مجلة الشمال للعلوم الأساسية والتطبيقية (JNBAS) (شوَّال 1445هـ/ مايو 2024م) المجلد (9)، العدد (1) 1 – 13

المملكة العربية السعودية
جامعة الحدود الشمالية (NBU)
مجلة الشمال للعلوم الأساسية والتطبيقية (JNBAS)
طباعة ردمد: 1658-7022/ إلكتروني – ردمد: 1658-7014
www.nbu.edu.sa
http://jnbas.nbu.edu.sa

تأثير تغطية التربة بالبولي إيثيلين الأسود والرش بالكبريت على نمو وإنتاج الثوم *Allium sativum*.L

فتحية علي باشنتوف[1] أبوبكر صالح بن عفيف[2] ياسر سعيد باهرمز [3(*)] محروس عبدالله باحويرث[1]

(قدم للنشر في 1445/2/24هـ ؛ وقبل للنشر في 1445/5/22)

مستخلص البحث: تمت هذه الدراسة في منطقة وادي حضرموت في الموسم الزراعي 2020-2021م على نبات الثوم وذلك بهدف دراسة تأثير تغطية التربة بالبولي إيثيلين الأسود والرش بالكبريت بتركيز (0، 1، 2، جم/لتر) على نموه وإنتاجيته، حللت النتائج باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن لعامل التغطية وعدم التغطية بالبولي إيثيلين الأسود تأثيراً في طول النبات وقطر الساق وطول الأوراق وطول الراس؛ حيث تفوقت التغطية (الملش) بالبولي إثيلين الأسود معنوياً في صفة طول الراس، بينما تفوقت عدم التغطية (بدون ملش) بالبولي إيثيلين الأسود في طول النبات وقطر الساق وطول الأوراق؛ ولم يكن لعامل الرش بالكبريت تأثيراً في الصفات المدروسة ولكن تفوق الرش بالكبريت بتركيز 1 جم/لتر عددياً في صفات طول النبات وقطر الساق وطول الأوراق ووزن الرأس والإنتاجية، وتفوق الرش بالكبريت بتركيز 2 جم/لتر عددياً في صفة قطر الرأس. تفوقت معاملة عدم التغطية وتركيز 1 جم/لتر عدديا في كمية الإنتاجية. وعليه ينصح بإزالة الملش عند بدء تكون الفصوص الذي أدى لارتفاع الحرارة وزيادة التنفس مسبباً قلة الإنتاجية.

كلمات مفتاحية: الملش، الكبريت، الإنتاجية، الثوم. بولي إثيلين.

. JNBAS ©1658-7022 (1445هـ/2024م) نشر بواسطة جامعة الحدود الشمالية .جميع الحقوق محفوظة.

* للمراسلة:
1-قسم علوم الحياة كلية العلوم جامعة حضرموت - اليمن 2- طالب ماجستير قسم علوم الحياة كلية العلوم جامعة حضرموت- اليمن 3- قسم العلوم كلية التربية المكلا جامعة حضرموت - اليمن

(*) الباحث المراسل. البريد الالكتروني bahrmez@gmail.com

DOI:10.12816/0061761

Journal of the North for Basic and Applied Sciences, Vol. (9), Issue (1), (May 2024/ Shawwal 1445 H) 1-13

KINGDOM OF SAUDI ARABIA
Northern Border University (NBU)
Journal of the North for Basic & Applied Sciences(JNBAS)
p - ISSN : 1658 -7022 / **e-ISSN: 1658 - 7014**
www.nbu.edu.sa
s.journal@nbu.edu.sa

The Effect of Mulching the Soil with Black Polyethylene and Spraying with Sulfur on the Growth and Production of *Allium sativum* L.

Fatehia Bashuntoof[1] Abu Bakr Saleh bin Afif[2] Yaser Bahurmuz [(*)3] Mahrous Abdullah Bahwerth[1]

(Received 9/9/2023 ; accepted 6/12/2023)

Abstract: This study was conducted in the Valley Hadhramout region in the 2020-2021 agricultural season on garlic plants, with the aim of studying the effect of covering the soil with black polyethylene and spraying with sulfur at a concentration of (0, 1, 2, g/L) on its growth and productivity. The results were analyzed using a randomized complete sector design. and the results obtained showed that the factor of covering and not covering with black polyethylene has an effect on plant height, stem diameter, leaf length, and head length. Covering (mulch) with black polyethylene was significantly superior in head length, while not covering (without mulch) with black polyethylene was superior in plant height, stem diameter, and leaf length. The sulfur spraying agent had no effect on the studied traits, but spraying with sulfur at a concentration of 1 g/L was numerically superior to the traits of plant height, stem diameter, leaf length, head weight, and productivity, and spraying with sulfur at a concentration of 2 g/L was numerically superior to the traits of head diameter. The no-mulch treatment and the 1 g/L concentration were numerically superior in terms of productivity. Therefore, it is recommended to remove the mulch when the cloves begin to form, which leads to an increase in temperature and increased breathing, causing a decrease in productivity.

Keywords: mulch, sulfur, productivity, garlic, Polyethylene.

JNB1658-7022© JNBAS. (1445 H/2024). Published by Northern Border University (NBU). All Rights Reserved.

DOI: 10.12816/0061761

* **Corresponding Author:**
1-Department of Biology, Faculty of Science, Hadhramout University- Yemen
2- Master's student, Department of Biology, College of Science, Hadhramout University - Yemen
3- Department of Science, College of Education Mukalla, University Hadhramout - Yemen.

*corresponding author. Email: bahrmez@gmail.com

1- المقدمة:

يصنف الثوم Garlic (*Allium sativum* L.) من محاصيل الخضر التابع للعائلة الثومية Alliaceae، يستعمل الثوم طازجاً أو مجففاً لما له من نكهة مرغوبة ترجع إلى وجود زيوت متطايرة ومركبات أخرى (Hosoki, sakai, Hamada & Taketani 1986) إذ تحتوي فصوص الثوم على 31 % مواد كربوهيدراتية و6.2 % بروتينات على أساس الوزن الرطب وكذلك غنية بعناصر الفسفور والحديد والبوتاسيوم والمغنيسيوم وفيتامينات الثياميين والرايبوفلافين والنياسين وحامض الأسكوربيك (حسن، 1994). وكذلك يحتوي الثوم على مركب الأليسين والتي تعد من أهم المركبات التي تقضي على الميكروبات (Ankri & Saniewska, 1996; Mirelman,1999) وبالتالي فهو من محاصيل الخضر الغنية بالقيمة الغذائية والطبية.

يزرع الثوم في وادي حضرموت كمحصول شتوي والجدول (1) يوضح انتاج الثوم في الجمهورية اليمنية والوطن العربي والعالم من2018- 2020 م

جدول (1):
انتاج الثوم في الجمهورية اليمنية والوطن العربي والعالم من 2018 - 2020 م
المساحة: ألف هكتار الإنتاجية: كجم/هكتار الانتاج: الف طن

الدول	2018			2019			2020		
	المساحة	الإنتاجية	الانتاج	المساحة	الإنتاجية	الانتاج	المساحة	الإنتاجية	الانتاج
اليمن	0.44	7466.67	3.25	0.48	6945.83	3.33	0.46	7150.00	3.29
الوطن العربي	43.24	15464.64	668.69	43.0058	15419.16439	663.1135	25.26	40861.33	1031.95
العالم	1588.64	18135.82	28811.34	1634.634	18786.00531	30708.243	1631.869	17191.53	28054.318

الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية (2021)

نتيجة للإنتاجية الضعيفة للثوم في اليمن، حيث يبين الجدول (1) تراجع الإنتاجية والإنتاج من الثوم مع تقدم السنوات رغم زيادة المساحة المزروعة بما يعكس تدهور واضح في انتاج الثوم. وعليه فقد سعت الدراسة إلى محاولة إيجاد وسائل وطرق لزيادة الإنتاجية والإنتاج في وحدة المساحة فقد تم دراسة بعض الطرق الفعالة في زيادة الإنتاجية وعليه فقد تم تطبيقها بهذا البحث لمعرفة مقدار الزيادة التي من الممكن الحصول عليها في تطبيق هذه الطريقة.

إن تغطية التربة (أو ما يعرف بالملش Mulching) تتم بمواد مختلفة طبيعية أو صناعية كالرقائق البلاستيكية المصنوعة من مادة البولي إثيلين مختلفة الألوان (Mbah, Nwite, Njoku, Ibeh & Igwe 2010). وقد عرف تغطية سطح التربة منذ نهاية القرن السابع عشر كإحدى التقانات الزراعية لتسريع نمو النباتات وزيادة إنتاجها (Wilson, 1979). يحقق تغطية التربة مزايا عديدة تتمثل في تسريع نمو النباتات وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته (Marr, 1993)، وذلك من خلال تأثيرها في درجة حرارة التربة (Hanna, Parish & Bracy 2003) والحفاظ على بنيتها مما يؤمن تهوية جيدة تساعد على زيادة انتشار المجموع الجذري وتفرعاته (Lament, 1993)، فضلاً عن التقليل من غسل العناصر الغذائية من التربة (Hanlon & Hochmuth, 1989). أي أن مجمل التأثيرات تنعكس في زيادة النشاط البيولوجي للكائنات الحية الموجودة في التربة مما يؤدي إلى تسريع نمو النباتات وتحسين امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي زيادة الإنتاج.

إن استخدام تقنية تغطية التربة بشرائح البولي إثيلين الأسود والرش بالكبريت باستخدام نظام الري بالتنقيط مع نبات الثوم تعتبر أول دراسة ستجرى على مستوى محافظة حضرموت بشكل عام ووادي حضرموت بشكل خاص وبالتالي لا توجد دراسات سابقة عن استخدام هذه الطرق مع نبات الثوم. وإنما تم إجراء دراسات باستخدام طرق تقليدية مع نبات الثوم. وتوجد دراسات استخدمت الطرق جميعها أو واحده منها ولكن على نباتات أخرى من محاصيل الخضر والمحاصيل الأخرى ومعظمها أعطت نتائج إيجابية وهنا نذكر أهم تلك الدراسات وهي كالآتي:

ذكر زيدان وقتيبة وأنس (2011) أن عملية تغطية التربة بالبلاستيك الأسود أدت إلى زيادة في الوزن الجاف للفصوص والوزن الطري لمحصول الثوم. كما أشار إلى أن التربة المغطاة بالبلاستيك قد أعطت أكبر قطر لرؤوس الثوم وكذلك أعلى وزن للرأس الواحد وبالتالي الحاصل الكلي، وبيّن وجود زيادة في حاصل الثوم المزروع في تربة مغطاة بالبلاستيك الأسود وبنسبة 39% عن التربة غير المغطاة، وحصل تفوقاً معنوياً لتغطية التربة بالبلاستيك الأسود ولجميع صفات النمو الخضري والحاصل ماعدا صفتي النسبة المئوية للمادة الجافة للنمو الخضري والفصوص فقد كان التفوق معنوياً للزراعة بدون غطاء. ووجد (Arephin 2017) في دراسة أجراها حول تغطية التربة بأنواع مختلفة من الأغطية مع نبات الثوم أن أقصى وزن طازج للرأس لكل نبات تم الحصول عليه من معاملة تغطية التربة بالبولي إثيلين الأسود حيث بلغ 17.59

جم، بينما تم الحصول على أقل وزن في معاملة عدم التغطية بمعدل 11.14 جم. ولاحظ (Seifu, Yemane & Alemu, 2017) تعزز النضج لنبات الثوم عند تغطية التربة بالبولي إيثيلين الأسود ونشارة الخشب بحوالي 114.6 و116.73 يوماً على التوالي. بينما الثوم المزروع بدون تغطية أظهر تأخراً طفيفاً في النضج بمقدار 125.36 يوماً. وكان أقصى ارتفاع للنبات 66.52 سم في النباتات المغطاة بغطاء من البولي إيثيلين الأسود تليها نشارة الخشب وبدون تغطية والتي سجلت 62.37 سم و52.36 سم على التوالي. بينما كان هناك اختلاف كبير في طول الورقة عند استخدام جميع أنواع التغطية المختلفة. وتم الحصول على أقصى عدد معنوي من الأوراق بمعدل 15.36 ورقة في النباتات المغطاة بالبولي إيثيلين الأسود يليه نشارة العشب 14.06 ورقة/نبات. ودرس Carr and Congreves (2020) تأثير تغطية التربة بالبلاستيك الأسود والبلاستيك الأبيض ونشارة ورق الكرافت وعدم التغطية على إنتاجية الثوم أظهرت النتائج أن جميع أنواع التغطية كانت ايجابية في مكافحة الحشائش وزادت من الحد الأدنى والأقصى لقطر الرأس وعدد الفصوص والعائد مقارنة بمعاملة عدم التغطية. و أكد (Khan, Munir & Qasim, 2005) عند تغطية التربة بأنواع مختلفة من الأغطية مع نبات الثوم والمتمثلة بـــ (البلاستك، القش، نشارة الخشب) أن جميع المعاملات أعطت نتائج إيجابية من حيث زيادة إنتاجية ومكونات الرؤوس. ووجد Yakubu, 2006) Karaye and) في دراستهما لمعرفة مدى استجابة التباعد بين الصفوف وتغطية التربة بالنشارة على نمو نبات الثوم أن عدد الأوراق/نبات وحاصل الثوم استجاب بشكل كبير للتباعد والتغطية داخل الصف. ودرس(Lee, Kim, Kim, Kwack, Kwon, Park, Choi & Khoshimkhujaev, 2015) مدى تأثير تغطية التربة بأنواع مختلفة الألوان من البولي إيثيلين وقابلة للتحلل من أجل تحسين نمو وإنتاجية الثوم بالإضافة إلى مكافحة الحشائش حيث أظهرت النتائج زيادة في طول النبات ووزن الرأس لجميع أنواع الأغطية مقارنة بمعاملة عدم التغطية. وتوصل Sowinska, 2016)) عند تغطية التربة بأنواع مختلفة من البولي إيثيلين إلى زيادة المساحة الورقية لنبات الثوم، كما تم الحصول على أعلى محصول عند استخدام البولي إيثيلين الأسود بالإضافة إلى زيادة في نسبة المادة الجافة للنبات ونسبة الكلوروفيل في الأوراق، وعند استخدام رقائق البولي إيثيلين الأبيض لوحظ تراكم المادة الجافة. ووجد (Kesik, Wozniak & Michowska, 2011) أن تغطية التربة باستخدام الصنوبر مع نبات الثوم (*Allium ursinum L.*) كان لها تأثير إيجابي على النمو والذي تم التعبير عنه بطول وعرض الأوراق وطول الأعناق وكذلك وزن الأوراق، حيث بلغ طول الأوراق 26.31 سم وعرضها 5.86 سم وبلغ وزن أوراق النبات الواحد من5.64 إلى 7.10 جم وهو ما يقرب من ضعف ارتفاعها مقارنة بعد التغطية. و أظهرت دراسة (Gessesew and Gebreslassie, 2017) أن أقصى ارتفاع لنبات الثوم تم الحصول عليه عند تغطية التربة بشرائح البولي إيثيلين الأسود بمعدل 66.5 سم، تليها نشارة القش والمقارنة والتي سجلت 62.3 سم و52.3 سم على التوالي، كما تم الحصول على أقصى عدد معنوي من الأوراق بواقع 15.3 ورقة/نبات في النباتات المغطاة بالبولي إيثيلين الأسود، يليها 14.0 ورقة/نبات في النباتات المغطاة بنشارة العشب. وبين الجبوري (2013) أن التغطية بالبولي إثيلين لنباتات الثوم المزروعة أظهرت تفوقاً معنوياً في جميع صفات النمو الخضري وصفات الحاصل مقارنة مع زراعتها من دون تغطية.

يعد الكبريت من العناصر الأساسية اللازمة لنمو النبات (Havlin, Beaton, Tisdal & Nelson, 2005) وعادة ما يطلق عليه العنصر الغذائي الرابع من حيث المرتبة أي بعد النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Martin, Leonard ؛ Lamond, 2002 & Stamp, 1976). يعد الكبريت عنصراً مغذياً أساسياً لجميع الأحياء لدخوله في تركيب عدة أحماض أمينية أساسية كما يدخل الكبريت في تركيب كثير من المركبات غير الأساسية في النبات التي تسهم في صنع آليات دفاعية ضد آكلات الأعشاب والآفات والأمراض أو تكوّن الطعم الخاص أو النكهة المميزة للغذاء النباتي (Ernst, 1993؛Bennett, 1994). كما يدخل في تركيب بعض الفيتامينات وفي عملية تركيب الكلوروفيل لكنه لا يشترك في تركيبه. إن المقدار الملائم من الكبريت يعمل عند عدم وجود عوامل محددة على زيادة النمو الخضري وزيادة إنتاج المادة الجافة عن طريق زيادة المساحة الورقية الفعالة للبناء الضوئي. أظهرت النتائج تفوق التوليفة (T13 300 كغم K_2Oهـ$^{-1}$ + 10 K_2Oغم لتر$^{-1}$ + 50 كغم S هـ$^{-1}$) تفوقت معنويا بإعطائها اعلى معدل لارتفاع النبات وعدد الأوراق والتي بلغت 110.04 سم و 11.42 ورقة/نبات على التوالي، (المحمدي والعبدلي، 2022). وأظهرت نتائج Al-Obeidi and Al-Obeidi, 2022)) أن الرش بالكبريت السائل 2 مل لتر$^{-1}$ (التفوق) لجميع صفات النمو منها ارتفاع النبات. وجد البياتي وحسن والزهيري (2018) تفوق معاملة الكبريت الزراعي معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 في جميع صفات النمو والحاصل للبصل الأحمر المحلي على معاملة المقارنة. و أكد خورشيد والتميمي (2018) أن لإضافة الكبريت تأثيرات معنوية في صفات الحاصل إذ تفوق إضافة الكبريت تعفيراً بالتربة والرش على نبات البصل بأعلى القيم في وزن وقطر البصلة والحاصل الكلي. وتفوقت المعاملة التي لم تعامل بالكبريت بأعلى القيم في طول البصلة. ولاحظ Zeinadi and Moradi, 2015))عند استخدام الرش الورقي بكبريتات الأمونيوم وحمض الهيومك على نبات الثوم أن كبريتات الأمونيوم ساهمت في زيادة المحصول ومكوناته عدا وزن الرؤوس، كما لاحظ أن إضافة 150كجم/هكتار هي المعاملة الأكثر ايجابية عن بقية المعاملات وهي (0, 100، 150، 200) كجم/هكتار. أدى الرش بكبريتات البوتاسيوم تركيز (2.5غم.لتر$^{-1}$) إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري. في حين أدى الرش بكبريتات

البوتاسيوم تركيز (5غم. لتر$^{-1}$) إلى زيادة معنوية في عدد الفروع.نبات$^{-1}$ (مطلوب وحسين، 2012). ووجد Zaman, Hashem, Jahiruddin & Rahim 2011)) أن معظم صفات النمو والإنتاجية للثوم قد زادت تدريجياً مع زيادة إضافة الكبريت إلى التربة حيث تم الحصول على أعلى إنتاجية عند إضافة 45 كجم/هكتار من الكبريت إذ بلغت أعلى إنتاجية 7.05طن/هكتار في الموسم 2005-2006 و 7.22 طن/هكتار في الموسم 2006-2007، بينما بلغت أدنى إنتاجية 3.21 طن/هكتار في الموسم 2005-2006 و 3.26 طن/هكتار في الموسم 2006-2007.

إنَّ التسميد الورقي طريقةٌ سهلةٌ وسريعةٌ واقتصادية، ولا وجودَ لمشكلات التربة وعملية التثبيت للعناصر فيها. وقد استُخدِمَت على نِطاقٍ واسِعٍ في الآونة الأخيرة، وأعطت نتائِجَ كبيرةً وناجِحَة، وبخاصَّةٍ مع العناصر الصغرى التي تُضافُ للنبات بكَمِّيَّاتٍ قليلة، إنَّ التسميدَ بالرَّشّ أكثرُ فاعليَّةً واقتصاديةً (الصحَّاف، 1989). إنَّ امتصاص الموادّ المُضافَةِ رَشًّا على الأوراق يكونُ أكفأ من أيّ طريقةٍ أخرى؛ وذلك لبقاءِ المحلول لمُدَّةٍ طويلةٍ على شكلِ أغشية دقيقةٍ على سطح الورقة، التي بِسبَبِها نحصُلُ على سطحٍ واسِعٍ للامتصاص الورقي (النعيمي، 1984). إنَّ التغذية الورقية أفضل تِقَنِيَّةٍ للتسميد؛ للاستفادة العالية من المُغذِّيات، وقِلَّةِ التلوُّثِ البيئي؛ و الأكثرَ كفاءةً واقتصادًا من الإضافات السمادية الأرضية للنباتات (Mallarino, 2003). ويُعَدُّ التسميدُ الورقيُّ نهجًا ناجحًا للتعامل مع أعراض نقص المغذيات في النباتات (Kessel, 2006). وتبرز أهمية التغذية الورقية بتقليل كميات الأسمدة المضافة وتقلل من استهلاك الطاقة اللازمة لانتقال أيونات العناصر، وتؤمن متطلبات النبات من المغذيات التي تعجز الجذور عن توفيرها أثناء المراحل الحرجة والحساسة من نموه (EL-Emam EL-Ahmar, 2003 &).

هدفت الدراسة لمعرفة تأثير تغطية التربة بالبولي إثيلين الأسود والرش بتراكيز مختلفة من عنصر الكبريت على نمو وإنتاج نبات الثوم.

2- مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة خلال الموسم الزراعي 2021/2020م حيث أجريت الدراسة بالمشتل الخاص بمزرعة هاشم بالريس بمنطقة بامعدان – مديرية شبام بوادي حضرموت بمساحة 6 م^2 بعد أن تم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة وماء المشتل بالمختبر الخاص بمحطة البحوث الزراعية بسيئون جدول (2، 3).

جدول (2):

الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة مشتل الدراسة بوادي حضرموت

الايونات الذائبة ملي مكافي/ لتر								PH	EC مليسيمانز/سم	العمق (سم)
Cl^-	SO_4	HCO_3	Co_3^-	K^+	Na^+	Mg^+	Ca^+			
7.2	2.3	3.7	1.2	0.49	4.3	7.0	2.5	7.9	1.7	30-0
OM %			القوام					العناصر الجاهزة ملغم/كجم تربة		
								Total N%	K	P
1.7			Sandy Loam					0.084	500	60

جدول (3):

الصفات الكيميائية لمياه مشتل الدراسة بوادي حضرموت

الايونات الذائبة ملي مكافي/ لتر								نسبة Na المدمص SAR (%)	PH	EC مليسيمانز/سم
Cl^-	SO_4^-	HCO_3	Co_3^-	K^+	Na^+	Mg^+	Ca^+			
11.2	2.6	7.2	1.4	0.33	3.9	8.6	7.6	1.9	7.6	2.4

جدول (4):

درجة الحرارة العظمى والصغرى لأشهر اجراء التجربة

العام	2020			2021					
الشهر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو
العظمى	33.1	30.2	27.7	27.1	30.2	33.5	35.2	38.2	40.1

الصغرى	16.7	14.3	11.5	9.3	11.9	14.0	17.4	22.2	24.2
المتوسط	24.9	22.3	19.6	18.2	21.05	23.75	26.3	30.2	32.15

تم تنفيذ التجربة باستخدام شبكة ري بالتنقيط ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D حيث تضمنت الدراسة تجربة عاملية شملت عاملان هما:

العامل الأول: عدم التغطية وتغطية التربة ببولي إثيلين أسود.

العامل الثاني: الرش الورقي بعنصر الكبريت وبثلاثة تراكيز (0، 1، 2 جم/لتر ماء).

وبواقع 2 معاملات التغطية * 3 التراكيز * 4 المكررات * 6 نباتات لكل مكرر = 144 نبات

تمَّ الحصول على فصوص الثوم البلدي (المحلي) من مزرعة خالد هندوم بمنطقة وادي بن علي- مديرية شبام، وتمَّ تجهيز الفصوص للزراعة من خلال انتقاء الفصوص ذات الجودة العالية والأكبر حجمًا ووزنًا، وتم إحضار الملش من مزرعة سالم باربود بمنطقة حويلة - مديرية القطن، ثم تم فرشه على التربة المراد الزراعة بها بطول 6 متر وعرض 80 سم وسمكه 0.8 ملم وتم تغطية الجوانب بالطين، بعد ذلك تم تثقيب الأماكن التي سيتم زراعة الفصوص بها حيث كانت المسافة بين النباتات 15 سم؛ وجهزت ارض المشتل من خلال إجراء المعاملات المعتادة وإضافة 16كجم/6 $م^2$ من السماد العضوي المخمر للتربة المراد الزراعة بها ثم جهزت أنابيب الري والملش ووضعت المنقطات في الأماكن المحددة وترك مسافة 15 سم بينها كما تم عمل الفتحات في الملش بنفس المسافة وتم زراعة فصوص الثوم (وضع في كل جور فصين ثم تم الخف) وعلى المسافة بين النباتات 15 سم وبين الخطوط 15 سم. وكان موعد الزراعة في 27 أكتوبر 2020. اتبعت جميع الخطوات والعمليات الزراعية اللازمة لزراعة الثوم حسب المعايير الموصي بها من قبل مكتب الزراعة والري بالمديرية.

صورة (1) إعداد وتجهيز الأرض للزراعة

1-2 تحضير تراكيز الكبريت:

وُزِنَ بالميزان الحساس 1جم و2جم وإذابتهما كلٍّ على حدة في لتر ماء للحصول على التركيزين 1جم/لتر و 2جم/لتر على التوالي من مسحوق ريمولكس 80%، الذي أُحضِرَ من شركة أريستا في اليمن ويحتوي على كبريت ميكروني 80% نقي بنسبة 99.9% بالإضافة إلى الشاهد (ماء فقط).

بدء الرش للكبريت بعد مرور شهر من الانبات حيث تم الرش كل شهر مع اخذ قراءات أولية لطول النبات وعدد الأوراق قبل كل رشة بيومين. وبعد مرور 6 أشهر من الزراعة تم جني المحصول. وعليه أخذت القياسات للصفات المدروسة وبمعدل 12 نبات لكل معاملة وهي.

- طول النبات (سم): تم القياس من مستوى سطح التربة إلى القمة النامية للساق بالمسطرة المترية.
- عدد الأوراق: حسبت عدد الأوراق لكل النباتات قيد التجربة
- طول الورقة (ورقة/نبات): تم القياس طول الأوراق باستخدام مسطرة مترية
- قطر الساق (ملم) طول رأس الثوم (ملم) قطر رأس الثوم (ملم): تم القياس باستخدام القدمة الالكترونية.
-الوزن الرطب لرأس الثوم (جم)، ووزن المجموع الخضري (جم): تم القياس باستخدام الميزان الحساس.
-الإنتاجية أو الحاصل الكلي (كجم/هكتار): تم احتساب المحصول في الهكتار بالكجم، وذلك باتباع طريقة (Hocking, 1979) عن طريق القانون الآتي:

$$\text{الإنتاجية (كجم/هكتار)} = \frac{\text{إنتاج النبات الواحد X عدد النباتات}}{1000}$$

3-2 التحليل الإحصائي:

حللت النتائج حسب تصميم القطاعات العشوائي الكامل (RCBD) بمقارنة متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال خطأ 5 % واستخدام برنامج Genstate. 5.

3- النتائج والمناقشة:

1-3 طول النبات (سم) plant height (cm):

1-1-3 طول النبات خلال الأربعة أشهر الأولى من الإنبات (سم):

يشاهد من الجدول (5) أن معاملة التغطية (بالملش) أعطت أعلى طول للنبات بعد شهرين من الإنبات والذي بلغ 36.93 سم وبفروق معنوية عن معاملة عدم التغطية. بينما تراجع طول معاملة التغطية في الشهرين التاليين حيث تفوقت معاملة عدم التغطية وبدون فروق معنوية على التغطية.

كما نجد أن الرش بالتركيز 0 جم/لتر أعطى أعلى طول للنبات خلال الأشهر الثاني والثالث والرابع من الإنبات وبدون فروق معنوية عن معاملتي الرش بالكبريت بالتركيز 1 و 2 جم/لتر.

كما يلاحظ تفوق معاملة التداخل (الرش بالكبريت بالتركيز 0 جم/لتر مع التغطية بالملش) معنويًا عن بقية التداخلات في مرحلة بعد شهرين من الإنبات، التي أعطت أعلى طول للنبات بلغ 39.13 سم وبفروق معنوية عن بعض التداخلات، بينما نجد في الشهر الثالث والرابع من الإنبات أن معاملة التداخل بين التركيز 0 جم/لتر ومعاملة عدم التغطية قد أعطت أعلى طول للنبات بلغ 48.93 و51.78 سم للشهرين الثالث والرابع على التوالي.

جدول (5):

طول النبات خلال الأربعة الأشهر الأولى من الإنبات (سم)

الفترة	بعد شهرين من الزراعة			بعد 3 أشهر من الزراعة			بعد 4 أشهر من الزراعة		
التغطية / التركيز	بدون ملش	ملش	م	بدون ملش	ملش	م	بدون ملش	ملش	م
0	32.38	39.13	35.75	48.93	46.66	47.79	51.78	49.20	50.49
1	28.31	33.82	31.07	46.06	44.25	45.16	48.14	47.38	47.76
2	32.99	37.83	35.41	47.98	43.61	45.79	50.58	46.09	48.33
م	31.23	36.93		47.65	44.84		50.16	47.55	
ا ف م	4.03	غ. م	8.05	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م

م = متوسط. ا ف م = اقل فرق معنوي. غ. م = غير معنوي

2-1-3 طول النبات خلال الشهرين الخامس والسادس من الإنبات (سم):

يلاحظ من الجدول (6) التفوق المعنوي لمعاملة عدم التغطية على معاملة التغطية بالملش حيث بلغ طول النبات 54.95 و49.23 سم للشهرين الخامس والسادس على التوالي، مع ملاحظة قصر النبات بالتقدم في العمر حيث قصر طول في الشهر السادس شهر الحصاد عما كان عليه في الشهر الخامس؛ نظرًا لجفاف الأوراق الناتج عن النضج المبكر للمحصول. وتختلف النتائج مع (Lee et al, 2015). في حين اختفت الفروق المعنوية بين معاملات الرش في الشهرين الخامس والسادس وكان اعلى طول للنبات عند معاملة رش الكبريت بالتركيز 1 جم/لتر، حيث بلغ ارتفاع النبات 52.83 و48.25 سم للشهرين الخامس والسادس على التتابع مع ملاحظة قصر النبات في الشهر السادس عن الشهر الخامس، وتتفق مع نتائج (البياتي وعلي2019؛ مصلح وحسين 2008).

وأفضل تداخل كان لمعاملة عدم التغطية مع معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 2 جم/لتر الذي أعطى طول للنبات بلغ 55.34 سم، وبتفوق معنوي عن بعض التداخلات في الشهر الخامس. في حين نجد أن أفضل طول للنبات في الشهر السادس كان للتداخل بين معاملة عدم التغطية مع معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر الذي أعطى أعلى ارتفاع للنبات بلغ 51.09 سم، وبتفوق معنوي عن بعض التداخلات وكما نلاحظ قصر ارتفاع النبات في الشهر السادس عن الشهر الخامس.

وتختلف هذه النتائج مع (البياتي وعلي 2019؛ Gebreslassie & Gessesew 2017؛ Seifu et al 2017؛ Lee et al 2015؛ الجبوري 2010؛ Abdel & Aljuboori 2005).

جدول (6) :

طول النبات خلال الشهرين الخامس والسادس من الإنبات (سم)

الفترة	بعد 5 أشهر من الزراعة			بعد 6 أشهر من الزراعة		
التغطية / التركيز	بدون ملش	ملش	متوسط	بدون ملش	ملش	متوسط
0	54.31	51.09	52.70	49.18	41.11	45.15
1	55.21	50.45	52.83	51.09	45.42	48.25
2	55.34	42.66	49.00	47.42	39.16	43.29
متوسط	54.95	48.06		49.23	41.90	
ا ف م	3.06	غ. م	6.13	3.51	غ. م	7.03

2-3: عدد الأوراق (ورقة/نبات) Number of leaves:

1-2-3: عدد الأوراق خلال الخمسة الأشهر الأولى من الإنبات:

يلاحظ من الجدول (7) أن جميع معاملات التغطية للتربة وعدم التغطية وكذلك الرش بالكبريت بالتركيز (0، 1، 2جم/لتر) ومعاملات التداخل بينهما لم يحدث تأثيرات معنوية في عدد أوراق نبات الثوم خلال فترات النمو من شهر إلى أربعة أشهر بحسب اختبار أقل فرق معنوي L.S.D. حيث يشاهد أن معاملة التغطية (تغطية التربة أو عدم التغطية) في الأربعة الأشهر الأولى لم تختلف معنويا، حيث أعطت نفس العدد من الأوراق مع تفوق معاملة عدم التغطية عدديًا خلال هذه الفترة.

كما كانت أفضل معاملة للرش بالكبريت عند التركيز0 جم/لتر خلال الأربعة الأشهر الأولى من الانبات، تلاه التركيز 2 جم/لتر، وكان أقل عدد للأوراق عند المعاملة بالتركيز 1 جم/لتر، وبدون فروق معنوية بين جميع التراكيز.

كما يلاحظ أن التفاعل (التداخل) بين كل من (الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر مع التغطية بالملش) أعطى أقل عدد للأوراق في أغلب مراحل النمو وبدون فروق معنوية بين جميع التفاعلات.

جدول (7) :

عدد الأوراق خلال الخمسة الأشهر الأولى من الإنبات

الفترة	شهر			شهرين			3 أشهر			4 أشهر			5 اشهر		
التغطية / التركيز	بدون ملش	ملش	م	بدون ملش	ملش	م	بدون ملش	ملش	م	بدون ملش	ملش	م	بدون ملش	ملش	م
0	4.0	3.7	3.8	5.6	5.6	5.6	6.3	6.4	6.3	7.4	7.3	7.3	9.6	9.0	9.3
1	3.8	3.3	3.5	5.8	5.2	5.5	6.3	5.6	5.9	7.4	6.6	7.0	8.5	8.5	8.5
2	4.0	3.7	3.8	5.8	5.5	5.6	6.3	5.7	6.0	7.1	7.5	7.3	8.0	8.7	8.3
م	3.9	3.5		5.7	5.4		6.3	5.9		7.3	7.2		8.7	8.7	
ا ف م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م

كما يلاحظ من الجدول (7) أن عدد الأوراق تقاربت عدديًا في معاملة التغطية بالملش، وعدم التغطية حيث بلغت 8.75 و8.73 ورقة لمعاملة التغطية بالملش ومعاملة بدون تغطية على التوالي. حيث تفوقت معاملة التغطية بالملش على معاملة عدم التغطية بفروق غير معنوية.

كما يبين الجدول السابق أن معاملة الرش كانت أفضل عند التركيز 0 جم/لتر، حيث أعطى أعلى عدد للأوراق بلغ 9.34 ورقة وبدون فروق معنوية عن بقية التراكيز.

كما يلاحظ أن التفاعل بين كل من (الرش بالكبريت بالتركيز 0 جم/لتر مع معاملة عدم التغطية للتربة) قد أحدثت أعلى عددًا للأوراق بلغت 9.69 ورقة، وبدون فروق معنوية عن التداخلات الأخرى. وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي تحصّل عليها كلٌّ من (Karaye & Yakubu2006) وتختلف مع (Gebreslassie & Gessesew 2017؛ الجبوري 2010؛ Abdel & Aljuboori2005)

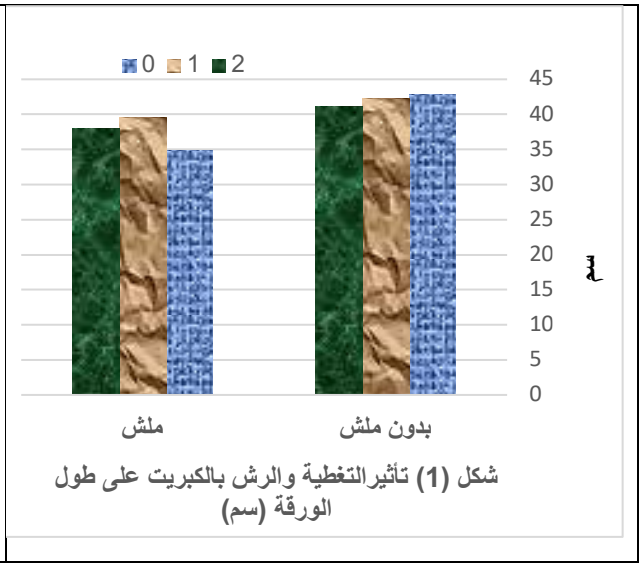
3-3 طول الورقة (سم) Leaf length (cm):

يشاهد من الشكل (1) أن معاملة عدم التغطية أعطت أعلى طول للأوراق وبفروق معنوية عن معاملة التغطية بالملش، حيث بلغ طول الأوراق 42 و37.5 سم للمعاملتين على التوالي.

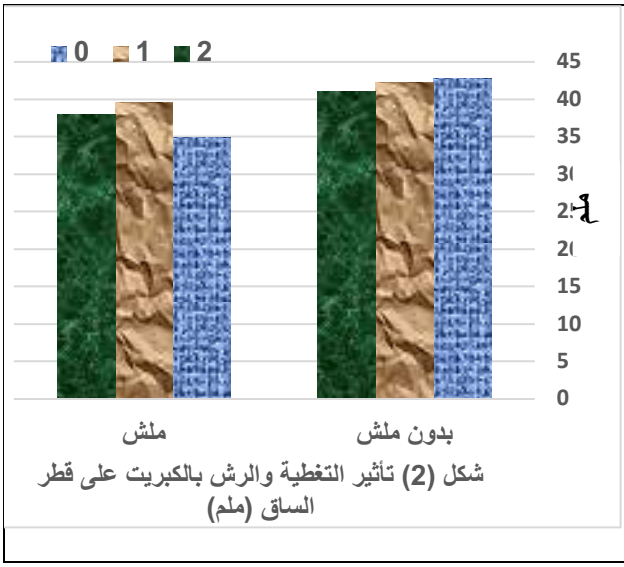
وأن الرش بالكبريت بتركيز1 جم/لتر أعطى أعلى طول وبفروق عددية عن بقية التراكيز بلغ 40.9 سم.

أما أفضل تداخل بين المعاملات فكان عند معاملة عدم التغطية والتركيز 0 جم/لتر، حيث بلغ طول الأوراق 42.8، وبدون فروق معنوية عن بقية التداخلات.

وتختلف هذه النتائج مع دراسة (Seifu et al 2017؛ 2011 Kesik et al).



شكل (1) تأثيرالتغطية والرش بالكبريت على طول الورقة (سم)



شكل (2) تأثير التغطية والرش بالكبريت على قطر الساق (ملم)

4-3 قطر الساق (ملم) Stem diameter (mm):

يلاحظ من الشكل (2) تفوق معاملة عدم التغطية معنويًا على التغطية بالملش، إذ بلغ القطر 5.54 و4.46 ملم على التوالي.

كما أن معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر أعطت أعلى قطر بلغ 5.09 ملم، وبدون فروق معنوية عن بقية معاملات الرش. تتفق هذه النتيجة مع (خورشيد والتميمي، 2018).

كما نجد أن التفاعل بين معاملة عدم التغطية وجميع تراكيز الرش تفوقت معنويًا عن معاملة التغطية بالملش وجميع معاملات الرش.

5-3: وزن المجموع الخضري (جم) Vegetative weigh (gm):

يشاهد من الجدول (8) أن معاملة عدم التغطية تفوقت على معاملة التغطية بالملش تفوقاً غير معنوياً، حيث بلغ وزن المجموع الخضري لكلا المعاملتين 6.58 و 6.38 جم على التوالي، كما أن معاملة الرش بالتركيز 0 جم/لتر أعطى أعلى وزن للمجموع الخضري، حيث بلغ الوزن 6.97 متفوقًا عدديًا على معاملة الرش بالتركيز 1، 2 جم/لتر الذي أعطى 6.78، 5.69 جم على التتابع.

كما نشاهد أن التفاعل بين معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر ومعاملة عدم التغطية أعطىأعلى وزن للمجموع الخضري بلغ 7.25 جم، وبدون فروق معنوية عن بقية التفاعلات.

جدول (8) :

تأثير التغطية والرش بالكبريت على وزن المجموع الخضري (جم)، و طول و قطر رأس الثوم (ملم، ملم) على التوالي

الصفة	وزن المجموع الخضري			طول الراس			قطر الراس		
التغطية / التركيز	بدون ملش	ملش	متوسط	بدون ملش	ملش	متوسط	بدون ملش	ملش	متوسط
0	7.06	6.88	6.97	27.25	28.81	28.03	31.90	31.49	31.69
1	7.25	6.31	6.78	28.19	29.63	28.91	33.08	27.11	30.09
2	5.44	5.94	5.69	27.88	28.56	28.22	38.94	31.40	35.17
متوسط	6.58	6.38		27.77	29.00		34.64	30.00	
ا ف م	غ. م	غ. م	غ. م	1.68	غ. م	غ. م	4.90	غ. م	9.80

3 -6: طول رأس الثوم (ملم)Garlic head length (mm):

يلاحظ من الجدول (8) أن معاملة التغطية بالملش قد أعطت أعلى طول للرأس بمعدل 29.00 ملم وبفروق معنوية عن معاملة عدم التغطية، التي بلغ ارتفاع الرأس فيها 27.77 ملم.

كما يتضح أيضًا تفوق معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر والتي أعطت أعلى طول للرأس بمعدل 28.91 ملم وبفروق غير معنوية عن معاملتي الرش بالتركيز 0، 2 جم/لتر اللتين أعطيتا 28.03 ملم و28.22 ملم على التوالي.

كما نلاحظ أن معاملة التفاعل (التداخل) بين كل من (الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر مع التغطية بالملش) أعطت أعلى طول للرأس والذي بلغ 29.63 ملم وبدون فروق معنوية عن بقية التداخلات.

3-7: قطر رأس الثوم (ملم)Garlic head diameter (mm) :

يشاهد من الجدول (8) أن معاملة عدم التغطية قد أعطت أعلى قطر للرأس بمعدل 34.64 ملم وبفروق معنوية عن معاملة التغطية بالملش، التي بلغ معدل قطر الرأس بها 30.00 ملم.

كما يتضح تفوق معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 2 جم/لتر والتي أعطت أعلى قطر للرأس بلغ 35.17 ملم وبفروق معنوية عن التركيز 0، 1 جم/لتر اللتين أعطتا 31.69 ملم و30.09 ملم على التوالي.

كما يلاحظ أن التفاعل بين كل من (الرش بالكبريت بالتركيز 2 جم/لتر مع معاملة عدم التغطية أعطت أعلى قطر للرأس، الذي بلغ 38.94 ملم وبفروق معنوية عن بعض التداخلات الأخرى. وتختلف هذه النتائج عن تلك التي تحصّل عليها Carr & Congreves 2020؛ زيدان وآخرون 2011).

3-8: الوزن الرطب لرأس الثوم (جم) Wet weight of a head garlic (gm):

يشـــاهد من الجدول (9) أن معاملة عدم التغطية قد أعطت أعلى وزن للرأس بمعدل 10.96 جم وبدون فروق معنوية عن معاملة التغطية بالملش.

كما يتضح تفوق معاملة الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر تفوقًا غير معنوياً، التي أعطت أعلى وزن لرأس الثوم بمعدل 10.84 جم عن معاملتي الرش بالتركيز 0، 2 جم/لتر اللتين أعطتا 10.28 جم و9.81 جم على التوالي.

كما نجد أن معاملة التفاعل بين كل من (الرش بالكبريت بالتركيز 1 جم/لتر مع معاملة عدم التغطية) أعطت أعلى وزن للرأس، الذي بلغ 11.38 جم وبدون فروق معنوية عن بقية التداخلات الأخرى. وتتفق نتيجة الرش بالكبريت مع دراسة (البياتي وعلي 2019؛ خورشيد والتميمي 2018)، وتختلف مع ما تحصل عليه Arephin, 2017؛ Zeinadi & Moradi, 2015؛ Lee et al., 2015؛ زيدان واخرون 2011) من أن التغطية بالملش تزيد الوزن الطازج للرأس.

جدول (9):

تأثير التغطية والرش بالكبريت على الوزن الرطب لرأس الثوم (جم) والإنتاجية (كجم/فدان)

الصفة	الوزن الرطب للرأس			الإنتاجية		
التغطية / التركيز	بدون ملش	ملش	متوسط	بدون ملش	ملش	متوسط
0	10.25	10.31	10.28	1708.33	1718.75	1713.54
1	11.38	10.31	10.84	1895.83	1718.75	1807.29
2	11.25	9.06	9.81	1760.42	1510.42	1635.42
متوسط	10.96	9.89		1788.19	1649.31	
ا ف م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م	غ. م

3-9 الإنتاجية (كجم/فدان) Productivity (kg/acre):

يلاحظ من الجدول (9) أن معاملة عدم التغطية أعطت أعلى إنتاجية، ولكن بدون فروق معنوية عن معاملة التغطية بالملش حيث بلغت 1788.19 و1649.31 كجم/فدان لكلا المعاملتين على التتابع.

كما يشاهد أن معاملة الرش بالكبريت عند تركيز 1 جم/لتر أعطت أعلى إنتاجية بلغت 1807.29 كجم/فدان، وبفروق عددية عن معاملة الرش بالتركيزين 0، 2 جم/لتر، التي بلغت الإنتاجية فيهما 1713.54 و1635.42 كجم/فدان على التوالي.

كما نجد التفاعل بين معاملة عدم التغطية ورش الكبريت بتركيز 1 جم/لتر أعطت أعلى إنتاجية بلغت 1895.83 كجم/فدان وبدون فروق معنوية عن بقية التفاعلات كما أعطى التفاعل بين معاملة التغطية بالملش والرش بالكبريت بتركيز 2 جم/لتر أقل إنتاجية.

وتختلف النتائج مع ما توصل إليها العديد من الباحثين الذين يؤكدون أن الملش يزيد الإنتاج ومنهم: (البياتي وعلي 2019؛ عبدالمجيد والضرير وعلو وأرسلان 2017؛ Sowinska & Turczuk 2016؛ عيسى وبوراس وزيدان 2014؛ الجبوري 2013، زيدان واخرون 2011؛ صادق والزهاوي ورؤوف 2010؛

الجبوري 2010؛ Karaye & Yakubu 2006؛ Khan et al., 2005).

كما بين العديد من الباحثين أن الرش بالكبريت يزيد الإنتاجية، وهذا ما اتفق عليه (Carr & Congreves, 2020؛ البياتي وآخرون 2018؛ خورشيد والتميمي 2018؛ Zeinadi & Moradi 2015 ؛ Zaman et al 2011).

4- الاستنتاجات Conclusions

لقد خلصت هذه الدراسة إلى الاستنتاجات الاتية:

1. إن التغطية في المراحل الأولى تعمل على زيادة النمو وعدد الأوراق.
2. التغطية في مرحلة الإنتاج بداية تكون الرؤوس. تعمل على ضعف المحصول.
3. يؤدي الرش بالكبريت إلى تحسين النمو.

5- التوصيات Recommendations

1. الاستمرارية في الدراسات التي من شأنها زيادة إنتاجية الثوم.
2. إزالة الملش في المراحل المتقدمة من النمو أثناء تكوين الرؤوس لما يسببه من ارتفاع الحرارة وبالتالي ضعف النمو.
3. استخدام تراكيز أخرى من الكبريت أو استخدام عناصر أخرى.

المراجع العربية

البياتي، حسين جواد محرم وعلي، كرم رمضان (2019)، تأثير تغطية التربة والرش بكبريتات الزنك في نمو وحاصل البطاطا صنف Actrice، *مجلة زراعة الرافدين*، 47(2): -101-111.

البياتي، صبيح عبدالوهاب وحسن، علي حسين والزهيري، رعد وهيب محمود (2018)، تأثير التسميد بمخلفات الدواجن والكبريت الزراعي في نمو وحاصل البصل، *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية*، 18(1)، 81-88.

الجبوري، عامر عبدالله حسين (2013)، تأثير مواعيد الزراعة في حاصل ونوعية الثوم باستخدام التغطية البلاستيكية، *مجلة زراعة الرافدين*، 41(1)، 81 – 90.

الجبوري، عامر عبدالله حسين (2010)، تأثير مستويات التسميد النيتروجيني على حاصل ونوعية الفجل تحت التغطية البلاستيكية، *مجلة جامعة تكريت للعلوم*، 11 (3): 213-218.

حسن، أحمد عبدالمنعم (1994)، *إنتاج خضر المواسم المعتدلة والباردة في الأراضي الصحراوية*، سلسلة العلوم والممارسة لإنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية، الطبعة 1، الدار العربية للنشر والتوزيع.

خورشيد، عبدالله ازاد والتميمي، جميل (2018). تأثير مستويات التسميد بالنيتروجين والكبريت في نمو وحاصل البصل (*Allium cepa* L.)، *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية*، 18(1)، 89-98.

زيدان، غسان جايد و قتيبة، يسر عايد وأنس، منير توفيق (2011)، تأثير موعد الزراعة وتغطية التربة في نمو وحاصل الثوم *Allium sativum*، *مجلة ديالى للعلوم الزراعية*، 3 (1)، 240 – 241.

صادق، صادق قاسم، الزهاوي، سمير محمد أحمد ورؤوف، إياد وجيه (2010)، تأثير تغطية التربة والأسمدة العضوية والكيمياوية في بعض الصفات التشريحية لنبات البطاطا، *مجلة بغداد للعلوم*، 8 (1)، 268 – 274.

الصحاف، فاضل حسين .(1989). أغذية*النبات التطبيقي*. بيت الحكمة، جامعة بغداد، العراق.

عبدالمجيد، غالية والضرير، عبدالناصر وعلو، محمد أمين وأرسلان، أويديس (2017)، دراسة تأثير مستويات مختلفة من الري والتغطية بالملش في مردود القطن وكفاءة استخدام المياه، *المجلة السورية للبحوث الزراعية*، 4(2): 106-119.

عيسى، ريم وبوراس، متيادي وزيدان، رياض (2014)، أثر التغطية الأرضية البلاستيكية والأنفاق المنخفضة في الإنتاج المبكر لمحصول الكوسا *Cucurbita pepo.L*، *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية*، 36 (2): 291-300.

الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية . (2021). *الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية*، جامعة الدول العربية المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

المحمدي، رائد خالد عبد الحميد و العبدلي، معاذ محي محمد شريف (2022) تأثير السماد البوتاسي والكبريتي في نمو وحاصل وبعض العناصر الغذائية لنبات الثوم المحلي *Allium Sativum* L Iraqi Journal of Desert Studies, 12 (2) : 31 - 39

مصلح، عمر هاشم وحسين، وفاء علي (2008)، تأثير عدد مرات الرش بالسماد الورقي Scotts على نمو وحاصل البطاطا صنف ديزري ، *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*، 6(2): 152-158.

مطلوب، عدنان ناصر و حسين، مها علي. (2012). تأثير مواعيد الزراعة والرش بكبريتات البوتاسيوم في نمو وحاصل الباقلاء. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد10 :العدد (2) .462 – 472.

النعيمي، سعدالله نجم (1984). *مبادئ تغذية النبات*. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

المراجع الأجنبية:

Abdel, C.G. & Al-Juboori, A.A. (2005) Response of Three Onion (*Allium Cepa* L.) Cultivars Grown Under Irrigated and Non-Irrigated Cultivation to Polyethylene Mulching 3- Production of Dry Onion Bulbs In Spring Season. Mesopotamia J. of Agric. 34(3): 17-27

Al-Obeidi, M. M. H., & Al-Obeidi, H. S. H. (2022). Effect of sulfur and foliar application of organic fertilizers on growth, yield and quality of garlic. Euphrates Journal of Agriculture Science-14 (4): 221-232.

Ankri, S. & Mirelman D. (1999). *Anti-Microbial Properties of Allicin from Garlic*. Microbes and Infect., 2: 125 – 129.

Arephin, Alpona. (2017). *Effect of Sowing Time and Mulches On Growth and Yield Of Garlic (Allium Sativum)*. unpublished master dissertation. department of horticulture Sher-e-Bangla Agricultural University. Nagar. 62PP.

Bennett, R.N., & Wallsgrove, R.M. (1994). *Secondary metabolites in plant defense* mechanisms. New phytol. 127:617-633

Carr, M. A. & Congreves1, K. A. (2020). Synthetic Mulches in Organic Hardneck Garlic (*Allium sativum* subsp. *ophioscorodon*) Production. University of askatchewan *Undergraduate Research Journal*. 6(2): 1-16.

EL-Emam, S.T., & EL-Ahmar, B.A. (2003). Effect of NK levels on some economic characters of sesame and sufflower –*News.Latter*.18: 101-107.

Ernst, W.H.O. (1993). *Ecological aspects of sulfur in higher plants: Agricultural and Environmental Asspects.* Eds. L J De Kek. I stolen. H Rennenberg. C Brunold and W E Rauser. Pp 295-313.

Gessesew, W.S., & Gebreslassie, T.Y. (2017). *Evaluating Garlic (Allium sativum L.) Growth Parameters with Different Mulching under Irrigation in Fiche Condition*, Ethiopia.

Hanlon, E.A., & Hochmuth, G.J (1989) *Fertilizer recommendations for vegetables grown in polyethylene mulch*. Proc. 21st Natl, Agr ،Plastics Congr, pp: (165-171)

Hanna, H.Y., Parish, R.L., & Bracy, R.P. (2003). *Reusing black polyethylene mulch saves money in the vegetable business*. Louisiana Agriculture Winter (21-22.)

Havlin, T. L., Beaton, J. D., Tisdal, S. L. & Nelson, W. L. (2005). *Soil Fertility and Fertilizer an introduction to Nutrient Management*. Seventh Edition. Prentice Hall.

Hocking, P.J (1979). Assessment of the nitrogen Studies of field grown canola (*Brassica napus* L.) by plant analysis. *Australian Exp Agric* 37(1): 83-92.

Hosoki, T., sakai, Y., Hamada M. & Taketani, K.. (1986). Breaking bud dormancy in corms and trees with sulfide compounds in garlic and horse radish. *Horticulture. Science*. 21: 114 – 116

Karaye, A.K. & Yakubu, A. I. (2006). Influence of intra-row spacing and mulching on weed growth and bulb yield of garlic (*Allium sativum* l.) in Sokoto, Nigeria. African *Journal of Biotechnology*. 5(3): 260-264.

Kesik, T., Wozniak, M.B. & Michowska, A.E. (2011). influence of mulching and nitrogen nutritionon bear garlic (*Allium ursinum* l.) growth. acta Sci. Pol., *Hortorum Cultus*. 10(3): 221-233.

Kessel, C. (2006). *Strawberry Diagnostic Workshops, Nutrition.* Ministry of Agriculture. Food and Rural Affaies: 1–7.

Khan, M. J., Munir, M. & Qasim, M. S. (2005). Effect of Different Types of Mulches and Their Duration on the Growth and Yield of Garlic (*Allium Sativum* L.). *international journal of agriculture &biology*. 7(4): 588- 591.

Lament, W.J. (1993) *Plastic mulches for the production of vegetable crops*. HortTechnology 3.1 ،(35-39) .

Lamond, R. E (2002). *Sulphur in Kansas plant ،Soil and fertilizer considerations.* Soil fertility and soil management. Department of Agronomy.

Lee, J. H., Kim, M.J., Kim, H.J., Kwack, Y.B., Kwon, J.K., Park, K. S., Choi, H. G. & Khoshimkhujaev, B. (2015). *Effects of Biodegradable Mulching Film Application on Cultivation of Garlic*. Protected Horticulture and Plant factory. 2015, 326-332.

Mallarino, A. P. (2003). *Starter and foliar fertilization. In International crop management conference*–Iowa state university (pp. 113–120).

Marr, C.W. (1993) *Plastic mulches for vegetables*. Kansas State Univ Coop Ext Serv MF 1091 ،4 p.

Martin, J., Leonard, W. & Stamp, D. (1976). *Principles of field crop production*.3rd Ed. Mac Milan pub. Co. Inc., No. 3. p134.

Mbah, C.N., Nwite, J.N., Njoku, C., Ibeh, L.M. & Igwe, T.S. (2010). Physical properties of an ultisol under plastic film and no-mulches and their effect on the yield of maize. *World Journal of Agricultural Sciences*. 6(2): 160 – 165.

Saniewska, A (1996). Potential Use of Garlic Compound and Fungicides in the Control of Fungi on Seeds of Some Ornamental Plant VII. Conference of the Conference of the Section for Biological Control of Plant Diseases of the Polish Phyto Pathological Society *Effectiveness of Some Germ and Plant Extracts in the Control of Plant Disease*. April ،18 – 19 ،1996. Skierniwice ،Poland. pp. (141 – 147).

Seifu, W., Yemane, T., Bedada, S. & Alemu, T. (2017). Evaluation of Different Mulching Practices on Garlic (*Allium sativum* L.) Growth Parameters under Irrigated Condition in Fiche, North Shoa Ethiopia. *Journal of Biology*, Agriculture and Healthcare. 7(9): 25-31.

Sowinska Adamczewska-, K. & Turczuk, J. (2016). Yielding and Biological Value Of Garlic Chives (*Allium Tuberosum* Rottl. Ex Spreng.) Depending On the Type Of Mulch. *Journal of Elementology*. 21(1): 7-19.

Wilson, G.F (1979) *The effects of insitumulch on tomato productional*. in.R،Cowell (ed) proceeding of the stiner national SY mposivm on. Tropical Tomato –Asianvegetable Research and Development Centre Shanhua ،Tainan ،Taiwan page. -(182-184).

Zaman, M. S., Hashem, M. A., Jahiruddin, M., & Rahim, M. A. (2011). Effect of sulphur fertilization on the growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 36(4), 647- 656.

Zeinadi, A., Moradi, P. (2015). The Effects of Humic Acid and Ammonium Sulfate Foliar Spraying and Their Interaction Effects on the Qualitative and Quantitative Yield of Native Garlic (*Allium sativum* L.). *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences.* 4(12): 205- 211.