جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

تأثير اضافة السماد المركب وحامض الهيوميك في جاهزية NPK ونمو وحاصل نبات اللهانة

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية-

علوم التربة والموارد المائية

من قبل

ميعاد ابراهيم تركي العبيدي

بإشراف

أ. د. باسم رحيم بدر البنداوي

1444 هـ

2023 م

بسم الله الرحمن الرحيم

((أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ ٱلْمَآءَ إِلَى ٱلْأَرْضِ ٱلْجُرُزِ
فَنُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعَٰمُهُمْ وَأَنفُسُهُمْ ۖ
أَفَلَا يُبْصِرُونَ))

صدق الله العظيم

سورة السجدة اية (27)

مصادقة مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية الزراعة – جامعة ديالى بجلسته (السابعة) المنعقدة في 20 /12/ 2022 وقرر المصادقة على استكمال متطلبات هذه الرسالة الموسومة (تأثير اضافة السماد المركب وحامض الهيوميك في جاهزية NPK ونمو وحاصل نبات اللهانة)

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – علوم التربة والموارد المائية

الاسم: د. حسن هادي مصطفى

اللقب العلمي: استاذ مساعد

عميد الكلية (رئيس مجلس الكلية)

الاهداء

الى... من قال ((ما من مسلمٍ يغرسُ غرساً أو يَزْرَعُ زَرْعاً فيأكلُ منه طيرٌ أو إنسانٌ أو بهيمةٌ إلاَّ كان له به صدقة)) سيدنا محمد صلى الله عليه وعلى آله و اصحبه وسلم.

الى...أبي العزيز الذي علمني الخلق الكريم ...

الى...أمي الحبيبة التي علمتني العطاء ...

تتهاوى الكلمات وتتوه المعاني في وصف عطائكم وفضلكم علي، كنتم مدرستي الأولى ومنارتي وقدوتي على مر الأيام، وها انتم تكللون نجاحي بوجودكم سعداء امامي، ادامكم الله لي وطيب الله حياتكم.

الى...اخواني ماهر ومروان ومصطفى واخواتي مروة وصفا

مصدر ثقتي بالحياة وعوني وسندي في كل الصعاب والعقبات ،اشكركم من عميق القلب وبقدر روعة ابتساماتكم لفرحي بعدد كلمات المواساة لحزني ،وعلى كونكم النجوم الجميلة التي تتلألئ في سمائي .

الى... اساتذتي وكل من علمني حرفاً.

الى ...كل من احبني في الله و دعى وتمنى لي الخير ...

اهدي ثمرة جهدي المتواضع

ميعاد ابراهيم تركي

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله رب العالمين اولاً واخراً .... والحمد لله الذي هدانا لنعمة العلم وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله ... والصلاة والسلام على سيدنا وشفيعنا وحبيبنا محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين وصحبة الميامين.

يسرني ان اتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى استاذي الفاضل الدكتور باسم رحيم بدر البنداوي لما بذله من جهود كبيرة بالأشراف على هذه الرسالة من خلال توجيهاته القيمة ومتابعته الدائمة وملاحظاته السديدة طول مدة الدراسة ... فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما اتقدم بالشكر والتقدير الى الاستاذ الدكتور ضياء عبد محمد رئيس لجنة المناقشة والسادة اعضاء لجنة المناقشة الاستاذ المساعد الدكتور وليد فليح حسن والمدرس الدكتور لؤي داود فرحان لمشاركتهم في مناقشة رسالتي وابداء الملاحظات العلمية القيمة التي اسهمت في اغنائها واظهارها بالمظهر العلمي اللائق .

يسرني ان اقدم شكري و تقديري الى عمادة كلية الزراعة المتمثلة بالسيد العميد الأستاذ المساعد الدكتور حسن هادي مصطفى و الشكر الجزيل الى رئاسة قسم علوم التربة والموارد المائية و اساتذتها ممثلة بالأستاذ الدكتور فارس محمد سهيل ،كذلك كل الشكر والتقدير الى الأستاذ المساعد الدكتور نزار سلمان علي و الى الأستاذ الدكتور عدنان حسين الوكاع و الى الأستاذ المساعد الدكتور احمد بهجت خلف و الى الأستاذ الدكتور محمد علي عبود لما لهم من اثر كبير على اكمال الرسالة .

ومن الوفاء ان اقدم شكري وتقديري وامتناني الى وزملائي طلبة الدراسات العليا واخص بالذكر منهم عوف عبد الرحمن و ياسر حسين و يوسف علاء ومصطفى ثابت و زينب عدنان وشهد سعد .

وختاماً إذا نسي قلمي تقديم الشكر لأحد فإن قلبي وعقلي يشكران الجميع.

ميعاد

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في احد الحقول الزراعية في ناحية جديدة الشط / محافظة ديالى والواقعة على خط طول"44°25'33.2868 شرقا وعلى خط عرض "33°37'29.172 شمالا خلال الموسم الزراعي 2021- 2022 في تربة مزيجة غرينية بهدف دراسة تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك في جاهزية NPK ونمو وحاصل اللهانة تضمنت التجربة عاملية بعاملين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) كان العامل الأول السماد المركب بثلاثة مستويات مختلفة وهي 0 ،150 ،300 كغم هـ$^{-1}$ رمز له C_1،C_2،C_3على الترتيب وحامض الهيوميك بثلاثة مستويات وهي 0 ،15 ،30 كغم هـ$^{-1}$ رمز له H_1،H_2،H_3على الترتيب .تم اضافة الأسمدة تلقيما الى التربة بعمل شق حول النبات بعمق 5 سم واضيفت الأسمدة على مرحلتين الأولى عند الزراعة و الثانية بعد 43 يوم من تاريخ الدفعة الأولى حللت البيانات احصائيا وقورنت متوسطات للمعاملات وفق اختبار Duncan متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.بينت نتائج التجربة الاتي:

1 - أدى التسميد بالسماد المركب عند مستوى 300 كغم هـ$^{-1}$ (C_3) الى تأثيرات معنوية في اغلب الصفات المدروسة منها كلوروفيل a وكلوروفيل b وكلوروفيل الكلي و الكاروتين اذ بلغت القيم 0.81 ملغم غم$^{-1}$ ،0.37 ملغم غم$^{-1}$ ،1.20ملغم غم$^{-1}$ ،24.46ميكروغرام 100غم عينة طازجة على الترتيب ، وكذلك في نسبة المئوية للمادة الجافة وارتفاع النبات وقطر الساق حيث بلغت القيم 11.51%،34.40سم،2.78سم على الترتيب ،تفوقت أيضا المعاملة ذاتها في تراكيز N وP وK في مرحلة قبل ظهور الرأس3.47%،0.39%،3.65%على الترتيب وكذلك في تراكيزN وP وK والبروتين عند النضج في الأوراق الداخلية 2.55%،0.34%،2.95% ،15.98%على الترتيب ، اما تراكيزN وP وK في الاوراق الخارجية فقد بلغت القيم 4.00%،0.34%،2.67% على الترتيب، كما تفوقت المعاملة ذاتها في وزن النبات الكلي ووزن الرأس وقطر الرأس والحاصل الكلي حيث بلغت القيم 3.38 كغم نبات$^{-1}$ ،2.13 كغم رأس$^{-1}$،27.36سم،68.23 ميكا غرام هـ$^{-1}$ على الترتيب ،كذلك تفوقت في تراكيزN وP وK في التربة في مرحلة قبل ظهور الرأس ومرحلة اكتمال النضج بلغت القيم 36.59ملغم كغم$^{-1}$ 35.55 ملغم كغم$^{-1}$، 224.90ملغم كغم$^{-1}$، 27.17ملغم كغم$^{-1}$ ، 36.92ملغم كغم$^{-1}$ و 208.69ملغم كغم$^{-1}$على الترتيب ، كذلك في المادة العضوية والايصالية الكهربائية والاس الهيدروجيني عند اكتمال النضج حيث بلغت القيم 10.79غم كغم$^{-1}$، 2.88 dsm^{-1} و7.28على الترتيب.

2- حقق حامض الهيوميك عند مستوى 30كغم هـ$^{-1}$ (H_3) فروق معنوية في اغلب الصفات المدروسة منها كلوروفيل a و كلوروفيل b و كلوروفيل الكلي و الكاروتين حيث بلغ 0.72 ملغم غم$^{-1}$ ،0.34ملغم غم$^{-1}$ ، 1.07ملغم غم$^{-1}$ ،22.17 ميكروغرام 100 غم عينة طازجة على الترتيب ، كذلك في نسبة المئوية للمادة الجافة وارتفاع النبات وقطر الساق بلغت القيم10.55%،32.50سم ،2.58 سم على الترتيب ،تفوقت أيضا المعاملة ذاتها في نسبة المئوية للتراكيز N وP وK في مرحلة قبل ظهور الرأس 3.33 %،0.34%،3.53 %على التوالي و أيضا في تراكيز N وP وK وS والبروتين في الأوراق الداخلية عند النضج حيث بلغت القيم 2.33%،0.32%،2.77%،1.47%،14.60%على الترتيب اما تراكيزN وP وK في الأوراق الخارجية 3.80%،0.31%،2.49%على الترتيب، و في وزن النبات الكلي ووزن الرأس وقطر الرأس والحاصل الكلي حيث بلغت القيم 2.95 كغم ذبات$^{-1}$ ،1.79 كغم رأس$^{-1}$،26.11سم،57.53 ميكاغرام هـ$^{-1}$على الترتيب كذلك تفوقت في تراكيز N وP وK في التربة في مرحلة قبل ظهور الرأس وعند النضج 30.44 ملغم كغم$^{-1}$ ، 25.13ملغم كغم$^{-1}$ ،209.39ملغم كغم$^{-1}$ ، 22.86ملغم كغم$^{-1}$ ،27.91ملغم كغم$^{-1}$ و 197.11ملغم كغم$^{-1}$على الترتيب ، كذلك في المادة العضوية والايصالية الكهربائية والاس الهيدروجيني عند مرحلة اكتمال نضج حيث بلغت القيم 11.81غم كغم$^{-1}$،$^{-1}$dsm 2.95 و7.25على الترتيب.

3- كان للتداخل بين السماد المركب وحامض الهيوميك اثراً معنويا في اغلب صفات المدروسة اذ حققت المعاملة C_3H_3 زيادة معنوية في الكلوروفيل a و كلوروفيل b و الكلوروفيل الكلي والكاروتين حيث بلغت القيم 0.87 ملغم غم$^{-1}$ 0.39 ملغم غم$^{-1}$ ،1.26ملغم غم$^{-1}$،25.22ميكروغرام 100غم عينة طازجة ، ونسبة المئوية للمادة الجافة وارتفاع النبات وقطر الساق حيث بلغت القيم 12.11%،36.86سم،2.95سم على الترتيب ، تفوقت أيضا المعاملة ذاتها في نسبة المئوية للتراكيزN وP وK في مرحلة قبل ظهور الرأس حيث بلغت3.71%،0.41%،3.81%على الترتيب ، وكذلك في نسبة المئوية للتراكيز Nو PوK وS والبروتين في الأوراق الداخلية حيث بلغت قيم 3.01%،0.39%،3.05% ،1.85 %،18.83%على التوالي اما تراكيزN وP و K في الأوراق الخارجية عند النضج بلغت قيم 4.12%،0.37%،2.82%على الترتيب ، في وزن النبات الكلي ووزن الرأس وقطر الرأس والحاصل الكلي حيث بلغت 3.56 كغم نبات$^{-1}$ ،2.21 كغم رأس$^{-1}$ ،27.56سم،70.61 ميكا غرام هـ$^{-1}$ كذلك تفوقت في تراكيز N وP وK في التربة في مرحلة قبل ظهور الرأس وعند النضج بلغت القيم 48.83 ملغم كغم$^{-1}$ ،42.08 ملغم كغم$^{-1}$ ،232.70 ملغم كغم$^{-1}$ 30.00ملغم كغم$^{-1}$ ،45.49 ملغم كغم$^{-1}$ ،220.26ملغم كغم$^{-1}$ ، كذلك في المادة العضوية والايصالية الكهربائية والاس الهيدروجيني عند نضج حيث بلغت 12.85غم كغم$^{-1}$،$^{-1}$dsm 2.70 و 7.18على الترتيب.

قائمة المحتويات

الرقم الفقرة	الموضوع	الصفحات
	المستخلص	أ- ب
1	المقدمة	2-1
2	مراجعة المصادر	3
1.2	اهمية التسميد بالأسمدة المركبة	3
1.1.2	جاهزية النتروجين في التربة	3
2.1.2	جاهزية الفوسفور في التربة	4
3.1.2	جاهزية البوتاسيوم في التربة	5
4.1.2	تأثير سماد المركب في التربة	6
5.1.2	دور النتروجين والفوسفور و البوتاسيوم في النبات	7
6.1.2	تأثير سماد المركب في نمو وحاصل النبات	9
2.2	اهمية المادة العضوية	12
1.2.2	المواد الدبالية	13
2.2.2	حامض الهيوميك	14
1.2.2.2	تأثير حامض الهيوميك على التربة	16
2.2.2.2	تأثير حامض الهيوميك في نمو وحاصل النبات	17
3	المواد وطرائق العمل	19
1.3	موقع وموسم تنفيذ التجربة	19
2.3	اعداد الحقل	19
3.3	زراعة البذور وتجهيز الشتلات	19
4.3	الري	21
5.3	تصميم التجربة	21
6.3	عوامل الدراسة	21
7.3	عمليات خدمة المحصول	22
8.3	تحاليل التربة	22
1.8.3	التحاليل الفيزيائية	22
2.8.3	التحاليل الكيميائية	23
9.3	الصفات المدروسة	25
10.3	التحليل الاحصائي	29
4	النتائج والمناقشة	30

1.4	صفات النمو الخضري	30
1.1.4	تراكيز كلوروفيل a في الأوراق قبل ظهور الرأس	30
2.1.4	تراكيز كلوروفيل b في الأوراق قبل ظهور الرأس	31
3.1.4	تراكيز كلوروفيل الكلي في الأوراق قبل ظهور الرأس	32
4.1.4	تراكيز الكاروتين في الأوراق	33
5.1.4	النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق قبل ظهور الرأس	34
6.1.4	ارتفاع النبات	35
7.1.4	قطر الساق	36
8.1.4	مناقشة نتائج صفات النمو الخضري	37
2.4	قياسات الكيميائية في الأوراق النباتية	39
1.2.4	النسبة المئوية لتراكيز النتروجين في الأوراق قبل ظهور الرأس	39
2.2.4	النسبة المئوية لتراكيز النتروجين في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	40
3.2.4	النسبة المئوية لتراكيز النتروجين في الأوراق الخارجية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	41
4.2.4	النسبة المئوية للتراكيز الفوسفور في الأوراق قبل ظهور الرأس	42
5.2.4	النسبة المئوية تراكيز الفوسفور في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	43
6.2.4	النسبة المئوية تراكيز الفوسفور في الأوراق الخارجية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	44
7.2.4	النسبة المئوية للتراكيز البوتاسيوم في الأوراق قبل ظهور الرأس	45
8.2.4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	46
9.2.4	النسبة المئوية تراكيز البوتاسيوم في الأوراق الخارجية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	47
10.2.4	نسبة الكبريت في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	48
11.2.4	نسبة البروتين في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	49
12.2.4	مناقشة نتائج القياسات الكيميائية في الأوراق النباتية	50
3.4	صفات الحاصل	53
1.3.4	وزن النبات الكلي	53
2.3.4	وزن الرأس	54

3.3.4	قطر الرأس	55
4.3.4	الحاصل الكلي	56
5.3.4	مناقشة صفات الحاصل	57
4.4	قياسات الكيميائية للتربة	59
1.4.4	تراكيز النتروجين الجاهز في التربة قبل ظهور الرأس	59
2.4.4	تراكيز النتروجين الجاهز في التربة عند مرحلة اكتمال نضـــج الرأس	60
3.4.4	تراكيز الفوسفور الجاهز في التربة قبل ظهور الرأس	61
4.4.4	تراكيز الفوســـفور الجاهز في التربة عند مرحلة اكتمال نضـــج الرأس	62
5.4.4	البوتاسيوم الجاهز في التربة قبل ظهور الرأس	63
6.4.4	تراكيز البوتاســـيوم الجاهز في التربة عند مرحلة اكتمال نضـــج الرأس	64
7.4.4	نسبة المادة العضوية في التربة عند مرحلة اكتمال نضج الرأس	65
8.4.4	الايصالية الكهربائية (EC)عند مرحلة اكتمال النضج الرأس	66
9.4.4	الاس الهيدروجيني pH عند مرحلة اكتمال النضج الرأس	67
10.4.4	مناقشة قياسات الكيميائية للتربة	68
5.4	كفاءة استعمال العنصر السمادي و انتاجية الاسمدة	70
5	الاستنتاجات و التوصيات	71
1.5	الاستنتاجات	71
2.5	التوصيات	71
.6	المصادر	72
1.6	المصادر العربية	72
2.6	المصادر الاجنبية	75
.7	الملاحق	95
	المستخلص باللغة الإنكليزية	A-C

قائمة الجداول

رقم	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة	20
2	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز كلوروفيل a في مرحلة قبل ظهور الرأس (ملغم غم$^{-1}$)	30
3	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز كلوروفيل b في مرحلة قبل ظهور الرأس (ملغم غم$^{-1}$)	31
4	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في الكلوروفيل الكلي في مرحلة قبل ظهور الرأس (ملغم غم$^{-1}$)	32
5	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الكاروتين في مرحلة قبل ظهور الرأس (ميكروغرام100 غم$^{-1}$)	33
6	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في المادة الجافة في مرحلة قبل ظهور الرأس (%)	34
7	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)	35
8	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في متوسط قطر الساق (سم)	36
9	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز النتروجين في الأوراق عند مرحلة قبل ظهور الرأس (%)	39
10	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز النتروجين في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	40
11	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز النتروجين في الأوراق الخارجية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	41
12	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الفوسفور في الأوراق عند مرحلة قبل ظهور الرأس (%)	42
13	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الفوسفور في الأوراق الداخلية في مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	43

14	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الفوسفور في الأوراق الخارجية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	44
15	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز البوتاسيوم في الأوراق عند مرحلة قبل ظهور الرأس (%)	45
16	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز البوتاسيوم في الاوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	46
17	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز البوتاسيوم في الأوراق الخارجية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	47
18	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الكبريت في الأوراق الداخلية في مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	48
19	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز البروتين في الأوراق الداخلية عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (%)	49
20	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في متوسط وزن النبات الكلي (كغم نبات$^{-1}$)	53
21	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في متوسط وزن الرأس (كغم رأس$^{-1}$)	54
22	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في متوسط قطر الرأس (سم)	55
23	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في الحاصل الكلي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	56
24	تأثير السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز النتروجين في التربة في مرحلة قبل ظهور الرأس (ملغم كغم$^{-1}$)	59
25	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز النتروجين في التربة عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (ملغم كغم$^{-1}$)	60
26	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الفوسفور في التربة في مرحلة قبل ظهور الرأس (ملغم كغم$^{-1}$)	61
27	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز الفوسفور في التربة عند مرحلة اكتمال نضج الرأس (ملغم كغم$^{-1}$)	62

28	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز البوتاسيوم في التربة في مرحلة قبل ظهور الرأس (ملغم كغم$^{-1}$)	63
29	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز البوتاسيوم في التربة في اكتمال نضج الرأس (ملغم كغم$^{-1}$)	64
30	تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك و التداخل بينهما في تراكيز المادة العضوية في مرحلة اكتمال نضج الرأس (غم كغم $^{-1}$)	65
31	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في الايصالية الكهربائية في مرحلة اكتمال نضج الرأس (dSm^{-1})	66
32	تأثير إضافة السماد المركب وحامض الهيوميك والتداخل بينهما في الأس الهيدروجيني pH في مرحلة اكتمال نضج الرأس	67
33	تأثير اضافة سماد المركب وحامض الهيوميك في كفاءة استعمال العنصر السمادي والكفاءة الحقلية (انتاجية الاسمدة) (كغم حاصل كغم$^{-1}$ اسمدة مضافة)	70

قائمة الاشكال

رقم	العنوان	الصفحة
1	التركيب الكيميائي لحامض الهيوميك	**15**
2	المنحنى القياسي للفوسفور	**24**
3	المنحنى القياسي للبوتاسيوم	**24**

قائمة الملاحق

رقم	العنوان	الصفحة
1	مكونات السماد المركب	95
2	مكونات سماد الهيوميك	95
3	تحليل التباين	96
4	الصور	99

1.المقدمة Introduction

يعد كل من عنصر النتروجين و الفوسفور والبوتاسيوم من العناصر الضرورية لنبات اللهانة اذ تواجه هذا المغذيات العديد من تحديات في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم والتي منها الترب العراقية وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض هطول الامطار مما يسبب انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية وكذلك ارتفاع درجة تفاعل التربة الناتج عن زيادة محتوى الترب من المعادن مثل الكاربونات والتي تسبب انخفاض في خصوبة التربة نتيجة تعرض العناصر المضافة الى التربة الى عمليات الفقد والتثبيت...غيرها (النعيمي ،1999). إن إضافة الأسمدة إلى التربة يزيد بشكل كبير من توافر المغذيات للمحاصيل ويحسن النظام البيئي للتربة الذي يساهم بشكل رئيسي أو ثانوي في 95 %من إنتاج الغذاء العالمي،كما يمكن ان يساهم الاستخدام السليم للأسمدة في زيادة الإنتاجية الزراعية اذ تعد الأسمدة الكيميائية مورد لا غنى عنه لزيادة الإنتاج للمحاصيل بنسبة تصل إلى 50 %وتحسين سبل عيش المزارعين ، ان زيادة الطلب على الأسمدة الكيميائية بكميات كبيرة لغرض زيادة كمية الإنتاج الزراعي ولسد متطلبات العالم من الغذاء ألا أن ارتفاع أسعارها والتخوف من فقدانها لابد من ايجاد طرق بديلة لتقليل فقدانها في الوقت نفسه رخيصة الثمن (FAO،2019). النتروجين هو المكون الأساسي لجميع الكائنات الحية يتعرض النتروجين لعمليات فقد مختلفة ومنها التثبيت في أجسام الكائنات الحية الدقيقة أو التطاير او الغسل (السامرائي والتميمي،2018) . يعد الفوسفور مورد غير متجدد في الأمن الغذائي العالمي وقليل الذوبان في التربة ولديه كفاءة امتصاص قليلة من قبل النباتات، يتأثر توافر الفوسفور في التربة بدرجة الحرارة والجفاف ودرجة الحموضة (Penn وCamberato،2019) . البوتاسيوم ثالث المغذيات النباتية يكون الجاهز منه قليل جدا وغير متوفر للنبات وان الزراعة الكثيفة و الجريان السطحي والغسل وتعرية التربة تسبب نقص في توافر البوتاسيوم في التربة وبالتالي على نمو النبات (Das وPradhan ، 2016) .حامض الهيوميك (HA) مركب بوليمر طبيعي ذو وظائف متعددة متوفر في اغلب البيئات للحامض الهيوميك تأثيرات فعالة في امتصاص العناصر من التربة ،حيث يؤدي الى زيادة جاهزية العناصر الكبرى والصغرى وانتقالها ومنها النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (تاج الدين واخرون،2016؛Yang وAntonietti ،2020b). يعد حامض الهيوميك مكمل للأسمدة الكيميائية ويقلل من تكاليف مدخلات الإنتاج الزراعي ، سماد عضوي مستدام وغير ضار للبيئة يكون جاهز مباشرة عند اضافته الى التربة خالي من بذور الحشائش والادغال و المسببات المرضية مقارنة بالسماد العضوي التقليدي بما ان حامض الهيوميك له القابلية على الذوبان في القواعد حيث ان أضافته الى التربة الكلسية والتي تمثل غالبية الترب العراقية يعمل على خفض الأس الهيدروجيني للتربة مما يؤدي الى زيادة جاهزية العناصر في التربة ، اذ ان استعمال حامض هيوميك مع السماد المركب حسب

التوصـية السـمادية يعمل على خلب العناصـر الموجودة في التربة عند اضـافته مزجا او تلقيما في التربة بالإضـافة الى كونه مصـدر لهذا المغذيات مما يجعل هذه المغذيات جاهزة للامتصـاص للنبات لفترة طويلة وبالتالي يقلل من فقد العناصـر المضـافة الى التربة وزيادة جاهزيتها الى النبات (Khattakو Dost، 2010).

يعد محصول اللهانة من الخضروات الشتوية الرئيسة ذات اهمية اقتصادية كبيرة في جميع انحاء العالم تتصـف بخصـائص غذائية عالية تكون ذات محتوى منخفض من الدهون و البروتينات ومحتوى عالي من الفيتامينات والالياف والمعادن وما يميزها عن الخضـراوات الباقية هي احتوائها على مركبات الجلوكوزينات وهي مركبات غنية بالكبريت تعمل على الوقاية من السـرطان (Wu واخرون،2021 ؛ Salehi واخرون،2021). يبلغ انتاج اللهانة في العراق حسب إحصـائية الجهاز المركزي للإحصـاء الزراعي لعام 2019 الى 5769 كغم دونم من المسـاحة المزروعة التي بلغت 3270 دونم و هذا أقل من معدل إنتاجية اللهانة في العالم (الجهاز المركزي للإحصـاء ،2019). وبناءً على ما تقدم ونظراً لأهمية زراعة نبات اللهانة في العراق هدفت الدراسة الى:

دراسة تأثير إضافة السماد المركب و حامض الهيوميك في بعض صفات التربة وجاهزية وامتصاص NPK في التربة نمو وحاصل نبات اللهانة.

2. مراجعة المصادر Literature Review

2. 1 اهمية التسميد بالأسمدة المركبة

تعتبر اغلب الترب العراقية ترب كلسية بسبب محتواها العالي من معادن الكربونات ومنها كربونات الكالسيوم ان هذا المعادن تقلل من خصوبة التربة لأنها ترفع الأس الهيدروجيني للتربة وتقلل من جاهزية العناصر في التربة اللازمة لنمو النبات (النعيمي ،1999). ان إضافة الأسمدة الى التربة تزيد بشكل كبير من توافر مغذيات المحاصيل و تحسن النظام البيئي للتربة التي تساهم بشكل رئيسي او ثانوي في 95 % من الإنتاج العالمي للأغذية ، يساهم الاستعمال السليم للأسمدة في زيادة الإنتاجية الزراعية (FAO،2019).تعد الاسمدة المركبة مصدر لا يمكن الاستغناء عنه في زيادة الانتاج الزراعي حيث تساهم في زيادة الغلة بنسبة تصل الى 50 % وكذلك تساعد في تحسين سبل عيش المزارعين (Chuan واخرون،2019).

1.1.2 جاهزية النتروجين في التربة

يعد النتروجين(N) المكون الاساسي لجميع الكائنات الحية من المغذيات الرئيسة التي تحد من الحياة على كوكبنا يوجد بنسبة 78% في الغلاف الجوي على صيغة N_2 (خامل) الذي يعد اكبر مخزون للنتروجين لكن غالبية الكائنات الحية تعتمد على اشكال النتروجين الاكثر فعالية للنمو منها الامونيوم(NH_4^+) و النترات (NO_3^-) (Kuypers و اخرون،2018).لا تستطيع النباتات الراقية الاستفادة من النتروجين مباشرة الا بعد ان يدخل في سلسلة من التفاعلات والتي تكون اما عن طريق تبادل غاز النتروجين بين التربة والمحيط الخارجي و الذي يفقد في عملية التطاير Volatilization ثم يعود الى التربة من خلال عملية التثبيت Fixation وان هذا التثبيت يحدث مع احياء التربة اما بشكل تعايشي او غير تعايشي بالإضافة الى الكمية التي يتم تثبيته في الجو من خلال البرق والرعد الذي يعود الي التربة مع الامطار، او عن طريق تحولات كيميائية حيوية حيث يتحول النتروجين المعدني الى عضوي الذي يدخل في بناء اجسام الكائنات الحية ثم يعود الى معدني من خلال عملية المعدنة Mineralization وعملية النترجة Nitrification (Norton و Ouyang ،2019) وان مقدار إزالة عنصر النتروجين عبر عمليات الفقد منها الغسل او التعرية او عمليات حصاد المنتجات النباتية (ثمار والحبوب) هو اهم ما يؤثر على مستوى النتروجين الكلي في التربة والذي يتم تعويضه عن طريق إضافة الأسمدة النتروجينية مباشرة او استعمال سماد حيوي (السامرائي والتميمي،2018).