جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الزراعة
قسم البستنة وهندسة الحدائق

استجابة مؤشرات نمو وحاصل ونوعية صنفين من الكلم (*Brassica oleracea* var gongylodes) لإضافة المحفّز الحيوي Biohealth ورش معلق خميرة الخبز

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية/ البستنة وهندسة الحدائق

من قبل

حيدر عبد الوهاب عبد الرزاق علي الموسوي

بإشراف أ.م.د. خالد عبد مطر اللآمي

2023 م 1444هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ الْمَاءَ إِلَى الْأَرْضِ الْجُرُزِ فَنُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا

تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعَامُهُمْ وَأَنْفُسُهُمْ أَفَلَا يُبْصِرُونَ

صَدَقَ اللهُ العلي العظيم

سورة السجدة ﴿ الآية 27 ﴾

إقرار المشرف

اشهد أن أعداد الرسالة الموسومة (استجابة مؤشرات نمو وحاصل ونوعية صنفين من الكلم ***Brassica oleracea*** var gongylodes لإضافة المحفّز الحيوي Biohealth ورش معلق خميرة الخبز) جرت تحت أشرافي في قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة/ جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير/ علوم في الزراعة - البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:

اسم المشرف: أ.م.د. خالد عبد مطر

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة / جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2022

توصية رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق ورئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على التوصية المقدمة من الأستاذ المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: أ.م.د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة / جامعة كربلاء

التاريخ: / / 2022

إقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (استجابة مؤشرات نمو وحاصل ونوعية صنفين من الكلم ***Brassica oleracea* var gongylodes** لإضافة المحفز الحيوي **Biohealth** ورش معلق خميرة الخبز) وناقشنا الطالب في محتوياتها ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير/ علوم في الزراعة- البستنة وهندسة الحدائق

رئيس اللجنة

أ.د. نبيل جواد كاظم

كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد

عضوا

أ.م.د. محمد هادي عبيد

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

عضوا

أ.م.د. كاظم محمد عبد الله

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

عضوا ومشرفا

أ.م.د. خالد عبد مطر

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د. ثامر كريم خضير الجنابي

العميد وكالة

الاهداء

الى المبعوثين رحمة للعالمين .... رسول الله وآل بيته الاطهار

الى والدي الشهيد (رحمه الله) ..... نبع الحكمة والمعرفة

الى والدتي ..... نبع الطيبة والرحمة

الى اخي ..... الذي وقف معي واعانني

الى جدي .... الذي علمني الكثير رغم عدم دخوله المدارس

الى استاذي الدكتور خالد ..... الذي اعانني على العمل والكتابة

الى زملائي وزميلاتي .... الذين سعدت بمعرفتهم

الى اساتذتي الافاضل في كلية الزراعة

الى كل الاقارب والاصدقاء

الى كل شخص دعا لي بدعوة صادقة

اهديكم ثمرة مجهودي ...

حيدر الموسوي

شكر وتقدير

الحمد لله الذي جعل الحمد سبيلا للاعتراف بربوبيته والشكر طلبا للمزيد من رحمته والعلم سبيلا لداوم خشيته والصلاة والسلام على من اصطفى من خلقه محمد واله الطيبين الطاهرين ائمة الرحمة وقادة الخير ومفتاح البركة وشفعاء الامة.

يسعدني ويشرفني ان اقدم اسمى آيات الشكر والامتنان الى استاذي المشرف ا.م.د خالد عبد مطر لإشرافه على هذا الجهد واعداده وتقديمه بالشكل المطلوب ورفده بالتوجيهات السديدة والرعاية الكريمة ، كما اتقدم بالشكر للسادة اعضاء لجنة المناقشة ا.د نبيل جواد كاظم و ا.م.د محمد هادي عبيد و ا.م.د كاظم محمد عبد الله الذين اغنوا هذه الرسالة بتوجيهاتهم العلمية الدقيقة وملاحظاتهم القيمة.

شكري وعرفاني الى عمادة كلية الزراعة متمثلا بالسيد العميد الدكتور ثامر كريم خضير الجنابي ومعاون العميد العلمي الدكتور صباح غازي شريف ومعاون العميد الاداري الدكتور علي بلاش جبر لدعمهم اللامحدود لطلاب الدراسات العليا.

واتقدم بالشكر للسيد رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق الدكتور كاظم محمد عبد الله الذي لم يدخر جهدا في مساعدتي لإنجاز هذا العمل، كما اود ان اشكر جميع اساتذتي في قسم البستنة وهندسة الحدائق وهم الدكتور صباح عبد فليح الربيعي والدكتور حارث محمود عزيز والدكتورة سراب عبد الهادي والدكتور زيد خليل والاستاذ علاء عباس علي.

شكري وتقديري الى شعبة الدراسات العليا وعلى رأسهم مسؤول شعبة الدراسات العليا الأستاذ المساعد الدكتور محمود ناصر حسين لتعاونهم معي طيلة فترة الدراسة والبحث.

كما اود ان اشكر اساتذتي في الاقسام الاخرى الذين ساعدوني في مرحلة البحث واخص منهم بالذكر الدكتور حميد عبد خشان والدكتورة رجاء غازي الجنابي والدكتورة زينب هادي العامري والدكتور صلاح مهدي كاطع والدكتور صالح عبد الواحد.

واتقدم بالشكر الى الزملاء والزميلات الذين سعدت بالتعرف عليهم واتمنى لهم التوفيق في حياتهم وهم (منتظر محمد رهيف واحمد حمزة حسن واحمد محمد احمد ومحمد صاحب عبد الرحمن ومحمد محمود حميد وعمار باسم هادي ورعد عباس خلف والحسن علي محمد حسين وحنين فاضل كاظم وشروق حاكم كاظم ودعاء صباح إسماعيل وشهلاء عادل كحيط وآمال ناجح مهدي ونور الهدى سعد).

واخيرا اتقدم بالشكر الى عائلتي الذين ساندوني في مرحلة الدراسات العليا.

الباحث

حيدر الموسوي

الخلاصة

أُجريت تجربة حقلية في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء في قضاء الحسينية التابع لمحافظة كربلاء خلال الموسم الخريفي 2021-2022 لدراسة استجابة مؤشرات النمو والحاصل لنبات الكلم لتأثير عاملين الأول هو اضافة Biohealth بمعدل 4 كغم هكتار$^{-1}$ مع رش معلق خميرة الخبز بتراكيز 2 و4 و6 غم لتر$^{-1}$ ينتج عنه ثمانية معاملات مع معاملة المقارنة والعامل الثاني الصنف وشمل على صنفين من الكلم هما White Vienna (W) و Purple delicacy (P) صممت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة (split plot system) ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (Randomized Complete Block Design) وبثلاث مكررات اذ يمثل الصنف الالواح الرئيسية (Main plot) ومعاملات اضافة Biohealth ورش معلق خميرة الخبز الالواح الثانوية (Sub plot) وتضمنت التجربة 48 وحدة تجريبية وتم مقارنة الفروقات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية 0.05 وتم تلخيص النتائج بما يلي :

تفوقت المعاملة T8 معنويا على باقي المعاملات في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق 1.351% ومعدل المساحة الورقية وبلغت 31.26 دسم^2 وحجم الساق المحورة 275.7 سم^3 والنسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة 16.60% . كما وتظهر النتائج ان المعاملتين T8 و T7 لم تختلفا معنويا فيما بينهما وتفوّقتا على باقي المعاملات في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق والنسبة المئوية للفسفور في الأوراق ووزن الساق المحورة وانتاجية النبات والنسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة والنسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة، كما وتبيّن النتائج تفوق المعاملات السمادية T8 و T7 و T6 معنويا على باقي المعاملات في ارتفاع النبات وتركيز الكلوروفيل في الاوراق والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) ونسبة الكربوهيدرات في الساق المحورة والنسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة . كما ويلاحظ من النتائج تفوق المعاملات T8 و T7 و T6 و T5 في عدد الأوراق، اما بالنسبة لصفة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة فقد تفوّقت المعاملات T8 و T7 و T6 و T2، وتفوّقت جميع المعاملات السمادية على معاملة المقارنة في النسبة المئوية الجافة في الأوراق وكذلك في النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة (ما عدا T3) .

اما فيما يخص الأصناف فقد تفوق الصنف P معنويا على الصنف W في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق 1.305% وعدد الأوراق 19.24 ورقة نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق 15.82% وحجم الساق المحورة 248.1 سم^3 والنسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة 15.60% والنسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة 1.090% والنسبة المئوية

للبروتين 1.080%. واظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنسبة المئوية للنتروجين في الأوراق والنسبة المئوية للفسفور في الأوراق وارتفاع النبات ومعدل وزن الساق المحورة وانتاجية النبات والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والنسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة والنسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة والنسبة المئوية للكربوهيدرات في الساق المحورة والنسبة المئوية للألياف في الساق.

وتفوّقت معاملة التداخل T8 للصنف P في معظم الصفات واعطت أعلى مساحة ورقية بلغت 40.21دسم^{2} وأعلى انتاجية نبات 9.411 طن هكتار$^{-1}$ وأعلى تركيز للكربوهيدرات في الساق المحورة 7.810 ملغم. غم$^{-1}$ وأعلى نسبة مئوية للبروتين في الساق المحورة وبلغت 1.534%.

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	I
	المحتويات	III
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	المحفز الحيوي Biostimulant	3
1-1-2	الاسمدة الاحيائية Biofertilizers	3
2-1-2	حامض الهيومك Humic acid	7
3-1-2	مستخلص الطحالب البحرية Seaweeds extract	8
4-1-2	مستخلص خميرة الخبز extract Yeast	9
5-1-2	تأثير المحفز الحيوي في محتوى الأوراق من Nو P وK	10
6-1-2	تأثير المحفز الحيوي في مؤشرات النمو الخضري والحاصل	11
7-1-2	تأثير المحفز الحيوي في مؤشرات نوعية الحاصل	13
2-2	الصنف	15
1-2-2	تأثير الصنف في محتوى الأوراق من Nو P وK	15
2-2-2	تأثير الصنف في مؤشرات النمو الخضري والحاصل	15
2- 3-2	تأثير الصنف في المؤشرات النوعية للحاصل	18
3	المواد وطرائق العمل	19
1-3	تهيئة التربة	19
2-3	المعاملات والتصميم التجريبي	20
3-3	المحفز الحيوي Biohealth	21
4-3	تهيئة معلق خميرة الخبز	21
5-3	المؤشرات المدروسة	21
1-5-3	تقدير عناصر N وP وK في الأوراق	21
2-5-3	مؤشرات النمو الخضري	22

1-2-5-3	ارتفاع النبات (سم)	22
2-2-5-3	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	22
3-2-5-3	المساحة الورقية (دسم^{2})	22
4-2-5-3	النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق (%)	23
5-2-5-3	تركيز الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)	23
3-5-3	صفات الحاصل الكمية	24
1-3-5-3	معدل وزن الساق المحورة (غم)	24
2-3-5-3	حجم الساق المحورة (سم^{3})	24
3-3-5-3	انتاجية النبات (طن هكتار$^{-1}$)	24
4-5-3	صفات الحاصل الكيمائية والنوعية	24
1-4-5-3	تقدير عناصر N و P و K في السيقان المحورة (%)	24
2-4-5-3	النسبة المئوية للمادة الجافة في السيقان المحورة (%)	24
3-4-5-3	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في السيقان المحورة (TSS)	25
4-4-5-3	النسبة المئوية للألياف في السيقان المحورة (%)	25
5-4-5-3	محتوى السيقان المحورة من الكربوهيدرات (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف)	25
6-4-5-3	تقدير البروتين في الساق المحورة (%)	26
4	النتائج والمناقشة	27
1-4	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية (N وP وK) لنبات الكلم	27
1-1-4	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%)	27
2-1-4	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)	28
3-1-4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)	29
2-4	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في مؤشرات النمو الخضري لنبات الكلم	30
1-2-4	ارتفاع النبات (سم)	30
2-2-4	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	31
3-2-4	المساحة الورقية (دسم^{2})	32
4-2-4	تركيز الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)	33
5-2-4	النسبة المئوية للمادة الجافة في اوراق النبات (%)	34

3-4	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في المؤشرات الكمية لحاصل نبات الكلم	36
1-3-4	وزن الساق المحورة (غم)	36
2-3-4	حجم الساق المحورة (سم^3)	37
3-3-4	انتاجية النبات (طن هكتار$^{-1}$)	38
4-4	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في المؤشرات النوعية لحاصل نبات الكلم	39
1-4-4	النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة (%)	39
2-4-4	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	40
3-4-4	النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة (%)	42
4-4-4	النسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة (%)	43
5-4-4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة (%)	44
6-4-4	محتوى الكربوهيدرات في الساق المحورة (ملغم غم$^{-1}$)	45
7-4-4	النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة (%)	46
8-4-4	النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة (%)	47
5	الاستنتاجات والتوصيات	49
1-5	الاستنتاجات	49
2-5	التوصيات	49
6	المصادر	50
1-6	المصادر العربية	50
2-6	المصادر الاجنبية	54
7	الملاحق	68
	الخلاصة باللغة الإنكليزية	A

قائمة الجداول

ت	الجدول	الصفحة
1	الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة	19
2	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق لنبات الكلم (%)	27
3	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق لنبات الكلم (%)	28
4	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق لنبات الكلم (%)	29
5	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في ارتفاع نبات الكلم (سم)	31
6	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في عدد أوراق نبات الكلم (ورقة نبات$^{-1}$)	32
7	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في المساحة الورقية لنبات الكلم (دسم^{2})	33
8	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في تركيز الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)	34
9	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق لنبات الكلم (%)	35
10	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في معدل وزن الساق المحورة لنبات الكلم (غم)	37
11	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في حجم الساق المحورة لنبات الكلم (سم^{3})	38
12	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في (طن هكتار^{1})	39
13	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة لنبات الكلم (%)	40
14	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة (T.S.S) الساق المحورة لنبات الكلم	41

15	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة لنبات الكلم (%)	42
16	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة لنبات الكلم (%)	43
17	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة لنبات الكلم (%)	44
18	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في محتوى للكربوهيدرات الكلية في الساق المحورة لنبات الكلم (ملغم غم$^{-1}$)	45
19	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة لنبات الكلم (%)	46
20	تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة لنبات الكلم (%)	47

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	مصادر التغاير ودرجات الحرية ومتوسطات المربعات للصفات المدروسة	68
2	محتوى 100 غم من الساق المحورة لنبات الكلم	69
3	التحليل الكيميائي لمحلول خميرة الخبز	69
4	محتويات المحفز الحيوي Biohealth	70
5	درجات الحرارة العظمى والصغرى ومعدلاتها والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة	70
6	تعديل الارض قبل الشتل	71
7	الحقل قبل الشتل	71
8	مغلف بذور الكلم البنفسجي	72
9	علبة بذور الكلم الابيض	72
10	نمو بذور الكلم بعد الشتل في الاطباق الفلينية	73
11	مغلف السماد الحيوي Biohealth	73
12	الساق المحورة للكلم الابيض	74
13	الساق المحورة للكلم البنفسجي	74

قائمة الأشكال

ت	العنوان	الصفحة
1	المنحنى القياسي للكربوهيدرات	26

1- المقدمة

يعد الكلم (Kohlrabi) من الخضروات الشتوية غير التقليدية التي تتبع العائلة الصليبية Brassicaceae واسمه العلمي (*Brassica oleracea* var gongylodes) وتختلف تسميته باختلاف البلدان فيسمّى في العراق الكلم وفي مصر الكرنب الساقي ابو ركبه و في الشام الكرنب (الخطيب، 1982) ويزرع من اجل الحصول على الساق المحورة و يعتقد أنَّ موطنه الاصلي شمال ساحل اوروبا ومنها انتشر إلى غرب آسيا وغرب اوروبا وهو ذو اهمية طبية وغذائية حيث يتميز بارتفاع محتواه من الفيتامينات ومنها A و B1 و B2 و B5 و B6 و E وكذلك احتوائه على معادن مثل Mg و Zn و Fe بالإضافة إلى المواد المضادة للأكسدة التي تمنع تشكيل العوامل المسببة للسرطان ويحتوي على نسبة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات (Nieuwhof، 1996).

يعد الكلم من النباتات العشبية ذات الحولين في المناطق الباردة وحولي في المناطق المعتدلة وساقه تشبه ساق اللفت وتنمو فوق سطح التربة ويبلغ قطرها 5-10 سم تتركب الورقة من عنق اسطواني طويل ونصل ذو حافة مسننة (حسن، 1991) اما اوراق الكلم فتشبه إلى حدما اوراق اللهانة حيث يكون شكلها بيضوي ذات سويق طويل ويمكن استخدام الكلم في الطبخ او السلطة بالإضافة إلى التخليل وطعمه مقارب لطعم اللهانة (بوراس، 2011) وتحتل محافظة كربلاء المرتبة الاولى في زراعته كما يزرع على نطاق ضيق في بابل وبغداد (الجهاز المركزي للإحصاء، 2020).

هنالك اتجاه في الابحاث الحديثة في الوقت الحاضر لاستعمال بعض الوسائل التي تزيد من جاهزية العناصر في التربة واحدى هذه الوسائل هي استعمال الأسمدة الاحيائية Bio-fertilizers والتي تعد مصادر غذائية رخيصة الثمن كما انها تعد امنة بيئياً مقارنة بالأسمدة الكيميائية و تزيد مجتمعة مع استعمال الأسمدة الكيميائية في امداد التربة التي تكون فقيرة بالعناصر المغذية (Sharma، 2011). ويعد التسميد الحيوي من البدائل الواعدة في تقليل استعمال الأسمدة الكيميائية و مصادر التلوث وتضاف إلى التربة او إلى البذور او إلى الشتلات بصورة مكملة للاسمدة العضوية والكيميائية لتحسن النمو والحاصل (Zambrano وآخرون،2021). كما ان للتسميد الحيوي دوراً مهماً في تحسين نوعية الحاصل والمحافظة على البيئة من التلوث (Alwan،2011).

ركز العديد من الباحثين على الاشارة لتفوق التغذية الورقية بعدد من المزايا مقارنة بالتسميد الارضي ومنها سرعة معالجة نقص العناصر الذي يظهر على الاوراق اذ تعمل

علـى اضـافة العناصـر المغذيـة لمنـاطق الـنقص ممـا يضـمن دخـول العنصـر المغـذي الـى النبـات ومـن ثـم الـى ايـض الانسـجة المغذيـة مباشـرة بالاضـافة الـى ذلـك فـأن التغذيـة الورقيـة تـوفر الكثيـر مـن الوقـت والجهـد بسـبب امكانيـة خلـط الاسـمدة مـع المبيـدات ومنظمـات النمـو (Focus، 2003 و Raziyeh واخرون، 2013).

تتجه الدراسات الحديثة إلى رفع الانتاج الزراعي من خلال استخدام طرق حديثة في خدمة المحصول مثل استخدام اسمدة حيوية رخيصة الثمن وآمنه من الناحية البيئية ومنها خميرة الخبز (*Saccharomyces cerevisiae*) التي تستعمل كمعلق يرش على المجموع الخضري لتحسين تغذية ونمو النبات وزيادة الانتاج (Abou Elyazied وMady، 2012) إذ تحوي خميرة الخبز على كائنات حية (فطريات) كما ان مستخلصها يحتوي على البروتينات والاحماض الامينية والفيتامينات بالاضافة إلى الكثير من العناصر الغذائية المهمة مثل الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم والمغنيسيوم والنتروجين والفسفور والزنك والصوديوم بالاضافة إلى بعض منظمات النمو مثل الجبرلينات والاوكسينات والسايتوكاينينات وللخميرة الجافة القدرة على انتاج انزيمات قادرة على تحويل السكريات الاحادية إلى كحول وثاني اوكسيد الكربون (El-Tohamy وآخرون، 2008).

وتهدف الدراسة إلى :

1- معرفـة دور المحفـز الحيـوي Biohealth ورش معلـق خميـرة الخبـز فـي مؤشـرات النمـو والحاصل ونوعية الحاصل لنبات الكلم.

2- معرفة استجابة مؤشرات النمو والحاصل ونوعية الصنف White Vienna والصنف Purple delicacy لعوامل الدراسة تحت ظروف المنطقة الوسطى.

2- مراجعة المصادر

2-1- المحفز الحيوي Biostimulant

يعرف التحفيز الحيوي للنبات (plant Biostimulant) بأنه اي مادة او كائنات دقيقة تستخدم مع النبات بهدف تحسين كفاءة التغذية او تحمل الاجهادات اللاحيوية او صفات جودة المحاصيل بغض النظر عن محتواها من المغذيات مما يحدد ايضا المنتجات التجارية التي تحتوي على مخاليط من هذه المواد او الكائنات الدقيقة إذ تعد الأسمدة الاحيائية Biofertilizers فئة فرعية من المحفزات الحيوية Biostimulant والتي تزيد من كفاءة استخدام المغذيات وتفتح طريقاً لاكتساب النبات للمغذيات (Jardin، 2015). واشار مجلس صناعة المحفزات الاوروبي (EBIC) الى ان المحفزات الحيوية تحوي على كائنات حية دقيقة تعمل على تحفيز العمليات الحيوية عند اضافتها للنبات او لمحيطه الجذري وتحسن من نوعية الحاصل وتحمل الاجهادات اللاحيوية وتسهل تمثيل وانتقال العناصر المغذية بالإضافة الى تحسينها صفات المنتج (Calvo واخرون، 2014).

تقسم محفزات النبات الحيوية من حيث المنشأ إلى مجموعتين : أمّا يكون تخليقها بصورة طبيعية مثل الأحماض الأمينية ومستخلص خميرة الخبز ومستخلص الأعشاب البحرية والكايتوسان والهرمونات ومنظمات النمو النباتية او يتم تركيبها بصورة صناعية مثل الهرمونات الصناعية والمركبات الفينولية والاملاح غير العضوية (Rafiee وآخرون، 2016). بينمآ تضم المحفزات الحيوية الميكروبية microbial Biostimulant مجموعتين هما : مجموعة فطريات المايكورايزا والمجموعة غير الحاوية على فطريات المايكورايزا والتي تضمّ كل من بكتريا التعايش الداخلية Bacterial endosymbionts كالرايزوبيا Rhizobium وبكتريا تحفيز النمو للنبات مثل الرايزوبكتريا (plant Growth promoting Rhizobacteria) (Jardin، 2015).

2-1-1- الأسمدة الاحيائية Biofertilizers

تعرف الأسمدة الاحيائية على انها مستحضرات تتم اضافتها اما للبذور او للتربة بهدف التسريع في بعض العمليات الحيوية وزيادة توافر المغذيات الجاهزة بصورة يسهل تمثيلها من قبل النبات (Barman وآخرون، 2017). ويطلق مصطلح الأسمدة الاحيائية على الكائنات الحية الدقيقة التي باستطاعتها تيسير العناصر الاساسية لنمو النبات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والكبريت وقد عمل الباحثون على عزل هذه الكائنات الحية من البيئة الطبيعية لها وكذلك البيئات الزراعية وعملوا على تنمية هذه الكائنات مختبرياً وتم تجربتها في الأراضي الزراعية على مختلف أنواع المحاصيل وتتم عملية التلقيح بها للتربة أو البذور التي بدورها تعمل على تغيير المحتوى البيولوجي في المنطقة المحيطة بالجذور (Rizhosphere) ويتوقف نجاح التسميد الحيوي من

عدمه على عدة عوامل منها كفاءة الكائن الحي المستخدم ومدى توافقه مع العائل النباتي وكذلك القدرة على التنافس مع الكائنات الحية الاخرى الموجودة في التربة ويتوقف ايضا على اعداد الكائنات الحية في المنطقة المحيطة بجذور العائل النباتي وقابليتها على البقاء (الشبيني، 2004).إنّ نظام التسميد الاحيائي استعمل بمناطق مختلفة من العالم ومنها الشرق الاوسط وتتم اضافتها على شكل لقاحات إلى التربة او عن طريق معاملة البذور بها بعد عزل هذه الاحياء وتصنيفها وتستعمل كأسمدة فطرية او بكتيرية او الاثنين معا (الشبيني، 2006).

تختلف الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة في السماد الأحيائي باختلاف الغرض الذي يستخدم السماد الحيوي من اجله وتؤثر في العائل النباتي بأشكال مختلفة منها تثبيت النتروجين ومعدنة الفسفور العضوي والكبريت وانتاج منظمات نمو وحماية النبات من المسببات المرضية فضلا عن إذابة بعض العناصر الصغرى (الشحات، 2007). وتشمل الأسمدة الحيوية على اسمدة بكتيرية وفطرية وطحلبية وتتضمن البكتريا المثبتة للنتروجين (Rhizobium و Azotobacter وAzospirillum) وتعد من اكثر الاحياء كفاءةً في تثبيت النتروجين بالاضافة إلى افرازها منظمات نمو تؤثر تأثيرا فاعلا في زيادة النمو ، كما وتعد البكتريا المثبتة للنتروجين بنوعيها التعايشية وغير التعايشية اهم انواع البكتريا التي تستعمل في التسميد الاحيائي (السامرائي،2002). للاحياء المجهرية دور في تحفيز نمو النبات وتؤدي الاحياء المجهرية المحيطة بالتربة دور في زيادة خصوبة التربة وتهويتها وكذلك زيادة الافرازات الايضية للنبات (Tripathi وآخرون، 2020).

وللأسمدة الاحيائية دورا بارزا في تحسين نمو النبات والحاصل وزيادة تركيز الكلوروفيل في اوراقه وتقلل ايضا من اصفرار الأوراق الذي يسببه نقص الحديد وتزيد من جاهزيته إذ تحوله من صورة الحديديك إلى صورة الحديدوز وهذا يزيد من كفاءة التمثيل الضوئي (Helyes وآخرون، 2018 و Chauhan و Bagyavji، 2015). كما تعد الأسمدة الحيوية مهمه جدا من ناحية الخصوبة وتزيد من قدرة النبات على امتصاص العناصر والماء من التربة ؛ كما وتعمل على وفرة عنصر او اكثر من العناصر الضرورية لنمو النبات وبذلك تسهم بتقليل استعمال الأسمدة المعدنية بالإضافة إلى ذلك تفرز بعض المواد المنشطة وكذلك تفرز بعض الهرمونات (علي، 2012). كما توجد بعض الأسمدة الاحيائية التي تمتاز بقدرتها على افراز مادة الكلوين وهذه المادة تمتاز بقدرتها على مسك دقائق التربة كما وتزيد من قابليتها على الاحتفاظ بالماء لمدة طويلة (Adeleke، 2010).

ان الأسمدة الاحيائية تعمل على المحافظة على اتزان العناصر الغذائية في التربة وتحولها إلى الصورة الجاهزة لتغذية النبات (Barman وآخرون ،2017). وتساعد على زيادة الانتاج وتقدر

الزيادة بالمحصول إلى اكثر من 40% كما وتزيد من محتوى المحصول من المغذيات ومركبات الطاقة إذا ما قورنت بالأسمدة المعدنية وتعد الأسمدة الحيوية ذات كلفة منخفضة وهذا ما يزيد من الارباح التي يتحصل عليها المزارع او صاحب المشروع الزراعي كما انها تعد من البدائل الناجحة في زيادة جاهزية المغذيات وتحفيز نمو النبات (Behardwaj وآخرون،2014 و Garcia-Fraile وآخرون، 2015).

ان كثرة استعمال الأسمدة الكيميائية تزيد من تلوث التربة وتؤدي إلى الاضرار بالكائنات الحية الموجودة فيها لذلك استعمل الباحثون في الآونة الاخيرة اسمدة صديقة للبيئة والتي تحسن من النمو وتزيد من الانتاج وتعد مكملة للأسمدة الكيمياوية (Mahanty وآخرون،2017). ويؤدي استخدام الأسمدة الاحيائية إلى تحسين البيئة والمحافظة على صحة النبات وزيادة الإنتاجية بالإضافة إلى مقاومة الامراض الموجودة في التربة (Gothandapani وآخرون، 2017).

لقد حظيت بكتريا الانواع التابعة للجنس Bacillus ومنها الجنس *B. subtilis* باهتمام عدد كبير من الباحثين وقاموا بإدخالها في برامج المكافحة الاحيائية واستخدامها في السيطرة على الكثير من المسببات المرضية على مختلف المحاصيل الزراعية بسبب الخصائص التي يتميز بها النوع *B. subtilis* ومنها القدرة على انتاج المضادات الحيوية التي تساهم في ايقاف نمو العديد من الفطريات الموجودة في التربة ومنها surfactin، fengycin، iturina (Asiss وآخرون، 1996). وتنتمي بكتريا Bacillus إلى عائلة Bacillaceae التابعة لرتبة Bacillales ضمن صنف Bacilli التابعة لشعبة Fimicutes (Todar، 2009). وتتواجد هذه البكتريا بشكل واسع في مختلف البيئات الزراعية لأنها تمتلك صفات فسيولوجية وتشريحية تجعلها قادرة على البقاء على قيد الحياة إذ انها تمتلك جدار خلوي يتكون من عدة طبقات بالإضافة لقابليتها على افراز المضادات الحيوية والانزيمات وحركتها بواسطة اسواطها وكذلك تكوين السبورات الداخلية وتكون موجودة عادة في التربة والخضروات والهواء وتكون مرتبة بشكل سلاسل ودرجة الحرارة المثلى لنموها 25- 30م^{o} وتتحمل الظروف القاسية من الحرارة والجفاف والملوحة والرطوبة بسبب قدرتها على تكوين ابواغ داخلية تسمح لها بتحمل هذه الظروف وتمتلك ايضا القابلية على تحمل الحامضية والقاعدية (Euze'by، 2008). كما ان لهذا النوع القدرة على افراز الاحماض العضوية لذلك تعد البكتريا مذيبة للفوسفات بالإضافة إلى افرازها انزيم proteases الذي تكون كفاءته عالية في تحطيم الجدار الخلوي للمرضات النباتية plant pathogens وكذلك يؤدي إلى زيادة نشاط الانزيمات التي تحفز مقاومة النبات للفطريات الممرضة (Podile و Laxmi، 1998) .

تستخدم بكتريا *B. subtilis* كثيرا في الزراعة بوصفها احد الأسمدة الاحيائية وتنتج انزيمات قادرة على تحليل مجموعة متنوعة من المواد الاساسية الطبيعية ولها القدرة على تدوير المغذيات لذا تستخدم في دورات الكربون والنتروجين (Babalola، 2010). وكذلك تعد الاكثر استعمالا في التطبيقات الصناعية لأنها الاكثر انتاجا للإنزيمات والمضادات الحياتية والمواد الكيميائية الخاصة (Jamil، 2007).

يعد فطر *Trichoderma* spp. من الاحياء المجهرية المهمة والذي يساعد النبات في الحصول على بعض العناصر الاساسية وتحسين نمو النبات وكذلك يحفز النمو عن طريق افراز بعض منظمات النمو بالاضافة إلى انه يمتاز بالقدرة على مقاومة الافات التي تهدد بعض المحاصيل الزراعية (Abdul Wahed، وآخرون 2007). ويمتاز بالقابلية على تحمل الحرارة العالية والبرودة والغدق والجفاف (Adesemoye و Kloepper، 2009). وكذلك يزيد من بناء الكتلة العضوية للنبات وتحفيز الجذور الجانبية (سعيد وآخرون، 2014). ان الفطر *Trichoderma spp.* من الفطريات المترممة على المواد العضوية ويضم تسع انواع مختلفة باختلاف المؤشرات المظهرية وتنمو جميعها على الاوساط الصناعية (Harman ، 2000). ويتميز بنموه السريع وفعاليته في خفض الاصابة بالمسببات المرضية عن طريق التنافس والتضاد والتطفل الفطري (Harman، 2006). وقد وجد السامرائي (2002) و Mazhabi وآخرون (2011) ان هذا الفطر يشجع ويحفز النمو النباتي ويزيد من مؤشرات النمو في النبات حتى في حالة وجود او عدم وجود المسبب المرضي . وبين سعيد وآخرون (2014) ان لهذا الفطر اليات مختلفة تعمل بشكل متداخل لتحقيق الزيادة في النمو وزيادة جاهزية العناصر وافراز الهرمونات النباتية . بالاضافة إلى زيادة امتصاص العناصر المغذية ونقلها للنبات (Hermosa وآخرون، 2012) واوضح Qi و Zaho (2013) ان لهذا الفطر القدرة على تحليل المواد العضوية إلى مكوناتها البسيطة. عن طريق افراز الانزيمات المحللة للمواد العضوية الموجودة او المضافة الى التربة وهذا بدوره يعمل على زيادة جاهزية العديد من العناصر المهمة لنمو النبات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك والحديد (AKrami و Yousefi، 2015). ان بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp. تعمل على تعزيز نمو النبات عن طريق افراز منظمات نمو نباتية مثل هرمون الاثيلين الذي يسرع انبات البذور ويعزز نمو البادرات (حميد، 2002). وذلك نتيجة العلاقة التكافلية بين الفطر والمجموع الجذري وزيادة قابلية النبات على مقاومة الظروف غير الملائمة سواء كانت بيئية مثل الجفاف او حيوية مثل المسببات المرضية (Harman، 2006).

2-1-2- حامض الهيومك (Humic acid)

هو عبارة عن مادة معقدة ناتج من تحلل المواد العضوية ويؤدي هذا الحامض دور مهم في تحسين صفات التربة مثل التهوية وزيادة الاحتفاظ بالماء وتقليل التكتل الحاصل في التربة بالإضافة إلى زيادة جاهزية العناصر الغذائية (Tan، 2003). كما يعد من المصادر الطبيعية التي تستخدم بديلا عن الأسمدة الكيميائية لغرض زيادة الانتاجية في المحاصيل وله تأثيران هما مباشر وهو زيادة نشاط الفعاليات الانزيمية وزيادة نفاذية الاغشية الخلوية وتأثير غير مباشر حيث انه يعمل على تغيير تركيب التربة (Biondi وآخرون، 1994). كما ان حموضة التربة (pH) تزداد بزيادة اضافة مستويات من حامض الهيومك وكذلك الحال بالنسبة للكربون العضوي والسعة التبادلية الكتيونية للتربة (CEC) (Sharif وآخرون 2002). وأوضح Ouni وآخرون (2014) ان حامض الهيومك يستصلح من الترب المالحة من خلال تحسين خواصها الكيميائية والفيزيائية والبايلوجية. واشار Canellas و Olivares (2015) بأن الهيومك يزيد من حجم الجذور وعدد التفرعات في الجذور ويعتبر وسيلة لتشجيع تكاثر الاحياء الدقيقة المفيدة في التربة .

الرمز الكيميائي لحامض الهيومك $C_{75}H_{12}(COOH)_2(OH)_6(CO_2)_2$ (مسلط ومصلح ،2015). لونه غامق (بني داكن إلى اللون الاسود) يذوب في القواعد ويترسب في الحوامض Zavarzina وآخرون (2008). وذكر الشاطر والبلخي (2018) . والاعتقاد السائد حاليا أن حامض الهيومك يتكون من اتحاد اللكنين مع الاحماض الامينية والكوانين بالإضافة إلى البعض من نواتج التمثيل الغذائي في النبات . وذكر علوان والحمداني (2012) ان الهيومك يتكون بنسب من الكربون 50.62% و الاوكسجين 31.40% والهيدروجين 2.8% والنتروجين 2.6% .

يعد حامض الهيومك من المنتجات التجارية الاقتصادية التي تستعمل بشكل واسع في الزراعة العضوية ومن مميزاته انه سريع التأثير وغير مؤذِ للأنسان والحيوان والنبات وكذلك يخفض الأثر الضار للأسمدة المعدنية في التربة (Hartwigson و Evans، 2000). ولإضافة الهيومك في التطبيقات الزراعية تأثيرات في زيادة نفاذية الخلايا (Nardi وآخرون، 2002) والتي بدورها تحسن البناء الضوئي والتنفس (Abbas وآخرون، 2013). ولحامض الهيومك دور مهم في تحسين بناء التربة وزيادة قابلية ذوبان المغذيات وكذلك يؤثر في وظائف النبات ويعد وسط ناقل للمغذيات من التربة إلى النبات خاصة عند تعرض النبات للجفاف ويزيد من محتوى البروتينات في النبات ويزيد من الاحياء المجهرية في التربة (Jardin، 2015 و Halpern، 2015).

كما ويؤدي حامض الهيومك دورا في نمو وتحسين المجموع الجذري من خلال زيادة الوزن الطري والجاف للجذور وزيادة التفرعات الجانبية فيها (Mora وآخرون،2012). ويقلل حامض الهيومك من مشاكل الملوحة الزائدة التي تؤدي إلى احتراق الجذور نتيجة زيادة تركيز الايونات وبالتالي زيادة سميتها للنبات (Khaled و Fawy، 2010). كما ويحفز الانزيمات النباتية ويزيد من انتاجها وله دور في زيادة مقاومة النبات الطبيعية للأمراض والحشرات (Vista و Gautam، 2018).

2-1-3- مستخلص الطحالب البحرية (Seaweeds extract)

وتعرف ايضا بالأعشاب البحرية وهي عبارة عن نباتات كبيرة الحجم تنمو في البحار ومن امثلة الطحالب البحرية Rockweeds، Dulses، Sea lettuce، Kelps وقد تستعمل مجففة او طرية كسماد له دور في زيادة انتاج المحاصيل البستنية بأنواعها ولدوره الكبير ايضا في زيادة تحمل النبات للإجهادات الحيوية (Battacharyya وآخرون، 2015). وتلعب دورا في زيادة المساحة الورقية للنبات وكذلك زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل مما ينتج عنه زيادة الكربوهيدرات المتكونة من عملية البناء الضوئي وكذلك يكون مجموع جذري قوي متشعب يمنح النبات قوة في النمو ويزيد من امتصاص العناصر الغذائية من التربة ويزيد من مقاومة النبات لأخطار الانجمادات والحشرات والامراض (توفيق ،2012). كما تعد الاعشاب البحرية مكملا للأسمدة وليست بديلا عنها وهي من المواد المشجعة للنمو بتراكيز قليلة وتحوي على اكثر من مجموعة من منظمات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات وتحوي ايضا على بعض العناصر الكبرى والصغرى وان اضافتها للتربة تحسن من خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية وتزيد من قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة وتزيد من نشاط الاحياء المجهرية (Kuwoda وآخرون، 2006).

عند استعمال مستخلص الطحالب البحرية لابد من مراعاة بعض الامور المهمة ومنها مقدار التركيز المستخدم ووقت وعدد مرات الاستخدام لأن هذه الامور لها دور في تحسين فاعلية المنتج (Arioli وآخرون، 2015 وBattacharyya وآخرون، 2015). ان التطبيقات الزراعية لمستخلص الطحالب البحرية تكون حسب الغرض من استخدامه فأما ان يتم تنقيع البذور فيه قبل الزراعة او بإضافته إلى محاليل الزراعة المائية او يرش على المجموع الخضري إذ وجد Zodape (2001) ان لمستخلص الطحالب البحرية فوائد عديدة منها تحسين انبات البذور وزيادة امتصاص العناصر المغذية للنبات ويجعل النبات اكثر مقاومة للصقيع والامراض الفطرية كما انه يعد فعالا في انضاج الثمار وزيادة مدة العرض في السوق بعد الحصاد Shelf–life للمنتج البستاني ويحسن من نوعيته. وكذلك تؤدي إلى زيادة نمو المجموعين الخضري والجذري وتزيد

من الحاصل وتقاوم الاجهاد الحيوي وغير الحيوي وخاصة الاجهاد الملحي (Abd El-Baky وآخرون، 2008). كما تعمل كمضادات للأكسدة من خلال الدور الذي تلعبه في نشاط الانزيمات (Ayad، 1998).

ان اضافة مستخلص الاعشاب البحرية إلى التربة او رشه على المجموع الخضري يؤدي إلى زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق للكثير من المحاصيل الزراعية وخاصة إذا تم رشه على الأوراق (داود، 2013). كما وجد Calvo وآخرون (2014) ان لمستخلص الطحالب البحرية تأثير فعال كمادة مضادة للإجهاد anti-stress لأنه يحتوي على مركبات واقيه مثل المواد المضادة للأكسدة anti-oxidation ومنظمات الجين الداخلية الذاتية الاستجابة.

2-1- 4- مستخلص خميرة الخبز Yeast extract

الخمائر المستعملة على نطاق تجاري قليلة جدا مثل خميرة (*Saccharomyces serevisiae*) المعروفة بخميرة الخبز وتستعمل هذه خميرة الخبز بشكل واسع وهي من الفطريات وحيدة الخلية التي تعود إلى العائلة Saccharomycetaceae شعبة الفطريات الكيسية Ascomycetes من مملكة الفطريات وتستطيع هذه خميرة الخبز النمو في الظروف الهوائية واللاهوائية إذ انها تستغل مكونات الوسط الغذائي في الظروف الهوائية لبناء مكوناتها الخلوية وإنتاج الكتلة الحيوية (دنخا والخزرجي، 1990). يتكون جدار خلية خميرة الخبز من ثلاث مجاميع رئيسة من السكريات المتعددة وهي بوليمرات من الكلوكوز والتي تسمى بيتاكلوكان وتشكل 58% من وزن الجدار الجاف، وبوليمرات من المانوز (المانوبروتين) وتشكل 40% من وزن الجدار والمجموعة الثالثة هي بوليمرات (N-acetylgluco Seamine) والتي تسمى كايتين وهذه تشكل 2% من وزن الجدار(Bzducha وآخرون 2013).

أن خميرة الخبز مصدر مهم وغني بالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والمنغنيز كذلك تعد مصدرا للكربوهيدرات والبروتين وتعد غنية بالاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات بالإضافة إلى الفيتامينات والعناصر المعدنية والأحماض الامينية وغيرها (El-Sayed وآخرون ،2002). كما أنها تعمل على زيادة محتوى البروتين والنتروجين والكربوهيدرات للنبات لما لها من أدوار على تنشيط وانقسام الخلايا وتصنيع البروتين وتركيب الحامض النووي والكلوروفيل(Wanas، 2002). أن معلق خميرة الخبز يكون محتواه عاليا من الاوكسينات والسايتوكاينينات كما أنه يعد غنيا بالكربوهيدرات كذلك يحتوي على السكريات والبروتينات والأحماض الأمينية وعدد من الفيتامينات وخاصة فيتامين B1 وهو مصدر طبيعي

للسايتوكاينين، ويعمل على زيادة Phytohormones الهرمون الداخلي كالاوكسين والجبرلين عند معاملة النبات بها (Barnett وآخرون ، 1990 وShehata وآخرون ،2000 وAmer ، 2004).

2-1-5- تأثير المحفز الحيوي في محتوى الأوراق من N و P و K

لاحظ El-Bassiony وآخرون (2014) ان رش نبات الكلم بمعلق خميرة الخبز والاحماض الامينية Chitosan والماء المقطر (مقارنة) ولموسمين اظهر تفوق معنوي لرش المحفزات الحيوية في محتوى الأوراق من N و P و K % مقارنة بمعاملة المقارنة (رش الماء المقطر) وسجلت معاملة رش معلق خميرة الخبز أعلى قيم وكانت للموسم الاول 1.51 و 0.08 و 0.69% بالتتابع و للموسم الثاني 1.56و 0.08 و 0.67 % بالتتابع.

وفي دراسة لموسمين على نبات الكلم وجد Abou-El-Hassan وآخرون (2020) ان المعاملة بكل من السماد الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية منفردين مع الكمبوست ومجتمعين مع الكمبوست قد تفوقت في الحالة التغذوية للأوراق (محتوى الأوراق من N و P و K) مقارنة بمعاملة الكمبوست لوحده ولكلا الموسمين.

أوضح Abd-AL-Hseen وManea (2020) في دراسة لتأثير السماد الحيوي Biohealth والمستخلصات العضوية (حامض الهيومك والأحماض الأمينة ومستخلص الطحالب) فضلا عن معاملة المقارنة بدون إضافة لصنفين من نبات القرنابيط (سيزر ونهار) واظهرت وجود تفوق معنوي للنباتات المعاملة بإضافة الأحماض الامينية وBiohealth في نسبة البوتاسيوم بالأوراق (2.515%)ونسبة النتروجين في الأوراق بلغ (5.39%) مقارنة بمعاملة المقارنة 1.95 و3.43 % بالتتابع.

وفي تجربة اجراها الشمري (2021) على نبات الكلم تضمنت المعاملة بالسماد الحيوي مع مستخلص الطحالب البحرية وبينت النتائج تفوق معاملة اضافة مستخلص الطحالب البحرية بمستوى 1غم نبات$^{-1}$ في نسبة N و P في الأوراق وبلغت 3.760 و 0.477% مقارنة بمعاملة المقارنة 1.217 و0.371 % بالتتابع.

2-1-6- تأثير المحفز الحيوي في مؤشرات النمو الخضري والحاصل

وجد Shams (2012) في دراسة لمعرفة تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية والحيوية على نبات الكلم ان استخدام التوليفة المتكونه من 50% من السماد العضوي -N + 50% من السماد المعدني -N + السماد الحيوي البكتيري حسن من نمو وحاصل النبات وأعطى أعلى ارتفاع بلغ (63.367 و 63.77سم) وأعلى معدل وزن للساق المحورة (416.04 ، 422.06 غم) وأعلى حاصل كلي (30.917 ، 32.650 طن هكتار$^{-1}$) للموسمين بالتتابع.

وفي تجربة في المملكة العربية السعودية اجراها Al-rajhi وآخرون (2013) وجدت ان معاملة التربة المزروعة بنات الجرجير بفطر *Tricoderma harzianum* كسماد حيوي ادى إلى تحسين نمو النبات وكذلك زيادة في وزن النبات مقارنة بالنباتات التي زرعت لتربة غير معاملة بالفطر.

وبين السعداوي (2014) ان معاملة الجرجير بالمحفز الحيوي Biohealth حقق زيادة معنوية في عدد الأوراق الكلي للنبات والمساحة الورقية للنبات مقارنة بالنباتات غير المعاملة بالمحفز الحيوي. وفي دراسة أجراها Shree وآخرون (2014) على نبات القرنابيط وجدو ان استعمال بكتريا Azosprillum بالتوليفة ا (نصف التوصية السمادية من سماد NPk + 2 طن هكتار$^{-1}$ سماد دواجن + 5 طن هكتار$^{-1}$ من Azosprillum + Farmyard manure) قد أعطى افضل نمو وانتاج للقرنابيط في صفات ارتفاع النبات وقطر الرأس ووزن الرأس الواحد.

وفي دراسة لرش معلق خميرة الخبز والاحماض الأمينية و Chitosan على نبات الكلم ولموسمين نفذها El-Bassiony وآخرون (2014) اظهرت النتائج تفوق الرش بالمحفزات الحيوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وقطر الساق المحورة ووزن الساق المحورة وانتاج النبات مقارنة بالرش بالماء المقطر وتفوق رش معلق خميرة الخبز في عدد الأوراق والوزن الطري والجاف للاوراق والساق المحورة مقارنة بالمحفزات الحيوية الاخرى .

وجد البزيني وعمر(2020) في دراسة تأثير رش مستخلص خميرة الخبز بتركيز 5 غم لتر$^{-1}$ والأوكسين بتركيز 3 غم لتر$^{-1}$ وحامض الجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بالإضافة إلى معاملة المقارنة (الماء المقطر) في نمو وحاصل صنفين من البروكلي وبينت النتائج تفوق المعاملة بخميرة الخبز على باقي المعاملات وأعطت أعلى قيم في قطر القرص الزهري وبلغ 13.74سم ووزن الاقراص الجانبية وبلغ 421.25غم وحاصل النبات وبلغ 655.87 غم والحاصل الكلي وبلغ 16.39 طن هكتار$^{-1}$.

وجد Shams و Morsy (2019) في تجربة لموسمين متتاليين لدراسة تأثير استخدام مصادر نتروجينية عضوية ومعدنية وحيوية وحدها ومجتمعة مع مستخلص الطحالب البحرية في نبات البروكلي حيث اظهرت النتائج ان نترات الامونيوم + السماد الحيوي نتج عنه زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة والورقية وصبغة الكلوروفيل.

وبين Al-Taey وآخرون (2019) في تجربة أجراها على نبات البروكلي لمعرفة تأثير الأسمدة الحيوية التي تم اضافتها بثلاث مستويات 0 و 10 و 20 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الهيومك (Humic Acid) بثلاث مستويات 0 و10 و20 ملغم لتر$^{-1}$ حيث وجد ان المعاملة (Humic acid10ml.L^{-1} +Bactrian 20ml.L^{-1}) تفوقت و أعطت أعلى النتائج في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية ونسبة المادة الجافة ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق ونسبة البروتين مقارنة بمعاملة المقارنة .

في تجربة حقلية نفذها الشمري وآخرون (2020) لمعرفة تأثير التغذية الورقية بمستخلص الطحالب البحرية بثلاث تراكيز 0 ، 3 ، 6 مل لتر$^{-1}$ لأربعة اصناف من الكلم وهي Green delicacy والصنف المحلي والصنف Purple delicacy والصنف White Vienna تحت كثافات نباتية مختلفة حيث وجد ان الرش بمستخلص طحلب الفلجرين بتركيز 6 مل لتر$^{-1}$ تفوق معنوياً على باقي المعاملات في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول الورقة والمساحة الورقية والكلوروفيل الكلي مقارنة بالمعاملة بدون رش ولجميع الأصناف بغض النظر عن الكثافة النباتية.

أوضح Alsaady وآخرون (2020) في تجربة اجريت في لدراسة تأثير الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز بثلاث تراكيز هي 0 و 3 و 6 غم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل نبات اللهانة ، إذ تفوق الرش بمعلق خميرة الخبز بتركيز 3 و 6غم لتر$^{-1}$ في ارتفاع النبات وطول الورقة وعرض الورقة وقطر الرأس ووزن الرأس وانتاجية المساحة وبلغت (36.4 ، 36.5سم) و (31.0 ، 32.3سم) و (29.7 ، 32.5سم) و (1916.6 ، 2122.2غم) و (90.9 ، 82.1 طن هكتار$^{-1}$) بالتتابع مقارنة بالرش بتركيز 0 غم لتر$^{-1}$.

وتوصل الصالحي ومحمود (2020) في تجربة لتأثير موعد الزراعة والرش بمستخلص الطحالب البحرية بثلاث تراكيز هي 0 و 1.5 و 3 غم لتر$^{-1}$ على صنفين من البروكلي وقد اتضح من النتائج ان مستخلص الطحالب البحرية اثر معنوياً في والمساحة الورقية وقطر الرأس وعدد افرع الرأس.

وجد Abou-El-Hassan وآخرون (2020) في دراسة على نبات الكلم ان المعاملة بكل من السماد الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية منفردين مع الكمبوست ومجتمعين مع الكمبوست قد

تفوقت في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الطري للنبات) ومؤشر الحاصل مقارنة بمعاملة الكمبوست لوحده وفي كلا الموسمين.

وجد Soltan وآخرون (2021) في دراسة لموسمين ان المعاملة بثلاثة محفزات حيوية فوسفاتية مكونة من بكتريا Bacillus و Azotobacter (PBS1 و PBS2 و PBS3) لوحدها او مجتمعة مع مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي المعدني اثرت معنوياً في زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق وقطر الساق المحورة والمساحة الورقية والوزن الطري والجاف والكلوروفيل الكلي ووزن الساق المحورة والحاصل الكلي لنبات الكلم مقارنة بعدم التسميد ولكلا الموسمين وافضل النتائج سجلت للمعاملة PBS2 .

2-1-7- تأثير المحفز الحيوي في مؤشرات نوعية الحاصل

وفي دراسة لبيان تأثير الحيوية الأسمدة المعدنية والعضوية منفرده ومجتمعة على نوعية الساق المحورة نبات الكلم وجد Shams (2012) ان استخدام توليفة تتكون من 50% السماد العضوي – N مع 50% من السماد المعدني -N مع السماد الحيوي أعطى أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة (15.36، 15.04%) ولكلا الموسمين .

وجد El-Bassiony وآخرون (2014) وجد في دراسة لرش معلق خميرة الخبز والاحماض الامينية Chitosan والماء المقطر (مقارنة) على نبات الكلم ان محتوى الساق المحورة من N و P و K % تفوق لمعاملة الرش بالمحفزات الحيوية مقارنة بالرش بالماء ولاسيما معاملة رش معلق خميرة الخبز التي سجلت (1.89 ، 0.14 ، 1.38%) و (1.99 ، 0.16 ، 1.49%) للموسمين بالتتابع مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم.

اوضح Husein (2016) في دراسة على نبات القرنبيط صنف Early snowball لمعرفة تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية بتركيزين (2 و4 مل لتر$^{-1}$) مقارنة مع معاملة الرش بالماء فقط في محتوى الأقراص الزهرية من العناصر وأظهرت النتائج تفوق معاملة الطحالب البحرية بتركيز 4مل لتر$^{-1}$ إذ أعطت أعلى نسبة من NوP مقارنة بمعاملة المقارنة.

وجد Ibrahim وآخرون (2018) في دراسة على نبات اللهنة الصينية ان استخدام 6.6 طن هكتار$^{-1}$ Vermicompost + بكتريا الأزوتوبكتر +البكتريا المجهزة للفسفور + البكتريا المجهزة للبوتاسيوم أعطى أعلى قطر للرأس بلغ 6.50سم وطول الرأس بلغ 21.16 سم والمواد الصلبة الذائبة الكلية بلغت 6.50 % وفيتامينC بلغ 27.33 ملغم

100غـم بينمـآ سـجلت معاملـة المقارنـة (التسـميد الكيميـائي) أدنـى القـيم للمؤشـرات المذكورة اعلاه.

وفـي دراسـة لنبـات البروكلـي وجـد Shams و Morsy (2019) ولموسـمين اسـتخدم فيهـا مصـادر نتروجينيـة عضـوية وحيويـة ومعدنيـة منفـرده او مجتمعـة مـع مسـتخلص الطحالـب البحريـة وتوصـل الباحثـان إلـى ان التوليفـة (نتـرات الامونيـوم + الأسـمدة الحيويـة) أعطـت أعلـى نسـبة مـن فيتـامين C وأعلـى نسـبة مـن المـواد الصـلبة الذائبـة الكليـة فـي القـرص الزهري ولكلا الموسمين .

قـام Soltan وآخـرون (2021) فـي موسـمين بمعاملـة نبـات الكلـم بثلاثـة محفـزات حيويـة فوسـفاتية بكتيريـة (PBS1 و PBS2 و PBS3) لوحـدها او مجتمعـة مـع مسـتويات مـن السـماد الفوسـفاتي سـوبر فوسـفات الكالسـيوم (25 ، 50 ، 75 ، 100كغـم لكـل فـدان) [1] ولاحظـوا ان المحفـز الحيـوي اثـر معنويـاً فـي تحسـين نوعيـة السـاق المحـورة للنبـات وأعطـت المعاملـة PBS2 + 100 كغـم فـدان$^{-1}$ أعلـى القـيم فـي محتـوى السـاق المحـورة والنسـبة المئويـة مـن N و Pو K و T.S.S امـا أعلـى القـيم فـي نسـبة الالياف فوجـدت فـي معاملـة المحفز الحيوي لوحده.

وفـي تجربـة تضـمنت اسـتعمال السـماد الحيـوي مـع مسـتخلص الطحالـب البحريـة علـى نبـات الكلـم بينـت (الشـمري، 2021) ان معاملـة اضـافة مسـتخلص الطحالـب البحريـة بتركيـز 1 غـم نبـات$^{-1}$ تفـوق فـي النسـبة المئويـة للمـواد الصـلبة الذائبـة الكليـة وبلغـت 13.01% وحجـم السـاق المحـورة وبلـغ 524سـم^3 ونسـبة K و N فـي السـاق المحـورة وبلغـت 1.957 و 2.920% بالتتـابع والكربوهيـدرات الكليـة 33.4 ملغـم 100غـم وزن جـاف ونسـبة البـروتين 0.881%.

([1]) الفدان = 4200م^2

2-2- الصنف

تعد الأصناف من أهم العوامل التي تحدد الانتاجية ويحكم الأصناف بشكل عام التداخل الوراثي والبيئي وتحدد العوامل الوراثية درجة نمو وتطور الكائن الحي لذا تؤثر الطبيعة الوراثية للصنف بشكل كبير في كمية ونوعية المحصول (Kumar وآخرون، 2000). كما اوضح الكثير من الباحثين بأن الأصناف تتباين في الكثير من الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية وقدرتها على التأقلم في المناطق التي تنمو فيها، لذلك يعد اختيار الصنف الملائم من شروط نجاح زراعة محاصيل الخضر للمزارعين (Ingale و Patil، 1997).

ان استنباط تراكيب وراثية ذات انتاج عال لا يكفي وحده للنهوض بإنتاجية النبات لأن الطاقة الانتاجية للتراكيب الوراثية تعتمد على عمليات فسيولوجية تكون محكومة بالتراكيب الوراثية والظروف البيئية والمناخية والتربة. (Kamdi، 2001 و Lesly، 2008 و Aremu واخرون، 2007). ويتم اختيار الاصناف على اساس تميزها في عدد من الصفات التي تمكنها من اعطاء حاصل كمي عال وتجعلها مرغوبة لدى المستهلك من ناحية جودة الشكل والحجم واللون والمذاق واللمعان (مطلوب واخرون، 1989).

2-2-1- تأثير الصنف في نسبة N و P و K في الأوراق

في دراسة أجراها Abou El-Magd (2010) على صنفين من نبات البروكلي واظهرت النتائج تفوق الصنف Southern star وقد أعطى أعلى القيم في محتوى الأوراق من عناصر (النتروجين، الفسفور والبوتاسيوم) مقارنة بالصنف Calabrese.

في دراسة على نبات الكلم ولموسمين وجد Abou-El-Hassan وآخرون (2020) تفوق الصنف Gulie White Vienna على الصنف Delikatess Purple Vienna في مؤشرات الحالة التغذوية (محتوى الأوراق من N و P و K).

2-2-2- تأثير الصنف في مؤشرات النمو الخضري والحاصل

يعتبر الصنف من محددات الانتاج اذا ما توفرت الظروف المثالية الاخرى (التربة والبيئة) الملائمة لنمو النبات.

في دراسة لمعرفة تأثير المحلول المغذي (King life) في نمو وحاصل صنفين من الكلم وجدت (الحمداني، 2008) ان الصنف المحلي تفوق معنوياً في صفة عدد الأوراق ووزن الساق المتضخمة والحاصل الكلي على الصنف الهولندي White Vienna.

وجد (Magd و Zaki، 2010) في دراسة أجراها على صنفين من البروكلي ان نباتات الصنف Calabrese أعطت أعلى قيم في صفات (ارتفاع النبات ، التفرعات الجانبية) مقارنة بنباتات الصنف Southern star التي أعطت اقل القيم للصفات اعلاه .

وفي دراسة لخمسة اصناف من الكلم نفذها Uddain وآخرون (2012) بأربعة انواع من الزراعة العضوية في بنغلادش ، وجد ان الصنف White Vienna اعطى اعلى القيم في ارتفاع النبات (40.30 سم) وعدد الأوراق (16.73 ورقة نبات$^{-1}$) ووزن الأوراق الطرية (155.2غم) وقطر الساق المحورة (9.32 سم) ووزن الساق المحورة (366.6 غم) وانتاجية النبات (27.14 طن هكتار$^{-1}$) مقارنة بالأصناف Early0058 و Quick star و UFO و Sufala-14.

وجد (المالكي، 2013) في تجربته على صنفين من اللهانة تفوق نباتات الصنف LuckyBan معنوياً في طول الورقة والمساحة الورقية و وزن الراس الملتف وقطر الراس الملتف والحاصل الكلي مقارنة بنباتات الصنف Marcello والتي أعطت اقل القيم للصفات اعلاه.

اوضح كل من Ngullie و Pijush (2014) في دراسة لأصناف البروكلي (Aiswarya وPackmanو Puspa وKTS1و VIZ) المزروعة في موسمين (2012-2013) و(2014-2013) تفوق الصنف Packman في الحاصل الكلي 20.62 طن هكتار$^{-1}$ كذلك أعطى أعلى وزن للأقراص الزهرية بلغ 357.3 غم نبات$^{-1}$.

وجد الحبار والراشدي (2014) بأن أصناف القرنابيط reta وWhite Cloud و Siria المستخدمة في الدراسة لم تختلف معنوياً فيما بينها في صفات متوسط وزن القرص الزهري الكلي وحاصله ومتوسط وزن القرص الزهري التسويقي وحاصلهُ ومتوسط وزن النبات الكُلي.

بيّن شرابي وآخرون (2014) وجود اختلافات كبيرة في الصفات المورفولوجية لثلاثة من هُجن البروكلي (كوندي و قبة وNS50) ، حيث تفوق الهَجين NS50 على بقية الهُجن في صفتي طول الساق وعدد الأوراق في حين تَميز الهجين قبة بأكبر قرص زهري والوزن الجاف مقارنة بباقي الهجن .

وفي دراسة أجراها العجيل وغالي (2014) على ثلاثة اصناف من اللهانة حيث بينت النتائج أن صنف Tropicana تفوق على الصنفين Ruby و Copenhagen في مؤشرات الحاصل الكلي ومتوسط وزن الرأس إذ بلغت 47.41 طن. هكتار$^{-1}$ و2.26كغم وعلى التوالي، في حين أعطى الصنف Copenhagen اقل القيم لنفس المؤشرات.

ذكر عبد الرَّحمن ورمضان(2015) في دراستهم لثلاثة اصناف من اللهانة، تفوق الصنف Sakata في صفة المساحة الورقية على الصنفين Copenhagenm arket و Blue jays في

حين تفوّق الصنفCopenhagen market في صفة طول الرأس وتفوق الصنف Blue jays في صفة الكلوروفيل الكلي للأوراق وقطرالراس .

أظهرت النتائج التي تحصل عليها Islam وآخرون (2015) تفوق نباتات هجين البروكلي Green Early تفوقا معنوياً على باقي هجن الدراسة (Premium crop و Green Calabrese و Late Calabrese) في صفات قطر القرص الزهري 19.4 سم، متوسط حاصل النبات الواحد 681.1 غم. نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي 27.24 طن هكتار$^{-1}$.

ولاحظ Siltar وآخرون (2018) ان استجابة اربعة اصناف كلم زرعت بثلاثة مسافات زراعية لمؤشرات النمو والحاصل كانت بتفوق الصنف Purple Vienna في ارتفاع النبات (25.80سم) وعدد الأوراق (8.81 ورقة نبات$^{-1}$) والمساحة الورقية للنبات (255.6 سم^{2}) ومحيط الساق (11.90سم) ووزن الساق المحورة (277.3غم) وانتاج النبات (33.28طن هكتار$^{-1}$) مقارنة بالأصناف Palam Tender knob و White Vienna و Early white Vienna تحت ظروف شمال ولاية كجرات الهندية.

وفي دراسة نفذها حماد والجباري (2019) لدراسة تأثير نوع السماد العضوي والكيميائي في نمو ثلاثة هجن من البروكلي وهي (Balimo و Green majic و Zone) واظهرت النتائج وتفوق الهجينان Balimo و Green majic على الهجين Zone في صفة الوزن الطري.

وفي دراسة أجراها الصالحي وجنور (2020) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بمستخلص الطحالب البحرية في مؤشرات النمو والحاصل لصنفين من البروكلي هما Polo F1 و Pavaiso F1 ولموعدين زراعيين حيث اظهرت النتائج ان الصنف اثر معنوياً في مؤشرات قطر الساق وعدد الأوراق والوزن الجاف للأوراق والوزن الجاف للرأس ومحتوى الكلوروفيل .

وفي دراسة في مدينة السليمانية أجراها البزيني وعمر(2020) حول تأثير الأصناف في نمو وحاصل البروكلي حيث اظهرت النتائج تفوق الصنف Sakata على الصنف Agassi في مؤشرات وزن القرص الزهري وقطر القرص الزهري ووزن الاقراص الجانبية وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي.

وفي تجربة أجراها الشمري وآخرون (2020) تتضمن زراعة اربعة اصناف من الكلم وهي Green delicacy و الصنف المحلي و purple delicacy و White Vienna و اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين الأصناف إذ تفوق الصنف Green delicacy في عدد الأوراق حيث بلغت 16.70 ورقة نبات$^{-1}$ في حين اظهر الصنف purple delicacy في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وأعطى 1.66 % في حين تفوق الصنفان المحلي و purple delicacy في ارتفاع النبات إذ أعطيا 56.777 ، 57.811 سم على التوالي وكذلك تفوقا في صفة طول الورقة وأعطيا 65.389 ، 63278 سم بالتتابع .

وفي تجربة أجراها Shivran وآخرون (2021) لدراسة تأثير الأصناف ومسافات الزراعة على نمو وحاصل الكلم حيث اظهرت النتائج تفوق الصنف White Vienna بارتفاع النبات (29.8سم) وعدد الأوراق (18.9 ورقة نبات$^{-1}$) ووزن الساق المحورة (222.3 غم) والحاصل الكلي (14.51طن هكتار$^{-1}$) مقارنة بالأصناف Pasa virat و Early White Viennaو Palam Tender knob في حين اقل قيمة في مؤشرات النمو الخضري والحاصل وجدت في الصنف Posa virat .

2-2-3- تأثير الصنف في المؤشرات النوعية للحاصل

وجدت (الحمداني، 2008) في تجربة لرش المحلول المغذي (King lifeا) على صنفين من نبات الكلم حيث تفوق الصنف المحلي على الصنف الهولندي White Vienna في صفة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية .

وجد Abou El-Magd (2010) من خلال دراسة أجراها على صنفين من البروكلي ان نباتات الصنف Southern star اعطت اعلى نسب من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في محتوى القرص الزهري من العناصر عند مقارنتها بالصنف Calabrese.

توصل كل من العجيل وغالي (2014) أن صنف اللهانة Tropicana تفوق على الصنفين Ruby و Copenhagen في النسبة المئوية للنتروجين إذ بلغت 4.41 و2.83% وعلى التوالي، في حين أعطى الصنف Copenhagen اقل نسبة مئوية للنتروجين.

وفي تجربة أجراها حماد والجباري (2019) في لدراسة تأثير نوع السماد العضوي والكيمياوي على نمو ثلاثة هجن من البروكلي وهي (Balimo و Zone Green majic) واظهرت النتائج تفوق الهجين Balimo في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاقراص الزهرية .

3- المواد وطرائق العمل

أُجريت تجربة حقلية في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في جامعة كربلاء / كلية الزراعة في قضاء الحسينية للموسم الخريفي (2021-2022) لمعرفة تأثير السماد الحيوي Biohealth ومعلق خميرة الخبز الجافة في نمو وحاصل صنفين من نبات الكلم هما الصنف الهولندي White Vienna (انتاج شركة Popvriend seed الهولندية) والصنف purple delicacy (انتاج شركة Vital seeds في بريطانيا) وقد تمت زراعة البذور في اطباق فلينية سعة 210 عين بتأريخ 2021/9/19 وذلك باستخدام البيتموس كوسط زراعة وبمقدار (2-3) بذرة في الجورة الواحدة ، وتم ريها رية خفيفة بعد الزراعة مباشرة ثم تم نقل الشتلات إلى الحقل بعد وصولها لمرحلة 3 اوراق حقيقية بتأريخ 2021/10/25 وتم الانتهاء من التجربة بتأريخ 2022/2/22.

3-1- تهيئة التربة

تمت ازالة مخلفات المحصول السابق والادغال في الحقل ثم اجريت عمليات الحراثة والتسوية بواسطة الآلات وجمعت عينات من التربة ومن اعماق مختلفة (0-30سم) ثم مزجت واخذت عينة منها وحللت في المختبر وكانت النتائج كما مبين في جدول 1.

جدول 1. الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة

الصفة		الوحدة	الكمية
درجة التفاعلpH		.....	7.42
الايصالية الكهربائيةEC		ديسي سيمينز م$^{-1}$	3.52
المادة العضوية		%	1.9
الفسفور الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	4.1
البوتاسيوم الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	65.8
النتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	15
مفصولات التربة	رمل	%	52.2
	غرين	%	46.2
	طين	%	1.6
نسجة التربة	مزيجيه رملية		
تحليل الماء	درجة التفاعل(pH)	.....	6.48
	التوصيلية (EC)	ديسي سمنز.م$^{-1}$	5.25

تم تقسيم الحقل إلى 6 خطوط بواقع خطين لكل مكرر عرض كل خط 60سم والمسافة بين خط واخر 1م حيث زرعت الشتلات بالتبادل على جانبي المنقطة وبمسافة زراعة 30سم بين نبات واخر وبعدد 14 نبات في كل وحدة تجريبية، اما مساحة الوحدة التجريبية فكانت (2.5 م × 1.6 م). استعملت مخلفات الاغنام المتحللة واضيفت بمقدار 32م^3 هكتار$^{-1}$ إذ وضعت تلك المخلفات بتأريخ 2021/10/20 وتم عمل مساطب بعرض 60سم وطول 20م وتم ترطيب الأرض لتحقيق التجانس الرطوبي بعد ذلك تم اضافة السماد الكيمائي حسب التوصية السمادية وهي (100N، 120k_2O، 120 P_2O_5كغم هكتار$^{-1}$) استخدم السماد النتروجيني على هيئة يوريا (46%) وسماد سوبر فوسفات ثلاثي مصدراً للفسفور وسماد كبريتات البوتاسيوم مصدراً للبوتاسيوم (علي،2012) أضيفت التوصية السمادية لليوريا على دفعتين الاولى بعد اسبوع من زراعة الشتلات والثانية بعد ثلاثة اسابيع من الدفعة الاولى واضيفت توصية كبريتات البوتاسيوم والفسفور على دفعة واحدة قبل الزراعة.

3-2- المعاملات والتصميم التجريبي

تم تنفيذ التجربة وفق نظام القطع المنشقة (spilt plot system) ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (Randomized Complete Block Design) وبثلاثة مكررات إذ يمثل الصنفين White Vienna (W) وPurple delicacy (P) الألواح الرئيسية (Main plot) وثمانية توليفات من السماد الحيوي Biohealth ورش اربعة تراكيز لمعلق خميرة الخبز تمثل الالواح الثانوية (Sub plot) وقورنت متوسطات المعاملات باختبار LSD وعلى مستوى احتمالية 5% (الراوي وخلف الله ،2000).

وكانت المعاملات كالاتي :

1- معاملة المقارنة (بدون اضافة Biohealth ورش معلق خميرة الخبز) ورمز لها T1

2- إضافة سماد Biohealth ورمز له بالرمز T2

3- رش معلق خميرة الخبز بتركيز 2غم لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز T3

4- رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز T4

5- رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز T5

6- توليفة من سماد Biohealth رش معلق خميرة الخبز بتركيز 2غم لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز T6

7- توليفة من سماد Biohealth رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز T7

8- توليفة من سماد Biohealth رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز T8

وتمت إضافة المحفز الحيوي Biohealth إلى التربة بعد الزراعة مباشرة ، أمّا معلق خميرة الخبز فقد تم رشه على الأوراق بواسطة المرشة اليدوية ثلاثة مرات بعد اسبوعين من الشتل وبفاصلة اسبوعين بين رشة واخرى.

3-3- المحفز الحيوي Biohealth

هو عبارة عن حبيبات لها القدرة على الذوبان في الماء وتحوي على فطر *Trichoderma harzinm* وبكتريا *Bacillus subtlus* وحامض الهيومك (Humic acid) ومستخلص الطحالب البحرية (seaweeds extract). (ملحق 4)

وقد تمت الاضافة بحسب توصيات الشركة المنتجة بتركيز 4 كغم هكتار$^{-1}$.

4-3- تهيئة معلق خميرة الخبز

تّم تحضير معلق خميرة الخبز بواسطة اخذ خميرة الخبز الجافة المنتجة من شركة Lesaffre التركية وذلك بإذابة خميرة الخبز في الماء المقطر مع السكر بنسبة (1:1) (وزن خميرة : وزن سكر) وحسب التراكيز المستعملة في التجربة وحضرت التراكيز من خميرة الخبز الجافة وهي 2 و 4 و 6 غم لتر$^{-1}$ ماء مقطر وتركت لمدة 24 ساعة وبعد ذلك تم ترشيحها بأستخدام قطعة من قماش الململ وتم رش المعلق على اوراق النبات باستخدام المرشة اليدوية (العامري، 2011).

5-3- المؤشرات المدروسة

1-5-3- تقدير عناصر N وP وK في الأوراق

تم اخذ جزء من الأوراق وجففت هوائيا ووضعت داخل ظروف ورقية مثقبة في الفرن الكهربائي Ovenعلى حرارة 68 م° لحين ثبات الوزن ثم طحنت ووضعت في علب بلاستيكية محكمة الغلق وتم حفظها في مكان جاف و تم اخذ 0.2غم من كل عينة مطحونة وتم هضمها بإضافة 3مل من حامض الكبريتيك H_2SO_4 و 1.25 مل من حامض البيروكلوريك$HClO_4$ المركز وبعدها تم رج العينة ثم تسخينها على حرارة 90م° لمدة (3-5) دقائق لحين ظهور أبخرة صفراء، ثم تُركت لمدة 5 دقائق لحين ظهور أبخرة بيضاء ثم تم تسخينها على درجة حرارة مرتفعة لمدة (1-2) دقيقة حتى اصبح محلول

العينة رائق عديم اللون ثم تم تبريده ونقله إلى دورق عياري 50مل أُكمل بالماء المقطر إلى العلامة وفق الطريقة الواردة في Jones و Steyn (1973) وبعدها تم تقدير العناصر الآتية فيها وكما يأتي :

1- تّم تقدير النتروجين (%N) باستعمال جهاز Micro Kjeldahl حسب الطريقة الواردة في Jackson (1958) .

2- تّم تقدير الفسفور (%P) باستعمال مولبيدات الأمونيوم وفاندات الأمونيوم وبعد ظهور اللون الاصفر تّم قياس شدة اللون للمحلول بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 430 نانوميتر وحسب طريقة Nelson و Sommers (1983) .

3- تّم تقدير البوتاسيوم (%K) بواسطة جهاز المطياف اللهبي (FIame photometer) وفق الطريقة المقترحة من Haynes (1980).

3-2-5- مؤشرات النمو الخضري

3-2-5-1- ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع النبات ابتداءاً من نقطة اتصاله بالتربة إلى أعلى ورقة من النبات المختارة بصورة عشوائية للوحدات التجريبية بوساطة شريط القياس وتم استخراج المعدل.

3-2-5-2- عدد الأوراق (ورقة. نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق الكلية لكل نبات من النباتات المختارة عشوائيا من كل وحدة تجريبية وبعدها تم استخراج المعدل.

3-2-5-3- المساحة الورقية (دسم^2)

تم قياس المساحة الورقية بأخذ خمسة أوراق من النباتات المختارة عشوائياً وعمل 25 قرص معلوم المساحة وتم تجفيفها هوائياً ومن ثم التجفيف في فرن كهربائي oven في درجة حرارة 68م° لحين ثبات الوزن وتم وزن الأقراص والأوراق المجففة ومن ثم حسبت المساحة الورقية حسب طريقة (Watson و Watson ،1953) وفق المعادلة الآتية:

المساحة الورقية = (الوزن الجاف الأوراق النبات × مساحة عينة الأقراص)/الوزن الجاف للأقراص

وتم تقسيم الناتج على عدد الأوراق المجففة (5) لحساب مساحة الورقة الواحدة بعدها ضُرِب بمعدل عدد أوراق النبات لاستخراج المساحة الورقية للنبات.

3-5-2-4- النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق (%)

تّم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة عن طريق اخذ عينات عشوائية من الأوراق من النباتات المختارة عشوائيا من كل وحدة تجريبية ثمّ تمّ وزنها و تجفيفها هوائياً ثم في فرن كهربائي في درجة حرارة 68م° لحين ثبات الوزن وتم حساب النسبة المئوية وفق المعادلة الآتية:

% للمادة الجافة للأوراق= الوزن الجاف/ الوزن الرطب × 100 (الصحاف،1989)

3-5-2-5- تركيز الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)

تم تقدير صبغة كلوروفيل a وكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي بطريقة الاستخلاص إذ تم استخلاص الكلوروفيل من الأوراق باستعمال الاسيتون (80%) ومن ثم قراءة الامتصاص الضوئي للعينة بجهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على طول موجي 663 نانوميتر لكلوروفيل a و 645 نانوميتر لكلوروفيل b بعدها قدرت كمية الكلوروفيل (ملغم لتر$^{-1}$) من المعادلات الاتية (Goodwin، 1976) :

Chlorophyll a (mg / L) = 12.7 D(663)-2.69 D(645)

Chlorophyll a (mg / L) = 22.9 D(645)-2.69 D(663)

Total Chlorophyll a (mg / L) =20.2 D(645)+ 8.02 D(663)

ثم تم تحويل ملغم لتر$^{-1}$ إلى ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري.

3-5-3- صفات الحاصل الكمية

تـمّ انتخـاب ثمانيـة نباتـات مـن كـل وحـدة تجريبيـة لأخـذ القـراءات عليهـا وتـم قيـاس الصـفات الاتية :

3-5-3-1- معدل وزن الساق المحورة(غم)

تـمّ حسـاب الـوزن عـن طريـق أخـذ وزن السـيقان المحـورة الناضـجة لثمانيـة نباتـات مـن كـل وحدة تجريبية وحساب المعدل لها.

3-5-3-2- حجم الساق المحورة(سم^3)

تـمّ اختيـار ثمـان سـيقان محـورة مـن كـل وحـدة تجريبيـة عشـوائيا وتـم قيـاس حجـم السـاق باسـتعمال أسـطوانة مدرجـة واسـتخراج حجمهـا عـن طريـق حسـاب كميـة المـاء المـزاح وحساب المعدل لها.

3-5-3-3- انتاجية النبات (طن هكتار$^{-1}$):

من خلال حساب حاصل الوحدة التجريبية يتم تطبيق المعادلة لحساب الحاصل الكلّي

حاصل النبات الواحد(كغم نبات$^{-1}$)= حاصل الوحدة التجريبية(كغم) / عدد النباتات في الوحدة التجريبية

انتاجية النبات (طن هكتار$^{-1}$) = (حاصل النبات الواحد(كغم)× عدد النباتات في الهكتار)/ 1000

3-5-4- صفات الحاصل الكيمائية والنوعية

3-5-4-1- تقدير عناصر N و P و K في السيقان المحورة (%)

تـم اخـذ جـزء مـن السـاق المحـورة وتـم اتبـاع نفـس الطريقـة التـي اتبعـت لتقـدير العناصـر الغذائية في الأوراق .

3-5-4-2- النسبة المئوية للمادة الجافة في السيقان المحورة (%):

يتم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة عن طريق أخذ عينات عشوائية من السيقان المحورة من النباتات المختارة عشوائياً من كلّ وحدة تجريبية وبعدها وزنت وجففّت هوائياً وبعدها في فرن كهربائي في درجة حرارة 68 م° لحين ثبات الوزن وحسبت النسبة المئوية وفق المعادلة الآتية:

النسبة المئوية % = الوزن الجاف/ الوزن الرطب 100 x (الصحاف،1989).

3-4-5-3- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في السيقان المحورة (TSS)

قُدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة في السيقان المحورة وذلك بأخذ شرائح من السيقان المحورة ولثمان سيقان من كلّ وحدة تجريبية بعدها وضعت في عصارة يدوية ومن ثمّ تمّ أخذ قطرات من العصير ووضعت في جهاز المكسار اليدوي Hand Refractometer لحساب نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS.

3-4-5-4- النسبة المئوية للألياف في السيقان المحورة (%)

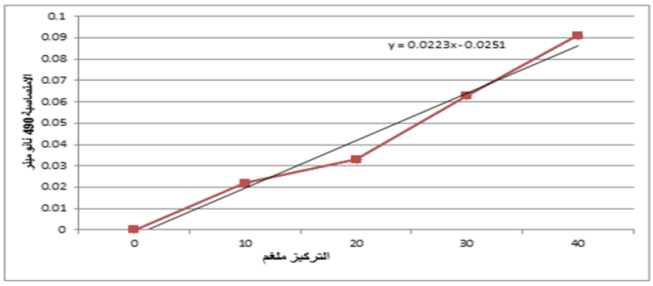
قدّرت نسبة الألياف في السيقان المحورة من خلال أخذ 2غم من العيّنة المجففة ولغرض هضم العينة تم إضافة 200مل من حامض الكبريتيك ذو تركيز 1.25%ثمّ غليت العينة لمدة نصف ساعة بعدها تم ترشيح العينة وأُخذ الراشح وأُضيف إليه 200مل من هيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز1.25%وسخن الخليط لمدة نصف ساعة وتمّ ترشيحها مرة ثانية ونقل المتبقي من الراشح إلى جفنة خزفية لغرض تجفيفها في فرن كهربائي Oven في درجة حرارة 100 م^{o}. وبعد التجفيف وزنت البودقة مع محتوياتها ثمّ حرقت محتويات البودقة في فرن كهربائي Muffle furnace على درجة حرارة 600م^{o}. وقدّرت النسبة المئوية للألياف كما في المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للألياف} = \frac{\text{الوزن بعد التجفيف على درجة 100م} - \text{الوزن بعد التجفيف على درجة 600م}}{\text{وزن العينة 2 غم}}$$

وذلك حسب ما جاء بطريقة (A.O.A.C.، 1980).

3-4-5-5- محتوى السيقان المحورة من الكربوهيدرات (ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف)

قدرت كمية الكربوهيدرات الذائبة الكلية وذلك بسحق 0.250 غرام من العينّة المجففة المطحونة مع 10مل من ماء مقطر ومن ثم يوضع بجهاز الطرد المركزي بسرعة 1500 دورة\ دقيقة ولمدة 10 دقائق ثمّ أُخذ الراشح وأكمل حجمه إلى 10 مل من الماء المقطر واخذ 1مل من الراشح واضيف له 1مل من كاشف الفينول تركيز5% و 5 مل من حامض الكبريتيك تركيز 80% بعدها تم قراءة الامتصاص الضوئي بواسطة جهازSpectrophotometerعلى طول موجي 490 نانوميتر (Herbertوآخرون،1971).



شكل 1. المنحنى القياسي للكربوهيدرات

3-5-4-6- النسبة المئوية للبروتين

تمّ حساب النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة وذلك بتقدير النتروجين الكلي وحسب طريقة كيلدال Kjeldahl باستعمال جهاز Micro Kjeldahl (الصحاف، 1989) وحسبت النسبة المئوية للبروتين على أساس الوزن الرطب كما مبين في المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للبروتين على أساس الوزن الرطب} = \frac{\text{نسبة البروتين على أساس الوزن الجاف} \times \text{النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة}}{100}$$

النسبة المئوية للبروتين على اساس الوزن الجاف = النسبة المئوية للنتروجين الكلي × 6.25 (Haynes، 1980)

4- النتائج والمناقشة

4-1- تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في محتوى الأوراق من (N وP وK)

4-1-1- النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%)

أوضحت نتائج جدول 2 أنّ المعاملتين T8 و T7 لم تختلفا معنوياً فيما بينهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق وتفوقتا معنوياً على باقي متوسط المعاملات السمادية وأعطتا 3.170 و 2.950% بالتتابع ، وكانت اقل نسبة مئوية للنتروجين في معاملة المقارنة (T1) وبلغت 2.545%. وبينت نتائج متوسط الصنف عدم وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للنتروجين وأعلى قيمة بلغت 2.864 % للصنف P واقل قيمة بلغت 2.716 % للصنف W. أمّا التداخل بين المعاملات السمادية والصنف فكان معنوياً في النسبة المئوية للنتروجين وأعلى قيمة وجدت في معاملة التداخل T8 للصنف P وبلغت 3.350 % واقل قيمة وجدت في التداخل T1 للصنف W وبلغت 2.430%.

جدول2. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	2.430	2.660	2.545
المحفز الحيوي Biohealth	T2	2.737	2.815	2.776
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	2.577	2.690	2.633
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	2.640	2.730	2.685
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	2.660	2.750	2.705
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	2.830	2.930	2.880
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	2.865	2.985	2.950
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	2.990	3.350	3.170
متوسط الصنف		2.716	2.864	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.223	0.478	NS

4-1-2- النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

تبين نتائج جدول 3 أنّ المعاملات السمادية T8 و T7 و T6 لم تختلف معنوياً في ما بينها وتفوقت معنوياً على باقي متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق وقد أعطيا 0.365 و 0.364 و 0.356% على التوالي، أمّا أقلّ نسبة مئوية للفسفور فكانت في معاملة المقارنة (T1) وبلغت 0.321%. كما يتّضح من نتائج متوسطات الصنف عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين W و P .ويلاحظ من نتائج الجدول وجود فروق معنوية في التداخل بين المعاملات السمادية والأصناف وقد أعطت معاملة التداخل T8 للصنف W أعلى نسبة فسفور بلغت 0.366% بينما أعطت المعاملة T1 للصنف P أقلّ نسبة مئوية للفسفور بلغت 0.307%.

جدول 3. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	0.335	0.307	0.321
المحفز الحيوي Biohealth	T2	0.342	0.347	0.345
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	0.358	0.315	0.337
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	0.339	0.346	0.342
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	0.340	0.345	0.342
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	0.354	0.357	0.356
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	0.365	0.363	0.364
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	0.366	0.365	0.365
متوسط الصنف		0.351	0.343	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.020	0.027	NS

4-1-3- النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)

يوضح الجدول 4 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق وتبين النتائج تفوق المعاملة T8 معنوياً على باقي متوسطات المعاملات السمادية وقد أعطت أعلى نسبة بوتاسيوم في الأوراق بلغت 1.351% بينما أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة بوتاسيوم وبلغت 1.138% .كما ويتضح من خلال نتائج متوسطات الأصناف عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الصنفين. أمّا فيما يخص التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والصنف فقد أعطت معاملة التداخل T8 للصنف P أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت 1.451% بينما كانت أقلّ نسبة للبوتاسيوم في معاملة التداخل T1 للصنف P وبلغت 1.136%.

جدول 4. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	1.141	1.136	1.138
المحفز الحيوي Biohealth	T2	1.241	1.250	1.245
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	1.215	1.139	1.177
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	1.151	1.137	1.144
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	1.198	1.235	1.216
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	1.255	1.291	1.258
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	1.213	1.368	1.291
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	1.251	1.451	1.351
متوسط الصنف		1.204	1.305	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.117	0.192	NS

يلاحظ من الجداول 2 و 3 و 4 تفوق معاملة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في النسبة المئوية لعناصر N وP وK في الاوراق ويمكن ان يعزى السبب إلى احتواء المحفز الحيوي Biohealth على حامض الهيومك اذ يعمل على زيادة تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم كونه مصدرا مهما لها ومن ثم امتصاصها من قبل النبات والذي ربما زاد من المساحة السطحية للامتصاص في جذوره (علاوي، 2013). كما أنّ له دور في تحسين خواص التربة بتحسين التهوية وإذابة المركبات الفوسفاتية ببطئ الامر الذي يجعلها جاهزة لفترة طويلة (Pal و Sengupta، 1985). أو ربما يعزى لان خميرة الخبز من مصادر التسميد الغنية بالعناصر الضرورية مثل N و P و K و Zn و Mn فضلاً عن تأثيره غير المباشر وذلك لمحتواه من الكربوهيدرات والبروتين والاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات (ملحق 3) الذي يحفز النمو ولاسيما نمو الجذور ممّا يزيد من مساحة الامتصاص للعناصر الغذائية (El-Tohamy وآخرون، 2008). ولربّما يعود السبب إلى مستخلص الطحالب البحرية الموجود في Biohealth ومحتواه من العناصر الكبرى والصغرى أو بصورة غير مباشرة من خلال تحفيزه للنمو بفعل ما يحتويه من الهرمونات أو المواد الشبيهة بالهرمونات كالستيرولات sterols والأمينات المتعددة polyamins ممّا يساعد في نمو الجذور وزيادة مساحتها السطحية للامتصاص (Craigie، 2011).

4-2- تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في مؤشرات النمو الخضري لنبات الكلم

4-2-1- ارتفاع النبات (سم)

يوضح جدول 5 وجود فروق معنوية في ارتفاع النبات بين متوسطات المعاملات السمادية إذ تفوقت المعاملة T8 وأعطت أعلى ارتفاع للنبات بلغ 27.27 سم ولم تختلف معنوياً عن المعاملات T7 و T6 وسجلت معاملة المقارنة اقل ارتفاع بلغ 24.96 سم. كما يتّضح من النتائج عدم وجود فروق معنوية في نتائج متوسط الصنف وبلغ أعلى ارتفاع 27.38 سم للصنف P وكان أقلّ ارتفاع 24.72 سم للصنف W. واظهرت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف فروقاً معنوية وكان أعلى ارتفاع لمعاملة التداخل T8 للصنف P وبلغ 28.58 سم في حين اقل ارتفاع كان في معاملة المقارنة (T1) للصنف W وبلغ 23.38 سم .

جدول 5. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في ارتفاع نبات الكلم (سم)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	23.38	26.54	24.96
المحفز الحيوي Biohealth	T2	24.58	27.38	25.98
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	24.33	26.67	25.50
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	24.38	27.00	25.69
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	24.63	27.17	25.90
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	24.79	27.54	26.17
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	25.75	28.12	26.94
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	25.96	28.58	27.27
متوسط الصنف		24.72	27.38	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	1.211	2.369	NS

4-2-2- عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول 6 ان المعاملات T8 و T7 و T6 و T5 لم تختلف معنوياً فيما بينها وتفوقت على باقي المعاملات السمادية في عدد الأوراق وكان اكبرعدد اوراق للمعاملة T8 والتي أعطت 18.15 ورقة نبات$^{-1}$ فيما كان أقلّ عدد اوراق في معاملة المقارنة (T1) وبلغ 15.31 ورقة نبات$^{-1}$. ويلاحظ من نتائج متوسط الصنف تفوق معنوي للصنف P على الصنف W في عدد الأوراق والذي بلغ 19.24 و 14.12 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع. كما اظهرت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف فروقا معنوية بين المعاملات وقد تفوقت معاملة التداخل T8 للصنف P وأعطت اكبر عدد اوراق بلغ 21.17 ورقة نبات$^{-1}$ بينما اقل تداخل كان في المعاملة T1 للصنف W وقد أعطت 13.54 ورقة نبات$^{-1}$.

جدول 6. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في عدد أوراق نبات الكلم (ورقة نبات$^{-1}$)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	13.54	17.08	15.31
المحفز الحيوي Biohealth	T2	14.04	19.42	16.73
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	13.58	18.62	16.10
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	13.75	19.00	16.38
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	14.62	19.12	16.88
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	14.08	19.42	16.75
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	14.21	20.08	17.15
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	15.12	21.17	18.15
متوسط الصنف		14.12	19.24	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	1.571	2.344	2.180

4-2-3- المساحة الورقية (دسم^2)

تبين نتائج جدول 7 وجود فروق معنوية في صفة المساحة الورقية بين متوسطات المعاملات السمادية ويتضح من الجدول تفوق المعاملة T8 معنوياً على باقي متوسطات المعاملات السمادية إذ بلغت 31.26 دسم^2 في حين اعطت معاملة المقارنة اقل مساحة ورقية و بلغت 17.15 دسم^2 .كما يتضح وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف فقد أعطى الصنف P أعلى مساحة ورقية قدرها 27.51 دسم^2 بينما أعطى الصنف W اقل مساحة ورقية قدرها 16.09 دسم^2 .

وتظهر نتائج الجدول وجود فروقات معنوية في التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية ومتوسطات الأصناف وتظهر تفوقا للمعاملة T8 للصنف P والتي أعطت أعلى مساحة ورقية

جدول 7. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في المساحة الورقية لنبات الكلم (دسم^2)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	13.56	20.75	17.15
المحفز الحيوي Biohealth	T2	13.99	25.42	19.71
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	13.58	24.82	19.20
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	14.91	23.50	19.20
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	14.84	24.41	19.62
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	14.92	28.26	21.59
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	20.60	32.72	26.66
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	22.32	40.21	31.26
متوسط الصنف		16.09	27.51	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	4.814	6.151	4.407

قدرها 40.20 دسم^2 أمّا أقلّ مساحة ورقية فكانت في معاملة التداخل T1 والصنف W وبلغت 13.56 دسم^2 .

4-2-4- تركيز الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)

يتضح من جدول 8 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في تركيز للكلوروفيل ويبين الجدول ان اضافة Biohealth ورش معلق خميرة الخبز مجتمعاً ادى الى تفوق المعاملات T8 وT7 وT6 من دون اختلاف معنوي فيما بينها مقارنة مع باقي المعاملات واعلى تركيز وجد في المعاملة T8 وبلغ 84.35 ملغم 100غم$^{-1}$ واقل تركيز وجد في اوراق نباتات معاملة المقارنة (61.15 ملغم 100غم$^{-1}$) كما ويتضح من الجدول عدم وجود فروق معنوية في تركيز

جدول 8. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في تركيز الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	60.43	61.86	61.15
المحفز الحيوي Biohealth	T2	68.70	65.63	67.17
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	67.90	63.06	65.48
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	67.06	66.76	66.41
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	67.80	69.86	68,83
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	81.30	81.50	81.40
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	83.93	82.36	83.15
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	85.63	83.06	84.35
متوسط الصنف		72.84	71.76	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	10.33	12.40	NS

الكلوروفيل بين متوسطات الصنفين حيث اعطى الصنف W 72.84 ملغم 100غم$^{-1}$ بينما الصنف P 71.67 ملغم 100غم$^{-1}$.أمّا بالنسبة للتداخل فقد أعطت معاملة التداخل T8 للصنف W أعلى تركيز للكلوروفيل وبلغ 85.63 ملغم 100غم$^{-1}$ بينماّ اقل تركيز كان في معاملة المقارنة للصنف W حيث بلغ 60.43ملغم 100غم$^{-1}$.

4-2-5- النسبة المئوية للمادة الجافة في اوراق النبات (%)

توضح نتائج جدول 9 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للمادة الجافة في اوراق النبات وتوضح النتائج ان المعاملات T8 و T7 و T6 و T2 و T5 و T4 و T3 تفوقت معنوياً وأعطت المعاملات أعلى نسبة مئوية 15.63 و 15.62 و 15.56 و 15.54 و15.36 و 15.24 و 14.98% بالتتابع في حين اقل نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 14.30% في معاملة المقارنة (T1) .

جدول 9. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	13.61	15.00	14.30
المحفز الحيوي Biohealth	T2	15.70	15.37	15.54
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	14.70	15.27	14.98
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	13.66	16.82	15.24
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	14.29	16.44	15.36
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	15.43	15.70	15.56
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	15.27	15.98	15.62
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	15.31	15.95	15.63
متوسط الصنف		14.75	15.82	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	1.083	1.435	0.184

وتبين نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق ويظهر من النتائج أنّ الصنف P أعطى أعلى نسبة مئوية بلغت 15.82 % مقارنة بالصنف W الذي أعطى نسبة مئوية بلغت 14.75%. وتظهر النتائج وجود فروق معنوية في التداخل بين المعاملات السمادية والأصناف وقد أعطت معاملة التداخل T4 للصنف P أعلى نسبة مئوية بلغت 16.82% مقارنة بمعاملة المقارنة للصنف W التي أعطت اقل نسبة مئوية للمادة الجافة بلغت 13.61.

يلاحظ من الجداول 6 و 7 و 8 و 9 حدوث زيادة في المؤشرات الخضرية عند اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز وقد تعزى زيادة مؤشرات النمو الخضري إلى دور المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز على الحالة التغذوية للنبات (جدول 2 و 3 و4) اذ يعمل حامض

الهيومك (احد مكونات Biohealth) كمحفز لنمو الجذور كما يعمل على زيادة امتصاص الماء و العناصر الغذائية من التربة مما يحفز البناء الضوئي والنمو الخضري (Celik وآخرون، 2010). وربما يعود زيادة الكلوروفيل في النبات إلى دور حامض الهيومك المهم في امتصاص العناصر المغذية من التربة ومنها النتروجين الذي يشترك في تركيب مجاميع Prophyrins الاربعة الداخلة في تركيب الكلوروفيل (الصحاف ،1989). أو لربما يعود إلى الدور الذي تؤديه الطحالب البحرية في زيادة المساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل (توفيق، 2012). بسبب احتوائها على السايتوكاينينات والاحماض الامينية والهرمونات النباتية والتي تعمل على تحفيز نمو المجموعين الجذري والخضري وزيادة مقاومة النبات للإجهاد والجفاف وتمنع اكسدة فيتاميني E و C التي توجد في الكلوروبلاست مما يزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي وهذا يتفق مع ما ذكره (Jensen، 2004). او قد يعود للدور الذي يلعبه فطر *Trichoderma* spp. الذي يحسن من نمو النبات ويحفز النمو عن طريق افراز بعض منظمات النمو (Abdul Wahed ،2007).وربما يعزى سبب زيادة النمو الخضري إلى الدور الايجابي الذي تلعبه خميرة الخبز في مؤشرات النمو الخضري نظراً لاحتوائها على عناصر غذائية مثل النتروجين والفسفور والحديد والكربوهيدرات والهرمونات ومنظمات النمو (الاوكسين والجبرلين والسايتوكاينين) بالاضافة إلى الفيتامينات والتي تعمل على انقسام واستطالة الخلايا وهذا ينعكس ايجابيا على النمو الخضري للنبات (El-sayed وآخرون، 2002). وبالنسبة للتفاوت بين الأصناف من الممكن ان يكون بسبب العوامل الوراثية .

4-3- تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في المؤشرات الكمية لحاصل نبات الكلم

4-3-1- وزن الساق المحورة(غم)

يوضح جدول 10 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في وزن الساق المحورة ، إذ تظهر النتائج تفوق المعاملتان T8 و T7 معنوياً على باقي متوسطات المعاملات السمادية وقد أعطيا أعلى وزن 279.2 و 275.1غم على التوالي في حين كان أقلّ وزن للساق المحورة في معاملة المقارنة (T1) وبلغ 180.4غم .كما ويبين الجدول عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف وبلغ أعلى وزن 234.8غم للصنف P في حين أعطى الصنف W 234.5غم .ويلاحظ ايضا من نتائج الجدول وجود فروق معنوية في التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية ومتوسطات الصنف وقد أعطت معاملة التداخل T8 للصنف P أعلى وزن وبلغ 283.3غم في حين أقلّ وزن كان في معاملة التداخل T1 للصنف W وبلغ 172.6غم .

جدول 10. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في معدل وزن الساق المحورة لنبات الكلم (غم)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	172.6	188.3	180.4
المحفز الحيوي Biohealth	T2	259.2	244.7	252.0
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	194.6	203.8	199.2
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	200.0	199.0	199.5
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	244.1	234.8	239.4
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	260.5	244.4	252.4
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	269.6	280.7	275.1
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	276.0	283.3	279.2
متوسط الصنف		234.5	234.8	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	9.770	16.96	NS

4-3-2- حجم الساق المحورة (سم^3)

يتضح من جدول 11 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في صفة حجم الساق المحورة وقد تفوقت المعاملة T8 معنوياً على باقي المعاملات وأعطت اكبر حجم وبلغ 275.7 سم^3 في حين أصغر حجم كان في معاملة المقارنة (T1) وبلغ 179.0سم^3. كما يلاحظ من نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين الأصناف ويظهر الجدول تفوق معنوي للصنف p على الصنف W وقد أعطت أعطيا 248.1 و 197.8 سم^3 على التوالي. كما يتبين من النتائج وجود فروق معنوية في التداخل بين المعاملات السمادية والصنف ، إذ تفوقت المعاملة T8 للصنف P على باقي المعاملات وأعطت أعلى حجم ساق بلغ 316.7 سم^3 في حين أقلّ حجم ساق محور كان في المعاملة T1 للصنف W وبلغ 164.5 سم^3.

جدول 11. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في حجم الساق المحورة لنبات الكلم (سم^3)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	164.5	193.4	179.0
المحفز الحيوي Biohealth	T2	195.8	263.3	229.5
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	169.8	188.6	179.2
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	192.0	243.0	217.5
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	191.4	264.8	228.1
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	213.0	270.7	241.8
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	221.2	244.2	232.7
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	234.7	316.7	275.7
متوسط الصنف		197.8	248.1	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	9.83	13.72	9.38

4-3-3- انتاجية النبات (طن هكتار$^{-1}$)

يُلاحظ من خلال بيانات جدول 12 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في انتاجية النبات ويظهر الجدول تفوقاً معنوياً للمعاملات T8 و T7 على باقي المعاملات السمادية وقد أعطت 9.308 و 9.171 طن هكتار$^{-1}$ بالتتابع ، بينما أقلّ انتاجية كانت في معاملة المقارنة وبلغ 6.014 طن. هكتار$^{-1}$.ويتبين من النتائج عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف وقد أعطى الصنفين P و W انتاجية بلغت 7.825 و 7.818 طن هكتار$^{-1}$ بالتتابع. كما وتُظهر النتائج وجود فروق معنوية بالتداخل بين متوسطات المعاملات السمادية ومتوسطات الأصناف وقد أعطت معاملة التداخل T8 للصنف P أعلى انتاجية بلغت 9.411 طن. هكتار$^{-1}$ في حين أقلّ انتاجية كانت في معاملة التداخل T1 للصنف W وبلغ 5.725 طن هكتار$^{-1}$.

جدول 12. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في انتاجية نبات الكلم (طن هكتار$^{-1}$)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	5.725	6.277	6.014
المحفز الحيوي Biohealth	T2	8.639	8.158	8.398
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	6.487	6.794	6.640
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	6.665	6.633	66.49
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	8.136	7.825	7.980
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	8.682	8.148	8.415
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	8.986	9.356	9.171
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	9.200	9.411	9.308
متوسط الصنف		7.818	7.825	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.325	0.656	NS

4-4- تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز في المؤشرات النوعية لحاصل نبات الكلم

4-4-1- النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة (%)

تبين النتائج المعروضة في جدول 13 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة وقد تفوقت المعاملة T8 معنوياً على باقي المعاملات السمادية وأعطت أعلى نسبة للمادة الجافة وبلغت 16.60% في حين أعطت المعاملة T1 أقلّ نسبة مئوية وبلغت 12.66% .ويتضح من النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف فقد أعطى الصنف P أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة وبلغت 15.60% بينما كانت أقلّ نسبة مئوية للمادة الجافة في الساق المحورة 13.63% في الصنف W.

جدول 13. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	12.23	13.08	12.66
المحفز الحيوي Biohealth	T2	13.22	14.85	14.03
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	12.58	15.09	13.83
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	13.16	13.41	13.29
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	13.63	15.63	14.63
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	14.43	17.66	16.04
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	13.73	18.01	15.87
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	16.09	17.10	16.60
متوسط الصنف		13.63	15.60	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.388	0.577	0.529

اما بالنسبة للتداخل بين متوسطات المعاملات السمادية ومتوسطات الأصناف فتبين نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين التداخلات وقد أعطت معاملة التداخل T7 للصنف P أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة وبلغت 18.01% في حين أعطت معاملة المقارنة للصنف W أقلّ نسبة مئوية بلغت 12.23%.

4-4-2- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (%)

يتضح من بيانات جدول 14 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وتظهر النتائج تفوقا معنوياً للمعاملات السمادية T8 و T7 و T6 معنوياً على باقي المعاملات السمادية وقد أعطت أعلى نسبة مواد صلبة ذائبة كلية وبلغت 13.33 و 13.00 و 13.00% على التوالي في حين كانت أقلّ نسبة مئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في معاملة المقارنة (T1) وبلغت 10.17 %. وتبيّن نتائج الجدول عدم وجود فروق معنوية

جدول 14. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) الساق المحورة لنبات الكلم

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	10.00	10.33	10.17
المحفز الحيوي Biohealth	T2	12.33	13.00	12.67
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	10.33	11.33	10.83
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	11.00	12.00	11.50
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	11.67	12.33	12.00
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	12.67	13.33	13.00
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	12.67	13.33	13.00
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	13.33	13.33	13.33
متوسط الصنف		11.75	12.38	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	1.214	1.764	NS

بين متوسطات الأصناف وقد أعطى الصنف P أعلى نسبة مواد صلبة ذائبة كلية بلغت 12.38 % بينما أعطى الصنف W نسبة بلغت 11.75%.

ويظهر من بيانات الجدول وجود فروق معنوية في التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والأصناف وقد أعطت معاملات التداخل T8 و T7 و T6 للصنف P ومعاملة التداخل T8 للصنف W أعلى نسبة مواد صلبة ذائبة كلية وبلغت 13.33% لكل من المعاملات المذكورة في حين كانت أقلّ نسبة مواد صلبة ذائبة كلية في معاملة المقارنة للصنف W والتي أعطت 10.00%.

4-4-3- النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة (%)

توضح النتائج المعروضة في جدول 15 ان هناك فروقا معنوية بين المعاملات السمادية في النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة، إذ ان المعاملتين T8 و T7 لم تختلفا معنوياً في ما بينهما في اعطاء أعلى نسبة مئوية للنتروجين مقدارها 1.381 و 1.252% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة نتروجين وبلغت 0.701% .اما بالنسبة للصنف فيتضح ان هناك فروقاً معنوية بين الصنفين W و P وقد أعطى الصنف P اعلى نسبة وبلغت 1.090% في حين أعطى الصنف W اقل نسبة نتروجين وبلغت 0.901 %. ويتضح من نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف ان معاملة التداخل T8 للصنف P اعطت أعلى نسبة للنتروجين بلغت 1.415% في حين أقلّ نسبة كانت في معاملة المقارنة (T1) للصنف W وبلغت 0.642 %.

جدول 15. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	0.642	0.760	0.701
المحفز الحيوي Biohealth	T2	0.800	1.085	0.942
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	0.740	0.830	0.785
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	0.747	0.967	0.857
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	0.750	0.997	0.874
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	1.067	1.272	1.170
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	1.115	1.390	1.252
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	1.348	1.415	1.381
متوسط الصنف		0.901	1.090	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.199	0.272	0.149

4-4-4- النسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة (%)

تبين نتائج الجدول 16 وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية في النسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة ، إذ تفوقت المعاملتان T7 و T8 معنوياً على باقي المعاملات وبلغت نسبة الفسفور فيهما 0.503 و 0.489% بالتتابع في حين أقلّ نسبة مئوية للفسفور بلغت 0.461% في معاملة المقارنة .ويلاحظ من متوسطات الأصناف عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين W و P ، إذ أعطى الصنف P أعلى نسبة فسفور وبلغت 0.490% في حين أقلّ نسبة مئوية للفسفور كانت في الصنف W وبلغت 0.461%. كما واظهرت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والأصناف وجود فروق معنوية بين المعاملات وبلغ أعلى تداخل في المعاملة T7 للصنف P وأعطى أعلى نسبة مئوية للفسفور وبلغت 0.544% في حين أقلّ نسبة مئوية للفسفور كانت في معاملة التداخل T1 للصنف W وبلغت 0.460%.

جدول 16. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	0.460	0.462	0.461
المحفز الحيوي Biohealth	T2	0.462	0.495	0.479
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	0.460	0.465	0.463
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	0.461	0.471	0.466
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	0.462	0.475	0.469
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	0.463	0.497	0.480
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	0.461	0.544	0.503
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	0.465	0.513	0.489
متوسط الصنف		0.461	0.490	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.020	0.035	NS

4-4-5- النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة (%)

اظهرت النتائج المعروضة في جدول 17 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة وقد تفوقت المعاملات T6 و T7 و T2 و T8 معنوياً على باقي المعاملات وقد أعطت 0.504 و 0.486 و 0.472 و 0.464% في حين أقلّ نسبة للبوتاسيوم كانت في معاملة المقارنة (T1) وقد بلغت 0.324%. ويتضح من الجدول عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف وقد أعطى الصنف P أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم وبلغت 0.516% بينما أعطى الصنف W أقلّ نسبة وبلغت 0.343%. كما يتبين من التداخل بين المعاملات السمادية والأصناف وجود فروق معنوية بين التداخلات وبلغ أعلى تداخل في المعاملة T6 للصنف P وأعطى أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم وبلغت 0.660% في حين اقل نسبة مئوية كانت في معاملة المقارنة للصنف W وبلغت 0.315 %.

جدول 17. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق المحورة لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	0.315	0.333	0.324
المحفز الحيوي Biohealth	T2	0.346	0.597	0.472
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	0.327	0.389	0.358
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	0.335	0.389	0.362
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	0.336	0.586	0.461
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	0.348	0.660	0.504
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	0.348	0.624	0.486
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	0.374	0.553	0.464
متوسط الصنف		0.343	0.516	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.052	0.097	0.121

4-4-6- محتوى الكربوهيدرات الكلية في الساق المحورة (ملغم. غم$^{-1}$)

اظهرت نتائج جدول 18 ان هناك فروقاً معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في محتوى الكربوهيدرات في الساق المحورة، إذ تفوقت المعاملات T8 و T7 و T6 معنوياً على باقي المعاملات بإعطائهم 7.020 و 7.000 و 6.830 ملغم غم$^{-1}$ بالتتابع في حين كانت كمية للكربوهيدرات في معاملة المقارنة (T1) وبلغت 5.100 ملغم غم$^{-1}$. كما توضح النتائج عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف وأعطى الصنف P أعلى محتوى للكربوهيدرات بلغت 6.670 ملغم. غم$^{-1}$ في حين أعطى الصنف W اقل محتوى وبلغ 5.900 ملغم غم$^{-1}$.اما في ما يخص التداخل بين المعاملات السمادية والأصناف فقد تفوقت معاملتا التداخل T8 و T7 للصنف Pوأعطيا أعلى محتوى للكربوهيدرات بلغ 7.810 ملغم. غم$^{-1}$ في حين اقل تداخل بين المعاملات السمادية والأصناف كان في معاملة المقارنة (T1) للصنف P وبلغت محتوى الكربوهيدرات فيه 4.940 ملغم. غم$^{-1}$.

جدول 18. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في محتوى الكربوهيدرات الكلية للساق المحورة لنبات الكلم (ملغم. غم$^{-1}$)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	5.250	4.940	5.100
المحفز الحيوي Biohealth	T2	6.070	7.440	6.760
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	5.680	6.020	5.850
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	5.830	6.150	5.990
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	5.810	6.390	6.100
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	6.130	7.540	6.830
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	6.180	7.810	7.000
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	6.220	7.810	7.020
متوسط الصنف		5.900	6.670	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.886	1.337	NS

4-4-7- النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة (%)

يبين جدول 19 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة ، إذ تفوقت المعاملات السمادية T8 و T7 و T6 و T2 و T5 و T4 وقد أعطت 4.630 و 4.380 و 4.200 و 4.000 و 3.830 و3.830% بالتتابع اما أقلّ نسبة مئوية فكانت في معاملة المقارنة T1 وبلغت 2.750 %. ويوضح الجدول عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف ويتبين ان الصنف P أعطى أعلى نسبة مئوية للألياف بلغت 3.860% في حين أعطى الصنف W أقلّ نسبة مئوية وبلغت 3.820%. ويلاحظ من النتائج وجود فروق معنوية في التداخل بين المعاملات السمادية والأصناف وقد كانت أعلى نسبة مئوية للألياف في معاملة T8 للصنف W وبلغت 4.750 % في حين أقلّ نسبة مئوية كانت في معاملة المقارنة للصنف W وبلغت 2.600%.

جدول 19. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	2.600	2.900	2.750
المحفز الحيوي Biohealth	T2	3.850	4.150	4.000
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	2.900	3.350	3.130
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	4.150	3.500	3.830
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	3.700	3.950	3.830
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	4.250	4.150	4.200
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	4.350	4.400	4.380
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	4.750	4.500	4.630
متوسط الصنف		3.820	3.860	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.897	1.188	NS

4-4-8- النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة (%)

تبيّن النتائج المعروضة في جدول 20 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة إذ تفوقت المعاملات T8 وT7 و T6معنوياً على باقي المعاملات وأعطت أعلى نسبة مئوية للبروتين وبلغت 1.270 و 1.266 و 1.176% بالتتابع فيما أقلّ نسبة مئوية للبروتين فكانت في المعاملة T1 وبلغت 0.556% . كذلك أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف وقد أعطى الصنف P أعلى نسبة مئوية للبروتين بلغت 1.080% بينما أعطى الصنف W أقلّ نسبة للبروتين بلغت 0.772%. ويتضح من الجدول وجود فروق معنوية في التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية ومتوسطات الأصناف وقد أعطت معاملة التداخل T8 للصنف P أعلى نسبة مئوية للبروتين وبلغت 1.534% بينما أقلّ نسبة مئوية للبروتين كانت في معاملة التداخل T1 للصنف W وبلغت0.491%.

جدول 20. تأثير اضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة لنبات الكلم (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		White Vienna (W)	Purple delicacy (P)	
المقارنة	T1	0.491	0.662	0.556
المحفز الحيوي Biohealth	T2	0.754	1.068	0.911
رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T3	0.582	0.783	0.683
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4غم لتر$^{-1}$	T4	0.615	0.810	0.712
رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$	T5	0.661	1.006	0.834
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز2غم لتر$^{-1}$	T6	0.919	1.433	1.176
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز4غم لتر$^{-1}$	T7	1.149	1.382	1.266
Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز6غم لتر$^{-1}$	T8	1.005	1.534	1.270
متوسط الصنف		0.772	1.080	

L.S. D. (0.05)	للمعاملات السمادية	للتداخل	للصنف
	0.192	0.259	0.120

يلاحظ من الجداول (10 – 20) حدوث زيادة في مؤشرات الحاصل والنوعية للساق المحورة استجابة لإضافة المحفز الحيوي ورش معلق خميرة الخبز وقد يعزى ذلك إلى دور المحفز الحيوي في زيادة معدل الامتصاص على سطوح الجذور ودخولها إلى خلايا الانسجة النباتية (Chris وآخرون، 2005) ومما يؤكد ذلك نتائج جدول 2 و3 و 4 ومن ثمّ زيادة مؤشرات النمو الخضري والحاصل وكذلك يعود إلى دوره المهم في تحفيز الانزيمات والهرمونات النباتية (Sarir، 2005 وMart، 2007) فضلا عن حامض الهيومك ودوره المهم في نمو النبات وتطوره وزيادة الحاصل (Nardi وآخرون، 2002). ومن الممكن ان يعزى زيادة العناصر في الساق المحورة احتواء المحفز الحيوي Biohealth على فطر *Trichoderma* spp والذي يعمل على اختزال العناصر من خلال الانزيمات التي يفرزها السليليز والكايتنيز والأمليز والتي تقوم بدورها الاحيائي في تحلل المواد العضوية وبالتالي تؤدي الى خفض pH في التربة مما يساعد في جاهزية عنصر الفسفور ويكون مجموع جذري قوي يقاوم الجفاف وجميع هذه العوامل الاحيائية ايجابية في نمو النبات وامتصاص العناصر الغذائية (Chang و Young، 1999).

ولربما تكون زيادة الكربوهيدرات بسبب دور مستخلص الطحالب البحرية في زيادة المساحة الورقية والنسبة المئوية للكلوروفيل وبالتالي زيادة الكربوهيدرات في الساق المحورة (Potter، 2005). وربما تعود زيادة العناصر N و P و K والكربوهيدرات والبروتين في الساق المحورة إلى رش خميرة الخبز التي تعد مصدر غني بالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم كما وتعدّ مصدر للكربوهيدرات والبروتين وغنية بالأوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات اضافة لاحتوائها على بعض الفيتامينات والاحماض الامينية وغيرها (El-sayed وآخرون، 2002). كما ويعزى زيادة البروتين إلى دور المحفز الحيوي في زيادة كمية العناصر الغذائية ولاسيما النتروجين في الساق المحورة (جدول 15) وهذا الأمر يؤدي إلى زيادة الاحماض الامينية التي تكون البروتين. كما ويعزى الاختلاف بين الأصناف إلى العوامل الوراثية.

5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1- الاستنتاجات

نستنتج من نتائج التجربة الاتي :

1- تفوق معاملة إضافة المحفز الحيوي Biohealth ورش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$ وأعطت أعلى النتائج في معظم مؤشرات النمو والحاصل ونوعية الحاصل.

2- تفوق الصنف Purple delicacy على الصنف White Vienna في معظم مؤشرات النمو والحاصل ونوعية الحاصل.

3- أظهرت معاملات التداخل الثنائي بين معاملات التسميد والصنف أفضل النتائج ولاسيما معاملة التداخل (Biohealth + رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6 غم لتر$^{-1}$) و الصنف Purple delicacy في معظم مؤشرات النمو والحاصل ونوعية الحاصل.

5-2- التوصيات

1- نوصي أن يكون استعمال المحفز الحيوي Biohealth مع رش معلق خميرة الخبز بتركيز 6غم لتر$^{-1}$ للحصول عل أفضل النتائج في مؤشرات النمو الخضري و الحاصل الكمي أو مع رش معلق خميرة الخبز بتركيز 4 غم لتر$^{-1}$ في مؤشرات نوعية الحاصل.

2- العمل على نشر زراعة الصنف Purple delicacy كونه أعطى أعلى مؤشرات في الحاصل ونوعية الحاصل.

3- إجراء مزيد من الدراسات تتضمن استعمال تراكيز وأنواع مختلفة من المحفزات الحيوية من اجل التوصل إلى النوع والتركيز الأفضل.

4- إجراء مزيد من الدراسات على اصناف أُخرى من نبات الكلم لمعرفة مدى ملائمتها لظروف المنطقة الوسطى من العراق.

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

البزيني، روناز احمد نوري و سامال جلال عمر. (2020). تأثير بعض منظمات النمو والمستخلصات النباتية في صفات الحاصل ومكوناته لصنفين من البروكولي (*Brassica oleracea* var. italica). مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية العدد 10 (4).

الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات. (2020). مديرية الإحصاء الزراعي- وزارة التخطيط و التعاون الانمائي. جمهورية العراق.

الحبار، محمد طلال عبد السلام وفاضل فتحي رجب إبراهيم. (2009). تأثير موعد الزراعة والرش بحامض الجبرليك في النمو الخضري وكمية ونوعية الحاصل لصنفين من القرنبيط (*Brassica oleracea* var.botrytis). مجلة زراعة الرافدين،37(2):

الحمداني، إيفان عاد عبد جابر. (**2008**). تأثير الرش بالمحلول المغذي King life في نمو وحاصل صنفين من نبات الكلم المزروع في المنطقة الصحراوية. رسالة ماجستير. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق.

الخطيب، احمد شفيق. (1982). معجم الشهابي في مصطلحات العلوم الزراعية، مكتبة لبنان.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل ـ العراق .

السامرائي، إسماعيل خليل (2002) . دور الأسمدة الحيوية في معالجة نقص الحديد في نبات الحنطة . مجلة الزراعة العراقية . مجلد (8)2 .

السامرائي، فالح حسين سعيد. (2002). تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في إنبات بذور ونمو شتلات النارنج . Sour orange (*Citrus aurantium*). رسالة ماجستير. قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

السعداوي، فرج واجد عذاقة. (2014) . استجابة صنفين من نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill للكثافة النباتية والمعاملة بالمحفز الحيوي Biohealth في النمو وحاصل البذور والزيت وفعاليته الكيمواحيائية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة البصرة .

الشاطر، محمد سعيد واكرم محمد البلخي. (2018) . خصوبة التربة والتسميد . مطبعة الروضة ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، سوريا .

الشبيني، جمال محمد .(2006) . التسميد الحيوي . معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة . مركز البحوث الزراعية . المكتبة المصرية .

الشبيني، جمال محمد. (2004). الفسفور في الأرض والنبات. معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة. مركز البحوث الزراعية. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

الشحات، محمّد رمضان طه (2007) . الأسمدة الحيوية والزراعة العضوية غذاء صحي وبيئة نظيفة . كلية الزراعة-جامعة عين شمس .

الشمري، اسماء عباس عليوي. (2021). تأثير إضافة السماد الحيوي ومستخلص الطحالب البحرية والرش بالبوتاسيوم على نمو وحاصل نبات الكلم . رسالة ماجستير . جامعة القاسم الخضراء . كلية الزراعة . العراق.

الشمري، عزيز مهدي عبد ،وحسن هادي مصطفى وإياد احمد هذال. (2020). تأثير الكثافة النباتية والتغذية الورقية بمستخلص الطحالب البحرية في بعض صفات النمو الخضري الأربعة أصناف من محصول الكلم kohlrabi. مجلة ديإلى للعلوم الزراعية، المجلد(12) عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الرابع والدولي الأول للبحوث الزراعية INNS: 9524 – 2073 .

الصالحي ، مريوان غيدان مجيد حميد وجنور هادي محمود . (2020) . تأثير الرش بمستخلص الطحالب البحرية في صفات النمو والحاصل لصنفين من البروكلي *Brassica oleraceae* var itatlica مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ، المجلد (11) العدد (2) .

الصحاف ، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق . 258 ص.

العامري، نبيل جواد كاظم. (2011). استجابة الطماطة المزروعة تحت ظروف البيوت المحمية للأسمدة العضوية والإحيائية. أطروحة دكتوراه. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق .

ألعجيل، سعدون عبد الهادي وأسيل علوان عبد غالي .(2014). استجابة أصناف اللهانة (*Brassica oleracea* var .Capitata L.) للرش بمستخلص السماد العضوي (سعف النخيل) وتأثيره في محتوى الأوراق من K. وN وبعض الصفات النوعية للرؤوس والحاصل .مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 6 (2) .

ألمالكي، عبد الحسين قاسم. (2013). تاثير مستخلص الطحالب البحرية بايوزيومBiozyme TF في نمو وحاصل صنفين من نباتات اللهانة (*Brassica oleracea* var.Capitata) المزروعين في المناطق الصحراوية. مجلة ابحاث البصرة، 4(39):88-97.

بوراس، مثيادي وبسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط. (2011). إنتاج محاصيل الخضر الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق للزراعة. مطبعة الداودي.

توفيق، انس منير. (2012) . تأثير الرش بمستويات مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية (الجامكس) ومادة اتونك في نمو وحاصل الباقلاء (*Vicia faba L.*) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 12(4) : 83 – 92 .

حسن، احمد عبد النعم. (1991) انتاج محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع.

حماد، حميد صالح و قصي حميد محمد الجباري. (2019) . تأثير التسميد العضوي الحيواني في نمو ثلاثة هجن من البروكلي *Brassica oleracea* وحاصله . مجلة ديإلى للعلوم الزراعية ، 11(1) : 45-54 .

حميد، فاخر رحيم (2002). دراسة كفاءة بعض انواع البكتريا المشجعة لنمو الجذور في مقاومة الفطر الممرض *Fusarium solani* المسبب لمرض تعفن جذور الطماطة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 9(1): 327-338.

داوود، زهير عز الدين (2013) . تأثير مستخلصي الأعشاب البحرية Solumine ، Alga 600 وطرق اضافتهما في نمو وحاصل صنفين من البطاطا . مجلة زراعة الرافدين ، 41(1) : 106-127.

دنخا، رياض فرنسيس وطالب عويد الخزرجي(1990). تغذية وعلم وظائف الفطريات(مترجم). مطبعة جامعة صلاح الدين، العراق.

سعيد، فالح حسن وهادي مهدي عبود وكاظم ديلي حسن .(2014). الكشف عن هرموني الاوكسين والسايتوكاينين في راشح نمو بعض المخصبات الأحيائية . مقبول للنشر . مجلة العلوم والتكنلوجيا.

شرابي، حنان، صفاء نجلا، غانيا معلا، يارا العيد، رمزي مرشد. (2014). تقييم الصفات المورفولوجية والإنتاجية والنوعية لبعض هجن البروكلي(*Brassica oleracea* var. italic) في سوريا. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 30 (2) 39-50 .

عبد الرحمن، حارث برهان الدين وهدى فيصل رمضان. (2015). تاثير التسميد العضوي والكيميائي في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من اللهانة، مجلة تكريت للعلوم الزراعية، 15(3):38-49.

علاوي، محمد مصطفى. (2013). تأثير استخدام انواع مختلفة من الاسمدة العضوية في الخواص البيولوجية والخصوبية للتربة. مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية. 30(2):15-23.

علوان، جاسم محمد ورائدة اسماعيل عبد الله الحمداني. (2012) . الزراعة العضوية والبيئة، العلا للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق .

علي، نور الدين شوقي. (2012). تقانات الأسمدة واستعمالاتها، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد. العراق .

مسلط، موفق مزبان وعمر هاشم مصلح . (2015)، اساسيات الزراعة العضوية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الأنبار ، العراق .

مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان وكريم صالح عبدول. (1989). انتاج الخضروات (الجزء الاول)، طبعة ثانية منقحة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل . العراق.

6-2- المصادر الأجنبية

Abbas, T., Ahmad, S., Ashraf, M., Shahid, M. A., Yasin, M., Balal, R. M., ... and Abbas, S. (2013). Effect of humic and application at different growth stages of Kinnow mandarin (Citrus reticulata Blanco) on the basis of physio-biochemical and reproductive responses. Academia Journal of Biotechnology, 1(1), 14-20.

Abd El-Baky, H. H., El Baz, F. K., and El-Baroty, G. S. (2008). Evaluation of marine alga Ulva lactuca L. as a source of natural preservative ingredient. Am Eurasian J Agric Environ Sci, 3(3), 434-44.

Abd AL-Hseen, Z.and A. A. Manea (2020). Effect of Biofertilizer and Organic Extraacts in Two Hybrids of Cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis) International Journal of Agricultural and Statistical Sciences. Dose ID:https:// connectjournals. Com / 03899. 2020. 16. 1651.

Abdul Wahid, O., Moustafa, A. E. W., and Metwally, M. (2007). Evaluation of the Biocontrol Activity of Different Trichoderma Formulations. *Catrina: The International Journal of Environmental Sciences*, *2*(2), 193-201.

Abou EL- Yazied, A. and Mady, M. A. (2012).Effect of boron and yeast extract foliar application on growth, pod setting and both green pod and seed yield of broad bean (*Vicia faba* L.). Journal of Applied Sciences Research,8 (2): 1240- 1251.

Abou El-Magd, M.M.; O. M. Sawan; M.F. Faten and S. Abd Elall. 2010.Productivity and quality of two broccoli cultivars as affected by different levels of nitrogen fertilizers. Australian Journal of basic and applied sciences, 4(12): 6125-6133.

Abou-El-Hassan, S., Salem, E. A. A., El-Batran, H. S., and El-Nemr, M. A. A. (2020). Enhancing the organic production of Kohlrabi using algae extract and biofertilizers. GSC Advanced Research and Reviews, 5(2), 075-083.

Adeleke, A. B. (2010). Effect of Arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth-promoting rhizobacteria on glomalin production (Doctoral dissertation).

Adesemoye, A. O., and Kloepper, J. W. (2009). Plant–microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. Applied microbiology and biotechnology, 85(1), 1-12.

Akrami, M., & Yousefi, Z. (2015, January). Biological control of Fusarium wilt of tomato (*Solanum lycopersicum*) by *Trichoderma* spp. as antagonist fungi. In Biological Forum (Vol. 7, No. 1, p. 887). Research Trend.

Al-Rajhi, A. M. (2013). Impact of biofertilizer *Trichoderma harzianum* Rifai and the biomarker changes in Eruca sativa L. plant grown in metal-polluted soils. World Applied Sciences Journal, 22(2), 171-180.

Alsaady, M. H. M., Salim, H. A., Abdulrazzaq, A. K., Saleh, U. N., Jassim, N. H., Hamad, A. R., and Hassan, A. F. (2020). Response of cabbage plants to foliar application of yeast suspension and nitrogen fertilizer. Ecology, Environment and Conservation Journal, 26(2), 832-836.

Al-Taey, D. K., Al-Shareefi, M. J., Mijwel, A. K., Al-Tawaha, A. R., and Al-Tawaha, A. R. (2019). The beneficial effects of bio-fertilizers combinations and humic acid on growth, yield parameters and nitrogen content of broccoli grown under drip irrigation system. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 25(5), 959-966.

Alwan, T. A. (2011). Gypsiferous soil management. Al Hilal Printing Press and Publishing. Beirut.

Amer, S. (2004). Growth, green poda yield and seeds yield of commom bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by active dry yeast, salisalic acid and their interaction. Journal of Plant Production, 29(3), 1407-1422.

AOAC (1980). Official methods of Analysis, 13th edition. Association of Official Analytical Chemists Washington. D.C.

Aremu, C. O., Ariyo, O. J., & Adewale, B. D. (2007). Assessment of selection techniques in genotype X environment interaction in cowpea *Vigna unguiculata* (L.) walp. African Journal of Agricultural Research, 2(8), 352-355.

Arioli, T., Mattner, S. W., and Winberg, P. C. (2015). Applications of seaweed extracts in Australian agriculture: past, present and future. Journal of applied phycology, 27(5), 2007-2015.

Assis, S. M. P., Mariano, R. L. R., Michereff, S. J., & Coelho, R. S. B. (1996). Biocontrol of Xanthomonas campestris pv. campestris on kale with Bacillus spp. and endophytic bacteria. *Advances in biological control of plant diseases*, 347-353.

Ayad, J. Y. (1998). The effect of seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) on antioxidant activities and drought tolerance of tall fescue (Festuca arundinacea Schreb). Ph D Thesis, Texas Tech University.

Babalola, O. O. (2010). Beneficial bacteria of agricultural importance. Biotechnology letters, 32(11), 1559-1570.

Barman, M., Paul, S., Choudhury, A. G., Roy, P., and Sen, J. (2017). Biofertilizer as prospective input for sustainable agriculture in India.

International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(11), 1177-1186.

Barnett, J. A., Payne, R. W., and Yarrow, D. (1990). Yeasts: characteristics and identification.

Battacharyya, D., Babgohari, M. Z., Rathor, P., and Prithiviraj, B. (2015). Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. Scientia Horticulturae, 196, 39-48.

Bhardwaj, D., Ansari, M. W., Sahoo, R. K., and Tuteja, N. (2014). Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. Microbial cell factories, 13(1), 1-10.

Biondi, F. A., Figholia, A., Indiati, R., and Izza, C. (1994). Effects of fertilization with humic acids on soil and plant metabolism: a multidisciplinary approach. NoteIII: phosphorus dynamics and behaviour of some plant enzymatic activities. Humic Substances in the Global Environment and Implications on Human Health, ed. Senesi N and Miano TM. Elsevier, New York, 239-244.

Bzducha-Wróbel, A., Kieliszek, M., and Błażejak, S. (2013). Chemical composition of the cell wall of probiotic and brewer's yeast in response to cultivation medium with glycerol as a carbon source. European Food Research and Technology, 237(4), 489-499.

Calvo, P., Nelson, L., and Kloepper, J. W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. Plant and soil, 383(1), 3-41.

Canellas, L. P., da Silva, S. F., Olk, D. C., and Olivares, F. L. (2015). Foliar application of plant growth-promoting bacteria and humic acid increase maize yields. Journal of Food, Agriculture and Environment, 13(1), 131-138.Cario 9(2) :915-933.

Celik, H., Katkat, A. V., Aşık, B. B., and Turan, M. A. (2010). Effects of humus on growth and nutrient uptake of maize under saline and calcareous soil conditions.

Chang, F. P., & Young, C. C. (1999). Studies on soil inoculation with P-solubilizing bacteria and P fertilizer on P-uptake and quality of tea. Soil and Environment, 2, 35-44.

Chauhan, H., and Bagyaraj, D. J. (2015). Inoculation with selected microbial consortia not only enhances growth and yield of French bean but also reduces fertilizer application under field condition. Scientia Horticulturae, 197, 441-446.

Chris, W., Anderson, N., and Stewart, R. B. (2005). Soil and foliar application of humic acid for mustard production. Environ. Pollution, 254, 257.

Craigie, J. S. (2011). Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of applied phycology*, *23*(3), 371-393.

El-Bassiony, A. M., Fawzy, Z. F., El-Nemr, M. A., and Yunsheng, L. (2014). Improvement of growth, yield and quality of two varieties of kohlrabi plants as affected by application of some bio stimulants. Middle East Journal of Agriculture Research, 3(3), 491-498.

El-Sayed, A.A. ; Ali, M.K. and Abd El-Gawad, M.H.I.(2002). Response of coriander Coriandrum Sativum plants to some phosphorns, zinc and action dry yeast treatments. Proc. 2nd Inder. Conf. Hort. Sci., Kafr El-Seikh. Tanta Univ., Egypt, sept. 10-12:434-446.

El-Tohamy, W.A.; H. M. El-Abagy and N. H. M. El- Greadly .(2008). Studies on effect of putrescine, yeast and vitamin C on growth, yield and physiological responses of eggplant (*Solanum melongena* L.)

under sandy soil condition .Aust. J.Agric. And Biol. Sci. 2(2): 296-300.

Euze´by JP (2008) List of prokaryotic names with standing in nomenclature–genusGeo bacillus .www.bacterio.cict.fr/g/geobacillu .html (accessed 4 February 2008)

Focus, F. (2003). The Importance of Micronutrients in the Region and Benefits of including them in Fertilizers. Agrochemicals Report, 111(1), 15-22.

García-Fraile, P., Menéndez, E., and Rivas, R. (2015). Role of bacterial biofertilizers in agriculture and forestry. AIMS Bioengineering, 2(3), 183-205.

Goodwin, H. A. (1976). Spin transitions in six-coordinate iron (II) complexes. Coordination Chemistry Reviews, 18(3), 293-325.

Gothandapani, S., Sekar, S., and Padaria, J. C. (2017). Azotobacter chroococcum: Utilization and potential use for agricultural crop production: An overview. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, 4(3), 35-42.

Halpern, M., Bar-Tal, A., Ofek, M., Minz, D., Muller, T., and Yermiyahu, U. (2015). The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. Advances in agronomy, 130, 141-174.

Harman, G. E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzinum* T-22. Plant disease, 84(4), 377-393.

Harman, G. E. (2006). Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. Phytopathology, 96(2), 190-194.

Haynes, R. J. (1980). A comparison of two modified Kjeldahl digestion techniques for multi element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 11(5), 459-467.

Hartwigsen, J. A., & Evans, M. R. (2000). Humic acid seed and substrate treatments promote seedling root development. HortScience, *35*(7), 1231-1233.

Helyes, L., Tuan, L. A., Bakr, J., and Pék, Z. (2018). The simultaneous effect of water stress and biofertilizer on physiology and quality of processing tomato. In XV International Symposium on Processing Tomato 1233 (pp. 53-60).

Herbert, D., Phipps, P. J., and Strange, R. E. (1971). Chapter III chemical analysis of microbial cells. In Methods in microbiology (Vol. 5, pp. 209-344). Academic press.

Hermosa, R., Viterbo, A., Chet, I., and Monte, E. (2012). Plant-beneficial effects of Trichoderma and of its genes. Microbiology, 158(1), 17-25.

Husein, M. A. (2016). Response of Cauliflower plants to spray with nutrients solutions from different sources. The Iraqi Journal of Agricultural Scienc,47(5):1218-1224.

Ibrahim, A.; M.T. Ali and S .Narayan.(2018). Effect of different sources of plant nutrients on growth, yield and quality of Chinese cabbage (*Brassica rapa* L.var. pekinensis). International Journal of Chemical Studies.6 (12):3120 – 3122.

Ingale, B. V., Patil, S. J., & Basarkar, P. W. (1997). Heterosis for biochemical composition of fruits in egg plant *(Solanum melongena* L.). Indian Journal of Horticulture, 54(4), 327-332.

Islam, M., Hoque, M. A., Reza, M. M., and Rahman, M. M. (2015). Contribution of boron doses on growth and yield of different broccoli genotypes. International Journal of Sustainable Crop Production, 10(2), 14-20.

Jackson, M. L. (1958). Soil chemical analysis prentice Hall. Inc., Englewood Cliffs, NJ, 498, 183-204.

Jamil, B., Hasan, F., Hameed, A., and Ahmed, S. (2007). Isolation of *Bacillus subtilis* MH-4 from soil and its potential of polypeptidic antibiotic production. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. Sci, 20(1), 26-31.

Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. Scientia horticulturae, 196, 3-14.

Jensen, E. (2004). Seaweed fact or fancy from the organic broadcaster, Published by moses. Education. Broadcaster, 12(3).

Jones, J. B., and Steyn, W. J. A. (1973). Sampling, Handling and analyzing plant tissue samples, 248-268. soil testing society of America, Inc, 677.

Kamdi, R. E. (2001). Relative Stability, Performance and Superiority of Crop Genotypes across Environment. J. Agric. Biol. Environ. Stat, 6, 449-460.

Khaled, H., and Fawy, H. A. (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Research, 6(1), 21-29.

Kumar, A.; Dahiya, M. S. and Bhutani, R. D. 2000 . Performance of brinjal (*Solanum melongena* L.) genotypes in different enviornmnets of spring summer season . Haryana Journal Horticulture, 11:63-67.

Kuwada, S., Fitzpatrick, D. C., Batra, R., and Ostapoff, E. M. (2006). Sensitivity to interaural time differences in the dorsal nucleus of the lateral lemniscus of the unanesthetized rabbit: comparison with other structures. Journal of neurophysiology, 95(3), 1309-1322.

Lesly, W. D. (2005). Characterization and evaluation of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) germplasm. Unpublished Master's Thesis) University of Agricultural Sciences, Dharwad, India.

Magd, E., Sawan, M. M. A., and Zaki, O. M. (2010). Productivity and quality of two broccoli cultivars as affected by different levels of nitrogen fertilizers. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(12), 6125-6133.

Mahanty, T., Bhattacharjee, S., Goswami, M., Bhattacharyya, P., Das, B., Ghosh, A., and Tribedi, P. (2017). Biofertilizers: a potential approach for sustainable agriculture development. Environmental Science and Pollution Research, 24(4), 3315-3335.

Mart, I. (2007). Fertilizers, organic fertilizers, plant and agricultural fertilizers. Agro and Food Business Newsletter, 1-4.

Mazhabi, M., Nemati, H., Rouhani, H., Tehranifar, A., Moghadam, E. M., Kaveh, H., and Rezaee, A. (2011). The effect of Trichoderma on polianthes qualitative and quantitative properties. Journal of Animal and Plant Sciences, 21(3), 617-621.

Mora, V., Baigorri, R., Bacaicoa, E., Zamarreno, A. M., and García-Mina, J. M. (2012). The humic acid-induced changes in the root concentration of nitric oxide, IAA and ethylene do not explain the changes in root architecture caused by humic acid in cucumber. Environmental and Experimental Botany, 76, 24-32.

Nagar, G. (2016). Effect of varieties and nutrient levels on growth, yield and quality in knol khol (*Brassica oleracea* var. gongylodes L.). Department of Vegetable Science. Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya, Gwalior, College of Horticulture, Mandsaur (MP)–45800.

Nardi, S., and Pizzeghello, D. (2004). Rhizosphere: a communication between plant and soil. Recent Research Developments in Crop Science. Vol. 1, Part II, 349-360.

Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A., and Vianello, A. (2002). Physiological effects of humic substances on higher plants. Soil Biology and Biochemistry, 34(11), 1527-1536.

Nelson, D. A., and Sommers, L. (1983). Total carbon, organic carbon, and organic matter. Methods of soil analysis: Part 2 chemical and microbiological properties, 9, 539-579.

Ngullie R. and K. B Pijush.2014. performance of different varieties of broccoli under rainedmid-hill conditions of mokokchung district of nagaland. international Journal of farm sciences 4(2): 76-79.

Nieuwhof, M. 1996. Cole crope. Leonard Hill Books, London. 353p.

Ouni, Y., Ghnaya, T., Montemurro, F., Abdelly, C., and Lakhdar, A. (2014). The role of humic substances in mitigating the harmful effects of soil salinity and improve plant productivity. International Journal of Plant Production, 8(3), 353-374.

Pal, S., and Sengupta, M. B. (1985). Nature and properties of humic acid prepared from different sources and its effect on nutrient availability. Plant and Soil, 88(1), 71-91.

Podile, A. R., and Laxmi, V. D. V. (1998). Seed Bacterization with Bacillus subtilis AF 1 Increases Phenylalanine Ammonia- lyase and

Reduces the Incidence of Fusarial Wilt in Pigeonpea. Journal of Phytopathology, 146(5- 6), 255-259.

Potter,G. 2005. www.Kaizenbsi.com,File //G./seaweed bonsnishtm.

Qi, W., and Zhao, L. (2013). Study of the siderophore- producing *Trichoderma asperellum* Q1 on cucumber growth promotion under salt stress. Journal of basic microbiology, 53(4), 355-364.

Rafiee, H., Naghdi Badi, H. A., Mehrafarin, A., Qaderi, A., Zarinpanjeh, N., Sękara, A., & Zand, E. (2016). Application of plant biostimulants as new approach to improve the biological responses of medicinal plants-A critical review. Journal of Medicinal Plants, 15(59), 6-39.

Raziyeh, M.; S. Sedaghathoor and A. M. Khomami 2013. effect of application of iron fertilizers in tow method 'foliar and soil application' on growth charcteristics of Spathyphyllum illusion. European Jornal of experiment Biology, 3(1):232-240.

Sarir, M. S.; M. Sharif; Z. Ahmed and M. Akhlaq (2005). Influence of different levels of humic acid application by various methods on the yield and yield components of maize. Sarhad J. Agric., 21 (1): 75-81.

Shams, A. S. (2012). Effect of mineral, organic and bio-fertilizers on growth, yield, quality and sensory evaluation of Kohlrabi. Res. J. Agric. Biol. Sci, 8(2), 305-314.

Shams, A. S., and Morsy, N. M. (2019). Nitrogen sources and algae extract as candidates for improving the growth, yield and quality traits of broccoli plants. Journal of Plant Production, 10(5), 399-407.

Sharif, M., Khattak, R. A., and Sarir, M. S. (2002). Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize

plants. Communications in soil science and plant analysis, 33(19-20), 3567-3580.

Sharma, U., and Chauhan, J. K. (2011). Influence of integrated use of inorganic and organic sources of nutrients on growth and production of pea. Journal of Farm Sciences, 1(1), 14-18.

Shehata, S. A. M., Saeed, M. A., and El-Nour, M. S. A. (2000). Physiological response of cotton plant to the foliar spray with salicylic acid. Annals of Agricultural Science (Cairo), 45(1), 1-18.

Shivran, B. C., Meena, M., Pal, H., and Prakash, S. (2021). Effect of varieties and spacing on growth, yield and quality of knolkhol (*Brassica oleracea* var. gongylodes L.). Annals of Plant and Soil Research, 23(4), 469-472.

Shree, S.,V.K. Singh, N., and R. Kumar,.2014. Effect of integrated nutrient management on yield and quality of cauliflower(*Brassica oleraceavar*. botrytis l.). 9(3): 1053-1058

Silatar, P., Patel, G. S., Acharya, S. K., and Vadodaria, J. R. (2018). Performance of different varieties and plant spacing on growth and yield of knolkhol (Brassica oleracea var. gongylodes). Int. J. Agric. Sci, 8, 1476-1479.

Soltan, H. A. H., Osman, S. A. M., and Tantawy, I. A. A. (2021). The role of new transformants phosphate bio-stimulates (PBS) bacteria inoculates on growth, yield and quality of kohlrabi plants. Journal of Plant Production, 12(5), 541-551.

Tan, K. H. (2003). Humic matter in soil and the environment: principles and controversies. CRC press.

Tan, L., Liang, B., Fang, Z., Xie, Y., and Tsang, E. P. (2014). Effect of humic acid and transition metal ions on the debromination of

decabromodiphenyl by nano zero-valent iron: kinetics and mechanisms. Journal of nanoparticle research, 16(12), 1-13.

Todar, K. (2009). Todar's Online Textbook of Bacteriology [online](2008). https://www.textbookofbacteriology.net.

Tripathi, S., Srivastava, P., Devi, R. S., and Bhadouria, R. (2020). Influence of synthetic fertilizers and pesticides on soil health and soil microbiology. In Agrochemicals detection, treatment and remediation (pp. 25-54). Butterworth-Heinemann.

Uddain, J., Liton, M. M. U. A., and Rahman, M. S. (2012). Organic Farming Practices on Different Kohlrabi (*Brassica oleraceae* var. gongylodes) Cultivars. International Journal of Bio-resource and stress management, 3(3), 284-288.

Vista, S. P., and Gautam, B. (2018). Influence of brick processing on changes in soil physico-chemical properties of Bhaktapur District, Nepal. International Journal of Chemical Studies 2018; SP4: 146, 150.

Wanas, A. L. (2002). Resonance of faba bean (Vicia faba L.) plants to seed soaking application with natural yeast and carrot extracts. Annals. Agric. Sci. Moshtohor, 40(1), 259-278.

Watson, D. J., and Watson, M. A. (1953). Comparative physiological studies on the growth of field crops: iii. the effect of infection with beet yellows and beet mosaic viruses on the growth and yield of the sugar beet root crop. Annals of Applied Biology, 40(1), 1-37.

Zambrano-Mendoza, J. L., Sangoquiza-Caiza, C. A., Campaña-Cruz, D. F., and Yánez-Guzmán, C. F. (2021). Use of Biofertilizers in Agricultural Production. Technology in Agriculture, 193.

Zavarzina, A. G., Vanifatova, N. G., and Stepanov, A. A. (2008). Fractionation of humic acids according to their hydrophobicity, size, and charge-dependent mobility by the salting-out method. Eurasian Soil Science, 41(12), 1294-1301.

Zodape S.T.(2001). Seaweeds As a Biofertilizer. Journal of Scientific & Industrial Research. (India) 2001;60:378–382.

7 - الملاحق

ملحق 1. مصادر التغاير ودرجات الحرية ومتوسطات المربعات للصفات المدروسة

مصادر التغاير S.O.V	d.f.	النسبة المئوية للنتروجين الأوراق	النسبة المئوية للفسفور الأوراق	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	المساحة الورقية	النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق
المكررات	2	0.02656	0.0000427	0.002856	1.056	2.239	952.1	1.3522
الصنف	1	0.26181 N.S	0.0005380 N.S	0.018174**	84.336 N.S	314.546**	4876.6**	13.7388**
Error a	2	0.25266	0.0000742	0.029483	5.868	3.080	944.8	0.0219
المعاملات السمادية	7	0.23464**	0.0012343**	0.036145**	3.382**	4.033**	883.8**	1.2280**
التداخل	7	0.01447**	0.0005803**	0.016499**	0.104**	0.949**	859.2**	1.8914**
Error b	28	0.3558	0.0003019	0.009942	1.048	1.764	909.0	0.8393

مصادر التغاير S.O.V	d.f.	تركيز الكلوروفيل في الأوراق	وزن الساق المحورة	حجم الساق المحورة	الحاصل الكلي للنبات	النسبة المئوية للمادة الجافة في الساق المحورة	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية
المكررات	2	0.01000	14.01	116.27	0.01557	0.0878	4.983
الصنف	1	5.95021NS	0.54N.S	30312.31**	0.00060 N.S	46.6102**	4.688N.S
Error a	2	0.11583	260.59	57.03	0.28959	0.1820	1.312
المعاملات السمادية	7	51.72354**	8306.7**	6152.91**	9.22970**	12.0973**	7.854**
التداخل	7	1.37783**	224.85**	867.81**	0.24983**	2.6808**	0.164**
Error b	28	0.07792	68.31	69.12	0.07590	0.1079	1.054

مصادر التغاير S.O.V	d.f.	النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة	النسبة المئوية للفسفور في الساق المحورة	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق	النسبة المئوية كربوهيدرات في الساق المحورة	النسبة المئوية للألياف في الساق المحورة	النسبة المئوية للبروتين في الساق المحورة
المكررات	2	0.01308	0.0008165	0.002856	0.5989	1.5939	0.00776
الصنف	1	0.42601**	0.0093633 N.S	0.018174**	8.9979 N.S	0.0230 N.S	1.13575**
Error a	2	0.01455	0.0011006	0.029483	1.0633	0.0127	0.00983
المعاملات السمادية	7	0.35414**	10013059**	0.036145**	2.0970**	2.3635**	0.46789**
التداخل	7	0.01092**	0.001065**	0.016499**	0.7846**	0.1987**	0.03306**
Error b	28	0.02851	0.0003025	0.009942	0.5619	0.5754	0.02639

ملحق 2. محتوى 100 غم من الساق المحورة لنبات الكلم (Nagar، 2016)

المحتوى	الوحدة	الكمية
رطوبة	غم	92.7
بروتين	غم	1.1
دهون	غم	0.2
معادن	غم	0.7
الياف	غم	1.5
كربوهيدرات	غم	3.8
طاقة	كالوري	25
صوديوم	ملغم	0.12
بوتاسيوم	ملغم	37
نحاس	ملغم	0.09
كبريت	ملغم	143
فيتامين A	وحدة دولية	36
رايبوفلافين	ملغم	0.12
نيكوتين	ملغم	0.5
ثيامين	ملغم	0.05
فيتامين C	ملغم	85

ملحق 3. التحليل الكيميائي لمحلول خميرة الخبز عن (Abou El yazied وMady، 2012)

Table A: Chemical analysis of yeast extract used.

Amino acids %		Vitamins mg/100g dry weight		Growth regulators ppm	
Alanine	1.69	Vit.B1	23.33	Adenine	31
Arginine	1.49	Vit.B2	21.04	Betaines	56
Aspartic Acid	2.32	Vit.B6	20.67	Minerals	
Cystine	0.63	Vit B12	19.17	Nitrogen	6.88%
Glutamic Acid	3.76	Thimain	23.21	Phosphorous	0.66%
Glycine	1.45	Riboflavin	27.29	Potassium	0.95%
Histidine	0.71	Insitol	20.43	Magnesium	0.19%
Isoleucine	0.85	Biotin	20.04	Calcium	0.17%
Leucine	1.91	Nicotinic acid	73.92	Sulfur	0.48%
Lysine	1.13	Panthothenic acid	38.43	Iron	107 ppm
Phenylalanine	1.18	P amino benzoic acid	29.49	Zinc	77 ppm
Proline	1.29	Folic acid	26.22	Copper	5 ppm
Serine	1.98	Pyridoxine	22.09	Manganese	13 ppm
Threonine	1.54	Crude Protein		43.00%	
Tryptophan	0.25	Crude Fat		2.20%	
Tyrosine	0.99	Carbohydrates		33.21%	
Valine	1.4	Crude Fiber		7.20%	
Methionine	0.4	Ash		3.80%	

ملحق 4. محتويات المحفز الحيوي Biohealth

المحتويات	النسبة المئوية
Trichoderma spp.	%10
Bacillus subtilis	
Humic acid	%75
Seaweed extract	%10
بوتاسيوم ذائب في الماء (K_2o)	%11
رطوبة	%12 -10
المادة العضوية	%65

ملحق 5. درجات الحرارة العظمى والصغرى ومعدلاتها والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة

وزارة الزراعة/مركز الأرصاد الجوية الزراعية ـ محافظة كربلاء – محطة أُم غراغر

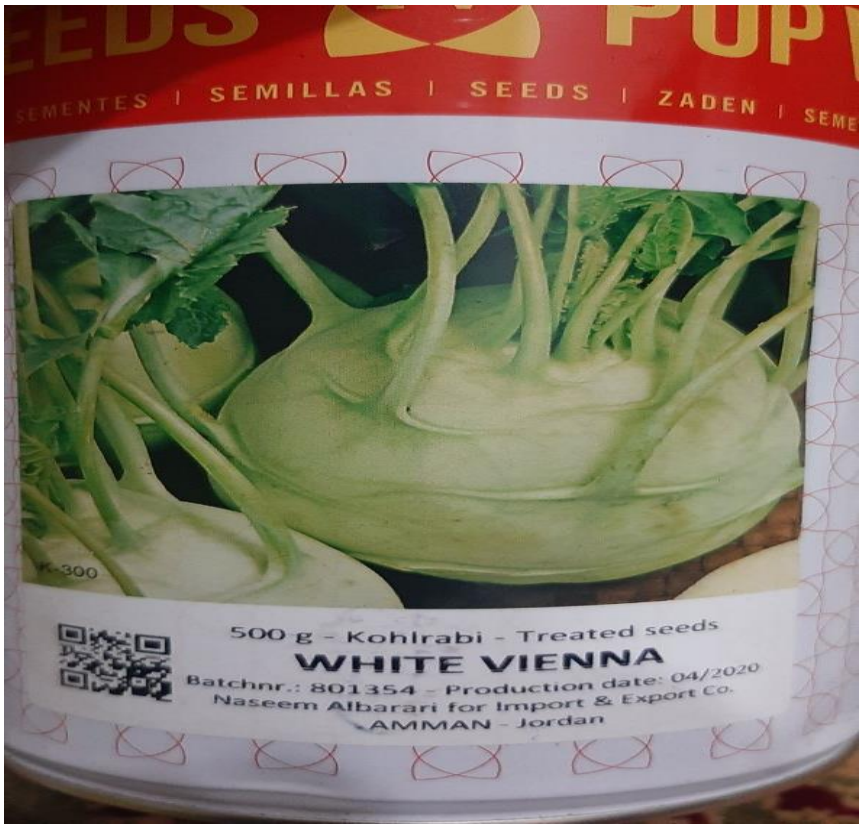
خط طول 44.12°E خط عرض 32.71° N

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	معدل الرطوبة النسبية
Date	**AT Max C°**	**AT Min C°**	**AT Avg C°**	**RH Avg %**
ايلول	38.59	16.27	27.43	42.66
تشرين الاول	36.52	15.47	25.99	39.53
تشرين الثاني	29.57	13.25	21.41	44.01
كانون الاول	19.81	3.71	11.76	45.87
كانون الثاني	13.43	3.11	8.27	42.31
شباط	20.99	6.12	13.15	42.69

ملحق 6. تعديل الأرض قبل الشتل

ملحق 7. الحقل قبل الشتل

ملحق 8. عبوة بذور الكلم البنفسجي



ملحق 9. علبة بذور الكلم الأبيض

ملحق 10. نمو بذور الكلم بعد الشتل في الأطباق الفلينية

ملحق 11. مغلف السماد الحيوي Biohealth

ملحق 12. الساق المحورة للكلم الأبيض

ملحق 13. الساق المحورة للكلم البنفسجي

Abstract

A field experiment was conducted in the field of the Horticulture and Landscaping Department /College of Agriculture/ University of Karbala in Al-Hussainiya District of Karbala Governorate during the autumn season 2021-2022 to study the response of growth and yield indicators of the word plant to the effect of two factors. Bread at concentrations of 2, 4, and 6 gm L^{-1} resulted in eight treatments with comparison treatment, and the second factor was classified and included two types of words, White Vienna (W) and Purple delicacy (P). The experiment was designed according to the (split plot system) Within the (Randomized Complete Block Design) and with three replications, as the class represents the main plots, the addition of Biohealth treatments, and the spraying of baking yeast suspension, the secondary plots. The experiment included 48 experimental units, and the differences were compared using the Least Significant Difference test (L.S.D) at a probability level of 0.05, and the results were summarized as follows:

The T8 treatment was significantly superior to the rest of the treatments in the percentage of potassium in the leaves 1.351%, the average leaf area amounted to 31.26 dm2, the swelling stem size 275.7, and the percentage of dry matter in the swelling stem 16.60%. The results also show that the two treatments T8 and T7 did not differ significantly between them and outperformed the rest of the treatments in the percentage of nitrogen in the leaves, the percentage of phosphorus in the leaves, the weight of the swelling stem and the productivity of the plant And the percentage of nitrogen in the swelling stem and the percentage of phosphorus in the swelling stem, as the results show that the fertilizer treatments T8, T7 and T6 were significantly superior to the rest of the treatments in plant height, chlorophyll concentration in the leaves, percentage of total dissolved solids (T.S.S), percentage of carbohydrates in the swelling stem and the

percentage of protein in the swelling stem. It is also noted from the results that the transactions T8, T7, T6 and T5 are superior in the number of papers As for the percentage of potassium in the swelling stem, T8, T7, T6, and T2 treatments were superior, and all fertilizer treatments were superior to the comparison treatment in the dry percentage in the leaves, as well as in the percentage of fibers in the swelling stem (except T3).

As for the varieties, the P variety was superior to the W variety in the percentage of potassium in the leaves 1.305%, the number of leaves 19.24 leaf, the percentage of dry matter in the leaves 15.82%, the volume of the swelling stem 248.1 cm^3, the percentage of dry matter in the swelling stem 15.60%, and the percentage The nitrogen in the swelling stem was 1.090% and the percentage of protein 1.080% The results showed that there were no significant differences between the two cultivars in the chlorophyll content of the leaves, the percentage of nitrogen in the leaves, the percentage of phosphorus in the leaves, the plant height, the rate of the swelling stem weight, the plant productivity, the percentage of total soluble solids, the percentage of phosphorus in the swelling stem, the percentage of potassium in the swelling stem, and the percentage The percentage of carbohydrates in the swelling leg and the percentage of fiber in the leg.

The treatment of overlapping P of cultivar T8 excelled in most traits and gave the highest leaf area of 40.21 dm^2 , the highest plant productivity 9.411 ton ha^{-1} and the highest concentration of carbohydrates in the swelling stem 7.810 mg. GM^{-1} and the highest percentage of protein in the swelling stem was 1.534%.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Kerbela
College of Agriculture
Horticulture and Landscape Department

Response of growth, yield and quality indicators of tow cultivars of Kohlrabi (*Brassica oleracea* var gongylodes) to the addition of the Biofertilizer (Biohealth) and spraying bread yeast suspensions.

A Thesis Submitted to the Council of the College of Agriculture / University of Kerbela in Partial Fulfilment Requirements for the Master Degree in Agricultural sciences / Horticulture and Landscape

Submitted By

Hayder Abd Alwahab Abd Alrazaq Ali Al-Mosawy

Supervisered by

Asst.Prof. Dr. Khalid Abed mutar Al-lamy

1444 AH **2023 AD**