مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية – المجلد /15/ (العدد1) 1413 هـ – 1993 م.

استخدام الطحالب الخضراء في تخصيب تربة الزراعات المحمية ومقارنتها بالسماد البلدي المتخمر، وذلك فيما يخص كلاً من التغذية الفوسفورية والآزوتية

د. عيسى كبيبو*

I – المقدمة : Introduction

تعتبر الطحالب أكبر وأكثر مجموعة البروكاريوت الممثلة للضوء، وهي تعتبر حلقة اتصال بين البكتريا والنباتات الخضراء. تتدرج الطحالب في حجومها وأطوالها فهي تتراوح بين عدة ميكرونات إلى أشكال كبيرة قد تصل إلى عدة أمتار طولاً(1).

تنتشر الطحالب كما هو معروف في المحيطات والبحار والبحيرات ومياه الأنهار والجداول وفي الأراضي الزراعية وغير الزراعية وخصوصاً الرطبة وشبه الرطبة. وكثير من الطحالب يعتبر غذاء للبلانكتون (2)، كما أنه في الآونة الأخيرة بدىء باستخدام الطحالب كسماد عضوي لتخصيب الأراضي الزراعية، حيث تتميز الطحالب بغنى محتوياتها بالعناصر الضرورية للنبات سواء أكانت العناصر الكبرى أم الصغرى، فإضافتها إلى التربة تعتبر بمثابة إضافة مجموعة كبيرة من العناصر المتوازنة كماً ونوعاً والضرورية لنمو النبات (2،3).

تحتوي الطحالب على القسم الأعظم من فوسفورها في نواتها، الأحماض النووية وخصوصاً (R.N.A) وكذلك الحال بالنسبة للمركبات الآزوتية، (3). عند إضافة الطحالب إلى التربة سرعان ماتتحلل مكوناتها معطية أشكالاً قابلة للامتصاص من قبل النبات، والفوسفور المتاح والآزوت المعدني (NH_4^+, NO_3^-)، وفي هذا المجال لابد من الإشارة إلى أن مشكلة الفوسفور الأساسية في التربة، وخاصة الكلسية منها تتلخص بتحول الفوسفور إلى أشكال غير قابلة للذوبان وذلك بتثبيته على صور ومعقدات ومركبات صعبة التحلل والامتصاص من قبل النبات (4). إنَّ إضافة المادة العضوية إلى التربة يسهم إلى حد كبير في التخفيف من درجة التثبيت هذه وتؤدي إلى تحسين التغذية المعدنية بشكل عام وخاصة التغذية الفوسفورية والآزوتية (2).

انصب اهتمامنا في هذه الدراسة على تتبع أثر إضافة الطحالب البحرية الخضراء إلى تربة الزراعات المحمية وذلك فيما يخص كلاً من

* الدكتور عيسى كبيبو – أستاذ مساعد في قسم علوم التربة بكلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا

الفوسفور المتاح للنبات والآزوت المعدني (NH_4^+, NO_3^-) ومقارنة ذلك مع إضافة متوازيه من السماد البلدي المتخمر، وإن اختيارنا للطحالب البحرية الخضراء يعود إلى أسباب عديدة منها:

آ- غنى محتوياتها بالعناصر الكبرى والصغرى الضرورية للنبات من جهة ووجودها بشكل متوازن كماً ونوعاً وبما يتناسب وتكوين المتعضيات الحية.

ب- تعتبر الطحالب مادة رخيصة الثمن، حيث تقذف بها الأمواج بكميات كبيرة إلى الشواطىء.

ج- إن إزالة الطحالب من أماكن تجمعها /الشواطىء، البحيرات، السدود، المسطحات المائية..../ يسهم إلى حد كبير في نظافة هذه الأماكن.

II – المواد والطرق المستخدمة: Materiels et Methodes

1- تحضيرالتربة : تم استخدام تربة حمراء (تيراروسا)، ذات قوام خفيف تستخدم عادة في الزراعات المحمية ومنتشرة بشكل عام في المناطق الساحلية السورية، جففت التربة هوائياً ومن ثم نخلت بمناخل ذات أقطار2مم وتم توزيعها في أصص التجربة بمعدل2كغ تربة لكل أصيص، ونقدم في الجدول رقم (1) أهم الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المدروسة.

2- التحليل الميكانيكي للتربة: تم اجراء التحليل الميكانيكي للتربة وفق الطريقة العالمية المعروفة روبنسون (4).

3- تقدير تفاعل التربة الـ PH: تم قياس الـ PH بطريقة العجينة المشبعة (5) حيث تعتبر أهم الطرق مشابهة لظروف التربة.

4- تقدير الكربون العضوي: قدر الكربون العضوي بواسطة أكسدة المادة العضوية، حيث تم أكسدة المادة العضوية بتخليص الماء وبأكسدة الكربون إلى CO_2 بواسطة حمض الديكرومات أو أحد أملاحه وبوجود حمض الكبريت المركز (5).

5- تقدير الآزوت الكلي: قدر الآزوت الكلي بواسطة طريقة كلدال المعروفة عالمياً.

6- الآزوت المعدني (NO_3^+, NH_4^-): تم اعتماد طريقة دورينو (6).

7- تقدير الفوسفور القابل للامتصاص: تم اعتماد طريقة المولبيديوم الأزرق المعروفة عالمياً (7).

8- السعة التبادلية: اعتمدت طريقة باورBower (5) والخاصة بالأتربة الكلسية.

9- تقدير كربونات الكالسيوم الكلية والفعالة: قدرت كربونات الكالسيوم الكلية بطريقة الكالسيمتر والمبنية على الضغط الذي يمارسه غاز CO_2 المنطلق من تفاعل كمية زائدة من حمض كلور الماء مع الكربونات الموجودة في التربة على سطح الزئبق (7)؛ أما الكربونات الفعالة فقد تم اعتماد طريقة دورينو المتركزة على تفاعل أوكسالات الأمونيوم مع كربونات الكالسيوم (7).

جدول رقم (1) يوضح أهم صفات التربة المدروسة الفيزيائية والكيميائية.

التحليل الحبيبي			المادة العضوية			السعة التبادلية م.م/100غ تربة	$CaCo_3$		الآزوت المعدني	الفوسفور المتاح P.P.M
رمل	رمسلت	طين					كلية	فعالة	مع/100غ تربة	
35.6	45	17.3	1.74	13	7.5	23.6	38.4	14.2	1,4 2.6	44

10- تحضير الطحالب الخضراء: تم جمع الطحالب الخضراء البحرية من منطقة قرب مرفأ الصيد البحري في اللاذقية بواسطة مشط زراعي وبعد أن تم تنقية الطحالب من الشوائب العالقة نقلت إلى المختبر حيث تم غسلها بشكل جيد بواسطة ماء جار لمدة (8) ساعات، ثم تجفيفها في فرن على درجة حرارة 70م° لمدة 3 أيام. طحنت الأشنيات بواسطة موليتكس عادي وتم إضافتها إلى التربة بالمعدلات المرادة.

11- مكونات الطحالب: لم نقم بتحليل مكونات الطحالب الأساسية، ونشير هنا إلى أهم هذه المكونات وفقاً لما هو معروف في المراجع العالمية كما هو موضح في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) يوضح أهم مكونات الطحالب المستخدمة في الدراسة.

التركيب الكيميائي	النسبة	المرجع	
الماء	80-90٪ من الوزن الرطب	(8)	عناصر معدنية
الآزوت	10,3-15٪ من الوزن الجاف	(9)	
الفوسفور	3٪ من الوزن الجاف	(10)	
الكربون	5+50 من الوزن الجاف	(8)	
الكبريت	1,1٪ من الوزن الجاف	(9)	مركبات مختلفة
رماد كلسي	12,75٪ من الوزن الجاف	(8)	
بروتين	15-50٪ من الوزن الجاف		
أحماض نووية	10٪ من الوزن الجاف 3٪ من الوزن الجاف		
سكريات عديدة	4-9٪ من الوزن الجاف		
مون	10-15٪ من الوزن الجاف		

12- تنفيذ التجربة: نفذت التجربة بمعدل 8 مكررات لكل معاملة وذلك وفق التالي:

8 أصص شاهد بدون أية إضافة.

8 أصص أضيفت إليها الطحالب بمعدل 1,5٪.

8 أصص أضيفت إليها الطحالب بمعدل 3٪.

8 أصص أضيف إليها السماد البلدي المتخمر بمعدل 3٪.

تم وضع الأصص في بيت بلاستيكي مستخدم لزراعة البندورة /عروة شتوية/ ودامت التجربة قرابة مائة يوم، تم خلالها تتبع تغيرات كل من الفوسفور المتاح للنبات والآزوت المعدني بشكليه الأمونياكي والنتراتي في التربة.

III – النتائج والمناقشة: Resultat et discassion

1) تحولات الفوسفور المتاح في التربة:

آ- بالنسبة للشاهد: بالعودة إلى الشكل (1) يبدو لنا واضحاً أن الفوسفور المتاح في التربة التي لم تتلقَّ أية إضافة يخضع إلى تغيرات بسيطة نسبياً، حيث يرتفع معدله خلال الأسبوعين الأولين من بداية التجربة ليصل إلى مستوىً شبه ثابت يستقر عليه حتى نهاية التجربة، ويمكننا أن نعزو الارتفاع هذا إلى نشاط الاحياء الدقيقة وتعدن بعض المركبات الفوسفورية، حيث إن إعادة ترطيب التربة ووضعها ضمن الشروط المناسبة أدى إلى تعدن جزء من مركبات الفوسفور وتحولها إلى الشكل المتاح.

ب- بالنسبة للتربة المضاف إليها 1,5٪ طحالب، حيث إن هذه الإضافة أدت إلى زيادة محتوى التربة من الفوسفور المتاح فخلال الأسبوع الأول يصل معدله إلى ضعف كميته في الشاهد.

نشير هنا إلى أن عدم زراعة التربة يُبقي أشكال الفوسفور في التربة أكثر ثباتاً مما لو تمت زراعتها بالنباتات، حيث إن الفوسفور كما هو معروف يتعرض للتثبيت وخصوصاً في الأتربة الكلسية. لقد بقي الفوسفور المتاح مرتفعاً نسبياً وكافياً لاحتياجات النباتات بشكلٍ عام مما يدل على تعدن أجسام الطحالب ودورها الأساسي في إغناء التربة بالفوسفور المتاح للنبات بشكل خاص.

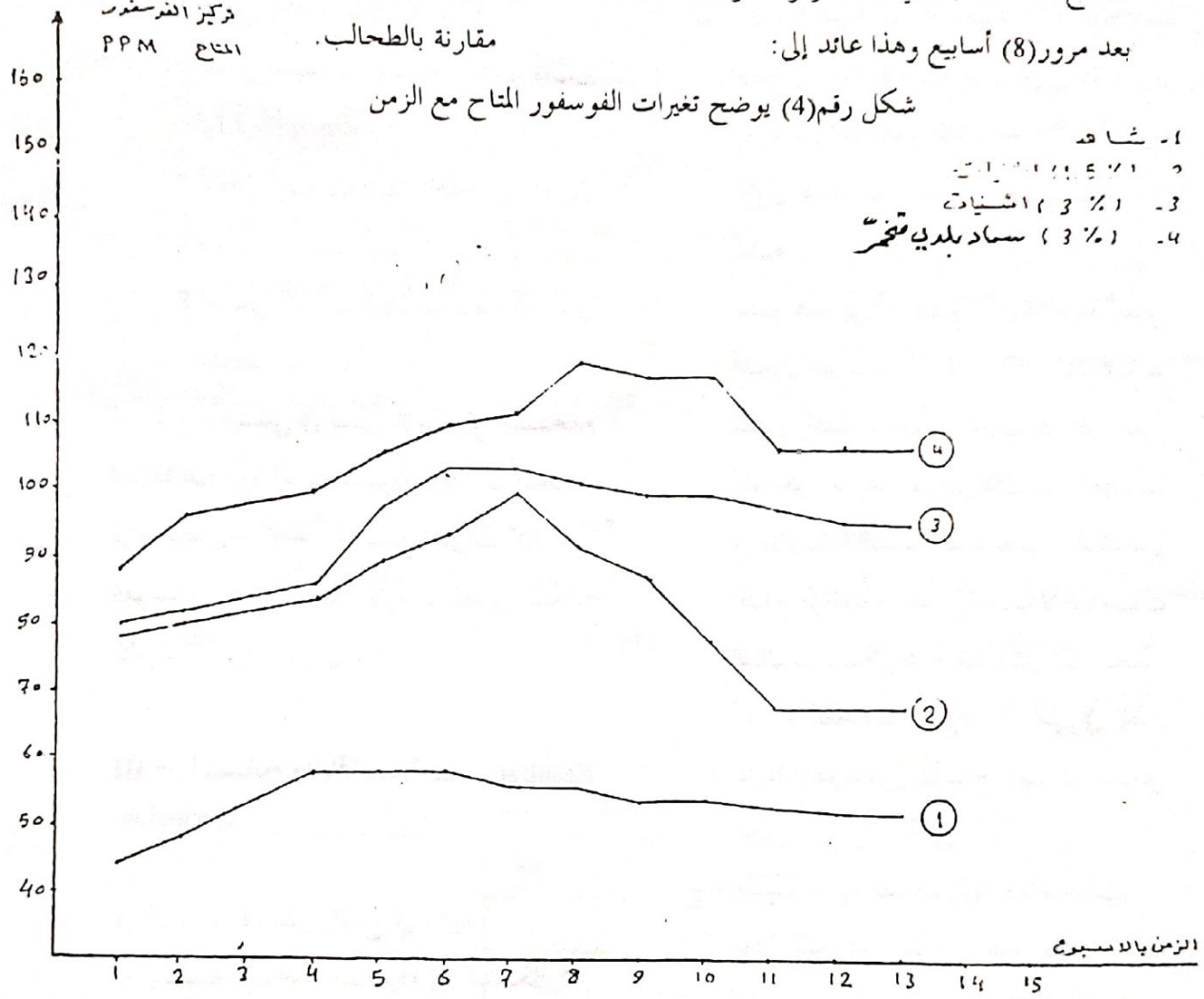
ج- بالنسبة للتربة المضاف إليها 3٪ طحالب:

معدل الفوسفور المتاح في هذه المعاملة كان أعلى من سابقتها المعاملة بـ1,5٪ طحالب، حيث إن هذا الفرق يزداد مع مرور الزمن ليستقر على نسبة أعلى من السابقة بحدود 40٪ وبحدود الضعف مقارنة بالشاهد، حيث إن المادة العضوية تقوم بدور مزدوج (التعدن من جهة وبالتالي إغناء التربة بالعناصر الغذائية الضرورية للنبات، ودورها الكبير في المحافظة على أشكال للفوسفور قابلة للتحلل وبالتالي التقليل من عملية تثبيت هذه المركبات من جهة أخرى.

د- بالنسبة للتربة المضاف إليها 3٪ سماد بلدي متخمر، نرى أن هناك رجحاناً بسيطاً لصالح السماد البلدي المتخمر وخصوصاً بعد مرور(8) أسابيع وهذا عائد إلى:

1) الدور الحافظ للمادة العضوية لمركبات الفوسفور بأشكال قابلة للتعدن.

2) غنى السماد البلدي المتخمر بالفوسفور مقارنة بالطحالب.



شكل رقم(4) يوضح تغيرات الفوسفور المتاح مع الزمن

إن الطحالب المستخدمة والسماد البلدي المتخمر عبارة عن بقايا عضوية معقدة التركيب، تحتاج إلى فترة زمنية لتظهر آثارها على التربة، كما أن الفوسفور بحد ذاته يتعرض إلى عملية التثبيت على مركبات التربة الغروية وغيرها، ومن هنا كان توجهنا لدراسة العلاقة بين الفوسفور المتاح والزمن وذلك بالنسبة للمستويات الثلاث.

تعتبر المادة العضوية سواء أضيفت على صورة طحالب أو سماد بلدي متخمر بمثابة الاحتياطي الرئيسي والتي تعطي بتعدنها الشكل الفوسفاتي المتاح للنبات من جهة وتحافظ على الفوسفور ضمن صور وأشكال سهلة التحول من جهة أخرى مقللة من تثبيته على ميزالات التربة.

2)- تحولات الآزوت المعدني $(NO_3^- + NH_4^+)$:

يظهر الشكل/2/ تحولات الآزوت المعدني الكلي $(NO_3^- + NH_4^+)$ في كل من المعاملات السابقة الذكر، حيث يبدو واضحاً

الأثر الإيجابي لإضافة كل من الطحالب والسماد البلدي المتخمر مقارنة بالشاهد.

ففي حالة الشاهد كانت كمية الآزوت هي الأقل، بينما في حالة إضافة الطحالب 1,5٪ و3٪ كان تعدن الآزوت مرتفعاً ووصل إلى حده الأعظمي في الأسبوعين الثاني والثالث لينخفض بعد ذلك ويستقر على سوية أعلى بكثير مما هو عليه في الشاهد.

أما بالنسبة للمعاملة المضاف إليها سماد بلدي متخمر فقد أعطت نتائج متماثلة مع المعاملة 3٪ طحالب مع أرجحية بسيطة.

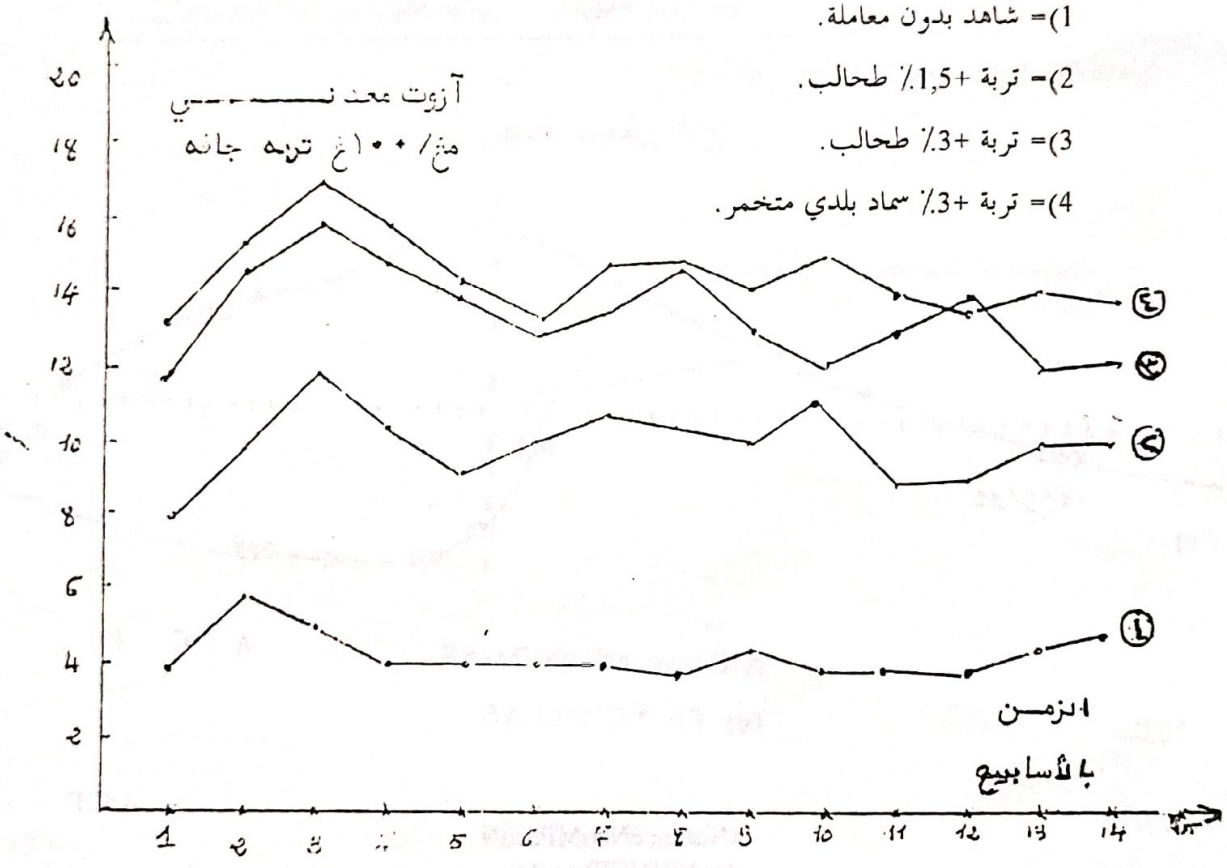
نشير إلى أن الميزان الحرج لكل من الآزوت والفوسفور هو 0,2٪ فوسفور و2٪ آزوت، من المادة العضوية المضافة.

1)= شاهد بدون معاملة.

2)= تربة +1,5٪ طحالب.

3)= تربة +3٪ طحالب.

4)= تربة +3٪ سماد بلدي متخمر.



شكل رقم (2) يوضح تحولات الآزوت المعدني ($NO\bar{3}+NH\dot{4}$) مع الزمن.

IV

– الدراسة الإحصائية

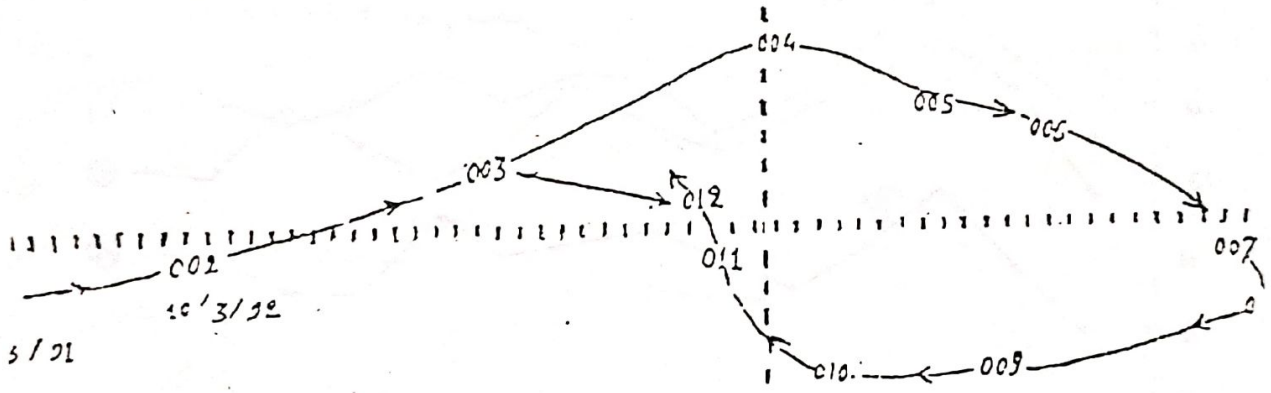
بنتيجة الدراسة الإحصائية، وبعد دراسة علاقات الارتباط بين المعاملات المختلفة (كما هو موضح في الجدول أدناه) يتضح أن هناك

علاقة ارتباط قوية لأثر كل من إضافة الأشنيات والسماد البلدي المتخمر على كمية الفوسفور المتاحة في التربة، وأن هذه العلاقة كانت محققة على درجة ثقة 1٪ (علاقة ارتباط قوية)

جدول يوضح درجات الثقة بين معامل الارتباط لإضافة الأشنيات والسماد البلدي المتخمر لكمية الفوسفور المتاح في التربة

1,5٪ أشنيات	3٪ أشنيات	1,5 سماد بلدي متخمر	3٪سماد بلدي متخمر
1,715-P	.,74	.,86	.,942
N-معدني .,68	.,76	.,84	.,92
ارتباط جيد	ارتباط قوي	ارتباط قوي جداً	

تثبيت الفوسفور المتاح



A . C . P

ANalyse eNcoMPasoN

tes PRINCIPALAS

A.C.P

ANaiyse eNcoMPasoN
tes PRINCIPALAS

V – الخاتمة Conclusion:

النتائج المتحصل عليها لأثر إضافة الطحالب البحرية إلى أتربة الزراعات المحمية وذلك فيما يخص الفوسفور المتاح والآزوت المعدني ($NO\bar{3}+N\dot{H}4$) ومقارنتهامع السماد البلدي المتخمر يمكن إيجازها بالنقاط التالية :

1- لقد أدت إضافة الطحالب إلى التربة إلى زيادة كمية الفوسفور المتاح بها حيث وصلت هذه الزيادة إلى ذروتها بين

الأسبوعين الثالث والرابع، وبقيت سويته أعلى بكثير عما هو عليه الحال في الشاهد.

2- إضافة الطحالب بمعدل 3٪ أدت إلى إعطاء كمية كبيرة من الفوسفور المتاح أكثر من الضعف مقارنة بالشاهد وبزيادة توازي 4٪ مقارنة بالمعاملة 1.5 ٪ طحالب.

3- كانت النتائج متقاربة لكل من المعاملتين 3٪ طحالب و 3٪ سماد بلدي متخمر مع أرجحية بسيطة بالنسبة للأخيرة وفي كلتا الحالتين كانت كمية الفوسفور المتاح كافية لاحتياجات النباتات حتى نهاية التجربة.

4- النتائج المتحصل عليها بالنسبة للآزوت المعدني ($NO\bar{3}+NH\dot{4}$) كانت متقاربة مع مثيلتها بالنسبة للفوسفور المتاح/السابقة الذكر/ حيث تشير إلى نوع من التوازن المطلوب عند إضافة أية مادة عضوية 0.2٪ فوسفور و 2٪ آزوت، أي 1:10

يمكننا اعتبار الطحالب مصدراً ممتازاً للمادة العضوية حيث تؤدي إلى تخصيب الأتربة الزراعية وبالتالي فهي توفر لنا جانباً اقتصادياً هاماً سواء أكان ذلك في مجال توفير الأسمدة المعدنية والسماد البلدي المتخمر الباهظة الثمن وبدورها الهام والإيجابي في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة بشكل عام وانعكاس ذلك على الإنتاجية بشكل خاص.

المراجع :Bibliographie

1) Dommergues.y. - Mangenot.F. 1972: Ecologie microbologie du sol.

2) الدكتور سعد علي زكي محمود – عبد الوهاب محمد عبد الحافظ – محمد الصاوي محمد مبارك 1987 ميكروبيولوجيا الأراضي.

3) مارتن الكسندر 1982، مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة.

4) أبو نقطة فلاح 1988 أساسيات الأراضي(عملي) – منشورات جامعة دمشق.

5) مطر عبدا لله – زيدان على 1984، المدخل العلمي لمقرر خصوبة التربة وتغذية النبات منشورات جامعة تشرين.

6) Drouineau, G- 1961,Ann. Agronom. (2) - 1-12

7) مطر عبدا لله، زيدان علي 1982، أساسيات علم الأراضي – منشورات جامعة تشرين.

8) البياعة بسام، البلخي مصطفى 1982، الأحياء الدقيقة، منشورات جامعة حلب.

9) بغدادي – وفاء 1974: الطحالب – منشورات جامعة دمشق.

10) بلاش – عمر (1982): الجراثيم – منشورات جامعة دمشق.

11) كبيبو عيسى 1986 أطروحة دكتوراه دولة في العلوم – فرنسا 1986.

12) كبيبو عيسى 1982 أطروحة دكتور مهندس – فرنسا 1982.

RESUME

le probleme de la nutrition phosphatee dans le sol calcaire est généralement difficil a' résoudre, car une partie tres importante du phosphore transforme d'une forme soluble a' une forme insoluble en autre part, le matière organique joue une role tres important dans la dommaine nutrition azotée et phosphatée.

nous avons utilise les algues comme une source de la matiere organique, et nous avons suivi les fluctiations d'azte mineral $(\dot{N}H4, \bar{N}O3)$ *et du phosphore soluble pendant 100 jours dans une condition climatisee, dautre part nous avous compare entre laddition des algues (1.5%, 3%) et du fume de vaches (1.5%, 3%).*

nous avons noté que l'addition des algues donne une quantitée assez proche de celle du fumé soit pour la fraction azotee $(\dot{N}H4, \bar{N}O3)$, *soit pour la fraction phosphatee souluble. enfin, nous pouvons dre que les algues sont des source très important pour fertilier les sols et comparable a celle de fumé. l'équilibre entre lazote et la phosphre dans le matiere argauique ajoutee doie de lordre 10:1.(N:P)*