

تأثير رش الحديد وتغطية التربة في بعض خصائص التربة وحاصل الفلفل *Capsicum annvum L.* تحت نظام الري بالتنقيط

حنين شرتوح شرقي*

علي محمد رجه*

*جامعة الانبار – مركز دراسات الصحراء

**جامعة الانبار – كلية الزراعة

E-mail: desert_anbar@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: الرش، حديد، تغطية، تربة، فلفل.

تاريخ القبول: 2010/12/11

تاريخ الاستلام: 2010/4/15

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي 2006 في حقل يقع في منطقة الحبانبة غرب بغداد بمسافة 65 كم، لدراسة تأثير رش الحديد بالمستويات 0، 200، 300 ملغم Fe لتر⁻¹ في محصول الفلفل وتغطية التربة :
1- بمخلفات الاغنام.
2- بولي اثيلين اسود في جاهزية النيتروجين والفسفور في التربة ومحتوى الحديد في ثمار الفلفل.
أظهرت النتائج حصول زيادة في جاهزية النيتروجين والفسفور مع تغطية التربة بالبولي اثلين والمادة العضوية اذ بلغت (191,54 و 205.02) ملغم N/كغم⁻¹ تربة و (25.39 و 31.95) ملغم P/كغم⁻¹ تربة على التوالي. وزاد تركيز الحديد زيادة معنوية في ثمار الفلفل مع زيادة مستويات رش الحديد، اذ وصلت الى 106.26 و 120.55 ملغم كغم⁻¹ للمستوى الاول والثاني على التوالي وحصلت زيادة معنوية مع تغطية التربة بالبولي اثيلين والمادة العضوية اذ بلغت 95.33 و 105.97 ملغم كغم⁻¹ على التوالي. وحصلت اعلى زيادة في حاصل ثمار الفلفل مع معاملة التداخل بين المستوى الثاني لرش الحديد وتغطية التربة بالمادة العضوية اذ وصلت الى حدود 40.13 طن/هكتار⁻¹.

EFFECT OF IRON SPRAY AND SOIL MULCHING ON SOME SOIL PROPERTIES AND *Capsicum Annvum* YIELD UNDER DRIP IRRIGATION SYSTEM

Ali M. Rejah*

Haneen S. Sharqe**

*University of Anbar – Center of Desert Studies

**University of Anbar – College of Agriculture

Key Words: Spraying, Iron, Mulching, Soil, Pepper.

Received:15/4/2010

Accepted:11/12/2010

Abstract:

A field experiment was conducted during fall season 2006 at al habanbia area 65 west of Baghdad to study the effect iron study with different levels of (0,200,300) mgFe/L on *Capsicum* crop and soil mulching treatments were:

1-sheep waste

2-black poly ethylene

availability of Nitrogen and Phosphor in soil and iron content on *Capsicum* on fruit.

results showed an increase in the availability of Nitrogen and phosphor with soil mulching with poly ethylene and organic matter, it was (205.02, 191.54) mg N/kg soil and (25.39, 31.95) kg P/Kg soil respectively.

A significant increase in iron concentration on *Capsicum* fruits with increase in level of iron spray. It reach to 106.26 and 120.55 mg/kg for the first and second level respectively. a significant increase was noticed with soil mulching with poly ethylene and organic matter it reached to 95.33 and 105.97 mg /kg respectively the highest increase on *Capsicum* fruits yield with interaction between second level of iron spray and soil mulching with organic matter at reach to 40.13T/h

المقدمة:

يعد الفلفل *Capsicum annuum* L. من نباتات العائلة الباذنجانية وينمو بنجاح تحت ظروف الزراعة المحمية، إذ يعتبر من محاصيل الخضر المهمة بسبب قيمة الغذائية العالية واحتوائه على كميات كبيرة من فيتامين C وكمية لا بأس بها من فيتامين A وأنواع أخرى من الفيتامينات والمعادن. ويستعمل في التغذية طازجا ومطبوخا وبسبب أهميته زاد الطلب عليه (Anonymous، 1977) ولأهمية التسميد بعنصر الحديد لاشتراكه بالعديد من الوظائف الحيوية المهمة للنبات، إذ يشترك في مركبات كالسايوتوكرومات المهمة في عمليتي التنفس والبناء الضوئي ومركبات الفيروكسين والفايتوفيريتين كما يدخل الحديد كعامل مساعد في تكوين الكلوروفيل وفي عملية انقسام الخلايا وتكوين الـ RNA (أبو ضاحي واليونس، 1988).

وجد (أبو هيلة، 1987) أن عند إضافة الحديد على هيئة كبريتات بمستوى 23.80 و 47.61 كغم. هـ¹ حصلت زيادة معنوية في محتوى الإنبصال من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكربوهيدرات والمادة الجافة. كما وجد (Levin & Navavot، 1976) أن التسميد الورقي بالحديد بتركيز مختلفة أدت إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق. وعند رش نبات الثوم بمستوى (0، 0.1، 0.2)% حديد على هيئة كبريتات الحديد (Fe%19) حصلت زيادة معنوية في معدل طول النبات وعدد الأوراق وعرض الورقة ومحتوى فصوص الثوم من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند مستوى الرش 0.2% FeSO₄ (السامرائي، 2005) كما وتوصل (Townson & Unkasem، 1988) إلى أن الرش الورقي بالحديد بتركيز 0.5% لمحصول الباقلاء أدى إلى زيادة معنوية في حاصل البذور وعدد القرينات في وحدة المساحة مقارنة بعدم الرش.

كما وجد (Abo-Shalbea & Ahmed، 1988) أن رش الفول البلدي بالحديد ولأربع رشات بتركيز 0.2% أدى إلى زيادة المساحة الورقية والنسبة المئوية للكربوهيدرات ومحتوى النبات من عناصر الفسفور والبوتاسيوم ومن ثم زيادة حاصل النبات ويرجع ذلك إلى دور الحديد في زيادة امتصاص الماء وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي. وعند رش أشجار الكمثرى بالحديد المخلي (6% حديد) بمستوى (0، 30، 60) ملغم Fe. لتر¹ حصلت زيادة معنوية في أطوال النموات الحديثة والمساحة الورقية والوزن الجاف للأوراق ومحتواها من الكلوروفيل عند المستوى 60 ملغم Fe. لتر¹ مقارنة بالمستويات الأخرى (الأعرجي، 2001).

ووجد (الالوسي وآخرون، 2002) أن رش الذرة الصفراء بمستوى (0، 50، 100، 150، 200) جزء بالمليون كبريتات الحديد ولرشتين قبل وبعد التزهير حصلت زيادة معنوية في الوزن الجاف وحاصل الحبوب ومحتوى النبات من النيتروجين والفسفور عند المستوى 100 جزء بالمليون وانخفض الإنتاج عند المستوى الأعلى من 100 جزء بالمليون بسبب التأثير السام للمستويات العالية للحديد.

تستخدم تقنية تغطية الترب (soil mulching) في المناطق الجافة وشبه الجافة لتقليل ضائعات التبخر والحفاظ على رطوبة التربة قريبة من حدود السعة الحقلية في منطقة الامتصاص الفعالة، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام الماء والمغذيات مما ينعكس على زيادة الإنتاج (Lamont et al، 1993).

فقد وجد (Hudspeth & Army، 1960) أن تغطية سطح التربة بالبلاستيك أعطى محتوى رطوبي مرتفع مقارنة بالتربة المكشوفة. وقد ذكر (Austin، 1964) أن التغطية تمنع نمو الحشائش مما يسبب انخفاض معدلات النتج بواسطة تلك الحشائش وبالتالي زيادة المحتوى الرطوبي للتربة. وعند تغطية التربة بالبولي إثيلين حصلت زيادة معنوية في المحتوى الرطوبي للتربة بنسبة 57% مقارنة بعدم التغطية بسبب قلة التبخر من سطح التربة (الراوي، 1995).

وقد وجد (الجنابي، 2005) ازدياد جاهزية كل من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة عند تغطية التربة إذ بلغت 230.88 و 58.85 و 391.25 ملغم. كغم¹ مقارنة بعدم التغطية والتي كانت 213.08 و 37.63 و 375.10 ملغم. كغم¹ على التوالي.

كما بين (رجه، 2005) أن للمادة العضوية (البتموس) تأثير معنوي في جاهزية النيتروجين والفسفور وأمتصاصهما من قبل النبات، إذ بلغت أعلى القيم في معاملة التداخل بين طريقتي التسميد الأروائي وأضافة المستوى الثاني من البتموس، إذ بلغت 295.40 ملغم. كغم¹ تربة للنيتروجين الجاهز و 4.45% لتركيز النيتروجين في النبات. و 45.61 ملغم. كغم¹ تربة و 0.42% للفسفور الجاهز وتركيزه في النبات على التوالي.

المواد وطرائق العمل:

أنجزت تجربة حقلية في منطقة الحباينة خلال الموسم الخريفي لعام 2006 باستخدام منظومة الري بالتنقيط تمت زراعة الفلفل صنف عراقي بكثافة نباتية 50568 نبات. هـ¹ وبيبين (جدول-1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل اضافة الاسمدة الكيميائية والعضوية وتغطية التربة وفقا للطرق التي أوردتها (Black، 1965).

تمت زراعة النباتات بتاريخ 2006/10/15 بعد تجهيز الحقل وحرارة تربته وتنعيمها. وكانت الزراعة على خطوط التنقيط بمسافة 25 سم بين نبات وآخر وكان طول الوحدة التجريبية 7 م وطول كل خط 21 م والمسافة بين خط وآخر 1.5 م، وكانت الزراعة على خطوط التنقيط بمسافة 25 سم بين نبات وآخر. تم التسميد بالنيتروجين بمستوى 200 كغم. هـ¹ و 70.4 كغم. هـ¹ و 99.6 كغم. هـ¹ على هيئة يوريا (46% N) وسوبر فوسفات ثلاثي (20% P) وكبريتات بوتاسيوم (41.5% K) على التوالي. وتمت إضافة الحديد بهيئة كبريتات الحديد (Fe%20) FeSO₄. 7H₂O و 300، 200، 0 ملغم Fe. لتر¹ رشا على النبات عند الصباح الباكر وعلى مرحلتين الأولى عند النمو الخضري والثانية عند التزهير. أما تغطية التربة فتضمنت:-

المحمدي، 2005)، إذ زاد تركيز الحديد في حبوب الذرة البيضاء مع زيادة مستويات الأضافة من الحديد .
 أما بالنسبة لتأثير التغطية في تركيز الحديد ، فيبين الجدول نفسه عدم وجود تأثير معنوي للتغطية بالبولي أثلين. ولكن يبين وجود تأثير معنوي للتغطية بالمادة العضوية ، إذ ازداد مستو بالحديد الى 105.97 ملغم¹.Fe مقارنة بمعاملة المقارنة ، إذ كانت 94.81 ملغم¹.Fe. وهذا يعود الى انخفاض PH التربة مما يؤدي الى زيادة جاهزية العناصر الصغرى ومن ضمنها الحديد (النعمي، 1999). أما بالنسبة للتداخل بين مستويات رش الحديد وتغطية التربة فيلاحظ من (جدول-3) ان اعلى تركيز للحديد في ثمار الفلفل هي عند المستوى الثالث وتداخلها مع المادة العضوية ، إذ وصل الى 130.25 ملغم¹.Fe مقارنة بمعاملة المقارنة التي كانت 67.99 ملغم¹.Fe. وقد يعود هذا الى تأثير رش النباتات بالحديد اضافة الى تأثير المادة العضوية في زيادة جاهزية الحديد في التربة وبالتالي زيادة الكمية الممتصة منه من قبل النبات.

1-التغطية بالبولي أثلين الأسود (M1) بعرض 0.5 م على جانبي خط التقطير . مدت الأنابيب فوق المعاملات المغطاة . عملت فتحات في البولي أثلين حول المنقطات وفي أماكن الزراعة بمسافة قدرها 0.25 م بين فتحه وأخرى بواسطة انبوب حديدي حاد الحافة بقطر 0.05 م.
 2-التغطية بالمادة العضوية (M2) استخدمت مخلفات الأغنام بعد تخميرها لمدة شهر والتي أضيفت بواقع 3كغم/م² (الأصبحي، 2003). ويوضح (جدول-2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة العضوية. تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات واستخدمت وحدات تجريبية عددها 27 وحدة تجريبية.

النتائج والمناقشة:

يلاحظ من (جدول-3) تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في تركيز الحديد في ثمار الفلفل، إذ يلاحظ تأثير معنوي لمستويات الحديد المضافة في تركيز الحديد في ثمار الفلفل ، إذ ازداد تركيز الحديد في الثمار من 69.30 الى 106.26 و 120.55 ملغم¹.Fe وذلك مع

جدول-1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة	القيمة
الرمل غرين طين	غم.كغم ¹	195
		578
		227
النسجة	مزيجية غرينية	-
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام.م ³	1.30
Ec	دسي سيمنز.م ¹	3.22
PH	-	7.7
المادة العضوية	غم.كغم ¹ تربة	5.6
كربون عضوي	-	3.1
C/N	-	13.2
النيتروجين الجاهز	ملغم.كغم ¹ تربة	210.1
الفسفور الجاهز		25.5
الحديد المستخلص ب-DTPA		2.99

جدول-2: بعض الصفات الكيميائية لمخلفات الأغنام

PH	5:1 ds.m ⁻¹ Ec	المادة العضوية	الكربون العضوي	النيتروجين الكلي	الفسفور الكلي	البوتاسيوم الكلي	C/N	الحديد
5.2	3.53	595.66	137.33	6.5	0.898	5.55	-	ملغم.كغم ¹
4.4	23.5	5.55	0.898	6.5	0.898	5.55	-	ملغم.كغم ¹

جدول-3: تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في تركيز الحديد في ثمار الفلفل (ملغم.كغم¹)

المعدل	مستويات الحديد (ملغم ¹ .Fe)			التغطية
	Fe2	Fe1	Fe0	
94.81	115.53	100.92	67.99	O.M0
95.33	115.87	101.53	68.59	O.M1
105.97	130.25	116.35	71.32	O.M2
	120.55	106.26	69.30	المعدل
LSD Fe=1.53 LSD O.M=1.53 LSD Fe*O.M=2.43 LSD=0.05				

زيادة مستويات الأضافة Fe2 ، Fe1 ، Fe0 على رش الحديد في تركيز النيتروجين الجاهز في التربة (ملغم¹.N). يبين الجدول عدم وجود تأثير معنوي التوالي. وهذا يتفق مع ما توصلت اليه).

اذ يلاحظ وجود تأثير معنوي لمستويات رش الحديد، اذ زاد الحاصل مع زيادة مستوى رش الحديد من 25.46 الى 27.06 طن.هكتار⁻¹ للمستوى الاول والثاني على التوالي مقارنة بمعاملة عدم الرش بالحديد والذي كان مقدار حاصل الفلفل فيها 22.18 طن.هكتار⁻¹ وقد يعزى هذا الى دور الحديد في زيادة عمليتي التنفس والبناء الضوئي مما ينعكس على الانتاج (ابو ضاحي واليونس، 1988).

ويلاحظ من الجدول نفسه دور التغطية في الزيادة المعنوية للحاصل، اذ زاد الى 20.32 طن.هكتار⁻¹ بالنسبة للتغطية بالبولي اثلين مقارنة بمعاملة المقارنة وهذا يرجع الى دور البولي اثلين في الحفاظ على رطوبة التربة مما يزيد من جاهزية العناصر (الجنابي، 2005). وقد زاد الحاصل الى 37.35 طن.هكتار⁻¹ بالنسبة للتغطية بالمادة العضوية مقارنة بمعاملة المقارنة والتي كانت 17.03 طن.هكتار⁻¹ وقد يرجع هذا الى دور المادة العضوية في تجهيز العناصر الغذائية للتربة (رجه، 2005). اما بالنسبة الى معاملة التداخل بين مستويات رش الحديد وتغطية التربة فان اعلى حاصل كان في معاملة تداخل المستوى الثاني لرش الحديد مع التغطية بالمادة العضوية، اذ وصل الحاصل فيها الى 40.13 طن.هكتار⁻¹ مقارنة بمعاملة المقارنة والتي كانت 14.22 طن.هكتار⁻¹ وقد يرجع هذا الى دور الرش بالحديد في زيادة نشاط عمليتي التنفس والتركيب الضوئي وزيادة جاهزية العناصر من المادة العضوية في التربة.

لمستويات رش الحديد على النباتات في تركيز النيتروجين في التربة. اما بالنسبة لتغطية التربة فيبين الجدول وجود زيادة واضحة في تركيز النيتروجين نتيجة لتغطية التربة، اذ ازداد التركيز الى حدود 191.54 ملغم.كغم⁻¹ تربة بسبب تغطية التربة بالبولي اثلين. وزاد الى حدود 205.02 ملغم.كغم⁻¹ تربة نتيجة لتغطية التربة بالمادة العضوية مقارنة بمعاملة المقارنة والتي كانت 188.1 ملغم.كغم⁻¹ تربة، وهذا يعود الى ان البولي اثلين يمنع تطاير الامونيا من التربة وابقائه بحالة جاهزة للامتصاص من قبل النبات (الجنابي، 2005). اما المادة العضوية فتزيد من جاهزية النيتروجين نتيجة ما تحويه من عناصر فتطلقها الى التربة مما يزيد من جاهزية النيتروجين (النعمي، 1999). يبين (جدول-5) تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في تركيز الفسفور الجاهز في التربة (ملغم.كغم⁻¹ تربة)، اذ يلاحظ عدم وجود تأثير معنوي لمستويات الحديد في تركيز الفسفور في الجاهز في التربة. ويبين الجدول وجود تأثير معنوي للتغطية في تركيز الفسفور الجاهز، اذ وصل الى حدود 25.39 ملغم.كغم⁻¹ تربة نتيجة للتغطية بالبولي اثلين. وهذا يتفق مع ما وجدته (الجنابي، 2005). وهذا يعود الى دور البولي اثلين في المحافظة على رطوبة التربة وتقليل نمو الحشائش مما يؤدي الى الحفاظ على مستوى الفسفور الجاهز ضمن مستويات مرتفعة. اما بالنسبة للمادة العضوية فقد زاد مستوى الفسفور الى حدود 31.95 ملغم.كغم⁻¹ تربة مقارنة بمعاملة المقارنة والتي كانت 20.67 ملغم.كغم⁻¹ تربة وهذا

جدول-4: تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في تركيز النيتروجين الجاهز في التربة (ملغم.كغم⁻¹ تربة)

المعدل	مستويات الحديد (ملغم.كغم ⁻¹)			التغطية
	Fe2	Fe1	Fe0	
188.10	189.24	188.53	186.55	O.M0
191.54	190.02	188.62	195.99	O.M1
205.02	205.53	205.11	204.44	O.M2
	194.93	194.08	195.66	المعدل
LSD Fe=3.22 LSDO.M3.22 LSDFe*O.M=6.2 LSD=0.05				

جدول-5: تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في تركيز الفسفور الجاهز في التربة (ملغم.كغم⁻¹ تربة)

المعدل	مستويات الحديد (ملغم.كغم ⁻¹)			التغطية
	Fe2	Fe1	Fe0	
20.67	21.00	20.80	20.21	O.M0
25.39	26.10	25.06	25.02	O.M1
31.95	32.32	32.11	31.43	O.M2
	26.47	25.99	25.55	المعدل
LSD Fe=1.10 LSDO.M=1.10 LSDFe*O.M=2.00 LSD=0.05				

جدول-6: تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في حاص

مستويات الحديد (ملغم.كغم ⁻¹)		التغطية
Fe1	Fe0	
17.34	14.22	O.M0
20.23	19.21	O.M1
38.82	33.11	O.M2
25.46	22.18	المعدل
LSDO.M=1.5 LSDFe*O.M=2.1 LSD=0.05		

يتفق مع (رجه، 2005) وذلك يرجع الى ما تحويه المادة العضوية من فسفور والذي ينطلق الى التربة. ويبين (جدول-6) تأثير تغطية التربة ومستويات رش الحديد في حاصل ثمار الفلفل (طن.هكتار⁻¹).

Sorghum bicolor L. moench رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الانبار.
11- النعيمي، سعد الله نجم عبدالله، 1999. الاسمدة وخصوبة التربة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

المصادر الانكليزية:

- 1-Anonymous,1977.Nutritive value of foods.mnied states Dept of agr.Bull NO.72
- 2-Abo-shelbaga,M.A.,and F.F.Ahmed,1988.Effect of foliar spray of mera and micronutrients on improving the productivity of Balady mandarin. Annales of Agric. Sci. moshtohor. 19(3);87-100.
- 3-Army,T.J.,and E.B.Hudspeth,1960.Alteration of micro climate of the seed zone.Agron.J.52;17-22.
- 4-Austin,R.B,1964.Plastic mulches for out door tomato crops and at rial of varieties.EXP.Hort.11;17-22.
- 5-Black.C.A.,1965.Methods of soil analysis,part I and II Amer.Soc. Agron.Inc comb.87;365-368.
- 6-Lamont,W.J.,D.L.Hensly,S.Wiest, and R.E.Gaussoin,1993.Relay intercropping muskmelon with scotch pine Christmas trees using plastic mulch drip irrigation.Amer.Soc.Hort.Sci.28(3);177-178.
- 7-Navarot,J, and L.Levin,1976.Effect of micronutrients on pepper grown in peat soil under green house and field conditions.Experimental Agriculture, 12(2); 129-123-(c.f.Hort.Abst,46,10358).
- 8-Unkasem,B.,and J.Tawonsook,1988.Micronutrient deficiency of mungbean in Takhli soil in;proc of the 3rd mungbean conf. kanchanaburi. November.21-22(in Thai).

المصادر العربية:

- 1-الاصبحي، مطهر عبده عثمان، 2005. تأثير مستويات ماء الري والتغطية في التوزيع الرطوبي للتربة وكفاءة استخدام الماء لمحصول البطاطا. *Solanum tuberosum L.* تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 2-الالوسي، يوسف احمد حمود ومنذر ماجد تاج الدين وحسين محمود شكري، 2002. تأثير مستويات وعدد مرات رش الحديد في نمو وحاصل نبات الذرة الصفراء والممتص من الحديد والنيتروجين والفسفور. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 5(33): 79-86.
- 3-الاعرجي، جاسم محمد علوان، 2001. تأثير الرش بالحديد والزنك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لاشجار الكمثرى صنف عثمانى. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد(32) العدد 6.
- 4-ابو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس، 1988. دليل تغذية النبات. جامعة بغداد.
- 5-ابو هيلة، عباس زكي عثمان عبدالعال، 1987. تأثير بعض المعاملات الزراعية على كمية وصفات محصول الثوم. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة المينا. القاهرة. قسم البساتين - خضر.
- 6-الجنابي، محمد علي عبود فارس، 2005. تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل *Allium cepa L.* تحت استعمال المغطيات والمادة العضوية في التربة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الانبار.
- 7-الراوي، علي احمد عطوي، وخلف موسى طه، وعذاب نعمة هادي، 1995. تأثير تغطية التربة برفائق البولي اثلين في بعض خواص التربة ونمو وانتاج الطماطة. مجلة زراعة الزايفين. الموصل. المجلد(27) العدد(3): 24-27.
- 8-رجه، علي محمد، 2005. تأثير التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الانبار.
- 9-السامرائي، مديحة حمودي حسين، 2005. تأثير اضافة بعض العناصر الغذائية المعدنية في الصفات الكمية والنوعية لبعض اصناف الثوم *Allium sativum L.* اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- 10-المحمدي، حنين شرتوح شرقي، 2006. تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء .