Estimating cost functions and economies of scale for garlic crops in Tartous Governorate for the 2025 agricultural season

Issam Ali Abbas[*]
Dr. Majd Fater Naamah[**]

(Received 22 / 8 / 2025. Accepted 18 / 1 /2026)

□ ABSTRACT □

The research aimed to estimate garlic production costs in Tartous Governorate during the 2025 agricultural season, and to determine the total and marginal cost functions and the effect of economies of scale on total cost. The study used descriptive, analytical, and quantitative approaches, based on data from a stratified random sample of 90 farms according to their size. Results showed that the cost per kilogram decreased with farm size: 2,624.09 Syrian pounds on small farms, 2,361.68 on medium-sized farms, and 2,099.27 on large farms. Organic fertilizer accounted for the largest share of production requirements on small farms, while sorting and packaging represented the largest share of agricultural operations. The marginal cost function indicated economies of scale, with a 1% increase in farm area reducing total costs by 0.061%. Elasticities showed that a 1% increase in production inputs and agricultural operations increased total costs by 0.713% and 0.29%, respectively. The study recommended gradually expanding farm size, improving fertilizer practices, enhancing farmer training programs, and adopting modern technologies to maximize production efficiency and reduce costs.

Keywords: Garlic, production costs, economies of scale, marginal costs, Tartous Governorate.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Researcher, Syria.**
****Assistant Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen). Latakia, Syria majd.naamah@latakia-univ.edu.sy**

تقدير دوال التكاليف واقتصاديات الحجم لمحصول الثوم في محافظة طرطوس للموسم الزراعي 2025

عصام علي عباس*

د. مجد فاطر نعامه**

(تاريخ الإيداع 22 / 8 / 2025. قبل للنشر في 18 / 1 / 2026)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى تقدير التكاليف الإنتاجية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس خلال الموسم الزراعي 2025 وتقدير دوال التكاليف الكلية والحدية وأثر اقتصاديات الحجم على التكاليف الكلية. اعتمد البحث المنهجين الوصفي التحليلي والكمي على بيانات عينة عشوائية طبقية مكونة من 90 مزرعة وفقاً لحجمها.

أظهرت النتائج تباين تكلفة الكيلوغرام من المحصول حسب حجم المزرعة حيث بلغت التكلفة في المزارع الصغيرة 2624.09 ل.س وانخفضت تدريجياً في المزارع المتوسطة 2361.68 ل.س وفي الكبيرة 2099.27 ل.س مما يعكس انخفاض التكاليف مع زيادة الحجم، شكّل السماد العضوي النسبة الأكبر من مستلزمات الإنتاج في المزارع الصغيرة بينما استحوذت تكاليف فرز وتعبئة المحصول على الحصة الأكبر من العمليات الزراعية.

وأظهرت دالة التكاليف الحدية وجود وفورات حجم إذ أدت زيادة المساحة بنسبة 1% إلى خفض التكاليف الكلية بنسبة 0.061%، كما أشارت المرونات إلى أن زيادة تكاليف مستلزمات الإنتاج والعمليات الزراعية بنسبة 1% رفعت التكاليف الكلية بنسبة 0.713%، 0.29% على التوالي.

أُوصِيَ بتطوير العمليات والممارسات السمادية وتعزيز برامج تدريب المزارعين وتوظيف التقنيات الحديثة لتعظيم الكفاءة الإنتاجية وخفض التكاليف.

الكلمات المفتاحية: الثوم، التكاليف الإنتاجية، اقتصاديات الحجم، التكاليف الحدية، محافظة طرطوس.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*باحث ، سوريا

**مدرس، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) اللاذقية، سوريا ، majd.naamah@latakia-univ.edu.sy

مقدمة:

يُعدّ تقدير دوال التكاليف محوراً أساسياً في دراسات اقتصاديات الإنتاج الزراعي، إذ تتيح النماذج المرنة مثل Translogإلى جانب النماذج الكلاسيكية مثل Cobb–Douglasإمكانية اشتقاق المرونات وتحديد وفورات الحجم من خلال قياس اقتصاديات الحجم. وتؤكد هذه النماذج على أهمية التحليل الكمي في ترشيد تخصيص الموارد ورفع الكفاءة الإنتاجية في القطاع الزراعي [3]. وفي هذا السياق، يبرز محصول الثوم كأحد المحاصيل الحقلية ذات الأهمية الغذائية والدوائية والاقتصادية، نظراً لدوره في الأمن الغذائي وسلاسل القيمة الزراعية، خاصة في الدول النامية. وعلى الرغم من تقلبات الإنتاج عالمياً، تبقى قاعدة البيانات الإحصائية للأغذية والزراعة (FAOSTAT) مرجعاً أساسياً لمتابعة أوضاع إنتاج الثوم وتجارته، حيث توثق تقارير منظمة الأغذية والزراعة التطورات الكمية والنوعية للمحاصيل الزراعية [4] وفي سورية، يُظهر المسار الحديث لإنتاج الثوم تذبذباً واضحاً، إذ بلغ الإنتاج ذروته عند نحو 59.8ألف طن عام 2021 قبل أن يتراجع إلى 50.3ألف طن في عام 2022، ما يعكس حساسية المحصول لتقلبات المناخ ومدخلات الإنتاج وسلاسل الإمداد. كما تشير البيانات الإحصائية المحدثة في منظمة الأغذية والزراعة العالمية إلى تغيرات سنوية يمكن مقارنتها على المستوى الإقليمي.

وتُعد محافظة طرطوس من أهم المناطق المنتجة للثوم في سورية، حيث توفر النظم الزراعية الجبلية والمتموجة على الساحل الغربي ظروفاً بيئية مثالية لزراعته بفضل الهطل المطري المرتفع الذي يبلغ نحو 1,000 ملم سنوياً . وتُظهر بيانات وزارة الزراعة السورية أن المساحة المزروعة بالثوم في المحافظة تتراوح بين 1,500و2,000 هكتار سنوياً، ما يؤكد الأهمية الاقتصادية للمحصول على المستوى المحلي.[8]

الدراسات السابقة:

أجرى Darwish and Sofy (2019) دراسةً اقتصادية على محصولي البصل والثوم في محافظة الفيوم بمصر، وهدفت إلى تقدير دوال الإنتاج والتكاليف وتحديد عوائد الحجم في مناطق الزراعة القديمة والجديدة. استخدمت الدراسة أسلوب الانحدار المتعدد لتقدير النماذج الإنتاجية، وتبيّن أن النموذج اللوغاريتمي المزدوج (Double-Log) هو الأنسب من الناحيتين الاقتصادية والإحصائية. وأظهرت النتائج وجود عوائد متزايدة على السعة؛ إذ بلغت المرونة الإجمالية لمحصول الثوم 2.221في الأراضي القديمة و 1.313في الأراضي الجديدة، مما يشير إلى أن التوسع في المساحات المزروعة يرافقه انخفاض في التكلفة الوسطية وارتفاع في الكفاءة الإنتاجية [2]

وفي دراسة أُجريت في شمال غرب إثيوبيا، استخدم Shikur et al. (2023) نموذج الحد العشوائي (Stochastic Frontier Approach)مع دالة إنتاج كوب–دوجلاس لتقدير مرونات المدخلات واستخلاص عوائد الحجم. وهدفت الدراسة إلى تحليل الكفاءة الفنية لمزارعي الثوم في المنطقة. أظهرت النتائج أن متوسط الكفاءة الفنية بلغ نحو 73%، مما يدل على وجود فجوة كفاءة يمكن تضييقها من خلال تحسين حجم الحيازة وإدارة الموارد الزراعية، وهو ما ينعكس إيجاباً على تكلفة الوحدة وهيكل التكاليف العامة [6]

كما نفذ Demircan et al. (2023)دراسة تطبيقية في محافظة قسطمونو بتركيا لتقدير الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية لمزارع الثوم باستخدام منهج الحدود العشوائية، هدفت الدراسة إلى تحليل الفروق في الكفاءة بين الحيازات المختلفة وتحديد إمكانات التحسين. وأظهرت النتائج أن رفع الكفاءة من خلال تبنّي ممارسات إدارية أفضل يؤدي إلى خفض تكاليف الإنتاج المتوسطة وتقريب المنتجين من تحقيق وفورات الحجم، مع وجود تباين واضح في مستويات عدم الكفاءة بين الحيازات الصغيرة والكبيرة[1]

وفي الهند، أجرى Srivastava et al. (2023) دراسة في مقاطعة إيتاواه بولاية أتر برديش هدفت إلى قياس كفاءة استخدام الموارد وعوائد الحجم في زراعة الثوم. استخدمت الدراسة دالة إنتاج كوب–دوجلاس وفق تصنيف الحيازات بحسب المساحة. وأظهرت النتائج أن عوائد الحجم كانت متناقصة (مجموع المرونات 1 >)، ما يشير إلى أن التوسع الأفقي غير المصحوب بتحسين إدارة المدخلات يؤدي إلى ارتفاع التكلفة الحدّية بدلاً من خفضها[7]

أما دراسة Kumar et al. (2025) فقد تناولت تحليل التكاليف والعوائد لمحصول الثوم في منطقة مينيبوري بولاية أتر برديش الهندية، بهدف بيان العلاقة بين حجم الحيازة والعائد الاقتصادي .اعتمدت الدراسة على التحليل الوصفي والمقارن لتكاليف الإنتاج وصافي العائد والعائد على الروبية الواحدة بين فئات المزارع. وتوصلت النتائج إلى أن صافي العائد والعائد على الروبية يرتفعان مع زيادة حجم الحيازة، ما يشير إلى تحقق وفورات الحجم من خلال توزيع التكاليف الثابتة على إنتاج أكبر وتحسين قرارات التسويق والتوقيت الزراعي، مع التوصية بإجراء تقدير وظيفي مباشر لدوال التكلفة لتحديد الحجم الأمثل للإنتاج [5]

مشكلة البحث:

يعاني مزارعو الثوم في محافظة طرطوس من ارتفاع تكاليف الإنتاج مقارنة بالفترات السابقة، ما أثر على ربحية النشاط الزراعي واستدامته. ويعود هذا الارتفاع إلى مجموعة من العوامل تشمل تقلبات أسعار مستلزمات الإنتاج المستوردة الناتجة عن تغيرات سعر الصرف، وضعف الكفاءة التقنية في استخدام الموارد، واختلاف الكفاءة التخصيصية بين المزارع المختلفة، بالإضافة إلى تأثير حجم المزرعة على تكاليف الوحدة. وفي ظل محدودية المعلومات الدقيقة حول دوال التكاليف ووفورات الحجم، أصبح من الضروري إجراء دراسة تحليلية لتقدير دوال التكاليف وتقييم كفاءة استخدام الموارد وتحقيق اقتصاديات الحجم بين مزارعي الثوم في المحافظة، لذلك، يسعى هذا البحث للإجابة على التساؤلين الآتيين:

1. ما هي مستويات وهيكل التكاليف الإنتاجية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس خلال الموسم الزراعي 2025، وذلك من حيث التكاليف التشغيلية، التكاليف الثابتة، ومستلزمات الإنتاج؟

2. ما هو شكل دوال التكاليف الكلية والحدّية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس خلال الموسم الزراعي 2025، وكيف يؤثر اقتصاد الحجم على التكاليف الكلية للمحصول؟

أهمية البحث وأهدافه:

يكتسب هذا البحث أهمية علمية وعملية، **من الناحية العلمية**، يساهم البحث في تقدير دوال التكاليف وفهم اقتصاديات الحجم، مما يساعد في تفسير أسباب ارتفاع التكاليف وتأثير حجم المزرعة على الكفاءة الإنتاجية. أما **من الناحية العملية**، فيوفر البحث أدوات كمية تمكن المزارعين من تحسين تخصيص الموارد، تقليل التكاليف الحدية لكل وحدة إنتاج، وزيادة الكفاءة الاقتصادية لمزارعهم. كما يمثل مرجعاً لصناع القرار والمخططين الزراعيين لتصميم سياسات دعم الإنتاج واتخاذ قرارات استثمارية مبنية على بيانات دقيقة حول العلاقة بين حجم الحيازات، كفاءة استخدام الموارد، والتكاليف والعوائد الاقتصادية، مما يعزز قدرة القطاع الزراعي على مواجهة التحديات الاقتصادية وتحسين استدامة إنتاج الثوم في المحافظة، وبناء عليه هدف البحث إلى:

1. تقدير التكاليف الإنتاجية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس للموسم الزراعي 2025، بما يشمل تكاليف العمليات الزراعية، ومستلزمات الإنتاج كالأسمدة، التكاليف الثابتة كإيجار الأرض.

2. تقدير دوال التكاليف الكلية والحدية وأثر اقتصاديات الحجم على التكاليف الكلية للمحصول خلال الموسم الزراعي 2025.

فرضيات البحث:

1. **الفرضية الأولى:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكاليف العمليات الزراعية على التكاليف الكلية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس.
2. **الفرضية الثانية:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكاليف مستلزمات الإنتاج على التكاليف الكلية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس.
3. **الفرضية الثالثة:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمساحة المزرعة على التكاليف الكلية لمحصول الثوم في المحافظة.

طرائق البحث ومواده:

أولاً– مجتمع وعينة البحث: تكون مجتمع البحث من جميع مزارعي الثوم في محافظة طرطوس، الذين يمثلون مختلف المناطق الزراعية المنتشرة ضمن المحافظة. ولغرض تحقيق أهداف البحث بدقة وضمان تمثيل جميع فئات المزارعين، تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية طبقية، بحيث تراعي اختلاف حجم الحيازة الزراعية (صغيرة، متوسطة، وكبيرة) والتباين في أساليب الإنتاج واستخدام الموارد. ويُوضح الجدول (1) توزيع عينة البحث لمزارعي الثوم في محافظة طرطوس بحسب حجم الحيازة:

الجدول (1). توزيع عينة البحث لمزارعي الثوم في محافظة طرطوس بحسب حجم الحيازة

فئة الحيازة	فئة الحيازة (دونم)	عدد الحيازات في المحافظة	النسبة المئوية من إجمالي الحيازات	حجم العينة المختارة
صغيرة	1–5	120	48%	43
متوسطة	6–15	80	32%	29
كبيرة	16وما فوق	50	20%	18
الإجمالي	–	250	100%	90

المصدر: بيانات مديرية الزراعية في محافظة طرطوس، 2024.

ثانياً – منهج البحث: اعتمد البحث على المنهجين **الوصفي التحليلي والكمي** باستخدام الأساليب الإحصائية لتقدير دوال التكاليف وتحليل اقتصاديات الحجم لمحصول الثوم في محافظة طرطوس للموسم الزراعي 2025. كما تم القيام بدراسة ميدانية لجمع البيانات الأولية من المزارعين حول التكاليف التشغيلية، التكاليف الثابتة، مستلزمات الإنتاج، حجم الحيازات، والإنتاج الفعلي، بعد ذلك، تم تطبيق نماذج دوال التكاليف، **كالنماذج الأسية واللوغاريتمية**، لتقدير المرونات وتحليل وفورات الحجم. كما تم استخدام أسلوب **الانحدار المتعدد وتحليل البيانات الكمية** لتقييم تأثير حجم الحيازات على التكاليف الكلية للمحصول، مع ضمان التحقق من صلاحية البيانات والدقة الإحصائية للنتائج.

النتائج والمناقشة:

يرتكز البحث على المفاهيم النظرية لاقتصاديات الإنتاج الزراعي، وبشكل خاص على نظرية التكاليف ودوالها التي تفسّر العلاقة بين مساحة المزرعة ومستوى التكاليف الكلية، وتوضح كيف تتأثر التكاليف بعوامل التكاليف المختلفة، وتُعد دالة التكاليف أداة تحليلية أساسية لدراسة كفاءة استخدام الموارد الزراعية وتحديد وفورات أو عدم وفورات الحجم في المزارع، إذ تمثل العلاقة الرياضية التي تربط إجمالي التكاليف (TC) بالعوامل المحددة لها مثل تكاليف العمليات الزراعية (P1) وتكاليف مستلزمات الإنتاج (P2) ومساحة المزرعة(P3)

وانطلاقاً من الأسس النظرية لدوال التكاليف في الاقتصاد الزراعي، تم اعتماد نموذج دالة التكاليف الكلية بالشكل الأسي [9]، [10].

$$TC = AP1^{\alpha_1} P2^{\alpha_2} P3^{\alpha_3}$$

ولغرض التقدير الإحصائي، حُوّلت العلاقة إلى صيغة خطية بأخذ اللوغاريتم الطبيعي للطرفين:

$$\ln TC = \ln A + \alpha_1 \ln P1 + \alpha_2 \ln P2 + \alpha_3 \ln P3$$

TC: إجمالي التكاليف، *A*: ثابت القياس، *P1*: تكاليف العمليات، *P2*: تكاليف المستلزمات، *P3*: مساحة المزرعة.

يتيح هذا النموذج تحليل مرونة التكاليف بالنسبة لعوامل الإنتاج، وتقدير أثر كل من التكاليف التشغيلية والمستلزمات ومساحة الحيازة على التكاليف الكلية باستخدام الانحدار الخطي المتعدد، كما يساعد في تفسير درجة اقتصاديات الحجم من خلال إشارة ومعنوية معاملات النموذج، إذ تعكس معاملات المرونة ما إذا كانت زيادة حجم المزرعة تؤدي إلى خفض أو زيادة التكاليف الكلية.

تم في هذا الجزء من البحث عرض وتحليل النتائج الميدانية التي تم جمعها من المزارعين وفق أسلوب المقابلات الشخصية، والمتعلقة بتكاليف إنتاج محصول الثوم في محافظة طرطوس لعام 2025، وذلك وفقاً لاختلاف حجم المزرعة (صغيرة، متوسطة، كبيرة). وتم تقسيم التحليل إلى أربعة محاور رئيسة تغطي مختلف جوانب التكاليف الإنتاجية والاقتصادية للمحصول. يبدأ المحور الأول بدراسة تكاليف العمليات الزراعية التي تشمل مراحل الإنتاج من التحضير وحتى الحصاد والنقل، ثم يتناول المحور الثاني تكاليف مستلزمات الإنتاج كالأسمدة والبذار ومواد المكافحة، يلي ذلك في المحور الثالث تحليل وسطي تكلفة الكيلوغرام من الإنتاج وما يعكسه من كفاءة اقتصادية باختلاف حجم المزرعة، وأخيراً يقدم المحور الرابع تقدير دالة التكاليف الكلية لمحصول الثوم في المحافظة، موضحاً العلاقة بين التكاليف وعوامل الإنتاج باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد.

أولاً– تكاليف العمليات الزراعية:

تم جمع البيانات الميدانية مباشرة من مزارعي الثوم في محافظة طرطوس باستخدام استبيانات منظمة ومقابلات شخصية، حيث تم تسجيل معلومات تفصيلية حول كل عملية زراعية يقوم بها المزارع، بما في ذلك العمالة، المواد المستخدمة، استهلاك الوقود، تكلفة المياه، وأي مستلزمات أخرى مرتبطة بالعملية. لتقدير تكاليف كل عملية تشغيلية لكل مزرعة، تم جمع البيانات حول: تكلفة العمالة لكل عملية (عدد ساعات العمل × أجر الساعة)، بعد جمع هذه البيانات لكل مزرعة ضمن كل فئة حجمية (صغيرة، متوسطة، كبيرة)، تم احتساب متوسط تكلفة كل عملية بجمع كل التكاليف المسجلة للعمليات نفسها في جميع المزارع ضمن الفئة، ثم قسمة المجموع على عدد المزارع في الفئة، للحصول على متوسط تكلفة العملية لكل دونم كما هو موضح في الجدول (2).

الجدول (2). وسطي تكاليف العمليات الزراعية لدونم الثوم لعام 2025

وفقاً لحجم المزرعة في محافظة طرطوس

البند	صغيرة (ل.س/ دونم)	متوسطة (ل.س/ دونم)	كبيرة (ل.س/ دونم)
حراثات	94835.04	85351.54	75868.03
تسكيب	27814.92	25033.43	22251.94
زراعة	64529.64	58076.68	51623.71
تسميد	16559.52	14903.57	13247.62
ري	74868.24	67381.42	59894.59
عزق وتعشيب	121325.64	109193.08	97060.51
مكافحة	39773.04	35795.74	31818.43
جني	103554	93198.60	82843.20
فرز وتعبئة	125165.88	112649.29	100132.70
نقل المحصول	82614.48	74353.03	66091.58
المجموع	751040.40	675936.36	600832.32

المصدر: أُعد بناء على نتائج الدراسة الميدانية 2025

يعرض **الجدول (2)** تكاليف العمليات الزراعية لدونم الثوم لعام 2025 في محافظة طرطوس، مصنفة حسب حجم المزرعة (صغيرة، متوسطة، كبيرة). يتضح من الجدول أن تكاليف كل عملية زراعية تختلف باختلاف حجم المزرعة، حيث تمثل المزارع الصغيرة أعلى تكلفة لكل عملية مقارنة بالمزارع المتوسطة والكبيرة، وهو أمر منطقي نتيجة لزيادة تكاليف الوحدة عند صغر مساحة الإنتاج. وتبين البيانات أن عمليات فرز وتعبئة المحصول جاءت من أعلى العمليات تكلفة لكل حجم مزرعة، تليها عملية العزق والتعشيب، مما يشير إلى أن اليد العاملة والجهد المبذول في هذه المراحل يمثل جزءاً كبيراً من التكاليف الكلية. أما عمليات **التسميد والتسكيب** فتعتبر من أقل العمليات تكلفة مقارنة بالعمليات الأخرى، لكنها تظل ضرورية لتحقيق الإنتاجية المطلوبة. يشير **مجموع تكلفة العمليات الزراعية** إلى أن تكلفة الدونم الواحد تصل إلى حوالي 751040 ل.س في المزارع الصغيرة، و675936 ل.س في المزارع المتوسطة، و600832 ل.س في المزارع الكبيرة، مما يعكس تأثير **اقتصاديات الحجم**، حيث تقل التكلفة لكل دونم كلما زادت مساحة المزرعة.

ثانياً–تكاليف مستلزمات الإنتاج:

تم حساب تكاليف مستلزمات الإنتاج لدونم الثوم لعام 2025 في محافظة طرطوس وفقاً لحجم المزرعة (كبيرة، متوسطة، صغيرة). تشمل مستلزمات الإنتاج العناصر الأساسية اللازمة للزراعة، مثل الأسمدة العضوية والكيماوية، البذار، مياه الري، مواد المكافحة، وعبوات التغليف، تم جمع البيانات الميدانية حول هذه العناصر مباشرة من المزارعين باستخدام استبيانات ومقابلات شخصية، حيث تم تسجيل الكميات المستخدمة لكل دونم وتقدير تكلفتها وفق الأسعار الفعلية في الموسم. تم احتساب مجموع تكلفة مستلزمات الإنتاج لكل دونم بجمع تكاليف جميع العناصر لكل مزرعة ضمن الفئة الحجمية، ثم أخذ المتوسط للحصول على تكلفة الوحدة لكل فئة من المزارع، كما هو موضح بالجدول (3).

الجدول (3). تكاليف مستلزمات الإنتاج لدونم الثوم لعام 2025

وفقاً لحجم المزرعة في محافظة طرطوس

البند	صغيرة (ل.س/ دونم)	متوسطة (ل.س/ دونم)	كبيرة (ل.س/ دونم)
سماد عضوي	994156.44	894740.80	795325.15
سماد كيماوي	200818.20	180736.38	160654.56
عبوات	5496.72	4947.05	4397.38
بذار	161324.28	145191.85	129059.42
مياه الري	94185	84766.50	75348
مواد مكافحة	86782.32	78104.09	69425.86
مجموع مستلزمات الإنتاج	1542762.96	1388486.66	1234210.37

المصدر: أُعد بناء على نتائج الدراسة الميدانية 2025

يعرض الجدول (3) تكاليف مستلزمات الإنتاج لدونم الثوم لعام 2025 في محافظة طرطوس، مصنفة حسب حجم المزرعة (صغيرة، متوسطة، كبيرة). وتشمل مستلزمات الإنتاج العناصر الأساسية اللازمة للزراعة مثل الأسمدة العضوية والكيماوية، البذار، مياه الري، مواد المكافحة، بالإضافة إلى عبوات التعبئة والتغليف. تشير البيانات إلى أن **السماد العضوي** يمثل الجزء الأكبر من تكلفة مستلزمات الإنتاج لكل حجم مزرعة، حيث تراوحت تكلفته بين 795325 ل.س للدونم الكبير و994156 ل.س للدونم الصغير، يليه **السماد الكيماوي** الذي شكل أيضاً جزءاً هاماً من التكاليف، مع تراوح بين 160655 ل.س و200818 ل.س حسب حجم المزرعة. هذه النتائج تعكس أهمية

الأسمدة في دعم نمو المحصول وجودته، وكذلك تأثير حجم المزرعة على تكلفة الوحدة. أما **البذار**، فتمثل تكلفة ملحوظة لكنها أقل من الأسمدة، حيث تتراوح بين 129059 ل.س و161324 ل.س. كذلك، تُظهر بيانات **مياه الري** و**مواد المكافحة** أن هذه العناصر تمثل جزءاً متوسطاً من التكاليف، وهو أمر متوقع نظراً لاعتماد الزراعة على الري المنتظم ومكافحة الآفات لضمان إنتاجية جيدة، بالنسبة **للعبوات** فقد شكلت أقل عناصر التكلفة، لكنها ضرورية لفرز وتعبئة المحصول بشكل مناسب. ويُظهر الجدول أن **مجموع تكلفة مستلزمات الإنتاج** يزداد كلما صغر حجم المزرعة، حيث بلغت 1542763 ل.س للدونم الصغير، و1388487 ل.س للدونم المتوسط، و1234210 ل.س للدونم الكبير. يعكس هذا الفرق **ظاهرة اقتصاديات الحجم**، حيث تقل التكلفة لكل وحدة مع زيادة حجم المزرعة، نتيجة لتحسن الكفاءة وتقليل الهدر.

ثالثاً– وسطي تكلفة الكيلو غرام:

يوضح الجدول (4) مختلف عناصر التكاليف المرتبطة بالإنتاج، بدءاً من العمليات الزراعية ومستلزمات الإنتاج، مروراً بإيجار الأرض وفائدة رأس المال والنفقات النثرية وهي **(تكاليف تشغيلية ثانوية ومتنوعة** تشمل المصاريف الصغيرة الضرورية لإتمام عملية الإنتاج، مثل أدوات اليد الصغيرة، المصاريف الإدارية البسيطة، المصاريف الطارئة**)**، وصولاً إلى إجمالي التكاليف والمردود بالكغ لكل دونم، كما يُبرز الجدول وسطي تكلفة الكغ لكل حجم مزرعة، مما يعكس العلاقة بين التكاليف والمردود في مختلف أحجام الإنتاج.

الجدول (4). وسطي تكلفة (الكغ) لمحصول الثوم لعام 2025

وفقاً لحجم المزرعة في محافظة طرطوس

نوع التكلفة	البند	صغيرة (ل.س/ دونم)	متوسطة (ل.س/ دونم)	كبيرة (ل.س/ دونم)
التكاليف المتغيرة	العمليات الزراعية	751040.40	675936.36	600832.32
	مستلزمات الإنتاج	1542762.96	1388486.66	1234210.37
	المجموع	2293803.36	2064423.02	1835042.69
التكاليف الثابتة	إيجار الأرض (15 % من الإنتاج)	513630.48	462267.43	410904.38
	فائدة رأس المال (9.5% من مستلزمات الإنتاج)	146562.48	131906.23	117249.98
	نفقات نثرية	11490.12	10341.11	9192.10
	المجموع	671683.08	604514.77	537346.46
إجمالي التكاليف		2965486.44	2668937.80	2372389.15
المردود كغ/دونم		1130.10	1130.10	1130.10
تكلفة الكغ		2624.09	2361.68	2099.27

المصدر: أُعد بناء على نتائج الدراسة الميدانية 2025

يوضح الجدول (4) وسطي تكلفة الكغ لمحصول الثوم لعام 2025 في محافظة طرطوس وفقاً لحجم المزرعة، مع توضيح توزيع التكاليف بين المتغيرة والثابتة. تُعد التكاليف المتغيرة، والتي تشمل العمليات الزراعية ومستلزمات الإنتاج، من العناصر الأساسية التي تتغير بتغير مستوى الإنتاج وحجم العمليات، ويظهر من الجدول أن مجموعها يزداد مع صغر حجم المزرعة، حيث بلغ 1,834,042 ل.س في المزارع الكبيرة، و2,064,423 ل.س في المزارع المتوسطة، و2,293,803 ل.س في المزارع الصغيرة، نتيجة انخفاض الكفاءة في استخدام الموارد. أما التكاليف الثابتة، التي تشمل إيجار الأرض وفائدة رأس المال والنفقات النثرية، فتظل مستقرة نسبياً بغض النظر عن الإنتاج، لكنها تزداد قليلاً مع صغر حجم المزرعة بسبب زيادة تكلفة الوحدة، حيث بلغ مجموعها 537,346 ل.س في المزارع الكبيرة، و604,515 ل.س في المزارع المتوسطة، و671,683 ل.س في المزارع الصغيرة. ويصل إجمالي التكاليف لكل دونم

إلى 2,372,389 ل.س في المزارع الكبيرة، و2,668,938 ل.س في المزارع المتوسطة، و2,965,486 ل.س في المزارع الصغيرة. وبالرغم من هذا الاختلاف في التكاليف، يظل المردود ثابتاً عند 1,130.10 كغ لكل دونم، مما يجعل تكلفة الكغ الواحد أعلى في المزارع الصغيرة (2,624.09 ل.س) مقارنة بالمزارع الكبيرة (2,099.27 ل.س)، وهو ما يعكس بوضوح تأثير حجم المزرعة على الكفاءة الاقتصادية ويبين أهمية تحقيق اقتصاديات الحجم لتحسين استخدام الموارد وتقليل التكلفة لكل وحدة إنتاج.

رابعاً– تقدير دوال تكاليف محصول الثوم في محافظة طرطوس لعام 2025:

يُعد تحليل وتقدير دالة التكاليف خطوة أساسية لفهم العلاقة بين عناصر الإنتاج والتكاليف الكلية، بما يتيح للمزارعين وصناع القرار تحديد العوامل الأكثر تأثيراً على هيكل التكاليف وتحسين كفاءة الإنتاج، وفي إطار دراسة محصول الثوم في محافظة طرطوس لعام 2025، تم اعتماد نموذج **دالة التكاليف** بالشكل الأسي:

$$TC = AP1^{\alpha 1} P2^{\alpha 2} P3^{\alpha 3}$$

ولتسهيل التقدير الإحصائي تم تحويل العلاقة إلى صيغة خطية، من خلال أخذ اللوغاريتم الطبيعي للطرفين، لتصبح المعادلة: $Ln\,TC = Ln\,A + \alpha 1\,Ln\,P1 + \alpha 2\,Ln\,P2 + \alpha 3\,Ln\,P3$

هذا التحويل يتيح استخدام أسلوب الانحدار الخطي المتعدد لتقدير المعاملات بدقة، واستخلاص مؤشرات مرونة التكاليف بالنسبة لعوامل الإنتاج المختلفة. يعرض الجدول (5) نتائج تقدير دالة تكاليف محصول الثوم في محافظة طرطوس لعام 2025، موضحاً القيم المقدرة للمعاملات، الأخطاء المعيارية، قيمt ، ومستوى المعنوية لكل من المتغيرات المستقلة المستخدمة في النموذج ومعاملات التعدد الخطي*(VIF)* ، بالإضافة إلى مؤشرات جودة النموذج مثل *F-Statistic* ، R^2، *Durbin-Watson*، ومجموع معاملات المرونة الإجمالي.

الجدول (5). التقدير الاحصائي لدالة التكاليف الكلية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس للعام 2025

البيان / المتغيرات	الثوم الجاف			قيمة t	القيمة الاحتمالية لإحصائية t	VIF
	رمز المعالم	القيمة المقدرة	الخطأ المعياري			
الثابت	B0	0.838	0.079	10.624	0.000	-
تكاليف العمليات (ل.س)	B2	0.290	0.023	12.600	0.000	2.038
تكاليف المستلزمات (ل.س)	B3	0.713	0.021	34.121	0.000	2.128
مساحة المزرعة (دونم)	B4	-0.061	0.012	-5.08	0.032	1.032
F	16662.842				0.000	-
$\overline{R}^2$	0.97					
Durbin-Watson	2.32					
∑bi (معامل المرونة الإجمالي)	0.94					

المصدر: من اعداد الباحث اعتماداً على مخرجات برنامج spss لتحليل بيانات الدراسة الميدانية

يوضح الجدول (5) التقدير الإحصائي لدالة التكاليف الكلية لمحصول الثوم في محافظة طرطوس للعام 2025:

$$Ln\,TC = 0.838 + 0.290\,Ln\,P1 + 0.713\,Ln\,P2 - 0.061 Ln\,P3$$

بالعودة للشكل الأصلي: $TC = e^{0.838} P1^{0.290} P2^{0.713} P3^{-0.061}$

$$TC = 2.31\,P1^{0.290} P2^{0.713} P3^{-0.061}$$

تشير نتائج تقدير دالة التكاليف الكلية للمحصول إلى أن جميع المتغيرات الثلاثة معنوية إحصائياً عند مستوى دلالة 5%، حيث يظهر أن زيادة تكاليف العمليات بنسبة 1% تؤدي إلى ارتفاع التكاليف الكلية بنسبة تقريبية 0.29%،

وزيادة تكاليف المستلزمات بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة التكاليف بنسبة 0.713%، مما يعكس التأثير الكبير للتكاليف المتغيرة على إجمالي التكاليف، بينما زيادة مساحة المزرعة بنسبة 1% تؤدي إلى انخفاض التكاليف الكلية بنسبة 0.061%، وهو ما يعكس وفورات الحجم وكفاءة أعلى في استخدام الموارد، ومن ثم يمكن استنتاج أن التكاليف المتغيرة تؤثر بشكل إيجابي على التكاليف الكلية، ومساحة المزرعة تؤثر بشكل سلبي، مما يستوجب **رفض الفرضيات القائلة بعدم وجود تأثير لهذه المتغيرات على التكاليف الكلية لمحصول الثوم**.

أما عن جودة النموذج، فيلاحظ أن قيمة R^2 عالية جداً (0.97)، مما يعني أن النموذج يفسر 97% من التباين في التكاليف الكلية، ويشير F-Statistic الكبير (16662.842) مع دلالة إحصائية 0.000 إلى أن النموذج ككل معنوي إحصائياً، وهو مؤشر على موثوقية النتائج. كما يظهر أن قيمة Durbin-Watson (2.32) تقع بالقرب من 2، مما يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي في الأخطاء، وهذا يعزز صحة الافتراضات الأساسية لنموذج الانحدار الخطي. بالنسبة لمشكلة التعدد الخطي، تشير قيم VIF لكل المتغيرات (من 1.032 إلى 2.128) إلى أن التعدد الخطي غير مقلق في هذا النموذج، أي أن المتغيرات المستقلة ليست مرتبطة ارتباطاً شديداً، مما يعزز دقة تقديرات المعاملات. وأخيراً، يعكس مجموع معاملات المرونة الإجمالي (0.94) أن التكاليف الكلية تتسم بمرونة شبه كلية بالنسبة للمتغيرات المستقلة، أي أن التغيرات في تكاليف العمليات والمستلزمات ومساحة المزرعة تؤثر بشكل كبير على التكاليف الكلية، لكنه ليس تأثيراً مفرطاً، مما يعكس التوازن بين الموارد والتكاليف في الإنتاج.

باشتقاق دالة التكاليف الكلية بالنسبة لمتغير المساحة P3 يمكن كتابة دالة التكاليف الحدية بالشكل:

$$MC = \frac{\partial TC}{\partial P3} = -0.061\ (2.31\ P1^{0.290} P2^{0.713} P3^{-1.061})$$

$$MC = -0.061\ \frac{TC}{P3}$$

وتعبر هذه الدالة عن التغير في التكاليف الكلية عند إنتاج كيلو غرام واحد من الثوم حيث يظهر الأس السالب لمعامل المساحة (−0.061) أن زيادة مساحة المزرعة تؤدي إلى انخفاض التكاليف الحدية، مما يعكس وجود وفورات الحجم، أي أن كل وحدة إضافية تنتج بتكلفة أقل، مما يشير إلى جدوى اقتصادية واضحة للتوسع في الإنتاج مع إدارة المدخلات بعناية لتحقيق أقصى وفورات في التكاليف.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. بينت النتائج أن تكاليف إنتاج دونم الثوم تتناقص مع زيادة حجم المزرعة، حيث سجلت المزارع الصغيرة أعلى تكلفة لكل عملية مقارنة بالمزارع المتوسطة والكبيرة، ويعزى ذلك إلى انخفاض كفاءة الحجم وزيادة تكلفة الوحدة في المساحات الصغيرة، بينما تسمح المزارع الكبيرة بتوزيع التكاليف على مساحة أكبر وتحقيق وفورات الحجم.
2. أوضحت النتائج أن العمليات الزراعية الأعلى تكلفة هي العزق والتعشيب والجني والفرز والتعبئة، نتيجة استهلاكها الكبير من اليد العاملة، بينما عمليات التسميد والتسكيب كانت الأقل بسبب قصر المدة الزمنية اللازمة لإتمام هذه العملية.

3. أشارت النتائج إلى أن مستلزمات الإنتاج مثل السماد العضوي والكيماوي تشكل الجزء الأكبر من التكاليف، تليها البذار ومياه الري ومواد المكافحة، في حين تشكل عبوات التعبئة والتغليف أقل العناصر تكلفة، رغم أهميتها في الحفاظ على جودة المحصول عند البيع والتخزين.

4. أظهرت النتائج أن مجموع تكلفة مستلزمات الإنتاج وإجمالي التكاليف لكل دونم تقل كلما زاد حجم المزرعة، مما يعكس تأثير اقتصاديات الحجم وتحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر، بينما المزارع الصغيرة تواجه تكاليف أعلى لكل وحدة إنتاج بسبب الحجم الصغير وانخفاض الفاعلية الإنتاجية.

5. بينت النتائج أن تكلفة الكغ الواحد من الثوم تتناقص في المزارع الكبيرة مقارنة بالمزارع الصغيرة، حيث أظهرت دالة التكاليف الكلية أن تكاليف المستلزمات والعمليات هي المحددات الرئيسة للتكاليف، بينما زيادة مساحة المزرعة تؤدي إلى انخفاض التكاليف الكلية والحدية، ما يعكس وجود وفورات الحجم ويشير إلى جدوى اقتصادية لتوسيع الإنتاج مع إدارة فعّالة للمدخلات.

التوصيات:

1. زيادة حجم المزارع تدريجياً للاستفادة من وفورات الحجم، مما يقلل تكلفة الكغ الواحد ويحسن توزيع الموارد.
2. تطوير أساليب العمل في العمليات المكلفة مثل العزق والتعشيب والجني يساعد على تقليل تكاليف اليد العاملة وزيادة الإنتاجية باستخدام معدات مناسبة وتنظيم العمالة.
3. تحديد الكميات الدقيقة من الأسمدة العضوية والكيماوية وفق احتياجات التربة والموسم يقلل تكلفة مستلزمات الإنتاج ويحافظ على جودة المحصول.
4. توفير برامج تدريبية عملية للمزارعين يعزز مهاراتهم في إدارة العمليات الزراعية والموارد بكفاءة، ما يقلل الهدر ويزيد إنتاجية دونم الثوم.
5. استخدام التكنولوجيا الزراعية الحديثة مثل الري الذكي وهو أحد أشكال الري الدقيق أو المحسن (Precision/Irrigation Technology)الذي يعتمد على تقنيات حديثة للتحكم في كمية ووقت الري بما يتناسب مع حاجة النبات وخصائص التربة، بهدف زيادة الإنتاجية وتقليل الهدر في المياه والموارد.

References:

[1] V. Demircan, K. Ekinci, and H. Yilmaz, "Economic and technical efficiency of garlic farms in Kastamonu province of Turkey," *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, vol. 33, no. 3, pp. 567–576, 2023. Available: https://dergipark.org.tr/en/pub/yyutbd/issue/77612/1204654

[2] M. A. Darwish and A. S. Sofy, "Economic study of onion and garlic crops in Fayoum Governorate," Journal of Agricultural Sciences, Cairo University, 2019. in Arabic. Available: https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-1453632. [Number of pages not available]

[3] D. L. Debertin, *Agricultural Production Economics*, 2nd ed., Macmillan Publishing Company, 2012, 428 pages.

[4] FAO, *FAOSTAT: Crops and livestock products*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023, 164 pages.

[5] R. Kumar, V. Sharma, and S. Yadav, "Cost and return analysis of garlic cultivation across different farm sizes in Mainpuri district of Uttar Pradesh," *Journal of Agricultural*

Economics and Development, vol. 14, no. 1, pp. 45–53, 2025. Available: https://www.researchgate.net/publication/384511231

[6] E. Shikur, T. Abte, and A. Siranyi, "Technical efficiency of garlic production in Northwestern Ethiopia: Stochastic frontier approach," *Cogent Food & Agriculture*, vol. 9, no. 1, p. 2158745, 2023. https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2158745

[7] A. Srivastava, R. Singh, and M. Gupta, "Resource use efficiency and returns to scale in garlic cultivation: Evidence from Etawah district, Uttar Pradesh," *International Journal of Agricultural Sciences*, vol. 15, no. 2, pp. 100–107, 2023. Available: https://www.researchgate.net/publication/370542201

[8] Syrian Ministry of Agriculture, *Annual Agricultural Report of Tartous Governorate*, Damascus: Ministry of Agriculture, 2023. in Arabic. [Number of pages not available]

[9] M. Abdelhamid, *Economics of Agricultural Production: Theory and Application*, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, 2017, 265 p.

[10] A. Khudair, *Analysis of Production and Cost Functions in Agriculture*, Faculty of Agriculture, University of Damascus, 2020, 198 p.