



جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

كلية العلوم الطبيعية والحياة

قسم العلوم الفلاحية



عنوان المذكرة

تثمين السماد العضوي (فضلات الدجاج) بواسطة محسنات عضوية ومعدنية
وتأثيرها على زراعة البقوليات (البازلاء)-وادي سوف-

مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الفلاحية.

تخصص: إنتاج نباتي.

إعداد الطالب: نوار ابراهيم.

لجنة المناقشة:

رئيسا	جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-	د. مسعودي محمد
مناقشا	جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-	د. بوعفيان مبروكة
مؤطرا	جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-	د. نيلي محمد الصغير

السنة الجامعية: 2022/2021.

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَحْرُثُونَ (63) أَأَنْتُمْ تَزْرَعُونَهُ أَمْ نَحْنُ الزَّارِعُونَ (64)

الواقعة (64/63)

وقال ايضا:

﴿ فِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ
صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنَفْضًا بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْإِثْمِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾

الرعد (4)

الإهداء

بسم الله والحمد لله...

ليس جهدا ولا اجتهدا مني ، وإنما توفيق وفضل من العزيز الحكيم.
إلى أبي و أمي واخوتي وأصدقائي وكل من ساعدني من قريب أو بعيد
أهدي هذا العمل.

الشكر

أولا نشكر الله العزيز القدير الذي أعطانا الصحة والصبر لتحقيق هذا العمل المتواضع.

ثم نتقدم بالشكر والتقدير للأستاذ المشرف نبلي محمد الصغير ، سائلين له المولى دوام الصحة والعافية . كما نتقدم بجزيل الشكر الى اللجنة المشرفة على مناقشة هذا العمل كما لا ننسى القائمين على المخابر البيداغوجية.

وفي الاخير نتقدم بجزيل الشكر لكل من ساعدنا من قريب أو بعيد على إتمام هذا العمل .

الملخص:

عملت هذه الدراسة على مقارنة تأثير تسميد نبات البازلاء (*Pisum sativum*) بزرق الدجاج الخام و التسميد بزرق دجاج المحسن بواسطة اضافات عضوية ومعدنية (فحم، نشارة خشب، كربونات الكالسيوم) على نبات البازلاء بهدف زيادة الإنتاج والتحسين من خواص التربة الرملية حيث تم العمل بثلاث تجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية مع استخدام ثلاث تكرارات: (ت1: 1.5 لتر زرق دجاج خام، ت2: 1.5 لتر زرق دجاج محسن، ت3: 2.5 لتر زرق دجاج محسن) وقد خلصنا إلى أن تجربة 3 أعطت أفضل النتائج فقد تفوقت على تجربة 1 في طول النبات ب15.65%، و متوسط عدد القرون ب38%، و طولها ب6.9%، و وزن الثمار بالقشور ب38.8%، و بدون قشور ب40.5%، و وزن الكتلة الخضرية ب33.5%. كما كان للسماد المحسن أثر إيجابي على خواص التربة فقد أدى إلى زيادة المادة العضوية بنسبة 31.9% في تجربة 3 مقارنة بتجربة 1 وخفض للـpH قدر ب8.26%، ومن هنا نستنتج أن لهته الاضافات دور في تحسين خواص التربة وزيادة الانتاج، كما أن هته الاضافات أدت الى اختفاء الروائح الكريهة على مستوى مخلفات الدجاج.

الكلمات المفتاحية: زرق الدجاج ، الفحم الحيوي ، البازلاء (*Pisum sativum*) ، كربونات الكالسيوم ، الفلاحة في ولاية الوادي.

Abstract

This study compared the effect of fertilizing pea plants (*Pisum sativum*) with raw chicken manure with fertilizing with improved chicken manure by organic and mineral additives (charcoal, wood shavings, calcium carbonate) on pea plants in order to increase production and improve the properties of sandy soil. Work in three experiments according to the design of random sectors with the use of three replications: (T1: 1.5 liters of raw chicken manure, T2: 1.5 liters of improved chicken manure, T3: 2.5 liters of improved chicken manure). We concluded that experiment 3 gave the best results, as it outperformed the experiment. 1 The length of the plant is 15.65%, the number of pods is 38%, the length is 6.9%, the weight of the fruits with peel is 38.8%, the weight of the fruit without peel is 40.5%, and the weight of the vegetative mass is 33.5%. The improved fertilizer also had a positive effect on the properties of the soil, as it led to an increase in organic matter by 31.9% in Experiment 3 compared to Experiment 1 and a reduction in pH estimated by 8.26%, and from here we conclude that the additions played a role in improving soil properties and increasing production, and these additions led To the disappearance of unpleasant odors at the level of chicken waste.

Key words: chicken manure, Biochar, peas (*Pisum sativum*), calcium carbonate, agriculture in oued souf region.

الفهرس:

10 قائمة الجداول:

11 قائمة الأشكال:

12 قائمة الملاحق:

13 قائمة الاختصارات:

أ مقدمة:

1 الجانب النظري:

1 ا. الزراعة وأهميتها في الحياة:

1 (1 توفير الاحتياجات الغذائية لافراد المجتمع

1 (3 توفير المواد الاولية للقطاع الصناعي:

2 (4 توفير النقد الاجنبي لاستيراد السلع الرأسمالية:

2 (5 المساهمة في التشغيل

2 -اهمية الزراعة على المستوى المحلي (ولاية الوادي)

4 II. المواد العضوية واهميتها في الزراعة

4 تعريف المادة العضوية

4 ٥ تعريف السماد العضوي

5 ٥ الخصائص الكيميائية للأسمدة العضوية الاكثر استعمالا

6 أهمية الاسمدة العضوية في الزراعة وتأثيرها على التربة

6 تأثير الاسمدة العضوية على التربة

7 أهمية الاسمدة العضوية في الزراعة

7 تغذية النبات

7 تحسين بنية التربة

8 زيادة حيوية التربة

9 III. الاضافات المعدنية والعضوية لتحسين خواص الترب الفقيرة وزيادة الانتاج

9 فضلات الدجاج :

9 تأثير فضلات الدجاج على التربة

10 الفحم الحيوي

10 تعريف الفحم الحيوي

11 الفوائد الاساسية للفحم الحيوي

13 الكمبوست

13 مخصب الكمبوست

13 التأثيرات الايجابية لاضافة الكمبوست

14 الكبريت الزراعي

14 الكبريت في الاراضي الزراعية

16 الجانب التجريبي

16 تقديم منطقة الدراسة

16 الموقع الفلكي

16 الموقع الجغرافي

17 مكان الزراعة

18 الطرق والادوات

18 الادوات المستعملة

19 طريقة العمل

19 صنع الفحم الحيوي

20 طحن ومزج الفحم

21 خلط السماد المحسن

21 زرع البذور

22 _____ تحضير التربة للزراعة

24 _____ زراعة الشتلات في الأرض المستديمة

26 _____ متابعة الشتلات

27 _____ التحليل الكيميائي للتربة والمياه والسماذ

27 _____ قياس الأس الهيدروجيني pH

27 _____ قياس الملوحة بالناقلية EC

27 _____ قياس الأس الهيدروجيني (pH) وملوحة مياه الري

28 _____ قياس الرطوبة

28 _____ قياس المادة العضوية

29 _____ النتائج والمناقشة

44 _____ الخاتمة

49 _____ المراجع

54 _____ الملاحق

قائمة الجداول:

- جدول (1): بعض الصفات الكيميائية للاسمدة العضوية الأكثر استعمالاً _____ 5
- الجدول (2): محتوى العناصر الكبرى لأسمدة عضوية متحللة _____ 5
- النتائج والمناقشة: _____ 29
- الجدول 1: متوسط اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثالث بعد الزراعة لكل تكرار _____ 29
- الجدول 2: متوسط اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الخامس بعد الزراعة لكل تكرار _____ 30
- الجدول 3: متوسط اطوال نباتات البازلاء الاسبوع السادس بعد الزراعة لكل تكرار _____ 31
- الجدول 4: متوسط اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثامن بعد الزراعة لكل تكرار _____ 32
- الجدول 5: عدد الازهار في مرحلة بداية التزهير _____ 34
- الجدول 6: متوسط عدد قرون البازلاء لكل تجربة _____ 35
- الجدول 7: اطوال قرون البازلاء _____ 36
- الجدول 8: اوزان القرون بالقشور وبدون قشور _____ 38
- الجدول 9: وزن الكتلة الخضرية بعد الجني _____ 40
- الجدول 10: وزن المادة العضوية لعينات التربة والسماذ _____ 41
- الجدول 11: الأس الهيدروجيني (pH) والناقلية للتربة والمياه والسماذ _____ 43

قائمة الأشكال:

- الشكل 1: متوسط طول نبات البازلاء من الأسبوع الثالث الى الثامن 33 _____
- الشكل 2: متوسط اطوال قرون البازلاء لكل تجربة 37 _____
- الشكل 3: مردودية انتاج البازلاء في كل تجربة (نسبة الوزن الصافي). 39 _____
- الشكل 3: وزن الكتلة الخضرية. 40 _____
- الشكل 4: نسبة المادة العضوية لعينات التربة 42 _____

قائمة الملاحق:

- الجدول 1: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثالث بعد الزراعة.....52
- الجدول 2: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الخامس بعد الزراعة.....54
- الجدول 3: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع السادس بعد الزراعة.....56
- الجدول 4: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع السابع بعد الزراعة.....58
- الجدول 5: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثامن بعد الزراعة.....60
- الصورة 1 : صنف بذور البازلاء المستعملة.....60
- الصورة 2 :مستخلص الطحالب البحرية المستعمل.....61
- الصورة 3:جهاز المخلاط المغناطيسي.....61
- الصورة 4: الميزان الحساس.....62
- الصورة 5 :المجفف.....63
- الصورة 6:فرن الحرق.....63

قائمة الاختصارات:

ت1: تجربة 1.

ت2: تجربة 2.

ت3: تجربة 3.

زرق الدجاج: مخلفات الدجاج.

الفحم الحيوي: الفحم النشط ، الفحم المنشط.

البازلأء: الجلبانة.

pH : الأس الهيدروجيني.

EC : الناقلية النوعية.

مقدمة:

النمو المستمر والمتزايد لعدد سكان العالم جعل العديد يتخوفون من عدم تلبية الحاجيات الغذائية المتزايدة، وهذا ما فتح المجال أمام محاولات البحث عن طرق لزيادة الإنتاج الزراعي بكل الوسائل الممكنة من الحرث والأسمدة الكيميائية الى " التعديل الوراثي " او بالأحرى التغيير الوراثي طمعا في تحقيق الأمن الغذائي وزيادة الإنتاج، وهذا ما خلق جدلا بين مؤيدي توفير الغذاء بكل الطرق والوسائل وبين من يريدون إنتاج الغذاء بعقلانية وبمراعات للبيئة والكائنات الموجودة فيها. ومن هنا نرى أن مشكلة الفلاحة لم تعد توفير الغذاء وزيادة الإنتاج وحسب بل في الإستدامة وتقليل الأضرار على البيئة نظرا للتدهور المستمر لحالة التربة الناتجة عن الإستعمال الغير عقلاني للمواد الكيميائية و تقليل التكاليف على المجتمع وخاصة في السنوات الأخيرة، فالتزايد المستمر لأسعار الأسمدة سواء الكيميائية أو حتى العضوية و التي لم يعد يمكن الإستغناء عنها وخاصة في تربتنا الرملية جعل العديد من الفلاحين يشكون وهذا ما سيزيد من تكلفة الإنتاج والذي بدوره سينعكس على المستهلك.

ومن خلال ما سبق تتبادر لأذهاننا التساؤلات التالية:

هل يمكننا زيادة الإنتاج او المحافظة عليه مع تقليل التكاليف والأضرار او عدم زيادتها على الأقل؟

هل يمكننا تحسين خواص الترب الفقيرة والمتدهورة بطرق مستدامة؟

هل يمكننا التحسين من هته الأسمدة العضوية والتقليل من أضرارها وجعلها أكثر كفاءة وعملية ؟

بما أنه هناك علاقة بين خصوبة التربة وكمية وجودة الانتاج فقد نتمكن من زيادة الإنتاج مع تقليل التكاليف والأضرار على المدى البعيد من خلال التأثير على خواص التربة وتحسين خصوبتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية وجعلها وسطا حيويا.

وهذا ما دفعنا للبحث أكثر عن طرق زيادة الإنتاج النباتي مع تقليل الأضرار وخاضتا:

-أن تربنا تعاني من قلة الحيوية وعدم إحتفاضها بالماء والمغذيات اضاقتا الى تدهور حالتها الكيميائية وخاصة من ناحية القاعدية وهذا ما يشكل عائقا امام امتصاص النبتة للمغذيات سواء المضافة أو الموجودة طبيعيا.¹ انظر الملاحق الصور (7-8-9).

-غلاء الأسمدة الكيميائية وعدم ديمومتها والاستعمال المفرط لها وأضرارها المعروفة على البيئة

¹ الفصل الثالث: وضعية البيئة الجزائرية واليات تنشيط وتمويل سياسات المحافظة عليها. ص118-119.

والمجتمع وهذا كله مع عدم الاستفادة من جزء معتبر من الكميات المضافة نظرا لخواص تربتنا.

-التزايد المستمر لأسعار الأسمدة العضوية الغير متحللة وخاصتا هته السنة والكميات الكبيرة المضافة.

-إضافتا إلى أنها أصبحت مصدرا لنقل الأمراض والروائح الكريهة والتي طالت الجميع.

كل هته الأسباب دفعتنا للبحث أكثر عن حلول نهدف من خلالها الى إستغلال المخلفات الحيوانية وتثمينها أكثر مع تقليل روائحها وأضرارها على البيئة وزيادة فائدتها وتخصيبها للتربة وهذا ما سينعكس على زيادة الإنتاج النباتي ولهذا قمنا بهته الدراسة في منطقة واد سوف بداية من نوفمبر 2021 الى أفريل 2022 رغم تلقينا لبعض الصعوبات الطبيعية والبشرية وربما من أهمها موعد إعطاء مواضيع المذكرات أمام إرتباط الزراعة بموسم محدد وهذا ما سينجر عنه العديد من التراكمات،اضافتا الى تضارب في نتائج المعدات المخبرية...ورغم كل هذا فالحمد لله الذي جعلنا نتجاوز هته الصعوبات.

فقد تم تقسيم البحث الى شقين الجانب النظري والذي يمثل 20% من البحث.

والجانب التطبيقي والذي شكل 80% من البحث وهذا كله لمعرفة تأثير الاضافات العضوية والمعدنية لزرق الدواجن على الانتاج وخواص التربة.

الجانب النظري:

1. الزراعة وأهميتها في الحياة:

تعتبر الزراعة بشقيها النباتي والحيواني من أهم وأقدم المهن التي امتنها الانسان فقد كانت ضرورة قبل ان تكون عملا فبعدما كان يحصد ما يجده في البرية لجئ الا الاستزراع لتلبية حاجياته اليومية وزيادة الاستهلاك ورغم هذا فالانسان لم يتوقف عند هذا الحد بل لجأ لعدة تقنيات واليات لزيادة الانتاج والتحسين في المنتج وحل بعض المشاكل التي ظهرت مع الوقت كتغذية النبات وعلاج ومحاربت بعض الامراض والافات الى ان وصل الى التغيير من الصفات الوراثي لهته النباتات ورغم تعدد تقنيات الزراعة واختلافاتها فلا يمكن لاي مجتمع التخلي عنها سواء لتوفير الغذاء او باقي الحاجيات اليومية او حتى لتنمية اقتصاد الدول والضغط بها على دول اخرى وهذا ما جعل الدول المتقدمة تركز على الزراعة ومدخلاتها وبعض الصناعات المرتبطة بها رغم قدم هته المهنة.

لا زالت الزراعة رمزا للأمن الغذائي نظرا لما تملكه من ابعاد وتأثيرها على العديد من المجالات ومن اهم ادوارها:

(1) توفير الاحتياجات الغذائية لافراد المجتمع:

للقطاع الزراعي دور لا يخفى على احد في توفير العديد من المنتجات الغذائية الاستهلاكية اليومية التي لا يمكن الاستغناء عنها.¹

(2) توفير الموارد المالية:

إن نمو وتوسع القطاع الزراعي يساهم في زيادة مدخول المزارعين والعاملين في هذا القطاع وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة عوائد الحكومة.²

(3) توفير المواد الاولية للقطاع الصناعي:

يلعب القطاع الزراعي الدور الاكبر في توفير المواد الخام للقطاع الصناعي، وخاصة للصناعات

¹ زياية سارة، شاوي أمينة. دور تنمية القطاع الزراعي في تحقيق التنمية المستدامة. مذكرة ماستر، جامعة 8 ماي 1945 قالمه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، 2017، ص 57. بتصرف

² ب القريشي، التنمية الاقتصادية، نظريات سياسات وموضوعات، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الاولى، 2007، ص 168.

الغذائية والصناعات النسيجية وغيرها مما يشكل بيئة ملائمة لازدهار التصنيع والتحويل وتأمين و استغلال المنتجات التي لم تكن لها قيمة.

(4) توفير النقد الاجنبي لاستيراد السلع الرأسمالية:

إن القطاع الزراعي يعتبر من أهم القطاعات الاقتصادية سواء في تكوين الناتج المحلي الاجمالي أو في توفير العملة الاجنبية من التصدير الذي يركز عادة على عدد محدود من السلع الزراعية.¹ ومنه يمكن ان نقول ان هذا القطاع يعمل على ترقية التجارة الخارجية.

(5) المساهمة في التشغيل:

للقطاع الفلاحي دور مهم في امتصاص البطالة وتشغيل فئة كبيرة من المجتمع بطريقة مباشرة او غير مباشرة² وهذا ما يجعله اهم العوامل لوقف النزوح نحو المدن الذي يترتب عنه العديد من المشاكل الاجتماعية والبيئية والصحية وحتى السياسية بل ان النزوح اصبح عكسي من المدينة للريف طلبا للرزق.

-اهمية الزراعة على المستوى المحلي (ولاية الوادي) :

لطالما عرفت منطقة واد سوف منذ القدم بزراعة النخيل والتبغ وبعض المحاصيل الاخرى في اطار الاستهلاك المحلي ولكن ما نلاحظه في السنوات الاخيرة انه هناك قفزات نوعية في الانشطة الزراعية رغم قلة الامكانيات وغياب التوجيه والارشاد الا ان هذا النشاط الزراعي خلق حركية اقتصادية على مستوى الولاية خاصتا والوطن عامتا وحقق ما لم تحققه قطاعات اخرى وهذا اكبر دليل على ان الانسان السوفي والجزائري بصفة عامة فلاح بطبعه فقد تجد الطبيب الفلاح والاستاذ الفلاح و...رغم شقاء هته المهنة الا انهم لم يتخلو عنها وربما ما ساعد في زيادة توجه المستثمرين لهذا المجال هو قلت العراقيل الادارية مقارنة بباقي الاستثمارات.

وهذا ما جعل المساحات المزروعة في هته الولاية في تزايد مستمر حيث وصلت مساحة النخيل المغروسة الى 10424 هكتار سنة 2018 بعدما كانت 8093 هكتار سنة 2002.

¹ زاية سارة، سبق ذكره ص58

² بوشملة، لونيس سارة. أهمية القطاع الفلاحي كآلية للتنوع الإقتصادي في الجزائر. مذكرة ماستر. جامعة جيجل، 2019. بتصرف

ووصلت المساحة المغروسة من البطاطا الى 30359 هكتار سنة 2018 في حين كانت 1408 سنة 2002.

وتزايدت مساحة المحاصيل الحقلية من 3949 هكتار سنة 2002 الى 53158.4 سنة 2018.

اما بالنسبة للمحاصيل العلفية فقد قفزت من 628 هكتار سنة 2002 الى 994.5 هكتار سنة 2018.¹ من خلال هذه الارقام نستنتج ان توسع مساحة الزراعات الموسمية كان على حساب مساحة النخيل حيث ان زيادة مساحة النخيل في 16 سنة المدروسة مهمة مقارنة مع زيادة باقي المحاصيل. من الملاحظ في السنوات الاخيرة ان حالة المجتمع السوفي المادية اصبحت مرتبطة بحالة الفلاحة بصفة مباشرة او غير مباشرة.

¹ عمارة، بقات، عبد العالي، & فالح. (2020). النهضة الزراعية في ولاية الوادي وتأثيرها في الطبقة المائية الحرة بشمال إقليم ص. 57,58,59,60,61 بتصرف

II. المواد العضوية وأهميتها في الزراعة:

○ تعريف المادة العضوية:

هي عبارة عن بقايا النباتات والحيوانات في مراحل مختلفة من التحلل، وكذا الخلايا والأنسجة الخاصة بالكائنات الحية الدقيقة في التربة والمواد التي تمزجها كائنات التربة.¹

ويمكننا تعريف المادة العضوية على أنها بقايا المخلفات النباتية والحيوانية والكائنات الحية الدقيقة التي حدث لها تحلل خلال فترة طويلة من الزمن وتتركب المادة العضوية من عديد من العناصر الغذائية أهمها الكربون والهيدروجين والاكسجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر الصغرى.²

من خلال هذا التعريف يمكننا اعتبار المادة العضوية من علامات التربة الخصبة لما تحتويه من مغذيات ولتأثيرها الايجابي على بنية وخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ولهذا اصبحت تسمى بالاسمدة العضوية باختلاف انواعها.

○ تعريف السماد العضوي:

هي كل مادة عضوية تضاف للارض لزيادة نسبة المادة العضوية فيها وتشكيل المواد الدبالية في التربة نتيجة تحلل هذه الاسمدة داخل الارض بفعل بعض الاحياء الدقيقة.

يساهم السماد العضوي في تعديل التربة وتحسين بنيتها ويزيد من النشاط البيولوجي ويساعد في الحفاظ على دبال التربة في الزراعة، فمن الضروري إضافة النيتروجين إلى المحاصيل وكذلك الفوسفور والبوتاسيوم للحصول على محصول جيد. ومع ذلك فإن التسميد المعتمد فقط على السماد العضوي لا يكون دائما متوازنا، لأن كميات الفوسفور التي يتم جلبها إلى التربة غالبا ما تكون عالية جدا مقارنة باحتياجات الخضروات، لذلك من المهم فهم هذه العملية والتعرف على هاتين المادتين.³

¹ STG; TB/19; Natural Resources Management and Environment Department, NR, FAO, 2009; the importance of soil organic matter, FAO Soils Bulletin No. 80, 2005 (<http://www.fao.org/3/a-a0100e.pdf>); Terminology (A16.25)/CPAM, FAO, 2019.

² عايد كاظم مسير، تأثير مستوى المادة العضوية Agri ful في نمو و حاصل صنفين من الرز Oryza sativa عنبر 33 و ياسمين، مجلة القادسية للعلوم الزراعية، العدد 2، المجلد 4، 2014، ص 117

³ هادية مهاوات، ابتهاج حساسة. "تثمين الأسمدة العضوية (فضلات الدجاج) بواسطة مواد عضوية ومعدنية". شهادة ماستر اكايمي، جامعة الوادي، كلية علوم طبيعة وحياة، قسم علوم فلاحية، (2021)، ص 7-8.

○ الخصائص الكيميائية للأسمدة العضوية الأكثر استعمالاً:

جدول (1): بعض الصفات الكيميائية للأسمدة العضوية الأكثر استعمالاً¹

الصفة	الوحدة	مخلفات الدواجن	مخلفات الاغنام	مخلفات الابقار
EC	ديسيسيمنز	1.5	1.9	1.7
pH		6.6	6.9	6.7
الكربون العضوي	غم/كغ	251	327	304
النيتروجين الكلي		31	26	27
C/N Ratio		8.1	12.6	11.3
الفسفور الكلي	غم/كغ	14.6	10.8	9.1
البوتاسيوم الكلي		22.3	28.9	24.2
الكالسيوم	(%)	7.6	1.31	2.07
الحديد		1.13	0.78	0.46
زنك		0.32	0.11	0.08

الجدول (2): محتوى العناصر الكبرى لأسمدة عضوية متحللة²:

السماز	العناصر	الازوت (%)	الفسفور (%)	البوتاسيوم (%)
سماز الفيرمي كمبوست	1.10	0.48	0.74	
سماز الكمبوست	0.62	0.38	0.46	

¹ نبيل جواد كاظم العامري، عدنان ناصر مطلوب، "تأثير السمدة العضوية في نمو وإنتاج الطماطة تحت ظروف البيوت الباليستيكية المدفأة"، مجلة الفرات للعلوم الزراعية - 4 (3)، 2012، ص 24

² حسين المحاسنة، عبد النبي بشير، "تأثير الأسمدة العضوية و المعدنية في نمو و إنتاجية محصول تبغ البرلي"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، سوريا، جامعة دمشق، 34 (2)، (2018) ص 306.

➤ أهمية الاسمدة العضوية في الزراعة وتأثيرها على التربة:

من خلال هذه الخصائص وما تحتويه الاسمدة العضوية من مغذيات ومواد مفيدة للنبات والتربة نستنتج ان للاسمدة العضوية اهمية كبيرة في المجال الزراعي.

✓ تأثير الاسمدة العضوية على التربة:

تؤدي المادة العضوية العديد من الوظائف الزراعية و البيئية في التربة:

- عن طريق التمعدين ؛تضمن تخزين و توفر المواد الغذائية اللازمة للنبات.
- أنها تحفز النشاط البيولوجي، كونها مصدر للطاقة والمغذيات لكائنات التربة.
- لها دور مركزي في هيكل التربة وتساهم في استقرارها فيما يتعلق بالاعتداءات الخارجية (المطر، الاستقرار ، إلخ)
- أنها تعزز ارتفاع درجة حرارة التربة (تلوين أعمق للمواد العضوية).
- تساهم في النفاذية، وتهوية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه.
- تلعب دورا أساسيا للأجزاء البيئية الأخرى من خلال المشاركة في الحفاظ على جودة المياه بقدرتها على الاحتفاظ
- بالملوثة العضوية (مبيدات الآفات، الهيدروكربونات، إلخ) والمعادن (العناصر آثار معدنية).
- كما أنها تؤثر على جودة الهواء، من خلال تخزين أو انبعاث غازات الدفيئة. لديها دور بالوعة الكربون أو الباعث
- (بشكل رئيسي في شكل CO₂). بعض التغييرات في استخدام الممارسات الزراعية تعزيز تخزين الكربون في التربة.¹

¹ بوعرت مروة،خزاندار شامة ميساء،الاسمدة الزراعية استخداماتها،منافعها واضرارها،مذكرة ماستر،جامعة الاخوة منتوري قسنطينة،كلية علوم طبيعة وحياة،2021،ص30-31

✓ أهمية الاسمدة العضوية في الزراعة: للاسمدة العضوية أهمية كبيرة في الزراعة من خلال تأثيراتها الايجابية فهي تعمل على:

❖ تغذية النبات:

تعتبر المادة العضوية وسيلة هامة للمحافظة على العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات فهي تساعد أثناء تحليلها التدريجي في تحويل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وغيرها من العناصر السمادية أو العناصر النادرة الموجودة في المادة العضوية بصورة ميسرة للنبات.¹ كما بينت دراسة لبسمة همام عز الدين وآخرون أن إضافة الأسمدة العضوية مع الحديد المخلبي على النعناع الفلفلي أعطت أعلى إرتفاع للنبات وأعلى عدد تفرعات وأعلى عدد للأوراق ونسبة الكلوروفيل مقارنة مع التي لم تعامل بالأسمدة العضوية.²

❖ تحسين بنية التربة:

تشكل المادة العضوية معقد الطين الدبالي، الدبال يحمي الطين عن طريق الاحتفاظ بالمياه، فإنه يمنع التشتت. كما ان الطين يحمي الدبال من عمل الكائنات الحية الدقيقة بإبطاء تمعدنها. الكل يشكل مادة غراوية التي تثبت التربة، يرتبط الطين والدبال ببعضهما البعض بواسطة الكاتيونات مثل: Ca^{2+} و Fe^{2+} ، Fe^{3+} . وبما انه يثبت الكاتيونات فمعقد الطين الدبالي يعتبر المخزن الغذائي للنبات.

كما ذكرت بوعرت مروة و خزاندار شامة ميساء ان اضافة المواد العضوية للتربة الرملية يعمل على الحفاظ على رطوبة التربة وعلى المواد المغذية المتواجدة فيها من خلال زيادة قدرة التبادل الكاتيوني.³ كما تعمل المادة العضوية على الحد من انجراف التربة زيادة تدفنتها نتيجة للون الغامق الذي تكتسبه التربة من المادة العضوية.⁴

كما توصل عبد المطلب وآخرون إلى أن معاملات التسميد العضوي كان لها تأثير معنوي علي النسبة

¹ هادية مهاوات، ابتهاج حساسة. "تثمين الأسمدة العضوية (فضلات الدجاج) بواسطة مواد عضوية ومعدنية." شهادة ماستر اكايمي، جامعة الوادي، كلية علوم طبيعة وحياة، قسم علوم فلاحية، (2021)، ص 9-10

² بسمة همام عز الدين، جميل ياسين التميمي، تأثير السمدة العضوية والحديد المخلبي في صفات النمو الخضري لنبات النعناع الفلفلي *Mentha piperita L.* مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد، قسم البستنة - كمية الزراعة، 2011.

³ بوعرت مروة، خزاندار شامة ميساء، الاسمدة الزراعية استخداماتها، منافعها واضرارها، ماستر، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة، كلية علوم طبيعة وحياة، 2021، ص 16، ص 30

⁴ هادية مهاوات، ابتهاج حساسة. سبق ذكره. ص 10

المثوية للنتروجين والفسفور المأخوذ بواسطة النبات. و أشار ايضا إلى أنه حدث تحسن في بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة و كان هناك تأثير معنوي عند استخدام معاملات التسميد العضوي.

من جهة أخرى خلصت هذه الدراسة إلى أن التسميد العضوي ذو أهمية أكبر من التسميد الكيميائي في ظروف الأراضي الجافة بالمملكة العربية السعودية لرفع إنتاجية القمح و تحسين خواص التربة مقارنة بالتسميد الكيميائي.¹

❖ زيادة حيوية التربة:

تعمل المواد العضوية على تحفيز النشاط البيولوجي كونها مصدر طاقة و مغذيات للكائنات الحية المتواجدة في التربة التي تفرز بعض المركبات التي تعمل على تمعدن وتثبيت وتحليل بعض المواد التي يحتاجها للنبات للقيام بوظائفه.²

لا يمكن فصل حيوية التربة ونشاطها عن تحسين بنية و خواص التربة الفيزيائية والكيميائية بل انها قد تساهم حتى في القضاء على بعض الامراض والافات بطريقة طبيعية مباشرة او غير مباشرة ويجدر الاشارة ان لنوعية المادة العضوية دور كبير في تحديد نوع الكائنات المتواجدة في التربة لذلك وجب علينا محاولة موازنة الاضافات العضوية للتربة.

كل العوامل التي ذكرت ستؤدي الى رفع الانتاج الفلاحي و هذا ما بينته دراسة محمود هويدي مناجد واخرون ان إضافة الأسمدة العضوية بمستوى 20 طن ه أعطى أعلى خصائص نمو لارتفاع النبات الكوسة والوزن الجاف وحققت أعلى حاصل مبكر بقيمة 25.96 طن ه.³

و أظهرت النتائج تفوق المعالجة بالأسمدة العضوية هيومات السائل بتركيز 4 مل / لتر حيث اعطت أعلى متوسط طول للنبات و زيادة محتوى أوراق الكلوروفيل بنسبة 49.91 وحدة سباد يضاف اليها الوزن الجاف للنبات 95 جرام وعدد الدرنات 9 درنة / نبتة ومعدل وزن البطاطس 115 جرام لنفس

¹ عبد المطلب، قمر الدولة عبد المطلب أحمد. (2007). تأثير الأسمدة العضوية و الكيميائية على بعض خواص التربة و إنتاجية محصول القمح (*Triticum aestivum L*). في الأراضي الجافة. (أطروحة ماجستير). جامعة أم درمان الإسلامية، السودان

² بوعرت مروة، خزاندار شامة ميساء، سبق ذكره. ص31

³ بسام الدين الخطيب هشام، محمود هويدي مناجد، & خليل جميل فرحان. (2018). تأثير الاسمدة العضوية وتصريف المنقط في

بعض خصائص التربة الفيزيائية ونمو وحاصل قرع الكوسا L Cucurbita pepo. Journal of Kirkuk University For Agricultural Sciences, 9 (3).

المعاملة بالاضافه الى اعطاء اعلى حاصل قابل للتسويق عند 42 طن / هكتار وفاز بإجمالي 42.5 طن / هكتار وكانت النسبة المئوية للمادة الجافة 19.86% ونسبة النشا 14.121% جودة وكثافة 1.07832 جم / سم³.

III. الاضافات المعدنية والعضوية لتحسين خواص الترب الفقيرة وزيادة الانتاج:

فضلات الدجاج :

تشكل فضلات الدواجن جميع العناصر التي يطلقها الجهاز الهضمي والبولي للدواجن، والتي تلتقي ممراتها في الحوض.

تعتبر فضلات الدواجن (الفروج أو الديوك الرومية) جافة جدا بحيث لا يمكن تحويلها إلى سماد كما هو ، يتراوح محتوى المادة الجافة فيها في معظم الاوقات بين 60 و 75% لذلك فإن ترطيبها ضروري لاعادتها إلى معدل متوافق مع التسميد.²

تأثير فضلات الدجاج على التربة:

أوضحت نتائج هذه الدراسة عدم تغير النسبة المئوية للسعة الحقلية لتربة الشاهد عن السعة الحقلية للتربة قبل الزراعة والتي بلغت 8.57% و أن إضافة سماد زرق الدواجن أدى إلى زيادة ملحوظة في النسبة المئوية للسعة الحقلية للمستويين عن الشاهد وكانت الزيادة واضحة للمستويين خلال فترات الاضافة قبل شهرين وثلاثة وأربعة أشهر من الزراعة مما يؤكد أن إضافة سماد زرق الدواجن حسن من خواص التربة الفيزيائية وبالتالي زادت مقدرتها علي مسك الماء. انخفضت السعة الحقلية بعد ذلك تدريجيا و يؤدي ذلك إلى انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية. وقد تلاحظ تفوق المستوى الثاني على المستوى الاول وبلغت أقصى سعة حقلية له 63.38 % وكان ذلك في فترة الاضافة قبل ثلاثة أشهر من الزراعة وأدناها 16.3 % وقد كان ذلك قبل فترة الاضافة قبل سبعة أشهر ويتفق ذلك مع

¹ AL-MOHAMMEDI, Omar HM. Effect of spraying different concentrations of organic fertilizers in the growth and yield qualities of the potato *Solanum tuberosum* L. Tikrit Journal for Agricultural Sciences, 2012, 12.4.

² هادية مهاوات، ابتهاج حساسة. "تثمين الأسمدة العضوية (فضلات الدجاج) بواسطة مواد عضوية ومعدنية." شهادة ماستر اكايمي، جامعة الوادي، كلية علوم طبيعة وحياة، قسم علوم فلاحية، (2021). ص 19

نتائج التي أشارت إلى أن إضافة سماد المزرعة إلى التربة الرملية الطمية يحسن من خواصها الفيزيائية مما يزيد سعتها الحقلية.¹

كما ذكرت هادية مهاوات، ابتهاج حساسة ان تأثير مخلفات الدواجن المضافة الى التربة ادت الى تحسين صفات النمو الخضري لمحصول البطاطا والمتمثلة في ارتفاع النبات وعدد السيقان الرئيسة والمساحة الورقية ودليل الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري من خلال تحسين خصائص التربة ومنها الخصوبة من خلال تحليل مخلفات الدواجن الى مركبات نيتروجينية وفوسفاتية وغيرها وان اضافة مخلفات الدواجن للتربة ادت الى احتفاظها بالماء.²

و أشارت نتائج احمد فاضل عبد وآخرون ان سماد الدواجن تفوق في نسبة N و P و K على سماد الأبقار والأغنام وفي قدرة تضاده وخفضه لفطر *Phytophthora infestans* في نبات الطماطم بنسبة 65.86% ولوزنه الجاف مقارنة مع باقي الأسمدة وزيادة في نمو النبات من خلال زيادة طول النبات ووزنه الخضري والجاف.³

كما وجدت دراسة ان إضافة زرق الدجاج للتربة قبل 2,3,4 اشهر أدى الى زيادة ملحوظة في النسبة المئوية للسعة الحقلية للتربة.⁴

الفحم الحيوي:

تعريف الفحم الحيوي:

يعرف الفحم الحيوي وفق (Lehmann and Joseph, 2009) ،انه منتج غني بالكربون العنصري، ينتج عن ما يسمى بالتحلل الحراري (Pyrolysis) للمواد العضوية بغياب او وجود محدود للاكسجين، وفي درجات حرارة منخفضة نسبيا (اقل من 700 درجة مئوية). تعتبر الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفحم الحيوي مفتاحا لفهم وظائفه في التربة، حيث تؤدي سعته التبادلية الكاتيونية العالية الى تحسينات

¹ هادية مهاوات، ابتهاج حساسة. سبق ذكره ص29

² هادية مهاوات، ابتهاج حساسة. سبق ذكره ص23

³ احمد فاضل عبد، عبد العزيز ابراهيم الموسوي، عبد الناصر احمد السيد علي، استخدام أنواع من الأسمدة العضوية و مستخلصاتها لبيان تأثيرها على الفطر المسبب لمرض اللبحة المتأخرة على الطماطم (*Phytophthora infestans* (Mont.)، 2016، مجلة جامعة بابل/العلوم الصرفة/24/6.

⁴ Mohamed Ahmed, Tagelsir & الله، عمر محمد. (2008). تأثير سماد زرق الدواجن علي بعض خصائص التربة ومحتوي نبات القمح من العناصر الغذائية. shendi university journal.

واضحة في خصوبة التربة، كما ان الهيكل المسامي ومساحة السطح النوعي الكبيرة له توفر موهلا مناسباً لنمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة، ويختلف تأثيره على انتاجية المحاصيل باختلاف نسبته في التربة ، ودرجة تنشيط الفحم ، ومعدلات استخدامه، وانواع المحاصيل، وانواع التربة ومدخلات التربة الاخرى، وطريقة الجمع بين هذه العوامل.¹

كما اشار محمد إبراهيم وآخرون الى ان زيادة استخدام الفحم الحيوي ادى الى زيادة في انتاج محصول البطاطا وعزى السبب إلى زيادة الكتلة الحيوية الميكروبية في التربة إضافة لقدرة الفحم الحيوي على زيادة احتفاظ التربة بالماء ، وزيادة سعة التبادل الكاتيوني للتربة ، وزيادة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية ، مما يجعل الفحم الحيوي وسيلة هامة لإدارة الترب المتدهورة ومتراجعة الخصوبة.²

وذكر ايضا ان معالجة التربة الرملية بالفحم الحيوي المحضر من بقايا سوق نباتات الذرة ، في زراعة محصول الكوسا زاد نسبة المادة العضوية في التربة وزاد في كفاءة استخدام الآزوت والفوسفور من قبل النبات ، حيث زادت أوزان ثمار الكوسا الطازجة بنسبة (55 %) مقارنة مع الشاهد ، وبناء على ذلك ، تم اقتراح أن يكون الفحم الحيوي مصدراً للأسمدة الفوسفاتية لاستصلاح التربة الرملية الجيرية بسبب محتواه العالي من الفوسفور.³

الفوائد الأساسية للفحم الحيوي:

1-خزن الكربون : يستطيع الفحم الحيوي تخزين الكربون في التربة لمئات السنين وتحسين خصوبة التربة بالإضافة إلى أن تحفيز نمو النبات يؤدي إلى استهلاك كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون من الجو .

2- مقاومة الجفاف : وذلك من خلال زيادة قدرة التربة التخزينية للماء

3-تحسين خصوبة التربة : وذلك من خلال زيادة قدرة التربة التخزينية للعناصر الغذائية الحد من

¹ محمد إبراهيم، علي زيدان، هيثم عيد، تأثير مستويات من السماد العضوي والفحم الحيوي في الصفات الانتاجية لنبات البطاطا (Solanum Tuberosum L) ،المجلة السورية للبحوث الزراعية، اللاذقية،سورية، 8 (3)، 2021، ص144

² محمد إبراهيم، علي زيدان، هيثم عيد، تأثير مستويات من السماد العضوي والفحم الحيوي في الصفات الانتاجية لنبات البطاطا (Solanum Tuberosum L) ،المجلة السورية للبحوث الزراعية، اللاذقية،سورية، 8 (3)، 2021، ص144

³ محمد إبراهيم، علي زيدان، هيثم عيد، تأثير مستويات من السماد العضوي والفحم الحيوي في الصفات الانتاجية لنبات البطاطا (Solanum Tuberosum L) ،المجلة السورية للبحوث الزراعية، اللاذقية،سورية، 8 (3)، 2021، ص145

تسرب المغذيات.

4- إنتاجية وجودة أفضل للمحاصيل .

5- التقليل من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري : الدور الذي يلعبه الفحم الحيوي من تحسين لخصوبة التربة بالإضافة إلى تحفيز نمو النبات يؤدي إلى استهلاك كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون من الجو .

6- كما أن الحرارة المنبعثة من عملية إنتاج الكربون الحيوي من الممكن تحويلها إلى طاقة كهربائية.

7- الحرق المباشر للمادة العضوية يؤدي إلى إطلاق معظم ثاني أكسيد الكربون في الجو ولكن الفحم الحيوي يستبقي 50 ٪ من الكربون الأصلي ليعاود تخزينها في التربة . الكمية الصافية من ثاني أكسيد الكربون التي تعاد إلى الجو يتم تقليلها بزيادة خصوبة التربة والاستغناء عن الوقود الأحفوري الذي يستخدم في إنتاج الاسمدة الاعتيادية وبذلك يكون استعمال الفحم الحيوي خافض للكربون .

8- معالجة التربة .

9- تحسين ميكروبيولوجيا التربة (أو خصائصها) .

10-رفع درجة حموضة التربة. الفحم الحيوي مسامي للغاية مما يسمح له بالاحتفاظ بالمغذيات والمياه التي يمكن لجذور النباتات الوصول إليها عند إضافته إلى التربة .

يجب الانتباه إلى أن استعمال الفحم الحيوي قد لا يخلو من الآثار السلبية ، حيث أن 50 ٪ من الدراسات أظهرت أن استخدام الفحم الحيوي يساهم في زيادة الإنتاج وذلك بمعدل 10 ٪ ولكن هذا يعني ، من منظور آخر ، أن 50 ٪ من الحالات قد سجلت إما نقصا ضعيفا أو كبيرا في نسب الإنتاج حيث أن الدراسات تبين أن التفاوت في نسب الإنتاج يتراوح ما بين 28 ٪ و 39 ٪ + . وقد أثبتت الدراسات أن تأثير الفحم النباتي على نسب الزيادة في الإنتاج يكون بحسب طبيعة التربة وهي كالاتي ¹:

¹ Abdelmotaal, Mohamed & Tarfaya, Ahmed (2021). عمل ورقة اعداد / أ/ الحويحي محمد أ مهندس/ علي حمد

طرفاية باحث بيئي اول بوالبي زارة ءة الب ادارة في باحث ساتين ديسمبر 2021. Journal of Arabic Studies. ص7

التربة الحمضية	14%+
التربة المحايدة	13%+
التربة الرملية	10%+
التربة متوسطة القوام	13%+

واظهرت نتائج دراسات محمد ابراهيم وآخرون ان كل من المادة العضوية والفحم الحيوي كان ذو تأثير إيجابي على إنتاجية وحدة المساحة من نبات البطاطا كما ازدادت نسبة الدرنات الكبيرة على حساب الدرنات الصغيرة والمتوسطة مع زيادة مستوى الفحم الحيوي أو المادة العضوية أو كليهما معاً بفرق معنوي واضح.

الكمبوست:

مخصب الكمبوست : ان نواتج العمليات التي تتعرض لها بقايا المواد العضوية تحت ظروف هوائية وعند درجات حرارة متوسطة ومرتفعة تؤدي الى تحليلها وتحويلها الى مواد ثابتة التركيب ، شبيهة بمادة الدبال تسمى بالكمبوست . و تعتبر التهوية بهذه العمليات هامة جدا وذلك لتوفير الظروف الملائمة لانواع معينة من البكتريا والاكيتنوميسينات والفطريات ومساعدتها على الانتشار و التغلغل داخل اكوام الكمبوست للاسراء في عمليات التحلل للمواد العضوية والتقليل من انبعاث الروائح الكريهة. حيث يتكون الكمبوست من أي مواد عضوية يمكن ان تتحلل حيويًا ثم تحليلها حيويًا.¹

التأثيرات الإيجابية لاضافة الكمبوست : ان اضافة الكمبوست الى التربة قد تزيد من اعداد الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في المحيط الجوي والتي تكون مضادة للكائنات الممرضة التي تصيب النبات عن طريق الجذور وقد وجد أن ذلك يرتبط إيجابيا بزيادة إنتاج siderophores بواسطة كائنات المحيط الجذري في التربة ومن بين أهم الكائنات الحية الدقيقة التي تفيد في مكافحة الحيوية والتي وجدت في الكمبوست ما يلي: : *Bacillus spp* . - *Entrobacter spp* - *Pseudomonas spp* - *Streptomyces spp* - *Flavobacterium spp* - *Gliocladium virens* . ويتحكم في كفاءة الكمبوست في مكافحة الحيوية لمسببات الأمراض العوامل التالية: المواد الأولية التي تدخل في إنتاج

¹ عبد الله ؛ حنان ممد نور؛ ظهير الدين عبدالله علي. أثر مخصب الكمبوست على محتوى العناصر الغذائية في التربة الطينية

والرملية . 2020. رسالة دكتوراة. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا. ص12,13

الكمبوست _ مدى نضج الكمبوست _ المحتوى الرطوبي والph ، الاملاح و وقت إضافة الكمبوست للحقل.¹

حيث أظهرت نتائج دراسة علي زيدان وآخرون، تأثيراً إيجابياً جزئياً لمجموع سماد البيوغاز والكمبوست في تحسين نمو وإنتاجية محصول البطاطا. إذ لوحظ زيادة في جميع مؤشرات النمو ، وذلك عند ارتفاع معدلات إضافة كلا السمادين.²

الكبريت الزراعي:

الكبريت في الاراضي الزراعية: يوجد الكبريت بالاراضي الزراعية إما بصورة معدنية او بصورة عضوية وقد ثبت علمياً ان المصدر العضوي يعتبر المصدر الرئيسي في معظم انواع الاراضي العضوية . هذا ويعتبر الكبريت عنصراً ضرورياً لإفراد المملكة النباتية والحيوانية علي حد سواء ، بالرغم من وفرته في القشرة الارضية إلا أنه قد يتواجد بكميات اقل من الكميات المثالية خاصة في الافاق تحت السطحية.³ كما ذكر عبد السلام عمر مولود وآخرون ان استخدام السماد الكبريتي بكمية 25 كغم.ه يؤدي الى زيادة في كل من ارتفاع النبات وحجم القرص الزهري وكذلك زيادة في وزن البذور وبالتالي يزداد الحاصل الكلي.⁴ ووجد ترف هاشم برسيم إن إضافة الكبريت بمعدل 500 كغم / دونم كان لها الأثر الفعال في زيادة وزن النبات الجاف ومقدار الفسفور الجاهز في التربة والنبات.⁵

¹ عبد النبي؛ عفراء عبد الرحمن معلا؛ السموال محمد ميرغني. التحليل الحيوي للسماد العضوي المصنع (الكمبوست) . 2018. رسالة دكتوراة. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

² علي زيدان محمد الزعبي ميس ديب. تأثير مستويات مختلفة من سماد البيوغاز الجاف وكمبوست في نمو وإنتاجية البطاطا العادية المزروعة في محافظة طرطوس. مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم البيولوجية ، 2018 ، 40.5

³ حامد؛ محمد حامد عبد الماجد؛ لمياء أحمد الحسن. أثر إضافة الكبريت علي تفاعل التربة و إتاحة الفسفور للنبات. 2018. PhD Thesis. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.ص14

⁴ عبدالسلام عمر مولود، بلال ابراهيم محمد، تأثير اضافة الكبريت الزراعي و مخلفات الاغنام في النمو وحاصل زهرة الشمس Helianthus annuus, Polytechnic Journal : Vol.8 No.3 (Aug 2018) : Pp : 219-229 ،جامعة بوليتكنيك اربيل، المعهد التقني في خبات . قسم المحاصيل الحقلية.

⁵ ترف هاشم برسيم؛ جعفر عباس شمس الله؛ صبيحة عبد الله عبود. تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكبريت على جاهزية الفسفور ونمو نبات الذرة الصفراء 1.1, 2009, Zea mays L. Al-Kufa University Journal for Biology,

الجزء التجريبي

الجانبي التجريبي:

تقديم منطقة الدراسة :

الموقع الفلكي : تم اجراء الدراسة في ولاية الوادي (الجزائر) تمتد أرضيها من الجنوب الى الشمال بين خطي عرض $31^{\circ} - 34^{\circ}$ شمالا وبين خطي الطول $6^{\circ} - 8^{\circ}$ شرقا.

الموقع الجغرافي : تقع ولاية الوادي جنوب شرق الجزائر ، يحدها من الشرق الجمهورية التونسية ومن الغرب كل من ولاية مغير و تقرت ومن الشمال ولايات تبسة وخنشلة وبسكرة ومن الجنوب ولاية ورقلة .
تقدر مساحة ولاية وادي سوف ب 44586 كم 2 مع عدد سكان يقدر ب 652210 نسمة بكثافة سكانية تقدر 15 نسمة/كم2.



الصورة2: صورة بالقمر الصناعي للوادي (Google LLC) 2021

مكان الزراعة:

تمت الزراعة في تربة رملية بشرقية بلدية تغزوت احدى بلديات الولاية .



الصورة3: الموقع الجغرافي لمكان الزراعة (Google LLC) 2021

الطرق والادوات:

الادوات المستعملة :

- بذور بازلاء صنف كالفيدون واندر (*Kelvedon wonder*).

-صواني التشتيل.

-انابيب ري بالتقطير.

-كأس مدرج.

- ميزان حساس (radwag).

- جهاز متعدد المعلومات (cosort).

- خالط مغناطيسي (scilogex).

- ماء مقطر.

- فرن مخبري (Nabertherm).

طريقة العمل:

صنع الفحم الحيوي:

تم صنع الفحم في بلدية قمار لنوعين مختلفين من المخلفات النباتية لنبات : البردقوش *Majorana hortensis* و كازورينا *Casuarina*.

تم وضع المخلفات النباتية لكلى النوعين من النباتات في اسطوانة حديدية كل على حدى وتم وضعها في حفرة واحاطتها بأخشاب واشعال النار حولها ثم اغلقت الاسطوانة بغطاء حديدي مع وضع ثقل فوقها.



الصورة 4: وضع المخلفات النباتية في الاسطوانة الصورة 5: اشعال النار وغلق الاسطوانة

(صور لنوار ابراهيم 2021)

بعد مدة من الاشتعال وتفحم المخلفات داخل الاسطوانة تم فتحها ورش القليل من الماء على المخلفات المتجمرة لتفادي احتراقها كلياً مع تواجد الاكسجين. بعد كل هته العملية تحصلنا على فحم حيوي للبردقوش وفحم للكازورينا.



الصورة 6: صورة للمخلفات النباتية بعد تفحمها (صورة لنوار ابراهيم 2021)

طحن ومزج الفحم الحيوي:

تم طحن الفحم على شكل مسحوق بواسطة مطحنة كهربائية ومزج كلا النوعين من الفحم بنسب متساوية.



الصورة 7: طحن الفحم الحيوي بالمطحنة الكهربائية (صورة لنوار ابراهيم 2021)

خلط السماد المحسن :

استعملنا في التجربة خليط مخلفات سلاتين من الدجاج (اربوراك و كوب-500)

تم خلط السماد المحسن وفق النسب التالية 60% زرق الدجاج ، 15% فحم حيوي ، 20% نشارة خشب ناعمة، 5% $CaCO_3$.

حيث تم أخذ وزن 2.4 كغ بحجم 10 لتر من زرق الدجاج ووزن 600 غ بحجم 260 سل من الفحم الحيوي ووزن 800 غ بحجم 390 سل من النشارة ووزن 200 غ بحجم 22.5 سل من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ووضعها في قطعة بلاستيكية وخلطها جيدا إلى أن تتجانس ثم تم تعبأتها في أكياس بلاستيكية.



الصورة 8: زرق الدجاج قبل الخلط وبعده (صورة لنوار ابراهيم 2021)

زراعة البذور :

تم أخذ 150 بذرة بازلاء صنف كالفيدون واندر ووضعها في كأس به مياه الحنفية للإنتاش وبعد 24 ساعة تم أخذ البذور وزرعها في صواني التشتيل يوم 13 نوفمبر 2021 .
صواني التشتيل سبق وأن حضرت بملئها برمل صافي.



الصورة 9: صور البذور قبل وبعد الانتاش (صورة لنوار ابراهيم 2021)



الصورة 10 : تحضير الصواني وزراعة البذور (صورة لنوار ابراهيم 2021)

تحضير التربة للزراعة :

تمت الزراعة وفق تصميم القطاعات العشوائية مع استخدام ثلاث مكررات في مساحة (1.8متر * 3متر) حيث تم تحضير التربة وفق الخطوات التالية :

تم وضع أنابيب الري بالتنقيط بقوة تدفق 1.16 ل/ سا وبمسافة 10سم بين النقاط وهذا بتاريخ 19 ديسمبر 2021.

بعد ثلاث ايام تم تسوية التربة المخصصة للزراعة وتقسيمها الى ثلاث أجزاء بعرض 60 سم وطول 3 امتار كل جزء ينقسم ثلاث تكرارات بطول متر لكل تكرار وعرض 40 سم . في كل تكرار تم نثر:

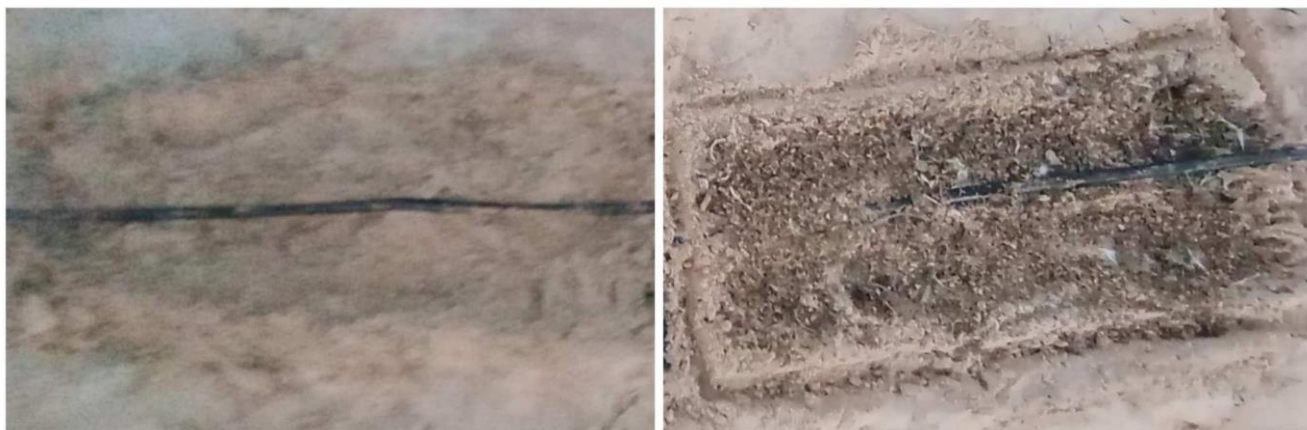
(1) كمية 1.5 لتر من زرق الدجاج الخام (بدون أي إضافات) بالنسبة لكل تكرار من تكرارات التجربة 1.

(2) كمية 1.5 لتر من زرق الدجاج المحسن بالنسبة لكل تكرار من تكرارات التجربة 2.

(3) كمية 2.5 لتر من زرق الدجاج المحسن بالنسبة لكل تكرار من تكرارات التجربة 3.

بعد النثر تم عزق التربة يدويا وتسويتها من جديد ومد ليات الري بالتقطير .

العزق كان عزق سطحي بسيط لخلط السماد ومزجه مع التربة اكثر .



الصورة 11 : نثر السماد قبل العزق وبعد العزق للتجربة 1 (صورة لنوار ابراهيم 2021/12/22)



الصورة 12 : نثر السماد قبل العزق وبعد العزق للتجربة 2 (صورة لنوار ابراهيم 2021/12/22)



الصورة 13 : نثر السماد قبل العزق وبعد العزق للتجربة 3 (صورة لنوار ابراهيم 2021/12/22)

زراعة الشتلات في الأرض المستديمة:

تمت الزراعة بتاريخ 24 ديسمبر 2021 بعد إختيار شتلات متساوية في الطول بطول 13 سم. بعد يوم من تحضير التربة تمت زراعة الشتلات المختارة على مسافة 20 سم بين الشتلة والشتلة و60 سم بين

الخط والخط مع ترك 40 سم بين التكرارات في نفس الخط لفصل التجارب عن بعضها البعض بمعدل اربع شتلات

لكل تكرار و12 شتلة لكل تجربة .



الصورة 14 : قياس الجلبانة 13سم أثناء الزراعة (صورة لنوار ابراهيم 2021)

بعد اتمام الزراعة تمت تغطية الشتلات بشبك مضاد للحشرات على شكل انفاق لتفادي بعض المتغيرات الفجائية كالحيوانات...



الصورة 15 : صور بعد التغطية بالشبك (صورة لنوار ابراهيم 2021)

متابعة الشتلات:

تم ري الشتلات بمعدل 1.25 ساعة يوميا بنفس انابيب الري منذ بداية التجربة الى 5 فيفري 2022 حيث تم تغيير الانابيب الى تدفق 2.2 لتر/ساعة.

تم رش 0.5 لتر مستخلص طحالب بحرية (*Ascophyllum nodosum*) يوم 3 فيفري بتركيز 1/200 على كل التجارب .

تم قياس طول النباتات على عدة مراحل.

قاس طول وعدد قرون البازلاء بعد الجني.

وزن ثمار البازلاء بالقشور وبدون قشور.

عدد الازهار والتفرعات.

وزن المجموع الخضري بعد الجني.

التحليل الكيميائي للتربة والمياه والسماذ:

تم اخذ عينات من التربة على عمق 20/15 سم لكل تكرار و مزج تكرارات كل تجربة على حدى لتعطينا ثلاث عينات زائد عينة الشاهد قبل الزراعة.

كما تم أخذ عينتين لزرق الدواجن المستعمل قبل وبعد الإضافات، لقياس كل من الأس الهيدروجيني pH والأملاح الذائبة ونسبة المادة العضوية لكل عينة على حدى.

حيث تم تجفيف عينات التربة على 45 درجة مئوية لمدة 24 ساعة لإعطاء كميات متجانسة من الماء قبل بدئ القياس كما في دراسة تمت لـ¹ (Lu RK 2000).

تم قياس الأس الهيدروجيني pH و الناقلية بطريقة ترشيح المستخلصات المائية (1/5)

¹. NF ISO 10390

قياس الأس الهيدروجيني pH:

نقوم بوزن 10g لكل عينة بالميزان الحساس وأخذ 50 ml من الماء المقطر نمزجها في بيشر بهدف تشكيل محلول ، ثم نقوم بوضعه فوق الخلاط المغناطيسي من نوع (scilogex) لمدة 10 دقائق ثم نتركه يرتاح الى أن يترسب ثم نقوم بترشيح المحلول بالقمع و ورق الترشيح في بيشر ونقيس درجة pH بجهاز متعدد المعلومات من نوع (cosort) .

قياس الملوحة بالناقلية EC:

نعد محلول مثل الذي سبقه لكل عينة على حدى (الماء المقطر 10g/50ml) لكل عينة نقوم بوضعه فوق الخلاط المغناطيسي من نوع (scilogex) لمدة 10 دقيقة ثم نتركه يرتاح الى أن تترسب الفضلات ثم نقوم بترشيحه ونقيس درجة الملوحة بجهاز متعدد المعلومات من نوع (cosort) .

قياس الأس الهيدروجيني (pH) وملوحة مياه الري:

تم قياس ملوحة و pH مياه الري بعد اخذ عينات من شبكة الري بعد 10 دقائق من ضخ المياه ووضعها في زجاجة معتمدة و أخذها للمخبر ليتم قياس pH والملوحة مباشرة دون اي معاملات بجهاز متعدد المعلومات من نوع (cosort) .

قياس الرطوبة:

نأخذ ثلاث عينات من زرق الدجاج الخام بوزن 10g قمنا بتجفيفها في الهواء مدة يومين حيث قمنا بوزنها عدة مرات الى ان ثبت الوزن عند قيمة محددة ونحسب حسب العلاقة:

$$\text{الرطوبة (\%)} = 100 * (\text{الوزن قبل التجفيف} - \text{الوزن بعد التجفيف}) / \text{الوزن قبل التجفيف}.$$

قياس المادة العضوية :

نأخذ ثلاث تكرارات لكل عينة بوزن 10g لكل تكرار ثم نقوم بوضعها في كؤوس من الفخار ، ثم نقوم بحرقها لمدة ساعتين في درجة حرارة 700° ثم نعيد وزنها بالتالي نجد كمية المادة العضوية الموجودة فيها حسب العلاقة :

$$\text{المادة العضوية (غ)} = \text{الوزن قبل الحرق} - \text{الوزن بعد الحرق}.$$

$$\text{نسبة المادة العضوية (\%)} = 100 * (\text{الوزن قبل الحرق} - \text{الوزن بعد الحرق}) / \text{الوزن قبل الحرق}.$$

النتائج والمناقشة:

من الملاحظ بعد خلط السماد (زرق الدواجن والفحم الحيوي ،نشارة خشب،كربونات الكالسيوم) اختفاء الروائح الكريهة لزرق الدواجن وهذا يتوافق مع ما وجدته هادية مهاوات وآخرون.

الجدول 1:متوسط اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثالث بعد الزراعة لكل تكرار

التجارب التكرارات	ت1: زرق دجاج عادي	ت2: سماد محسن 1.5ل	ت3: سماد محسن 2.5ل
التكرار 1 (سم)	18.25	18.875	19.625
التكرار 2 (سم)	19.125	19.875	21
التكرار 3 (سم)	19.375	20	21.25
متوسط الطول لكل تجربة(سم)	18.9166	19.5833	20.625

يمثل الجدول 1 متوسط أطوال نباتات البازلاء للأسبوع الثالث بعد الزراعة لكل تكرار من تكرارات التجربة على حدى.

حيث نلاحظ تباين بسيط في طول نباتات البازلاء بين تكرارات التجربة الواحدة ففي التجربة 1 تراوحت الأطوال بين 18.125 سم الى 19.37 سم وفي تجربة 2 بين 18.8 سم و 20 سم وفي التجربة 3 بين 19.62 سم الى 21.25 سم ونلاحظ أيضا ان التجربة 2 تتفوق على تجربة 1 في كل تكراراتها والتجربة 3 تفوقت على التجريبتين 1 و 2 بطول وصل الى 21,25 سم. والملاحظ أيضا من خلال جداول الملاحق من 1 إلى 5 أن التجربة 3 كانت من أكثر التجارب تناسقا في طول نباتات البازلاء بين نباتات نفس التجربة عكس باقي التجريبتين وخاصتا التجربة 1 التي كان بها فارق ملحوظ في الطول بين نباتات نفس التجربة .

الجدول 2: متوسط أطوال نباتات البازلاء الأسبوع الخامس بعد الزراعة لكل تكرار

التجارب / التكرارات	ت1: زرق دجاج عادي	ت2: سماد محسن	ت3: سماد محسن
	1.5ل	2.5ل	
التكرار 1 (سم)	20.125	21.375	24.25
التكرار 2 (سم)	19.125	22.25	25.125
التكرار 3 (سم)	22.625	23.125	23.625
متوسط الطول لكل تجربة (سم)	20.625	22.25	24.333

يمثل الجدول 2 متوسط أطوال نباتات البازلاء للأسبوع الثالث بعد الزراعة لكل تكرار من تكرارات التجربة.

حيث نلاحظ أن تكرار 2 للتجربة 1 كان أقل تكرار بين كل التكرارات من ناحية متوسط الطول بطول 19.125 سم في حين أن نظيره في التجربة 2 كان 22.25 سم فقد تفوق عليه بنسبة 16% أما تكرار 2 للتجربة 3 فقد سجل أكبر طول في كل التجارب يقدر بـ 25.12 سم أما باقي التكرارات فقد أخذت نفس الترتيب فقد كان متوسط الأطوال في تكرار 1 للتجربة (1) 20.12 سم والذي كان أقل من التجربة 2 بـ 1.25 سم في حين سجل نفس التكرار في التجربة (3) 24.25 سم أما الأطوال في تكرار 3 فقد تقاربت التجربة 2 و 3 في الطول 23.125 سم و 23.625 سم على التوالي في حين أن متوسط طول النباتات في التجربة 1 لنفس التكرار كان 22.625 سم أي أقل من التجربة 3 بـ 1 سم.

الجدول 3: متوسط أطوال نباتات البازلاء الأسبوع السادس بعد الزراعة لكل تكرار

التجارب / التكرارات	ت 1: زرق دجاج عادي	ت 2: سماد محسن 1.5 ل	ت 3: سماد محسن 2.5 ل
التكرار 1 (سم)	21	24.87	27.62
التكرار 2 (سم)	21.25	24	27.5
التكرار 3 (سم)	26.375	26.625	26.5
متوسط الطول لكل تجربة (سم)	22.875	25.165	27.20

يمثل الجدول 3 متوسط أطوال نباتات البازلاء للأسبوع الثالث بعد الزراعة لكل تكرار من تكرارات التجربة. حيث ملاحظ أن الأطوال في تكرارات التجربة 1 تتراوح بين 21 سم إلى 26.375 سم بفارق 25.5% في حين أن متوسط الأطوال في تكرارات التجربة 2 تراوح 24 إلى 26.625 سم بفارق 10.9% أما تكرارات التجربة 3 والتي كانت من أكثر التجارب تناسقا من ناحية فارق متوسط أطوال النباتات بفارق 6% فقط عكس التجربة 1 التي كان بها فارق بمقدار 25.5% بين تكرارات نفس التجربة .

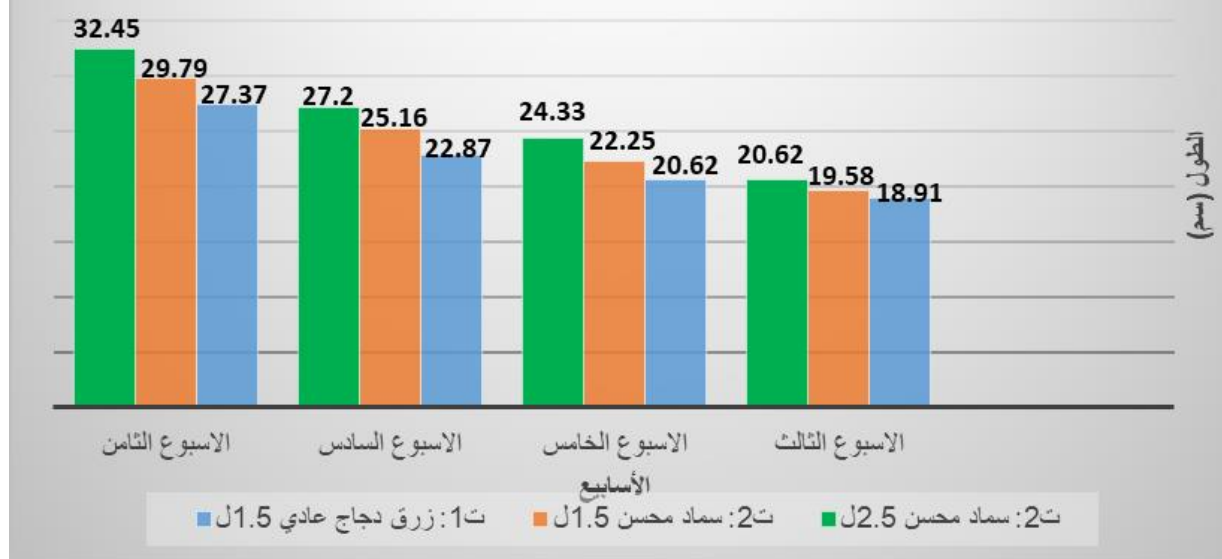
الجدول 4: متوسط أطوال نباتات البازلاء الأسبوع الثامن بعد الزراعة لكل تكرار

التجارب / التكرارات	ت1: زرق دجاج عادي	ت2: سماد محسن	ت3: سماد محسن
التكرار 1 (سم)	27.12	32.12	35.75
التكرار 2 (سم)	22.5	28.25	32
التكرار 3 (سم)	32.5	29	29.625
متوسط الطول لكل تجربة (سم)	27.373	29.79	32.458

يمثل الجدول 4 متوسط أطوال نباتات البازلاء للأسبوع الثالث بعد الزراعة لكل تكرار من تكرارات التجربة.

حيث نلاحظ أن متوسط طول النباتات في التجربة 1 أقل من التجربة 2 و 3 فقد كان في تكرار 1 لتجربة (1) 27.125 سم بينما في التجربة 2 و 3 كان 32.12 سم و 35.75 سم على التوالي بفارق 5 سم بين التجربة 1 و 2 و 7.5 سم بين التجربة 1 و 3 كما كان في تكرار 2 للتجربة (1) 22.5 سم بينما في التجربة 2 أطول ب 5.75 سم بمتوسط طول 28.25 سم وفي التجربة 3 بمتوسط طول 32 سم بفارق طول 9.5 سم أما في تكرار 3 فقد وصل متوسط طول نباتات التجربة 1 إلى 32.5 سم بينما كان في التجربة (2) 29 سم و 29.625 في التجربة 3.

متوسط طول نبات البازلاء من الأسبوع الثالث الى الثامن



الشكل 1: متوسط طول نبات البازلاء من الأسبوع الثالث الى الثامن.

يمثل الشكل 1 مدرج تكراري لمتوسط أطوال نباتات البازلاء للثلاث تجارب من الأسبوع الثالث إلى الأسبوع الثامن.

حيث نلاحظ أن التجربة 3 تتفوق على باقي التجارب من ناحية متوسط الطول فقد سجلت في الأسبوع الثالث 20.6 سم في حين ان التجربة 2 والتجربة 1 سجلت 19.5 سم و 18.9 على التوالي أما في الاسبوع الخامس فقد وصل متوسط طول النباتات في التجربة 3 الى 24.3 بينما كانت التجربة 2 في 22.25 سم والتجربة 1 20.6 سم وفي الاسبوع السادس نلاحظ تواصل تفوق التجربة 3 حيث وصل متوسط طول نباتات البازلاء 27.2 سم وفي التجربة 2 الى 25.1 سم وفي التجربة 1 الى 22.8 سم اما في الثامن فقد سجلت التجربة 3 32.4 سم بينما التجربة 2 سجلت 29.7 سم في حين ان التجربة 1 سجلت 27.3 سم. وهذا يتوافق مع ما وجدته Peeyush Sharma وآخرون من حيث زيادة في طول نبات القرنيبيط عند تسميدها بمخلوط السماد العضوي مع الفحم الحيوي.¹

¹ Peeyush Sharma, Vikas Abrol, Vikas Sharma, Shubham Chaddha, Ch. Srinivasa Rao, A.Q. Ganie, Daniel Ingo Hefft, Mohamed A. El-Sheikh, Sheikh Mansoor, Effectiveness of biochar and compost on improving soil hydro-physical properties, crop yield and monetary returns in inceptisol subtropics, Saudi Journal of Biological Sciences, Volume 28, Issue 12, 2021, Pages 7539-7549.

الجدول 5: عدد الازهار في مرحلة بداية التزهير

ت3: سماد محسن 2.5ل				ت2: سماد محسن 1.5ل				ت1: زرق دجاج عادي				التجارب الازهار
3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	2	عدد الازهار
1	1	1	2	0	1	1	1	1	0	2	1	عدد الازهار التي عقدت
14				12				12				المجموع

يمثل الجدول عدد ازهار نباتات البازلء عند مرحلة بداية التزهير في الثلاث تجارب.

حيث نلاحظ ان عدد الازهر التي لم تعقد تتراوح ما بين 1 الى 3 في هته التجارب الثلاث بينما الازهار التي عقدت تتراوح بين 0 و2 لكل نبتة ونلاحظ ان ت3 تفوقت على باقي التجريبتن من حيث الازهار التي عقدت بمجموع 5 ازهار مقارنة ب 3 ازهار في ت2 و4 ازهار في ت1 وبفارق معنوي في المجموع الزهري 14 زهرة في حين ان ت1 وت2 كانت 12 زهرة فقط وهذا يدل على التبكير في التزهير في التجربة 3 مقارنة بباقي التجارب.

الجدول 6: متوسط عدد قرون البازلاء لكل تجربة

التكرار	التجارب	ت1: التجربة 1	ت2: التجربة 2	ت3: التجربة 3
متوسط عدد القرون	18	15	25	

يمثل الجدول متوسط عدد قرون البازلاء لتكرارات كل تجربة على حدى.

حيث نلاحظ ان متوسط عدد قرون نباتات التجربة 3 كان 25 قرن حيث تفوق على التجربة 2 ب 66% والتي كان متوسط عدد قرون نباتاتها 15 قرن اما التجربة 1 فقد كان متوسط عدد قرونها 18 قرن والتي كانت أقل من التجربة 3 بنسبة قدرت ب 38%.

الجدول 7: اطوال قرون البازلاء .

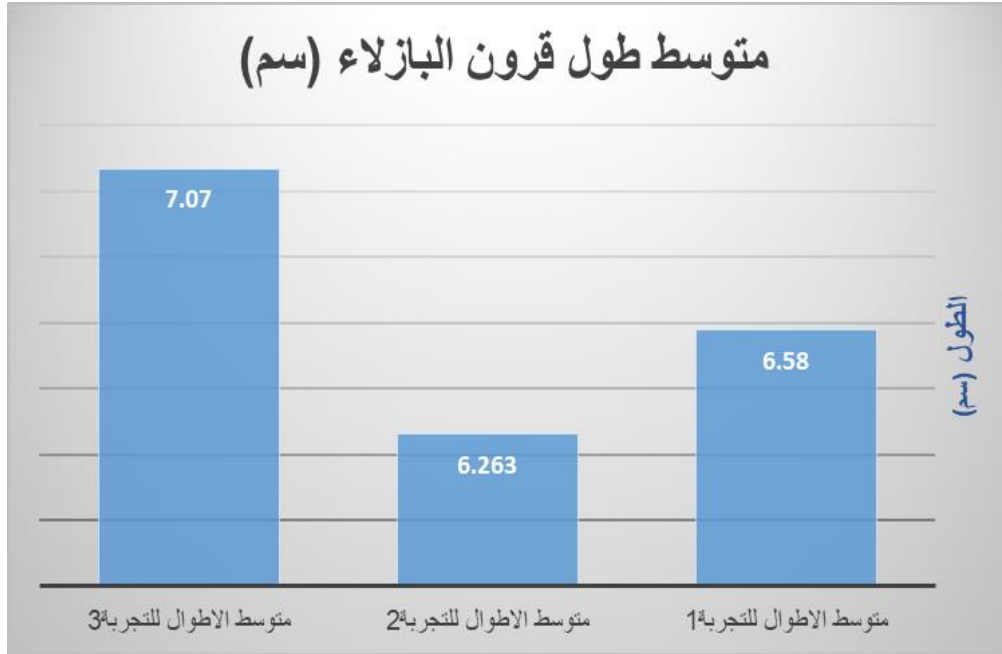
التكرار	مجموع الاطوال(سم)	متوسط الاطوال(سم)	
1	141	6.4	التجربة 1
2	94.7	6.76	
3	189.3	7.01	
متوسط الاطوال للتجربة 1 6.58 سم			
1	116.6	6.49	التجربة 2
2	73.2	5.63	
3	93.4	6.67	
متوسط الاطوال للتجربة 2 6.263 سم			
1	188.1	7.23	التجربة 3
2	171.9	7.16	
3	122.9	6.83	
متوسط الاطوال للتجربة 3 7.07 سم			

يمثل الجدول أطوال قرون البازلاء في الثلاث تجارب.

حيث نلاحظ تمايزا وفارق واضح في مجموع الاطوال بين تكرارات التجربة 1 من 94.7 سم الى 189.3 سم والتجربة 2 من 73.2 سم الى 116.6 سم وهذا يعني ان هناك اختلاف كبير في حجم الثمار بين نباتات كل تجربة من هاتين التجريبتين في حين ان تكرارات التجربة 3 كانت اقل تمايزا حيث تراوح مجموع طول القرون بين 188.1 سم و 122.9 سم وهذا دليل على تقارب حجم الثمار من بعضها البعض وهذا الملاحظ خلال التجربة.

ونلاحظ ان متوسط اطوال قرون تكرارات التجربة 1 تراوحت بين 6.4 سم و 7.01 سم حيث تفوقت على متوسط تكرارات التجربة 2 والتي تراوح متوسط اطوال تكراراتها بين 5.63 سم و 6.67 سم

وتراوح متوسط أطوال تكرارات التجربة 3 بين 6.83 سم و 7.23 سم والذي كان أطول متوسط لأطوال قرون البازلاء في تكرارات التجارب الثلاث.



الشكل 2: متوسط أطوال قرون البازلاء لكل تجربة

يمثل الشكل 1 اعمدة بيانية لمتوسط أطوال قرون البازلاء لكل تجربة على حدى.

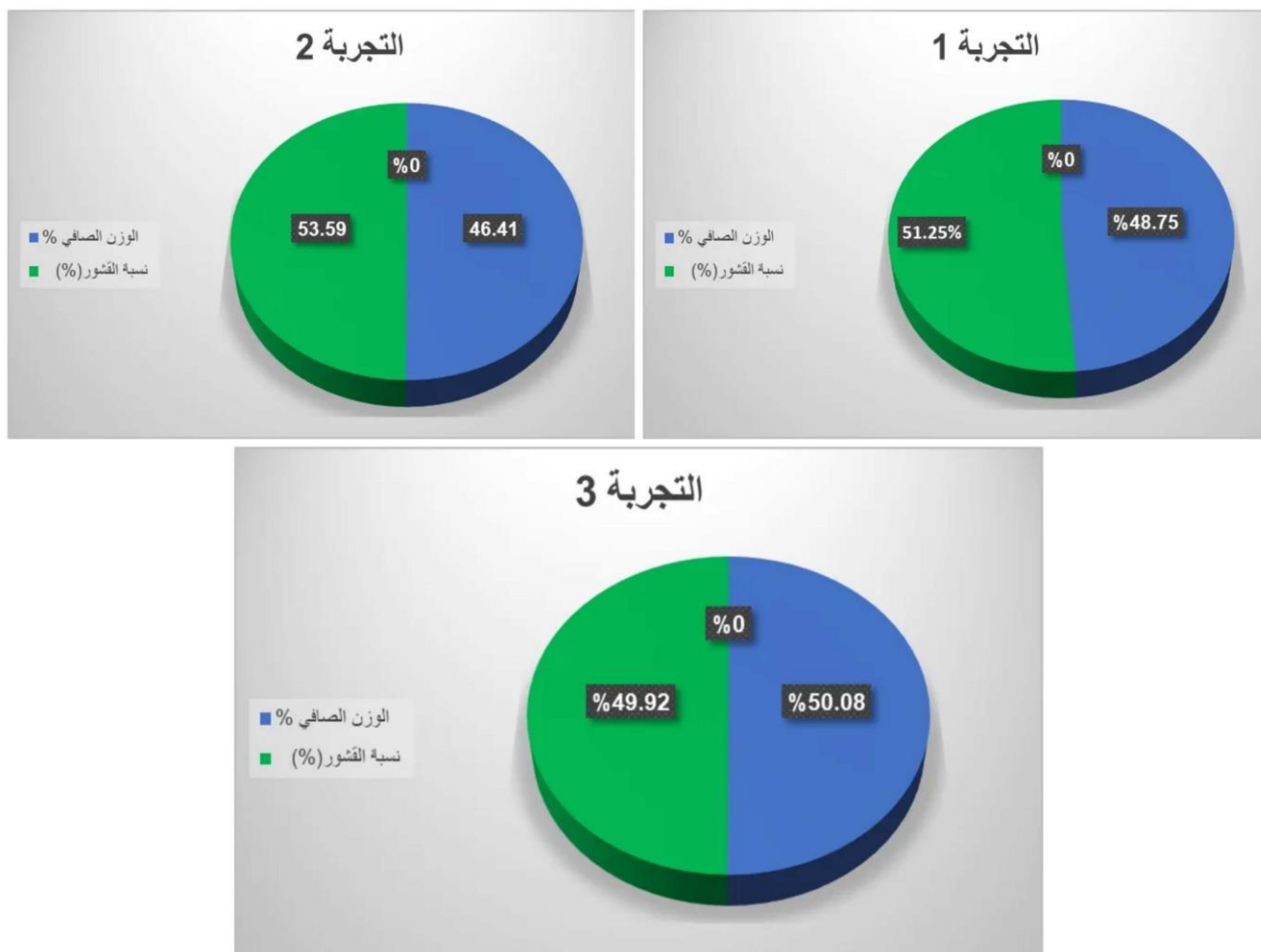
حيث نلاحظ تفوق واضح للتجربة 3 على باقي التجارب في متوسط طول قرون البازلاء لكل تجربة حيث سجلت التجربة (3) 7.07 سم كمتوسط طول للقرون فقد تفوقت على التجربة 1 ب 7% والتي كان متوسط طول قرونها 6.58 كما تفوقت على التجربة 2 بنسبة قدرها 11.5% والتي كان متوسط طول القرون فيها 6.263 سم.

الجدول 8: اوزان القرون بالقشور وبدون قشور

الوزن التجارب	الوزن بالقشور (غ)	متوسط الوزن بالقشور (غ)	الوزن بدون قشور (غ)	متوسط الوزن بدون قشور (غ)
التجربة 1	التكرار 1	87.21	73.425	38.99
	التكرار 2	59.64		32.61
	التكرار 3	138.25		69.05
التجربة 2	التكرار 1	78.02	65.476	38.57
	التكرار 2	42.81		19.22
	التكرار 3	75.6		33.39
التجربة 3	التكرار 1	135.67	120.068	69.12
	التكرار 2	132.06		66.69
	التكرار 3	94.32		44.63

يمثل الجدول اوزان قرون البازلاء بالقشور وبدون قشور في الثلاث تجارب.

حيث نلاحظ فارق كبير في الوزن بين تكرارات التجربة 1 بنسبة 60% في وزن البازلاء بالقشور ونسبة 53.5% في وزن البازلاء بدون قشور تليها التجربة 2 الى بفارق 45% في وزن البازلاء بالقشور و 50% في الوزن بدون قشور وكانت اقل نسبة فارق في وزن البازلاء بالقشور 30% وبدون قشور ب 35.5% في التجربة 3 وهذا تأكيد لتقارب ثمار التجربة 3 في الشكل والحجم مقارنة بباقي التجارب. ونلاحظ ايضا تفوق واضح للتجربة 3 لمتوسط الوزن الذي وصل ل 120 غ بالقشور و 60 غ بدون قشور مقارنة بالتجربة 1 والتي كانت 73 غ بالقشور و 35 غ بدون قشور والتي تفوقت على التجربة 2 ذات وزن 65 غ بالقشور و 30 غ بدون قشور.



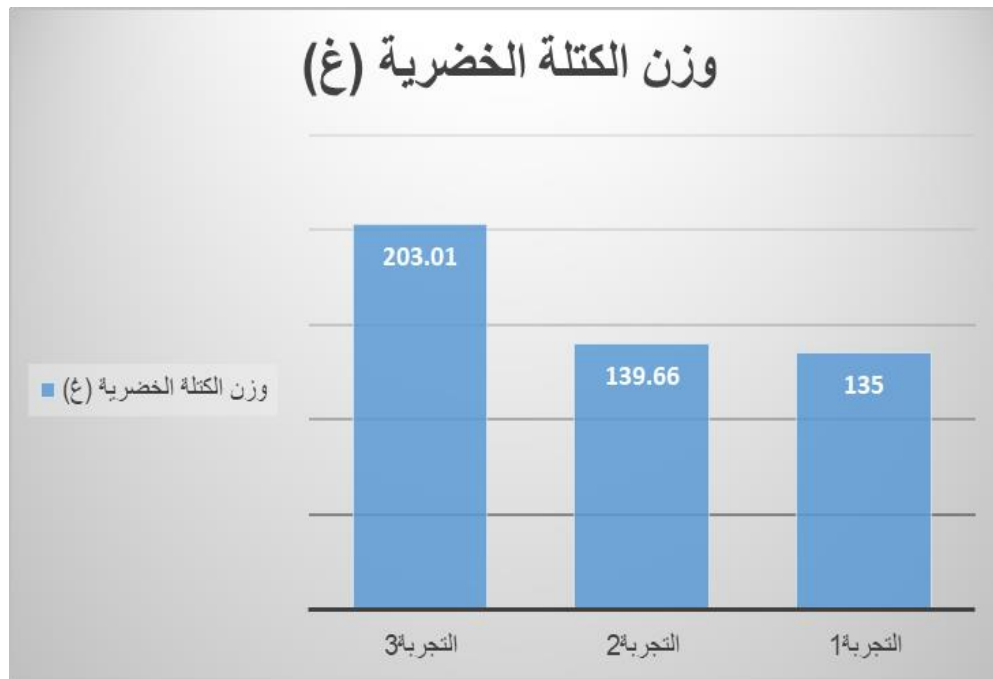
الشكل 3: مردودية انتاج البازلاء في كل تجربة (نسبة الوزن الصافي).

يمثل الشكل 3 دوائر نسبية لوزن ثمار البازلاء بدون قشور (الوزن الصافي) ولوزن القشور .

حيث نلاحظ ان اقل نسبة للوزن الصافي في هته التجارب كانت في التجربة 2 بنسبة 46.41% تليها التجربة 1 بنسبة 48.75% لتتفوق عليهما التجربة 3 بنسبة 50.08% وزن ثمار صافي علما انه تم جني الثمار ووزنها في يوم واحد.

الجدول 9: وزن الكتلة الخضرية بعد الجني

التجربة	وزن الكتلة الخضرية (غ)
التجربة 1	135
التجربة 2	139.66
التجربة 3	203.01



الشكل 3: وزن الكتلة الخضرية.

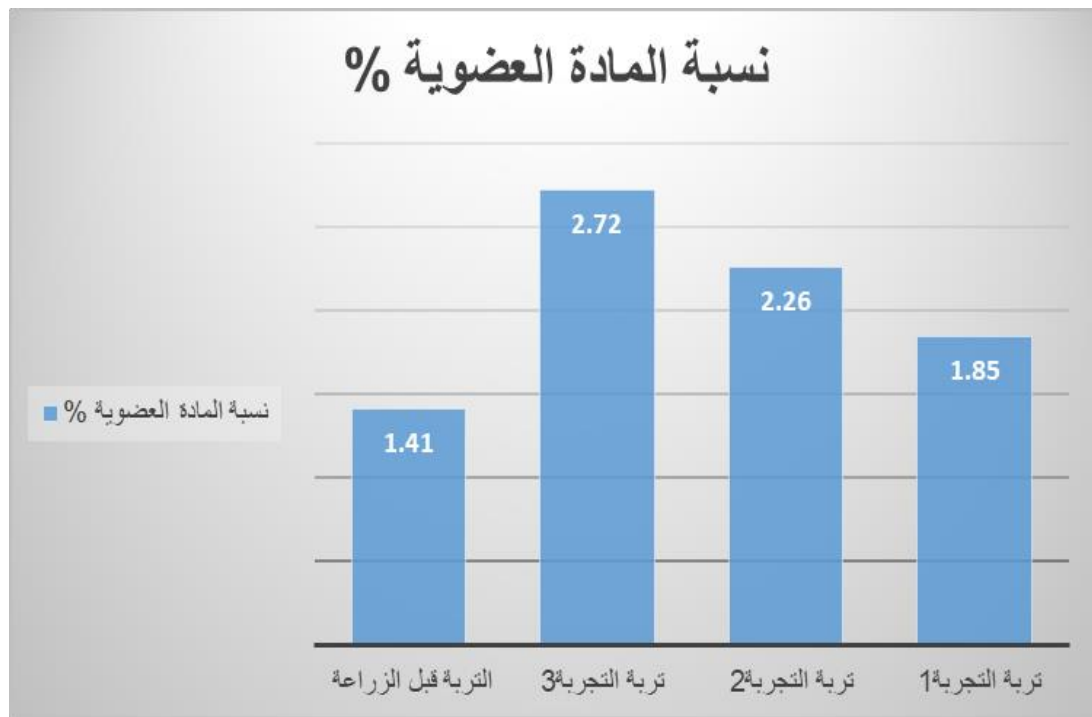
يمثل الشكل 3 اعمدة بيانية لوزن الكتلة الخضرية لنباتات البازلاء بعد الجني في كل تجربة على حدى.

حيث نلاحظ ان التجربة 3 كانت أعلى وزن للكتلة الخضرية من باقي التجارب بوزن 203 غ في حين ان التجربة 2 كانت بوزن 139 غ والتي تفوقت على التجربة 1 التي كانت أقل وزن للكتل الخضرية من بين الثلاث تجارب بوزن 135 غ .

الجدول 10: وزن المادة العضوية لعينات التربة والسماذ

العينات	الوزن	الوزن بعد الحرق (غ)	وزن المادة العضوية (غ)
تربة التجربة 1	9.814533	0.185466	
تربة التجربة 2	9.773733	0.226266	
تربة التجربة 3	9.727566	0.272433	
التربة قبل الزراعة (بدون اضافات)	9.859266	0.140733	
زرق الدجاج خام	1.7547	8.2453	

يمثل الجدول 10 وزن المادة العضوية لعينات التربة والسماذ حيث نلاحظ أن وزن المادة العضوية في التربة قبل الزراعة (الشاهد) كانت 0.14 غ وهي تمثل أقل وزن بين العينات المتواجدة بينما كانت أكبر كمية من المادة العضوية في تربة التجربة 3 تقدر ب 0.27 غ وتفاوتت على الشاهد بنسبة 93% في حين كان وزن المادة العضوية في تربة التجربة (2) 0.22 غ اي أكبر من الشاهد بنسبة 57% أما تربة التجربة 1 فقد إحتوت على وزن 0.18 غ من المادة العضوية وقد تفوقت على الشاهد ب 28%. أما عن زرق الدجاج المستعمل في التجربة فقد إحتوى على 8.2 غ من المادة العضوية.



الشكل 4 نسبة المادة العضوية لعينات التربة

يمثل الشكل 4 نسبة المادة العضوية لعينات التربة.

حيث نلاحظ ان نسبة المادة العضوية في التربة لم تتعدى 3% حيث وصلت في التجربة 3 الى 2.72% وهي اعلى نسبة مقارنة مع الترب الباقية لتليها التجربة 2 بنسبة اقل قدرت بـ 2.26% في حين ان تربة التجربة 1 احتوت على نسبة 1.85% من المادة العضوية والتي كانت اعلى من النسبة المتواجدة في التربة قبل الزراعة 1.41% والتي تعتبر كشاهد، وكل هته النتائج راجعة للمواد العضوية التي تمت اضافتها.

الجدول 11: الأس الهيدروجيني (pH) والناقلية للتربة والمياه والسماذ

التحليل العينات	الأس الهيدروجيني pH	الناقلية EC (ms/cm)	مجموع الاملاح الذائبة (ppm)
تربة التجربة 1	7.86	1.897	1214.08
تربة التجربة 2	7.79	1.860	1190.4
تربة التجربة 3	7.26	1.880	1203.2
تربة قبل الزراعة	7.39	1.053	673.9
ماء	7.8	3.96	2534.4
زرق الدجاج (خام)	6.87	10.33	6611.2
زرق الدجاج بالاضافات	7.20	5.04	3225.6

يمثل الجدول قيم الأس الهيدروجيني (pH) والملوحة للتربة بعد الجني و قبل الزراعة وزرق الدواجن قبل وبعد الإضافات ولمياه الري.

حيث نلاحظ ان اعلى قيمة pH للتربة كانت في التجربة 1 بقيمة 7.86 تليها التجربة 2 بقيمة 7.79 والتي كانت أعلى من pH التربة قبل الزراعة الذي كان بقيمة 7.39 لتكون التجربة 3 اقل قيمة pH في الترب المدروسة بقيمة 7.26 . اما عن pH مياه الري فقد كان 7.8 ونلاحظ أيضا أن زرق الدجاج إنخفضت حموضته من 6.87 قبل الإضافات الى 7.20 بعد الإضافات .

اما عن الملوحة فنلاحظ ان أقل قيمة لملوحة التربة كانت في التربة قبل الزراعة 673.9 جزء في المليون وأعلى قيمة كانت في تربة التجربة 1 بقيمة 1214.08 جزء في المليون لتليها تربة التجربة (3) بملوحة 1203.2 جزء بالمليون والتي كانت أعلى من تربة التجربة (2) والتي كانت ملوحتها 1190.04 جزء بالمليون. في حين ملوحة مياه الري كانت 2534 جزء بالمليون اما عن زرق الدجاج فقد أنخفضة ملوخته بعد الاضافات من 6611.2 الى 3225.6 جزء بالمليون.

اختبار فوارق النتائج احصائيا:

بما ان الدراسة تنتمي الى مستوى القياس الفتري والتي تمت على عينتين مستقلتين فإن أنسب اختبار يمكننا القيام به هو اختبار **T** (ت) لعينتين مستقلتين.

اختبار **T** (ت) : هو أسلوب احصائي يبحث في دلالة الفروق بين متوسطي عينتين.

يمكننا القيام بهذا الاختبار بعدة وسائل سواء يدويا من خلال القانون التالي:¹

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{s_{pooled}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

حيث s_{pooled}^2 التباين المرجح لتباين العينتين ويُحسب من العلاقة:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

حيث:

s_1^2	تباين المجمع الأول
s_2^2	تباين المجتمع الثاني
n_1	عدد أفراد العينة الأولى
n_2	عدد أفراد العينة الثانية

او من خلال برامج التحليل الاحصائي اهمها SPSS و Excel...

التطبيق على نتائج البحث عن طريق برنامج ال Excel:

الفرضية الصفرية: لا توجد فروق احصائية في طول نباتات البازلاء بين التجربة 1 والتجربة 3

H_0 : متوسط طول نباتات البازلاء في التجربة 1 = متوسط طول نباتات البازلاء بين التجربة 3

الفرضية البديلة: نباتات البازلاء في التجربة 1 لا تساوي نباتات البازلاء في التجربة 3

H_1 : متوسط طول نباتات البازلاء في التجربة 1 > متوسط طول نباتات البازلاء بين التجربة 3

¹ د. محمد نعيم ابو سكران، الفصل الخامس اختبارات "ت"، الجامعة الاسلامية - كلية التربية برنامج الماجستير مساق الاحصاء التربوي. 2019/2018. ص12

مستوى الدلالة: $\alpha=0.05$

1-طول نباتات البازلاء الاسبوع الثالث بعد الزراعة.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances					
	ت ₁	ت ₃			
Mean	18.91667	20.625			
Variance	5.856061	1.278409			
Observations	12	12			
Hypothesized Mean Difference	0				
df	16				
t Stat	-2.21555				
P(T<=t) one-tail	0.020786				
t Critical one-tail	1.745884				
P(T<=t) two-tail	0.041572				
t Critical two-tail	2.119905				

القرار: من خلال الجدول نلاحظ ان الدلالة الاحصائية أقل من α ومنه فأننا نرفض الفرض الصفري ونلاحظ أيضا ان "ت" T المحسوبة اقل من "ت" T الجدولية ولهذا نقبل الفرض البديل. النتيجة: نباتات البازلاء في التجربة 3 أطول من نباتات البازلاء في التجربة 1 وهذا يتوافق مع الوصف الرياضي لنتائج المتحصل عليها .

2-طول نباتات البازلاء الاسبوع الخامس بعد الزراعة.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances					
	ت ₁	ت ₃			
Mean	20.625	24.33333			
Variance	9.051136	3.787879			
Observations	12	12			
Hypothesized Mean Difference	0				
df	19				
t Stat	-3.58512				
P(T<=t) one-tail	0.000987				
t Critical one-tail	1.729133				
P(T<=t) two-tail	0.001974				
t Critical two-tail	2.093024				

القرار: من خلال الجدول نلاحظ ان الدلالة الاحصائية أقل من α و"ت" T المحسوبة اقل من "ت" T الجدولية ومنه فأننا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل.

النتيجة: طول نباتات البازلاء في التجربة 3 اكبر من طول نباتات البازلاء في التجربة 1 بفارق واضح.

3- طول نباتات البازلاء الاسبوع السادس بعد الزراعة.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances					
3ت	1ت				
27.20833	22.875	Mean			
6.975379	23.50568	Variance			
12	12	Observations			
	0	Hypothesized Mean Difference			
	17	df			
	-2.71893	t Stat			
	0.007293	P(T<=t) one-tail			
	1.739607	t Critical one-tail			
	0.014587	P(T<=t) two-tail			
	2.109816	t Critical two-tail			

القرار: من خلال الجدول نلاحظ ان الدلالة الاحصائية أقل من α ومنه فاننا نرفض الفرض الصفري ونلاحظ أيضا ان "ت" T المحسوبة اقل من "ت" T الجدولية ولهذا نقبل الفرض البديل.

النتيجة: نباتات البازلاء في التجربة 3 أطول من نباتات البازلاء في التجربة 1.

4- طول نباتات البازلاء الاسبوع السابع بعد الزراعة.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Vari					
3ت	1ت				
29.875	24.54167	Mean			
22.41477	31.29356	Variance			
12	12	Observations			
	0	Hypothesized Mean Difference			
	21	df			
	-2.52097	t Stat			
	0.009928	P(T<=t) one-tail			
	1.720743	t Critical one-tail			
	0.019856	P(T<=t) two-tail			
	2.079614	t Critical two-tail			

القرار: من خلال الجدول نلاحظ ان الدلالة الاحصائية أقل من α و"ت" T المحسوبة اقل من "ت" T الجدولية ومنه فاننا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل.

النتيجة: طول نباتات البازلاء في التجربة 3 اكبر من طول نباتات البازلاء في التجربة 1 بفارق ملحوظ.

الخاتمة:

بعد إجراء هذه التجارب التي سعت إلى مقارنة تأثير زرق الدجاج الخام بسماد دجاج المحسن بواسطة الإضافات العضوية والمعدنية (فحم، نشارة خشب، كربونات الكالسيوم) على نبات البازلاء بهدف زيادة الإنتاج والتحسين من خواص التربة الرملية توصلنا إلى النتائج التالية :

زيادة في متوسط طول نباتات البازلاء في التجربة 3 مقارنة بالتجربة 1 قدر ب 15 % وهذا ما سيؤدي إلى زيادة في المجموع الخضري بشكل عام.

- زيادة في عدد أزهار التجربة 3 وتبكير في التزهير والعقد مقارنة بالتجربتين الباقيتين وهذا ما أدى إلى تبكير في نضج الثمار.

- زيادة في عدد قرون ثمار البازلاء في التجربة 3 مقارنة بالتجربة 1 بنسبة 7.35 % و بنسبة 33.8 % مقارنة مع التجربة 2 .

- تفوق التجربة 3 في طول قرون البازلاء مقارنة بالتجربة 1 بفارق يقدر ب 6.9 % إضافة إلى تناسق ملاحظ في طول وحجم ثمار التجربة 3. وهذا يتوافق مع دراسة Taiwo Michael Agbede فقد توصل إلى أن تسميد البطاطا الحلوة بروث الدواجن والفحم الحيوي أدى إلى زيادة في نمو وإنتاج المحصول.¹

- تفوق في أوزان الثمار بالقشور في التجربة 3 مقارنة بالتجربتين 1 و 2 بنسبة 38.8 % و 45.5 % على التوالي، أما أوزان الثمار بدون قشور فقد كانت نسبة الفارق كالتالي 40.5 % مقارنة بالتجربة 1 و 49.4 % مقارنة بالتجربة 2.

- زيادة معنوية في وزن الكتلة الخضريّة للتجربة 3 بعد الجني مقارنة بالتجربة 1 قدرت ب 33.5 %.

- كما أن نسبة المادة العضوية في تربة التجربة 3 زادت بنسبة 31.9 % مقارنة مع نسبة المادة العضوية في تربة التجربة 1 وبنسبة 48.3 % مع نسبة المادة العضوية في التربة قبل الزراعة. وهذا يتوافق مع

¹ Taiwo Michael Agbede, Adefemi Oyewumi, Benefits of biochar, poultry manure and biochar "poultry manure for improvement of soil properties and sweet potato productivity in degraded tropical agricultural soils, Resources, Environment and Sustainability, Volume 7, 2022.

ما وجدته A.O.Adekiya وآخرون أن مخلفات الدجاج مع الفحم الحيوي أدت إلى تحسين خواص التربة وزيادة المواد العضوية.¹

ووجدنا أيضا أن pH تربة التجربة 3 إنخفض بنسبة 8.26 مقارنة مع تربة التجربة 1.

-كما أنه هته العملية التثمينية أدت الى اختفاء الروائح الكريهة على مستوى زرق الدجاج وجعلت من هته المادة سهلة التخزين والاستعمال.

وفي نهاية هذا البحث نستنتج أنه بإمكاننا تغيير خواص التربة إلى الأفضل من خلال بعض الإضافات والمحسّنات للأسمدة العضوية المستعملة زرق الدجاج كمثال وهذا ما سينعكس على الإنتاج النباتي بالإيجاب وسيحل العديد من المشاكل البيئية والاقتصادية وحتى الاجتماعية.

ولهذا نلتمس من المجتمع الأكاديمي أن يبحث أكثر في هذا الموضوع وفي إيجاد أفضل النسب من الإضافات المستعملت لإعطاء أفضل نتيجة، أو إضافة مواد أخرى قد يكون لها دور إيجابي في تخصيب التربة وزيادة الإنتاج ويا حبذا لو تكون هته الإضافات متجددة.

¹ A.O. Adekiya, T.M. Agbede, C.M. Aboyeji, O. Dunsin, V.T. Simeon, Effects of biochar and poultry manure on soil characteristics and the yield of radish, Scientia Horticulturae, Volume 243, 2019, Pages 457-463.

المراجع:

المراجع العربية:

1. احمد فاضل عبد، عبد العزيز ابراهيم الموسوي، عبد الناصر احمد السيد على، استخدام أنواع من الأعمدة العضوية و مستخلصاتها لبيان تأثيرها على الفطر المسبب لمرض اللفحة المتأخرة على الطماطم (*Phytophthora infestans* (Mont.) ، مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة / 24 / 6 ، 2016.
2. ب القريشي ، التنمية الإقتصادية ، نظريات سياسات وموضوعات ، دار وائل للنشر والتوزيع ، الأردن ، الطبعة الأولى ، 2007 .
3. بسام الدين الخطيب هشام محمود هويدي مناجد & خليل جميل فرحان ، (2018) . تأثير الاسمدة العضوية وتصريف المنقط في بعض خصائص التربة الفيزيائية ونمو وحاصل قرع الكوسا Kirkuk University Cucurbita pepo L . Journal Of
4. بسمة همام عزالدين، جميل ياسين التميمي ، تأثير السعادة العضوية والحديد المخلبي في صفات النمو الخضري لنبات النعناع الفلفلي - L . *Mentha piperita* . مجلة جامعة تكريت العلوم الزراعية المجلد قسم البستنة - كلية الزراعة، 2011.
5. بوشلما ، لونيس سارة . أهمية القطاع الفلاحي كالية للتنوع الإقتصادي في الجزائر مذكرة ماستر جامعة جيجل، مذكرة ماستر . جامعة جيجل، 2019.
6. بوعرت مروة خزاندار شامة ميساء الاسمدة الزراعية استخداماتها ، منافعها واضرارها مذكرة ماستر جامعة الاخوة منتوري قسنطينة كلية علوم طبيعة وحياة 2021 .
7. ترف هاشم برسيم؛ جعفر عباس شمس الله؛ صبيحة عبد الله عبود. تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكبريت على جاهزية الفسفور ونمو نبات الذرة الصفراء - *Zea mays* L. Al- 1.1, 2009, Kufa University Journal for Biology.
8. حامد، محمد حامد عبد الماجد، لمياء أحمد الحسن، أثر إضافة الكبريت على تفاعل التربة و إتاحة الفسفور للنبات، 2018 ، PhD Thesis ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

9. عبدالسلام عمر مولود، بلال ابراهيم محمد، تأثير إضافة الكبريت الزراعي و مخلفات الاغنام في النمو وحاصل زهرة الشمس 219 229 : Polytechnic Helianthus annuus , Journal : Vol.8 No.3 (Aug 2018) : Pp 219 229 ، المعهد التقني في خبات - قسم المحاصيل الحقلية.
10. حسين المحاسنة ، عبد النبي بشير تأثير الأسمدة العضوية و المعدنية في نمو و إنتاجية محصول تبغ البرلي " ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية سوريا جامعة دمشق ، 34 (2) (2018) .
11. زياية سارة ، شاوي أمينة . " دور تنمية القطاع الزراعي في تحقيق التنمية المستدامة - دراسة حالة الجزائر- " مذكرة ماستر جامعة 8 ماي 1945 قالمة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير (2017) .
12. عايد كاظم مسير تأثير مستوى المادة العضوية Agri ful في نمو و حاصل صنفين من الرز Oryza sativa عنبر 33 وياسين مجلة القادسية للعلوم الزراعية، العدد 2، المجلد 4، 2014.
13. عبد الله ، حنان ممد نور ، ظهير الدين عبدالله علي، أثر مخصب الكمبوست على محتوى العناصر الغذائية في التربة الطينية والرملية ، 2020 رسالة دكتوراة جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
14. عبد المطلب ، قمر الدولة عبد المطلب أحمد . (2007) . تأثير الأسمدة العضوية و الكيميائية على بعض خواص التربة و إنتاجية محصول القمح (Triticum aestivum L . (في الأراضي الجافة . (أطروحة ماجستير) . جامعة أم درمان الإسلامية ، السودان .
15. عبد النبي ، عفراء عبد الرحمن معلا، السمؤال محمد ميرغني ، التحليل الحيوي للسماد العضوي المصنع (الكمبوست) . 2018 ، رسالة دكتوراة ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
16. علي زيدان محمد الزعبي ميس ديب ، تأثير مستويات مختلفة من سماد البيوغاز الجاف وكمبوست في نمو وإنتاجية البطاطا العادية المزروعة في محافظة طرطوس ، مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم البيولوجية ، 2018 ، 40.5.

17. عمارة ، بقاط عبد العالي & فالج . (2020) ، النهضة الزراعية في ولاية الوادي والأثيرها في الطبقة العالية الحرة بشمال إقليم.
18. محمد إبراهيم علي زيدان هيثم عيد تأثير مستويات من السماد العضوي والفحم الحيوي في الصفات الانتاجية لثبات البطاطا (Solanum Tuberosum L) المجلة السورية للبحوث الزراعية اللاذقية سورية ، 8 (3) ، 2021.
19. نبيل جواد كاظم العامري ، عدنان ناصر مطلوب " تأثير السمدة العضوية في نمو وانتاج الطماطة تحت ظروف البيوت الباليستيكية المدفأة " ، مجلة الفرات للعلوم الزراعية - 4 (3) ، 2012 .
20. هادية مهاوات ، ابتهاج حساسة . " نتمين الأسمدة العضوية (فضلات الدجاج) بواسطة مواد عضوية ومعدنية . " شهادة ماستر اكاديمي جامعة الوادي ، كلية علوم طبيعة وحياة قسم علوم فلاحية ، (2021) .

1. A.O. Adekiya, T.M. Agbede, C.M. Aboyeji, O. Dunsin, V.T. Simeon, Effects of biochar and poultry manure on soil characteristics and the yield of radish, *Scientia Horticulturae*, Volume 243, 2019, Pages 457–463.
2. Abdelmotaal, Mohamed & Tarfaya, Ahmed. (2021). Making a paper prepared by / Mr. Al-Huwaihi Muhammad A. Engineer/ Ali Hamad Tarfaya, Senior Environmental Researcher, Bualby, Ministry of E Management in the Satin researcher, December 2021. *Journal of Arabic Studies*.
3. AL-MOHAMMEDI, Omar HM. Effect of spraying different concentrations of organic fertilizers in the growth and yield qualities of the potato *Solanum tuberosum* L. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 2012, 12.4
4. Mohamed Ahmed Tagelsir & Allah Omar Mohamed (2008), Effect of poultry blue manure on some soil properties and nutrients content of wheat plants. *shendi university journal*.
5. Peeyush Sharma, Vikas Abrol, Vikas Sharma, Shubham Chaddha, Ch. Srinivasa Rao, A.Q. Ganie, Daniel Ingo Hefft, Mohamed A. El-Sheikh, Sheikh Mansoor, Effectiveness of biochar and compost on improving soil hydro-physical properties, crop yield and monetary returns in inceptisol subtropics, *Saudi Journal of Biological Sciences*, Volume 28, Issue 12, 2021, Pages 7539–7549.

6. STG; TB/19; Natural Resources Management and Environment Department, NR, FAO, 2009; The importance of soil organic matter, FAO Soils Bulletin No. 80, 2005 (<http://www.fao.org/3/a-a0100e.pdf>); Terminology (A16.25)/CPAM, FAO, 2019.
7. Taiwo Michael Agbede, Adefemi Oyewumi, Benefits of biochar, poultry manure and biochar – poultry manure for improvement of soil properties and sweet potato productivity in degraded tropical agricultural soils, Resources, Environment and Sustainability, Volume 7, 2022.

الملاحق:

الجدول 1: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثالث بعد الزراعة.

ت3: سماد محسن 2.5ل				ت2: سماد محسن 1.5ل				ت1: زرق دجاج عادي				
20	20	20	18.5	20	18	19.5	18	20	16	19	18	الاطوال في التكرار 1 لكل نبات (سم)
19.625				18.875				18.25				متوسط الاطوال في التكرار 1
23	20.5	20	20.5	21	18.5	20	20	22	16.5	21	17	الاطوال في التكرار 2 لكل نبات (سم)
21				19.875				19.125				متوسط الاطوال في التكرار 2
22	21	21	21	22	20.5	18	19.5	24	18.5	18	17	الاطوال في التكرار 3 لكل نبات (سم)
21.25				20				19.375				متوسط الاطوال في التكرار 3

الجدول 2: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الخامس بعد الزراعة.

ت3: سماد محسن 2.5ل				ت2: سماد محسن 1.5ل				ت1: زرق دجاج عادي				
25	23	2 5	24	21. 5	20. 5	21	22. 5	2 0	22	17	21. 5	الاطوال للتكرار 1 لكل نبات (سم)
24.25				21.375				20.125				متوسط الاطوال للتكرار 1
22	27. 5	2 3	28	23	23. 5	19. 5	23	2 2	16. 5	21	17	الاطوال للتكرار 2 لكل نبات (سم)
25.125				22.25				19.125				متوسط الاطوال للتكرار 2
23. 5	25. 5	2 2	23. 5	23	20	24	25. 5	2 0	22. 5	20. 5	27. 5	الاطوال للتكرار 3 لكل

												نبات (سم)
23.625				23.125				22.625				متوسط الاطوال للتكرار 3

الجدول 3: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع السادس بعد الزراعة.

ت3: سماد محسن 2.5ل				ت2: سماد محسن 1.5ل				ت1: زرق دجاج عادي				
27.5	26.5	29.5	27	26.5	22.5	24.5	26	23	22.5	16.5	22	الاطوال في التكرار 1 (سم)
27.62				24.87				21				متوسط الاطوال في التكرار 1
23	30	25	32	26.5	25.5	20.5	23.5	16	23	17	29	الاطوال في التكرار 2 (سم)
27.5				24				21.25				متوسط الاطوال في التكرار 2

26. 5	29. 5	26	24	23	23	30. 5	30	23	26. 5	24	32	الاطوا ل في التكرار 3 (سم)
26.5				26.625				26.375				متوس ط الاطوا ل في التكرار 3

الجدول 4: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع السابع بعد الزراعة.

ت3: سماد محسن 2.5ل				ت2: سماد محسن 1.5ل				ت1: زرق دجاج عادي				
30	30	36.5	30.5	28	24	28.5	28.5	26	26.5	17	22	الاطوال ل في التكرار 1 (سم)
31.75				27.25				22.87				متو سط الاطوال ل في التكرار 1
23.5	33	25	39	31	30	19.5	26.5	17.5	23.5	16.5	31.5	الاطوال ل في التكرار 2 (سم)
30.125				26.75				22.25				متو سط الاطوال ل في التكرار 2

28. 5	31. 5	24. 5	26. 5	22. 5	23. 5	3 3	29. 5	24	29. 5	27	33. 5	الاطوا ل في التكرار 3 (سم)
27.75				27.125				28.5				متو سط الاطوا ل في التكرار 3

الجدول 5: اطوال نباتات البازلاء الاسبوع الثامن بعد الزراعة.

ت3: سماد محسن 2.5ل				ت2: سماد محسن 1.5ل				ت1: زرق دجاج عادي				
32	33.5	4 1	36.5	33.5	28	35	32	31	31	22.5	2 4	الاطوال في التكرار 1 (سم)
35.75				32.12				27.12				متوسط الاطوال في التكرار 1
23	33	26	46	3 1	34.5	20. 5	27	16. 5	24	17 5.	32	الاطوال في التكرار 2 (سم)
32				28.25				22.5				متوسط الاطوال في التكرار 2
27. 5	37	26	28	25	23 5.	36	31.5	3 0	39	3 2	39	الاطوال في التكرار

												3 (سم)
29.625				29				32.5				متوسط الاطوال في التكرار 3



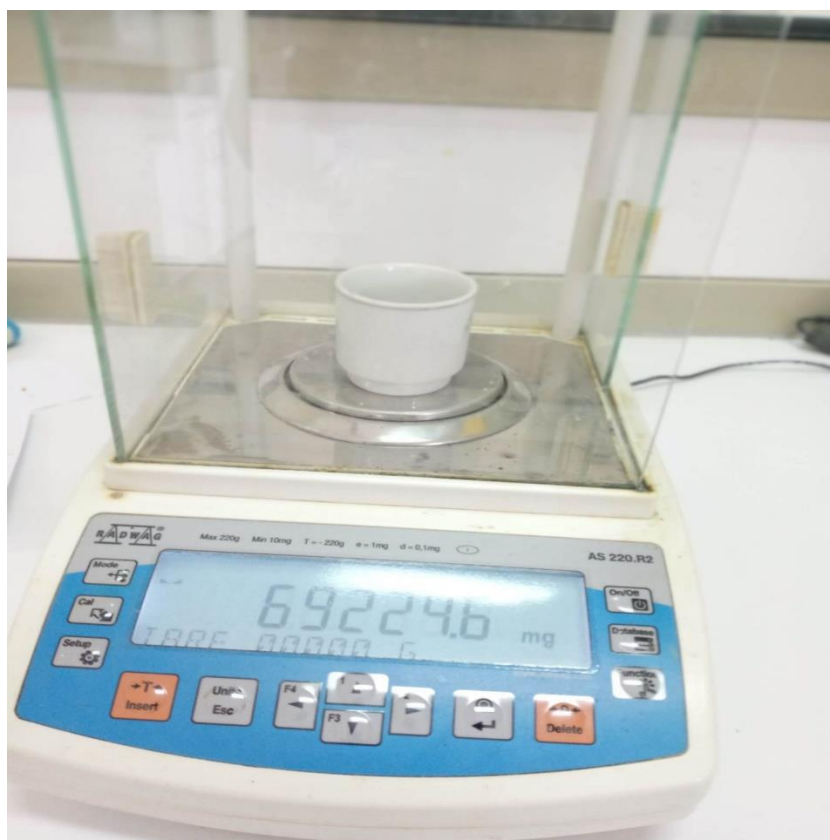
الصورة 1 : صنف بذور البازلاء المستعملة



الصورة 2 :مستخلص الطحالب البحرية المستعمل



الصورة 3:جهاز المخلاط المغناطيسي.



الصورة 4: الميزان الحساس.



الصورة 5: المجفف.



الصورة 6: فرن الحرق

Données du consultant

ABDERAHMEN AOUIOUECHE
GUEMAR 39400 GUEMAR (El-Oued)

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

DONNÉES DE L'EXPLOITATION, PARCELLE ET CULTURE

Propriété: ABDERAHMEN Culture: POMME DE TERRE/GÉNÉRIQUE/SPUNTA
Parcelle: POMME DE TERRE Production: 300 q/Ha
Cadastre: Polygone 0 Parcelle 0 Type: Non irrigué humide
Localité: GUEMAR Surface: 1 Ha
C.P.: 39400 (El-Oued) Identification:

Résultats de l'analyse du sol

Fertial Laboratoire agronomique BP 3088 Route Des Salines Annaba Tél: 038.53.96.10 / Fax: 038.53.93.42	échantillon n° T-21158	Code-barres 
--	---------------------------	---

Sable 84% Limon 16% Argile 0%

Texture: Sableux

Conductivité (1/5 mS/cm)	0,16	Non salé
pH eau (1/2.5)	8,72	Très alcalin
C/N	-	-
Carbonates	%	p.p.m.
Calcaire actif	7,86	78600,00
Matière organique	-	-
Azote Total	0,01	100,00
	meq/100gr	p.p.m.
Phosphore (Olsen)	0,01	4,6
Potassium échangeable	0,2	78,2
Magnésium échangeable	0,4	48,6
Calcium échangeable	33,5	6709,4
Sodium échangeable	0,2	41,4



(Données analytiques interprétées par le Système Siddra)

Interprétation de l'Analyse

Il s'agit d'un sol léger, avec un drainage interne très bon et une capacité de rétention de l'eau et des engrais très faible. Pour éviter les pertes par lessivage il est conseillé de fractionner l'apport d'engrais azoté. En général le sol est de fertilité très faible. Le sol ne présente pas de problèmes de salinité. Le pH actuel du sol est alcalin et peut produire des problèmes d'assimilation de micro-éléments. Pour la culture POMME DE TERRE le pH du sol le plus adéquat est compris entre 5.0 et 6.5. La teneur en matière organique est faible, ce qui a un effet très négatif sur les caractéristiques physico-chimiques du sol. Il faut triturer les résidus culturaux puis les enterrer après avoir incorporé 50 kg/ha d'urée ou l'équivalent d'un autre engrais azoté. Il peut y avoir carence induite de Mg par excès de Ca. Il y a un risque de carence induite en Mg en raison d'un excès de K. Apporter 20 UF de N.

Recommandation de Fertilisation

Engrais	Kg/Ha
---------	-------

Signé : Conseiller Agronomique. FERTIAL Laboratoire Agronomique

Société des Fertilisants d'Algérie FERTIAL SPA Route des Salines BP 3088
Tel : 038 53 93 10 à 14 / 038 53 93 17 Fax : 038 53 93 42
Email : fertial@fertial-dz.com

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

Données du consultant

SALEH BOUDJELKA
GUEMAR 39400 GUEMAR (El-Oued)



DONNÉES DE L'EXPLOITATION, PARCELLE ET CULTURE

Propriété: SALAEH Culture: POMME DE TERRE/GÉNÉRIQUE/KONDOR
Parcelle: 02 Production: 300 q/Ha
Cadastre: Polygone 0 Parcelle 0 Type: Irrigation intensive
Localité: GUEMAR Surface: 10 Ha
C.P.: 39400 (El-Oued) Identification:

Résultats de l'analyse du sol

Fertial Laboratoire agronomique BP 3088 Route Des Salines Annaba Tél: 038.53.96.10 / Fax: 038.53.93.42	échantillon n° T-3902	Code-barres
--	--------------------------	-----------------

Sable 92%	Limon 4%	Argile 4%
Texture: Sableux		
Conductivité (1/5 mS/cm)	0,73	Salé
pH eau (1/2.5)	7,78	Alcalin
C/N	9,39	Normal
	%	p.p.m.
Carbonates	3,06	30600,00
Calcaire actif	-	-
Matière organique	1,13	11300,00
Azote Total	0,07	700,00
	meq/100gr	p.p.m.
Phosphore (Olsen)	0,03	9,6
Potassium échangeable	0,2	70,4
Magnésium échangeable	1,7	203,1
Calcium échangeable	30,6	6134,2
Sodium échangeable	0,3	69,0
C.E.e (mS/cm)	4,8	Salé



(Données analytiques interprétées par le Système Siddra)

Interprétation de l'Analyse

Il s'agit d'un sol léger, avec un drainage interne très bon et une capacité de rétention de l'eau et des engrais très faible. Pour éviter les pertes par lessivage il est conseillé de fractionner l'apport d'engrais azoté. En général le sol est de fertilité très faible. Il peut y avoir des problèmes de salinité si la culture est sensible. Il conviendra donc de déterminer si cela est dû ou non à la qualité de l'eau d'arrosage. Le pH actuel du sol est alcalin et peut produire des problèmes d'assimilation de micro-éléments. Pour la culture POMME DE TERRE le pH du sol le plus adéquat est compris entre 5.0 et 6.5. Le rapport entre la teneur en carbone et en azote est normal, ce qui indique que la matière organique est suffisamment décomposée. La teneur en matière organique est faible, ce qui a un effet très négatif sur les caractéristiques physico-chimiques du sol. Il faut triturer les résidus culturaux puis les enterrer après avoir incorporé 50 kg/ha d'urée ou l'équivalent d'un autre engrais azoté. Il peut y avoir carence induite de Mg par excès de Ca. Il n'y a pas de risque grave de carence induite en K.

Recommandation de Fertilisation

Engrais	Kg/Ha
---------	-------

Signé : Conseiller Agronomique. FERTIAL Laboratoire Agronomique



Société des Fertilisants d'Algérie FERTIAL SPA Route des Salines BP 3088
Tel : 038 53 93 10 à 14 / 038 53 93 17 Fax : 038 53 93 42
Email : fertial@fertial-dz.com

الصورة 8: تحاليل كيميائية لبعض ترب المنطقة

Données du consultant

ABDELHAMID KHELEF
MIHA OUANSA 39410 MIHA OUANSA (El-Oued)

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

DONNÉES DE L'EXPLOITATION, PARCELLE ET CULTURE

Propriété: KHELEF Culture: POMME DE TERRE/GÉNÉRIQUE/Bartina
Parcelle: PIVOTS Production: 300 q/Ha
Cadastre: Polygone 0 Parcelle 0 Type: Irrigation intensive
Localité: MIHA OUANSA Surface: 2 Ha
C.P.: 39410 (El-Oued) Identification:

Résultats de l'analyse du sol

Fertial Laboratoire agronomique BP 3088 Route Des Salines Annaba Tél: 038.53.96.10 / Fax: 038.53.93.42	échantillon n° T-312	Code-barres 
--	-------------------------	---

Sable 88% Limon 0% Argile 12%

Texture: Limono-Sableux

Conductivité (1/5 mS/cm)	0,32	Non salé
pH eau (1/2.5)	8,33	Alcalin
C/N	0,58	Très faible
	%	p.p.m.
Carbonates	1,45	14500,00
Calcaire actif	-	-
Matière organique	0,01	100,00
Azote Total	0,01	100,00
	meq/100gr	p.p.m.
Phosphore (Olsen)	0,05	16,4
Potassium échangeable	0,2	62,6
Magnésium échangeable	0,3	37,7
Calcium échangeable	29,9	5992,0
Sodium échangeable	0,2	34,5



(Données analytiques interprétées par le Système Siddra)

Interprétation de l'Analyse

Le sol ne présente pas de problèmes de salinité. Le pH actuel du sol est alcalin et peut produire des problèmes d'assimilation de micro-éléments. Pour la culture POMME DE TERRE le pH du sol le plus adéquat est compris entre 5.0 et 6.5. Le faible rapport carbone/azote indique une minéralisation rapide de la matière organique du sol. Il peut y avoir carence induite de Mg par excès de Ca. Il y a risque de carence induite en Mg en raison d'un excès de K. Apporter 40 UF de N.

Recommandation de Fertilisation

Engrais _____ Kg/Ha

Signé : Conseiller Agronomique. FERTIAL Laboratoire Agronomique

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

Société des Fertilisants d'Algérie FERTIAL SPA Route des Salines BP 3088
Tel : 038 53 93 10 à 14 / 038 53 93 17 Fax : 038 53 93 42
Email : fertial@fertial-dz.com

الصورة 9: تحاليل كيميائية لبعض ترب المنطقة

