

تأثير بعض طرائق التعقيم في بعض صفات تربتين جبسيتين ونمو نبات فول الصويا (*Glycine max L.*)

عبد الكريم عريبي سبع الكرطاني واصيل نزهان هادي الطوكان¹

قسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة - جامعة تكريت -العراق

الخلاصة

كلمات مفتاحية :

أجريت تجربة عاملية في الأصص البلاستيكية في كلية الزراعة -جامعة تكريت للموسم الزراعي الخريفي 2013 لدراسة تأثير ثلاث طرائق للتعقيم (التعقيم بالمؤصدة والتعقيم بالبخار و التعقيم بالفورمالين) في عدد من صفات تربتين جبسيتين (5%، 25%) وأستخدام نبات فول الصويا (*Glycine max L.*) كدليل نباتي، ونفذت التجربة على وفق تصميم الألواح المنشفة Split plot وأشتملت التجربة على عاملين: الأول:- عامل التعقيم ويتضمن أربع مستويات (بدون تعقيم والتعقيم بالمؤصدة والتعقيم بالبخار والتعقيم بالفورمالين) والثاني:- يمثل تربتين جبسيتين مختلفتين في نسبة الجبس (5 و 25%)، ونتج عن التداخل بين المعاملات 8 معاملات وكررت كل معاملة 3 مرات فنتج عن المعاملات ومكرراتها 24 وحدة تجريبية، وأخذت عينات من التربة بمرحلتين الأولى قبل التعقيم وقبل الزراعة والثانية بعد التعقيم وبعد 45 يوم من الزراعة وسجلت القياسات والتحليل المطلوبة حسب الصفات المدروسة، بينت النتائج أن التعقيم بالبخار ادى الى زيادة معنوية في أعداد البكتريا والفطريات وأعداد سبورات المايكورايزا وزيادة جاهزية العناصر الغذائية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك والمنغنيز والنحاس) مقارنة ببقية طرائق التعقيم، وأعطى التعقيم بالبخار أعلى القيم في ارتفاع نبات فول الصويا والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري ونسبة الأصابة بالمايكورايزا مقارنة ببقية طرائق التعقيم، وسجلت معاملة التعقيم بالفورمالين أقل القيم وبأنخفاض معنوي في أعداد البكتريا والفطريات وأعداد سبورات المايكورايزا وجاهزية العناصر الغذائية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك و المنغنيز والنحاس) وارتفاع نبات فول الصويا والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري ونسبة الأصابة بمعاملة التعقيم بالبخار، وكان تأثير الجبس معنوياً ،اذ تفوقت التربة الحاوية نسبة جبس 5% وبارتفاع معنوي في أعداد البكتريا والفطريات وأعداد سبورات المايكورايزا وجاهزية العناصر الغذائية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك والمنغنيز والنحاس) وارتفاع نبات فول الصويا والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري ونسبة الاصابة بالمايكورايزا مقارنة بالتربة الحاوية على 25% جبس.

عبدالكريم عريبي

سبع الكرطاني .

قسم علوم التربة

والموارد المائية- كلية

الزراعة - جامعة

تكريت -العراق

EFFECT OF SOME STERILIZATION METHODS IN TWO GYPSUM SOIL ROPERTIES AND GROWTH OF SOYBEAN PLANT (*Glycine max L.*)

Abed Al-Kreem E. S. Alkurtany and Aseel N. H. Altowkan

Dept. of Soil and Water Resources - College of Agric.- Tikrit Univ.

ABSTRACT

Key word :

Soybean ,
Sterilization ,
Gypsum soil.

Correspondence:

A.A. E. Alkurtany
Dept. of Soil and
Water Resources -
College of Agric.-
Tikrit Univ.

The effects of three sterilization Methods (by autoclave, steam, formalin) on the number of properties to the two gypsum soils (25%, 5%) and using the *Glycin Max L.* as indicator plant.

This experimental study was done in plastic pots in agriculture college of Tikrit university autumn 2013. This experiment was done according to the split plot design in clouding two factors: First: Essential factor (sterilization) that reprehensive the secondary plots which including four levels (without sterilization, sterilization by autoclave, formalin and steam). Second: The secondary factor (gypsum factor) that reprehensive two soils were differ in gypsum rate (25%, 5%). 8 Treatments were resulted as interfering between the treatment ; and replicated 3 times for each one ; so 24 experiment units with its replicates were result. The measurements and analytical were recorded according to the studying properties of soils samples which were taken in two stage ; firstly . before sterilization and before culturing . The second ; after sterilization and after 45 days from culturing . The results showed that following: The steam sterilization was leading to the significantly increase . in the numbers fungi , bacteria

¹ البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

and mycoriza spores compare with the comparative treatment .The results showed that after culturing the number of fungi and bacteria in creasing significantly compare with it's numbers before culturing .The steam treatment recorded a highly value in nutrients availability (N , P , K , Zn , Mn , Cu) compare with other sterilization methods.While the lower values in numbers of bacteria , fungi and mycoriza spores and nutrients availability (N , P , K , Zn , Mn , Cu) were recorded with the sterilization by formalin .The sterilization by steam and autoclave were recorded a highly values and significantly increased in dry weight for vegetative and root parts , plant height and the affected rates of roots by mycoriza compare with comparative treatment.The formalin treatment was recorded lowest value in dry weight of vegetative and root parts ; affected rate and plant height. The effect of gypsum was significantly in the numbers of bacteria , fungi and mycoriza spores and nutrients availability (N , P , K , Zn , Mn , Cu) and the dry weight of vegetative and root parts , effected rate with mycoriza and the plant height.The soil which contain a low rate of gypsum was exceed compare with the soil contains a height rate of gypsum was significantly increasing by percents 24%, 6% CFU g⁻¹ dry soil for fungi and bacteria before culturing , while after 45 days from culturing were 58% , 11% CFU g⁻¹ \ dry soil, and 24, 13 20 , 51.52, 1 (%) for N , P , K , Zn , Mn , Cu respectively , and a 6 , 86 , 23 % for dry weight for root and vegetative part and plant height respectively.The affected rate of plant root by mycoriza fungi was recorded 69% , 64% before and after culturing respectively. The maximum values in interaction treatment of steam sterilization and gypsum (5%) , in which total number of bacteria and fungi before cultivation were 4 *10⁶ and 2.66 *10⁴ CFU.gm⁻¹ soil and became 5*10⁶ and 4*10⁴ CFU.gm⁻¹ after cultivation respectively. This treatment steam sterilization and gypsum 5% was also superior in numbers of mycorrhizal spores before and after cultivation resulting in 22.64 and 38.64 spore.g⁻¹ soil ,respectively. This treatment superior on nutrients elements a viability resulting in 24.94 , 18.9 , 83.2 , 7.36 , 18.02 and 1.1 mg.kg⁻¹ for N , P , K , Zn , Mn and Cu , respectively. This led to an increase in plant hight, shoot and root dry weight mycorrhiza infection which were 42.86 cm , 29.08 and 18.93 gm and 75.33 % respectively . While the minimum values were in formalin sterilization with gypsum (25%) in which the total number of bacteria and fungi before and after cultivation and superior in numbers of mycorrhiza spores before and after cultivation (0.33 *10⁶) , (0.33 *10⁴) , (1.66 *10⁶) , (1.00 *10⁴) CFU.gm⁻¹ soil and (1.32 , 4.2) spors.gm⁻¹ before and after cultivation ,respectively. This treatment superior on nutrients elements aviability resulting in (1.43 , 1.13 , 9.81 , 0.37 , 1.56 , 0.02)mg.kg⁻¹ for N , P , K , Zn , Mn and Cu respectively. This led to an increase in plant hight, shoot and root dry weight mycorrhiza infection which were (2.06 cm) , (7.51 , 3.66)gm , (5.00)% respectively.

المقدمة Introduction:

التربة بيئة معقدة بالنسبة لنمو الأحياء لأنها تحتوي على العديد من انواع الاحياء المجهرية منها النافع ومنها الضار والممرض (Sylvia وآخرون ، 2005) لذلك فان العاملون في مجال التربة يلجأون الى تعقيم التربة اما للقضاء على المسببات المرضية كما هو في تعقيم البيوت البلاستيكية او عند اجراء تجارب لمعرفة تاثير العامل المستقل وللسيطرة على العوامل الاحيائية الداخلة في التجربة ولهذا الغرض صممت التجربة الحالية لدراسة تاثير طرائق مختلفة من التعقيم وتأثير الجبس في عدد من صفات التربة الجبسية وتأثيره على نمو وصفات نبات فول الصويا، وتعد التربة أهم عناصر البيئة المسؤولة عن إنتاج الغذاء ولتاعتمد وظائفها على خواصها الفيزيائية أو الكيميائية بالدرجة الرئيسية بل على مكوناتها الأحيائية وبالذات الاحياء المجهرية التي تلعب دوراً مهماً في تدوير العناصر الغذائية الضرورية للنبات مثل النتروجين و الفسفور (Aponte وآخرون، 2010)، وتعرف عملية تعقيم التربة soil sterilization بانها عملية ابادة او لقضاء على ما تحتويه التربة من ديدان ونيماطودا وفطريات و بكتريا وباقي ممرضات النبات (Nuttet ، 1957)، وهناك طرائق مختلفة لتعقيم التربة ولتنشيط النشاط الميكروبي في التربة، ان اكثر الطرق شيوعاً تلك التي تتضمن استعمال جهاز المؤصدة Autoclave و اشعة كاما و الاشعة فوق البنفسجية و اشعة

المايكروبيف و الفورمالين والبخار وغيرها من الطرائق (Tortora، 2010)، لكن يجب الاخذ نظر الاعتبار الجهد والكلفة والخطر من السمية للانسان والتاثير المتبقي . اهتم بعض الباحثين بدراسة تاثير تعقيم التربة فقد درسا الكرطاني وعلي (2014) تأثير تعقيم التربة بالمؤصدة والفورمالين وتكرارها في بعض البكتريا والفطريات لتربة جسيية ،ونظراً لقلّة الدراسات التي عنيت بتأثير التعقيم في صفات التربة المختلفة ونمو النبات أجريت هذه الدراسة التي تعد الأولى بهدف معرفة تأثير التعقيم بالمؤصدة والفورمالين والبخار في بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية والحيوية وتأثيره في نمو النبات ولمعرفة أفضل طريقة تضمن القضاء على الاشكال الميكروبية.

المواد وطرائق البحث **Materials and methods**:

نفذت تجربة عاملية في الأصص البلاستيكية وفق تصميم الألواح المنشقة Split plots لدراسة تاثير التعقيم بطرائق مختلفة ونسبة الجبس في عدد من الصفات الميكروبية وعدد من صفات التربة الكيميائية والفيزيائية والخصوبية ونمو نبات فول الصويا واشتملت التجربة على ثمان معاملات وهي كالاتي:

T1: تربة غير معقمة + 5% جبس	T5: تربة معقمة بالفورمالين + 5% جبس
T2: تربة غير معقمة + 25% جبس	T6: تربة معقمة بالفورمالين + 25% جبس
T3: تربة معقمة بالمؤصدة + 5% جبس	T7: تربة معقمة بالبخار + 5% جبس
T4: تربة معقمة بالمؤصدة + 25% جبس	T8: تربة معقمة بالبخار + 25% جبس

كررت كل معاملة ثلاث مرات وبذلك نتج عن التداخل ومكرراتها 24 وحدة تجريبية.

تعقيم التربة **Soil sterilization** :

اخذ 60 كغم من كلا الترتين الجبسيين، وبذلك يكون لكل قسم 15 كغم تربة ولكل أصيص 5 كغم، وقسمت التربة الى 4 أقسام تمثل طرائق التعقيم القسم الاول ترك بدون تعقيم والقسم الثاني والثالث والرابع استخدم بها طرق التعقيم المختلفة وهي كالاتي :

تعقيم التربة بالمؤصدة Autoclave:- عقت المجموعة الثانية بجهاز الاوتوكليف (المؤصدة) على درجة حرارة 121م° وضغط 15 لمدة 45 دقيقة (Gould ، 2008).

تعقيم التربة بالفورمالين 2% :- رشت التربة بمادة الفورمالديهايد(بعد تخفيف الفورمالين بالماء حسب قانون التخفيف) الى حد بلل الطبقة السطحية، ثم قلبت التربة وغطيت بالبولي اثيلين الشفاف باحكام لمدة 48 ساعة، بعد رفع الغطاء تركت التربة للتهوية لمدة يومين (Tortora ، 2010).

تعقيم التربة بالبخار :- عقت التربة بالبخار بوضعها في حوض اسمنتي ذو مرجل بخاري على درجة حرارة (70م°) ولمدة ساعتين، ثم بردت وعبئت في اكياس بلاستيكية معقمة. وحفظت في الثلجة على درجة حرارة أقل من 4م° لحين الاستخدام(Tortora ، 2010).

حساب العدد الكلي للبكتريا والفطريات :

العدد الكلي للبكتريا :- استعملت طريقة التخافيف والعد بالاطباق باستعمال وسط Nutrient agar وذلك بحسب الطريقة الموصوفة من قبل (Allen ، 1953).

العدد الكلي للفطريات :- استعملت طريقة التخافيف والعد بالاطباق باستعمال وسط Potato Dextrose Agar(PDA) وذلك بحسب الطريقة الموصوفة من قبل (Allen ، 1953).

التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية والحيوية للتربتين قبل التعقيم:

الكثافة الظاهرية : قدرت باستخدام طريقة شمع البارافين حسب الطريقة المذكورة في (Black ، 1965) .

التوصيل الكهربائي : قدرت في مستخلص تربة : ماء(1:1) باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي(Black، 1965).
الرقم الهيدروجيني: قدر في مستخلص تربة : ماء(1:1) باستخدام جهاز PH-meter(Black، 1965).
السعة التبادلية الكاتيونية: قدرت بطريقة ازرق المثلين المسببة الواردة في (Savant، 1994).
كبريتات الكالسيوم (الجبس): قدر الجبس بطريقة الOven حسب (Artida وآخرون، 2006).
المادة العضوية : قدرت بطريقة الهضم الموصوفة من قبل (Weakly and Blank) المذكورة في (Jackson، 1958).
النتروجين الجاهز: قدر بطريقة الأستخلاص بواسطة كلوريد البوتاسيوم بجهاز التقطير البخاري (micro-kjeldahl) بطريقة (Bremner، 1965) المذكورة في (Brenner، 1965).
الفسفور الجاهز: قدر بواسطة بيكارونات الصوديوم وطور اللون بأستعمال مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك والموصوفة من قبل (Olson وآخرون، 1954).
البوتاسيوم الجاهز: قدر بطريقة الاستخلاص بمحلول كلوريد الكالسيوم ومن ثم استخدام جهاز اللهب (Martien وآخرون، 1983).
النحاس والمنغنيز الجاهز: تم أستخلاصهما بواسطة محلول OPA المذاب في 1 مولاري من بيكارونات الامونيوم عند أس هيدروجين7.6 ومن ثم القياس بأستخدام جهاز الامتصاص الذري حسب طريقة (Schwab و Soltanpour، 1977).
الزنك الجاهز: تم أستخلاصه بواسطة محلول DTPA المذاب في 1 مولاري من بيكارونات الامونيوم عند أس هيدروجين7.6، ومن ثم القياس بأستخدام جهاز الامتصاص الذري حسب طريقة (Schwab و Soltanpour، 1977).
الاختبارات الخاصة بنمو النبات :
ارتفاع النبات : قدر باستخدام شرايط القياس قبل قلع النبات ابتداء من سطح التربة الى اعلى النبات وقيس ب(سم.نبات-1) بعد 45 يوم من الزراعة.
الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات -1) : شمل الوزن الجاف للمجموع الخضري كلا من الاوراق والسيقان وتم تقديره وذلك بقطع الجزء الخضري مع مستوى سطح التربة وجففت على درجة حرارة 65 م° لمدة 48 ساعة.
الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم.نبات-1) : اجري حساب الاوزان الجافة للعينات الماخوذة بعد عملية قطع المجموع الخضري للنبات اذ قلع المجموع الجذري للنبات وازيلت التربة المحيطة بالجذور ثم غسلت الجذور تحت تيار ماء مستمر بصورة جيدة وجففت على درجة حرارة 65 م° لمدة 48 ساعة.
تقدير نسبة الجذور المصابة بالمايكورايزا (%) : قدرت نسبة اصابة الجذور بالمايكورايزا (VAM) بعد 45 يوم من زراعة فول الصويا بعد تصبيغ الجذور حسب طريقة (Tien، 1979).

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

يبين الجدولان (1 و 2) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في أعداد البكتريا والفطريات قبل وبعد الزراعة، ويظهر بأن أعداد البكتريا والفطريات بعد الزراعة تفوقت معنوياً مقارنة بأعدادها قبل الزراعة وسجلت معاملة المقارنة أعلى القيم في أعداد البكتريا والفطريات مقارنة ببقية طرائق التعقيم وبلغت (36,83 * 106) و (37,33 * 104) CFU.غم-1 للبكتريا والفطريات بعد الزراعة، وأعطت معاملة التعقيم بالبخار أعلى القيم وأرتفاع معنوي في أعداد البكتريا والفطريات مقارنة بمعاملة المؤصدة والفورمالين وقد يعزى ذلك الى الحرارة العالية التي تؤثر في الأحياء ويكمن تأثيرها من خلال آلية المسخ البروتيني فحرارة التعقيم بالبخار على درجة 70م° تسبب القضاء على الأحياء الضارة وترك الأحياء النافعة السبب الذي يؤدي الى زيادة في أعداد البكتريا والفطريات، في حين سجلت معاملة التعقيم بالفورمالين أنخفاصاً معنوياً في أعداد البكتريا والفطريات مقارنة ببقية طرائق التعقيم وبلغت (2,16 و 1,50 و 4,16* 106) و (2,83 و 0,66 و 3,11* 104) CFU.غم-1 للبكتريا والفطريات ولمعاملات التعقيم

بالمؤسدة والفورمالين والبخار على التعاقب، ويمكن ان يعزى السبب لتأثير الفورمالين المتبقي حتى بعد الزراعة اذ تتخلل مادة الفورمالين في أغشية خلية البكتريا وسبور الفطريات فتتأثر ولاسيما غشاء البلازما وبالتالي تؤدي الى موت الخلية، وهذا يتفق مع ماتوصلا اليه الكرطاني وعلي (2014) والذين أستنتجا بأن الفورمالين له آثار متبقية حتى بعد الزراعة ويسبب موت الاحياء وبالتالي قلة أعدادها او انعدامها في بعض الاحيان.

أما تأثير الجبس فنقوت التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس معنوياً في أعداد البكتريا والفطريات مقارنة بالتربة الحاوية نسبة عالية من الجبس ونسبة مئوية (6% للبكتريا و24% للفطريات) قبل الزراعة، و(11% للبكتريا و58% للفطريات) بعد الزراعة وقد يعزى السبب لكون التربة العالية بمحتواها من الجبس أدى الى انخفاض نسبة الطين والمادة العضوية وقلة العناصر الغذائية والذي يؤدي الى انخفاض الCEC وبالتالي انخفاض أعداد البكتريا والفطريات وهذا يتفق مع ماتوصل اليه سليم (2001) والذي أكد بأن زيادة نسبة الجبس تؤثر في تواجد الاحياء وانتشارها وذلك من خلال خفض القابلية على الاحتفاظ بالماء وحدث حالات التصلب والتشقق بسبب ذوبان الجبس.

جدول(1) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في اعداد البكتريا والفطريات قبل الزراعة (CFU . غم⁻¹ تربة جافة)

أعداد الفطريات *10 ⁴			أعداد البكتريا *10 ⁶			طرائق التعقيم
المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	
31,83	30,66	33,00	33,16	31,66	34,66	بدون تعقيم
2,31	1,63	3,00	1,16	1,00	1,33	المؤسدة
0,50	0,33	0,66	0,83	0,33	1,33	الفورمالين
2,50	2,33	2,66	3,83	3,66	4,00	البخار
	8,16	10,16		9,58	10,24	المعدل
للتداخل 3,38	للجبس 1,69	للتعقيم 2,39	للتداخل 4,87	للجبس 2,43	للتعقيم 3,44	L.S.D 0,05

جدول(2) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في اعداد البكتريا والفطريات بعد الزراعة (CFU . غم⁻¹ تربة جافة)

أعداد الفطريات *10 ⁴			أعداد البكتريا *10 ⁶			طرائق التعقيم
المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	
37,33	28,66	46,00	36,83	36,66	37,00	بدون تعقيم
2,83	2,33	3,33	2,16	1,33	3,00	المؤسدة
0,66	1,00	0,33	1,50	1,66	1,33	الفورمالين
3,11	1,66	4,00	4,16	3,33	5,00	البخار
	8,24	13,08		10,41	11,58	المعدل
للتداخل 2,02	للجبس 1,01	للتعقيم 1,43	للتداخل 4,47	للجبس 2,23	للتعقيم 3,16	L.S.D 0,05

ويبين الجدول(3) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في نسبة أصابة جذور نبات فول الصويا بالمايكورايزا ، وأظهرت النتائج بأن التعقيم بكل الطرائق قد سبب انخفاضاً معنوياً في نسبة الاصابة مقارنة بمعاملة المقارنة وبلغت (77,83 و 17,33 و 7,33 و

73,66%) للمعاملات بدون تعقيم والمؤصدة والفورمالين والبخار على التعاقب، ويظهر بأن معاملة التعقيم بالفورمالين قد سبب انخفاضاً أكبر في نسبة الإصابة مقارنة ببقية طرائق التعقيم ويمكن ان يعزى السبب الى التأثير المتبقي للفورمالين بعد الزراعة والذي يقلل من تواجد الاحياء واحياناً انعدامها وبالأخص سبورات المايكورايزا، في حين اعطى التعقيم بالبخار أعلى القيم في نسبة الإصابة وهذا يتفق مع ماتوصلا اليه الكرطاني وعلي(2014) والذي ذكرنا بأن الانخفاض الحاصل في نسبة الإصابة مقارنة بالتربة غير المعقمة يرجع الى ان التربة غير المعقمة حاوية على اعداد هائلة من الاحياء حول جذر النبات من خلال عمليات التنفس التي تقوم بها.

أما تأثير نسبة الجبس فتفوقت التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس معنوياً في نسبة الإصابة بالمايكورايزا بزيادة مئوية (66%) مقارنة بالتربة الحاوية نسبة عالية من الجبس وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Tygel وآخرون (2010) والذي ذكر بأن زيادة نسبة الجبس في التربة قد سببت انخفاضاً معنوياً في نسبة الإصابة بالمايكورايزا مقارنة بالتربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس.

جدول (3) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في نسبة أصابة جذر نبات فول الصويا %

نسبة الجبس			
طرائق التعقيم	5%	25%	المعدل
بدون تعقيم	85,00	70,66	77,83
المؤصدة	23,00	11,66	17,33
الفورمالين	9,66	5,00	7,33
البخار	75,33	72,00	73,66
المعدل	48,24	39,83	
L.S.D 0,05	للتعقيم 7,99	للجبس 3,22	للتداخل 9,00

يبين الجدول (4) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في أعداد سبورات المايكورايزا قبل وبعد الزراعة، واطهرت النتائج بأن أعداد سبورات المايكورايزا بعد الزراعة تفوقت معنوياً مقارنة بأعدادها قبل الزراعة، واطهرت بأن التعقيم بكل الطرائق قد سبب انخفاضاً معنوياً في اعداد السبورات مقارنة بمعاملة المقارنة وبلغت (30,64 و 8,00 و 2,64 و 18,64) سبور*10غم⁻¹ للمعاملات بدون تعقيم والمؤصدة والفورمالين والبخار على التعاقب ، ويظهر بأن التعقيم بالفورمالين والمؤصدة قد سبب انخفاضاً معنوياً في اعداد السبورات مقارنة ببقية طرائق التعقيم ويمكن ان يعزى ذلك الى الفورمالين يؤثر في جدار السبور اذ يتفاعل مع جدار السبور السبب الذي يؤدي الى تحطيمه، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Russell وآخرون (1991) والذي اكد بأن التعقيم بالفورمالديهايد قد اثر في استيطان فطريات المايكورايزا بالجذر والذي ادى الى ضعف جذر النبات وبالتالي قل الوزن الجاف له مما أدى الى تقليل اعداد فطريات المايكورايزا.

أما تأثير نسبة الجبس في اعداد سبورات المايكورايزا فتفوقت التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس في اعداد سبورات المايكورايزا ويزيادة مئوية (64%) مقارنة بالتربة الحاوية نسبة عالية من الجبس وقد يعزى ذلك لكون التربة الحاوية نسبة عالية من الجبس تؤدي الى تغليف دقائق الطين وبالتالي يقل محتوى الطين في التربة وتقل نسبة المادة العضوية والعناصر الغذائية وبالتالي يقل نشاط الاحياء وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Mashali (1995) والذي بين بأن اعداد فطريات المايكورايزا قد سجلت ارتفاعاً معنوياً عند التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس مقارنة بالتربة الحاوية نسبة عالية منه.

جدول (4) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في اعداد سبورات المايكورايزا قبل وبعد الزراعة (سبور. 10 غم⁻¹ تربة جافة).

سبورات المايكورايزا بعد الزراعة			سبورات المايكورايزا قبل الزراعة			
المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	طرائق التعقيم
49.96	39.96	60,00	30,64	25,32	36,00	بدون تعقيم
19.72	12.84	26,24	8,00	4,00	12,00	المؤصدة
6.08	4.2	8.00	2,64	1,32	4,00	الفورمالين
30.2	21.76	38.64	18,64	14,64	22,64	البخار
	19.68	33.32		11,32	18,64	المعدل
للتداخل 14.96	للجبس 1.96	للتعقيم 3.6	للتداخل 4.12	للجبس 2,04	للتعقيم 2,92	L.S.D 0,05

ويظهر الجدول (5) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري لنبات فول الصويا، وأظهرت النتائج بأن معاملة التعقيم بالبخار تفوقت معنوياً في ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري مقارنة ببقية طرائق التعقيم وبلغت (31,46) سم. نبات⁻¹ و (25,46 و 17,75) غم. نبات⁻¹ لارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري على التعاقب، وسجلت معاملة التعقيم بالفورمالين اقل القيم مقارنة بمعاملة التعقيم بالمؤصدة والبخار وبلغت (2,51) سم. نبات⁻¹ و (9,22 و 4,16) غم. نبات⁻¹ لارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري لنبات فول الصويا على التعاقب وذلك لتأثير الفورمالين المتبقي حتى بعد الزراعة وهذا يتفق مع ماتوصلا اليه الكرطاني وعلي (2014) والذي ذكرنا بأن التعقيم بالفورمالين قد سبب انخفاضاً معنوياً في ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري لنبات فول الصويا مقارنة بمعاملة التعقيم بالمؤصدة وذلك لتأثيره السام والمتبقي حتى بعد الزراعة.

أما تأثير نسبة الجبس في ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري لنبات فول الصويا فتفوقت التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس معنوياً مقارنة بالتربة الحاوية نسبة عالية من الجبس بزيادة مئوية (96 و 21 و 7) % لارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري على التتابع.

جدول (5) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في ارتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري لنبات فول الصويا.

الوزن الجذري (غم. نبات ⁻¹)			الوزن الخضري (غم. نبات ⁻¹)			ارتفاع النبات (سم. نبات ⁻¹)			طرائق التعقيم
المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	
12.83	13.26	12.40	20.63	20.52	20.74	20.23	14.16	26.30	بدون تعقيم
6.98	6.50	7.46	11.07	10.02	12.12	7.26	5.20	9.33	المؤصدة
4.16	3.66	4.66	9.22	7.51	10.94	2.51	2.06	2.96	الفورمالين
17.75	16.56	18.93	25.46	21.84	29.08	31.46	20.06	42.86	البخار
	10.00	10.86		14.79	18.22		10.27	20.36	المعدل
للتداخل 0.18	للجبس 0.40	للتعقيم 0.75	للتداخل 0.59	للجبس 0.73	للتعقيم 0.74	للتداخل 1.06	للجبس 0.53	للتعقيم 1.75	L.S.D 0,05

يبين الجدول(6) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في جاهزية العناصر الكبرى (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) إذ أظهرت النتائج بأن معاملة التعقيم بالبخار تفوقت معنوياً في جاهزية العناصر الغذائية مقارنة ببقية طرائق التعقيم وبلغت (19,45 و 14,36 و 75,1) ملغم.كغم⁻¹ لعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التعاقب، وسجلت معاملة التعقيم بالفورمالين اقل القيم مقارنة بمعاملة التعقيم بالمؤصدة والبخار وبلغت (2,50 و 2,16 و 12,41) ملغم.كغم⁻¹ للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التتابع ، وذلك لتأثير الفورمالين المنتقي حتى بعد الزراعة، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Sulbaran (2001) والذي بين بأن معاملة التعقيم بالبخار سجلت زيادة معنوية في جاهزية عنصر النتروجين والفسفور مقارنة بالتربة المعقمة بالفورمالديهايد.

أما تأثير نسبة الجبس في جاهزية عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم فتفوقت التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس معنوياً مقارنة بالتربة الحاوية نسبة عالية من الجبس وبزيادة معنوية (83 و 108 و 51%) لعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التعاقب، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Barazanji (1973) والذي اكد بأن زيادة نسبة الجبس تؤثر في جاهزية العناصر الكبرى وتسبب انخفاضاً معنوياً عند مقارنتها بالتربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس.

جدول(6) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في جاهزية العناصر الكبرى(النتروجين والفسفور والبوتاسيوم)(ملغم.كغم⁻¹).

البوتاسيوم		الفسفور			النتروجين			طرائق التعقيم	
المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25		نسبة %5
57.78	45.03	70.53	10.26	7.23	13.30	15.70	9.90	21.50	بدون تعقيم
40.55	25.79	55.31	5.05	2.64	7.63	5.80	3.60	8.00	المؤصدة
12.41	9.81	15.02	2.16	1.13	3.20	2.50	1.43	3.56	الفورمالين
75.1	67.00	83.20	14.36	9.83	18.90	19.45	13.96	24.94	البخار
	36.90	56.01		5.16	10.75		7.22	14.50	المعدل
									L.S.D 0.05
1.94	1.07	2.66	1.17	0.58	0.82	1.47	0.73	1.04	

ويبين الجدول(7) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في جاهزية العناصر الصغرى (الزنك والمغنيز والنحاس)، إذ أظهرت النتائج بأن معاملة التعقيم بالبخار تفوقت معنوياً في جاهزية العناصر الغذائية وسجلت اعلى ارتفاع عند مقارنتها ببقية طرائق التعقيم ،في حين اعطت معاملة التعقيم بالفورمالين اقل القيم وبانخفاض معنوي مقارنة بمعاملة التعقيم بالمؤصدة والبخار وبلغت (1,58 و 2,38 و 0,44 و 7,14) ملغم.كغم⁻¹ لعنصر الزنك، و(3,20 و 4,20 و 1,35 و 15,91) ملغم.كغم⁻¹ لعنصر المغنيز ،و(0,57، 0,06، 0,03، 1,01) ملغم.كغم⁻¹ لعنصر النحاس ولمعاملات بدون تعقيم والتعقيم بالمؤصدة والفورمالين والبخار على التعاقب، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Hartman (1988) والذي أكد بأن معاملة التعقيم بالبخار سجلت ارتفاعاً معنوياً في جاهزية عنصر النحاس والزنك والمغنيز مقارنة بالتربة غير المعقمة.

أما تأثير الجبس في جاهزية عنصر الزنك والمغنيز والنحاس فتفوقت التربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس معنوياً وبزيادة مئوية (25 و 13 و 24%) لعنصر الزنك والمغنيز والنحاس على التعاقب مقارنة بالتربة الحاوية نسبة جبس عالية، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Barazanji (1973) والذي بين بأن زيادة نسبة الجبس تؤثر في جاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وتسجل انخفاضاً معنوياً مقارنة بالتربة الحاوية نسبة واطئة من الجبس.

جدول (7) تأثير طرائق التعقيم ونسبة الجبس في جاهزية العناصر الصغرى (الزنك والمنغنيز والنحاس) (ملغم. كغم⁻¹).

النحاس			المنغنيز			الزنك			
المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	المعدل	الجبس %25	نسبة %5	طرائق التعقيم
0.57	0.51	0.63	3.20	3.53	2.86	1.58	1.13	2.04	بدون تعقيم
0.06	0.05	0.07	4.20	3.06	5.33	2.38	2.04	2.72	المؤصدة
0.03	0.02	0.04	1.35	1.56	1.13	0.44	0.37	0.75	الفورمالين
1.01	0.93	1.10	15.91	13.80	18.03	7.14	6.91	7.36	البخار
	0.37	0.46		5.78	6.55		2.61	3.15	المعدل
للتداخل	للجبس	للتعقيم	للتداخل	للجبس	للتعقيم	للتداخل	للجبس	للتعقيم	L.S.D 0.05
1.52	0.76	1.07	2.49	1.24	1.76	0.82	0.41	0.58	

المصادر References :

سليم، قاسم أحمد (2001). تأثير نوعية مياه الري وطريقة الأضافة في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

الكرطاني، عبدالكريم عريبي وشيما عبد علي (2014). تأثير طرائق التعقيم المختلفة وتكرارها في بعض المجاميع الميكروبية ونمو نبات فول الصويا *Glycine max L.* في تربة جبسية،المجلة العلمية لجامعة الأنبار،كلية الزراعة.

Allen,O.N (1953). Experiences in soil bacteriology .Burgrees publishing co .minneapolis . Minnesota . soil, sci. soc., 22: 90-105.

Aponte, C.T.Maranon and L.Garcia (2010). Microbial C,N and P in soils of Mediterranean Oak forests in fluence of season , Candy Cover and soilde biogeochemistry.10: 77-92.

Artida, j.Herrero and.P.J.Drchan (2006). Refinement of the different water loss method for Gypsum Determination in soils . Published in soil sci soc.Am.j.70: 1932-1935.Madison .USA.

Barazanji ,A.F (1973). Gypsiferous soils of Iraq ph.D .thesis , university of Gent Belgium.

Black,C.A (1965). Methods of soil analysis part 2 Amer .soc of Agron.Inc.USA.

Bremner, J.M (1965).Total nitrogen in: methods of soil analysis Black ,C.A.Evans, D.P.Ensminger , L.E. Whit,J.L Dark, F.E Dinauer ,R.C.(Ed) part2 Americanb society of Agronomy .Madison .Wisconsin,USA.

Gould,S.S (2008). Autoclave Equipment of diagnosis system .J.Appl.Microbial .205(3): 200-210.

Hartman, A (1988). Activity of manganeez and their effect sterilization formalin , Edited by W.klingmuller. springer_verlag,Berlin, Heidelberg . pp207-214.

Jackson, M.L (1958). Soil chemical analysis .prentis-Hall Inc.Englewood, cliffs, N.J.5: 712-730.

Martien,H.W.and Sparks,D.L (1983). Non –exchang able potassium release fom too coastlpin soil. Soil.sci.soc.Am.J.47: 883-887.

Mashali , A.M (1995). Soil management partictes for gypsiferous soil .Workshop on Management of gypsiferous soil ,Damascus , Syria.17-22 December, 1995.

Nuttet, G.M (1957). Soil sterilization practices in turf . U.S.G.A. Journal and turd management .pp.25-27.

- Olson, S.R.,C.V.Coles,F.S.Watanabe, and L.A.Dean (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA.939.
- Page,A.L.,Miller ,R.H.Andkeeney, D.R (1982). Methods of soil Analysis .Part2.chemical and micro biological properties ,2nd .d.am, Sac, agron ,inc, soil sci soc , Am,Inc, madison , Wisconsin. USA.3(4): 12-20.
- Russell, A.D.,Hugo, W.B.& Ayliffe, G.A.J (1991). Principles and practice of disinfection , preservation and sterilization .2nd edu .Oxford:Black well scientific publications. 3: 111-120.
- Savant, N.K (1994). Simplified methylene blue method for rspid determination of Cation exchange capacity of mineral soils. Soil sci. plant Anal.25: 3357-3364.
- Soltanpour, P.N.and A.P.Schwab (1977). Anew soil test for simultaneous extraction for macro and micronutrients in alkaline soils.Commun.soilsci.and plant Anal.8:195-207.
- Sulbaran,X.R (2001). The effect Autoclave sterilization on Phosphories Activity in the Gypsum Soil.University of florida.USA. 18(2): 66-75.
- Sylvia, D.M, Fuhrmann JJ, Hartel P.G,Zuberer DA.(2005). Principles and application of soil Micro-biology,2nd edu. Pretice Hall ,Upper saddle river ,NJ.
- Tien,T.M.Gaskins.(1979). Plant growth substance produced by micorrhiza and their effect on microbiology .Environ.Microbial, 37: 1016-1024.
- Tortora, F.C.(2010). Microbiology an introduction , tenth edition , san francisco, boston, newyork.
- Tygel, A.J.,A.M and.Lewandowski.eds (2010) . Soil biology primer, soil- biology- primer. Htm. November 4,2001.