be due to a loss a little moisture. However, after 90 days, T3 sample with got the high score significantly ($p \leq 0.05$) comparison to other samples.

In this parameter Body & Texture the whole score is 40 points. The Body & Texture of soft cheese is very important

parameter that makes the consumer prefer it and because it and determines the structural composition of the cheese. Table figure (\wedge -B) indicate that these parameters that the texture of the all samples was acceptable significantly ($p \leq 0.05$) at the fresh and the end of the ripening period .

However, we observed a significant differences ($p \leq 0.05$) in texture among the treatments, where the T3 most acceptable (37.42), followed by samples T2 got score (35.09) followed by T1 and control sample at their end storage time. The reason may be due to using the different of coagulations in the samples with a loss of a little moisture, which leads to an increase in the smoothness of texture.

In this parameter the flavor, which has the largest share of consumer acceptance of soft cheese, the whole score is 50 points in fig (\wedge -C). Indicates that soft cheese samples with all treatments at the zero were acceptable significantly ($p \leq 0.05$) comparison control treatment (39.34) and T3 got high score (41.67) at fresh time comparison with other treatments. On the other hand, preference increases in flavor for all cheese samples during storage time until the end of storage. At the end of the storage period, the samples were evaluated as: 42.47, 46.47, 43.81 and 45.47 for control, T1, T2 and T3 respectively.

Over all, putting the three evaluations (appearance, texture and flavor) all together in fig (\wedge -D) We end up with a final conclusion which indicates that all samples at zero time got preferred score significantly ($p \leq 0.05$). On the other hand, increase in all attributes during storage time, and after storage for 90 days, the T3 sample maintained the preferred status (91.61) followed by the scores 84.99, 89.83 and 86.72 for control, T1 and T2 samples, respectively. There were significant differences ($p \leq 0.05$) between all samples during the storage time. These

results were in agreement with Maarse, (1991), Pino et al., (2007) and EL Ahwal, et al. (2019).

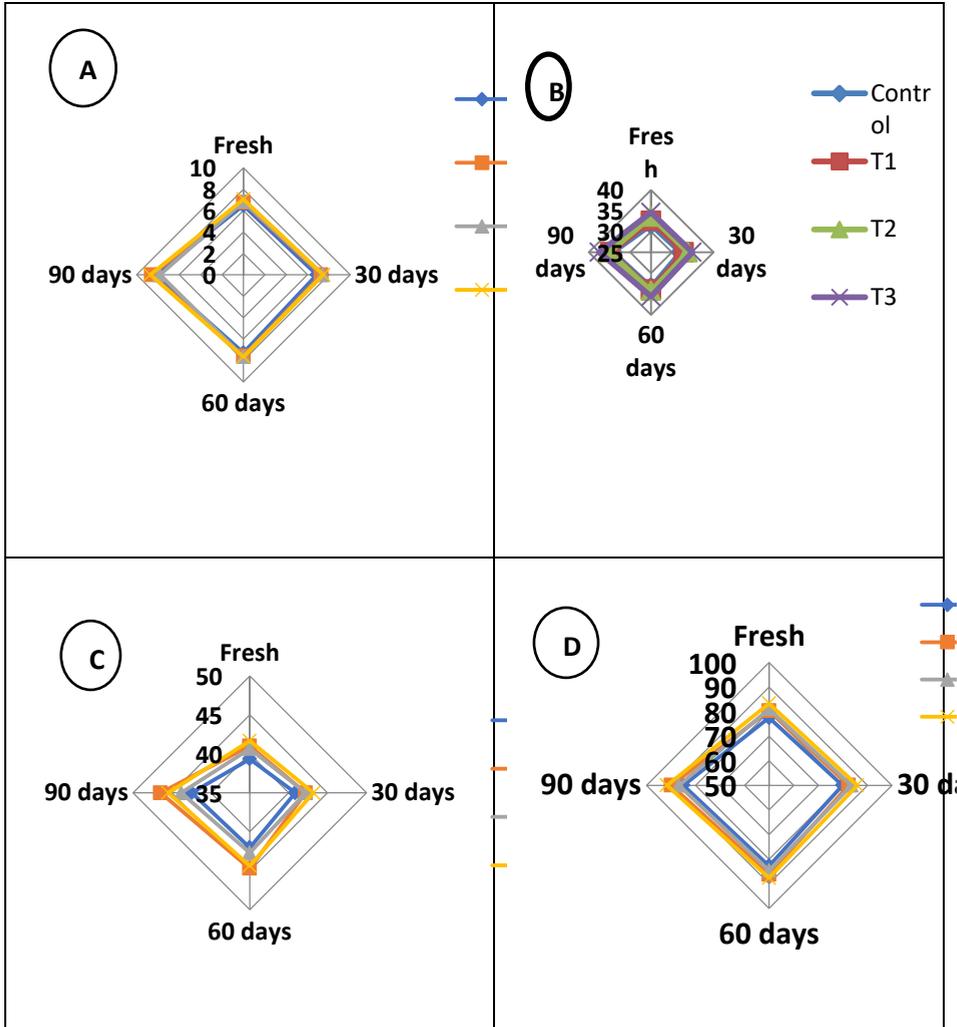


Fig ٨, (A-D). Sensory evaluation of soft cheese with different coagulation during storage.

Control, soft cheese making from raw milk and plant extraction. T1, T2 and T3 soft cheese making from pasteurized milk and animal rennet, microbial rennet, and plant extract, respectively

Conclusion

This study deals with the isolation, extraction, separation and purification of MCE from *Portulaca oleracea*. The enzyme was purified by economical and inexpensive methods, and the plant source from which this enzyme was extracted is available in large quantities as it is a weed or agricultural waste: it can be used for the production of pure enzyme on a large scale. The enzyme was found to be stable in the presence of inhibitory substances such as metal ions and active over a wide range of temperatures and pH; thus, this enzyme can be used as an effective alternative to animal and microbial rennet. The enzyme is resistant to autolysis and can be stored at 4 °C for a long time without significant loss of its activity. Moreover, the high milk-coagulating activity of the enzyme can pave the way for its use in the manufacture of many types of cheese, as well as other food and biotechnological industries.

REFERENCES

- Abdalla, M. O. M., Dawla, A. A. Ali and Babiker, E. M (2010) Extraction milk-clotting activity measurements and purification of *Solanum dubium* fresen (Gubbain) for cheesemaking. World J. Dairy & Food Sci., 5(2), 152-159.
- Abdalla, M.O.M., S.E.O. Kheir and O.A.O. El Owni (2011) Effect of Extraction Method, Ammonium Sulphate Concentration, Temperature and pH on Milk-Clotting Activity of *Solanum dubium* Fruit Extract. Advance Journal of Food Science and Technology 3(1), 40-44.
- Abdel-Salam, A. M. (2010). Functional foods: Hopefulness to good health. American Journal of Food Technology, 5, 86-99. <https://doi.org/10.3923/ajft.2010.86.99>
- Abdeen, E, M, M., Ibrahim, O, A and Kholif, A, M, M (2021) Utility of *Moringa oleifera* waste as a coagulant in goat soft cheese production. Heliyon 7 (2021) e07536
- Abou-zeid., N (2015). The use of plant enzymes for ripening acceleration of Ras cheese. IIOABJ; Vol. 6; Issue 2; 2015: 15–21
- Ahmed, I. A. M., Babiker E. E. and Mori N. (2010) pH stability and influence of salts on activity of a milk-clotting enzyme from *Solanum dubium* seeds and its enzymatic action on bovine caseins. LWT - Food Science and Technology, 43, 759–764
- Ahmed, I. A. M., Morishima, I., Babiker E. E. and Mori, N. (2009) Characterization of partially purified milk-clotting enzyme from *Solanum dubium* Fresen seede, Food Chem. 116, 395-400.

- AOAC (2012). Official methods of analysis, 19th ed. Method 947.05. *Association of Official Analytical Chemists*, Washington
- APHA (1994). *Standard methods for examination of dairy products* (16th ed.). Washington, DC., USA: American Public. Health Association.
- Arima, K., Ya, J. and Iwasaki, S. (1970) Milk-clotting enzyme from *Mucor pusillus* var. *Lindt*. In: E. G. Pearlman & L. Lorand (Ed.), *Methods in Enzymology* (pp. 446–459). New York: Academic Press.
- Awad, S., El Attar, A., Ayad, E. H. E., El-Soda, M., (2003). Characterisation of Egyptian Rascheese. 1. Sensory evaluation, rheological, physico- chemical properties and microbiological analysis. *Egyptian Journal of Dairy Science*, 31, 289–303.
- Azarkan, M., Nijs, M., Smilders , N., Guermant, C., Vincentelli, J. and Looze, Y. (1996) *Appl. Biotechnol.* 60, 167-83.
- Bryant, A. Z *Ustunol.*, Steffe., J 1995. Texture of Cheddar cheese as influenced by fat reduction. *J Food Sci.* 60:1216-1219.
- Bradford, M. M. (1976) A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Annual Biochemistry.* 72, 248-254.
- Calvo, M. V. and Fontecha J., (2004) Purification and characterization of a pregastric esterase from a hygienized kid rennet paste. *J. Dairy Sci.*, 87, 1132-1142.

- Cavalcanti, M.T.H., Teixeira, M. F. S., Lima Filho, J. L. and Porto, A. L. F.(2004) Partial purification of new milk-clotting enzyme produced by *Nocardiosis* sp. *Bioresource Technology*, 93, 29–35.
- Chaiwut, P., Nitsawang, S., Shank I. and Kanasawud, P. (2007) A comparative study on properties and proteolytic components of Paoaya peel and latex proteases. *Chiang Mai Journal of Sci.*, 34, 109-118.
- Cheded, M. A. (1975) Effect of vegetable rennet on some characters of cheese, M.Sc, Faculty of Agriculture, Ain-Shams Univ.
- Chopra, A. K. and Mathur, D. K. (1983) Factors affecting protease production by *Bacillus stearothermophilus* RM-67. *J. Food Protect.* 116,1020-1025.
- Colowick, S. P. and Kablan, N. O. (1955) *Methods in Enzymology*, Vol. (1). Academic press, Inc. Elsevier publishers, USA, 835 pp.
- Demir, Y., Gugo, A., Duran E. D. and Demir, N. (2008) Cysteine protease (Capparin) capsules of Caper (*Capparis spinosa*). *Food Technology and Biotechnol.* 46(3), 286-291.
- Dioxn, M. and Webb, E. (1968) *Enzymes* (2nded.) Longman Green Co. Ltd London and Academic Press, New York, 380 pp.
- Duarte, A. R. Duarte, K. A. Moreira, M. T. H. Cavalcanti, J. L. de Lima and A. L. Figueiredo, (2009) *Jacaratia corumbensis* O. Kuntze anew vegetable source of milk-clotting enzymes. *Brazilian Archives of Biology and Technol.*, 52: 1-9.

- EL-Ahwal, R.I., Sala, E., Abo El-kher and E.Hattem, H. E (2019) Quality and Shelf Life of Labneh as Affected by Using some Essential Oils J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 10 (4): 135 – 139.
- El-Bendary, A. Magda., Moharam, E. Maysa and Ali, H. Thanaa (2007). Purification and characterization of milk clotting enzyme produced by *Bacillus sphaericus*. Journal of Applied Sciences Research, 3, (8), 695-699.
- El Neenay, M., Awed, S. A., Abbas, M., Attia, I. A., (2013). Production of Enzyme Modified Ras Cheese. ALEXANDRIA SCIENCE EXCHANGE JOURNAL, 34(2), 249–254.
- El-Rebody, A. A., Amer, A. A., Youssef, M. R., (2014). Assessment Of Sanitary Measures Of Ras Cheese In Manufacturing Dairy Plant In Alexandria Governorate. Alexandria Journal of Veterinary Sciences, 40, 87–94.
- El-Sayed, E. M., Saad., M. M., Selim, M. H. and El-Hadedy, D. E. (2013) Isolation of clt Genes Encoding milk clotting enzyme and characterization of milk clotting enzyme from new isolate *Streptomyces pseudogriseolus* NRC-15Am. J. Biotechnol. Mol. Sci., 3(1): 8-23.
- El-Shibiny, S., Abd El-Gawad, M. A., Assem, F. M., El-Sayed, S. M., (2018). The use of nanosized eggshell powder for calcium fortification of cow's and buffalo's milk yogurts. Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria, 17(1), 37–49.

- EN ISO 13299, (2016). Sensory analysis, methodology, general guidance for establishing a sensory profile. Edition 2. <https://www.iso.org/standard/58042>. Html
- Etigo, A. S., Girardet, J. M., Laguna, L. E., Poirson, C., Molle, D., Miclo, L., Humbert, G. and Gaillard, J. L. (2007) Milk-clotting activity of enzyme extract from sunflower and albizia seeds and specific hydrolysis of bovine K-casein. *International Dairy J.*, 17, 816-825.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., McSweeney, P.L.H., (2000). Cheese Rheology and texture. Pp. 305–333 in *Fundamentals of Cheese Science*. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD.
- Glibowski, P., P. Zarzycki and M. Krzepakowska (2008). The rheological and instrumental textural properties of selected table fats. *International Journal of Food Properties*, 11: 678 – 686.
- Gomori, G. (1955) Preparation of Buffers for Use in Enzyme Studies, *Handbook of Biochemistry and Molecular Biology*.
- Goodenough, P. W. and Owen, J. (1987) Chromatographic and electrophoretic analyses of papaya proteinase. *Phytochem.* 26, 74-79.
- Guama, V. D. G. Libuoga, E. Ngah, R. G. Baka, K. C. Ndi, B. Maloga, J. M. Bindzi, P. Donn and C. M. Mbofung (2010) Milk-clotting potential of fruit extract from *Solanum esculentum*, *Solanum macrocarpon* L. and *Solanum melongena*. *African J. Biotechnol.*, 9 (12): 1797-1802.
- Gutierrez. M. N., Chavez. G. D. R and Jimenez. C. H (2012) Exploring the milk clotting properties of a plant coagulant

from the Berries of *S. elaeagnifolium* var. Cavanilles. Journal of food science, Vol, 71, Nr (1).

- Isam, A. M. A., Isao, M., Elfadil. E. B. and Nobuhiro, M. (2009) Characterisation of partially purified milk-clotting enzyme from *Solanum dubium* Fresen seeds. Food Chemistry, 116, 395–400.
- Jacob, M. and Jarosand Rohm, H. (2011) Recent advances in milk clotting enzyme. International Journal of Dairy Technology, 64,14-33.
- Katsiari, M.C., Voutsinas, L.P., Kondyli E., (2002). Improvement of sensory quality of low-fat Kefalogra-viera-type cheesewith commercial adjunct culttues. Inter.dairy J 12:757–764.
- Kholif A. M. M., Mahran, G. A., Khorshid, M. A., El-Nawawy M. A., El-Tanboly, E. E and Abd-Rabou, N. S.(2016) Isolation, Purification and Characterization of Milk Clotting Enzyme from Fruit Seeds of *Solanum Elaeagnifolium* Plant Egypt. J. Food Sci. 44, pp. 1 –27.
- Kim, Y. K., Nam, M. S., Bae, H. C., (2017). Characteristics of Gouda cheese supplemented with chili pepper extract microcapsules. Korean Journal for Food Science of Animal Resources, 37(6), 833–839.
- Kosikowski, F.V, (1982). Cheese and Fermented Milk Food.2nd ed. Published and Distributed by F.V. Kosikowski and Association, Brooktonal, New York.P.255.
- Kumari Narwal, R., Bharat B., Ajay, P., Anil, P. and Sarla, M (2016) Purification, physico-chemico-kinetic characterization and thermal inactivation thermodynamics of

- milk clotting enzyme from *Bacillus subtilis* MTCC 10422. *LWT - Food Science and Technology* 65 (2016) 652-660
- Kumari, M., Anurag, S. and Jagannadham, M.V. (2012) Religiosin B, a milk-clotting serine protease from *Ficus religiosa*. *Food Chemistry* 131: 1295–1303.
- Mabrouk, A. M.; Heba H. Salama; Hoda S. El Sayed and Samah M. El Sayed (2021). Preparation of synbiotic whey protein gel as a carrier of free and encapsulated probiotic bacteria. *J Food Process Preserv.* 2021;00:e15612. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15612>.
- Maksimenko, A. V., L. A. Nadirashvili, A. D. Romashchenk, G. S. Erkomaishvili and V. P. Torchili (1990) Stabilization of Papaya proteinase complex by chemical modification and copmarativ study of native and modified preparation. *Biotekhnologiya*, 2, 57-60.
- Mamo, J. and Assefa, F. (2018) The Role of Microbial Aspartic Protease Enzyme in Food and Beverage Industries. *Journal of Food Quality*, 2018, Article ID: 7957269. <https://doi.org/10.1155/2018/7957269>
- Maarse H., (1991). *Volatile compounds in foods and beverages*. New York: Marcel Dekker Inc. 767
- Monates, C., M. Amador, D. Cuevas and F. Cordoba (1990) Subunit structure of Karatasin, the proteinase isolated from *Bromelia plumieri* (Karatas) *Agric. Biol. Chem.*, 54, 17-24.
- Pino J., González M., Ceballos L., Centurión- Yah A.R., Trujillo-Aguirre J., Latournerie- Moreno L. and Sauri-Duch E., (2007) Characterization of total capsaicinoids, colour and volatile compounds of Habanero chilli pepper (*Capsicum*

chinense Jack.) cultivars grown in Yucatan. Food Chemistry, 104(4), 1682-1686(2007). doi:10.1016/j.foodchem.2006.12.067.

Roseiro LB, Barbosa M., Ames JM and Wilbey, RA (2003) Cheese making with vegetable coagulants—the use of *Cynara L.* for the production of ovine cheeses. Int. J. Dairy Technol. 56,76–85.

Saad, M. A., Abd-Rabiu, H. S., Elk tab, E., Rayan, A. M., Abedin, A., Abdelkader, A., Ibrahim, S. F., Hussein, H., (2022). Occurrence of Toxic Biogenic Amines in Various Types of Soft and Hard Cheeses and Their Control by *Bacillus polymyxin D05-1*. *Fermentation*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/fermentation8070327>

SAS Institute (1990) SAS User's Guid / STAT Ver. 6.044th Ed. SAS Inst. Inc. Cary, NC. <https://doi.org/10.4236/psych.2017.810100>

Shah, M. A., Mir, S. A. and Paray, M. A. (2014) Plant proteases as milk-clotting enzymes in cheesemaking: a review. Dairy Sci. & Technol. (2014) 94,5–16.

Shehata, A. E., Fayed, E. A., Ismail A. A. and Salem, M. M. (1996) Production and characterization of bacterial coagulants as calf rennet replace for Egyptian cheese making. Egyptian J. Food Sci., 24(3), 417-449.

Silva, S. V. and Mlalcata, F. X. (2005)' Studies pertaining to coagulant and proteolytic activities of plant proteases from *Cynara cardunculus*. Food Chemistry, 89, 19-26.

Sun, Q., Wang, X. P., Yan, Q. J., Chen, W., and Jiang, Z. Q. (2014) Purification and characterization of a chymosin from

- Rhizopus microsporus var. rhizopodiformis. Applied Biochemistry and Biotechnology, 174, 174e185.
- Tavaria, F. K., Sousa, M. J., & Malcata, F. X. (2001) Storage and lyophilization effects of extracts of *Cynara cardunculus* on the degradation of ovine and caprine caseins. Food Chemistry, 72, 79–88.
- Wahba, A., El-Abbassy, F., El Shafei, H. and Awad (1995) Effect of some factors on the activity of milk clotting enzymes. Egyptian J. Food Sci., 23(1-2):27-35.
- Walsh, M. K. and Li, X. (2000) Thermal stability of acid proteinases. J. Dairy. Res. 67, 637. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022029900004532>
- Wang, Y., Qiaolin C., Zaheer. A., Xiaoxue. J. and Xiaojia B (2009) Purification and partial characterization of milk-clotting enzyme extracted from glutinous rice wine mash liquor. Korean J. Chem. Eng., 26(5), 1313-1318.
- Youssef, A. M., Assem, F. M., Abdel-Aziz, M. E., Elaaser, M., Ibrahim, O. A., Mahmoud, M., Abd El-Salam, M. H., (2019). Development of bionano composite materials and its use in coating of Ras cheese. Food Chemistry, 270, 467–475.
- Yousif, B. H., McMahon, J. D. and Shammet, M. K. (1996) Milk-clotting enzyme from *Solanum dobium* plant. International Dairy Journal, 6, 637–644.
- Zimacheve, A. V., Lyevleva, E. V., Huan, P. H., Nhan V. H., and Mosolov, V. V. (1994) A proteinase from the proliferous top of the pineapple fruit (*Ananas comosus* L) Prikl. Biokhim. Mikrobiol., 30, 215-222 .



Tracking quality standard test for tissue culture pigeon pox virus Vaccine

تتبع معايير الجودة للقاح جدري الحمام النسيجي

By

**Doaa I. Rady¹, Amany El Zieny¹,
Zainab M. Ali², Ayatollah I. Ibrahim³**

¹ Veterinary Serum and Vaccine Research Institute, Quality Control Laboratory (QCL), Agricultural Research Center (ARC), Cairo, Egypt

² Veterinary Serum and Vaccine Research Institute, New Castle Disease Virus Research Department, Agricultural Research Center (ARC), Cairo, Egypt

³ Veterinary Serum and Vaccine Research Institute, Pox Vaccine Research Department, Agricultural Research Center (ARC), Cairo, Egypt

Doi: 10.21608/asajs.2024.386890

استلام البحث : ٢٠٢٤/٨/٧

قبول النشر : ٢٠٢٤/٨/٢٨

Rady, Doaa I. & El Zieny, Amany & Ali, Zainab M. & Ibrahim, Ayatollah I. (2024). Tracking quality standard test for tissue culture pigeon pox virus Vaccine. *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (24), 271 -288.

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

Tracking quality standard test for tissue culture pigeon pox virus Vaccine

Abstract :

The aim of the study is construction of a standard curve for molecular titration of the Pigeon Pox virus and uses it to quantify the virus concentrations in vaccine samples. The standard curve showed a linear relationship between cycle threshold values (Ct value) and Log10 virus titers, indicating the accuracy of this method. The amplification reactions of the Pigeon Pox vaccines samples and Fowl Pox virus exhibited specific amplification products without anomalies, as confirmed by melting curve analysis. The melting curve analysis also revealed the presence of two distinct viral strains or variants in the Pigeon Pox vaccine samples, each with a slightly different melting temperature, while the Fowl Pox virus sample contained a single viral strain or variant. The Ct values obtained from the rt-PCR analysis provided information about the amount of viral RNA present in the tested samples, with lower Ct values indicating higher concentrations of viral RNA. Additionally, the study highlights the need for further investigations about into the observed more than 100% efficiency in the standard curve to ensure result accuracy. Overall, these findings contribute to the understanding of virus concentrations in the tested vaccines and the specificity of the amplification reactions.

المستخلص:

ينتقل فيروس جدري الحمام في المقام الأول عن طريق الاتصال المباشر، مثل نتف الريش، أو بشكل غير مباشر من خلال لدغات البعوض. يمكن أن يسبب الفيروس عدوى موضعية على جسم الطائر، ولكنه يمكن أن ينتشر أيضًا من خلال الدم إلى الكبد ونخاع العظام. شكل تحصين القطعان التجارية دورًا حاسمًا في الحد من الخسائر الناجمة عن مرض جدري الحمام في أسراب الطيور. في صناعة الدواجن، يعد التطعيم بسلالات فيروس جدري الحمام الحية المنتجة في الغشاء المشيمي

(CAM) لبيض الدجاج المخصب (ECE) أو الخلايا الليفية الجينية للدجاج (CEF) الإجراءات الوقائية الأساسية ضد فيروس جدري الحمام (PPV). من الضروري التحقق من فعالية دفعة اللقاح، والتي تتضمن المعايرة قبل التطعيم. تتضمن الطرق التقليدية لمعايرة لقاح جدري الحمام استخدام زراعة الأنسجة لتقدير الجرعة، ولكن هذا النهج يمكن أن يكون مستهلكًا للوقت وشاقًا. تم استخدام تفاعل البلمرة المتسلسل الكمي في الوقت الحقيقي (rt-qPCR) للكشف عن وتوصيف ومعايرة فيروسات جدري الحمام المختلفة، مما يوفر الوقت والدقة مقارنة بالطرق التقليدية. تهدف هذه الدراسة إلى إنشاء اختبار RT-qPCR باستخدام Sybr green للكشف عن لقاح جدري الحمام وتحديد كميته بالإضافة إلى التمييز بين جدري الحمام وجدري الطيور. باختصار، تصف النتائج المقدمة في الدراسة الحالية المعايرة الجزيئية لفيروس جدري الحمام باستخدام تفاعل البلمرة المتسلسل العكسي وبناء منحنى قياسي. تم تحديد تركيزات الفيروس في لقاحات جدري الحمام وفيروس جدري الطيور باستخدام هذه الطريقة. وأكدت الدراسة أيضًا خصوصية تفاعلات البلمرة المتسلسل من خلال تحليل منحنى الانصهار، ومع ذلك، يجب التحقق بدقة في ملاحظة كفاءة تزيد عن 100٪ في المنحنى القياسي لضمان دقة النتائج.

INTRODUCTION

Pox disease is an infectious condition affecting both domestic and wild birds of various ages, genders, and breeds. It is caused by a virus known as pox virus, which belongs to the Avipoxvirus genus within the Poxviridae family and the Chordopoxvirinae subfamily. The Avipoxvirus genus comprises 25 distinct members (**Weli and Tryland, 2011**). The disease is characterized by the presence of proliferative and nodular lesions on the skin's feather-free areas, or the formation of fibro-necrotic and proliferating regions in the mouth, esophagus, and mucous membrane of the upper respiratory tract (**Rebeka et al., 2019**).

Avian pox viruses (APVs) cause significant economic losses due to increased bird mortality, reduced growth, emaciation, decreased egg production, and the condemnation of affected bird carcasses with multiple nodular skin lesions, cachexia, and an unappealing appearance (**WOAH, 2023**). Pigeon poxvirus is primarily transmitted through direct contact,

such as fighting or feather picking, or indirectly through mosquito bites. The virus can cause a localized infection at the entry point, but it can also spread systemically through the blood to the liver and bone marrow (**Doneley, 2006**). Vaccination of commercial flocks has played a crucial role in reducing losses caused by the disease in chicken populations (**Odoya, 2006**).

For over half a century, fowl pox or pigeon pox viruses have been routinely used to prevent fowl pox in commercial poultry in endemic areas (**Siddique et al., 2011**), or when previous flocks have been diagnosed with the virus (**OIE, 2019**). The virion of APVs consists of a centrally located biconcave core or nucleoid with two lateral bodies in each concavity, enclosed by an envelope. The viral DNA genome, approximately 260 kbp in size, encodes over 250 genes (**Tadese and Reed, 2003**).

Polymerase chain reaction (PCR) is a valuable tool for detecting very low levels of viral nucleic acids. The orthologue of the vaccinia virus A3L gene, fpv167, which encodes the 4b core protein, has been successfully used as a diagnostic marker for APV infections. This marker not only detects the presence of the virus but also allows for the characterization of avian pox viruses (**Binns et al., 1989; Huw Lee and Hwa Lee, 1997; Tadese and Reed, 2003**). Phylogenetic studies based on the P4b coding gene have distinguished APVs into five clades: A, B, C, A1-4, and B1-2, providing further insights into the genetic diversity of APVs (**Lüschow et al., 2004; Weli et al., 2005; Jarmin et al., 2006**).

In the poultry industry, vaccination with live pigeon pox virus strains produced in chorioallantoic membrane (CAM) of embryonated chicken eggs (ECE) or chicken embryo fibroblast (CEF) cells is the primary prophylactic measure against pigeon

pox virus (PPV) (**Tripathy and Reed, 2003**). Before production and field vaccination, it is essential to validate the efficacy of the vaccine batch, which involves titration. Traditional methods for pigeon pox vaccine titration involve using tissue culture to estimate TCID₅₀, but this approach can be time-consuming and laborious. Real-time quantitative PCR (rt-qPCR) has been used to detect, characterize, and titrate different APVs, offering increased sensitivity compared to conventional PCR methods (**Farias et al., 2010; Davidson et al., 2015**).

This study aims to establish a Sybr green RT-qPCR assay to detect and quantitatively titrate pigeon pox vaccine in addition to differentiate between PPV and FWPV.

MATERIAL AND METHODS

1- cell culture:

African green monkey kidney cell line (Vero cell line) was propagated in Hank's buffer-based MEM (Gibco, USA), supplemented with 10% FBS and 100 U/ml penicillin, 100 µg/ml streptomycin and 25 iu/ml mycostatin at 37°C provided by DPVR, VSVRI was used for determination of Fowl and Pigeon Pox virus infectivity by estimating the virus titer as 50% tissue culture infective dose (TCID₅₀) using standard methods (**Reed and Muench, 1938**).

2-Viruses:

2.1-Reference Pigeon Pox virus strain:

PPV namely PPLH, of 10⁶ TCID₅₀/ml titer previously characterized (Ibrahim et al., 2015) was kindly provided by DPVR, VSVRI

2.2-Fowl pox virus:

A Fowl Pox virus strain, namely FPLH, characterized by **Ibrahim et al. (2015)** was used as a P4b core protein positive control Pox virus in the RT-qPCR assay.

3-Pigeon pox vaccine samples:

Two lyophilized Pigeon Pox vaccine samples representing two different produced patches, namely vaccines 1 and 2, of the same seed virus, that have $10^{4.5}$ and 10^5 TCID₅₀/ml approximate infectivity titers, respectively were used to determine their virus titer using RT-qPCR.

4-Virus titration:

This test was test used for determination of pigeon pox virus titer on Vero tissue culture where 5 vaccine vials were reconstituted with 1 ml of sterile MEM /vial followed by pooling of the five reconstituted vaccine vials into one vial. The used method was the microtiter one carried out according to (**Rossiter and Jesette (1982)**) and the virus titer was expressed as log10 TCID₅₀/ml according to **Reed and Muench (1938)**

5-Nucleic acid extraction:

DNA extraction from the tested samples was conducted using the QIAamp MinElute Virus Spin Kit (Qiagen, Germany, GmbH). In brief, 200 µl of the sample suspension (rehydrated lyophilized vaccine) was mixed with 25 µl of Qiagen protease and 200 µl of AL lysis buffer, followed by incubation at 56°C for 15 minutes. After incubation, 250 µl of 100% ethanol was added to the lysate and incubated at room temperature for 5 minutes. The lysates were then applied to QIAamp MinElute columns and centrifuged for 1 minute at 6000 x g, as per the manufacturer's instructions. Washing steps were performed using 500 µl of AW1 and AW2 buffers, followed by centrifugation. To ensure complete drying of the column silica membrane, high-speed centrifugation was applied for 3 minutes. Finally, the nucleic acid was eluted with 100 µl of AVE elution buffer..

6-Oligonucleotide Primer:

One primer pair flanking a 578 bp P4b protein-coding gene and supplied from Metabion (Germany) is listed in Table (1).

7-SYBR green RT-PCR:

In a 25- μ l reaction volume, primers were used along with 12.5 μ l of the 2x QuantiTect SYBR Green PCR Master Mix (Qiagen, Germany, GmbH), 0.5 μ l of each primer at a concentration of 20 pmol, 8.5 μ l of water, and 3 μ l of DNA template. To establish a titration standard curve, a serial ten-fold dilution of DNA extracted from a standard pigeon pox virus with a titer of 10^6 TCID₅₀/ml was prepared. Three dilutions corresponding to titers of 10^5 , 10^3 , and 10^1 TCID₅₀/ml were used to generate the standard curve. Concurrently, DNA templates extracted from three samples, specifically fowl pox virus vaccines and two pigeon pox virus vaccines (vaccine 1 and vaccine 2), were analyzed using qrt-PCR reactions performed on a Stratagene MX3005P real-time PCR machine (Stratagene, USA). The SYBR Green quantitative real-time PCR targeting the 4b core protein gene, as described by Prukner Radović et al. (2006), was used for the detection and quantification of pigeon pox virus. Amplification curves, Ct values, and virus titers were determined using the Stratagene MX3005P software

8-Three points standard curve

Pigeon Pox virus vaccine previously titrated using Vero tissue culture cells and having a titer of 10^6 TCID₅₀/ml was used to perform real-time standard curve for molecular titration of the virus using SYBR green rt-PCR. Three ten-fold dilutions of the standard vaccine, designated as dilutions 1, 3, and 5, corresponding to 10^5 , 10^3 and 10^1 TCID₅₀/ml, respectively, were selected to perform a three points standard curve using real time PCR.

Table (1): Primer sequence and real-time qPCR thermal cycling used to amplify 578 bp of avian pox P4b core protein.

Primer Sequence	Amplified segment length	Amplification protocol (40 cycles)				Dissociation curve (1cycle)		
		Primary denaturation	Denaturation	Annealing (optics on)	Extension	Secondary Denaturation	Annealing	Final denaturation (optics on)
5'-CAG CAG GTG CTA AAC AAC AA-3' 5'-CGG TAG CCT TAA CGC CGA ATA- 3'	578	94°C 5 min.	94°C 5 min.	53°C 40 sec.	72°C 40 sec.	94°C 1 min.	53°C 1 min.	60-94°C in 0.5°C increment (10 sec/step).

Melting curve of amplified products

To analyze specificity and identity of the amplified products, a melting curve thermal profile was implemented following real-time qPCR. The dissociation curve was generated by heating from 60°C to 94°C with 0.5°C increment and 10 seconds dwell time and sample read (optics on) at each temperature.

RESULTS

1- Three points standard curve

Three Ct values were obtained: 16.36, 22.17, and 27.85, which corresponded to viral dilutions 1, 3, and 5, respectively (**Table 2 and Figure 1**). A three-point linear standard curve was generated, correlating Ct values and Log10 virus TCID50 titer of the Pigeon pox virus, with an efficiency of over 100% (Figure 1). Virus titers can be determined using the following equation derived from the standard curve: $Y = -2.859 \times \text{Log}(X) + 30.44$,

where Y represents the Ct value and X represents the corresponding virus titer.

2. Determination of the virus concentration in Pigeon Pox virus vaccines 1 and 2 and Fowl Pox virus using rt-PCR

Using qrt-PCR, vaccines 1 and 2 amplified with 13.64 and 13.49 Ct values, respectively, corresponding to 7.561×10^5 and 8.533×10^5 TCID₅₀ titers. Fowl pox virus was amplified with 20.83 Ct value corresponding to 2.308×10^3 TCID₅₀ titer (Table 2).

3. Melting curve identity of rt-qPCR amplicons

The melting curve analysis of the rt-qPCR amplicons displayed distinct and singular peaks for each sample, indicating the absence of any irregularities. The melting curves for both pigeon pox vaccines 1 and 2 exhibited two distinct peaks at melting temperatures (T_m) of 85.75°C and 85.80°C, respectively. In contrast, the fowl pox virus melting curve displayed a single peak at a T_m of 87.65°C. (Table 2).

Table (2): Ct values, melting temperatures and virus titers obtained for Pigeon pox and fowl pox viruses.

Sample No	Sample ID.	SYBR green Pox 4b core Ct	T _m (°C)	Titer (TCID ₅₀ /ml)
1	Fowl pox vaccine	20.83	87.65	2.308×10^3
2	Pigeon pox virus dil. 1	16.36	85.83	10^5
3	Pigeon pox virus dil. 3	22.17	85.83	10^3
4	Pigeon pox virus dil. 5	27.85	85.83	10^1
5	Pigeon pox Vaccine 1	13.64	85.75	7.561×10^5
6	Pigeon pox Vaccine 2	13.49	85.80	8.533×10^5

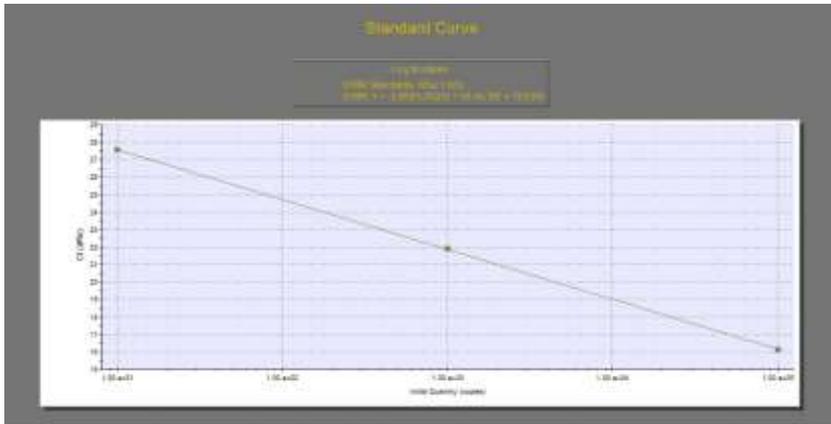


Figure (1): A three-point linear standard curve was established using three tenfold dilutions of Pigeon Pox virus vaccine, which corresponded to virus concentrations of 101, 103, and 105 TCID50

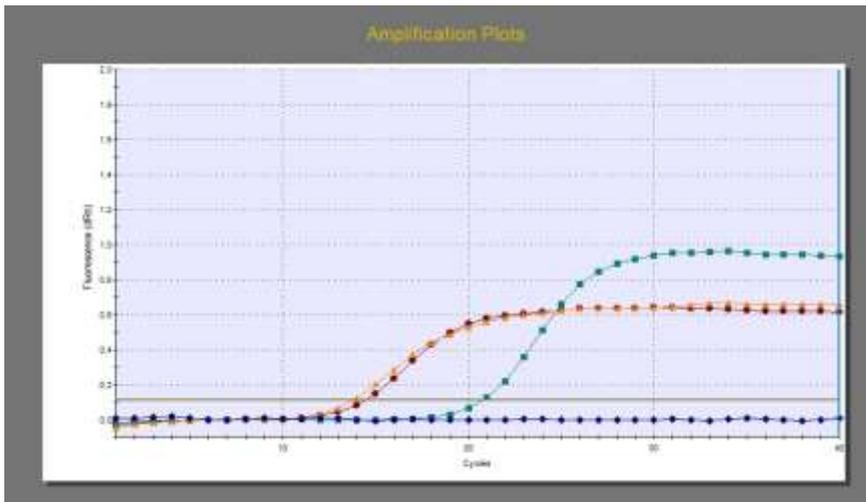


Figure (2): Amplification plots of three samples, Fowl pox virus (green squares line), pigeon pox vaccine 2 (orange triangles line), and pigeon pox vaccine 1 (brown circles line). While amplicons fluorescence of Fowl pox virus sample detected at cycle 20, amplicons of both pigeon pox vaccines 1 and 2 started

to fluoresce at cycle 13. No fluorescence obtained for negative control sample (dd H₂O) (blue diamond's line).

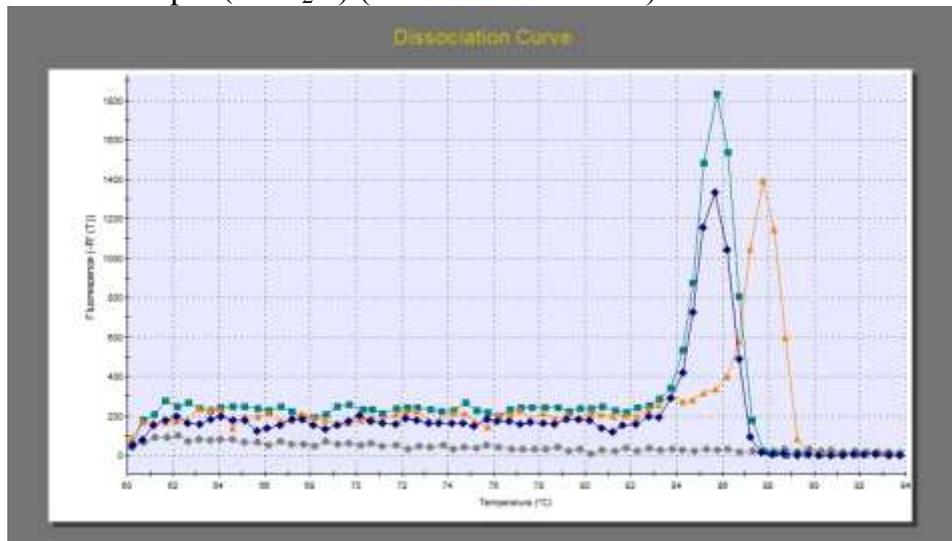


Figure (3): Dissociation (melting) curve of fowl pox virus (orange triangles line), pigeon pox vaccines 1 and 2 (blue diamonds line- , and green squares line), respectively. Grey circles line - represents negative control.

DISCUSSION

The provided results describe the determination of virus concentrations in Pigeon Pox virus vaccines and Fowl Pox virus using real-time polymerase chain reaction (rt-PCR) and the construction of a standard curve for molecular titration of the Pigeon Pox virus.

A three-point standard curve was constructed using real-time PCR and three ten-fold dilutions of the Pigeon Pox virus vaccine. The dilutions (10^{-1} , 10^{-3} and 10^{-5}) corresponded to virus titers of 10^1 , 10^3 , and 10^5 TCID₅₀/ml, respectively. Ct values of 16.36, 22.17, and 27.85 were obtained for the dilutions 10^{-1} , 10^{-3} and 10^{-5} , respectively.

The standard curve showed a linear relationship between Ct values and Log10 virus titers. Additionally, it demonstrated more than 100% efficiency.

Using rt-PCR, Pigeon Pox vaccines 1 and 2 were amplified with Ct values of 13.64 and 13.49, corresponding to virus titers of 7.561×10^5 and 8.533×10^5 TCID₅₀, respectively. Fowl Pox virus was amplified with a Ct value of 20.83, indicating a virus titer of 2.308×10^3 TCID₅₀. (Iskra et al., 2023; Weli et al., 2011).

These results demonstrate the quantification of virus concentrations in the Pigeon Pox vaccines and Fowl Pox virus using rt-PCR. The Ct values obtained from the amplification reactions can be correlated with the virus titers using the standard curve equation as stated by (Gelaye et al., 2013)

Melting curve analysis was performed to assess the specificity and identity of the rt-qPCR amplicons. Each sample showed a defined single peak without anomalies, indicating the presence of specific amplification products.

The melting curves of Pigeon Pox vaccines 1 and 2 displayed two single peaks at T_m (melting temperature) values of 85.75 and 85.80°C, respectively. The Fowl Pox virus melting curve exhibited a single peak at a T_m value at 87.65°C similar findings were reported by fahmy et al. (2009).

Based on the results obtained from rt-PCR analysis, it can be determined that Pigeon Pox virus vaccines 1 and 2 have virus concentrations corresponding to 7.561×10^5 and 8.533×10^5 TCID₅₀ titers, respectively. Fowl Pox virus has a concentration corresponding to a 2.308×10^3 TCID₅₀ titer.

The Ct values obtained from qrt-PCR analysis provide an indication of the amount of viral RNA present in the samples. Lower Ct values indicate a higher concentration of viral RNA. In this case, vaccine 1 had a slightly lower Ct value (13.64)

compared to vaccine 2 (13.49), suggesting a slightly higher concentration of Pigeon Pox virus in vaccine 1.

The melting curve analysis of the rt-qPCR amplicons provides information about the specificity and purity of the amplified products. Each sample produced a defined single peak without anomalies, indicating that the amplification was specific to the target viruses.

The melting curves of both Pigeon Pox vaccines 1 and 2 showed two single peaks at 85.75 and 85.80°C T_m. This suggests the presence of two distinct viral strains or variants in the vaccines, each with a slightly different melting temperature.

On the other hand, the Fowl Pox virus melting curve revealed a single peak at 87.65°C T_m, indicating the presence of a single viral strain or variant in the sample.

Conclusion:

Overall, these results provide information about the virus concentrations in the Pigeon Pox vaccines and Fowl Pox virus sample, as well as the specificity and purity of the amplification products.

These melting curve results confirm the specificity of the PCR amplification for the respective viruses. The distinct T_m values observed for each virus suggest differences in the nucleotide sequences or amplicon characteristics, allowing their differentiation based on melting temperature.

In summary, the results presented in the current study describe the molecular titration of Pigeon Pox virus using rt-PCR and the construction of a standard curve. The virus concentrations in Pigeon Pox vaccines and Fowl Pox virus were determined using this method. The study also confirmed the specificity of the amplification reactions through melting curve

analysis. However, the observation of more than 100% efficiency in the standard curve should be thoroughly investigated to ensure the accuracy of the results.

REFERENCES

- Binns M.M., Bournnell M.E.G. Tomley F.M. and Campbell J. (1989). Analysis of the Fowl pox virus gene encoding the 4b core polypeptide and demonstration that it possesses efficient promoter sequences. *Virology*, 170 (1): 288-291.
- Davidson I, Raibstein, I and Altory A (2015): Differential diagnosis of fowl pox and infectious laryngotracheitis viruses in chicken diphtheritic manifestations by mono and duplex real-time polymerase chain reaction. *Avian Pathology*, 44 (1): 1–4.
- Doneley B (2006).** Pigeon medicine and surgery. North Am. Vet. Conf., 20: 1525-1530.
- Fahmy, H. A., Arafa, A., Kanawaty, Z. R., & Mahmoud, A. H. (2009). Molecular detection of pox virus in pigeon. *Veterinary Medical Journal Giza*, 57(3), 253-262.
- Farias M, LaPointe D, Atkinson C, Czerwonka C, Shrestha R and Jarvi S (2010): Taqman Real-Time PCR Detects Avipoxvirus DNA in Blood of Hawai'i `Amakihi (*Hemignathus virens*). *PLoS ONE*, 5 (5): e10745.
- Gelaye, E., Lamien, C. E., Silber, R., Tuppurainen, E. S., Grabherr, R., & Diallo, A. (2013). Development of a cost-effective method for capripoxvirus genotyping using snapback primer and dsDNA intercalating dye. *PloS one*, 8(10), e75971.
- Huw Lee, L. and Hwa Lee, K. (1997). Application of the polymerase chain reaction for the diagnosis of fowl poxvirus infection. *J Virol Methods*, 63: 113–119.

- Ibrahim, S. M., Abd El-Razek. B. Abd El-Razek . Hanan. M. El-Zahed Amal. A. Fatouh and Ayatollah. I. Ibrahim (2015). Comparative molecular study on Avian pox viruses. Egyptian J. Virol., Vol. 12: 12-21.
- Iskra, S., Kolyovska V, Ilieva I, Markova T, Dimitrova-Dikanarova D, Hadjiolova R. (2023). The Development of Methods for the Production of New Molecular Vaccines and Appropriate RNA Fragments to Counteract Unwanted Genes: A Pilot Study. *Vaccines*. 11(7):1226. <https://doi.org/10.3390/vaccines11071226>
- Jarmin S., Manvell R., Gough R.E., Laidlaw S.M. and Skinner M.A. (2006): Avipoxvirus phylogenetics: identification of a PCR length polymorphism that discriminates between the two major clades. *J. Gen. Virol.*, 87 (Pt 8): 2191-2201.
- Lüscho D., Hoffmann T. and Hafez H.M. (2004): Differentiation of avian poxvirus strains on the basis of nucleotide sequences of *4b* gene fragment. *Avian Dis.*, 48 (3): 453-462.
- Odoya EM, Abegunde A, Omotainse SO, Gwankat E, and Okapara UG (2006): Outbreak of turkey pox disease in fowl pox-vaccinated poult in Vom Plateau State, Nigeria *Afr J Clin Exp Microbiol*, 7: 136-8; <https://doi.org/10.4314/ajcem.v7i2.7443>
- OIE. 2019. OIE Terrestrial manual, chapter 3.3.10 Fowl pox. 906-913.
- Prukner-Radovčić, E., Lüscho D., Grozdanić, I. C., Tišljarić, M., Mazija, H., Vranešić, L., & Hafez, H. M. (2006). Isolation and molecular biological investigations of avian

- poxviruses from chickens, a turkey, and a pigeon in Croatia. *Avian Diseases*, 50(3), 440-444.
- Rebeka, S., Nazir, K. N. H., Rahman, M. T., Nipa, S. A., Rahman, M. M., Soma, S. S., & Rahman, M. B. (2019). Isolation and molecular detection of fowl pox and pigeon pox viruses for the development of live attenuated vaccine seeds from the local isolates. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 17(2), 211-219.
- Reed LJ and Muench H. (1938): A simple method of estimating fifty per cent endpoints. *Am. J. Hyg.*, 27: 493–497.
- Rossiter, P.B. and Jessett, D.M. (1982): Microtiter techniques for the assay of rinderpest virus and neutralizing antibody; *Res. Vet. Sci.*,3 (2): 253
- Siddique, A. B., Hossain, F. M. A., and Zinnah, M. A. (2011). Determination of host specificity of pigeon pox and fowl pox viruses isolated from a field outbreak. *Bulgarian J. Vet. Med*, 14(4), 209-214.
- Tadese, T. and Reed, W. M. (2003): Detection of specific reticuloendotheliosis virus sequence and protein from REV-integrated fowlpox virus strains. *J Virol Methods*, 110: 99–104.
- Tripathy D.N. and Reed W.M. (2003): ‘Pox’, in Saif Y.M., Barnes H.J., Glisson J.R., Fadly A.M., McDougald L.R. & Swayne D.E. (eds.), *Diseases of poultry*, 11th edn., pp. 253–269, Iowa State University Press, Ames.
- Weli, S. C., & Tryland, M. (2011). Avipoxviruses: infection biology and their use as vaccine vectors. *Virology Journal*, 8(1), 1-15.

- Weli, S. C., Nilssen, Ø., and Traavik, T. (2005). Avipoxvirus multiplication in a mammalian cell line. *Virus research*, 109(1), 39-49.
- WOAH 2023. (World Organization of Animal Health) Chapter 3.3.10 Pigeon Pox.



The Thermal Impact on the Stability of Physical Properties in Flonicamid, hexythiazox, Nicosulfuron, and Quinclorac Formulations

التأثير الحراري على ثبات الخصائص الفيزيائية في مستحضرات الفلونيكاميد والهيكسيثيازوكس والنيكوسلفورون والكوينكلوراك

By

Hany A. B. Mansour

Pesticides Analysis Researches Department, Central Agricultural Pesticides Laboratory

Farida M. S. E. EL-Dars

Chemistry Dept, Faculty of Science, Helwan University

Olfat A. Radwan

Pesticides Analysis Researches Department, Central Agricultural Pesticides Laboratory

Doi: 10.21608/asajs.2024.386891

استلام البحث : ٢٠٢٤/٧/٩

قبول النشر : ٢٠٢٤/٧/٢٨

Mansour, Hany A. B. & EL-Dars, Farida M. S. E. & Radwan, Olfat A. (2024). The Thermal Impact on the Stability of Physical Properties in Flonicamid, hexythiazox, Nicosulfuron, and Quinclorac Formulations. *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (24), 289 -320.

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

The Thermal Impact on the Stability of Physical Properties in Flonicamid, hexythiazox, Nicosulfuron, and Quinclorac Formulations

Abstract :

The impact of storage temperatures on the stability of the physical properties of flonicamid, hexythiazox, nicosulfuron, and quinclorac formulations in Teppeki 50% WG, Efdal hexzarun 5% EC, Shield 4% OD, and Queen 75% WG, respectively was investigated. The wettability, dispersibility, suspensibility, pH value, free acidity, emulsion stability, crystallization, and dispersion stability were investigated before and after storage at 35, 40, 45, and 54°C for 14 weeks. The change in pH values and acidity for the studied formulations was confirmed with GC/MS analysis. According to the obtained results, there was a relationship between pH value or free acidity, storage period, and temperature. Nicosulfuron formulation must be stored at a temperature of 40°C or less and its formulations must have appropriate adjuvants to stabilize it and maximize its potency at higher temperatures. Economically, it is recommended that the quantity of pesticides purchased per season do not exceed the requirements in order to limit the period of these chemicals' storage. The pH and hardness of water sources influence pesticide effectiveness and some physical properties such as emulsion stability, re-emulsification, and dispersion stability; thus, water must be analyzed before spraying pesticides to determine cation and anion concentrations. Pesticide package labels must contain the pH range in which the pesticide is sprayed, as well as the appropriate temperature range for maintaining the pesticide's best storage shelf life.

Keywords: Storage temperatures, Suspensibility, pH value, GC/MS, Emulsion and dispersion stability.

المستخلص:

تم التحقق في تأثير درجات حرارة التخزين على ثبات الخصائص الفيزيائية للفلونيكاميد، هيكسيسيازوكس، نيكوسلفيرون و كوينكلوراك في مستحضرات تبييكي ٥٠% حبيبات قابلة للانتشار في الماء، اfdال هيكزرن ٥% مركز قابل للاستحلاب، شيلد ٤% مركز زيتي قابل للانتشار في الماء وكوين ٧٥% حبيبات قابلة للانتشار في الماء على الترتيب. تم دراسة القابلية للبلل والتشتت والتعلق وقيمة الأس الهيدروجيني والحمضية الحرة وثبات الاستحلاب والتبلور وثبات الانتشار قبل وبعد التخزين عند ٣٥ و ٤٠ و ٤٥ و ٥٤ درجة مئوية لمدة ١٤ أسبوعًا. تم تأكيد التغيير في قيم الأس الهيدروجيني والحموضة للتركيبات المدروسة من خلال تحليل GC/MS. وفقًا للنتائج التي تم الحصول عليها، كانت هناك علاقة بين قيمة الأس الهيدروجيني أو الحموضة الحرة وفترة التخزين ودرجة الحرارة. يجب تخزين تركيبة النيكوسلفورون عند درجة حرارة 40 درجة مئوية أو أقل ويجب أن تحتوي تركيباتها على مواد مساعدة مناسبة لتثبيتها وتعظيم فعاليتها عند درجات حرارة أعلى. ومن الناحية الاقتصادية، يوصى بألا تتجاوز كمية مبيدات الآفات المشتراة في الموسم المتطلبات من أجل الحد من فترة تخزين هذه المواد الكيميائية. يؤثر الأس الهيدروجيني وصلابة مصادر المياه على فعالية مبيدات الآفات وبعض الخصائص الفيزيائية مثل استقرار المستحلب وإعادة الاستحلاب واستقرار التشتت ؛ وبالتالي، يجب تحليل المياه قبل رش مبيدات الآفات لتحديد تركيزات الكاتيون والأيون. يجب أن تحتوي ملصقات عبوات المبيدات على نطاق الأس الهيدروجيني الذي يتم فيه رش المبيد، بالإضافة إلى نطاق درجة الحرارة المناسب للحفاظ على أفضل مدة تخزين للمبيد.

1. Introduction:

Storage stability testing provides some evidence on how the quality of a product varies with time under the influence of environmental factors such as temperature, humidity and light. The test requirement for stability during storage can normally be established in one or more ways, such as accelerated testing, ambient testing, cold stability testing, testing for reactivity towards container material (Aksoy *et al.*, 2007). These studies provide indications of the effect of and the influence that these factors may have on the product quality, safety and performance.

The main objective of testing is to determine how long the product will retain the percent active ingredient in its packaging and provide data on the change in product composition over time. If certain ingredients decompose under conditions such as high or low temperature or humidity, then new toxic chemicals may be formed whose effects must be considered.

A pH-safe spray solution for the majority of pesticide compounds is generally between 4.5 and 7.0, with the best possibly between 5.0 and 6.0. The high alkalinity of the spray solution can cause the pesticides' active ingredients to hydrolyze, which will decrease their effectiveness. Hydroxyl ions break down the pesticides molecules in an irreversible chemical reaction known as alkaline hydrolysis, which transforms them into other compounds that lack pesticidal properties. When pesticides such as organophosphates, carbamates and synthetic pyrethroids are mixed with alkaline spray solutions, they undergo hydrolysis (**Whitmore, 1986**).

Decreased spray solution pH values would increase the spray solution's attraction to treated plants, resulting in more of the spray solution depositing and penetrating the tested surface, which would increase the effectiveness according to (**Molin and Hirase, 2004**). **Green and Hale (2005)** reported that weak acid herbicides' solubility and ionic state are controlled by the pH of the spray mixture, which in turn affects their uptake and biological activity. When the herbicide's solubility limits absorption, increasing pH can increase solubility and improve activity when the pH of the spray water is below the pKa of the herbicide. The weak acid becomes more anionic when the pH is raised above the pKa, which may make it more difficult to pierce the lipophilic cuticle, the negatively charged membrane, and the cell wall. The weak acid is transformed into a neutral or unionized form by lowering pH below the pKa, which facilitates

penetration through these lipophilic and negatively charged barriers. Other herbicide properties such as chemical stability, volatility, and chemical compatibility, are also influenced by the pH. As a result, when manufacturers modify the pH value of their adjuvant and herbicide compositions, they must balance a variety of factors.

Alvarado Aguilar *et al.* (2019) reported that the potential of hydrogen (pH) is a useful indicator of an EC's stability after extended storage. Long- term pH changes during storage periods or ageing treatments may indicate component incompatibility, bacterial proliferation, degradation of the active ingredient, or instability.

The emulsifiers used in agricultural formulations are blends of anionic and non-ionic types. The emulsifiers are used in the emulsifiable concentrates and are mixed with water where a complex interfacial layer which governs emulsion stability covers the resultant droplets. The emulsifier blend must be carefully selected and used in right quantities to provide better stability at higher dilution rate they improve spontaneity, increase stability and good performance even in hard water.

Because of the different types of the water hardness found in different agricultural regions, stability of emulsifiability with different levels of water hardness is an important factor for an agricultural product. Some agricultural regions use groundwater that is frequently hardened, but some surface water supplies are also affected. Calcium concentrations in groundwater can reach and exceed 100 mg/L. In contrast, magnesium is typically found in lower concentrations in the groundwater than calcium (around 50 mg/L, and rarely around 100 mg/L), and calcium-based hardness predominates (**WHO, 2010**).

Several factors can influence emulsion stability, including Hydrophile- Lipophile Balance (HLB) (**Losada-Barreiro *et al.*,**

2013), active ingredient concentration (Hallouard *et al.*, 2015) and surfactant type addition (Feng *et al.*, 2016). Emulsifiable concentrates, which can also include surfactants and other additives, are typically optically transparent oily liquid formulations that are made by dissolving a specific quantity of pesticide in organic solvents (such as benzene, toluene, xylene and solvent oil). Prior to use, these systems are diluted with water, which causes an oil-in-water emulsion to spontaneously develop and include insecticides inside the oil droplets (Feng *et al.*, 2018).

Zimdahl (2018) reported that when herbicide is dissolved in an organic solvent with enough emulsifier, it results in the formation of an emulsifiable concentration that may be added to water to produce an oil/water emulsion. Because the herbicide may react with the metallic ions in water, precipitating the active ingredient and clogging spray equipment, salts of acidic herbicides that are soluble in the water and can be made as solution concentrates are formulated as emulsifiable concentrates.

Water dispersible granules are solid, non-dusty granular formulations that quickly dissolve or disperse when mixed with water in a spray tank to create a suspension of small particles.

Dong *et al.* (2013) reported that the suspensibility of the formulation is inversely proportional with particle size because, as particle size decreases, Brownian motion may become dominant over the gravitational force, while Yang *et al.* (2020) found that the electrokinetic properties of the suspensions are directly related to their stability. The surface charge density of the particle can be increased to produce stronger repulsion forces that will stabilize the suspension.

Important indicators of re-dispersibility in water and spreadability on leaves of solid formulations are wettability and

suspensibility. These features have a significant effect on pesticide retention in targeted organisms, which has an impact on pesticide efficacy (Cui *et al.*, 2018).

According to (CIPAC MT 39.1, 1995), the allowed normal maximum amount of separated solid and liquid after storage at 0°C for 7 days was 0.3 mL. The goal of cold storage is to ensure that the formulations properties are not harmed by storage during periods of extreme cold. The cold stability test should be performed at 0°C or lower if a product is expected to be stored in a refrigerator, where the active ingredient may crystallize, or phase separation may occur (BPU-HSE, 2004).

Hence, the purpose of this study is to investigate the effect of different storage temperatures on the physical properties of flonicamid, hexythiazox, nicosulfuroun, and quinclorac formulations in Efdal hexzarun 5% EC, Shield 4% OD, Teppeki 50% WG, and Queen 75% WG. Furthermore, GC/MS analysis will be performed to confirm the change in pH and free acidity.

2. Materials and methods

2.1. Studied formulations:

Efdal hexzarun 5% EC, Shield 4% OD, Teppeki 50% WG and Queen 75% WG.

2.2. Thermal degradation studies:

Accelerated high-temperature storage procedures were carried out according to CIPAC MT 46.1 (1995). About 20 g of the solid formulation was put in a glass beaker, and about 50 mL of the liquid formulation was put in a glass bottle. The glass beakers and bottles were introduced into an electrical oven at the following temperatures: 35, 40, 45, and 54 °C. The oven temperature was regulated for the following predetermined period of (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, and 14 weeks) per temperature. After withdrawal, each formulation was investigated to determine the effect of temperature on the

stability of the physical properties and identify the thermal degradation products of the tested pesticide that were responsible for the changes in pH and free acidity if they occurred.

2.3. Preparation of standard water used.

CIPAC MT 18.1 (1995), MT 18.3 Non-CIPAC Standard Waters, 18.3.1 WHO Standard Hard Water (342 ppm hardness) was used for the determination of emulsion stability and persistent foaming of formulations under study. WHO standard hard water was prepared by dissolving 0.304 g of anhydrous calcium chloride (CaCl_2) and 0.139 g of magnesium chloride hexahydrate ($\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) in distilled water and made up to 1000 mL.

2.4. Determination of the physical properties for pesticides under study

2.4.1. Determination of the wettability for the WG formulations.

The wettability of WG formulations was determined according to **CIPAC MT 53.3 (1995)**. 5 ± 0.1 g of a non-compacted representative sample of the formulation were added all at once by dropping it on the hard water (100 ± 0.1 ml) from a position level with the beaker's rim, without agitating the liquid surface. When the granules were added, the stop watch was started, and the time taken for it to become completely wet was noted. The suitable wetting time required for complete wetting of the formulation was 1 min.

2.4.2. Determination of the dispersibility for the WG formulations.

The degree of dispersion was determined according to **CIPAC MT 174 (1995)**. Tared beaker filled with 900 mL of the hard water, with the stirrer centrally located and positioned so that the bottom of the stirrer blades are 15 mm above the beaker's base. The stirrer was switched on, and a sample of WG

(approximately 9 g weighed to ± 0.1 g) was added to the stirred water. The stirring continued for 1 min, then the stirrer was switched off, and the suspension was allowed to stand undisturbed for 1 min. Nine-tenths (810 ml) of the suspension is withdrawn by means of a vacuum pump. The solid particles obtained in the remaining 90 mL of the beaker were determined gravimetrically. The dispersibility of the WG calculated by the formula:

Dispersibility = $10/9 \times (m-W)/m \times 100\%$, where
W= mass of residue after drying (g) and m= mass of sample taken

2.4.3. Determination of the suspensibility for the WG formulations.

Suspensibility of the formulation was determined according to **CIPAC MT 168 (1995)**. A sufficient sample of the formulation was weighted in a beaker, and a small quantity (about 5 mL) of hard water was added. After shaking the suspension, it was transferred quantitatively to a measuring cylinder of 250 mL; the volume was completed to 250 mL with the hard water; the cylinder was inverted 30 times in 1 min; and then placed in a water bath maintained at $30 \pm 2^\circ\text{C}$ for 30 min. At the end of this time, the separated materials or sediment, if any, were measured.

Gravimetric analysis was used to determine the amount of particles in the sediment. After removing nine-tenths of the suspension, the residual tenth was transferred into a tared Petri dish by rinsing with distilled water and drying to constant weight. The residue's mass was noted.

Suspension stability = $111 (1 - (a/w))$, where: a= dry mass of the lower 25 ml of the suspension (g). w= the mass of the sample taken (g).

2.4.4. Determination of the emulsion stability for EC formulation.

The test was carried out according to **CIPAC MT 36 (1995)**. 5 mL of the formulation was added to 95 mL of WHO standard hard water in a 100 mL measuring cylinder to produce 100 mL of an aqueous emulsion. The cylinder was stoppered and inverted 30 times in one min and then placed in water bath at $30\pm 2^\circ\text{C}$ for 30 min. The volume, if any, of free oil, froth, cream that separated at the top of the emulsion or the volume, if any, of solid matter or sedimentation that separated at the bottom of the emulsion was recorded at the end of the 30 min period.

2.4.5. Determination of the dispersion stability for OD formulation.

The test was carried out according to **CIPAC MT 180 (1995)**. 5 g of the formulation was added to 240 mL of WHO standard hard water in a 250 mL measuring cylinder to produce dispersion and then the cylinder was filled to the mark with standard water. The cylinder was stoppered and inverted 30 times in one min and then placed in a water bath at $30\pm 2^\circ\text{C}$ for 30 min. The volume, if any, of free oil or cream that separated at the top of the cylinder, or sedimentation that separated at the bottom of the cylinder was recorded at the end of the 30 min period.

2.4.6. Determination of the pH value for the studied formulations.

The pH value of a mixture of a sample or of an undiluted aqueous formulation was determined by using a pH meter (**Model: Jenway 3510**). The system was initially standardized using buffered solution of pH 4 and 7. one gram of sample was weighed and transferred into a measuring cylinder containing about 50 mL distilled water, the volume was completed to 100

mL with water and shaken vigorously for 1 min until completely mixed. The suspension, if any, was allowed to be settled for 1 min at room temperature then the electrode was immersed into the sample and the pH of the supernatant was measured. The electrode was thoroughly washed between samples using a stream of distilled water to remove all traces of the previous sample (CIPAC MT 75, 1995).

2.4.7. Determination of the free acidity in the studied pesticides.

The free acidity was determined according to CIPAC MT 31.2 (1995), using (HANNA 901) automatic titrator with glass electrode and pH meter. 10 g of the pesticide was dissolved in a beaker containing 50 mL of acetone and 5 mL of distilled water was then added to the beaker contents and stirred to homogenize. The final solution was titrated electrometrically with NaOH 0.5 mol/L (0.5 N) to the apparent pH of the acetone/buffered mixture (100 mL acetic acid (2 N) and 100 mL NaOH (1 N)) and made up to 1000 mL with distilled water at 20°C.

Acidity (g/kg) was calculated as $H_2SO_4 = (4.904 \times t \times N \times 10) / w$, where:

N= Normality of sodium hydroxide (0.5 N).

t= Volume (mL) of the end point titrated with NaOH solution.

w= 10 g of the pesticide.

2.4.8. The influence of cold storage on the crystallization of formulations under investigation.

For the stability test at 0°C, 100 mL of each pesticide formulation under test was transferred to a centrifuge tube and the tube and its contents were placed in a refrigerator at 0±1°C for 1 hour. During this period, the contents of the tube were stirred at intervals of 15 min. After this period, the volume of any separated solid or oily matter was recorded. Then the tube and its contents were placed in the refrigerator and remained at

$0\pm 1^{\circ}\text{C}$ for a total period of 7 days. At the end of 7 days, the tubes were removed from the refrigerator and allowed to remain undisturbed at room temperature for 3 hours. The volume of any separated material at the bottom of the tubes was subsequently recorded. The permitted normal maximum amount of separated solid and liquid is 0.3 mL after storage at 0°C for 7 days (CIPAC MT 39.1, 1995).

3. Results and Discussion:

3.1. Effect of thermal conditions on flonicamid's physical properties in the Teppeki 50% WG formulation.

3.1.1. Effect on the wettability.

The results indicate that the Teppeki 50% WG formulation passed the wettability test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C . The results showed that the wettability of flonicamid was unaffected during the study periods at different temperatures and the formulation completely wetted in less than 1 min without swirling.

The obtained results are consistent with the specifications of APVMA (2005) and JMPS (2016), which stated that the formulation is acceptable if complete wetting occurs in 1 min without swirling. Overall, the results indicate that the formulation wets easily when used in the spray tank or other equipment, and the wetting agents in the formulation are unaffected by storage at high and low temperatures, as well as the length of storage duration.

3.1.2. Effect on the dispersibility.

The results indicate that the Teppeki 50% WG formulation passed the dispersibility test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C . The results showed that the dispersibility of flonicamid was unaffected during the study periods at different temperature degrees, and there was no sedimentation or separation. This complied with APVMA (2005) and JMPS

(2016), which stated that the average determined active dispersibility must not be lower than 60% nor higher than 105% after 1 min of stirring if any sediment appeared.

Overall, the obtained results demonstrate that the formulation disperses easily and quickly when diluted with water; therefore, when it applied using appropriate application equipment, the preparation will be homogeneous and free of blockages.

3.1.3. Effect on the Suspensibility.

Suspensibility is determined to show that enough active ingredients are suspended in the spray liquid to produce a satisfactory, homogeneous mixture throughout spraying.

Results indicate that the teppeki formulation passed the suspensibility test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. There was no sediment or precipitated materials formed at the end of the 30-minute suspension test before and after the storage period at each temperature and this complied with the requirements of **APVMA (2005)** and **JMPS (2016)** that reported that the average determined active suspensibility must not be below 60% and not more than 105%. Overall, the results showed that the suspensibility of flonicamid was unaffected during the study periods under elevated temperatures and this an indication that the formulation will be homogeneous on application through appropriate equipment and the dispersing agents are unaffected by storage at higher and lower temperature degrees, as well as storage periods of varying length.

3.1.4. Effect on the free acidity.

Table (1) and **Fig.(1)** show the free acidity calculated as H_2SO_4 in the Teppeki 50% WG formulation before and after storage for 14 weeks at 35, 40, 45 and 54°C. The results indicate that the free acidity of flonicamid before storage was 0.4555 g/kg.

Table (1): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the free acidity of flonicamid in Teppeki 50% WG.

Storage conditions	Volume (mL) of NaOH (0.43 N) consumed during titration	Acidity of flonicamid as H ₂ SO ₄ (g/kg)
Before storage	0.216	0.4555
After 14 weeks of storage at 35°C	0.418	0.8814
After 14 weeks of storage at 40°C	0.524	1.1050
After 14 weeks of storage at 45°C	0.640	1.3496
After 14 weeks of storage at 54°C	0.798	1.6828

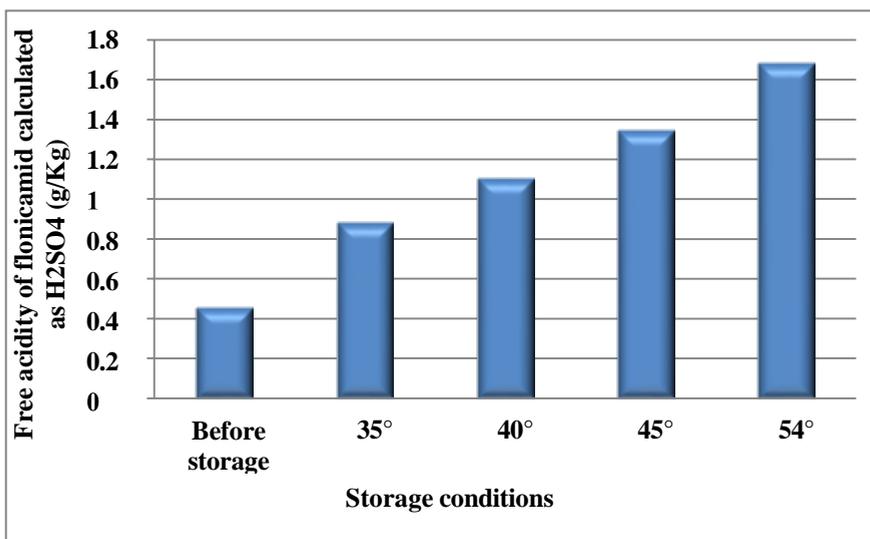


Fig.(1): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the free acidity of flonicamid in Teppeki 50% WG.

The results clearly demonstrated that acidity values changed during storage, increasing as the temperature increased, indicating the instability of flonicamid, which has a pKa value of 11.9.

The increase in acidity values was confirmed by GC/MS analysis in **Mansour et al. (2024)**, which demonstrated the formation of 4-(trifluoromethyl) pyridine, N'-acetyl-2-cyanoacetohydrazide, and 4-acetylpyridine, all with pKa values of 2.92, 4.45, and 3.505, respectively. The lower the pKa of the thermal degradation products of flonicamid, the greater their ability to donate their protons and hence their acidity. Additionally, GS/MS revealed the formation of N-(2-aminoethyl)isonicotinamide, which hydrolyzed in water to produce the appropriate acid.

According to the results, there was a positive relationship between the acidity of flonicamid, storage period, and temperature. Generally, the free acidity of flonicamid increased as storage time and temperature increased.

3.2. Effect of thermal conditions on hexythiazox's physical properties in the Efdal hexzarun 5% EC formulation.

3.2.1. Effect on the emulsion stability.

The data in **Table (2)** shows the emulsion stability of Efdal hexzarun 5% EC formulation before and after storage for at 35, 40, 45 and 54°C.

Table (2): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54°C on the emulsion stability of Efdal hexzarun 5% EC formulation.

Storage conditions (weeks)	Cream layer (mL)	Free oil (mL)	Sedimen t (mL)
Before storage	0	0	0
At 35°C			
After 12 weeks	0	0	0
After 14 weeks	1	0	0
At 40°C			
After 8 weeks	< 1	0	0
After 14 weeks	< 2	0	0
At 45°C			
After 6 weeks	< 1	0	0
After 14 weeks	2.5	0.5	0
At 54°C			
After 2 weeks	< 1	0	0
After 14 weeks	3.5	1	0

The results showed that the Efdal hexzarun 5% EC formulation passed the FAO emulsion stability test before and after storage at 35, 40, 45 and 54°C for 12, 8, 6, and 2 weeks, respectively. This complies with **APVMA (2005)** and **JMPS (2016)** which reported that the maximum level of cream or free oil and precipitate layer does not exceed 2 mL after 30 min of dilution. However, after storage for 14 weeks at 45 and 54°C, the emulsion stability failed to fulfill the specifications of an emulsifiable concentrate.

According to the data, the Efdal hexzarun 5% EC formulation has good emulsion stability after each specified temperature and time duration due to the hexythiazox stability, adjuvants, and emulsifying constituents.

3.2.2. Effect on the pH value.

Data in **Table (3)** show the pH values of the Efdal hekzarun 5% EC formulation before and after storage at 14

weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. The results show that the pH value of the formulation before storage was 6.02.

Table (3): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the pH value of hexythiazox in Efdal hekzarun 5% EC.

Storage conditions (weeks)	pH value of Efdal hekzarun 5% EC
Before storage	6.02
After 14 weeks of storage at 35°C	5.59
After 14 weeks of storage at 40°C	5.37
After 14 weeks of storage at 45°C	5.29
After 14 weeks of storage at 54°C	5.15

The results showed that the pH value of the formulation decreased with increasing in temperature and storage period. This change in pH value is an indication for instability of hexythiazox and formation of acidic degradation products during thermal storage. The obtained results are in agreement with **Agri Sciences (2015)** that reported that the pH value of 10% solutions of hexythiazox in the formulation of agrilex 50g/L EC ranged from 5 to 9. As well, **Lainco (2019)** reported that the pH values of hexythiazox in the formulation of shoshi 10% EC ranged from 5 to 6.

3.2.3. Effect on the free acidity.

Table (4) and **Fig.(2)** show the free acidity calculated as H₂SO₄ in Efdal hekzarun 5% EC before and after storage for 14 weeks at 35, 40, 45 and 54°C. Results indicate that the free acidity of hexythiazox before storage was 0.4977 g/kg.

Table (4): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the free acidity of hexythiazox in Efdal hekzarun 5% EC.

Storage conditions (Weeks)	Volume (mL) of NaOH (0.43N) consumed during titration	Acidity of hexythiazox as H ₂ SO ₄ (g/Kg)
Before storage	0.236	0.4977
After 14 weeks of storage at 35°C	0.252	0.5314
After 14 weeks of storage at 40°C	0.267	0.5630
After 14 weeks of storage at 45°C	0.280	0.5904
After 14 weeks of storage at 54°C	0.297	0.6263

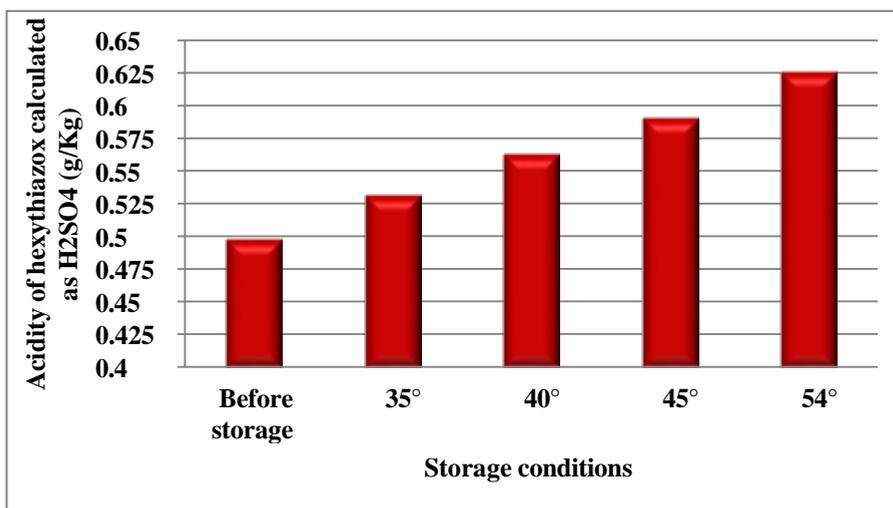
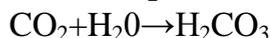
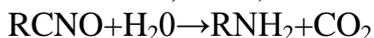


Fig.(2):Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the free acidity of hexythiazox in Efdal hekzarun 5% EC

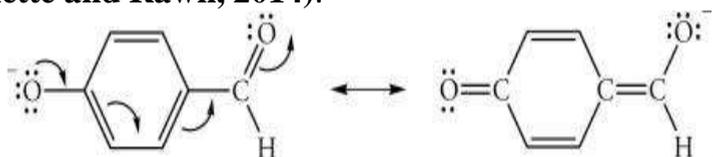
The results clearly showed that there was a change in the acidity values during thermal storage as they increased when the temperature increased. The increase in the acidity values was

confirmed with the GC/MS analysis which revealed the formation of:

- ❖ N-methyl-N-phenyl formamide which has a pKa value of 0.53.
- ❖ N-benzyl formamide which is a very weak acid and partially soluble in water.
- ❖ Isocyanates reacted with water to form carbon dioxide that soluble in water leading to formation of carbonic acid (**Six and Richter, 2003**).



- ❖ 4-chloro-2-hydroxy benzaldehyde, where the aldehyde group can aid in charge delocalization, thereby stabilizing the conjugate base. The resonance stabilization of the conjugate base promotes ionization and raises the acid dissociation constant (**Ouellette and Rawn, 2014**).



Overall, there was a positive relationship between pH or free acidity value, storage period, and temperature. Generally, the acidity value increased (pH decreased) as storage time and temperature increased.

3.2.4. Effect of cold storage on the crystallization of Efdal hekzarun 5% EC.

The results demonstrated that the formulation of Efdal hekzarun 5% EC after storage at 0°C for 7 days did not exhibit crystallisation, delamination, any separated material at the bottom of the tube, or oily substance. These observations are consistent with **CIPAC MT 39.1 (1995)**, which stated that 0.3 mL of separated solid and liquid is the highest allowable normal

amount. The mobility and emulsifying characteristics in Efdal hekzarun 5% EC were mostly unaffected by storage at 0°C or low temperature.

3.3. Effect of thermal conditions on nicosulfuron's physical properties in Shield 4% OD formulation.

3.3.1. Effect on the dispersion stability.

The data in **Table (5)** show the effective of thermal storage at 35, 40, 45 and 54°C on the dispersion stability for Shield 4% formulation. Results reveal that creamy and oily layers formed at the top of the cylinder at the end of the 30 min period of the dispersion test, and the volume of these layers increased as the temperature and storage duration increased.

Table (5): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54°C on the dispersion stability of Shield 4% OD formulation

Storage conditions	Cream layer (mL)	Free oil (mL)	Sediment (mL)
Before storage	0	0	0
At 35°C			
After 12 weeks	< 1	< 1	0
After 14 weeks	2	1.5	0
At 40°C			
After 8 weeks	1	1	0
After 14 weeks	3	< 2	0
At 45°C			
After 6 weeks	1.5	1	0
After 14 weeks	4	2	0
At 54°C			
After 2 weeks	2	1	0
After 14 weeks	6	3	0

The results reveal that the formulation passed the dispersion stability after storage for 12 and 8 weeks at 35 and 40°C, respectively. This complies with **APVMA (2005)** and **JMPS (2016)**, which reported that the maximum level of cream

or free oil and precipitate layer does not exceed 2 mL after 30 min of dilution. However, dispersion stability after storage for 6 and 2 weeks at 45 and 54°C, respectively, failed to fulfill the specification due to increasing the volume of creamy and oil layers above the maximum level. Also, the shield 4% OD did not comply with the specification of the dispersion stability after storage for longer than the specified periods reported by the **FAO/WHO (2010)** specification.

The increasing volume of the creamy and oily layers indicates that thermal storage had an impact on the active ingredient and dispersion agents. The color of the formulation and dispersion changed after 6 and 2 weeks of storage at 45 and 54°C, respectively. This meant that nicosulfuron was degraded and different degradation products were produced. Therefore, the best dispersion stability was achieved when stored at 35 and 40°C or 12 and 8 weeks, respectively.

3.3.2. Effect on the pH value.

The data in **Table (6)** show the pH values of the Nicosulfuron 4% OD formulation before and after storage at 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. The results clearly showed that the pH value of the formulation before storage was 6.51 and decreased when the temperature increased, indicating the instability of nicosulfuron, which has a pKa value of 4.22.

Table (6): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54°C on the pH value of nicosulfuron in Shield 4% OD

Storage conditions	pH value of nicosulfuron 4%OD
Before storage	6.51
After 14 weeks of storage at 35°C	5.70
After 14 weeks of storage at 40°C	5.26
After 14 weeks of storage at 45°C	4.87
After 14 weeks of storage at 54°C	4.69

The decrease in pH values was confirmed with GC/MS analysis which revealed the formation of the following: 2-Amino-4,6-dimethoxypyrimidine, Methanethioamide, N,N-dimethyl- and N,N-Dimethyl(methylthio)acetamide which have pKa values of 4.02, 1.71, and -0.8, respectively. The lower the pKa values of thermal degradation products of nicosulfuron, the greater their ability to donate their protons and hence their acidity increased; therefore, the pH values decreased.

According to the results, there was a positive relationship between the pH, storage period, and temperature. Generally, the pH value of nicosulfuron decreased as storage time and temperature increased.

3.4. Effect of thermal conditions on quinclorac's physical properties in the Queen 75% WG formulation.

3.4.1. Effect on the wettability.

Results indicate that the Queen formulation passed the wettability test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. The results showed that the wettability of quinclorac was unaffected during the studied periods at different temperature and the formulation completely wetted in less than 1 min without swirling. This met the specifications of **APVMA (2005)**, **FAO (2002)** and **JMPS (2016)** which stated that a preparation is acceptable if complete wetting occurs in 1 min without swirling.

The results show that the studied formulation wets easily when used in the spray tank or other equipment and the wetting agents in the formulation are unaffected by storage at high and low temperatures, as well as storage periods of varying length.

3.4.2. Effect on the dispersibility.

The results indicate that the Queen formulation passed the dispersibility test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. The results showed that the dispersibility of

quinclorac was unaffected during study periods at different temperature degrees, and there were no sedimentation or separation materials. This complied with APVMA (2005) and JMPS (2016), which stated that the average determined active dispersibility must not be lower than 60% nor higher than 105% after one min of stirring if any sediment appeared, and with FAO (2002), which stated that a minimum of 70% of the formulation shall be dispersed after 1 min of stirring.

The results demonstrate that the Queen 75% WG disperses easily and quickly when diluted with water; therefore, when it applied using appropriate application equipment, the final preparation will be homogeneous and free of blockages.

3.4.3. Effect on the suspensibility.

Table (7) shows the percentage of suspensibility in the formulation of Queen 75% WG before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. The results show that the suspensibility of quinclorac before storage was 99.04%.

Table (7): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the suspensibility of quinclorac in Queen 75% WG.

Storage conditions (Weeks)	Suspensibility of quinclorac (%)
Before storage	99.04
After 14 weeks of storage at 35°C	98.50
After 14 weeks of storage at 40°C	97.83
After 14 weeks of storage at 45°C	96.89
After 14 weeks of storage at 54°C	95.51

The results indicate that the Queen 75% WG formulation passed the suspensibility test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. This complied with the requirements of APVMA (2005) and JMPS (2016) specifications, which reported that the average determined active suspensibility must not be below 60% and not more than 105%, and with the specification of the FAO (2002), which stated that a

minimum of 70% of the quinclorac content found shall be in the suspension after 30 min of the test. The results showed that the suspensibility of quinclorac was slightly affected during the study periods but remained within the specification limits, and the dispersing agents added to the formulation are unaffected by storage at higher and lower temperatures as well as storage periods of varying length; thus, the WG formulation of Queen will be homogeneous upon application using appropriate application equipment.

3.4.4. Effect on the pH value.

The pH values of the Queen 75% WG formulation before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C are shown in **Table (8)**. The results show that the pH value of the formulation before storage was 3.57.

Table (8): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the pH value of quinclorac in Queen 75% WG.

Storage conditions (Weeks)	pH value of quinclorac
Before storage	3.57
After 14 weeks of storage at 35°C	3.54
After 14 weeks of storage at 40°C	3.48
After 14 weeks of storage at 45°C	3.41
After 14 weeks of storage at 54°C	3.32

The results clearly showed that the pH value of the formulation slightly decreased after thermal storage because quinclorac was a weak acid and, at higher temperatures, its disassociation in water solution increased.

Results indicate that the Queen formulation passed the pH test before and after 14 weeks of storage at 35, 40, 45, and 54°C. This complied with the specification of **FAO (2002)**, which stated that the pH range of quinclorac was from 3 to 6.

3.4.5. Effect on the free acidity.

Table (9) and Fig.(3) show the free acidity calculated as H_2SO_4 in the Queen 75% WG formulation before and after storage for 14 weeks at 35, 40, 45 and 54°C. Results indicate that the acidity of quinclorac before storage was 0.4555 g/kg.

Table (9): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the free acidity of quinclorac in Queen 75% WG.

Storage conditions	Volume (mL) of NaOH (0.43N) consumed during titration	Acidity of quinclorac as H_2SO_4 (g/kg)
Before storage	1.921	4.0509
After 14 weeks of storage at 35°C	1.967	4.1479
After 14 weeks of storage at 40°C	1.990	4.1964
After 14 weeks of storage at 45°C	2.061	4.3451
After 14 weeks of storage at 54°C	2.207	4.6539

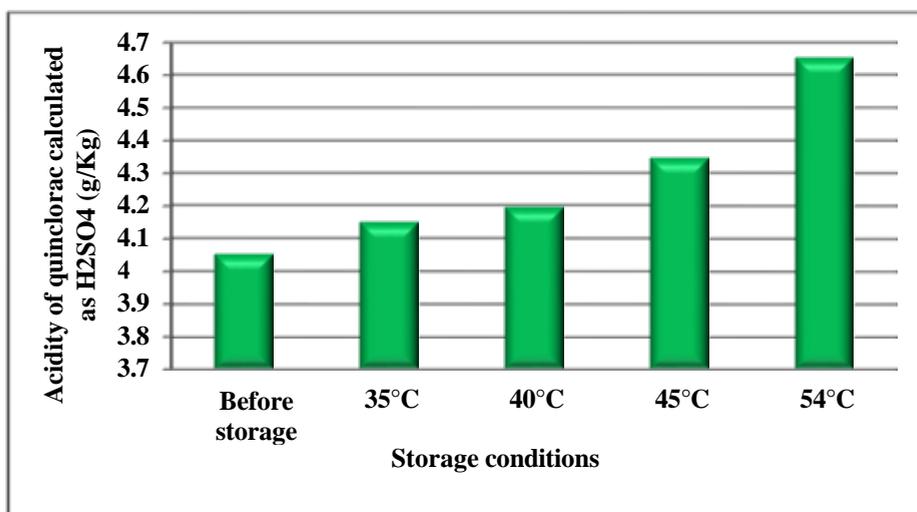


Fig.(3): Effect of storage at 35, 40, 45 and 54 °C on the free acidity of quinclorac in Queen 75% WG.

The results clearly showed that there was a change in the acidity values during storage as they increased when the temperature increased. The results were confirmed by the GC/MS analysis in Mansour *et al.* (2023), which revealed the formation of 7-chloroquinoline-8-carboxylic acid with a pKa value of -2.92. The lower the pKa, the greater the acidity. The greater the number of chlorine atoms in a molecule, the greater the electronegativity at the molecule end, resulting in the molecule's characteristics being highly ionic: the density, boiling point, and acidity increased. According to the obtained results, there was a relationship between free acidity, storage period, and temperature. Generally, the acidity of quinclorac increased (pH decreased) as storage duration and temperature increased.

4. Conclusion:

The impact of storage temperatures on the stability of the physical properties of flonicamid, hexythiazox, nicosulfuron, and quinclorac formulations in Teppeki 50% WG, Efdal hexzarun 5% EC, Shield 4% OD, and Queen 75% WG, respectively was investigated. The wettability, dispersibility, suspensibility, pH value, free acidity, emulsion stability, crystallization, and dispersion stability were investigated before and after storage at 35, 40, 45, and 54°C for 14 weeks. The change in pH values and acidity for the studied formulations was confirmed with GC/MS analysis. According to the obtained results, there was a relationship between pH value or free acidity, storage period, and temperature. Nicosulfuron must be stored at a temperature of 40°C or less and its formulations must have appropriate adjuvants to stabilize it and maximize its potency at higher temperatures. Therefore, the storage and handling of the formulation must be taken into consideration and be at suitable temperatures away from water and high humidity. Economically, it is recommended that the number of pesticides acquired per

season not exceed the requirements in order to limit the duration of storage for these chemicals. The pH value and hardness of water sources in agricultural areas can vary; therefore, water must be analyzed before spraying pesticides to determine the concentrations of cations and anions because water pH and hardness affect effectiveness of the pesticide and some physical properties such as emulsion stability and re-emulsification, and dispersion stability. Pesticide package labels must contain the pH range in which the pesticide is sprayed, as well as the appropriate temperature range for maintaining the pesticide's best storage shelf life.

References:

- Agri science (2015).** Material Safety Data Sheet of Agrilex 50 g/L EC based on preparation and distribution of safety data sheets about hazardous materials and preparations (O.G. issue no 27092 dated 26/12/2008). P: 1-8.
- Aksoy, A.; Yavuz, O.; Guvenc, D. & Das, Y. K. (2007).** Effects of the high temperature on the physical and chemical properties of some public health insecticide formulations. *Asian J. Chem.*, Vol. 19(7): 5681-5687.
- Alvarado Aguilar, M. C.; Recalde Coronel, P. C.; Leal Alvarado, D. A.; Villa Sanchez, F. E. & Tamayo Alcivar, R. (2019).** Oil-in-water (o/w) emulsionable concentrate of Ishpink (*Ocotea quixos*) with thermodynamic stability. *Rev Caatinga [Internet]*. Vol. 32(3):590–8.
<https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n303rc>
- Australian Pesticides Veterinary Medicines Authority (APVMA) (2005).** Guidelines for the generation of storage stability data of agricultural chemical products. The data requirements that the APVMA adopts are derived from the ‘Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides’, first edition (2002).
- Biocides and Pesticides Unit of Health & Safety Executive (BPU-HSE) (2004).** Guidance on the storage stability data requirements for non- agricultural pesticide products. Available from: <https://pdf4pro.com/cdn/pesticides-guidance-on-the-storage-stability-data-2fd1e7.pdf>
- CIPAC Hand book MT 168 (1995):** Determination of the suspension stability of water dispersible granules. Vol. F: 417.
- CIPAC Hand book MT 174 (1995):** Dispersibility of water dispersible granules. Vol. F: 435.

- CIPAC Hand book MT 18.1 (1995):** Preparation of standard waters A to G (MT 18.1.1 to 18.1.7). Vol. F: 59-63.
- CIPAC Hand book MT 180 (1995):** Dispersion stability, Vol., H, p.310.
- CIPAC Hand book MT 31.2 (1995):** Electrometric procedure. Vol. F: 98.
- CIPAC Hand book MT 36 (1995):** Emulsion characteristics of Emulsifiable Concentrate. Vol. F: 108-109.
- CIPAC Hand book MT 39.1 (1995):** Emulsifiable concentrate and solutions. Vol. F: 128-129.
- CIPAC Hand book MT 46.1 (1995):** General method of accelerated storage procedure. Vol. F: 149.
- CIPAC Hand book MT 53.3 (1995):** Wetting of wettable powder. Vol. F: 164.
- CIPAC Hand book MT 75 (1995):** Determination of pH values. Vol. F: 205-206.
- Cui, B.; Wang, C.; Zhao, X.; Yao, J.; Zeng, Z.; Wang, Y.; ... & Cui, H. (2018):** Characterization and evaluation of avermectin solid nanodispersion prepared by microprecipitation and lyophilisation techniques. PLOS ONE, Vol. 13(1): e0191742.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191742>
- Dong, L. F.; Li, H. M.; Wang, Z. & Zhang, B. H. (2013).** Determination of the types and dosages of dispersants and thickeners in pesticide SC. Mod. Agr., Vol. 12: 14-17.
- FAO (2002).** Specification and evaluation for quinclorac. Available from:
https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Specs/quinclor.pdf
- FAO/ WHO (2010).** Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides, First edition, WHO/FAO -Rome.

- Feng, J.; Zhang, Q. I.; Liu, Q. I.; Zhu, Z.; McClements, D. J. and Jafari, S. M. (2018).** Application of nanoemulsions in formulation of pesticides. Nanoemulsions p: 379-413. Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811838-2.00012-6>
- Feng, W.; Wei, Z.; Song, J.; Qin, Q.; Yu, K.; Li, G.; Zhang, J.; Wu, W. & Yan, Y. (2017).** Hydrolysis of nicosulfuron under acidic environment caused by oxalate secretion of a novel *Penicillium oxalicum* strain YC-WM1. Scientific Reports, Vol.7 (1):1-11.
- Green, J. & Hale, T. (2005).** Increasing the biological activity of weak acid herbicides by increasing and decreasing the pH of the spray mixture. J. ASTM Intern., Vol. 2(6): 62-71. Available from: www.astm.org and from <https://doi.org/10.1520/JAI12907>
- Hallouard, F.; Dollo, G.; Brandhonneur, N.; Grasset, F. & Le Corre, P. (2015):** Preparation and characterization of spironolactone-loaded nano-emulsions for extemporaneous applications. Int. J. Pharm., Vol. 478(1):193-201.
- JMPS (2016).** FAO and WHO Joint Meeting on Pesticide Specifications; Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides (3rd revision of the first edition), Rome. Italy, Specification guidelines for liquid formulated pesticides, Emulsions in water (EC).
- Lainco (2019).** Material Safety Data Sheet of Shoshi 10% WP based on regulation (EC) No. 1907/2006 and its modifications. Revision 2, p: 1-11. Available from: <https://www.lainco.es/files/pdf/3233d93cb28096cc6d54170947d224ed.pdf>
- Losada-Barreiro, S.; Sánchez-Paz, V. & Bravo-Díaz, C. (2013).** Effects of the emulsifier hydrophile-lipophile balance and the emulsifier concentration on the

- distributions of gallic acid, propyl gallate, and α -tocopherol in corn oil emulsions. *J. Colloid Interface Sci.*, Vol. 389 (1):1-9.
- Mansour, H. A. B., El-Dars, F., & Radwan, O. (2023).** A study of quinclorac degradation during thermal and forced hydrolysis and soil photolysis. *Egyptian Journal of Soil Science*, 63(4), 593-608.
- Mansour, H., El-Dars, F., & Radwan, O. (2024).** Thermal And Forced Hydrolytic Degradation Studies Of Flonicamid And Its Photolysis In Egyptian Clay-Loam Soil. *Egyptian Journal of Chemistry*, 67(1), 563-580.
- Molin, W. T. & Hirase, K. (2004).** Comparison of commercial glyphosate formulations for control of prickly sida, purple nutsedge, morningglory and sicklepod. *Weed Biol. Manag.*, Vol. 4(3): 136– 141. | <https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2004.00130.x>
- Ouellette, R. J., and Rawn, J. D. (2014).** Organic chemistry study guide: Key concepts, problems, and solutions. Elsevier.p.614.
- Six, C. and Richter, F. (2003).** Isocyanates, Organic. *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry*. Weinheim: Wiley-VCH. Available from: https://doi.org/10.1002%2F14356007.a14_611
- Whitmore, T. E. (1986).** Dealing with alkaline sprays. *J. arboric.*, Vol. 12(8): 202-205.
- World Health Organization (WHO) (2010).** Hardness in drinking-water: background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality (No. WHO/HSE/WSH/10.01/10). Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70168/WHO_HSE_WSH_10.01_10_Rev1_eng.pdf

- Yang, L.; Ji, W.; Mao, M. & Huang, J. N. (2020).** An updated review on the properties, fabrication and application of hybrid-nanofluids along with their environmental effects. *J. Clean. Prod.*, Vol. 257:120408. | <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120408>
- Zimdahl, R. L. (2018).** Herbicide Formulation in Fundamentals of weed science. p. 501–509. Academic press. | <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811143-7.00017-2>



Effect of soil enhancers and foliar application of whey on growth and yield of *Cyperus esculentus* plants and used in some dairy products

تأثير مُحسنات التربة والرش الورقي بشرش اللبن على نمو وإنتاج نباتات حب العزير واستخدامها في إنتاج بعض منتجات الألبان

By

**Manal M. Meligy¹ ; Fatma R. Ibrahim²;
Monira M. Basiony³**

¹Medicinal and Aromatic Res. Dept., Hort. Res. Institute,
Agric. Res.Center, Giza, Egypt

²Vegetable and Floriculture Dept., Faculty of Agriculture,
Mansoura University, Mansoura, Egypt

³Dairy Technology Research Department, Animal
Production Research Institute, Agric. Res. Center, Giza,
Egypt

Doi: 10.21608/asajs.2024.386892

استلام البحث : ٢٠٢٤/٧/٩

قبول النشر : ٢٠٢٤/٧/٢٨

Meligy, Manal M.& Ibrahim' Fatma R.& Basiony, Monira M. (2024). Effect of soil enhancers and foliar application of whey on growth and yield of *Cyperus esculentus* plants and used in some dairy products. *The Arab Journal of Agricultural Sciences*, Arab Institute for Education, Science and Arts, Egypt, 7 (24), 321 -354.

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

Effect of soil enhancers and foliar application of whey on growth and yield of *Cyperus esculentus* plants and used in some dairy products

Abstract :

The study conducted for two consecutive summer seasons in 2019 and 2020 at the Gemmeiza Agricultural Research Station, Gharbia Governorate, Egypt, investigated the effects of soil enhancers such as compost, agricultural sulfur, potassium humate, and spray whey on tiger nut on plant growth and production. The experiment included eight treatments: control, foliar spray of whey, compost applied alone and in combination with foliar spray for whey, agricultural sulfur applied alone and in combination with foliar spray for whey, and potassium humate applied alone and in combination with foliar spray for whey. The results showed that soil amendments and foliar sprays of whey significantly improved plant characteristics, with T4 and T6 being the most effective. The interaction between potassium and whey spray significantly increased plant parameters, such as shoot dry weight, nutrient uptake, yield, and tuber quality. Treatment T7 recorded the highest values for moisture, fat, and total titratable acidity, followed by compost alone. Therefore, it is suggested that tiger nut plants could be cultivated as a source for protein, oil, and milk while simultaneously incorporating soil enhancers and whey protein as an organic foliar spray for the cultivation of organic crops.

Keywords: Tiger nut, Compost, Agricultural sulfur, Potassium humate, whey, rayeb.

المستخلص:

أجريت الدراسة على مدار موسمين صيفيين متتاليين في عامي ٢٠١٩ و ٢٠٢٠ في محطة البحوث الزراعية بالجميزة بمحافظة الغربية في مصر، وتهدفت إلى دراسة تأثير محسنات التربة مثل سماد الكمبوست والكبريت الزراعي وهيومات البوتاسيوم ورش مصل اللبن على نبات الجوز النمر على نمو وإنتاجية النبات.

وتضمنت التجربة ثماني معاملات: معاملة الكنترول، والررش الورقي لمصل اللبن، وسماا الكمبوست بمفرده وبالاشرراك مع الررش الورقي لمصل اللبن، والكبريت الزراعي المطبق بمفرده وبالاشرراك مع الررش الورقي لمصل اللبن، وهيوماء البوتاسيوم المطبق بمفرده وبالاشرراك مع الررش الورقي لمصل اللبن. وأظهرت النتائج أن محسناا الأربة وررش مصل اللبن بالأوراق أدى إلى تحسين خصائص النبات بشكل ملحوظ، حيث كانت المررلطان T4 و T6 الأكثر فعالية. كما أدى الأفاعل بين ررش البوتاسيوم ومصل اللبن إلى زيادة كبيرة في معايير النبات، مثل الوزن الجاف للبراعم، وامتصاص العناصر الغذائية، والإنتاجية، وجوده الأرناء. وسجلت المعاملة T7 أعلى القيم للرطوبة والأهون والأموضة الكلية القابلة للقياس، أليها المعاملة T7.

Introduction

Tiger nut (*Cyperus esculentus* L) are a flexible and nutritious meals supply located in various parts of the globe, inclusive of South Korea, China, Egypt, Ghana, Nigeria, Turkey, the East Mediterranean, the united states, Alaska, and Spain (specially, the Valencia place). **Tan et al.,(2023)** studied tiger nutadaptability to marginal land situations that specialize in soil nutrient availability. They indicated that fertilization increases tiger nut populace and makes use of soil nutrients for tuber manufacturing, whilst nitrogen delays development. Those findings offer valuable insights into the optimization of tiger nut cultivation on marginal land. In concordance with **Shahein et al., (2023)**, studied on bio-yoghurt beverages found that incorporating tiger nut flour can improve nutritional content material, sensory traits, and health advantages. The addition accelerated total solids, protein, fats, and acidity, advanced probiotic bacteria viability, and more advantageous sensory attributes. (**Kranz et al., 2020**),crop manufacturing is inspired positively with the aid of compost application due to its effect on numerous physical and chemical residences and soil microbial hobby (**Soliman, 2018**).**Timon et al., (2019)**observed that a fertilizer mixture of 100 kg⁻¹NPK+ 140 kg⁻¹PD+240 kg ha⁻¹CD

became exceptional for tiger nut increase and yield. The aggregate produced the best variety of leaves, heaviest tuber weight, and highest quantity of tubers according to plant, thereby enhancing tiger nut yield **Sarhan et al., (2023)** stated that compost manure fertilization and foliar software significantly decorate French basil plant growth in sandy soils. Combining potassium silicate with compost manure and 30 ppm methyl jasmonate resulted in the highest increase and peak.

Sulfur fertilizer improves crop productivity by reducing soil pH and increasing essential nutrients like nitrogen and micronutrients. However, it's a limiting nutrient in agricultural practices due to factors like high yields, low sulfur content, rainfall reduction, and soil sulfur reserves declining. This sulfur deficiency is particularly evident in Egyptian soils, resulting from crop depletion, which hampers agricultural production. The plant can absorb sulfur in the form of SO_4^{2-} with the same amount of phosphorus absorption (**Chaghazardi et al., 2014**). **Dudhe et al., (2014)** examined sugarcane plants to assess the effect of sulfur in the form of ammonium sulfate on the development, surrender, and quality of sugarcane. It appeared that sulfur had a positive effect on sugarcane yield/ha. There was a clear increment in production compared to the control, and the negative effect was on plant density and plant height. **Kurowski et al., (2010)** conducted research on Brassicaceae plants and discovered that the application of sulfur fertilizers had a positive impact on decreasing the occurrence of *Alternaria* blight. Consequently, the sulfur fertilization led to a notable decrease in the abundance of parasites, including pathogens that infect Brassicaceae seeds.

Humic acid (HA) is a naturally organic macromolecular compound with functional groups containing oxygen (**Oskoe et al., 2016**). In recent years, HA has been enriched with potassium

salt, forming potassium humate (KHM), which can regulate plant growth and provide potassium for it (**Lang et al., 2020**). Furthermore, HA also has several advantages, such as: having a high water holding capacity; improving soil structure; chelating many micronutrients, making them more suitable for plants; improving the use of chemical fertilizers by slowly releasing fertilizers; and improving nutrient absorption, which promotes plant germination and growth (**Pereira et al., 2019**). In addition, **Pavlova et al., (2020)** found that potassium humate and effective microorganisms improve survival, preservation, yield, crop structure, and seed quality in Ivan Karamanov's soybean variety. Growth regulators also improved root system growth, increasing nodule numbers by nearly fourfold and increasing the soya leaf surface area. **Ullah et al.'s 2020** study found that combining seed dressing and soil application of potassium humate improved cotton plant productivity and fiber quality, suggesting a 20 L ha⁻¹ limit for application.

Sweet whey (SW) is a by-product of cheese manufacturing rich in nutrients such as lactose and whey proteins. Despite its nutritional value, SW is often wasted, contributing to environmental pollution. However, it contains minor components like lactoferrin and immune-globulins, which have various important biological roles such as immunomodulation and antioxidant activity (**Zayed and Winter, 1995; De Wit, 1998**). Tiger nut milk, also known as horchata de chufa, is a plant-based milk alternative made from tiger nut which are tubers rather than nuts. It is lactose-free and rich in fiber, vitamins, minerals, and healthy fats, making it suitable for individuals with dairy allergies or lactose intolerance. Tiger nut milk can be consumed alone or used in various recipes, offering a satisfying and nutritious dairy-free option. Rayeb milk was made by fermenting milk with specific

bacteria. Rayeb milk is a good source of essential nutrients like protein, calcium, and vitamin B12 and supports digestive health. **Salama et al., (2013)** analyzed tiger nut tubers' chemical and technological properties, finding them rich in oil, essential minerals such as potassium, phosphorus and magnesium, and crude fibers. The oil resembles edible oils like cottonseed, corn, sunflower, and olive. The study recommends its use as a safe vegetable. **Djomdi et al., (2020)** found that sprouting tiger nut tubers increased milk extraction yield by 35% and starch hydrolysis rates by 45 to 70%, resulting in naturally sweetened milk with improved viscosity. Research conducted to date has shown that if spread as fertilizer on cultivated lands, organic waste from the food industry affords the improvement of nutrient flux from plants (**Asik and Katkat (2010) and Zaha et al., (2011)**). Indeed, nitrogen, phosphorus, sulfur, calcium, sodium, magnesium, lactose, and proteins from whey can play this role and lead to increased crop productivity (**Tsakali et al., 2010**). The amounts of these compounds in whey can be considered sufficient for plant growth.

Materials and Methods

The experiment was carried out at the farm of Gemmeiza Agricultural Research Station, Gharbia Governorate, Egypt, during the two consecutive summer seasons of 2019 and 2020. To remove the remnants of the previous crops, the field was cross-ploughed twice. Plots for experiments were set out across the field. The experimental unit's area was 2.16 m² (1.2 m × 0.60 m), with three rows per plot and 30 cm between hills. Each hill had two plants, and each plot had 25–30 plants. Three replications of a randomized complete block design system were used to distribute these treatments. Eight treatments were used in the study of tiger nut tubers in soil with similar characteristics, of tiger nut tubers in soil with similar characteristics, incorporating

amendments like compost, agricultural sulfur, and potassium humate to promote growth, nutrient uptake, and the economic underground part. Whey protein, abundant in amino acids, was utilized as a foliar application.

The treatments under the study were as follows:(T1) control - 100% of the recommended NPK dose, (T2) foliar spray of whey + 50% NPK, (T3) compost + 50% NPK, (T4) compost + foliar spray of whey + 50% NPK, (T5) agricultural sulfur + 50% NPK, (T6) agricultural sulfur + foliar spray of whey + 50% NPK, (T7) potassium humate + 50% NPK, and (T8) potassium humate + foliar spray of whey + 50% NPK.

Tiger nut tubers were obtained from local markets located in the Tanta, Gharbia Governorate. These tubers were planted on April 1st and harvested 160 days after planting. Experimental treatments involved using sweet whey mixed with soap on plant leaves twice per season at 60 and 70 days after sowing, with chemical composition, acidity, and pH values displayed in Table 3.

Table 1: The initial characteristics of the soil under study (average of both seasons).

Parameter	Value	Parameter	Value
pH	8.83	Soluble cations (meq l⁻¹)	
EC (mmohs cm ⁻¹)	0.55	Magnesium (Mg ⁺⁺)	0.90
Organic matter (%)	0.74	Calcium (Ca ⁺⁺)	1.70
Saturation (SP, %)	68.00	Potassium (K ⁺⁺)	0.80
Field capacity (FC, %)	36.23	Sodium (Na ⁺⁺)	2.48
Wilting point (WP, %)	18.12	Soluble anions (meq l⁻¹)	
ρ_s (Mg m ⁻³)	2.62	Cl ⁻	3.29
ρ_b (Mg m ⁻³)	1.12	HCO ₃ ⁻	0.23
Mechanical analysis		SO ₄ ⁻	1.89
Sand (%)	11.69	Available nutrients (ppm)	
Silt (%)	37.17	Nitrogen (N)	42.74
Clay (%)	51.14	Phosphorus (P)	11.18
Texture class	Clayey	Potassium (K)	314.32

Table 2: Characteristics of the compost utilized in the study

Parameter	Value	Parameter	Value
pH (water)	5.92±0.07	C:N ratio	14.7
Electrical conductivity (EC, dS m ⁻¹)	2.4±0.06	Total P (%)	1.34±0.06
Total organic carbon (%)	30.8±5.22	Total K (%)	1.6±0.08
Total N (%)	2.1±0.11		

Agricultural sulfur (biosulf 99% powder), purchased from Baladna Modern Fertilizers Company, is composed of 99% sulfur and 1% complementary materials. Sulfur is a crucial element for plant nutrition, as it is involved in the synthesis of amino acids necessary for plants, such as lecithin and methylene, and plays a significant role in plant respiration. Furthermore, sulfur is included in the composition of volatile substances that give vegetables like onions, garlic, cabbage, and cauliflower their distinctive taste and flavor.

Sweet whey

Sweet whey was procured from the Ras Cheese Factory in Tanta, as shown in Table 3. Fresh cow's milk was obtained from El-Serw Animal Production Research Station, a facility operated by the Animal Production Research Institute, Agricultural Research Center. Tiger nut was obtained from Al-Gemmiza Station. Fresh cow's, buffalo's, and goat's milk were also obtained from the El-Serw Animal Production Research Station. The study utilized a commercial strain of yogurt starter. Containing *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* in a 1:1 ratio (Chr. Hansen's Lab A/S, Copenhagen, Denmark). The starter cultures were in freeze-dried, direct-to-vat set form and were stored at 18 °C until use.

Table 3: Chemical composition, acidity and pH value of sweet whey

Parameter	Value	Parameter	Value
Moisture (%)	93.8	Fat (%)	0.50
pH	5.7	Lactose (%)	4.7
Total solids (%)	6.2	Calcium(mg 100 g ⁻¹)	57.0
Protein (%)	0.78	Titrateable acidity	0.30

Preparation of Tiger nut milk

Tiger nut milk was prepared as described by **Bristone (2015)** with some modification. One kg of whole tiger nuts was cleaned and processed to remove contaminants. It was soaked in clean water for 24 hours. The tiger nut becomes softer and simpler to combine after soaking. The wet tiger nuts were drained, cleaned once more, and then blended with a volume of water in a ratio of 1:3 using a blender. After that, the tiger nut milk was extracted by straining it through muslin cloth.

Preparation of rayeb milk made from cow and tiger nut milk

Three treatments of Rayeb milk were made from cow's milk, tigernut milk and mixtures as follows:(A): Rayeb milk made from cow milk, (B): Rayeb milk made from tigernut milk, and (C): Rayeb milk made from 50% cow milk + 50% tigernut milk. Pasteurization of milk for all treatments, then cooled to 40°C, inoculated with cultures (0.1 gL⁻¹ of milk mix), incubated at 40°C for fully coagulation, and preserved at 4°C for 14 days. Rayeb milk samples were analyzed when fresh and after 7 and 14 days of refrigerated storage.

Experimental Design

The experiment was conducted using a factorial design with full randomization and three replications. The factors involved soil enhancers, such as control, compost, agricultural sulfur, and potassium humate. The second factor was sweet

whey, which was administered as a foliar application either with or without sweet whey, resulting in a total of eight treatments.

Sampling and analysis

After 160 days of sowing, three plants were randomly selected from each plot to determine various parameters. Vegetative growth parameters includes plant height (cm), the number of tillers per hill, tuber number per hill, and the dry weight of tubers per hill (g). Additionally, fixed oil from tiger nut seeds was extracted using petroleum ether in a Soxhlet system HT apparatus, according to the methods outlined by **AOAC (2019)**. The total carbohydrate percentage was determined in tiger nut seeds using the method of **Dubios *et al.*, (1956)**. At maturity, ten random tubers were collected from each plot to determine the N content (in grams per 100 grams), which was determined using the micro-Kjeldahl method according to **Humphries (1956)**. Furthermore, the percentages of total P and K in tubers were determined using the methods of **Van Schouwenburg and Walinge (1967) and Varley (1971)**, respectively. Soil samples were collected after the harvest of tiger nut tubers to determine the available NPK in the soil. The standard methods of soil analysis were followed, as described by **Piper (1944) and Black *et al.*, (1965)**.

The determination of the total soil, total nitrogen, and ash content of milk samples was carried out in accordance with the standards established by **AOAC (2019)**. The titratable acidity of the samples was measured using a method that involved titrating a mixture of 10 grams of the sample and 10 milliliters of boiling distilled water with 0.1 normal sodium hydroxide. The reaction was monitored using a 0.5% phenolphthalein indicator until the endpoint of a faint pink color was reached. The pH of the milk samples was measured using a pH meter calibrated with standard buffers (pH 4.0 and 7.0), and the temperature was maintained at

17 to 20 degrees C. The results of the measurements were recorded and analyzed to determine the properties of the milk samples.

Statistical analysis

The data collected from the experiments were analyzed using a randomized complete design analysis. To compare the treatment means, the least significant difference test (L.S.D.) was employed, with a significance level of $p \leq 0.05$. The statistical analysis was carried out using the Statistix Software v. 9 (Boyd *et al.*, 2018).

Results

Soil physical and chemical characteristics

Table 1 presents a comprehensive overview of the physical and chemical characteristics of the soil, compost, and sweet whey. The soil is categorized as clayey and includes specific proportions of sand, silt, and clay. Table 2, present valuable insights into the composition, pH level, electrical conductivity, and organic matter content of the compost. While, Table 3 furnishes data on the chemical composition, acidity, and pH values of sweet whey.

Growth parameters

The study examines the impact of soil enhancers and foliar sweet whey application on tiger nut plant growth parameters, i.e., plant height, tillers per hill, tuber dry weight, and tubers per hill under varying conditions. in the 2019 and 2020 seasons, revealing significant disparities in plant growth. The treatment (T4) of compost, foliar whey spray, and 50% NPK recorded involving compost, foliar whey spray, and 50% NPK showed the highest values in plant height, tillers per hill, and

tubers dry weight were 57.44 cm and 59.24 cm for plant height, 55 and 56 for tillers per hill, 140.64 g and 181.3 g for tubers dry weight, and 111 and 113 for tubers per hill, respectively, followed by treatment (T6) which included agricultural sulfur, foliar whey spray, and 50% NPK. The research conducted by **Ullah et al., (2020)** offers additional evidence to reinforce the beneficial outcomes of using potassium humate as a seed coating for cotton plants. The study demonstrates that implementing this technique improves both the productivity and fiber quality of the plants. The researchers also noted that the integration of potassium humate resulted in notable enhancements in soil characteristics and crop yield. To optimize the results, it is recommended to limit the application of potassium humate to 20 L ha⁻¹. In recent study conducted by **Adekiya et al., (2020)** studied the impact of cow dung, wood biochars, and green manure on soil fertility and tiger nut performance. Results showed these organic materials improved the soil properties, nutrient content, and quality of tiger nut, with the combination of these materials showing promising results. **Tan et al., (2023)** on tiger nut and French basil plants (**Sarhan et al., 2023**), chickpea plants (**Ahmed et al., 2023**), and potato plants (**Shabana et al., 2023**) were all subjects of recent studies. **Tan et al., (2024)** studied Mongolian tiger nut cultivation as a bioenergy crop. The study found that traditional fertilization methods and the addition of nitrogen fertilizer led to an increase in tuber yield. Moreover, the application of additional nitrogen fertilizer stimulated shoot production and rhizome tillering, ultimately resulting in an overall increase in tiger nut.

Table 4: Effect of soil enhancers and foliar application of whey on growth of tiger nut plant during two seasons of 2019 and 2020

Treatments	Plant height (cm)		No. of Tillers per hill		Tubers dry weight (g)		No. of Tubers per hill	
	1 st Season 2019	2 nd Season 2020	1 st Season 2019	2 nd Season 2020	1 st Season 2019	2 nd Season 2020	1 st Season 2019	2 nd Season 2020
T1	41.11 ^c _d	45.35 ^c	43 ^b	45 ^b	54.50 ^d	72.58 ^d	71 ^d	76 ^c
T2	36.78 ^e	38.58 ^e	26 ^d	28 ^d	26.09 ^e	26.9 ^f	25 ^f	26 ^f
T3	41.44 ^c _d	43.24 ^c _d	34 ^c	35 ^c	52.7 ^d	70.24 ^d	68 ^d	70 ^d
T4	57.44 ^a	59.24 ^a	55 ^a	56 ^a	140.6 ^a ₄	181.3 ^a	111 ^a	113 ^a
T5	39.55 ^d _e	42.91 ^c _d	36 ^c	36 ^c	26.09 ^e	26.8 ^f	34 ^e	28 ^f
T6	48.89 ^b	50.69 ^b	53 ^a	54 ^a	71.87 ^b	95.13 ^b	93 ^b	95 ^b
T7	39.55 ^d _e	41.35 ^d _e	34 ^c	38 ^c	19.25 ^f	35.69 ^e	26 ^f	35 ^e
T8	48.11 ^b	49.90 ^b	45 ^b	47 ^b	57.67 ^c	76.69 ^c	75 ^c	72 ^d
LSD at 5%	3.36	3.32	4.96	4.90	2.24	2.89	2.91	2.90

T1: control - 100% of the recommended NPK dose, T2: foliar spray of whey + 50% NPK, T3: compost + 50% NPK, T4: compost + foliar spray of whey + 50% NPK, T5: agricultural sulfur + 50% NPK, T6: agricultural sulfur + foliar spray of whey + 50% NPK, T7: potassium humate + 50% NPK, and T8: potassium humate + foliar spray of whey + 50% NPK.

Chemical composition of tiger nut plants

The chemical composition of tiger nut plants in the 2019 and 2020 seasons was examined in Table 5, which presented data on the impact of soil enhancers and foliar application of sweet whey. The objective of the study was to evaluate various parameters, including fixed oil percentage, carbohydrate content, and nutrient levels (N, P, and K) in the tubers under different

conditions. The treatment that yielded the highest results was (T4) Compost with foliar spray whey + 50% NPK, demonstrating fixed oil percentages of 20.73% and 21.02%, carbohydrates content of 0.087 mg/ml and 0.057 mg/ml, N levels of 2.52 mg/ml and 2.55 mg/ml, P levels of 0.12 mg/ml and 0.15 mg/ml, and K levels of 0.52 mg/ml and 0.67 mg/ml for the respective seasons. Following closely behind was (T6) Agricultural sulfur with foliar spray whey + 50% NPK.

The findings align with the research conducted by **Barrett (2023)** conducted a study on tiger nut in marginal agricultural lands, emphasizing their potential as a global food resource due to their ability to adapt to different ecological conditions. The study revealed that the combination of rice straw compost and biofertilizernitrobien resulted in improved vegetative growth and better harvest outcomes. **Adekiya et al., (2020)** also investigated the impact of cow dung, wood biochars, and green manure on soil properties, nutrient contents, and the performance of tiger nut. Their findings indicated that these organic materials had a positive effect on the soil and enhanced the growth of tiger nut. In another study by **Tan et al., (2024)** conducted in Mongolia, the focus was on tiger nut as a bioenergy crop in northern China. The researchers discovered that the application of fertilizer significantly increased the yield of tiger nut, tubers, aboveground biomass, and rhizome production. Furthermore, these findings are consistent with the research carried out by **Ullah et al., (2020)** and **Tan et al., (2023)** on tiger nut and **Sarhan et al., (2023)** on French basil plants. **Shabana et al., (2023)** conducted a study on potato plants. **AbdelKader and El-Ghadban's (2017)** investigation focused on the influence of soil additives and nitrogen fertilizer rates on tiger nut plants. Their findings revealed that the utilization of rice straw compost in conjunction with the

biofertilizer nitroben led to improved growth and harvest results for tiger nut plants. Additionally, it was observed that higher nitrogen fertilizer rates were most successful in increasing tuber yield and enhancing oil quality.

Table 5: Effect of soil enhancers and foliar application of whey on fixed oil and chemical constituents of tiger nut plant during two seasons of 2019 and 2020

Treatments	Fixed oil (%)		Carbohydrates (mgml ⁻¹)		Nitrogen (mg kg ⁻¹)		Phosphorus (mg kg ⁻¹)		Potassium (mg kg ⁻¹)	
	1 st Seas on 2019	2 nd Seas on 2020	1 st Seas on 2019	2 nd Seas on 2020	1 st Seas on 2019	2 nd Seas on 2020	1 st Seas on 2019	2 nd Seas on 2020	1 st Seas on 2019	2 nd Seas on 2020
T1	15.9 _{3^c}	16.49 ^c	0.04 _{4^d}	0.053 ^b	2.26 ^b _c	2.32 ^b	0.10 ^b _c	0.10 ^d	0.42 ^b _c	0.56 ^{abc}
T2	14.3 _{5^e}	14.65 ^c	0.03 _{0^e}	0.023 _e	2.22 ^b _{cd}	2.07 ^{cd}	0.09 ^c	0.11 ^{cd}	0.39 ^b _c	0.47 ^c
T3	15.3 _{7^{cd}}	15.73 ^c _d	0.04 _{1^d}	0.049 ^c	2.01 ^d	2.17 ^{cd}	0.11 ^a _b	0.12 ^{bd}	0.41 ^b _c	0.49 ^{bc}
T4	20.7 _a	21.02 ^a	0.08 _{7^a}	0.057 ^a	2.52 ^a	2.55 ^a	0.12 ^a	0.15 ^a	0.52 ^a	0.67 ^a
T5	15.5 _{7^{cd}}	15.99 ^c _d	0.04 _{0^d}	0.048 ^c	2.06 ^c _d	2.16 ^{cd}	0.10 ^b _c	0.11 ^{bd}	0.37 ^c	0.44 ^c
T6	18.6 _{6^b}	19.00 ^b	0.06 _{1^b}	0.056 ^a	2.42 ^a _b	2.44 ^{ab}	0.11 ^a _b	0.14 ^{ab}	0.42 ^b	0.64 ^{ab}
T7	15.0 _{1^{de}}	15.17 ^d _e	0.03 _{2^e}	0.040 ^d	2.14 ^c _d	1.95 ^d	0.09 ^c	0.10 ^d	0.42 ^b _c	0.62 ^{ab}
T8	17.9 _{1^b}	18.06 ^b	0.05 _{3^c}	0.054 ^d _b	2.36 ^a _b	2.20 ^{bd}	0.11 ^a _b	0.13 ^{ac}	0.44 ^b	0.66 ^a
LSD at 5%	0.78	1.02	0.00 ₄	0.00 ₆	0.22 [*] _*	0.27 [*]	0.01 [*]	0.03 [*]	0.05 [*] _*	0.16 [*]

T1: control - 100% of the recommended NPK dose, T2: foliar spray of whey + 50% NPK, T3: compost + 50% NPK, T4: compost + foliar spray of whey + 50% NPK, T5: agricultural sulfur + 50% NPK, T6: agricultural sulfur + foliar spray of whey + 50% NPK, T7: potassium humate + 50% NPK, and T8: potassium humate + foliar spray of whey + 50% NPK.

Soil properties

Table 6 presents the data on the effects of soil enhancers and foliar application of sweet whey on nitrogen, phosphorus, and potassium levels in the soil for the years 2019 and 2020. The results indicated that all treatments exhibited significantly higher NPK values, with treatment T6 demonstrating the highest NPK values. Treatment T6 involved the use of agricultural sulfur applied through foliar sprays of whey. In both years, the NPK values for this treatment were 50.99 and 32.61 mg kg¹ for nitrogen, 32.38 and 12.02 mg kg¹ for phosphorus, and 381.82 and 414.67 mg kg¹ for potassium, respectively. The second-highest values were recorded in treatment T4, which included the application of compost through foliar spray whey in addition to 50% NPK. These results are supported by research **Elwaziri et al., (2023)** conducted a study to investigate the effects of soil enhancers and whey protein on the cultivation of sweet potatoes. The findings of their study revealed that the combination of whey protein and potassium fertilization had a significant positive impact on various parameters, including shoot dry weight, nutrient uptake, yield, and tuber quality. Notably, the treatment with whey protein at a concentration of 0.20% proved to be the most effective, with increased levels of potassium demonstrating a beneficial influence on both productivity and tuber quality.

Table 6: Effect of soil enhancers and foliar application of whey on soil available NPK during two seasons of 2019 and 2020

Treatments	Nitrogen (mg kg ⁻¹)		Phosphorus (mg kg ⁻¹)		Potassium (mg kg ⁻¹)	
	1 st Season 2019	2 nd Season 2020	1 st Season 2019	2 nd Season 2020	1 st Season 2019	2 nd Season 2020
T1	33.42 ^d	28.78 ^{cd}	11.38 ^e	5.52 ^c	406.05 ^{abcd}	420.50 ^{abc}
T2	25.26 ^c	28.48 ^d	13.9 ^{de}	9.04 ^b	392.27 ^{bcd}	330.63 ^d
T3	34.08 ^d	30.13 ^{bcd}	7.98 ^f	9.29 ^b	382.99 ^{cd}	424.46 ^{abc}
T4	49.89 ^a	38.08 ^a	11.79 ^{de}	9.29 ^b	420.88 ^a	442.69 ^a
T5	42.37 ^b	27.97 ^d	26.89 ^b	11.87 ^a	321.77 ^e	398.42 ^c
T6	50.99 ^a	32.61 ^b	32.38 ^a	12.02 ^a	381.82 ^d	414.67 ^{abc}
T7	33.94 ^d	31.50 ^{bc}	18.00 ^c	10.00 ^b	409.04 ^{abc}	406.90 ^{bc}
T8	36.68 ^c	31.79 ^b	14.63 ^d	9.01 ^b	414.97 ^{ab}	431.01 ^{ab}
LSD at 5%	2.26**	2.85**	2.88**	1.38**	27.22	28.72**

T1: control - 100% of the recommended NPK dose, T2: foliar spray of whey + 50% NPK, T3: compost + 50% NPK, T4: compost + foliar spray of whey + 50% NPK, T5: agricultural sulfur + 50% NPK, T6: agricultural sulfur + foliar spray of whey + 50% NPK, T7: potassium humate + 50% NPK, and T8: potassium humate + foliar spray of whey + 50% NPK.

Chemical composition of tiger nut milk samples

Table 7 illustrates the influence of soil enhancers and whey foliar application on the chemical composition of tigernut milk samples in dairy products over the course of the 2019 and 2020 seasons. The data highlights variations in parameters including moisture content, carbohydrate levels, ash content, fat percentage, protein content, pH levels, and total solids. Treatment 7, which involved the addition of potassium humate to the soil, exhibited the highest values in terms of moisture content (77.2%), fat percentage (5.2%), and TTA (0.16%), closely followed by Treatment 3, which utilized compost only.

Conversely, Treatment 8 demonstrated the highest results in characteristics such as carbohydrate levels (10.8%), ash content (0.72%), fat percentage (5.2%), protein content (6.9%), TTA (0.16%), and total solids (23.2%), with Treatment 2, the control group with whey foliar spray, following closely behind. **Salamaet et al., (2013), Djomdi et al., (2020), Shahein et al., (2023), Yu et al., (2022), and Manasa et al., (2020)** have conducted studies that delve into the nutritional composition of tigernut, as well as their impact on milk production and the growing demand for plant-based beverages. These studies shed light on the various health benefits associated with tigernut. In a separate study conducted by **Abdulraheem et al., (2023)**, the quality of yogurt made from tiger nut milk was examined, revealing noteworthy disparities when compared to yogurt made from powdered milk. **O'Donoghue and colleagues (2023)** investigated the utilization of residual materials from high-protein dairy processing, specifically whey protein, for the creation of enhanced products such as sucrose or sodium substitutes in food items, as well as more valuable derivatives like lactic acid or prebiotic carbohydrates.

Table 7: Effect of soil enhancers and foliar application of whey on chemical composition of tiger nut milk samples during two seasons of 2019 and 2020

Treatments	Moisture (%)	Carbohydrates (%)	Ash (%)	Fat (%)	Protein (%)	pH	TTA (%)	TS (%)
T1	77.0	10.7	0.7	5.2	6.4	6.2	0.15	23.0
T2	76.8	10.8	0.72	5.1	6.8	6.3	0.14	23.2
T3	77.1	10.6	0.71	5.0	6.7	6.2	0.15	22.9
T4	76.8	10.8	0.72	5.1	6.8	6.2	0.15	23.2
T5	77.0	10.7	0.72	5.1	6.6	6.3	0.13	23.0
T6	76.9	10.4	0.72	5.2	6.8	6.3	0.14	23.1
T7	77.2	10.6	0.7	5.2	6.5	6.1	0.16	22.8
T8	76.8	10.8	0.72	5.2	6.9	6.1	0.16	23.2
LSD								

T1: control - 100% of the recommended NPK dose, T2: foliar spray of whey + 50% NPK, T3: compost + 50% NPK, T4: compost + foliar spray of whey + 50% NPK, T5: agricultural sulfur + 50% NPK, T6: agricultural sulfur + foliar spray of whey + 50% NPK, T7: potassium humate + 50% NPK, and T8: potassium humate + foliar spray of whey + 50% NPK.

In Table 8, the chemical composition of three types of rayeb was analyzed: Rayeb milk made from cow milk(A), rayeb milk made from tigernut milk(B), and Rayeb milk made from 50% cow milk + 50% tiger nut milk (C).The study examined the properties and the impact of storage duration on these samples at different time points: fresh, after 7 days, and after 14 days.The findings indicated differences in fat, protein, ash, acidity, and pH values among the various samples. Tiger nut was found to have a beneficial effect on the properties of the rayeb of cow milk, leading to an increase in both protein and fat content. The presence of tiger nut in the chemical analysis positively influenced the properties of cow milk rayeb, resulting in a higher protein and fat content. Distinct variations in fat, protein, and ash composition were observed among the different milk samples. Changes in pH values of milk rayeb were noted during the storage period, with slight fluctuations in acidity levels for the different treatments. Treatment B, which utilized tiger nut rayeb, demonstrated superior performance in terms of acidity (0.69%, 0.92%, and 1.4%), TS% (25.1%, 25.15%, and 25.17%), and protein% (5.48%, 5.5%, and 5.58%) across three storage periods. Treatment C, which consisted of 50% tiger nut milk rayeb, was closely behind in performance. Treatment B also showed the highest values for fat% (5.48%, 5.5%, and 5.58%) when compared to treatment A, which used cow milk rayeb, over the same three storage periods.In their research, **Onyimba et al., (2022)**evaluated the viability of using tigernut milk and

tigernutcow composite milk as substitutes for cow milk in yoghurt production. The study encompassed various aspects such as fermentation, sensory analysis, and physicochemical evaluation of the resulting yogurt. The findings revealed that both tiger nut milk and cow milk's composites possess the ability to yield yoghurt with desirable sensory and physicochemical properties. This discovery highlights the potential of tigernutbased products as a cost-effective and vegetarian-friendly alternative for yogurt production, catering to the needs of vegetarian individuals and those with allergenic concerns.

Table 8: The chemical composition of rayeb samples

Properties	Treatments	Storage period (day)		
		Fresh	7	14
Acidity%	(A)	0.66	0.86	1.00
	(B)	0.69	0.92	1.4
	(C)	0.68	0.88	1.3
pH values	(A)	4.76	4.6	4.49
	(B)	4.58	4.4	4.1
	(C)	4.7	4.4	4.2
TS%	(A)	.8 ^٣ 1	٧٥.٣1	١.8 ^٣ 1
	(B)	25.1	25.15	25.17
	(C)	18	18.14	18.15
Fat%	(A)	3.68	2.52	2.65
	(B)	5.48	5.5	5.58
	(C)	3.3	3.28	3.3
Protein%	(A)	3.28	3.27	3.25
	(B)	6.5	6.7	6.6
	(C)	4.9	4.85	4.86
Ash%	(A)	0.63	0.64	0.65
	(B)	1.3	1.38	1.4
	(C)	0.93	1.00	1.2

A: rayeb milk is produced using cow's milk, B: Rayeb milk is produced using tiger nut milk, and rayeb milk is produced using a 50:50 mixture of cow's milk and tiger nut milk.

Discussion

In **Table 1** outlines the physical and chemical characteristics of the soil, compost, and sweet whey. The soil is categorized as clayey, with distinct proportions of sand, silt, and clay. In **Table 2**, data regarding the composition, pH level, electrical conductivity, and organic matter content of the compost is presented. Lastly, **Table 3** displays the chemical composition, acidity levels, and pH values of sweet whey.

In **Table 4**, the characteristics, growth parameters, fixed oil and carbohydrate content, and soil NPK levels were examined in this study. The results revealed that combining compost with whey or agricultural sulfur with whey significantly enhanced the growth and production of tiger nut plants. These findings are consistent with previous studies conducted by **Timon et al., (2019)** on tiger nut, **Ibrahim and Fadni (2013)** on tomatoes. The use of sulfur fertilizer plays a crucial role in improving crop productivity by reducing soil pH, thereby increasing the availability of nutrients, particularly nitrogen and micronutrients. Additionally, the application of potassium humate (KHM) was found to regulate plant growth and supply potassium to plants. Moreover, KHM exhibited a high water-holding capacity, improved soil structure, chelated various micronutrients, making them more suitable for plants, and enhanced the efficiency of chemical fertilizers by gradually releasing them. The results in Table 4 are consistent with previous studies highlighting the beneficial effects of agricultural fertilizer and sulfur on plant growth and productivity. The results support the hypothesis that soil enhancers and foliar applications play a crucial role in enhancing the growth performance of (*Cyperus esculentus* L.) plants. The significant improvements observed in plant height and tubers' dry weight under specific treatments underscore the importance of incorporating organic

amendments and targeted nutrient applications for optimal plant development. The findings presented in Table 4 align with prior research emphasizing the positive impact of agricultural fertilizer and sulfur on the growth and productivity of plants. The data confirms the theory that soil enhancers and foliar applications are essential in improving the growth of *Cyperus esculentus* plants. The notable enhancements in plant height and tubers' dry weight seen in certain treatments highlight the significance of integrating compost and foliar spray whey for maximizing plant growth. **Ahmed et al., (2023)**, on chickpea plant growth, nutrient absorption, and soil organic carbon (OC) and soil nitrogen (N) concentration Mineral fertilizer improves plant biomass organic fertilizers improve soil quality and nutrient levels. Organic fertilizers have the potential to promote sustainable agriculture. Animal manure enriches soil with OC, N, and P, while animal maneuvering increases plant biomass, revealing the impact of fertilizers on soil nutrients and chickpea growth. In their study on potato plants, **Shabana et al., (2023)** discovered that the application of potassium humate and silicate, along with compost, can effectively alleviate the salinity of irrigation water and enhance soil nutrient levels. This beneficial combination ultimately leads to improved plant growth, increased leaf number, and enhanced tuber yield when compared to the control group. Additionally, the quality and overall yield of the tubers were also positively influenced by these treatments. The agreement on tiger nut plants was also reached by the researchers **Adekiya et al., (2020)** and **Tan et al., (2024)**.

Table 5, these findings are consistent with existing literature emphasizing the positive influence of compost and potassium humate on plant oil production and nutrient content. The agreement on tiger nut plants was also reached by the researchers **Adekiya et al., (2020)** and **Tan et**

al.,(2024).**Shabana et al., (2023)** on potato plants found that using potassium humate and silicate, combined with compost, can mitigate irrigation water salinity and soil nutrient levels, improving plant growth, tuber quality, and yield. The utilization of organic materials and fertilizers has been demonstrated to have a favorable impact on soil health, crop growth, and productivity. By enhancing soil quality and nutrient levels, organic fertilizers have the potential to promote sustainable agriculture. For instance, animal manure can increase soil organic carbon, nitrogen, and phosphorus content while also enhancing plant biomass. This observation is supported by studies such as those conducted by **Adekiya et al., (2020)**,**Tan et al.,(2024)**, and **Ahmed et al.,(2023)**. The application of organic fertilizers can thus contribute to the improvement of soil fertility and the growth of crops.

AbdelKader and El-Ghadban's(2017) study found that combining rice straw compost with nitrobenbiofertilizer significantly improved tiger nut plant growth and yield. Higher nitrogen fertilizer rates were most effective in increasing tuber yield and oil quality. This is due to the action of potassium humate, which is a vital nutrient for plant growth and plays a key role in carbohydrate metabolism and nutrient transport within the plant. Adequate potassium levels in the soil can enhance carbohydrate synthesis and accumulation in tiger nut, leading to a higher carbohydrate content. Additionally, potassium availability can influence the uptake and utilization of nitrogen, phosphorus, and other nutrients, thereby affecting their levels in tiger nut plants. In addition to foliar spraying, whey contains various nutrients and organic compounds that can be absorbed by plant foliage. Whey can provide additional nitrogen, phosphorus, potassium, and other micronutrients to tiger nut

plants. This can enhance nutrient levels in the plant tissues, contributing to overall plant growth and development.

Table 6 results indicate that the application of soil enhancers and whey protein has a significant impact on soil NPK levels. Compost and agricultural sulfur led to increased nitrogen and phosphorus levels in the soil, while potassium humate enhanced potassium availability. Foliar application of whey protein resulted in improved nutrient uptake by the plants, leading to higher soil NPK levels compared to the control treatment. The observed effects of soil enhancers and whey proteins on soil NPK levels are consistent with previous research on soil fertility management and plant nutrition. Compost and agriculture contribute organic matter and essential nutrients to the soil, promoting microbial activity and nutrient cycling. Potassium humate enhances cation exchange capacity and nutrient retention, while whey protein stimulates root development and nutrient uptake.

In **Table 7**, the present study aims to analyze the effects of soil enhancers and whey application on the chemical properties of tigernut milk in dairy products from 2018 to 2019. The findings demonstrate considerable advancements in the moisture content, carbohydrates, ash, fat percentage, protein content, pH levels, and total solids of tigernut milk. These results suggest that these variables have a beneficial impact on milk production, as whey protein foliar application has a positive influence on plant growth and development by enhancing nutrient absorption, promoting enzymatic activity, and stimulating metabolism. Research indicates that whey protein supplementation increases crop yield, improves stress tolerance, and enhances nutrient absorption. Additionally, whey protein has been found to improve the antioxidant capacity of plants, reducing oxidative stress and promoting overall plant health. As

mentioned, **Demir and Ozrenk (2009)**, **Grosu et al., (2012)** studied the effect of whey on the germination capacity of seeds, **Manasa et al., (2020)** and **Elwaziri et al., (2023)** studied sweet potatoes to enhance productivity and tuber quality. The observed effects of potassium humate and whey protein on tiger nut milk composition align with previous research on organic fertilizers and plant growth promoters. Potassium humate improves soil structure and nutrient uptake, indirectly influencing milk composition, while whey protein directly enhances plant metabolism and nutrient assimilation, leading to changes in milk composition.

Conclusion

Overall, the results of the paper indicated that the utilization of tiger nut in conjunction with soil enhancers and the application of whey protein through foliar spraying resulted in the promotion of plant growth and the enhancement of chemical constituents in tiger nut plants. These findings highlight the importance of agricultural techniques in influencing the cultivation of tiger nut crops, the milk quality it produces, and the potential for its transformation into various dairy products, such as tiger nut rayeb.

References

- AOAC. official method 924.02: Mechanical Analysis of Liming Materials. (2019). Official Methods of Analysis of AOAC. International.
<https://doi.org/10.1093/9780197610138.003.0007>.
- AbdelKader, H., Ibrahim, F., Ahmed, M., & El-Ghadban, E. (2017). Effect of some soil additives and mineral nitrogen fertilizer at different rates on vegetative growth, tuber yield, and fixed oil of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) plants. *J. Plant Production*, 8(1), 39–48.
<https://doi.org/10.21608/jpp.2017.37811>.
- Abdulraheem I.A., Daramola A. S., & Adebayo T. K. (2023). Quality evaluation and microbial enumeration of plant-based probiotic yogurt from powdered milk and tiger nut milk. *World J. Advanced Research and Reviews*, 18(3), 961969. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.18.3.1176>.
- Adekiya, A. O., Olaniran, A. F., Adenusi, T. T., Aremu, C., Ejue, W. S., Iranloye, Y. M., Gbadamosi, A., & Olayanju, A. (2020). Effects of cow dung and wood biochar, and green manure on soil fertility and tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) performance on a Savanna alfisol. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78194-5>.

- Adjei-Duodu, T. (2015). Physical, chemical, and functional properties of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) selected from Ghana, Cameroon, and the UK market (Spain) (Doctoral dissertation, Plymouth University).
<https://dx.doi.org/10.24382/4925>.
- Ahmed, N. A., Öztürk, F., Kişif, G., Fentaw, K. A., &Ortaş, I. (2023).Effects of inorganic and organic fertilizers on the growth of chickpea plant and soil organic carbon and nitrogen contents.*International J. Agricultural and Applied Sci.*, 4(1), 94–100. <https://doi.org/10.52804/ijaas2023.4115>.
- Asik, B. B., &Katkat, A. V. (2010).Evaluation of wastewater sludge for possible agricultural use.*Environmental Engineering and Management Journal*, 9(6), 819-826.
<https://doi.org/10.30638/eemj.2010.109>.
- Bamishaiye, E., &Bamishaiye, O. (2011). Tiger nut: As a plant, its derivatives and benefits. *African J. Food, Agric., Nutrition, and Development*, 11(5).
<https://doi.org/10.4314/ajfand.v11i5.70443>.
- Barrett, R. L. (2023). Sedges on the edge: new agronomic and research opportunities? *Plant and Soil*, 495(1-2), 195–200.
<https://doi.org/10.1007/s11104-023-06145-w>.
- Black, C.A., Evans, D.D., White, J.L., Ensminger, L.E., & Clark, F.E. (1965). Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and microbiological properties.American Society of Agronomy.
- Boyd, C., Petersen, S., Gilbert, W., Rodgers, R., Fuhlendorf, S., Larsen, R., &Geaghan, J. P. (2018).Analytical Software. 2009. Statistix 9. Tallahassee, Florida, USA. *Evaluation of*

- Methods Used to Improve Grasslands as Ring-Necked Pheasant (Phasianuscolchicus) Brood Habitat*, 72, 82.
- Bristone, C., Badau, M. H., Igwebuike, J. U., & Igwegbe, A. O. (2015). Production and evaluation of yogurt from mixtures of cow milk, milk extract from soybeans, and tiger nut. *World J. Dairy and Food Sci.*, 10(2), 159–169.
<https://doi.org/10.5829/idosi.wjdfs.2015.10.2.94216>
- Chaghazardi, H., Mohammadi, G., & Alegha, A. B. (2014). Effect of different levels of sulfur and manure on the availability of some microelements in corn hybrids (Single Cross 704). *Current Adv. Plant Sci. Res.*, (1), 7–11.
<https://doi.org/10.21608/jalexu.2016.237267>
- De Wit, J. (1998). Nutritional and functional characteristics of whey proteins in food products. *J. Dairy Sci.*, 81(3), 597–608.
[https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(98\)75613-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(98)75613-9).
- Djomdi, Hamadou, B., Gibert, O., Tran, T., Delattre, C., Pierre, G., Michaud, P., Ejoh, R., & Ndjouenkeu, R. (2020). Innovation in Tigernut (*Cyperus esculentus* L.) milk production: in situ hydrolysis of starch. *Polymers*, 12(6), 1404. <https://doi.org/10.3390/polym12061404>
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., & Smith, F. (1956). Colorimetric method for the determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28(3), 350–356. <https://doi.org/10.1021/ac60111a017>.
- Dudhe, V. G., Tabhane, V., Chimankar, O., & Dudhe, C. (2014). Study on the molecular interaction of aqueous ascorbic acid

- (Vitamin C) at 293 k. *Universal J. Applied Sci.*, 2(2), 53–56. <https://doi.org/10.13189/ujas.2014.020203>.
- ELwaziri, E., Ismail, H., Abou EL-Khair, E., AL-Qahtani, S. M., AL-Harbi, N. A., Abd EL-Gawad, H. G., Omar, W. A., Abdelaal, K., & Osman, A. (2023). Biostimulant applications of whey protein hydrolysates and potassium fertilization enhance the productivity and tuber quality of sweet potatoes. *Notulae Botanicae Horti. Agrobotanici Cluj-Napoca*, 51(2), 13122. <https://doi.org/10.15835/nbha51213122>.
- Horwitz, W., & Latimer, G. W. (2000). Association of official analytical chemists. Gaithersburg, MD, USA.
- Humphries, E. C. (1956). Mineral components and ash analysis. *Modern Methods of Plant Analysis / Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*, 468–502. https://doi.org/10.1007/978-3-642-80530-1_17.
- Ibrahim, K. H., & Fadni, O. (2013). Effect of organic fertilizer application on growth, yield, and quality of tomatoes in north Kordofan (sandy soil) in western Sudan. *Greener J. Agricultural Sci.*, 3(4), 299–304. <https://doi.org/10.15580/gjas.2013.3.021813471>
- Kranz, C. N., McLaughlin, R. A., Johnson, A., Miller, G., & Heitman, J. L. (2020). The effects of compost incorporation on soil physical properties in urban soils: A concise review. *J. Environmental Management*, 261, 110209. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110209>

- Kurowski, T. P., Majchrzak, B., & Jankowski, K. (2010). Effect of sulfur fertilization on the sanitary state of plants of the family Brassicaceae. *Acta Agrobotanica*, 63(1).
- Lang, X. P., Sun, J., Shen, X. X., & Wang, Z. A. (2020). Effects of different application amounts of potassium fulvic acid on the yield and quality of *Fritillaria thunbergii*. *Zhongguo Zhong Yao zazhi= Zhongguo Zhongyao Zazhi= China Journal of Chinese Materia Medica*, 45(1), 72–77.
<https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcmm.20191112.102>.
- Manasa, R., Harshita, M., Prakruthi, M., & Shekahara Naik, R. (2020). Non-dairy plant-based beverages: a comprehensive. *The Pharma Innovation.*, 9, 258–271. www.the-pharma-journal.com Received: 09-08-2020.
- O'Donoghue, L. T., & Murphy, E. G. (2023). Nondairy food applications of whey and milk permeates: direct and indirect uses. *Comprehensive Reviews in Food Sci. and Food Safety*, 22(4), 2652–2677.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.13157>.
- Onyimba, I. A., Chomini, M. S., Job, M. O., Njoku, A. I., Onoja, J. A., Isaac, D. C., Isaac, I. C., & Ngene, A. C. (2022). Evaluation of the suitability of tiger nut milk and tigernut-cow composite milks for yoghurt production. *European J. Biology and Biotechnology*, 3(2), 38–44.
<https://doi.org/10.24018/ejbio.2022.3.2.366>.
- Oskoei, V., Dehghani, M., Nazmara, S., Heibati, B., Asif, M., Tyagi, I., Agarwal, S., & Gupta, V. K. (2016). Removal of humic acid from an aqueous solution using UV/Zn Onano

- photocatalysis and adsorption. *J. Molecular Liquids*, 213, 374380.
<https://doi.org/10.1016/j.molliq.2015.07.052>.
- Pavlova, O. V., Mitropolova, L. V., Naumova, T. V., & Avramenko, A. A. (2020). Influence of potassium humate and Vostok EM-1 drugs on yield and quality of the soybean variety Ivan Karamanov in the conditions of the Primorskiy Krai. *Revista Amazonia Investiga*, 9(31), 116-126. <https://doi.org/10.34069/ai/2020.31.07.11>.
- Pereira, M. M., Morais, L. C., Marques, E. A., Martins, A. D., Cavalcanti, V. P., Rodrigues, F. A., Gonçalves, W. M., Blank, A. F., Pasqual, M., & Dória, J. (2019). Humic substances and efficient microorganisms: Elicitation of medicinal plants—A review. *J. Agricultural Sci.*, 11(7), 268. <https://doi.org/10.5539/jas.v11n7p268>.
- Piper, A. M. (1944). A graphic procedure in the geochemical interpretation of water-analysis. *Eos, Transactions of the American Geophysical Union*, 25(6), 914–928.
- Salama, M., Osman, M., Owon, M., & Esmail, A. (2013). Chemical and technological characterization of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) tubers. *J. Food and Dairy Sci.*, 4(6), 323-332. <https://doi.org/10.21608/jfds.2013.71871>.
- Sánchez-Zapata, E., Fernández-López, J., & Angel Pérez-Alvarez, J. (2012). Tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) commercialization: health aspects, composition, properties, and food applications. *Comprehensive Reviews in Food Sci. and Food Safety*, 11(4), 366-377.

- Sánchez-Zapata, E., Fernández-López, J., & Angel Pérez-Alvarez, J. (2012). Tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) commercialization: health aspects, composition, properties, and food applications. *Comprehensive Reviews in Food Sci. and Food Safety*, 11(4), 366–377.
<https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2012.00190.x>.
- Sarhan, M., & Shehata, A. (2023). Effect of compost, along with spraying of methyl jasmonate and potassium silicate, on the productivity of French basil under sandy soil conditions. *Egyptian J. Soil Sci.*, 63(2), 225-241.
<https://doi.org/10.21608/ejss.2023.203548.1583>.
- Shabana, M., El-Naqma, K., Zoghdan, M., & Khalifa, R. (2023). Potassium humate and silicate are combined with compost application to reduce the harmful effects of the irrigation water salinity on potato plants and on the available nutrient NPK in the soil. *J. Soil Sci. and Agricultural Engineering*, 14(3), 103–112.
<https://doi.org/10.21608/jssae.2023.190455.1141>.
- Shahein, M., El-Ghandour, M., & Basiony, M. (2023). Impact of tiger nut flour as a prebiotic and thickener agent on bio-yogurt drinks. *J. Sustainable Agricultural and Environmental Sci.*, 2(4), 113–119.
<https://doi.org/10.21608/jsaes.2024.259256.1073>.
- Soliman, E. (2018). Changes in water retention in rice soil amended with organic manures under irrigation by saline and sodic water. *J. Soil Sci. Agric. Eng.*, 9(12), 847–857.
<https://doi.org/10.21608/jssae.2018.36543>.

- Stanley ChukwuemekaIhenetu, Francis ChizoruoIbe & Prisca ChigozieInyamah.(2019). Comparative study of the properties of yellow and brown *Cyperus esculentus* L. Egypt *J. Agricultural Research*, 97(2), 2019, 685.
- Tan, J., Wu, X., He, Y., Li, Y., Li, X., & Yu, X. (2024). Biomass partitioning reveals the adaptability of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) in an arid ecosystem in Inner Mongolia, China. *Crop Science*.<https://doi.org/10.1002/csc2.21177>.
- Tan, J., Wu, X., He, Y., Li, Y., Li, X., Yu, X., & Shi, J. (2023). Mutual feedback mechanisms between functional traits and soil nutrients drive the adaptive potential of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) in marginal land. *Plant and Soil*.
<https://doi.org/10.1007/s11104-023-06090-8>
- Timon, D., Zakawa, N. N., Yusuf, C. S., & Aisha, A. (2019). Growth and Yield Response of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) to Different Rates of NPK, Cattle Dung and Poultry Droppings in Mubi, Adamawa State, Nigeria. *J. Agricultural Sci.*, 9(3), 288–296.
<https://doi.org/10.15580/GJAS.2019.3.061519109>.
- Tsakali, E., Petrotos, K., D'Allessandro, A., & Goulas, P. (2010, June). A review on whey composition and the methods used for its utilization for food and pharmaceutical products. In Proc. 6th Int. Conf. Simul. Modelling Food Bioind (pp. 195-201).
- Ullah, A., Ali, M., Shahzad, K., Ahmad, F., Iqbal, S., Rahman, M. H., Ahmad, S., Iqbal, M. M., Danish, S., Fahad, S., Alkahtani, J., Soliman Elshikh, M., & Datta, R. (2020). Impact of seed dressing and soil application of potassium

- humate on cotton plants productivity and fiber quality. *Plants*, 9(11), 1444. <https://doi.org/10.3390/plants9111444>
- Van Schouwenburg, J.C., &Walinge, I. (1967).Routine soil analysis by the use of a single extraction procedure. *Plant and Soil*, 26(2), 227-241.
- Varley, J. A. "A Textbook of Soil Chemical Analysis By P. R. Hesse London: John Murray (1971), pp. 520, £7.50." *Experimental Agric.*, vol. 8, no. 2, 1972, pp. 184-184.
- Yu, Y., Lu, X., Zhang, T., Zhao, C., Guan, S., Pu, Y., &Gao, F. (2022). Tiger nut (*Cyperus esculentus* L.): nutrition, processing, function, and applications. *Foods*, 11(4), 601. <https://doi.org/10.3390/foods11040601>.
- Zaha, C., Manciulea, I., &Sauciuc, A. (2011).Reducing the volume of waste by composting vegetable waste, sewage sludge, and sawdust.*Environmental Engineering and Management Journal*, 10(9), 1415–1423. <https://doi.org/10.30638/eemj.2011.200>
- Zayed, G., &Winter, J. (1995). Batch and continuous production of lactic acid from salt whey using free and immobilized cultures of lactobacilli.*Applied Microbiology and Biotechnology*, 44(3-4), 362–366. <https://doi.org/10.1007/s002530050568>.