كلية الزراعة

جامعة كربلاء

قسم البستنة وهندسة الحدائق

دور اضافة البورون والورش بالتايروسين في نمو وحاصل صنفين من الشوندر

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من
متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة - البستنة وهندسة الحدائق

من قبل

عايد حسين سلمان السيلاوي

بأشراف

أ . د خالد عبد مطر اللامي

2024 م 1446هـ

﴿ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ ﴾

{قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ}

صَدَقَ اللهُ العَلِيُّ العَظِيمُ

(الآية (**32**) / سورة البقرة)

الاهداء

لوجهك الكريم ربي اهدي عملي هذا فتقبله مني

الى ...

..البدر المنير والصادق الامين رسول الرحمة حبيبي محمد (صلى الله علية واله وسلم)

..نور عيني وسندي في حياتي ومماتي امير المؤمنين علي (عليه السلام)

... اهل بيت النبوة وموضع الرسالة ائمتي (عليهم السلام)

من افتقده صغيرا ولم تمهله الدنيا لأرتوي من حنانه ابي (رحمه الله)

.. من قاست سنين العمر لنكون مثالا للخلق ولنخلد الذكر الطيب أمي (رحمها الله)

... اخوتي الذي وقفوا معي وأعانوني وكانوا حاضرين معي في فرحي وحزني وممسكين بيدي

افراد عائلتي

التي تحملت من اجلي الصعاب

.. استاذي الدكتور خالد الذي ساعدني على العمل والكتابة

.. زملائي وزميلاتي الذين سعدت بمعرفتهم

.. اساتذتي الافاضل في كلية الزراعة

الى كل الاقارب والاصدقاء

كل شخص دعا لي بدعوة صادقة

اهديكم ثمرة مجهودي ...

عايد السيلاوي

شكر وتقدير

الحمد لله الذي جعل الحمد مفتاحا لذكره وسببا للمزيد من فضله ودليلا على آلائه وعظمته والصلاة والسلام على خير خلقه وافضل بريته محمد صلى الله عليه واله .

كل الشكر والتقدير الى عمادة كلية الزراعة وقسم البستنة وهندسة الحدائق في جامعة كربلاء.

واتقدم بفائق الشكر والتقدير الى استاذي الدكتور خالد عبد مطر اللامي لما ابداه من النصح والتوجيه ومساعدتي وإشرافه على رسالتي فله مني كل الشكر والتقدير ولاحترام

كما اتقدم بالشكر والتقدير الى اساتذتي السيد رئيس قسم البستنه الدكتور كاظم محمد عبد لله واعضاء الهيئة التدريسية في القسم .

كما اتقدم بكل التقدير الى السادة رئيس واعضاء لجنة المناقشة المحترمون كل من الدكتورة سوزان محمد خضير والدكتور عمر مصلح هاشم والدكتور محمد هادي عبيد لتفضلهم بقبول رسالتي ومساعدتي بوضعها بالصيغة النهائية التي تزيد من رصانتها وشانها .

واتقدم بالشكر والتقدير الى الدكتور الفاضل حميد عبد خشان الذي مد يد العون والمساعدة

كما اتقدم بالشكر والتقدير الى زملائي طلبة الدراسات العليا في قسم البستنة وهندسة الحدائق اللذين جسدوا معاني الصداقة و الأخوة اخوتي واخواتي لما قدموه من دعم ومساعدة .

شكرا لكل من مد يد العون والمساعدة واسهم ولو بالمشورة لا كمال رسالتي .

الباحث

عايد حسين سلمان السيلاوي

اقرار المشرف

اشهد أن اعداد الرسالة الموسومة (دور اضافة البورون والرش بالتايروسين في نمو وانتاجية ونوعية صنفين من الشوندر) والمقدمة من قبل (عايد حسين سلمان السيلاوي) تمت تحت اشرافي في كلية الزراعة جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة - البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع :

اسم المشرف العلمي: أ. د . خالد عبد مطر

المرتبة العلمية : استاذ

العنوان: كلية الزراعة –جامعة كربلاء

التاريخ : / / /2024

توصية رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق ورئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على التوصية المقدمة من قبل الاستاذ المشرف ارشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع:

الاسم :. د. كاظم محمد عبد الله

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة –جامعة كربلاء

التاريخ : / / /2024

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن اعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (**تأثير اضافة البورون والرش بالنايتروسين في نمو وحاصل صنفين من الشوندر**) وناقشنا الطالب في محتوياتها ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستيرعلوم في الزراعة- البستنة وهندسة الحدائق.

رئيسا

الاسم: أ .د. سوزان محمد خضير

المرتبة العلمية : استاذ

العنوان :كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

عضوا

الاسم : أ. د. عمر هاشم مصلح

المرتبة العلمية :استاذ

العنوان : كلية الزراعة – جامعة الانبار

التاريخ: / /2024

عضوا

الاسم : ا. م د. محمد هادي عبيد

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان :كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: / /2024

عضوا ومشرفا

الاسم : أ.د . خالد عبد مطر

المرتبة العلمية : استاذ

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ : / / 2024

صادقت الرسالة في مجلس كلية زراعة – جامعة كربلاء

أ. د. صباح غازي شريف

العميد وكالة

كلية الزراعة – جامعة كربلاء

/ 1 / 2024

الخلاصة:

نفذت التجربة في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء في قضاء الحسينية التابع لمحافظة كربلاء المقدسة خلال الموسم الخريفي 2023- 2024 الواقع ضمن خط طول 44.58 شرقا وخط عرض 32.17 دراسة تأثير اضافة البورون ورش التايروسين في صنفين من الشوندر، نفذت التجربة العاملية بعاملين العامل الاول الصنف وشمل صنفين من الشوندر هما الصنف المحلي والصنف الثاني Keshtzar الايراني، بينما تضمن العامل الثاني المعاملات السمادية والتي شملت على تسعة معاملات سمادية هي المقارنة و إضافة البورون بمستوى (10 كغم هكتار$^{-1}$) وإضافة البورون بمستوى (20 كغم هكتار$^{-1}$) ورش التايروسين بتركيز(100 ملغم لتر$^{-1}$) و(ورش التايروسين بتركيز(150 ملغم لتر$^{-1}$ واضافة البورون بمستوى 10 كغم هكتار$^{-1}$ + رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$) واضافة البورون بمستوى (10 كغم هكتار$^{-1}$ + رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$) واضافة البورون بمستوى (20 كغم هكتار$^{-1}$ + رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$) واضافة البورون بمستوى (20 كغم هكتار$^{-1}$ + رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$).

نفذت التجربة العاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design وبثلاث مكررات تضمنت التجربة 54 وحدة تجريبية وتم مقارنة الفروقات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05 ويمكن تلخيص النتائج كما يلي:

- تفوقت المعاملة T9على باقي المعاملات السمادية في عدد الاوراق وبلغ عددها (17.68 ورقة نبات$^{-1}$) والمجموع الخضري بلغت (314.0 غم) وارتفاع النبات (48.86 سم) و المساحة الورقية (176.4سم^{2}) ونسبة الكلوروفيل في الاوراق وبلغت (169.0 ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن رطب) . وقطر الجذر (6.913 ملم نبات$^{-1}$) وطول الجذر(24.34 سم) وزن الجذر التسويقي (281.1 غم نبات$^{-1}$) ووزن الجذر الكلي (295.6 غم نبات$^{-1}$) انتاجية النبات (46.84 طن هكتار$^{-1}$) وقد تفوقت المعاملة T1في نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري وبلغت (1.050 %). وقد تفوقت المعاملة T9في السكريات الكلية (10.41%) والكربوهيدرات (10.88 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف) والبروتين (10.85 %) وزن جاف وصبغة البيتالين (11.60 ملغم غم$^{-1}$ وزن رطب). وفي نسبة الالياف في الجذور اعطت المعاملة T9 اقل نسبة الياف بلغت (1.197%).
- قد تفوق الصنف المحلي A على الصنف Keshtzar(B) معنويا في عدد الاوراق في النبات (18.32ورقة نبات$^{-1}$) وارتفاع النبات (53.24سم نبات$^{-1}$) والمساحة الورقية (191.6سم نبات$^{-1}$) ووزن المجموع الخضري (394.3غم نبات$^{-1}$) والكلوروفيل في الاوراق (151.5ملغم 100غم وزن طري$^{-1}$) و قطر الجذر (7.166ملم نبات$^{-1}$) وطول (الجذر25.21سم نبات$^{-1}$) ووزن الجذر التسويقي

(343.2غم نبات$^{-1}$) وزن المجموع الجذري (371.6غم نبات$^{-1}$) والحاصل الكلي (57.1 طن هكتار$^{-1}$) فيما تفوق الصنف keshtzar على الصنف المحلي في مؤشرا كمية السكريات في الجذور(9.128 %) وصبغة البيتالين (9.407ملغم غم وزن طري$^{-1}$) وخفض نسبة الالياف في الجذور(1.407%).

- تفوقت معاملة التداخل A×T9 معنويا في المؤشرات الخضرية لمحصول الشوندر فقد تفوقت في عدد الاوراق وبلغت (19.60ورقة نبات$^{-1}$) وارتفاع النبات (56.42 سم) والمساحة الورقية (197.6سم^{2}) والمجموع الخضري (416.0 غم نبات$^{-1}$) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل (173.0 ملغم 100غم وزن طري) وكذلك تفوقت في المؤشرات الجذرية وزن الجذر التسويقي (364.1غم) ووزن الجذر الكلي (388.6 غم) وانتاجية النبات (60.71 طن هكتار$^{-1}$) وتفوقت المعاملةB×T1 في نسبة المجموع الخضري / المجموع الجذري بلغت (1.050%) . اما في المؤشرات النوعية للجذورفي السكريات فقد تفوقت معاملة التداخل B×T9 وعطت اعلى نسبة بلغت (10.95%) امافي نسبة الالياف في الجذور فقد اعطت معاملة التداخل B×T9 اقل نسبة للالياف بلغت (1.407%).

قائمة المحتويات:

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	**المقدمة**	1
2	**مراجعة المصادر**	3
1-2	الوصف النباتي	3
2-2	الاهمية الغذائية والطبية لجذور الشوندر	4
1-2-2	البيتالين	5
3-2	البورون	6
1-3-2	تاثير البورون في محتوى الاوراق من (B و K و P و N)	8
2-3-2	تأثير البورون في المؤشرات النمو والحاصل	9
3-3-2	تاثيرالبورون في مؤشرات النوعية للجذور	11
4-2	الرش الورقي	13
5-2	الاحماض الامينية وأهميتها للنبات	13
1-5-2	التايروسين	14
1-1-5-2	البناء الحيوي للحامض الاميني التايروسين	15
2-5-2	تأثير الاحماض الامينية في محتوى الاوراق منB وK وP و N	16
3-5-2	تأثير الاحماض الامينية في مؤشرات النمو الخضري والحاصل	16
4-5-2	تأثير الاحماض الامينية في المؤشرات النوعية	18
6-2	الصنف	19
1-6-2	تاثير الصنف في محتوى الاوراق من (BوKوPو N)	19
2-6-2	تأثير الصنف في مؤشرات النمو الخضري والحاصل	20
3-6-2	تأثيرات الصنف في مؤشرات الحاصل الكمية والنوعية	23
3	**المواد وطرق العمل**	25
1-3	موقع تنفيذ التجربة	25
2-3	تهيئة الحقل وعمليات الخدمة	25
3-3	المعاملات والتصميم التجريبي	26
4-3	علامات النضج والحصاد	27
5- 3	المؤشرات المدروسة	27
1-5-3	تقدير العناصر Nو P وkو B فى الاوراق(القياسات الكيمياوية)	27
1-1-5-3	النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق (%)	27
2-1-5-3	النسبة المئوية للفسفور في الاوراق (%)	28
3-1-5-3	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)	28
4-1-5-3	محتوى الاوراق من البورون (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)	28
2-5-3	مؤشرات النمو الخضري	28
1-2-5-3	ارتفاع النبات (سم)	29
2-2-5-3	عدد الاوراق الكلية(ورقة نبات$^{-1}$)	29
3-2-5-3	المساحة الورقية للنبات(سم^{2} نبات$^{-1}$)	29
4-2-5-3	محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100غم وزن رطب$^{-1}$)	29

5-2-5-3	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	30
3-5-3	مؤشرات الحاصل	30
1-3-5-3	قياس قطر الجذر(ملم)	30
2-3-5-3	طول الجذر(سم)	31
3-3-5-3	وزن الجذر الكلي(غم)	31
4-3-5-3	وزن الجذر التسويقي(غم)	31
5-3-5-3	إنًتاج النبات (طن هكتار$^{-1}$)	31
6-3-5-3	نسبة المجموع الخضري /المجموع الجذري (%)	31
4-5-3	المؤشرات النوعية للجذور	32
1-4-5-3	محتوى الجذور من الكربوهيدرات الكلية الذائبة(ملغم غم وزن جاف$^{-1}$)	32
2-4 -5-3	محتوى الجذور من البروتين (ملغم غم وزن جاف$^{-1}$)	32
3-4-5-3	تقدير السكريات الكلية في الجذور(%)	32
4-4-5-3	تقدير نسبة الالياف في الجذور(%)	32
5-4-5-3	تقدير صبغة البيتالين في الجذور(ملغم غم وزن رطب$^{-1}$)	33
6-4-5-3	تقدير العناصر المغذية N وP وK وB في الجذور	33
7-4-5-3	لنسبة المئوية للنتروجين في الجذور(%)	34
8-4-5-3	النسبة المئوية للفسفور في الجذور(%)	34
9-4-5-3	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الجذور(%)	34
10-4-5-3	تقدير البورون في الجذور (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)	34
4	**النتائج والمناقشة**	35
1-4	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من Nو P وK وB لنبات الشوندر	35
1-1-4	النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق(%)	35
2-1-4	النسبة المئوية للفسفور في الاوراق(%)	36
3-1-4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق(%)	37
4-1-4	محتوى الاوراق من البورون (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)	37
2-4	تأثير الصنف اضافة البورون ورش التايروسين والتداخل بينهما في المؤشرات الخضرية لنبات الشوندر	39
1-2-4	ارتفاع النبات(سم)	39
2-2-4	عدد الاوراق(ورقة نبات$^{-1}$)	40
3-2-4	مساحة الورقة(سم^{2} نبات$^{-1}$)	41
4-2-4	تركيز الاوراق من الكلوروفيل الكلي(ملغم 100غم وزن رطب$^{-1}$)	42
5-2-4	وزن الجاف المجموع الخضري(غم نبات$^{-1}$)	43
3-4	تأثير الصنف اضافة البورون ورش التايروسين والتداخل بينهما في المؤشرات الجذرية لمحصول الشوندر	45
1-3-4	قطر الجذر(ملم)	45
2-3-4	طول الجذر(سم)	46
3-3-4	وزن الجذر الكلي(غم نبات$^{-1}$)	47
4-3-4	وزن الجذر التسويقي(غم نبات$^{-1}$)	48
5-3-4	الحاصل الكلي (طن هكتار$^{-1}$)	49

6-3-4	نسبة المجموع الخضري /المجموع الجذري(%)	50
4-4	المؤشرات النوعية للجذور	52
1-4-4	الكربوهيدرات في الجذور(%)	52
2-4-4	النسبة المئوية للبروتين في الجذور(%)	53
3-4-4	النسبة المئوية للسكريات في الجذور(%)	54
4-4-4	النسبة المئوية للالياف في الجذور(%)	55
5-4-4	محتوى الجذور من صبغة البيتالين(ملغم غم وزن رطب$^{-1}$)	56
6-4-4	تاثير اضافة البورون والرش بالتايروسين والصنف والتداخل في محتوى الجذور من NوP وK وB لنبات الشوندر	57
1-6-4-4	النسبة المئوية للنتروجين في الجذور(%)	57
2-6-4-4	النسبة المئوية للفسفور في الجذور(%)	58
3-6-4-4	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الجذور(%)	59
4-6-4-4	محتوى الاوراق من البورون (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)	60
5	**الاستنتاج والتوصيات**	63
1-5	الاستنتاج	63
2-5	التوصيات	63
6	**المصادر**	64
1-6	المصادر العربية	64
2-6	المصادر الإنَكليزية	69
7	**الملاحق**	81
1-7	ملحق تحليل التباين	81

قائمة الجداول :

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة	25
2	المعاملات السمادية	26
3	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في نسبة النتروجين في الاوراق (%)	35
4	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في نسبة للفسفور في الاوراق (%)	36
5	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في نسبة للبوتاسيوم في الاوراق (%)	37
6	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في تركيز البورون في الاوراق (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)	38
7	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في ارتفاع اوراق نبات الشوندر(سم)	40
8	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في عدد اوراق نبات الشوندر(ورقة نبات$^{-1}$)	41

9	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في مساحة الورقة لنبات الشوندر(سم^2)	42
10	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في تركيز الكلوروفيل في الاوراق لنبات الشوندر(ملغم 100غم $^{-1}$ وزن طري)	43
11	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في وزن المجموع الخضري لنبات الشوندر(غم)	44
12	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في قطر الجذ ر نبات الشوندر(ملم)	46
13	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في طول الجذر نبات الشوندر(سم)	47
14	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في وزن الجذر الكلي لنبات الشوندر(غم)	48
15	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في وزن الجذر التسويقي لنبات الشوندر(غم)	49
16	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في الحاصل الكلي لنبات الشوندر (طن هكتار$^{-1}$)	50
17	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في نسبة المجموع الخضري/المجموع الجذري لنبات الشوندر(%)	51
18	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في النسبة المئوية للكربوهيدرات في الجذور (%)	53
19	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في النسبة المئوية للبروتين في الجذور(%)	54
20	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في النسبة المئوية للسكريات في الجذور(%)	55
21	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في النسبة المئوية للالياف في جذور الشوندر (%)	56
22	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في كمية صبغة البيتالين في جذور الشوندر (ملغم غم وزن رطب$^{-1}$)	57
23	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في النسبة المئوية للنتروجين في الجذور(%)	58
24	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل النسبة المئوية للفسفور في جذور الشوندر (%)	59
25	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل النسبة المئوية للفسفور في جذور الشوندر (%)	60
26	تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في محتوى جذور الشوندرمن البورون (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)	61

قائمة الاشكال:

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	تركيب جزيئة البيتالين	5
2	الصيغة البنائية لمركب التايروسين	14
3	المسار الحيوي لبناء التايروسين	15

1-المقدمة

الشوندر *Beta vulgaris* L. يطلق عليه تسميات عدة شوندر المائدة Table beet او الشوندر الاحمر Red beet (حسن،2011) وهو احد محاصيل الخضر الشتوية التابع للعائلة الرمرامية Chenopodiaceous وهو نبات عشبي جذري ذو موسمين الموسم الاول النمو الخضري والثاني يتجه نحو الإزهار وإنًتاج البذور (حسن، 2012).

إنً صبغة البيتالين ذات أُثَر حيوي إذ لها تأثير واسع في تثبيط تفاعلات الاكسدة مثل Lipid peroxi date وتحلل الهيموكلوبين بالدم . واوضحت دراسات عدة قام بها Bujnowka (2003) إنً مركبات ذات اللون الاحمر أي صبغة البيتالين بعصير الشوندر تملك خواصا سايتوبلازمية ضد تكون الخلايا السرطانية. المساحة المزروعة لنبات الشوندر في العراق هي 750 هكتارالإنًتاجية 8200 طن وبغلة (10.93اطنإنً هكتار$^{-1}$) احصائية 2021-2022 الجهاز المركزي للإحصاء.

يعد الشوندر منجما طبيعيا للعناصر الغذائية وذلك لاحتوائه على المنغنيز والنترات والفسفور والمغنيسيوم والسليكون والزنك والبوتاسيوم والحديد والنحاس فضلا عن الفيتامينات والكربوهيدرات والاحماض الامينية والعضوية (Kumar ، 2015).

يتميز الشوندر بكونه غنيا بالمركبات الفعالة التي لها تأثير طبي إذ يعالج مرض الكبد الدهنيfatty liver وله خواص مضادة لتسمم الكبد وذلك لمنعه تجمع الدهون في الكبد Anthepatotoxic لاحتوائه مركب البيتالين Betalins (Carmen، 2008).

يعد من محاصيل الخضر الواسعة الانًتشار في العالم إذ يزرع بمساحات كبيرة من قبل المزارعين لغرض الاستهلاك المباشر أو التصدير وتؤكل جذوره المسلوقة او تستخدم في تحضير السلطات والمخللات (بوراس واخرون ، 2006).

للنهوض بواقع زراعة الشوندر في العراق فلابد من دراسة الاصناف النباتية التي تعد احد الوسائل المهمة في تطوير إنًتاج نباتات الخضر ومنها ادخال اصناف جديدة ذو إنًتاجية عالية ونوعية جيدة إذ تمتاز اصناف الشوندر بوجود تباين كبير بين اصنافها في كثير من الصفات المظهرية لذلك يعد اختيار الصنف ومدى تأقلمه للظروف البيئية المختلفة لمنطقة ما من أهم العوامل المحددة لإنًتاج الجذور والبذور ونوعيتها إذ ينمو الشوندر في مدى واسع من درجات الحرارة وظروف الاضاءة . وإنً هذا التأقلم السريع مع الظروف البيئية المختلفة ساعد على انتشار زراعته في مناطق مختلفة من العالم (بوراس واخرون، 2006) .

كذلك فإنَّ الاهتمام بعمليات الخدمة الزراعية المختلفة ولا سيما التسميد يساعد على امداد النبات بما يحتاجه النبات من العناصر الغذائية الضرورية والتي لها دور مهم في تحسين النمو والإنَّتاج كما ونوعا كونها تشارك في العمليات الايضية في النبات وتؤدي كذلك وظائف مهمة وإنَّ نقصها يسبب خللا فسلجيا نتيجة عدم التوازن الغذائي الذي قد يحصل بسبب ظروف التربة وطرائق التسميد (Ojha و Jha ، 2021) .

يعد عنصر البورون أحد العناصر الغذائية المهمة في النبات، إذ يؤدي دورا مهما في الايض الغذائي للنبات، ويدخل في عملية نقل السكريات والتفاعلات الإنَّزيمية فضلا عن بناء البروتين (ابو ضاحي ، 1989) . ويعمل البورون على زيادة انتقال الكربوهيدرات وتراكم النشأ والسكر ، مما يؤدي الى تحسين نوعية الجذور وتقليل ظاهرة تشقق الجذور وعدم حدوث بقع سوداء في الجذور وتشوه في الأوراق الصغيرة وهذه جميعها تؤدي في النهاية الى زيادة الحاصل وجودة نوعيته(العابدي ، 2010) يعتبر الشوندر من المحاصيل التي تحتاج الى عنصر البورون بكميات كبيرة نسبيا مقارنة بمحاصيل الخضر الاخرى(عمادي ، 1991) وإنَّ نقصه يتسبب بإصابة محصول الشوندر بمرض القلب البني Brown heart (الصحاف ، 1989).

تعد الأحماض الامينية احد المكونات الايضية الاولية وتعد ركيزة في بناء البروتين وتشارك في نمو النبات وتطوره (Hounsome واخرون، 2008) وللاحماض الامينية دور مهم في كثيرمن العمليات الفسيولوجية للنبات والمسارات الايضية لعملية التمثيل الغذائي للنتروجين بالنبات (AL-jibori واخرون، 2016).

يتم تصنيع التايروسين في النباتات والميكروبات اما الحيوانات فتحصل علية من خلال نظامها الغذائي ،يسهم التايروسين في تنشيط مسارات بناء مركبات تعد البادئة في تكوين مستقبلات متخصصه لها وظائف فسيولوجية متعددة في النبات مثل حاملات الالكترون (البلاستوكينون والاوبيكوينون) (Maeda و Scheuck ، 2018) .

تهدف الدراسة الى ادخال صنف جديد لنبات الشوندر ذو نوعية جيدة لزراعته ضمن ظروف محافظة كربلاء المقدسة ومقارنته بالصنف المحلي. وتحسين إنَّتاجية ونوعية نبات الشوندر بإضافة البورون ورش الحامض الاميني التايروسين

2- مراجعة المصادر

2-1 - الوصف النباتي :

الشوندر من النباتات العشبية الحولية أوراقه بسيطة ذات عنق طويل ، بيضاوية الشكل لها حافة مسننة يكون العرق الوسطي وعنق الورقة باللون البنفسجي (خليل ، 2004) الازهار خنثى صغيرة الحجم حمراء مخضرة أو خضراء تتكون الزهرة من غلاف زهري من الأسفل متحد ومن الاعلى مفصص الى خمسة فصوص .

ثمرة الشوندر متجمعة تتكون نتيجة التحام زهرتين أو أكثر وبعد الاخصاب تضم كل ثمرة متجمعة على اثنين أو اكثر من الثمار المتحدة حاوية بداخلها على بذور حقيقية كلوية الشكل لونها بني مائل للأحمر حجمها صغير (بوراس واخرون ، 2004).

الجزء الذي يؤكل يتكون من انتفاخ السويقة الجنينية السفلى مع الجزء العلوي المنتفخ من الجذور الوتدي، والمجموع الجذري للشوندر يتكون من الجذر الوتدي مع الجزء العلوي المنتفخ (الجزء الذي يؤكل) إذ يبقى الجزء السفلى رفيعا ويتعمق في التربة إذ يصل 2 م، الساق في الشوندر قصير إذ تتكون الاوراق متزاحمة على الساق في موسم النمو الخضري.

في الموسم الثاني ينمو من منطقة التاج شمراخ زهري أو اكثر قد يصل ارتفاعه الى اكثر من 60 سم وقد يميل نحو الاسفل ولا يبقى قائما كما في الشلغم والجزر وخاصة عند زيادة حجم البذور بعد نضجها (حسن ، 2012).

2-2-الأهمية الغذائية والطبية لجذور الشوندر:

احدثت اساليب الحياة الحديثة تغيرا في الوعي الصحي لشرائح من سكان الكرة الارضية إذ يوجد اتجاه عالمي نحو نظام غذائي صحي إذ يبحث المستهلكون عن طريقه اكثر امان للحفاظ على صحتهم ، لذا انتشر مصطلح العلاج الغذائي اي ادخال الفواكه والخضروات في النظام الغذائي اليومي (Liliana وOana ، 2020) ومن ضمنها الشوندر الاحمر الذي يحتوي على كميات كبيرة من المركبات النشطة بايلوجيا مثل betalains والكاروتينات والفينولات والكومارين والفلافونويد والفيتامينات C و Aوو E وK و B ، ويعد الشوندر مصدرا مهما للمعادن مثل المنغنيزوالمغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والفسفورو الحديدوالزنك والبورون والنحاس فضلا عن النترات العضوية .

يحتوي الشوندر على كميات عالية من حامض الالفا لبويك ونسبة منخفضة من الدهون ، والشوندر غني بالنشأ والكربوهيدرات والبروتينات وسعرات حرارية معتدلة (Jasmitha

واخرون، 2018) كما إنَّه بالامكإنً الاستفادة من جميع اجزاء هذا النبات طبيا (الجذور والاوراق).

إذ يعمل كمضادات (للاكسدة و للاكتئاب و للميكروبات والتهابات)، مدر للبول و مقشع وطارد للريح و وقائي للكبد والقلب والاوعية الدموية . لذا يعد علاجا واعدا في سلسلة من الامراض المرتبطة بالاكسدة والالتهابات (Viorelaو Viorela، 2020).

كما قدمت الدراسات الحديثة ادلة على إنَّ جذر الشوندر يتمتع بتأثيرات فسيولوجية التي قد تحسن النتائج السريرية لأمراض عده، مثل ارتفاع ضغط الدم و تصلب الشرايين والاضطرابات العصبية ونوع 2 من مرض السكري (Edziri واخرون ، 2019) .

كما إنَّه وبسبب احتوائه على الفيتامين B فهو يساعد على الحد من تأثير الخرف وفقدان الذاكرة عن طريق زيادة تدفق الدم الى الدماغ (Dos وأخرون، 2019) وكونه مصدرا للنترات ، فإنَّ تناول جذر الشوندر يوفر الوسائل الطبيعية لزيادة اوكسيد النتريك في الجسم الحي (NO) والتي يمكن إنْ تمنع ارتفاع ضغط الدم .

كما يحتوي الشوندر على نسبة عالية من بعض المعادن الاساسية مثل المنغنيز والبوتاسيوم الضرورية لصحة الاعصاب ووظيفة العضلات ، بينما تساعد الالياف على نقل الفضلات عبر الامعاء ومنع الامساك . مما يقلل من حدوث سرطان القولون (Kale واخرون ، 2018) .

2-2-1- البيتالين Betalain (C_{24} H_{26} N_2 O_{13}):

من أهم المركبات الثانوية في الشوندر ذات التأثير الوقائي والعلاجي هو البيتاليتن .وهي مركبات نباتية ثانوية لها خصائص كيميائية ووظائف بيولوجية واطياف لونية مماثلة للانثوسيانين.

البيتالين عبارة عن اصباغ نيتروجينية قابلة لذوبان في الماء ويشتق التركيب الكيميائي لهذه الاصباغ من حامض البيتالاميك . تقسم على مجموعتين هيكليتين حسب المكونات المرتبطة بالهيكل الرئيس وتنقسم Betacyanin ذات اللون الاحمر البنفسجي وBetaxanthin ذات اللون الاصفر البرتقالي (Vitti واخرون ، 2005) .

تختلف نسبة Betacyanini و Betaxanthin في جذور الشوندرإذ تكون Betacyanin حوالي (90%-80%) من البيتالين واكثر بكثير من Betaxanthin

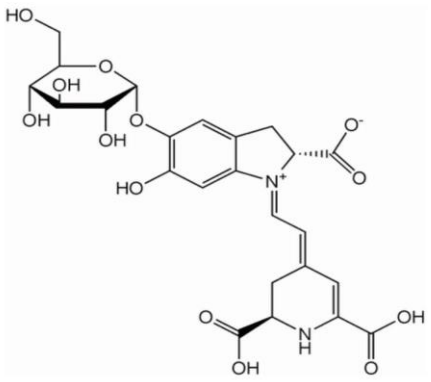
الذي يمثل حوالي (10- 20 %) من البيتالين الاختلاف في هذه الكميات والنسب يحدد لون الجذر ،المحتوى العالي من ال Betacyanin يعطي صبغة حمراء أرجوانية .

هنالك اعتقاد سائد بارتباط البيتالين مع الانَثوسيانين وهي عبارة عن صبغة حمراء موجودة في اغلب النباتات إذ إنَّ كلاً منهما تذوبان في الماء وتكون موجودة في فجوات الخلايا النباتية البيتالين تختلف عن الإنَثوسيإنَّين من ناحية الكيمياوية والهيكلية ولم يعثر على الصبغتين في نبات واحد معا .

تحتوي البيتالين على النتروجين وهذا غير موجود بالإنثوسيانين ، للبيتالين نشاط مضاد للأكسدة اكثر من فيتامين E عشر مرات ومن الكاتشسين ثلاث مرات، للبيتالين Betalains وخاصة البيتاسيانين Betacyanin أهمية في صحة الإنسان وذلك لنشاطها كمضاد للأكسدة والتهاب الكبد والسرطان والميكروبات الدهون وكذلك تمنع تكاثر الخلايا السرطانية في المثانة والمبيض وعنق الرحم (Naha واخرون، 2018) .

يتم استخدام البيتالين كملون وصبغة طبيعية في الطعام ومستحضرات التجميل، للشوندر استعمالات عدة كفاتح للشهية وذلك لآنه يسرع الهضم وله دور في تزويد كريات الدم الحمراء بالمغذيات كالحديد إذ يعمل على معالجة فقر الدم فضلا عن معالجته الأمراض العصبية .

إنَّ استخدام عصير الشوندر مع عصير الجزر يعمل على توسيع الاوردة . ومعالجة تصلب الشرايين ويقلل من ضغط الدم المرتفع ويقلل من ضربات القلب وله القدرة على تنظيف الكبد والكلى والمرارة وغدة البروستات وتقليل حالات الرشح خلال فصل الشتاء عن طريق عمل خليط من عصائر عده وذلك باستعمال عصير الشوندر مع عصير الجزر وعصير الخيار والبقدونس (الهبر، 2004) ويشير الشكل (1) الى تركيب جزيئة البيتالين



الشكل رقم (1) تركيب جزيئة البيتالين

2-3-البورون:

يعد الشوندر من المحاصيل التي تحتاج الى البورون بكميات كبيرة (عمادي،1991) البورون من المغذيات الصغرى التي يحتاج آلية النباتات لنموه بشكل ضروري وهو غير متحرك في النبات لذلك تظهر أعراض نقصه في الاجزاء الحديثة (Shorrocks، 1984) .

إذ يتطلب توفر العناصر الغذائية الصغرى داخل الخلايا النباتية بشكل متوازن لإنَّ زيادتها او نقصها يتسبب في خلل للإنَّسجة النياتية. ومحتوى النبات من عنصر البورون يختلف من نبات لاخر ومن نسيج لاخر(Syworotkin ، 1982).

يتواجد عنصر البورون في محلول التربة على شكل حامض البوريك ($H_3 BO_3$) او على شكل ايون البورات ($H_4 BO_4^-$) المدمص على غرويات التربة (الصحاف، 1989). يعتبر البورون الذائب في محلول التربة من اكثر اشكال البورون جاهزية للنبات ويسمى بالبورون الفعال هو يمتص على شكل(BO_3^{3-}) (Gupta ، 1993) . وتكون أهمية عنصر البورون للنبات في تكوين الاعضاء التكاثرية المتمثلة في تكوين أنبوب اللقاح وتخصيب الازهار لذلك فإنَّ نقصه في النبات يعمل على ضعف نمو المتوك وبعد ذلك ضعف نمو وتطور عملية الاخصاب خلال مدة تكوين وإنشاء حبوب اللقاح .

يؤثر عنصر البورون على تنظيم النشاطات الإنَّزيمية والهرمونات النباتية (النعيمي، 1999).لعنصر البورون دور مهم في تصنيع البروتين وزيادة نشاط العمليات الحيوية وتكوين الاحماض الامينية (الخطيب، 2006). وبين Ate واخرون (2024) إنَّ البورون احد أهم العناصر المعدنية الاساسية التي تغذي النباتات بسبب دوره في التحكم في درجة امتصاص الماء من التربة وحركة السكريات داخل النبات الى اماكن تخزينه ،بالإضافة الى تأثيره على امتصاص النتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم .

إنَّ دور البورون في انتقال السكريات الى اماكن التخزين يكمن بتكوين معقد من البورات والسكر، إذ تكون حركة المركب من خلال الاغشية الخلوية اسهل من حركة جزيئات السكر ويعزى دوره المهم في انتقال السكريات بين اعضاء النبات لآنه يقلل من استقطاب السكريات فيقلل الجهد المطلوب لحركتها لاتحاده بالسكر وتحركه معه وما يدعم هذا الراي احتواء الاوراق التي تعاني من نقص البورون على نسبة عالية من السكر والنشأ (حموي واخرون ، 1999).

يعد البورون من العناصر الغذائية المهمة في تنشيط العمليات الحيوية (Vasil ، 1964) . وبين ابو ضاحي واليونسي (1998) إنَّ عنصر البورون يشترك في عملية نقل

السكريات إذ يميل للارتباط مع مجاميع OH للمركبات العضوية مثل السكريات المتعددة وبذلك فهو يشبه العناصرالسيلكون (Si) والالمنيوم (Al) والفسفور(p) إذ يكون معها استرات ،إنً ارتباط عنصر البورون مع مجاميع OH للمركبات العضوية يعمل على تثبيت الاغشية السيتوبلازمية مما يزيد من نفاذيتها.

يعد عنصر البورون ضروريا لانقسام الخلايا وإنًتاج حبوب اللقاح وعملية الاخصاب وله أهمية في تثبيت النتروجين الجوي حيويا ويوثر في عملية تكوين الحامض النووي RNA ومن ثمَ أهمية في تكوين البروتين ، كما يشترك في حفظ التوازن المائي للخلايا والتي تزيد من كفاءة النبات في امتصاص عنصر البوتاسيوم .

اكد الصحاف (1989) إنً نقص عنصر البورون بتسبب بإصابة محصول الشوندر بمرض القلب البني(Brown heart) ويكون على شكل بقع بنية على الجذور الخازنة. وإنً احتياج الشوندر للبورون يرجع الى كونه من نباتات ذوات الفلقتين الى الاختلاف بالأنسجة المرستمية وذلك لوجود كميات كبيرة من الكامبيوم وكذلك نموات مرتسمية عدة .

إنً نقص عنصر البورون في نبات الشوندر يؤدي الى جعل الجذر قصيرة ومنتفخة وخاصة الجذور الثانوية (Gibson واخرون ،2001) . وبين Anjajah وPadmaja (2006) إنً التسميد بالبورون يقلل من الجذور المتشققة (Cracked roots). ولقد بين الشاذلي (1999) وجود علاقة بين زيادة الكالسيوم ونقص البورون إذ إنً زيادة الكالسيوم يتبعه دائما أعراض نقص البورون في النباتات مما يقلل من الاستفادة من البورون في الترب القلوية ، إذ تكون درجة الحموضة بين (7.1-8.1).

افضل درجة حموضة لامتصاص البورون هي 6.7 .يؤدي البورون دورا مهما في تحسين ظروف النمو النبات وتطوره وإنًتاجه كما ونوعا فضلا عن زيادة قطر الثمار ووزنها ، ويعمل على تحسين حركة عنصر الكالسيوم في النباتات مما يزيد من محتوى الثمار من بكتات الكالسيوم الذي يعطي الثمار والصلابة (كورو،2007). دور الكالسيوم مشابة للهرمونات النباتية اذ يشارك في عملية التمثيل الكاربوني وينظم نشاط الانزيمات وانقسام الخلايا وتمايزها (Zha واخرون، 2015).

ينفرد البورون عن العناصر الغذائية الاخرى بوجوده اعتياديا في محلول التربة وبشكل جزيئي غير متأين فوق درجة التفاعل الملائمة لنمو النبات (Gupta،1993).

2-3-1 - تأثير البورون في محتوى الاوراق من Nو P و K وB :

بين السفاح (2007) في دراسة اجراها على نبات البنجر السكري إنَّ استخدام البورون بمستوى (2 كغم (بوراكس) هكتار$^{-1}$) ادى الى زيادة تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون في الاوراق.

اكد ربيع (2011) في بحث على صنف الهانة Compenhagen market بهدف دراسة تأثير اضافة البورون في بعض مؤشرات النمو الخضري والحاصل والمركبات الفعالة طبيا اما حامض البوريك فقد اضيف دفعة واحدة بعد (30 يوما) الزراعة بالمستويات (0.75 و0.50 و0 و25 و0 كغم دونم$^{-1}$) واظهرت النتائج زيادة محتوى الاوراق من العناصر المعدنية معنويا بزيادة مستوى البورون المضاف باستثناء الفسفور . واعطت معاملة التداخل بين اليوريا (30 كغم دونم$^{-1}$) والبورون (0.75 كغم دونم$^{-1}$) اعلى النسب للعناصر الغذائية بلغت (3.56% %و 21.89 ملغم غم$^{-1}$) للعناصر N و B بالتتابع .

اكد Knany واخرون (2009) إنَّ اضافة البورون (البوراكس) لنبات البنجر السكري بتركيز (212 ملغم لتر$^{-1}$) زادت من نسبة النتروجين والبوتاسيوم في الاوراق.

بين Grzegorzewski واخرون (2017) في دراسة على البنجر السكري برش البورون بتركيز (0 و0.05 و0.25 غم لتر$^{-1}$) إذ تبين إنَّ التركيز (0.25 غم لتر$^{-1}$) زاد من تركيز النتروجين والبوتاسيوم والفسفور في الاوراق.

بين Cholewa وKieloch (2015) إنَّ تسميد البورون بالإضافة للتربة بثلاثة تراكيز هي (0.5 و1.0 و 2.0 غم لتر$^{-1}$). (10لترهكتار) زاد من نسبة البورون في الاوراق.

بين مهاوش والسعدون (2021) إنَّ اضافة البورون بمستوى (6 كغم هكتار$^{-1}$) ادت الى زيادة معنوية في تركيز البورون في المجموع الخضري.

بين Metwaly (2016) في دراسة عن البروكلي لدراسة تأثير التسميد بالنتروجين والبورون في إنَّتاجية وجودة البروكلي . اظهرت النتائج إنَّ التفاعل بين النتروجين والبورون كان معنويا في المحتوى المعدني للأوراق مثل N وP و K .

2-3-2-تأثير البورون في مؤشرات النمو والحاصل :

يؤدي البورون دورا مهما بالعمليات الحيوية لبناء البروتين وتثبيت النتروجين الجوي وتكوين الحامض النووي RNA (ابو ضاحي واليونس،1988). ويؤدي عنصر البورون دورا مهما في نتشيط العديد من التفاعلات الإنَزيمية وتنظيم الجهد الأسموزي (عمادي، 1991).

اكد البدراني والراشدي (2009) في دراسة على نبات البنجر السكري إذ استخدم البورون رشا على المجموع الخضري وبثلاث تراكيز(0 و 5 و 10 ملغم بورون لتر$^{-1}$) وقد اظهرت النتائج إنَ التركيز(10 ملغم بورون لتر$^{-1}$) ادى الى زيادة الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري معنويا مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم .

اشارت النتائج في دراسة اجراها Abido (2012) على نبات الشوندر إنَ رش البورون بأربع مستويات هي (0 و 40 و 80 و 120 ملغم حامض البوريك لتر$^{-1}$) ادى الى تفوق التركيز (120 ملغم حامض البوريك لتر$^{-1}$) في المساحة الورقية والوزن الرطب للمجموع الخضري مقارنة بمعاملة المقارنة .

أوضح Gondim واخرون (2015) في دراسة على نبات الشوندر برش البورون على الاوراق باستخدام حامض البوريك وبخمسة مستويات (0 و0.085 و 0.170 و 0.255 و 0.340 غم حامض البوريك لتر$^{-1}$) ، التركيز(0.340 غم حامض البوريك لتر$^{-1}$)ادت الى التفوق في زيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري .

أوضح El-Hamedi واخرون (2018) في دراسة اجريت على محصول البنجر السكري إنَ اضافة 2.4 لتر من البورون لكل هكتار الى 400 لتر ماء إذ اعطى تركيز (2.4 لتر هكتارً$^{-1}$) من البورون زيادة صفات النمو خضري مساحة الورقة وعدد الاوراق ووزن المجموع الخضري. وبين Subba واخرون (2017) من خلال دراسة على نبات الجزر *Daucus carota* L. إنَ اضافة اربعة مستويات من البورون (0 و 5 و 10 و 15 غم كغم$^{-1}$) إذ تفوق المستوى (15 غم كغم$^{-1}$) زيادة في عدد الاوراق والوزن الرطب للمجموع الخضري .

بين Mirvat و Mekki (2005) في تجربة على ثلاثة اصناف من البنجر السكري (Ras bloaw و Qummera و Twb إذ تم اضافة اربعة مستويات من البورون (0 و 2.4 و 3.6 و 4.8 كغم هكتار$^{-1}$) في مصر تبين إنَ المعاملة من 0 - 2.4

ادت الى زيادة في قطر الجذر وطوله وزيادة في إنًتاج الحاصل (12.76 طن هكتار$^{-1}$) وزيادة مستوي الاضافة الى (4.8 كغم هكتار$^{-1}$) اعطت اعلى إنًتاج للسكربلغ (12.43 طن هكتار$^{-1}$).

بين Ali Abdullah(2015) في دراسة لمعرفة تأثير رش البورون في الصفات الخضرية وحاصل بنجر السكري صنف Qummera باستخدام ستة مستويات من البورون (0 و30 و 60 و 90 و 120 و 150 ملغم لتر$^{-1}$) اوضحت النتائج إنً مستويات البورون ادت الى زيادة جميع الصفات من طول الجذر وقطره والوزن التسويقي والسكر الاجمالي .

بين الجبوري والبير قدار (2015) في دراسة لمعرفة تأثير اضافة مستويات مختلفة من البورون في حاصل نبات الشوندر عند استخدام اربعة تراكيز من البورون (0 و 3 و 6 و 9 ملغم بورون كغم$^{-1}$)، بينت النتائج إنً معاملة التركيز (6 ملغم بورون كغم$^{-1}$)اعطت افضل الصفات في الحاصل والنمو الخضري.

أوضح Armin وAsgharipour (2012) في دراسة اجريت على نبات البنجر السكري في جامعة ازاد في ايران بإضافة البورون على هيئة حامض البوريك (17%) وبأربع مستويات (0 و0.35 و 0.70 و 1.22 كغم Bهكتار$^{-1}$)، إذ اعطى المستوى (1.22 كغم Bهكتار$^{-1}$) اعلى كمية حاصل جذري . واعطى المستوى (3 كغم هكتار$^{-1}$) من عنصر البورون زيادة في طول الجذر وقطر الجذر ووزن الجذور والوزن الجاف للجذور .

أشار Subba و اخرون (2017) من خلال تجربة اجريت على نبات الجزر بإضافة اربعة مستويات من البورون (0 و 5 و 10 و 15 كغم هكتار$^{-1}$) ، إذ اعطى التركيز (1.5 كغم هكتار$^{-1}$) زيادة في طول الجذر.

بين Metwaly (2016) في دراسة عن البروكلي لدراسة تأثير التسميد بالنتروجين والبورون على إنًتاجية وجودة البروكلي .اظهرت النتائج إنً التفاعل بين النتروجين والبورون كإنً معنويا في مؤشرات النمو الخضري (اي ارتفاع النبات ومساحة الاوراق والوزن الطازج للأوراق ونسبة المادة الجافة للأوراق) عند (0.4 كغم بورون هكتار^{1}).

بين Sandeep Singhوmesha (2023) في تجربة على محصول اللوبيا إذ بينت إنً اضافة 0.75. كغم هكتار بورون مع 30 جزء بالمليون من حامض البوريك رش ورقي اعلى وزن جاف للنبات 22.22غم معدل نمو المحصول (3.0غم م$^{-2}$يوم$^{-1}$)، عدد القعدات نبات$^{-1}$ (24.37) ، عدد القرون .نبات $^{-1}$(15.45) عدد البذور قرن$^{-1}$(13,57)، إنًتاج البذور (2.68 طن هكتار$^{-1}$).

بين النومان، واخرون (2015) في تجربة حقلية لدراسة تأثير طرق ومعدل اضافة البورون في الخصائص الإنًتاجية والنوعية لصنفين من الشوندر السكري إذ تم استخدام اربع معدلات من الاضافة للبورون الى التربة على شكل بوراكس (11%بورون) وهي (5و10و15و20) ومعدلين للرش على المجموع الورقي على شكل بوراكس (11%بورون) (10كغم و20 كغم بوراكس هكتار$^{-1}$) بالإضافة الى معاملة المقارنة بينت النتائج إنً معاملة خلط البورون مع التربة لم تؤثر معنويا في الصفات المدروسة وهذا يعود الى الزراعة في تربة نسبة البورون فيها جيدة (ppm1.56) لذلك لم يظهر فيها نقص للبورون على النبات .بينما اظهرت معاملة الرش للبورون على الاوراق تفوقا في ناتج السكر الفعلي(4 طن هكتار$^{-1}$)، والحاصل الجذري (طن هكتار$^{-1}$).

اكد ربيع (2011) في بحث على صنف الهانة Compenhagen market بهدف دراسة تأثير اضافة البورون في بعض مؤشرات النمو الخضري والحاصل والمركبات الفعالة طبيا فقد اضيف حامض البوريك دفعة واحدة بعد (30 يوما) الزراعة بالمستويات (0.75 و0.50 و 0 و25 و0 كغم دونم$^{-1}$) والبورون (0.75 كغم). وسبب البورون زيادة معنوية في وزن الرؤوس ومن ثمَ زيادة في الحاصل. واكد Knany واخرون إنً اضافة البورون لنبات بالبنجر السكري بتركيز(212 ملغم لتر$^{-1}$) زادت من نسبة النتروجين والبوتاسيوم في الاوراق.

2-3-3- تأثير البورون في المؤشرات النوعية للجذور:

إنً اضافة البورون تزيد من تركيز العناصر في الجذور مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون (Morsy واخرون ، 1986) يقوم البورون في تسهيل حركة وانتقال نواتج التمثيل الكربوني من الاوراق الى المناطق الفعالة في النبات وذلك لاتحاد البورات مع جذر الهيدروكسيل لتكوين استرات حامض البوريك في الاحماض العضوية والسكريات (جعفر، 2004). ويعمل البورون على حفظ التوازن المائي لخلايا النبات ويزيد محتوى النبات من فيتامين C وتكوين الهرمونات النباتية (Mahler ، 2004).

يزيد عنصر البورون من مسامية الجذوروتراكم السكروالنشأء في الجذور وإنًتقال الكربوهيدرات ،وإنً عنصر البورون ييسر ويسهل إنًتقال السكريات وذلك لتفاعله مع السكريات ويكون معقد السكر مع البورون والذي تكون حركته من خلال الاغشية اسهل من حركة جزيئات السكر ، وإنً نقص البورون يسبب قلة تكوين البروتينات مما يؤدي الى قلة اختزال النترات

وتكـوين الاحمـاض الامينيـة (العابـدي، 2010). وبـين Al-Mohmmad وAlGeddawi (2001) .

إنَّ الزيادة في تركيز البورون يؤدي الى زيادة نسبة السكر في الجذور واللحاء.وأوضح السفاح (2007) إنَّ اضافة البورون بمستوى (24 كغم هكتار$^{-1}$) الى نبات البنجر السكري ادى الى زيادة السكر فزادت نسبته معنويا عند اضافة بتركيز(4.2 كغم هكتار$^{-1}$).

بين الجبوري والبيرقدار (2015) في تجربة على محصول الشوندر إنَّ اعلى معدل للوزن الجاف للجذور واعلى محتوى للبورون في الجذور ولأوراق عند تداخل التسميد بالبورون بتركيز (6 ملغم .كغم$^{-1}$) مع الترب ذات المحتوى الجبسي (5%) إذ بلغ معدل الوزن الجاف للجذور(25.60 غم اصيص$^{-1}$) ومحتوى البورون في الجذور (55.06 ملغم B كغم$^{-1}$) و النسبة المئوية للسكر(15.70 %) وحاصل السكر الخام (16.42 غم اصيص $^{-1}$).وذكر Subba (2016) إنَّ اضافة البورون بأربعة مستويات (0 و5و10 و15 كغم هكتار$^{-1}$) ادى الى تفوق البورون بمستوى(15 كغم هكتار$^{-1}$) الى زيادة السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة T. S. S وفيتامين C في الجذور .

بين Aly واخرون (2017) في دراسة على البنجر السكري إنَّ المعاملات الفردية من البورون قد اثرت في بعض المؤشرات النوعية إذ ادى الرش بتركيز(150 ملغم لتر$^{-1}$) من البورون على هيئة (حامض البوريك 17%) الى زيادة نسبة السكروز في الجذور .

اكد ربيع (2011) في بحث على صنف الهانة Compenhagen market بهدف دراسة تأثير اضافة كل من اليوريا و البورون في بعض مؤشرات النمو الخضري والحاصل والمركبات الفعالة طبيا اذا ضيفت اليوريا الى الشتلات بمستويات (30و20و10و0 كغم دونم$^{-1}$) وعلى دفعتين اما حامض البوريك فقد اضيف دفعة واحدة بعد (30 يوما) الزراعة بالمستويات (0.75 و 0.50 و 0 و25 و0 كغم دونم$^{-1}$).

اعطت معاملة التداخل بين اليوريا (30كغم دونم$^{-1}$) والبورون (0.75 كغم دونم$^{-1}$) اعلى النسب للعناصر الغذائية بلغت (3.56% و 21.89 ملغم غم$^{-1}$) للعناصر N و B بالتتابع .وسبب اليوريا وزيادة معنوية في نسبة البروتين في الرؤوس .

اكد Knany واخرون إنَّ اضافة البورون لنبات بالبنجر السكري بتركيز (212 ملغم لتر$^{-1}$) زادت من نسبة النتروجين والبوتاسيوم في الاوراق. وبين مهاوش والسعدون (2021) إنَّ اضافة البورون بمستوى (6 كغم هكتار$^{-1}$) ادت الى زيادة معنوية في تركيز البورون في

القرص الزهري. . وفي دراسة قام بها Al–Noman (2015) على نبات الجزر بإضافة اربع مستويات من البورون (0 و 1 و 2 و 3 كغم هكتار$^{-1}$) ادت الى تقليل الجذور المتشققة.

2-4-الرش الورقي:

التغذية الورقية هي طريقة لتغذية النبات عن طريق رش محاليل الاسمدة السائلة مباشرة على المجموع الخضري للنبات في وقت محدد وبتركيز مناسب لكي يستطيع النبات من امتصاصها من خلال الفتحات الثغرية المنتشرة على اسطح الورقة العلوية والسفلية اوعن طريق جدران الخلايا (Jamal واخرون، 2006).

هي الطريقة التي تمكن النبات من الحصول على العناصر الغذائية عن طرق الاجزاء الهوائية ،ولا يمكن الاستعاضة بالتسميد الورقي عن التسميد الارضي كليا والتي هي ضرورية لنمو النبات الا إنَّ التسميد الورقي يكون مفيدا وضروري مع الاسمدة الورقية في بعض الحالات منها إنَّ تكون العناصر في التربة غير قابلة للامتصاص او مرور النبات بمراحل نمو حرجة مثل مرحلة الاثمار او تعرض النشاط الجذري لأي عامل ضار مثل انخفاض درجة الحرارة وغيرها (الجلبي والخياط ، 2013).

2-5- الاحماض الامينية وأهميتها للنبات :

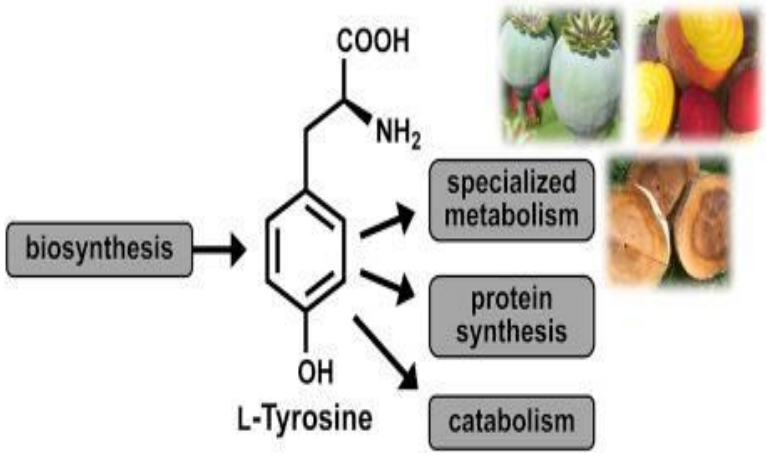
تعد الاحماض الامينية وحدة بناء البروتين، وتعرف بانها عوامل نمو للنباتات الراقية وتعرف ايضا إنَّها مكونات جزء البروتين الإنزيمي (Hounsome واخرون ،2008). الاحماض الامينية تحفز نمو الخلية إذ تعمل كمواد معادلة تساعد في المحافظة على قيمة الاس الهيدروجيني pH ضمن الخلية إذ تحتوي مجاميع من الحامض والقاعدة وهي تعمل على إزالة الامونيا من الخلية بتكوين مركب الامايد amid وبذلك تحمي النبات من سمية الامونيا وتحمي النبات من المسببات المرضية وتكون مصدر للطاقة والكاربون (AbdEl – Aziz واخرون،2010). واصبح اهتمام النهج الحالي والتوجهات المستقبلية ينصب في هندسة استراتيجيات التمثيل الغذائي لمضادات الاكسدة النباتية ويبدا من طريق تطوير خصائص مسار التخليق الحيوي وينتهي بزيادة إنَّتاجها ، وقد تتطلب زيادة إنَّتاج البيتالين تحسين مسار بنائها من التايروسين الى المنتج النهائي betalain (Maeda وSchenck و 2018).

تلعب الاحماض الامينية دورا رئيسا في العديد من العمليات الفسيولوجية للنبات والمسارات الايضية لعملية التمثيل الغذائي للنيتروجين في النبات كما يؤثر نوع وتركيز الاحماض الامينية على تعزيز تراكم المركب الثانوي (Al –Jibouri واخرون ، 2016).

2-5-1: التايروسين

يعد التايروسين من الاحماض الامينية الاساسية إذ تستخدم من قبل الخلايا لبناء البروتينات كلمة Tyrosine مشتقة من Tyros وهي كلمة يونانية وتعني الجبن اذا كتشف لأول مرة عام 1846 بواسطة الألماني الكيميائي Justus von Liebig في بروتين الجبن .والتايروسين هو من الحوامض الامينية المحبة للماء إذ يكون اكثر قابلية للذوبان في الماء من بقية الحوامض الامينية الاخرى (Douglas،2001).

Tyr, L-Tyrosin شكل (2) هو حامض اميني عطري ضروري لتخليق البروتين في جميع الكائنات الحية ، يتم تصنيعه فقط في النباتات والكائنات الحية الدقيقة . يعمل التايروسين في النباتات كمقدمة للعديد من المستقبلات المتخصصة التي لها ادوار فسيولوجية متنوعه مثل حاملات الالكترون ، ومضادات الاكسدة والمواد الجاذبة ، ومركبات الدفاع . تستخدم ايضا بعض هذه المركبات الطبيعية النباتية المشتقة من Ty في الطب البشري والتغذية (Maeda وSchenck، 2018



الشكل (2)الصيغة البنائية لمركب التايروسين

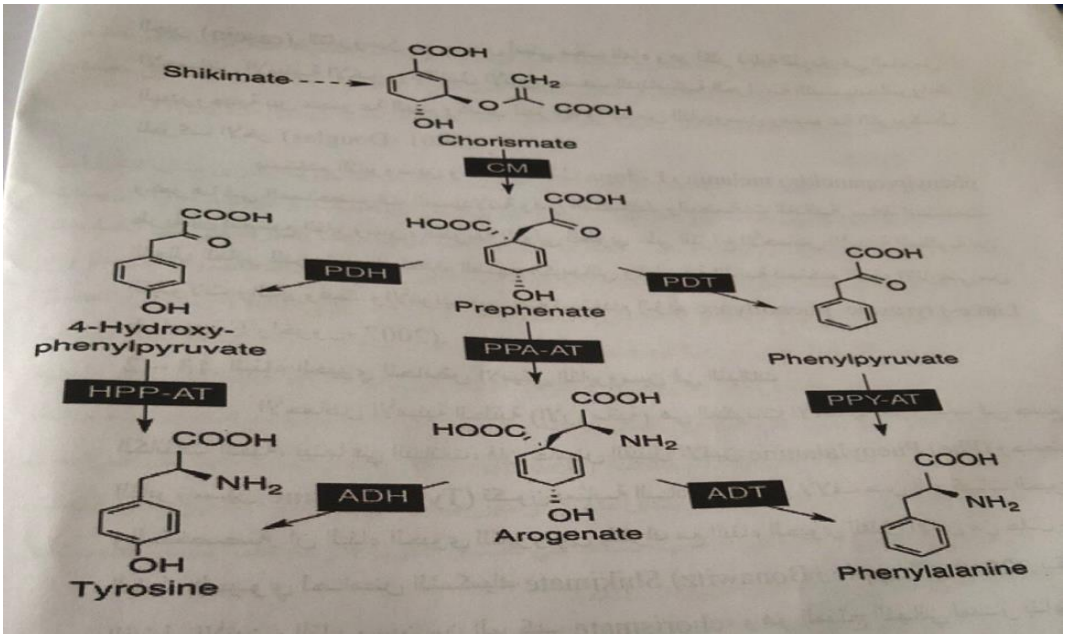
توجد الاحماض الامينية بكميات كبيرة في الكائنات الحية إذ يتم البناء في البلاستيدات الخضراء والمايتوكوندريا وذلك لتوافر الاحماض الكيتونية المتكونة بعملية التمثيل الكربوني (دورة Krebs) إذ تتكون نتيجة تفاعل الاحماض الكيتونية مع الامونيا، وإنَّ اضافتها تؤدي الى زيادة مدة وعدد الانقسامات الخلوية استطالتها (ادريس، 2009).

بين Mohamed و Khalil (1992) إنَّ الاحماض الامينية ولاسيما Tyrosineو Broline و Arginine تعد مصدرا للكاربون والطاقة لذلك في حالة الاجهاد للنبات فإنَّ اعطاء

الاحماض الامينية الجاهزة للنبات عن طريق الرش على المجموع الخضري او مع مياه السقي يؤدي الى امتصاصها بسهولة عن طريق الجذور والاوراق. بعض الاحماض الامينية تكون مسؤولة عن تكوين الجزيئات المسؤولة عن الرائحة مثل Tyrosine وLeucine و Valine و Isoleucine اما الصبغة المسؤولة عن اللون الاحمر في الثمار فإنَّ الحامض المسؤول عنها فهو phenylalanine (Lopez و Lizarrga و Guerra، 1996).ويؤدي اضافة الاحماض الامينية الى تقليل امتصاص ايونات الصوديوم ومن ثمَ تزيد من محتوى الاوراق من الكلوروفيل وكذلك تأخر شيخوخة الاوراق وكونها مصدر النتروجين فإنَّها ضرورية لتكوين الكلوروفيل او يستعمل بالتنفس ومن ثمَ توفر مزيدا من الطاقة لعمليات البناء (El-Hammady واخرون ،2010).

2-5-1-1:البناء الحيوي للحامض الاميني التايروسين

حامض التايروسين Tyrosine (Tyr) وحامض الفينيل الآنين Phenylalanine تكون البادئ الاولي لالاف من المركبات الحيوية والمتخصصة . إنَّ بناء التايروسين الحيوي شكل (2) يشترك مع البناء الحيوي للفنيل الإنَّين من خلال البناء الحيوي لمسار حامض الشكميك Shikimate (Bonawitz Chapple ، 2010) . يتم بناء التايروسين والفنيل الإنَّين من مركب chorisma، وهو المنتج النهائي لمسار بناء حامض الشكميك(Yooواخرون،2013).



الشكل (3)المسار الحيوي لبناء التايروسين

2-5-2:تاثير الاحماض الامينية في محتوى الاوراق من N وP و K و B

بين AL-Garcia واخرون (2011) في تجربة لمعرفة تأثير الاحماض الامينية على متغيرات النمو والتركيز المعدني لا وراق نبات الطماطة.L إذ تم سقي النباتات بسبعة محاليل مغذية مختلفة مكونه من محلول هوغلاند تركيز(50%) و يكون مكملا بأحماض امينية مفردة هي الآنين و سيرين و فنيل الآنين و تايروسين او مجتمعة Ser+Ala وTyr+Phe ويكون كلً منهم بتركيز(0.2 ملغم لتر$^{-1}$) واشارت النتائج إنً اضافة الاحماض الامينية ومنها التايروسين الى المحلول المغذي له تأثير مفيد على الحالة المعدنية للأوراق وتركيز الكلوروفيل فيها.

أشار El-Kenawy(2022) في دراسة عن تأثير رش التربتوفان والبرولين والتايروسين مجتمعة في نمو وحاصل ونوعية ثمار العنب إذ اثبتت الدراسة إنً الاحماض الامينية تزيد من نسبة العناصر N وP وK وMg في الاوراق . وبين El-Helaly وIbrahim (2019). وفي دراسة على نبات الكركدية وجد إنً اضافة التايروسين والزنك والحديد ادى الى زيادة نسبة العناصر N وP و K ودرجة اللون الاخضر في الاوراق . وفي تجربة على نبات الثويا. لبيإنً مدى تاثير رش التايروسين والثيامين و التربيوفان بتراكيز (0 و25 و 50 و100 ملغم لتر$^{-1}$) لوحظ تأثَر واضح في صفات والمكونات الكيميائية عند اضافة الاحماض الامينية وتم ملاحظة التاثير المعنوي عند معاملة اضافة التايروسين بتركيز(100 ملغم لتر$^{-1}$) إذ تفوقت على الثيامين والتربتوفان ، كذلك ادى رش التايروسين الى زيادة في محتوى الاوراق من و N و P و K (Abd El-Azizواخرون، 2010).

3-5-2 تاثير الاحماض الامينية في مؤشرات النمو الخضري والحاصل :

اكد الكرخي (2018) في دراسة على نبات الداودي إنً رش التايروسين ادى الى تحسين كافة مؤشرات النمو الخضري والزهري وكان التداخل بين قرط القمة والرش بحامض الاسكوربيك والتايروسين تأثير معنوي في جميع مؤشرات النمو الخضري والزهري وتفوقت معاملة التداخل p)Tyr100xp15 قرط القمة النامية بعد 15 يوما من الشتل و100 ملغم لتر$^{-1}$ تايروسين) إذ اعطت اعلى النتائج من إذ عدد الافرع (38.67) فرعا وعدد الاوراق (219.00 ورقة) والمساحة الورقية (2628.14 سم^2) وقطر الساق(9.23 ملم) والوزن الجاف للمجموع الخضري (49.95%).

اكد El-Sherbeny واخرون (2014) في تجربة عن تأثير الرش التايروسين في نمو وحاصل الشوندر الصنف الاحمر المحلي وبعض الصبغات في اوراق الشوندر إذ تم اجراء

التجارب في اصص لتحديد تأثيرات التيروسين بتركيز(100و200 ملغم لتر$^{-1}$) بالتتابع، واظهرت النتائج زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الاوراق والوزن الطري والجاف للأوراق والجذور ونسبة الجذر الى الساق وقطر الجذر وطوله وكان للتايروسين دور في زيادة نسبة الكلوروفيل في الاوراق .

ذكر Balbaa وAbd El-Aziz (2007) إنَّ رش التايروسين بتراكيز(50 و100 ppm)على نبات السالفيا ادى الى زيادة ملحوظة في جميع مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات وعدد الاوراق والافرع والوزن الطري و الوزن الجاف للأوراق وقطر الساق) عند تركيز(100ملغم لتر$^{-1}$) من التايروسين . كما اثرت معاملة التداخل بين التايروسين تركيز(100ملغم لتر$^{-1}$) على نتائج صفات النمو الخضري.

في تجربة على نبات الثويا لبيإنَّ مدى تاثير رش التايروسين بتراكيز (0 و 25 و 50و100 ملغم لتر$^{-1}$) إذ لوحظ تأثَّر واضح في مؤشرات النمو الخضري (طول الساق و قطر الساق و طول الجذروالوزنين الطري والجاف للجذوروالافرع) عند اضافة الاحماض الامينية وتم ملاحظة التاثير المعنوي عند معاملة اضافة التايروسين بتركيز(100 ملغم لتر$^{-1}$) (Abd El-Aziz واخرون ، 2010).

بين Al-Mohammad وAl-Taey (2019) في تجربة اجريت لدراسة تأثير الرش الورقي للتايروسين بالتراكيز(0 و 100 و 200 ملغم لتر$^{-1}$) في النمو والمحصول لنبات الجرجير(*Eruca sativa Mill*) اظهرت النتائج إنَّ معاملة التايروسين (200 ملغم لتر$^{-1}$) ادت الى زيادة حجم ووزن الاوراق وزيادة في حجم ووزن البذور .

أوضح El-Kenawy(2022) في دراسة اجريت على العنب الاحمر تم استخدام ثلاثة احماض امينية وهي التبروفان والبرولين والتايروسين مجتمعة كرش ورقي بمعدل (100 و200 ppm) ثلاث مرات عند بداية النمو الخضري وعند مرحلة الازهار وعند مرحلة عقد الثمار واظهرت النتائج إنَّ استخدام الاحماض الامينية كإنَّ فعالا في النمو الخضري ومساحة الورقة والكلوروفيل الكلي ووزن خشب التقليم ونضج الخشب وكذلك تحسين إنَّتاجية الكرمة ووزن العنقود .

بين El-Helaly وIbrahim (2019) في دراسة على نبات الكركدية في المنصورة ،مصر لمعرفة تأثيرحامض التايروسين (0و 50 و 100 و15)ppm على النمو والحاصل والمكونات الكيميائية لنبات الكر كدية وكان التأثير معنويا في ارتفاع النبات وعدد الفروع والوزن الجاف وعدد الثمار في النبات والحاصل الكلي .

وبـين Wahba واخـرون(2015) فـي تجربـة لمعرفـة تـأثير التايروسـين والتربتوفـان والكلوتاميك بالمستويات (0 و 50 و 100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$) في نمو وحاصل نبات الحريق اظهرت النتائج إنَّ رش الاحماض الامينية ادى الى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري ارتفاع النبات وعدد الافرع والوزن الطري والجاف للنبات .

2-5-4- تاثير الاحماض الامينية في المؤشرات النوعية :

بين El-Kenawy(2022) في دراسة على العنب الاحمر إنَّ رش الاحماض الامينية التربتوفإنَّ والبرولين والتايروسين زادت من الصفات النوعية للعنب مثل السكريات الكلية والإنَّثوسيإنين والفينول الكلي .واكدEl-Sherbeny واخرون (2014) في دراسة عن تأثير التايروسين بزيادة الحاصل ومحتوى الاصباغ للشوندر إذ زاد محتوى الكربوهيدرات في الاوراق والجذور وزيادة صبغة البيتالين في الجذور ولاسيما عند تركيز(100ملغم لتر$^{-1}$).

بـين El-Helaly وIbrahim (2019) إنَّ العناصر الصغرى الحديد والزنك ورش التايروسين على نبات الكركدية اثرت على محتوى البذور من الزيوت الثابتة للبذور والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الإنَّثوسيانين في الكركدية إذ تم تسجيل اعلى القيم سجلت عند تركيز(150 ppm) تايروسين.

اكد الكرخي (2018) في دراسة على نبات الداودي إنَّ رش التايروسين وحامض الاسكوربيك ادى الى تحسين الصفات النوعية وكان محتوى الكاروتينويدات الكلية في الاوراق (43.07 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن جاف) ومحتوى البتلات من الانثوسيانينات الكلية (27.83 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن جاف).

بين Silva و El-Sherbeny (2014) في دراسته لتقييم تأثير التايروسين والبرولين بتركيز(100 و 200 و400 ملغم لتر$^{-1}$) على نبات الشوندر. واظهرت النتائج إنَّ تركيز التايروسين (100 ملغم لتر$^{-1}$) زاد من محتوى الجذور من الكربوهيدرات .

في تجربة على نبات الثويا لبيإنَّ مدى تاثير رش التايروسين والثيامين والتربيوفإنَّ بتراكيز (0 و 25 و 50 و100 ملغم لتر$^{-1}$) إذ لوحظ تأثَّر واضح في صفات والمكونات الكيميائية عنداضافة الاحماض الامينية وتم ملاحظة التاثير المعنوي عند اضافة التايروسين بتركيز(100 ملغم لتر$^{-1}$) إذ تفوق على الثيامين والتربتوفان و ادى الى زيادة السكر الذائب الكلي والبروتين والاحماض الامينية الكليةالحرة (Abd El-Aziz واخرون، 2010) .

بـين Wahba واخـرون (2015) فـي تجربـة لمعرفـة تـأثير التايروسـين والتربتوفـان والكلوتاميك بالمستويات (0 و 50 و 100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$) في نمو وحاصل نبات الحريق اظهرت النتائج إنَّ اضافة الاحماض الامينية ادى الى زيادة معنوية في المؤشرات النوعية للنبات مثل الكربوهيدرات الكلية.

2- 6-الصنف:

تختلف اصناف الشوندر وراثيا من جهة النمو الجذري والخضري وتقسم على عدة اسس فتقسم حسب لون الجذور أو شكل الجذور (حسن ، 2002) .إنَّ كل صنف من اصناف العائلة السرمقية (الرمرامية) يمتلك صفات وخصائص تميزها عن غيرها من باقي الاصناف.

إذ يكون لكل صنف بيئة معينة خاصة فعند تغير بيئة الصنف أو نقلة الى بيئة اخرى مختلفة عن بيئته من إذ التربة أو المناخ فإنَّه يفقد بعض صفاته أو يكون عرضة للإصابة بالأمراض أو يزهر مبكرا أو قد لا يزهر (رقية ، 1997) ، معظم الاصناف التجارية تتميز بنمو سريع ومحتوى متوسط من السكر، والهدف من الإنَّتاج الامثل للمحصول هو زيادة معدلات الحاصل والنمو وذلك بتداخل عدد من العوامل البيئية والوراثية المناسبة وبالإمكان تغير التركيب الوراثي من خلال برامج التربية و الانتخاب التي تعطي نتائج كبيرة ويمكن اختيار الموقع وذلك للحصول على مناخ مناسب وكذلك التسميد لزيادة الكثافة النباتية وتوزيع النباتات وتستخدم هذه الامور في اغلب المحاصيل الزراعية (عيسى، 1990) .

إنَّ اصناف الشوندر تختلف في الشكل واللون والملمس ،هذه الصفات يؤثر عليها بدرجة رئيسة التركيب الوراثي وكذلك الظروف البيئية (حرارة وتربة) والتغذية ، إنَّ التغير في الصفات البيولوجية والشكلية و البيو كيميائية للشوندر الحالي مقارنة مع الشوندر الاصل إذ اصبح ذو نسبة السكر عالية والنضج متأخر والمجموع الخضري اكبر في مرحلة النضج كذلك نسبة البروتين و المعادن انخفضت عند المقارنة مع الاصل (رقية،1997) .

2 -6-1:تاثير الصنف في محتوى الاوراق من العناصرN و P وK وB

أشار العنزي (2020) في دراسة على صنفين من الشوندر Detroet Dark Red وCrimson globe الى وجود فرق معنوي في محتوى الاوراق من النتروجين إذ تفوق الصنف Detroet Dark Red في نسبة النتروجين في الاوراق وبلغت (2.15%).

اكد سلمانً وساجت (2013) في دراسة على صنفين من نبات الشبنت هما المحلي والسوري إذ تفوق الصنف المحلي في النسبة المئوية للعناصر N و P و K في الاوراق.اكد

Abou El-Magd (2010) في دراسة صنفين من البروكلي تفوق الصنف Southern star وقد اعطى اعلى القيم في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية Nو P و K مقارنة بالصنف Calabrese .

أشار Abou-El-Hassanواخرون (2020) في دراسة على نبات الكلم ولموسمين تفوق الصنفGulie White Vienna على الصنف Delikatess Purple Vienna في محتوى الاوراق من N وP و K وB .

بين الموسوي (2023) في دراسة على صنفين من الكلم Whit Vienna و Purple Delicacy إذ تفوق الصنف Purple Delicacy معنويا في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق وبلغ (1.305 %).

2 -6-2- تأثير الصنف في مؤشرات النمو الخضري والحاصل:

اشار مجيد (2202) في دراسة عن الشوندر تفوق الصنف Dark Red في الانتاجية والقيمة الغذائية والطبية على الصنف Cylindra الذي حقق اعلى حاصل حاصل ورقي متميز لموسمين .

اوضح الخزاعي (2019) في دراسة عن الشوندر تفوق الصنف المحلي معنويا للموسم الثاني في مؤشرات عدد الاوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري والمساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ،اما الصنف الاجنبي Detroit Dark Red فقد تفوق معنويا في الوسم الاول بعدد الاوراق والوزن الخضري الجاف .

تفوق الصنف المحلي معنويا في طول الجذر ومعدل الوزن الطري للجذر والحاصل التسويقي لوحدة المساحة إذ بلغت (10.65 طن هكتار$^{-1}$) في حين اعطى الصنف الاجنبي اقل إنًتاجية بلغت (7.28 طن هكتار$^{-1}$).

لاحظ العنزي (2020) في دراسة على الشوندر تفوق الصنف Detroet DarkRed معنويا في اغلب المؤشرات الخضرية مثل طول اطول ورقة (59.20 سم) وارتفاع النبات (65.88 سم) وقطر الجذر(7.49 ملم) ووزن الجذر الكلي (166.9 غم) ومتوسط وزن الجذر التسويقي(163.2غم) والحاصل الكلي (50.38 طن هكتار$^{-1}$) اما الصنف Crimson globe فقد تفوق في بعض المؤشرات الخضرية والحاصل كما في معدل عدد الاوراق اذ بلغ (12.00ورقة) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل (40.53%) وطول الجذر(18.35 سم).

بين الموسوي (2023) في دراسة على صنفين من الكلم Whit Vienna و Purple Delicacy إذ تفوق الصنف Purple Delicacy معنويا في عدد الاوراق (19.24 ورقة نبات$^{-1}$) وحجم الساق المحورة 248.1 (سم^{3}) والحاصل(9.411 طن هكتار-^{1}).وفي دراسة حول مدى تأثير الصنف على النمو الخضري والجذري لنبات الشوندر فعند المقارنة بين الاصناف المستوردة والاصناف المحلية في كرواتيا وجد إنَّ الصفات النوعية والإنَّتاجية متقاربة في اغلب الأحيان إذ اعطت الاصناف المستوردة حاصل بلغ (31.7 طنا هكتار$^{-1}$) والاصناف المحلية حاصل(36.9 طنا هكتار$^{-1}$) ويعزى ذلك لتأقلم الاصناف المستوردة مع الظروف البيئة التي تنمو بها(Kristek واخرون ،1991). وبين Ljoyah واخرون (2008) في تجربة في لتقييم اداء الإنَّتاج لأربعة اصناف من الشوندر (Lulaw Krubsi وDiruit وMwrwnya) إذ اوضحت النتائج إنَّ الصنف كروسبي اعطى اعلى إنَّتاج لمحصول الشوندر بلغ 39.7% في حين اعطى الصنف Detroit إنَّتاج بلغ (33.1%)، وتم توصية بزراعة الصنف كروسبي كبديل للصنف ديترويت.

ذكر R. Y.S (2020) تفوق صنف الشوندرCrimson على الصنف Detroit في مؤشرات الدراسة التي بلغت في النبات (35.82 سم) وعدد الاوراق (21.47 ورقة نبات$^{-1}$) و المساحة الورقية (1319.97 سم^{2}) و قطر الجذر(6.91 سم) والحاصل (18.87 كغم دونم$^{-1}$) وطول الجذر(13.35 سم). اجرى Wruss واخرون (2015) تجربة للمقارنة بين سبعة اصناف من البنجر(MonaLiza وMoronia و Egyptische و Redval و Forono و Robuschka) و بينت النتائج إنَّ الصنف Forono قد تفوق على بقية الاصناف وكان الحاصل قد بلغ (75.5 طنا هكتار$^{-1}$) ومتوسط وزن الجذر بلغ (279 غم) وكذلك اعطى صنف Mona Liza حاصل بلغ (64.5 طنا هكتار$^{-1}$) ومتوسط وزن الجذور بلغ (344 غم).

إشارة Aly واخرون (2017) خلال بحث لتقييم الاداء لصنفين من البنجر السكري هما (Nansiو Karim) اوضحت النتائج إنَّ صنف Karim اعطى اعلى القيم إذ بلغ متوسط وزن الجذر (996) غم وقطر الجذر(11.71 سم) واعطى حاصل بلغ (250.9 طن هكتار$^{-1}$) واعطى الصنف Nansi متوسط وزن الجذر (992غم) وقطر الجذر (11.08سم) وحاصل بلغ (229.3 طنا هكتار$^{-1}$) . وبين Paul واخرون (2021) لدراسة اجريت لسبعة اصناف من الشوندر (KWS و SV35 و Danicia وKWS Serenada وSV894 وSV889 و SV893وSV982) إنَّ الصنف SV894 تفوق في الحاصل بلغ(50.16 طنا هكتار$^{-1}$) في

حين الصنف SV893 اعطى اقل كمية حاصل بلغت(40.25 طنا هكتار$^{-1}$) أما بقية الاصناف فلم تختلف معنويا عن بعضها في كمية الحاصل .

لاحظ Allemannو Witt (2013) في دراسة لنوعية واستجابة صنف Detroit Red Dark إنَّ الصنف اظهر زيادة في طول النبات بلغ (58.58 سم) وعدد الاوراق بلغ (12.35ورقة) ومعدل المساحة الورقية (739.87 سم^2) وقطر الجذر(9.41 سم) ومتوسط وزن (68.17 غم) الحاصل (12.17طن هكتار$^{-1}$) مقا رنة بالصنف Morona .

بين أرسلان واخرون (2014) في سوريا لدراسة صفات الإنَتاج لثلاثة اصناف من الشوندر Dita وNadir اوضحت النتائج إنَّ الصنف Dita اعطى افضل صفات من جهة الإنَتاج والنوعية لمحصول الشوندر إذ تفوق على باقي الاصناف وبلغ الحاصل(73.8 طن هكتار$^{-1}$). اما الصنف Nadr فقد اعطى حاصل بلغ (69.5 طنا هكتار$^{-1}$) اما الصنف Reda فقد اعطى اقل حاصل بلغ (68.0 طنا هكتار$^{-1}$).

قد أوضح كل من السيدو وعباس (2014) في دراسة على صنف الشوندرAghwra إنَّ هذا الصنف قد اعطى زيادة في المساحة الورقية للنبات بلغت(447 سم^2 نبات $^{-1}$) والحاصل الكلي بلغ (57.14 طنا هكتار$^{-1}$) وكانت النتائج هي الافضل من إذ النوعية والإنَتاج لجميع الصفات المدروسة.

أوضح Y.S.R(2021) في دراسة تم اجراءها على محصول الشوندر صنف Crimson بينت النتائج إنَّ هذا الصنف قد اعطى اعلى ارتفاع للنبات بلغ (35.82 سم) وعدد الاوراق (21.47 ورقة نبات$^{-1}$) ، المساحة الورقية (1319.97سم^2) ونسبة الكلوروفيل (SPAD) (22.47 %) وقطر الجذر(6.91 سم) طول الجذر(13.25سم) وكذلك اعطى اعلى حاصل بلغ (18.87كغم دونم$^{-1}$) .

أوضح Wrussواخرون(2015) في دراسة لستة اصناف من الشوندر (Mona Liza و Forono و Egyptissche Robuschka و Redval وMoroni) إنَّ الصنف Forono قد تفوق على بقية الاصناف إذ اعطى حاصل بلغ (75.5طن هكتار$^{-1}$) ومتوسط وزن الجذر بلغ (279غم)، وكذلك اعطى الصنف مونااليزا حاصل قد بلغ 64.5 (طن هكتار$^{-1}$) وكان متوسط وزن الجذر بلغ (344غم). أوضح Patel واخرون (2017) في دراسة لنمو وحاصل صنفين من الشوندر (Detroit وCrimson) إنَّ الصنف (Crimso) قد اعطى اعلى حاصل بلغ (44.83 طنا هكتار$^{-1}$) والذي تفوق على الصنف (Detroit) الذي اعطى حاصل بلغ (31.74 طنا هكتار$^{-1}$) .

اوضح Ply واخرون (2017) في تجربة اجريت في مصر لتقييم صنفين من البنجر السكري (Nansiو Karim) واظهرت النتائج إنَّ الصنف karim تفوق في متوسط وزن الجذر (996 غم) وقطر الجذر (ملم11.71) وكان الحاصل قد بلغ (229.3 طن هكتار$^{-1}$).

بين Paul واخرون (2021) في دراسة لدراسة اجريت لسبعة من اصناف الشوندر(SV889وSV892 وSV893 وSV894 وSV35 و KWS Serenada وKWS Danicia) إذ بينت النتائج إنَّ الصنف SV894 كإنَّ حاصله هو الاعلى و بلغ (59.16 طنا هكتار$^{-1}$). وبين Silva واخرون (2019) في نتائج لمعرفة إنَّتاج أربعة اصناف من البجر السكري وهي (Wondeو Fortuna و Kestrel و Cabernet) إنَّ الصنف Wonderاعطى اقل إنَّتاج بلغ (21.71 طن هكتار$^{-1}$)، والصنف Kestrel كان إنَّتاجه (22.59 اطنا هكتار$^{-1}$) اما الصنف Fortuna فقد اعطى إنَّتاج بلغ (25.40 طنا اهكتار$^{-1}$)·اما الصنف Caberneet اعطى اعلى إنَّتاج بلغ (25.82 طنا هكتار$^{-1}$).

2-6-3- تأثيرات الصنف في مؤشرات الحاصل الكمية والنوعية:

اكد مجيد (2023) في ثلاثة اصناف من الشوندر حيث اسهم رش الاحماض الامينية في تعزيز القيمة الغذائية والطبية لنبات الشوندر بزيادة تركيز صبغة البيتالين.

ذكر الخزاعي (2019) في دراسة على نبات الشوندر تفوق الصنف الاجنبي Detroit Dark Red معنويا على الصنف المحلي في محتوى الجذور من صبغة البيتالين في حين تفوق الصنف المحلي في الكربوهيدرات .واشارت العنزي (2020) في دراسة على صنفين من الشوندر تفوق الصنف Detroit Dark Red في نسبة المادة الجافة في الجذور وبلغت(7.13%) ونسبة الفسفور بالجذور وبلغت (0.21%) . واكد الموسوي (2023) في دراسة على نبات الكلم تفوق الصنف Purpl Delicacy معنويا في النسبة المئوية للنتروجين في الساق المحورة (1.090%) والنسبة المئوية للبروتين (1.080%) .

بين أرسلان واخرون(2014) تفوق في نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) إذ كانت للصنفين (Redaو Nadir) اعلى قيمة بلغت (21.1%) في حين كانت للصنف Dita (20.9%). وأشار بغدادي واخرون (2014) في تجربة لدراسة الصفات النوعية لاربعة اصناف من البنجر السكري (Jamon و Splendids و Stamon و Vermon) إنَّ الصنف Vermon تفوق على بقية الاصناف في معظم الصفات النوعية فقد اعطى اعلى المؤشرات النوعية لمحصول الشوندر نسبة بروتين بلغت (6.7%). بين Wruss واخرون

(2015) في تجربة في النمسا لدراسة سبعة اصناف من الشوندر(Monoliza و Forono بولفارو Moronia وRedval و Egyptische وRobuschka) إذ اظهرت النتائج ان صبغة الBetacyanins كانت اعلى في الصنفين Moronia و Monoliza إذ اعطيا نسبة بلغت (1.28و1.29 غم لتر$^{-1}$) وعلى التوالي .

3-المواد وطرائق العمل :

3 -1 - موقع تنفيذ التجربة :

نفذت التجربة في الحقول التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة كربلاء المقدسة – في ناحية الحسينية للموسم 2022 الخريفي – 2023 الواقع ضمن خط طول 44.58 شرقا وخط عرض 32.17 شمالا لدراسة تأثير اضافة البورون ورش التايروسين في نمو وحاصل ونوعية صنفين من الشوندر اخذت نماذج تربة على عمق (30 سم) قبل الزراعة واجريت التحاليل المختبرية للصفات الفيزيائية والكيمياوية في المختبرات التابعة لمديرية زراعة كربلاء الجدول (1).

الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيمائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفة	الوحدة القياسية	القيم
درجة تفاعل التربة ph	-----	7.8
التوصيل الكهربائي EC	$Ds.m^{-1}$	1.55
المادة العضوية	%	1.10
النتروجين الجاهز $N\text{-}NH_4$	ملغم كغم$^{-1}$تربة	345.8
الفسفور الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$تربة	0.891
البوتاسيوم	ملغم كغم$^{-1}$تربة	648.78
نسبة الرمل	%	41.0
نسبة الغرين	%	30.4
نسبة الطين	%	28.6
نسجة التربة	-----	غرينية

3-2- تهيئة الحقل وعمليات الخدمة :

اجريت عمليات الحراثة والتعديل للتربة بعد ري الحقل رية غزيرة وتم تقسيم الحقل الى مساطب بعرض (60 سم) يتوسط كل مسطبة أنبوب ري تنقيط عدد (2) المسافة بينهما (40 سم) وزرعت البذور بتاريخ 2023/10/2 بالتساوي على جانبي كل أنبوب منقط يتكون بعد ذلك اربعة خطوط للزراعة وكانت المساحة بين خط واخر(20 سم) وتم ترك مسافة (60 سم) بين حافة مسطبة واخرى مساحة الوحدة التجريبية 4 م^2 (4 م طولا و 1 م عرضا)

وبواقع (80 نباتا) لوحدة التجريبية وقسم الحقل لثلاثة مكررات لكل مكرر 18 وحدة تجريبية .تم اضافة سماد الدواجن (الجدول 2) وبمستوى (6 اطنان هكتار$^{-1}$) والتسميد الكيميائي حسب التوصية السمادية (N150كغم هـ$^{-1}$وP120 كغم هـ$^{-1}$ وK120 كغم هـ$^{-1}$) (النعيمي،1999)

3 – 3-المعاملات والتصميم التجريبي:

نفذت التجربة العاملية بعاملين باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD إذ يمثل العامل الاول الصنف ويمثله صنفان هما الصنف المحلي والصنف كشتزار (إيراني المنشأ) والعامل الثاني المعاملات السمادية ويمثلها 9 معاملات وكما يلي:-

الجدول (2) المعاملات السمادية

رقم المعاملة	المعاملة
المعاملة T1	المقارنة (بدون اضافة البورون + رش ماء مقطر)
المعاملة T2	اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ $^{-1}$
المعاملة T4	رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$
المعاملة T3	اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ $^{-1}$
المعاملة T5	رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$
المعاملة T6	رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$+ اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ $^{-1}$
المعاملة T7	رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر- ^{1}+ اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ $^{-1}$
المعاملةT8	رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر- ^{1}+ اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ $^{-1}$
المعاملةT9	رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر-^{1}+ اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ $^{-1}$

تم اضافة البورون (سماد البوراكس11% بورون) بعد اذابته بالماء الى خطوط الزراعة بعد اربعة اسابيع من الزراعة .وتم رش التايروسين ثلاث رشات وبفاصل زمني اسبوعين بين رشة واخرى وكان موعد الرشة الاولى بعد 5 اسابيع من الزراعة واجريت عمليات الخدمة

الزراعية من ري وعزق وتعشيب ومكافحة وبحسب الحاجة وبتاريخ 1/1/ 2024 تم قلع جذور الشوندر ونهاية موسم النمو .

3-4 -علامات النضج والحصاد :

اكد حمود (2022) ان محصول الشوندر يحصد اما من خلال قياس قطر الجذر 3-4 سم ويستغرق الوصول الى الحجم المناسب من 3-4 اشهر حسب الظروف الجوية وموعد الزراعة والصنف وتكون الجذور صلبة ذات لون احمر داكن وخالية من التشقق

3-5 - مؤشرات الدراسة :-

في نهاية التجربة بعد 120 يوم اخذت المؤشرات التالية :-

3-5-1- تقدير العناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون في الاوراق(المؤشرات الكيمياوية) :

ذلك بأخذ خمس اوراق من كل وحدة تجريبية وتجفيفها لحين ثبات الوزن بعد غسلها من الاتربة والغبار قطعت الى شرائح لغرض تجفيفها جففت في فرن كهربائي بدرجة حرارة 72-75 م لحين ثبوت الوزن ثمَ طحنت ووضعت في عبوات محكمة الغلق وتم اجراء الهضم بأخذ(0.2 غم) من العينة النباتية ثمَ وعت في دورق بايركس وهضمها بواسطة حامض الكبريتيك وحامض البير وكلوريك بنسبة5 الى 3 (Parsons، 1979) وبعد تمام الهضم وتحول اللون الى اللون الشفاف رفعت الدوارق ثمَ تركت لتبرد وبعد ذلك نقلت العينة الى دورق حجمي سعت(50 مل) واكمل المحلول بالماء المقطر لل (50 مل) بعدها تم تقدير العناصر وفق الطريقة الواردة في (Steyn و Jones ، 1973) قدرت العناصر التالية:-

3-5-1-1-النسبة المئوية للنتروجين (%):

قدرت النسبة المئوية للنتروجين بجهاز كلدال (Miccro Kjeldahl) وفق الطريقة التي اتبعها .كما ذكرها الصحاف (1989) ، تم اخذ (10مل) من العينة واضيف اليه (10 مل) من هيدروكسيد الصوديوم NaoH تركيز(40%) ثمَ اجريت عملية التقطير وجمعت الامونيا المتحررة في دورق زجاجي حاوي على (25 مل) من حامض البوريك تركيز(2%) مع قطرتين من دليلي Bromocresal Greemethl Red، سححت الامونيا التي تم جمعها مع Hcl وطبقت المعادلة التالية

$$\%N = \frac{\text{حجم الحامض المستهلك بالتسحيح } X \text{ عيارية الحامض } X \text{ حجم التخفيف } X\ 14}{\text{حجم العينة الماخوذة عند التقطير } X \text{ وزن المهضومة } X\ 1000} X\ 100$$

3-5-1-2 :النسبة المئوية للفسفور(%) :

قدرت النسبة المئوية للفسفور بواسطة موليبيدات الامونيوم وتم القياس باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وعلى طول موجي (882) نانومترا بحسب طريقة (Olsen, Sommers1982) وتمت طريقة العمل باخذ (10 مل) من العينة المهضومة ووضعت في دورق ويكمل الى (50 مل) بالماء المقطريؤخذ (10 مل) من المحلول ونضعه في دورق سعة 100مل) ويضاف اليه (0.1 غم) من حامص سكوربيك (4 مل) من مولبيدات الامونيوم ثمَ سخنت المحتويات على صفيحة ساخنة (Hot plat) حتى اصبح اللون محلول ازرق ثمَ اكمل الحجم الى (100مل) بالماء المقطر بعدها تم القراءة على طول موجي (882 نانوميترا).

3-5-1- 3- النسبة المئوية البوتاسيوم (%):

تم التقدير بواسطة جهاز المطياف الهبي (Falme Photometer) وفق طريقة (Haynes ، 1980)

3- 5 -1-4- تقدير البورون في الاوراق(ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف):

قدر البورون باستخدام جهاز المطياف الضوئي(Spectrophotometer) وحسب طريقة (Hatcher و ،Wilcox1950).

3-5-2- مؤشرات النمو الخضري:

تم اختيار (5 نباتات) من كل وحدة تجريبية بصورة عشوائية لدراسة الصفات الخضرية ووضعت علامات الدلالة عليها لغرض اجراء القياسات المطلوبة وكانت كما يلي :-

3-5-2-1 -ارتفاع النبات (سم):

تم قياس الارتفاع بواسطة الشريط المتري من اتصال النبات بالتربة الى قمة اعلى ورقة في النبات المعلمة وحساب المعدل لها.

3-5-2-2 -عدد الاوراق الكلية للنبات(ورقة نبات$^{-1}$) :

تم حساب عدد الاوراق لجميع النباتات المختارة ومن ضمنها الاوراق الحديثة الداخلية وحساب المعدل لها.

3-5-2-3- المساحة الورقية (سم2 نبات$^{-1}$):

اختيرت 5 اوراق بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية بصورة عشوائية تم اخذ منها(15 قرصا)بواسطة الثاقب الفليني بمساحة(1.5 سم^2) وجففت لمدة (51 يوم) ثمَ وضعت في فرن كهربائي لحين ثبات الوزن بدرجة (70 م) ثمَ حسبت المساحة الورقية حسب المعادلة التالية

$$\text{مساحة الورقية (سم}^2\text{)} = \frac{\text{مساحة الاقراص } X \text{ الوزن الجاف للاوراق(5)}}{\text{الوزن الجاف للاقراص(5)}}$$

ثمَ يقسم على الرقم (5) لحساب المعدل مساحة الورقة الواحدة ثمَ يضرب بمعدل عدد الاوراق للنبات الواحد لحساب المساحة الورقية للنبات

3-5-2-4 – تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق (ملغم 100 غرام $^{-1}$وزن طري) :

اخذت اوراق نباتات لكل وحده تجربيه لخمس عينات عشوائية .اذ تم اختيار الورقة الخامسة من القمة النامية (الصحاف، 1989) لكل نبات وغسلت بالماء بشكل جيد لتخلص من الاتربة وبعد ذلك اخذ (5 غم) من كل عينة وتم تقطيعها لضمان الاستخلاص بشكل جيد .بعد ذلك تضيف (10 مل) الاسيتون تركيز(85% و5غم) من كاربونات الصوديوم لمنع هدم صبغة الكلوروفيل ثم سحق النسيج بواسطة هاون خزفي ومن ثم ترشيح بواسطة ورق ترشيح واعيدت العملية مرة اخرى لغرض استخلاص ما تبقى من الصبغة بإضافة (10 مل) من الاسيتون حتى يبيض النسيج ومن ثم يكمل الحجم الى (100مل) من الاسيتون ثم استخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طولين موجيين (663 و645)

نـانومتر ثـم حسـبت كميـة الكلوروفيـل الكلـي (ملغـم صـبغة.100 غـم$^{-1}$ نسـيج ورقـي طـري) (Goodwoin،1976) بتطبيق المعادلة التالية

$$\text{Total chlorophyll} = 20.2x\ D(645)+8.02Xd(663)x\left(\frac{V}{WX1000}\right)\ X\ 100$$

علا ان :-

D = الامتصاص الضوئي

D(645) =قراءة الامتصاص الضوئي بطول 654نانومتر

D(663) = قراءة الامتصاص الضوئي بطول موجي 663 نانومتر

V = الحجم النهائي للمستخلص (100)

W = وزن النسيج الورقي (5غم)

3-5-2-5- الوزن الجاف للمجموع الخضري:

تم حساب الوزن الجاف للمجموع الخضري عن طريق فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري للنباتات الخمسة التي اخذت عشوائيا من كل وحدة تجريبية ، اذ تم تقطيع المجموع الخضري الى قطع صغيرة لزيادة المساحة السطحية لفقد الرطوبة بعدها وضعت في غرفة مهواة لمدة (15 يوم) مع التقليب المستمر لغرض جفافها وعدم تعفنها بعد ذلك وضعت في اكياس مثقبة وتم تجفيفها في فرن كهربائي بدرجة حرارة (70- 72م) لمدة 48 ساعة وبعد ثبات الوزن يتم اخذ قياس الوزن الجاف وحساب معدل .

3-5-3- مؤشرات الحاصل :

اخذت عينة عشوائية من الجذور المحصودة وبواقع (5 جذور) بعد إزالة المجموع الخضري لكل وحدة تجربيه ثمَ ايجاد المعدل الحسابي لكل صفة للوحدة التجريبية وتم اجراء القياسات التالية عليها:

3-5-3-1- قياس قطر الجذر(ملم) :

بواسطة القدمة (Vernia) وذلك بأخذ(5 جذور) من كل وحدة تجريبية وحساب المعدل لها.

5-3 -2-3- طول الجذر الكامل(سم) :

نفس الرؤوس التي تم قياس قطرها تم قياس الطول الكلي من منطقة التاج الى نهاية الجذر الوتدي وتم حساب المعدل لها بواسطة شريط القياس

3-5-3-3- متوسط وزن الجذر الكلي (غم نبات$^{-1}$) :

إذ وزنت الرؤوس لكل وحدة تجريبية ثمَ حسب المعدل

3-5-3-4 - متوسط وزن الجذر التسويقي(غم نبات$^{-1}$) :

وتم القياس بعد إزالة الجذر الوتدي والاجزاء المتفرعة من الجزء المنتفخ

$$\text{وزن الجذر غم} = \frac{\text{وزن الجذور}}{\text{عددها}}$$

3 -5-3-5 - الإنًتاج الكلي (طن هكتار$^{-1}$) :

وتم ذلك من خلال وزن الرؤوس المختارة عشوائيا ثمَ اخذ المعدل ويضرب بعدد نباتات الوحد التجريبية لحساب حاصل الوحدة التجريبية ويتم حساب الحاصل حسب المعادلة: حاصل الوحدة التجريبية =معدل وزن الجر التسويقي xعدد نباتات الوحدة التجربية

ويتم حساب الحاصل حسب المعادلة التالية :-

$$\text{الحاصل الكلي(طن. هكتار}^{-1}) = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية(طن)} \ x \ \text{مساحة الهكتار}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية } 4 \text{ م}^2}$$

3-5-3-6- نسبة المجموع الخضري / للمجموع الجذر(%) :

تمت من خلال حساب المجموع الخضري الجاف والمجموع الجذري الجاف وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{وزن الجذر غم} = \frac{\text{الوزن الجاف للمجموع الخضري}}{\text{الوزن الجاف للمجوع الجذري}}$$

6-3 - المؤشرات النوعية للجذور:

3-6-1- تركيز الجذور من الكربوهيدرات (ملغم غم وزن جاف$^{-1}$) :

تم تقدير الكربوهيدرات حسب طريقة (Galibaو Kerepesi،2000) فقد اخذ 250 ملغم من عينة الجذور (الجافة المطحونة) واضيف لها (10 مل) ماء مقطر ثمَ وضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة (15 دقيقة) وعلى دورة (3000 دورة دقيقة) بعد ذلك اخذ الراشح واكمل بلماء المقطر(10مل) بعد ذلك اخذ 1مل من الراشح واضيف لها (1مل) من الفينول و(5 مل) من حامض الكبريتيك المركز وترك لمدة نصف ساعة بعد ذلك تم قياسها بوسطة جهاز المطياف (Spectrophotometer) وعلى طول موجي 4900 نانوميتر .

3 -6-2- النسبة المئوية للبروتين في الجذور(%) :

تقدر النسبة المئوية للبروتين عن طريق تقدير نسبة النتروجين في جذور الشونذر وحسب المعادلة الاتية (دلالي والحكيم ،1987)

النسبة المئوية للبروتين على اساس الوزن الجاف = النسبة المئوية للنتروجين × 6.25

3-6-3- تقدير السكريات الكلية في الجذور(%):

تم تقدير السكريات الكلية في الجذور وذلك باخذ عينة نباتية طرية بوزن 2غم واضيف لها الكحول(26مل) من الكحول ميثانول تركيز (80%) وبعدها تم الرج لمدة يومين رشح المحلول بواسطة ورق الترشيح ووضع في دورق معياري حجمة (50 مل) واكمل الحجم بواسطة الكحول الى الحجم المعلوم اخذ من المحلول (2 مل) واكمل الى حجم (50 مل) بواسطة الماء المقطر ثمَ بعد ذلك سحب(1مل) من المحلول واضيف اليه (1مل) من حامض الكبريتيك المركز ثمَ ترك لمدة (15 دقيقة) ثمَ اخذت القراءات على طول موجي (490 نانوًميترا) (A.O.A.C، 2008).

3-6-4- تقديرنسبة الالياف في الجذور :

تقدر نسبة الالياف في الجذورباستخدام (Apparatuo Disgestio) واتبعت الطريقة الموصوفة في (Maynard ،1970) وتتم من خلال اخذ 2 غم من العينة المجففة ويضاف لها (200 مل) من حامض الكبريتيك له تركيز (1.25%) ثمَ غليت العينه لمدة نصف ساعة بعدها تم ترشيح العينه واخذ الراشح واضيف اليه (200 مل) من هيدروكسيد

الصوديوم ذي تركيز (1.26%) وسخن الخليط لمدة نصف ساعة وتم ترشيحها مرة ثانيَة ونقل المتبقي من الراشح الى جفنة خزفية لغرض تجفيفها في فرن كهربائي (100م^0) وبعد التجفيف وزنت البودقة مع محتوياتها ثمَ حرقت على درجة حرارة (600 م). وقدرت النسبة المئوية للالياف كما في المعادلة

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

3-6-5- تقدير صبغة البيتالين

تم التقدير حسب الطريقة المذكورة (وقادي ومقداد، 2020) إذ قطعت الجذورالى شرائح وجففت في الفرن على درجة حرارة (70 م) ثمَ طحنت واخذت منها كتلة (0.1 غم) من الشوندر واذيبت في محاليل من الميثإنَول المخفف (50%) ومحاليل من الماء المقطر (10) مل بعد الرج لمدة (15دقيقة) ثمَ تمت القراءة بجهاز المطياف عند طول موجي 538 نانوميترا لمركب Betacyanine و480 نانوميتر لمركب Betaxanthine وتم قياس تركيز البيتالين من خلال المعادلة الاتية

(A(DF)(MW)Vd/3L)=BC

C تركيز البيتالين

A الامتصاصية

DF نسبة التخفيف 50 بالمئة

MW الكتلة المولية MW=308g mol عند Betacyanine MW=550g عند Betaxanthine

Vd - حجم المحلول

L - ثابت يساوي1

3-6-6- تقدير العناصر المغذية Nو Pو Kو B في الجذور:

وذلك بأخذ خمسة جذور من كل وحدة تجريبية وتجفيفها لحين ثبات الوزن بعد غسلها من الاتربة والغبار ثمَ طحنت ووضعت في عبوات محكمة الغلق وتم اجراء الهضم بأخذ (0.2 غم) من العينة النباتية وهضمها بواسطة حامض الكبريتيك وحامض البيروكلوريك بنسبة (5الى 3) وبعد تمام الهضم قدرت العناصر التالية :

3-6-6-1- النسبة المئوية للنتروجين (%)

قدرت النسبة المئوية للنتروجين جهاز كدلال (Miccro Kjeldahl) وفق الطريقة التي اتبعها (Jackso ، 1958) .

3-6-6-2- النسبة المئوية للفسفور(%) :

قدرت بواسطة موليبيدات الامونيوم وتم القياس النسبة باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وعلى طول موجي (882) نانومترا بحسب الطريقة (Sommers,Olsen1982) وتمت طريقة العمل باخذ (10 مل) من العينة المهضومة ووضعت في دورق ويكمل الى (50 مل) بالماء المقطريؤخذ (10 مل) من المحلول ونضعه في دورق سعة (100مل) ويضاف اليه (0.1 غم) من حامص سكوربيك (4 مل) من مولبيدات الامونيوم ثمَ سخنت المحتويات على صفيحة ساخنة (Hot plat) حتى اصبح اللون محلول ازرق ثمَ اكمل الحجم الى (100مل) بالماء المقطر بعدها تم القراءة على طول موجي (882 نانوميترا).

3-6-6- 3 - النسبة المئوية البوتاسيوم (%) :

تم التقدير بواسطة جهاز المطياف اللهبي (Falme Photometer)

3- 6-6-4- تقديرالبورون في الجذور (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف) :

قدر البورون باستخدام جهاز المطياف (Spectrophotometer mehod) وحسب طريقة Hatcher وWilcox (1950).

4- النتائج والمناقشة

4 -1- تاثير اضافة البورون ورش التايروسين والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من N وPوKوB لنبات الشوندر.

4-1-1 - النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق(%) :

تشير نتائج (الجدول 3)إنً تأثير متوسط المعاملات السمادية كان معنويا في محتوى الاوراق من النتروجين إذ تفوقت المعاملة T9 معنويا في نسبة النتروجين في الاوراق على جميع المعاملات السمادية وقد بلغت (2.668%) في حين اعطت المعاملة T1 اقل نسبة للنتروجين في الاوراق بلغت (1.186%). واوضحت النتائج إنً تأثير الصنف كإنً معنويا في محتوى الاوراق من النتروجين إذ اعطى الصنف المحلي اعلى نسبة للنتروجين في الاوراق بلغت (2.001%) بينما اعطى الصنف Keshtzar اقل نسبة بلغت (1.863%) . اما التداخل بين المعاملات السمادية والصنف فكان معنويا في النسبة المئوية للنتروجين واعلى قيمة وجدت في المعاملة A×T9 وبلغت (2.800%) واقل قيمة وجدت في معاملة التداخل T1× B وبلغت (1.083%).

الجدول (3) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة المئوية للنتروجين في الاوراق الشوندر (%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		المحلي (A)	Keshtzar (B)	
المقارنة	T1	1.290	1.083	1.186
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ $^{-1}$	T2	1.580	1.263	1.421
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	1. 820	1.416	1.618
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر $^{-1}$	T4	1.833	1.643	1.738
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$	T5	1.917	1.863	1.890
T2+T4	T6	2.123	2.123	2.123
T3+T4	T7	2.240	2.366	2.303
T5+T2	T8	2.413	2.760	2.445
T5+T3	T9	2.800	2.536	2.668
متوسط الصنف		2.001	1.863	
L.S.D. (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.038	0.0.115	0.081

4-1-2- النسبة ا لمئوية للفسفور في الاوراق(%) :

اظهرت نتائج (الجدول 4) نلاحظ إنً متوسطات المعاملات السمادية اختلفت معنويا فيما بينها في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق وتفوقت المعاملة T9على جميع المعاملات في النسبة المئوية للفسفور بلغت (0.528 %) وكانت معاملة المقارنة T1 الاقل في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق وبلغت (0.283%). ولوحظ من خلال النتائج إنً الصنف أُثَر معنويا وتفوق الصنف المحلي واعطى اعلى نسبة مئوية للفسفور بالأوراق بلغت (0.458%) في حين بلغت النسبة (0.380%) للصنف Keshtzar . كما اظهرت النتائج إنً معاملات التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية اختلفت معنويا وقد اعطت المعاملة A×T9 اعلى نسبة مئوية للفسفور بلغت (0.570%) في حين معاملة التداخلB×T1 في الاوراق بلغت (0.25%).

الجدول(4) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة المئوية الفسفور في اوراق الشوندر(%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	0.316	0.250	0.283
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	0.356	0.283	0.320
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	0.393	0.316	0.355
رش التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	0.436	0.366	0.401
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	0.473	0.386	0.430
T2+T4	T6	0.506	0.420	0.463
T2+T5	T7	0.523	0.450	0.486
T3+T4	T8	0.550	0.460	0.505
T3+T5	T9	0.570	0.486	0.528
متوسط الصنف		0.458	0.380	
L . S . D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.004	0.013	0.009

4-1-3 - لنسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق (%) :

لوحظ من نتائج الجدول 5 وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق إذ تفوقت المعاملة T9 معنويا على باقي المعاملات السمادية واعطت اعلى نسبة للبوتاسيوم في الاوراق بلغت (3.050%) بينما اعطت معاملة المقارنة T1اقل نسبة البوتاسيوم بلغت (2.411%) . ويتضح من خلال نتائج متوسطات الاصناف وجود فروقات معنوية بين الصنفين إذ تفوق الصنف المحلي بنسبة البوتاسيوم في الاوراق وبلغت (2.728%) واعطى الصنف Keshtzar اقل نسبة بلغت(1.564%). اما بالنسبة للتداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والصنف فقد اعطت معاملة التداخل A×T9 اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت (3.18 %) بينما اعطت معاملة التداخل B xT1 اقل نسبة بوتاسيوم بلغت (2.286%).

الجدول(5) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق %.

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	2.536	2.286	2.411
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ $^{-1}$	T2	2.560	2.343	2.451
اضافة البورون بمستوى 20كغم هـ $^{-1}$	T3	2.600	2.446	2.523
رش التايروسين بتركيز 100ملغم لتر $^{-1}$	T4	2.653	2.433	2.543
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر $^{-1}$	T5	2.670	2.550	2.610
T2+T4	T6	2.730	2.593	2.661
T2+T5	T7	2.780	2.640	2.710
T3+T4	T8	2.843	2.870	2.856
T3+T5	T9	3.186	2.910	3.050
متوسط الصنف		2.728	2.564	
L. S. D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملة السمادية
		0.009	0.028	0.020

4-1-4- تركيز الاوراق من البورون (ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$) :

يلاحظ من نتائج الجدول 6 وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية في محتوى الاوراق من البورون وتفوقت المعاملة T9 معنويا على باقي المعاملات السمادية واعطت اعلى نسبة

بورون بلغ (38.34 ملغم غم$^{-1}$) في حين اعطت معاملة المقارنةT1 اقل كمية للبورون في الاوراق بلغت (17.54ملغم غم$^{-1}$) .

واظهرت النتائج تأثير الصنف وجود فروقات معنوية إذ تفوق الصنف المحلي واعطى كمية اعلى من البورون في الاوراق بلغت (26.86 ملغم غم$^{-1}$) بينما اعطى الصنف Keshtzar كمية اقل بلغت (24.56 ملغم غم$^{-1}$) اما تأثير التداخل بين المعاملات السمادية والصنف فقد كان معنويا واعطت معاملة التداخل A×T9 اعلى كمية بورون بلغت (41.36 ملغم غم$^{-1}$) في حين كانت اقل كمية بورون بلغت (16.60ملغم غم$^{-1}$) في معاملة التداخل B×T1 .

الجدول(6) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في تركيز للبورون في اوراق الشوندر(ملغم كغم وزن جاف$^{-1}$)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	18.48	16.60	17.54
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	18.73	17.60	18.16
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	19.10	19.03	19.07
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	22.02	20.60	21.31
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	26.10	23.60	24.85
T2+T4	T6	29.83	26.70	28.27
T2+T5	T7	30.61	28.87	29.74
T3+T4	T8	35.47	32.70	34.09
T3+T5	T9	41.36	35.31	38.34
متوسط الصنف		26.86	24.56	
L . S. D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.491	1.474	1.043

نلاحظ من نتائج الجداول 3 و 4 و 5 و 6 تفوق المعاملة السمادية T9 (اضافة 20 كغم هكتار$^{-1}$) بورون ورش التايروسين بتركيز(150 ملغم لتر$^{-1}$) في محتوى الاوراق من N و P و K و B وقد يعزى ا لى دور التايروسين (الحامض الاميني) والذي يحتوي في تركيبه على النتروجين مما زاد من نسبة النتروجين في الأوراق (الجدول3) .

كما إنَّ دخوله في الايض الخلوي يسهم في تكوين الحامض الاميني التربتوفان والذي يعد البادئ للاوكسين IAAممايشجع من النمو ولاسيما النمو الجذري (Taizeو Zeigar، 2010) هذا يتفق مع ما أشار اليه Pangestika واخرون (2021) وPavvlovic واخرون(2021) Havlin واخرون (2017) .

قد يرجع السبب في زيادة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق الى دور البورون المضاف والذي يعمل على زيادة نمو القمم النامية في الجذور ومن ثمَ زيادة المساحة السطحية للجذور ومن ثمَ زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية الصحاف (1989) و(الخزاعي ،2017) و (Rukie، 2008) و(Elkner وCzynski، 2004) و(lioyan ، 2013) و (Gehan، 2018).

اما بالنسبة لزيادة محتوى الاوراق من البورون يعزى الى محتوى سماد البوراكس الجيد من البورون ومن ثمَ زيادة في نسبة البورون في الاوراق .

نلاحظ من الجداول 2 و 3 و 4 و 5 تفوق الصنف المحلي في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية N و P و K وb على الصنف الاجنبي Keshtzar قد يعزى الى التباين الوراثي بين الاصناف او التفاعل الايجابي للتركيب الوراثي للصنف مع الظروف البيئية وهذا يتفق مع ما ذكره Gatti واخرون (2011) والخزاعي (2019).

4-2- تأثير اضافة لبورون ورش التايروسين والتداخل بينهما في المؤشرات الخضرية لمحصول الشوندر

4-2-1- ارتفاع النبات سم نبات$^{-1}$:

اتضح من الجدول 7 وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في ارتفاع النبات إذ تفوقت المعاملة T9 معنويا في ارتفاع النبات واعطت (48.86 سم نبات$^{-1}$) وكان اقل ارتفاع للمعاملة T1اذ اعطت (42.84 سم نبات$^{-1}$).

من نتائج الجدول اتضح إنَّ الصنف أُثَر معنويا في ارتفاع النبات إذ تفوق الصنف المحلي على الصنف Keshtzar في ارتفاع النبات وبلغ (53.24و37.65 سم نبات$^{-1}$) بالتتابع.

واظهرت نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية وجود فروقات معنوية وكإنَّ اعلى ارتفاع لمعاملة التداخل A×T9 وبلغ (56.42 سم نبات$^{-1}$) في حين كان اقل ارتفاع لمعاملة التداخل B×T1 بلغ (35.37 سم نبات$^{-1}$).

الجدول(7) تـأثير اضـافة البـورون ورش التايروسين والصنف والتداخل فـي ارتفـاع نبـات الشوندر(سم)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	50.29	35.37	42.84
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	52.98	35.39	43.54
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	52.48	38.91	45.70
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	51.36	38.75	45.05
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	52.92	36.72	44.32
T2+T4	T6	53.78	36.95	45.36
T2+T5	T7	54.50	37.90	46.20
T3+T4	T8	55.49	38.84	48.71
T3+T5	T9	56.42	41.31	48.86
متوسط الصنف		53.24	37.65	
L.S.D(0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.385	1.155	0.817

4-2-2-عدد الأوراق ورقة نبات$^{-1}$:

نلاحظ من نتائج (الجدول 8) وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في عدد الاوراق للنبات إذ تفوقت المعاملة T9معنويا على المعاملات بعددالاوراق بلغ عددها (17.68ورقة نبات$^{-1}$) واقل عدد اورق اعطته معاملة المقارنة بلغ (15.19ورقة بات$^{-1}$).

واظهرت النتائج تاثير الصنف وجود فروقات معنوية في عدد الاوراق فقد تفوق الصنف المحلي واعطى(ورقة نبات $^{-1}$) في حين اعطى الصنف Keshtzar عدد اقل بلغ (14.73 ورقة نبات $^{-1}$). اما تأثير معاملات التداخل بين متوسطات الصنف و المعاملات السمادية فقد وجد فروقات معنوية إذ تفوقت معاملة التداخل A×T9 معنويا بعدد الاوراق بلغ (19.60ورقة نبات $^{-1}$) في حين كان اقل عدد اوراق في معاملة التداخل B×T1 وقد اعطت (13.12ورقة بات $^{-1}$) .

الجدول (8) تـأثير اضـافة البـورون ورش التايروسـين والصـنف والتـداخل فـي عـدد اوراق نبات الشوندر

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	17.27	13.12	15.19
اضافة البورون 10كغم هـ$^{-1}$	T2	17.43	14.16	15.79
اضافة البورون 20كغم هـ$^{-1}$	T3	17.43	14.30	16.43
رش التايروسينبتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	17.83	14.39	15.86
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	18.23	14.64	16.11
T2+T4	T6	18.29	15.15	16.72
T2+T5	T7	18.65	15.39	17.02
T3+T4	T8	19.32	15.67	17.49
T3+T5	T9	19.60	15.77	17.68
متوسط الصنف		18.23	14.73	
L.S.D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.113	0.240	1 0.240

4-2-3- المساحة الورقية سم^2 نبات$^{-1}$:

تبين من نتائج الجدول9 إنَّ المعاملة السمادية T9 تفوقت معنوياعلى باقي المعاملات السمادية في المساحة الورقية وكان اكبر مساحة ورقية للمعاملة T9والتي اعطت (176.4 سم^2 نبات$^{-1}$) في حين كانت اقل مساحة ورقية عند معاملة المقارنة T1 وبلغت (163.4 سم^2 نبات$^{-1}$).

وتبين من نتائج متوسط الصنف تفوق معنوي للصنف المحلي على الصنف Keshtzar في المساحة الورقية والذي بلغ (191.6و150.64 سم ^{2} نبات$^{-1}$) على التوالي . كما بينت نتائج التداخل بين الصنف ومتوسطات المعاملات السمادية فروقا معنوية بين المعاملات وتفوقت معاملة التداخل A × T9 واعطت اكبر مساحة ورقية بلغت (197.6سم^2 نبات$^{-1}$) في حين كان اقل تداخل للمعاملة B × T1 والتي اعطت (143.8 سم^2 نبات$^{-1}$) .

الجدول(9) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في المساحة الورقية لنبات الشوندر(سم^2)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	183.0	143.8	163.4
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	187.4	147.0	167.2
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	189.0	1`48.2	168.6
رس التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	190.0	150.1	170.1
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	192.1	150.7	171.4
T4+T2	T6	193.8	151.9	172.9
T5+T2	T7	194.9	153.9	174.4
T4+T3	T8	196.2	154.6	175.4
T5+T3	T9	197.6	155.3	176.4
الصنف		191.6	150.6	
L.S.D (0.05) .		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.480	1.440	1.018

4-2-4 - تركيز الكلوروفيل في الاوراق ملغم100غم$^{-1}$ وزن طري :

يوضح الجدول (10) إنَّ المعاملة T9 تفوقت معنويا باقي المعاملات السمادية في تركيز الكلوروفيل في الاوراق وكإنَّ اكبركمية كلوروفيل في الاوراق للمعاملة T9وبلغ (169.0 ملغم 100غم-^{1}) واقل تركيز للكلوروفيل وجد في اوراق النبات معاملة المقارنة T1 بلغ (134.5ملغم 100غم-^{1}).

وتبين من النتائج وجود فروقات معنوية في نتائج متوسط الصنف اعلى تركيز للكلوروفيل (151.9ملغم 100غم$^{-1}$) للصنف A واقل تركيز للكلوروفيل (149.2ملغم 100غم$^{-1}$) للصنف B . اما التداخل فقد اعطت معاملة التداخل A×T9 اعلى تركيز بلغ (173.0ملغم 100غم$^{-1}$) بينما لا كان اقل تركيز لمعاملة المقارنة B×T1 الذي بلغ (131.0ملغم 100غم$^{-1}$) .

الجدول(10) تأثير الصنف واضافة البورون ورش التايروسين والتداخل في تركيز الاوراق من الكلوروفيل في نبات الشوندر ملغم 100غم نبات$^{-1}$

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	138.0	131.0	134.5
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	141.0	137.6	139.3
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	143.6	143.0	143.3
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	146.0	144.0	145.0
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	150.0	149.7	149.8
T4+T2	T6	153.0	153.6	153.3
T5+T2	T7	157.6	158	157.8
T4+T3	T8	161.3	161.3	161.3
T5+T3	T9	173.0	165.0	169.0
الصنف		151.5	149.2	
		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
L .S D (0.05)		0.699	1.483	2.098

5-2-4 - الوزن الجاف للمجموع الخضري غم نبات$^{-1}$:

تبين من نتائج الجدول (11) وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في وزن المجموع الخضري لنبات الشوندر إذ تفوقت المعاملة T9معنويا على باقي المعاملات واعطت اكبر مجموع خضري (314.0 غم نبات$^{-1}$) في حين كان اصغر مجموع خضري لمعاملة المقارنة (278.8غم نبات$^{-1}$)

وكما يلاحظ من الجدول وجود فروقات معنوية بين الاصناف إذ تفوق الصنف المحلي A على الصنف Bوقد اعطيا (394.3 و195.1 غم نبات$^{-1}$) بالتتابع .

كما بينت النتائج وجود فروقات معنوية في التداخل بين متوسطات الاصناف والمعاملات إذ تفوقت المعاملة A×T9على باقي المعاملات واعطت اكبر مجموع خضري بلغ (416.0غم نبات$^{-1}$) في حين كان اقل مجموع خضري لمعاملة المقارنة B×T1 بلغ (185.3غم نبات$^{-1}$).

الجدول (11) تأثير واضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في الوزن الخاف للمجموع الخضري لنبات الشوندر غم نبات$^{-1}$

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	372.3	185.3	278.8
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	386.6	190.0	288.3
اضافة البورون 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	388.6	192.0	290.3
رش التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	388.0	191.3	289.6
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	387.3	188.0	287.6
T2+T4	T6	400.3	192.6	296.5
T2+T5	T7	401.3	200.6	301.0
T3+T4	T8	408.0	204.6	306.3
T3+T5	T9	416.0	212.0	314.0
متوسط الصنف		394.3	195.1	
L.S.D(0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		1.875	5.625	3.978

من النتائج الواردة في الجدول 7 و 8 و 9 و 10 و 11 يلاحظ تفوق المعاملة السمادية T9اضافة البورون(بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$)ورش التايروسين بتركيز(150 ملغم لتر$^{-1}$) في مؤشرات النمو الخضري ويعزى ذلك الى دور البورون والتيروسين في زيادة امتصاص العناصر الغذائية ولاسيما النتروجين (جدول 3)الذي يدخل في تكوين البروتينات والإنَّزيمات وفي بناء هرمونات النمو مثل الاوكسينات والسايتوكاينينات التي تحفز انقسام واستطالة الخلايا مما يزيد من النمو الخضري (Taizeو Zeigar، 2001).

كما إنَّ له دورا في بناء مجاميع Prophyrins الداخلة في بناء صبغة الكلوروفيل والسايتوكانينات وكلأهما له دور في عملية التمثيل الكاربوني وعملية التنفس مما يزيد من صبغة الكلوروفيل في الاوراق (الجدول11) وتراكم الكربوهيدرات والنمو الخضري .

كما إنَّ دور البورون في انتقال السكريات المتراكمة من اماكن تصنيعها في الاوراق الى أنسجة القمم النامية ولاسيما في المجموع الخضري مما يزيد من نشاط الانقسام الخلوي والنمو ما ذكره (الصحاف، 1989) وتشابه نتائجه مع El-Hamdi واخرون (2018) على نبات البنجر السكري ويتفق مع نتائج ALY واخرون (2017) على نبات الجزر ومع ما جاء به Tohamy واخرون (2011) و Anjaiah و Pdmaja(2006).

فضلا عن دوره في تمثيل البروتينات والكربوهيدرات والاحماض النووية في النبات مما يزيد من النمو الخضري كما إنَّ الدور المباشر الذي يؤديه التايروسين في مسار تفاعلات الضوء في عملية التمثيل الكارتوني الذي له أُثَر في زيادة المنو الخضري إذ تسهم في انشطار جزيئة الماء في النظام الضوئي الثاني وتحرر H^+ و O_2 وانتقال الالكترونات مما يزيد من البناء الكارتوني وتكوين مركبات فعالة في تنشيط النمو الخضري (Taizeو Zeigar ، 2010).

من النتائج الواردة في جدول 6 و7 و8 و 9 و 10إنَّ لصنف النبات تأثيرا معنويا في صفات النمو الخضري إذ تفوق الصنف المحلي على الصنف Keshtzar في ارتفاع النبات (الجدول7) وعدد الاوراق (8) المساحة الورقية (الجدول 9) ونسبة الكلوروفيل (الجدول 10) ووزن المجموع الخضري الجدول (11) وذلك لطبيعة الاختلاف بين التراكيب الوراثية لنبات الشوندر اوقد يعود السبب الى مدى ملاءمة الظروف البيئية مما ينتج عنه تباين في كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وبعد ذلك تراكم المواد الغذائية المصنعة الكربوهيدرات مما يؤثر على انقسام الخلايا وتطورها في النبات إذ يؤدي الى نمو قوي للمجموع الخضري والجذري ما يؤدي الى زيادة في عدد الاوراق الجدول(8) وارتفاع النبات الجدول (7) والمساحة الورقية الجدول(9) والمجموع الخضري الجدول (11) ونسبة الكلوروفيل الجدول(10) وهذه النتائج تتشابه مع نتائج الشيخ (2017) وهذا يتفق مع ما ذكره Gatti واخرون (2011) والخزاعي (2019).

4-3- تـأثير اضـافة البـورون ورش التايروسـين والصـنف والتـداخل بينهمـا فـي المؤشـرات الجذرية لمحصول الشوندر

4-3-1- قطر الجذر (ملم) :

من نتائج الجدول (11) لوحظ وجود فروقات بين متوسطات المعاملات السمادية وقد تفوقت المعاملـة T9معنويا على باقي المعاملات السمادية في قطر الجذر وبلـغ (6.913 ملم نبـات$^{-1}$) وقد اعطـت معاملـة المقارنة T1اقل قطر لجذر الشوندر وبلغ (5.890 ملم نبات$^{-1}$).

لوحظ وجود فروقات معنوية بين متوسطات الاصناف فقد اعطى الصنف المحلي اعلى اقطر بلغ (7.166 ملم نبـات$^{-1}$) بينمـا كـان اقل قطـر للصـنف Keshtzar وبلـغ (5.637 ملم نبـات$^{-1}$). امـا تأثير التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والصنف فكان معنويا في قطر الجذر وقد اعطـت معاملـة التداخل A×T9 اعلى قطر جذر بلغ (7.627 ملم) فـي حـين اعطـت معاملـة التـداخل B×T1 اقل قطـر بلغ (5.167 ملم).

الجدول (11) تـأثير اضـافة البـورون ورش التايروسـين والصـنف والتـداخل فـي قطـر جذر لنبات الشوندر

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	6.613	5.167	5.890
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	6.610	5.267	5.938
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	6.790	5.400	6.095
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	7.107	5.600	6.353
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	7.283	5.433	6.358
T4+T2	T6	7.483	5.733	6.608
T5+T2	T7	7.497	5.867	6.682
T4+T3	T8	7.487	6.067	6.777
T5+T3	T9	7.627	6.200	6.913
الصنف		7.166	5.637	
L . S . D (0.05)		للصنف	للتداخل	المعاملات السمادية
		0.0581	0.1553	0.1098

4- 3 - 2 - طول الجذر سم :

يوضح الجدول (12) وجود فروقات معنوية في طول الجذر بين متوسطات المعاملات السمادية وتفوقت المعاملة T9واعطت اعلى معدل لطول الجذر بلغ (24.34 سم) في حين اعطت معاملة المقارنة T1 اقل متوسط لطول الجذر بلغ (20.45 سم).

كما يتضح وجود فروق معنوية بين متوسطات الاصناف فقد تفوق الصنف المحلي A بمعدل (25.21 سم) في حين اعطى الصنف Keshtzar اقل متوسط لطول الجذر بلغ (20.04 سم) .

ظهر من نتائج الجدول وجود فروقات معنوية في التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية ومتوسطات الاصناف وتظهر تفوقا للمعاملة A×T9 واعطى اعلى معدل لطول الجذر بلغ (27.28 سم) اما اقل متوسط لطول الجذر كان في معاملة التداخل B×T1 قد بلغ (18.51 سم) .

الجدول(12) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في طول جذر نبات الشوندر(سم)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	22.38	18.51	20.45
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	23.08	18.65	20.86
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	23.53	19.77	21.65
رس التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	25.08	20.29	22.68
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	25.77	20.35	23.06
T4+T2	T6	26.25	20.39	23.32
T5+T2	T7	26.68	20.46	23.57
T4+T3	T8	26.85	20.54	23.69
T5+T3	T9	27.28	21.40	24.34
الصنف		25.21	20.04	
L.S.D.(0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.1363	0.2012	0.1422

4-3-3- وزن الجذر الكلي غم نبات$^{-1}$:

من النتائج الجدول (13) وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية في وزن الجذر الكلي في نبات الشوندر إذ تفوقت المعاملة T9 معنويا على باقي المعاملات وبلغ وزن الجذر فيها (295.6 غم نبات$^{-1}$) حين اقل وزن جذر كان في معاملة المقارنة T1 بلغ (230.6غم نبات$^{-1}$).

لوحظ من متوسطات الاصناف وجود فروقات معنوية بين الصنفين واعطى الصنف المحلي اعلى وزن للمجموع الجذري بلغ (371.6غم نبات $^{-1}$) في حين اعطى الصنف Keshtzar اقل وزن للجذر بلغ (169.11غم نبات$^{-1}$).

اتضح من نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف إنً معاملة التداخلA×T9 اعطت اعلى وزن لجذر الشوندر بلغ (388.6 غم نبات$^{-1}$) في حين اعطت معاملة التداخلB×T1 اقل وزن لجذر الشوندر بلغ (124.0غم نبات$^{-1}$).

الجدول(13) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في وزن المجموع الجذري لنبات الشوندر غم نبات$^{-1}$

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	337.3	124.0	230.6
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	381.3	134.3	257.8
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	368.6	137.3	253.0
رس التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	369.0	163.3	266.1
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	375.6	182l0	278.8
T4+T2	T6	378.0	191.6	284.8
T5+T2	T7	384.0	189.3	286.6
T4+T3	T8	382,3	201.0	291.6
T5+T3	T9	388.6	202..6	295.6
الصنف		371.67	169.11	
L.S.D. (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		1.806	5.419	3.832

4-3-4:- وزن الجذر التسويقي غم نبات$^{-1}$

تبين نتائج الجدول (14) وجود فروق معنوية في وزن الجذر التسويقي بين متوسطات المعاملات السمادية إذ تفوقت المعاملة T9معنويا على باقي المعاملات وبلغ وزن الجذر(281.1غم نبات$^{-1}$) وسجلت معاملة المقارنة اقل وزن للجذربلغ (224.5 غم نبات$^{-1}$).

ومن نتائج متوسطات الصنف لوحظ وجود تفوق معنوي للصنف المحلي على الصنف Keshtzar في وزن الجذر التسويقي إذ بلغ (343.1 و167.0 غم نبات $^{-1}$) على التوالي .

واظهرت نتائج التداخل بين معاملات التداخل والصنف فروقا معنوية بين المعاملات وقد تفوقت معاملة التداخل A×T9وقد اعطت اكبر وزن لجذر الشوندر بلغ (364.3 غم نبات$^{-1}$) في حين اقل تداخل كإنً للمعاملة B×T1 واعطت اقل وزن لجذر الشوندر بلغ (123.3 غم نبات$^{-1}$).

الجدول(14) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في وزن الجذر التسويقي نبات الشوندر غم نبات $^{-1}$

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	325.6	123.3	224.5
اضافة البورون بكمية 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	332.3	122.3	227.3
اضافة البورون بكمية 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	336.3	133	234.6
رس التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	337.0	170.3	253.6
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	342.0	187.0	264.5
T4+T2	T6	344.6	190.6	267.6
T5+T2	T7	352.0	184.3	268.1
T4+T3	T8	353.6	194.6	274.1
T5+T3	T9	364.3	198.0	281.1
الصنف		343.1	167.0	
L.S.D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		2.876	8.629	6.102

5-3-4:الحاصل الكلي (إنًتاجية النبات) طن هكتار$^{-1}$

تبين من خلال نتائج الجدول 15وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في إنًتاجية النبات . ويوضح الجدول تفوقا معنويا للمعاملة T9 على باقي المعاملات السمادية وقد اعطت (46.84 طنا هكتار$^{-1}$) ، في حين اقل إنًتاجية كانت للمعاملة T1معاملة المقارنة بلغت (37.41طن هكتار $^{-1}$). وتبين من النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات الاصناف وقد اعطى الصنف المحلي اعلى إنًتاج بلغ (57.18 طنا هكتار$^{-1}$) في حين اعطى الصنف Keshtzar كمية إنًتاج اقل بلغت (27.79 طنا هكتار$^{-1}$). اما بالنسبة للتداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والصنف فتبين نتائج الجدول وجود فروقات معنوية بين التداخلات وقد اعطت معاملة التداخل للصنف A×T9 اعلى كمية إنًتاج بلغت (60.71طنا هكتار$^{-1}$) في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف B×T1 اقل كمية إنًتاج بلغت (20.54 طنا هكتار$^{-1}$).

الجدول (15) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في الحاصل الكلي (إنًتاجية النبات) طن هكتار$^{-1}$

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	54.26	20.54	37.41
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	55.38	20.38	37.88
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	56.04	22.16	39.09
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	56.16	28.09	42.13
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	56.99	31.16	44.08
T4+T2	T6	57.43	31.16	44.59
T5+T2	T7	58.66	30.71	44.68
T4+T3	T8	58.93	32.43	45.68
T5+T3	T9	60.71	32.99	46.84
متوسط الصنف		57.18	27.79	
L . S D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		3.567	1.982	2.342

6-3-4 - المجموع الخضري/المجموع الجذري%:

من الجدول (16) تبين إنً المعاملة T1 معنويا على باقي المعاملات السمادية معنويا في نسبة المجموع الخضري الجاف الى المجموع الجذري الجاف واعطت (1.050%) أما اقل نسبة للمجموع الخضري الى المجموع الجذري فكانت لمعاملة T9واعطت (1.016%).

ويلاحظ من نتائج متوسطات الاصناف تفوق الصنف المحلي معنويا على الصنف Keshtzar في النسبة بين المجموع الخضري والمجموع الجذري والتي بلغت (1.0306و1.0305%) على التوالي.

تبين من نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف وجود فروقات معنوية بين المعاملات وقد تفوقت المعاملة B×T واعطت اعلى نسبة بين المجموع الخضري والمجموع الجذري وبلغت (1.056%) في حين اعطت المعاملةA xT9 اقل نسبة بين المجموع الخضري والمجموع الجذري بلغت (1.010%).

الجدول (16) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة المجموع الخضري /المجموع الجذري%

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	1.044	1.056	1.050
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	1.041	1.052	1.046
اضافة البورون بمستوى20 كغم هـ$^{-1}$	T3	1.038	1.048	1.043
رش التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	1.023	1.043	1.033
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	1.032	1.038	1.035
T4+T2	T6	1.029	1.0316	1.030
T5+T2	T7	1.025	1.025	1.025
T4+T3	T8	1.023	1.019	1.021
T5+T3	T9	1.01	1.013	1.016
الصنف		1.0306	1.0305	
L.S.D. (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.0026	0.0079	0.0054

يعزى تفوق المعاملة السمادية T9(اضافة البورون 20كغم هـ$^{-1}$) ورش التايروسين بتركيز(150 ملغم لتر$^{-1}$) في مؤشرات المجموع الجذري الى دورها الواضح في تحسين الحالة التغذوية للنبات والذي اكده النتائج في الجداول 2 و 3 و 4 و5 والذي أُثَر بدوره في زيادة النمو الخضري ولاسيما المساحة الورقية (الجدول8) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل (الجدول9) مما أثَر ايجابا في زيادة مخرجات التمثيل الكاربوني في الاوراق وانتقالها النشط بمساعدة البورون الى اماكن تخزينها في الجذور مما زاد نمو المجموع الجذري وهذا يتفق مع ما وجده كل من المحمداي (2009) وGad وKandil (2013) وBhat واخرون (2015) وهذا ما أشار آلية الشيخ (2017) و Sonmez (2017) واتفق بالنتائج مع ما توصل اليه Al-Noman (2015) ويتشابه مع ما ذكره على نبات الجزر.وGondium واخرون (2015) على الشوندر.

كما يعزى تفوق الصنف المحلي على الصنف Keshtzar في مؤشرات المجموع الجذري (الجداول11- 16) الى الاختلاف بين الصنفين الى التراكيب الوراثية الخاصة بكل صنف ومدى تفاعلها مع الظروف المناخية وظروف التربة إذ تفوق الصنف المحلي بأغلب الصفات ويعود السبب الى طبيعة هذا الصنف بتكوين مجموع جذري كبير ومن ثمَ تمكن النبات من امتصاص نسبة عالية من العناصر المغذية الذي انعكس على زيادة العمليات النباتية ومن ثمَ زيادة المجموع الخضري مما ادى الى زيادة نسبة الكلوروفيل في الاوراق والذي انعكس ايجابا في زيادة عمليات التمثيل الكربوني، مما سبب زيادة إنًتاج المركبات الغذائية والمركبات الهرمونية والتي سببت بالتالي زيادة في قطر وطول ووزن الجذر وهذه النتائج تتفق مع ما أشار اليه Allemann وWitt and (2013) والخزاعي (2019) و (Pareek واخرون، 2000) .

4-4-المؤشرات النوعية للجذور:

4-4-1- الكربوهيدرات في الجذور % :

يوضح الجدول (17) وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للسكريات في الشوندر و تفوقت المعاملة T9معنويا على باقي متوسطات المعاملات واعطت اعلى نسبة سكر بلغت (10.41 %) في حين اعطت معاملة المقارنة T1 اقل نسبة سكر بلغت (7.127 %).

كما يتضح من خلال النتائج متوسطات الاصناف وجود فرق معنوي إذ تفوق الصنف Keshtzar على الصنف المحلي في النسبة المئوية للسكر في الجذور والذي بلغ (9.128 %و 8.517%) بالتتابع.

كما اظهرت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف وجود فروق معنوية وتفوقت معاملة التداخل B×T9 واعطت اعلى نسبة سكر بلغت (10.95 %) في حين اقل نسبة للسكر كان لمعاملة التداخلA×T1 وبلغت (6.870 %).

الجدول (17) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة الكربوهيدرات في جذور نبات الشوندر(%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	6.870	7.383	7.127
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	7.133	7.943	7.538
اضافة البورون بمستوى20 كغم هـ$^{-1}$	T3	8.283	8.233	8.258
رس التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	8.703	8.337	8.520
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	8.797	8763	8.780
T4+T2	T6	8.863	9.880	9.372
T5+T2	T7	8.917	10.210	9.563
T5+T3	T8	9.217	10.44	9.830
T5+T3	T9	9.870	10.95	10.41
الصنف		8.517	9.128	
L.SD (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.134	0.404	0.285

4-4-2- النسبة المئوية للبروتين في الجذور % :

توضح نتائج الجدول18 إنَّ المعاملة السمادية T9تفوقت معنويا على باقي المعاملات السمادية في نسبة البروتين في الجذور وقد اعطت (10.85%) اما اقل نسبة بروتين فكانت لمعاملة المقارنة T1 وبلغت (7.612%).

تبين نتائج متوسطات الصنف تفوقا معنويا للصنف المحلي على الصنف Keshtzar في نسبة البروتين وكانت (9.441و8.610 %) على التوالي . واظهرت نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات

السمادية فروقا معنوية بين المعاملات وقد تفوقت معاملة التداخل A×T9 واعطت اكبر نسبة بروتين بلغت (11.33 %) واعطت معاملة التداخلB×T1 اقل نسبة بلغت (6.723 %).

الجدول(18)تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في كمية البروتين في جذور نبات الشوندر%

المعاملات السمادية	رمزالمعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	8.500	6.723	7.612
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	8.867	7.633	8.250
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	8.800	7.567	8.183
رش التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	8.333	8.233	8.283
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	8.600	8.567	8.583
T4+T2	T6	9.467	9.167	9.317
T5+T2	T7	10.36	9.433	9.900
T4+T3	T8	10.70	9.800	10.25
T5+T3	T9	11.33	10.36	10.85
متوسط المعاملات		9.441	8.610	

L .S .D(0.05)	للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
	0.130	0.392	0.277

4-4-3-السكريات في الجذور% :

يبين الجدول 19 وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في كمية الكربوهيدرات في جذور الشوندر وبينت النتائج تفوق المعاملة T9على باقي متوسطات المعاملات السمادية وقد اعطت اكبر كمية كربوهيدرات في الجذور بلغت (10.88%) في حين اعطت معاملة المقارنة T1 اقل كمية كربوهيدرات بلغت(7.612%).

كما اوضحت نتائج متوسطات الاصناف تفوق الصنف المحلي معنويا على الصنف Keshtzar في كمية الكربوهيدرات والتي بلغت (9.441و 8.554 %)على التوالي. وكما بينت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والاصناف فروقا معنوية بين معاملات التداخل وقد تفوقت معاملة التداخل A×T9

واعطت اكبر كمية كربوهيدرات بلغت (11.33 %) في حين كان اقل كمية معاملة التداخلB×T1 وقد اعطت (6.723 %)

الجدول (19) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في كمية السكريات في جذور نبات الشوندر%

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	8.500	6.723	7.612
اضافة البورون بمستوى10 كغم هـ$^{-1}$	T2	8.867	7.300	8.083
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	8.800	7.633	8.217
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	8.333	8.300	8.317
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	8.600	8.600	8.600
T4+T2	T6	9.467	9.000	9.233
T5+T2	T7	10.36	9.300	9.833
T4+T3	T8	10.70	10.17	10.20
T5+T3	T9	11.33	10.43	10.88
متوسط الصنف		9.441	8.554	
L.S D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.0712	0.213	0.151

5-4-4- نسبة الالياف في جذور الشوندر(%) :

يبين الجدول (20) وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في نسبة الالياف في الجذور إذ تبين من النتائج تفوق المعاملة T9 معنويا على باقي متوسطات المعاملات السمادية وقد اعطت اقل نسبة الياف في الجذور بلغت (1.197%) . في حين اعطت المعاملة T1 اعلى نسبة من الالياف في الجذور بلغ (2.373%) .

يتضح من خلال نتائج متوسطات الاصناف تفوق الصنف Keshtzar معنوياعلى الصنف المحلي في خفض نسبة الالياف في الجذور والتي بلغت (1.407% و 1.813%) وعلى التوالي .

كما بينت نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل وقد تفوقت معاملة التداخل B×T9 في خفض نسبة الالياف و بلغت (1.040%) في حين كانت اعلى نسبة معاملة التداخل في المعاملة A×T1 وقد اعطت (2.873%) .

الجدول (20)تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة الألياف في جذور نبات الشوندر(%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
معاملة المقارنة	T1	2.873	1.873	2.373
اضافة البورون بمستوى كغم هـ$^{-1}$	T2	1.850	1.717	1.783
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	1.820	1.547	1.683
رس التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	1.783	1.460	1.622
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	2.057	1.377	1.717
T4+T2	T6	1.650	1.280	1.465
T5+T2	T7	1.517	1.217	1.367
T4+T3	T8	1.417	1.153	1.285
T5+T3	T9	1.353	1.040	1.197
الصنف		1.813	1.407	
L.S.D. (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.076	0.0.23	0.163

4-4-5- تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل بينهما في محتوى جذور الشوندر من صبغة البيتالين (ملغم غم وزن طري$^{-1}$) :

توضح نتائج الجدول(21) وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية وقد تفوقت المعاملة T9 معنويا على باقي المعاملات السمادية في كمية صبغة البيتالين في جذور الشوندر وبلغت (11.60ملغم غم وزنا طريا$^{-1}$) واعطت المعاملة T1 اقل كمية من صبغة البيتالين قد بلغت (8.233. ملغم غم وزنا طريا$^{-1}$) اما متوسطات الاصناف لوحظ وجود فروقات معنوية وقد تفوق الصنف Keshtzar واعطى كمية اعلى من صبغة البيتالين قد بلغت (9.407 ملغم غم وزنا طريا$^{-1}$) واعطى الصنف المحلي اقل كمية من صبغة البيتالين بلغت (9.200 ملغم غم$^{-1}$) .

اظهرت معاملات التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية وجود فروقات معنوية وكانت اكبر كمية من صبغة البيتالين لمعاملة التداخل B×T9 وبلغت (11.96 ملغم غم$^{-1}$) في حين اقل كمية لصبغة البيتالين كان في معاملة التداخل B×T1 وبلغت (8.033 ملغم غم وزنا طري$^{-1}$) .

الجدول(21) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في محتوى جذور الشوندر من صبغة البيتالين (ملغم غم وزن طري$^{-1}$)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	8.033	8.201	8.233
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	8.733	8.733	8.733
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	8.833	8.933	8.900
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	8.967	8.233	8.600
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	9.500	8.600	9.050
T2+T4	T6	9.733	9.733	9.733
T2+T5	T7	10.30	10.36	10.333
T3+T4	T8	10.13	10.43	10.28
T3+T5	T9	11.23	11.96	11.60
متوسط الصنف		9.200	9.407	
L .S .D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0. 106	0.320	0.226

4-4- 6- تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في محتوى للجذور من N و P و K و B:

4-4-6-1- النسبة المئوية للنيتروجين في الجذور :

تبين نتائج الجدول22 هنالك فروقات معنوية ببين متوسطات المعاملات السمادية في النسبة المئوية للنتروجين في جذور الشوندر و تفوقت المعاملة T9معنويا واعطت اعلى نسبة مئوية للنتروجين بلغت (1.275%) في حين كانت اقل نسبة مئوية للمعاملة T1بلغت (0.785%) .

اما بالنسبة للصنف فقد تفوق الصنف المحلي معنويا في نسبة النتروجين في الجذور وقد بلغت (1.147%) واعطي الصنف Keshtzar اقل نسبة بلغت (0.956%) .واتضح من خلال نتائج التداخل بين المعاملات السمادية والصنف وجود فروقات معنوية وتفوقت معاملة التداخل A×T9 واعطت اعلى نسبة نتروجين بلغت (1.363%) في حين كانت اقل نسبة عند معاملة التداخل B×T1 بلغت (0.620%).

الجدول (22)تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في النسبة المئوية للنتروجين في جذور الشوندر(%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسط المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	0.950	0.620	0.785
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	0.970	0.636	0.803
اضافة البورون بمستوى20 بكمية كغم هـ$^{-1}$	T3	1.016	0.753	0.885
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	1.150	0,920	1.035
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	1.180	1.076	1.128
T4+T2	T6	1.190	1.120	1.155
T5+T2	T7	1.193	1.130	1.161
T4+T3	T8	1.316	1.166	1.241
T5+T3	T9	1.363	1.186	1.275
الصنف		1.147	0.956	
L . S . D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.017	0.052	0.037

2-6-4-4 - النسبة المئوية للفسفور في الجذور:

اتضح من الجدول 23 وجود فروقات معنوية ما بين متوسطات المعاملات السمادية وقد تفوقت المعاملة T9 في النسبة المئوية للفسفور في الجذور بلغت (0.525%) في حين اعطت المعاملة T1اقل نسبة مئوية للفسفور بلغت(0.270%).

اما تأثير الصنف فقد اظهرت النتائج تفوق الصنف المحلي معنويا في نسية الفسفور في الجذور وبلغت (0.503%) في حين بلغت في الصنف Keshtzar (0.304%) .

اظهرت نتائج التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والصنف وجود فروقات معنوية وقد تفوقت معاملة التداخل A×T9 معنويا في النسبة المئوية للفسفوربلغت (0.620%) واعطت معاملة التداخلB×T1 اقل نسبة مئوية للفسفور في الجذور بلغت (0.170%).

الجدول (23) تأثيراضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في النسبة المئوية للفسفور في جذور الشوندر(%)

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	0.370	0.170	0.270
اضافة البورون بمستوى10 كغم هـ$^{-1}$	T2	0.406	0.206	0.306
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	0.446	0.240	0.343
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	0.480	0.270	0.375
رش التايروسين بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	0.510	0.306	0.408
T4+T2	T6	0.540	0.343	0.441
T5+T2	T7	0.566	0.370	0.468
T4+T3	T8	0.590	0.400	0.495
T5+T3	T9	0.620	0.430	0.525
الصنف		0.503	0.304	
L . S .D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.002	0.006	0.004

4-4- 6-3- تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في نسبة المئوية للبوتاسيوم في جذور الشوندر%:

اظهرت نتائج الجدول24 وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية في نسبة البوتاسيوم في الجذور إذ تفوقت المعاملة T9معنويا على باقي المعاملات وقد اعطت (2.498 %) في حين اعطت معاملة المقارنة T1اقل نسبة للبوتاسيوم في الاوراق بلغت (1.710%).

من الجدول يتضح عدم وجود فرق معنوي بين متوسطات الاصناف إذ اعطى الصنف المحلي اعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم بلغت (2.078%) في حين اعطى الصنف Keshtzar اقل نسبة بلغت (2.006%). وبين التداخل بين المعاملات السمادية والصنف وجود فروقات معنوية بين التداخلات

وكانت اعلى نسبة في معاملة التداخل A×T9 اذ اعطى (2.636%) في حين كانت اقل نسبة مئوية للبوتاسيوم في معاملة التداخل B×T1 واعطت (1.660%) .

الجدول (24) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في النسبة المئوية للبوتاسيوم في جذور الشوندر%

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	1.760	1.660	1.710
اضافة البورون بمستوى10 كغم هـ$^{-1}$	T2	1.833	1.713	1.773
اضافة البورون بمستوى 20كغم هـ$^{-1}$	T3	1.920	1.803	1.861
رش التايروسين بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$	T4	1.923	1.900	1..911
رش التايروسين بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$	T5	1.956	2.026	1.991
T2+T4	T6	2.043	2.103	2.073
T2+T5	T7	2.200	2.196	2.198
T3+T4	T8	2.436	2.296	2.366
T3+T5	T9	2.636	2.360	2.498
متوسط المعاملات		2.078	2.006	
L . S. D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.018	0.056	0.039

4- 4 - 6- 4 - محتوى الجذور من البورون ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف :

نلاحظ من نتائج الجدول 25 وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات السمادية اذا تفوقت المعاملة T9 واعطت اعلى كمية بورون في الجذور بلغت (17.56ملغم غم$^{-1}$) وسجلت معاملة المقارنة T1اقل كمية بورون بلغت (10.36ملغم غم$^{-1}$).

كما اتضح من النتائج وجود فروقات معنوية بين متوسطات الصنف إذ تفوق الصنف المحلي معنويا على الصنف Keshtzar واعطى كمية بورون بلغت (14.17و13.15 ملغم غم $^{-1}$وزن جاف) بالتتابع . كما بينت نتائج التداخل بين متوسطات المعاملات السمادية والصنف وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل وقد تفوقت معاملة التداخل A×T9 معنويا واعطت اعلى كمية بورون و قد

بلغت (18.29 ملغم غم$^{-1}$) في حين اعطت معاملة التداخل B×T1 اقل كمية بلغت (9.99ملغم غم$^{-1}$) .

الجدول (25) تأثير اضافة البورون ورش التايروسين والصنف والتداخل في محتوى جذور الشوندر من البورون ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف

المعاملات السمادية	رمز المعاملة	الصنف		متوسطات المعاملات السمادية
		المحلي A	Keshtzar B	
المقارنة	T1	10.74	9.99	10.36
اضافة البورون بمستوى 10 كغم هـ$^{-1}$	T2	11.49	10.56	11.03
اضافة البورون بمستوى 20 كغم هـ$^{-1}$	T3	12.01	11.44	11.72
رش التايروسين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$	T4	12.20	12.13	12.17
رش التايروسين 150 ملغم لتر$^{-1}$	T5	13.76	13.37	13.57
T2+T4	T6	15.00	13.84	14.42
T2+T5	T7	16.19	14.87	15.53
T3+T4	T8	17.84	15.34	16.59
T3+T5	T9	18.29	16.84	17.56
متوسط الصنف		14.17	13.15	
L . S . D (0.05)		للصنف	للتداخل	للمعاملات السمادية
		0.204	0.613	0.433

يلاحظ من نتائج الجداول المؤشرات النوعية (17-25) تفوق المعاملة السمادية T9(اضافة البورون 20 كغم هـ$^{-1}$ ورش التايروسين 150 ملغم لتر$^{-1}$) ويبدو إنَّ توليفة المعاملة T9ودورها في تحسين الحالة التغذوية والذي كان جليا في الجداول 2و3و4و5 الذي انعكس ايجابا في تحسين مؤشرات النمو الخضري ولاسيما المساحة الورقية (الجدول8) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل (الجدول9) قد اسهم في زيادة الكربوهيدرات المنتجة في الاوراق بعملية التمثيل الكاربوني وقد ساعد في انتقالها بشكل نشط على هيئة سكروز المحتوى الجيد لكل من البورون والبوتاسيوم الى اماكن تراكمها في المجموع الجذري مما زاد من كمية السكريات في الجذور(الجدول19) وتراكم الكربوهيدرات (الجدول17) فضلا عن زيادة العناصر المعدنية مثل النتروجين (الجدول22) والذي اسهم بدوره في زيادة محتوى الجذور من البروتين (الجدول18) وصبغة البيتالين (الجدول21) إذ يدخل النتروجين في تركيب صبغة البيتالين (الشيخ،2017)، كما إنَّ المسار الحيوي لتكوين صبغة البيتالين يبدا من الحامض الاميني التايروسين عن طريق عمل الإنَّزيمات لإنَّتاج ثنائي هيدروكسي فينيل الآنين (L-DOPA) وحامض Betalamic اذ لايحدث نزع لمجموعة الامين اثناء التكوين الحيوي لحامض البيتالاميك وإنَّما يندمج نتروجين المجموعة

الامينية في التركيب الحلقي باصرة تسأهمية إذ بالامكانً اضافة مجموعة كاربوكسيل واحدة مع مجموعة امين التايروسين مما يؤدي الى بناء Betaxanthin او (Betacyanin كما إنً للبورون دورا في زيادة صبغة البيتالين في الجذور عن طريق دور البورون في تجميع النترات NO_3^- (العابدي،2010) إذ يسهم البورون والبوتاسيوم في امتصاص النتروجين الذي يؤدي الى توجه نبات الشوندر الى زيادة تجميع النترات في جذورها ومن ثمَ زيادة صبغة البيتالين (Kosson و اخرون ،2011).

البورون يسهل انتقال السكريات في النبات ويعتمد على قابلية البوراكس تكوين مركبات معقدة مع ال polyhydroxyl والتي تضم الكحول والسكريات ،إذ يمر هذا المعقد السكر والبورون من خلال الاغشية الخلوية بصورة اسهل من مرور جزيئات السكر المستقطبة لوحدها إذ تتكون مناطق النقاط استقبال للسكر في النموات الحديثة او لكون البورون يعد احد مكونات الاغشية النباتية (النعمي،2000) ويتفق مع ما أشار اليه Al-Mohmmad وAl-Geddawi(2011) ويتفق مع نتائج Masriو Hamza(2015)على نبات البنجر السكري ويتفق مع Subba (2016)على نبات الجزر. وهذا يتفق مع أشار اليه البيرقدار والجبوري (2015)و Mampa واخرون (2015) على الشوندر و Artyszak واخرون (2019) وAliAbdallah (2015) على بنجر السكري ويعزى تفوق الصنف المحلي على الصنف Keshtzar في نسبة والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون طبيعة وتركيب الصنف الوراثية إذ يعزى التفوق الى التباين الوراثي بين الاصناف او الاستجابة الجينية للتركيب الوراثي للصنف مع الظروف البيئية ،ويعزى تفوق الصنف المحلي A معنويا على الصنف B الإيراني Kashtzaer في نسبة الالياف والبروتين والكربوهيدرات في حين تفوق الصنف الإيراني في نسبة السكريات وصبغة البيتالين ويرجع بين الاصناف السبب الى التباين الوراثي بين الاصناف وربما يعزى الى التفاعل الايجابي للتركيب الوراثي لهذه الاصناف مع الظروف البيئية وهذا ما أشار اليه Gatti واخرون(2011) ويتفق مع ما أشار اليه Abido (2012) على نبات البنجر السكري والسفاح (2007) والشيخ (2017) على الشوندر وEnan(2016).

5- الاستنتاجات والتوصيات :

5-1- الاستنتاج :

1- اظهرت نتائج الدراسة تفوق نباتات الصنف المحلي تفوقا معنويا على الصنف الإيراني Keshtzar في الصفات الخضرية والجذرية ومحتوى المجموع الخضري(المساحة الورقية وارتفاع النبات و عدد الاوراق والكلوروفيل الكلي ومحتوى الاوراق من العناصر Nو P و K وB والمؤشرات الجذرية من العناصر الغذائية وطول الجذر وقطرة ووزن الجذر الكلي والتسويقي والحاصل الكلي ونسبة الالياف في الجذور والكربوهيدرات والبروتين وتفوق الصنف الإيراني Keshtzar في الصفات النوعية للجذور (السكريات وصبغة البتالين)

2- تفوقت المعاملة السمادية اضافة (20 كغم هكتار$^{-1}$) بورون ورش (150ملغم لتر$^{-1}$) تايروسين على باقي المعاملات السمادية في جميع الصفات

3- تفوقت معاملة التداخل بين الصنف المحلي والمعاملة السمادية (20 كغم هكتار$^{-1}$) بورون (بوراكس) و(150ملغم لتر$^{-1}$) تايروسين في جميع الصفات الخضرية والجذرية .

6-2- التوصيات :

1- الاستمرار بزراعة الصنف المحلي والسعي لنشر الصنف الإيرانيKeshtzar الذي تفوق بالصفات النوعية والذي يمتاز بصفات مظهرية جيدة من انتظام الشكل الخارجي والجذر الوتدي غير متفرع وحجمه متوسط وقلة الالياف وانتظام اللون واحتواءه على كمية مناسبة من السكريات وصبغة البيتالين

2- لزياد الإنًتاج وتحسين النوعية نوصي بإضافة (20كغم هكتار $^{-1}$)بورون (بوراكس) و(150ملغم لتر$^{-1}$ تايروسين)

3- نوصي باستخدام اصناف جديدة في الدراسات المستقبلية لنبات الشوندر ضمن ظروف محافظة كربلاء المقدسة

4- نشرالثقافة للمستهلكين لتوضيح دور محصول الشوندر في علاج العديد من الامراض المزمنة بشكل امن واعطاء أهمية للحاصل الورقي في الدراسات المستقبلية وتوضيح أهميته الغذائية والصحي.

6-المصادر

1-6:المصادر العربية

ابو ضاحي ، يوسف محمد (1989). دليل تغذية النبات العملي . كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

أرسلان ،اويديسو انتصار الحياوي و زياد الابراهيم وخالد اسماعيل(2014). استجابة اصناف من الشوندر السكري (*Bate vulgaris* L.) وحيد ومتعدد الاجنة للتسميد الازوتي باستخدام طريقتين للري (رذاذ وسطحي) في العروة الصيفية . المجلة السورية للبحوث الزراعية،1 (1). (98-104)

ادريس، محمد حامد وصبحي وهاب (2007) . فسيلوجيا النبات **.** مركز سوزان مبارك للاستكشاف العلمي. مصر .

البدراني ، وحيدة علي احمد وصالح محمد احمد الراشدي(2009). تأثير البوتاسيوم والبورون في حاصل ونوعية البنجر السكري (*Beta Vulgaris* L.) مجلة زراعة الرافدين ،(37 (3) : 80 - 87.)

البدراني، وحيدة علي احمد و صالح محمد احمد الراشدي (2001). تأثير البوتاسيوم والبورون في حاصل ونوعية البنجر السك (*Beta Vulgaris* L.) مجلة زراعة الرافدين،(23)2(0308– 0323).

البسيط ، بسام ابو ترابي وميتادي بوراس (2011). كتاب إنَتاج محاصيل الخضر – مطبعة لبداوي .دمشق. جامعة دمشق .

بغدادي ،محمد ، يوسف نمر وإنَتصار الجباوي (2014). تأثير العروتين الخريفية والشتوية في الصفات النوعية لعدة اصناف من الشو نذر(*Beta Vulgaris* L.) فى الرقه . (30 (3) . 119 – 131) .

بوراس ، متيادي وبسام ابو ترابي وابراهيم البسيط وسمير ابو تراب (2006). إنَتاج محاصيل الخضر الجزء النظري. مطبعة الداودي. دمشق . سوريا.

بوراس ، متيادي وبسام ابو ترابي وابراهيم البسيط وسمير ابو تراب (2004). إنَتاج المحاصيل الخضر الجزء العملي . مطبعة الداودي. دمشق . سوريا.

بوراس ، مثيادي وبسام ابو ترابي وابراهيم البسيط (2011). إنَتاج محاصيل الخضر. الجزء النظري . منشورات جامعة دمشق للزراعة . مطبعة الداودي .

الجبوري ،جاسم سالم جاسم ،علي ناظم البيرقدار(2015) . تاثيراضافة مستويات مختلفة من البورون في حاصل نبات الشوندر (*Beta vulgaris* L.) في بعض الترب الجبسية ،مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 15(1) ، 1646- 1813.

جعفر، نضال عبد الهادي (2007). تأثير مواعيد الزراعة والتسميد الفسفاتي والرش بالبورون في نمو وحاصل بذور الحنظل.*CitrullusColocynthis* L وكفاءة الزيت المستخدم في مكافحة افة الحلم ذي البقعتين .*Tetranychus urticae* Koch اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

الجلبي، سامي كريم و نسرين خليل الخياط (2013). نباتات الزينة. كلية الزراعة. جامعة بغداد .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق

الجهاز المركزي للإحصاء احصائية (2022) . المجموعة الاحصائية السنوية ، وزارة التخطيط ، العراق.

حسن ، احمد عبد المنعم (2012). إنَّتاج المحاصيل الخضر . كلية الزراعة . جامعة القاهرة . الدار العربية للنشر والتوزيع . الطبعة الثانية . مصر .

حسن ، احمد عبد المنعم (2011) . تربية المحاصيل الخضر . الدار العربية للنشر والتوزيع . الطبعة الثانية . القاهرة . مصر **.**

حسن، احمد عبد المنعم (2002). إنَّتاج الخضر البقولية (الطبعة الاولى) . الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة. مصر

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

الخزاعي ، زينب حسن ثجيل(2019). تأثير الصنف والتسميد بالبورون والبوتاسيوم في تحسين نمو وحاصل البذور نبات بنجر المائدة(Beta *vulgaris* L.) اطروحة دكتورا **.** قسم البستنة . كلية زراعة . جامعة الكوفة ..

الخطيب، السيد احمد(2006). اساسيات علم الأراضي. كلية الزراعة . جامعة الإسكندرية .مصر.

خليل ، محمود عبد العزيز ابراهيم (2004). نباتات الخضر . كلية الزراعة. جامعة الزقازيق . مصر .

الدجوى، علي (1996). تكنلوجيا زراعة وإنَّتاج الخضر .مطبعة مدبولي .القاهرة. مصر.

ربيع، كريم معيانً (2011) . تأثير اليوريا والبورون في نمو وحاصل الهانة صنف(Copenhagen market)ومحتوى الاوراق من العناصر المعدنية والمواد الفعالة طبيا .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.المجلد11 (4). 124-132)

رقية ، نزية (1997). إنًتاج وتكنلوجيا المحاصيل السكرية والزيتية. مدرية الكتب للمطبوعات الجامعة. مجلة تشرين.(388-375) .

السفاح، راضي مهدي صالح(2001). استجابة صنفين من محصول البنجر السكري للتسميد الفسفاتي والرش بالبورون. اطروحة دكتوراه.قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

سلمانً ، فؤاد عباس، مروة حازم محمد (2016). تأثير رش مستخلص بذور نبات الحلبة *graccum - Trigonellafocnvm*,السماد النتروجيني على بعض مؤشرات النمو الخضري والحاصل لنبات السلق. كلية الزراعة- جامعة الكوفة

سلمان، جمال احمد عباس وثمينة فرحانً ساجت (2013). تأثير الصنف والسماد العضوي السائل ومواعيد الحش في نمو وإنًتاج نبات الشبت ،مجلة الفرات للعلوم الزراعية .5(4)291-306)

السيدو، فادي اسماعيل وعباس محمود (2014). تأثير طريقة الزراعة وعمق الحراثة في نمو الشوندر السكري وإنًتاجية كما ونوعا تحت ظروف منطقة حمص.1(1). 60-82

الشبيني، جمال محمد(2007). البوتاسيوم في الارض والنبات. معهد البحوث الأراضي والمياه والبيئة. مركز البحوث الزراعية. سوريا.

الشحات ، نصر ابو زيد (1990).الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية ، مكتبة مدبولي، القاهرة ، 600 ص .

الشيخ، مهند عقيل احمد (2017). تأثير موعد الزراعة والتسميد العضوي والكيميائي وحامض الهيوميك في نمو ونوعية وحاصل الشوندر(.L *Beta Vulgaris*) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة الموصل . العراق .

الصحاف ،فاضل حسن رضا (1989). تغذية النبات التطبيقي. مطابع التعليم العالي. جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

طومسون ، هومرس ويليام . كيللي (1985). محاصيل الخضر .ترجمة محمد عطية المنسي ومحمد عبد الحميد الهيدى وسعد زكي وابراهيم محمد عبدالله . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر .

العابدي ،جليل سباهي(2010). دليل استخدام الاسمدة الكيمياوية والعضوية .وزارة الزراعة .العراق.

عبد العال ،زيدان السيد وعبد العزيز حلف الله ومحمد الشال ومحمد عبد القادر (1975). الخضر. الجزء الاول .الاساسيات. دار المطبوعات الجديدة . مصر.

العبيدي ،عبد الرسول حميد حسين وعثمان خالد علوان المفرجي (2019). تأثير الصنف والرش بالبورون والزنك في صفات النمو الخضري لثلاثة اصناف من الباذنجان .مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية 3(1)،62-73

عمادي ،طارق حسن (1991). العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة بغداد .العراق.

العنزي ،رؤى وهب عبد الرحيم(2020) . تقييم نمو وحاصل صنفين من الشوندر تحت نظام الإنًتاج العضوي والكيميائي. (*Betavulgaris* L.) رسلة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة القاسم الخضراء . وزارة التعليم العالي والبحث العالمي .العراق.

عيسى، طالب احمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بغداد، مترجم.

الكرخي ،كاترين عدنان محمود (2018). تاثير القرط والرش بحامض الاسكوربيك والتايروسين في إنًتاج نباتات العرض المزهري للداودي. رسالة ماجستير ،قسم البستنة وهندسة الحدائق ،كلية الزراعة .جامعة ديالى.

حمود. نوال مهدي حمود (2022). انتاج خضر /1.كلية الزراعة .جامعة البصرة .العراق.

محمد ، ايناس اسماعيل (2013). مدى استجابة البنجر السكري (*Beta Vulgaris* L.) للرش بالبورون تحت ظروف التربة الجبسية في محافظة صلاح الدين . مجلة تكريت للعلوم الصرف ،18 (1) . 24-31

محمد، إيناس إسماعيل (2013) . مدى استجابة محصول البنجر السكري (*Beta vulgaris* L.) للرش بالبورون تحت ظروف الترب الجبسية في محافظة صالح الدين، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 18(1). 114-120

المحمدي، عمر هاشم مصلح (2009) .استخدام الأسمدة الحيوانية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية وتأثيرها في نمو وإنًتاج البطاطا، اطروحة دكتوراه - قسم البستنة- كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

مصطفى ، محمد احمد عبد الفتاح(2010). الخضروات . مكتبة بستان المعرفة الطباعة والنشر والتوزيع الكتب . الاسكندرية . مصر .

مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان وصالح عبدول (1980). إنَتاج الخضروات . الطبعة الاولى . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . كلية الزراعة .جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان وصالح عبدول (1989). نتاج الخضروات . الجزء الاول . الطبعة الثانية المنقحة . مؤسسة دار الكتب لطباعة والنشر . كلية الزراعة . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

مهاوش ،نور الدين محمد و احمد شمس صالح السعدون (2021). تأثير مستوى البورون والنتروجين تحت كثافة نباتية مختلفة في صفات النمو والحاصل للبروكلي في تربة الجبسيه. مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية . 17(2،)ص1387-1418 .

الموسوي ،حيدر عبد الوهاب عبد الرزاق علي (2023). استجابة مؤشرات نمو وحاصل ونوعية صنفين من الكلم (*Brassica oleracea var gongylodes*) لا ضافة المحفز الحيويBiohealth ورش خميرة الخبز. رسالة ماجستير، قسم البستنة وهندسة الحدائق ،كلية الزراعة ،جامعة كربلاء.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. مطابع التعليم العالي. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (2000). مبادى تغذية النبات(مترجم). مطابع التعليم العالي. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

النومان، هيام ،وانتصار الجباوي وبسام الحنش وزياد ابراهيم وزهير الجاسم ونهلة المحمود (2016). تأثير طرق ومعدل اضافة البورون في الخصائص الإنَتاجية والنوعية لصنفين من الشوندر السكري .المجلة السورية للبحوث الزراعية . 3 (1) .21 -34.

الهبر ، عصمت عادل(2004). الموسوعة الغذائية . دار الجيل للنشر والطبع والتوزيع . بيروت . لبنان .

6-2-المصادر الاجنبية :

Abd El-Aziz, N. G. and L. K. Balbaa. (2007) . Influence of tyrosine and zinc on growth, flowering and chemical constituents of salvia farinacea plants. J. of APP. Sci. Res., 3(11): 1479-1489

Abd El-Aziz, N.G., A. A.M., Mazher and M.M., Farahat. (2010). Respons of vegetative growth and chemical constituents of Thuja orintalis L. plant to foliar application of different amino acid at Nubaria. J. of American Sci., 6(3): 295-301

Abido,W.A.E.(2012). Sugar Beet productivity as affected by foliar spraying with methanol and boron. International Journal of Agriculture Sci.,4(7):287-292.

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.

Aisha, H. Ali, Magda M.Hafez, Asmaa, R. Mahmoud and M.R. Shafeek .(2013). Effect of Bio and chemical fertilizers on growth, yield and chemical properties of spinach plant (*Spinacia oleracea* L.)

AL Garcia, R Madrid, V Gimeno, WM Rodriguez-Ortega, N Nicolas, F Garcia-Sanchezpanish Journal of Agricultural Research.(2011). The effects of amino acids fertilization incorporated to the nutrient solution on mineral composition and growth in tomato seedlings

Ali Abdullah Ali Mekdad. (2015). Sugar Beet productivity as affected by Nitrogen Fertilizer and foliar sprayin gwith Boron, lnt.J.Curr.Microbiol.App.Sci4(4):181-196.

Al-Jibouri, A., S. Abed, A. , Abass Ali, A. and Majeed, D(.2016). Improvement of Phenols Production by Amino Acids in Callus Cultures of Verbascum thapsus L.. American Journal of Plant Sciences, 7, 84-91. doi: 10.4236/ajps.2016.71010.

AAl-Mohmmad,H. and S.Al-Geddaw .(2001). Effect of boron on heart rot and on yield of sugar Beet . Arab J. Plant Protection, 19(1): 45-48.

Al-Mohmmad,H. and S.Al-Geddaw.(2001). Effect of boron on heart rot and on yield of sugar Beet . Arab J. Plant Protection, 19(1): 45-48.

Al-Noman, A.(2015). Effect of cow dung, zinc and boron on growth and yield of Carrot. M.Sc thesis .College of Sher-e-Bangla Agricultural. University of Dhaka. Egypt.

Aly, E. F. A.; S. R. Khalil and Eman,M.A .(2017). Effect of boron, potassium and calcium on growth, yield and quality of two Sugar Beet varieties under sandy soil conditions. J. Plant Production, Mansoura Univ., 8(6): 699-704.

Anjaiah,T. and Padmaja,.(2006). Effect of potassium and farm yard manure on yield and quality of carrot . J.Res. ANGRAU, 34:91-93.

Artyszak A, Gozdowski D and K ucinska K. (2019) . Impact of foliar fertilization on the content of silicon and Macronutrients in sugar beet,Sugar Tech, 8(5). –46-5

Ate, E. M. R. N. Ajmi., H. F. Zaki.(2024).The role of the essential element boron in plant growth / a comprehensive overview of the sustainable environment during the period of irrigation and germination. The Peerian Journal. 26.1-6.

Baily,L. H. (1949) . Manual of Cultivated Planta 2ed.The Macmillan Company. Bew York. USA.

Bhat ,T. A.; L. Ahmad; M. A. Ganai; S.Ul-Haq and O.A. Khan .(2015). Nitrogen fixing biofertilizers ; mechanism and growth promotion: a Review .Journal of Pure and Applied Microbiology, 9 (2): 1675-1690 .

Blevins,D.G., and K.M Lukuszewski .(1998). Boeon in plant structure and function Annu.Rev.Plant Phys., 49: 481- 500.

Brar, N.S.; B. S. Dhillan; K. S. Saini and Sharma, P.K. (2015) . Agronomy of Sugar beet cultivation- a review. Agri. Review, 36(3): 184- 197.

Bonawits,N.D and C., Chapple. (2010) . The genetics of lignin biosynthesis connecting genotype to phenotype *.Annu. Rev. Genet.44;337-363.*

Bujanowske, A. (2003). Wstepne Badanin nad Chemiopro filaktycznymi.

Carmen, S.(2008). Food colorants. Chemical and functional properties. Washington, DC. Taylor and Francis. pp . 650

Ceclu L, Oana-Viorela N.(2020). Red Beetroot: Composition and Health Effects - A Review. J Nutri Med Diet Care 6:043. doi.org/10.23937/2572-3278.1510043

Cholewa, U. S. and R. Kieloch .(2011). Effect of sulphur and micronutrients fertilization on yield and fat content in winter rape seeds (*Brassica napus* L.). Plant . soil . Environ , 61(4): 164-170.

Czynnski, K. and K. Elkner .(2008). Effect of long – term organic and mineral fertilization on yield and quality of beet root(*Beta vulgaris* L.)Vegetable Crops Research Bulletin,68;111-125.

Czynski ,K. and K. Elkner .(2008). Effect of long – term organic and mineral fertilization on yield and quality of red beet (*Beta vulgaris* L .). Vegetable Crops Research Bulletin, 68 : 111-125 .

Dos S. B. D, d'El-Rei J, Alves G, Neves MF, Perrone D.(2019). Chronic effects of nitrate supplementation with a newly designed beetroot formulation on biochemical and hemodynamic parameters of individuals presenting risk factors for cardiovascular diseases: A pilot study. Journal of Functional Foods 58: 85-94.

Douglas, H. (2001) . Tyrosine. online etymology dictionary. retrieved 2008-04-20.

Dr. G. a llemanu and Dr. M . De Witt .(2013). Growth,Yield and QUALITY RSEPONSE OF Beet *(Bate Vulgaris* L.*)* to nitrogen. *Bhbhy.*

Edziri H, Jaziri R Hadda O, Anthonissen R, Aouni, M. (2019). Phytochemical analysis, antioxidant, anticoagulant and in vitro toxicity and genotoxicity testing of methanolic and juice extracts of Beta vulgaris L . South African Journal of Botany .

EI – Tantawy, E.M. and G.S.A. Eisa.(2009). Growth, yield anatomical and beta nine pigment content of table Beet plants as affected by nitrogen sources and spraying of some nutrients. Journal of Applied Sciences Research, 5 (9): 1173-1184.

El-Elia , H.I.; O. A. Nofal and El-Sayed, S.A.A .(2014). Nutrient response of three sugar beet varieties grown under new reclaaaimed soils to potassium and boron fertilization.International Journal of AcademiResearcg,6(6);269-273.

El-Hamdi, Kh. H.; H. G. Abo El-Fotoh; M. E. El-Seedy and Fathallah, M. A. A.(2018). Yield and chemical composition of Sugar Beet in response to potassium rates, bio and foliar fertilizations. J. Soil. Sci. and Agric. Eng. Mansoura Univ., 9(4): 135-141.

El-kenawy, M. A.(2022) . Effect of tryptophan, proline and tyrosine on vegetative growth, yield and fruit quality of Red Roumy grapevinesEgyptian Journal of Horticulture 49 (1), 1-14 .

El-Sherbeny, M. Rashad and Teixeira Da Silva, Jaime A.(2014). "Foliar treatment with proline and tyrosine affect the growth and yield of beetroot and some pigments in beetroot leaves" Journal of Horticultural Research, 2(2)95-99.

Enan, S. A. A.; A. M. El-Saady and El-Sayed, A. B.(2016). Impact of foliar feeding with alga- extract and boron on yield and quality of Sugar Beet grown in sandy soil. Egypt. J. Agron., 38(2):319-236.

Esquivel , I .(2016). Betalains: 81-99. In Carlc. R. and Schweiggert, R.M. (Eds).

Feller, C. and M. Fink .(2004). Nitrate content , soluble solids content and yield of table beet as affected by cultivar, sowing date and nitrogen supply . Hort . Sci ., 39(6): 1255 – 1259 .

Gatti. I., M.A. Esposito, P. Almiron. V.P. Cravero and E.L. Cointry .(2011). Diversity of pea (*Pisum sativum*) accessions based on morphological data for surstainable field pea breeding in Argentina. www. funpecrp. com. br. DOI http://dx.doi.org\10.4238-2011.

Gea-Cortines, M. and Y., Mizrah.(1991) . Polyamines cell division, fruit set and development and seed germination. In: Slocum, R.D. and flores, H.E. (eds): Biochemistry and physiology of polyamines in plants, CRC Press, Baco Raton, Florida, pp. 143-158E..

Gehan A. Amin, Elham A. Badr and MH. Afifi.(2013) . Root yield and quality of sugar beet *(Beta vulgaris* L.) in response to bio fertilizer and foliar application with micronutrients. world applied sciences Journal 27(11):1385-1389

Ghosh, P.K., P. Ramesh, K.K. Bandyopadhyay, A.K. Tripathi, K.M. Hati,A.K. Misra and C.L. Acharrya.(2004). Cooperative effectiveness of cattle manure, poultry manure phosphorus compost and fertilizers NPK on three cropping systems in vertisols of semiarid tropics I. Crop Yields and Systems Performance, Indian Institute of Soil Science, Bio-Resource Technology.95:77- 83.

Gibson, J. L.; P. V. Nelson; D. S. Pitchay and Whipker,B.E.(2001). Identifying nutrient deficiencies of bedding Plants. Nc State University. USA

Gondim , A. R. D; R.D.Prado; A.B.C.Filho; A.U.Alves and Correia,M. A .R .(2015). Boron Foliar application In nutrition and yield of Beet and tomato. Journal of Nutrition, http//WWW.tandfonline. com/loi/ lpla20.

GOSS, J .A .(1973). Amino acids synthesis and metabolism physiology of plants and their cell. P 202. Pergamon Press INC, New York, Toronto, Oxford, Sydney, Braunschweig.

Grzegorzewski, K.; Z. Ciecko and Szostek, R .(2017). In fluenge of mineral fertilization on the yield and macro element content in Sugar Beet. Acta Agroph., 24(2): 221-237.

Gupta,U.C.(1993). Boron and its Role IN Crop Production.CRC Press,Boca Raton.FL.U.S. .Handbook No.60,Richards,L.A.(Ed).(1954).Diagnosis andImprovement of Saline an Alkat Soils. USDA.Agric,Washingtoon,D.C.

Handbook No.60,Richards,L.A. (Ed). (1954). Diagnosis andImprovement of Saline an Alkat Soils. USDA.Agric,Washingtoon,D.C. sjar.revistas.csic.es

Hounsome,N.,B., Hounsome,D., Tomos andG., Edwards-JONE.(2008). Plant metabolites quality of vegetables. *J*.Food Sci.,73(4);48-65

Igoyah ,M. O. Sophie,V. L and Rakotomavo, H.(2008) . Yield performance of four beet root (*Bate vulgaris* L.)varieties compared with the localvariety open conditions Seychelles,Agro-Science, 7(2):139-142.

Jamal, Z.; M. Hamayun; N. Ahmed and Chaudhary, M. F(2006) Effect of Soil and foliar application of (SO4)2SO4 on different yield parameters in Wheat. J. Agron.,5(2):251-256.

Jasmitha SK, Shenoy A, Hegde K.(2018). A review on BetaVulgaris (beet root). International Journal of Pharma And Chemical Research 4: 136-140.

Jilani, M. S., T. Burki and K. Waseem. (2010). Effect of nitrogen on growth and yield of radish ,Pure and Applied Biology. 48(2):219-210.

Kale RG, Sawate AR, Kshirsagar RB, Patil BM, Mane RP.(2018). Studies on evaluation of physical and chemical composition of beetroot (*Beta vulgaris* L.). International Journal of Chemical Studies 6: 2977-2979 Kay, D. E. 1979. Digest No .3-Food Legumes P. 127.

Knany, R. E.; A. S. M. El-Saady; R. H. Atia and Awad, N.M.(2009). Comparative study between potassium fertilizer sources in the presence of boron on Sugar Beet yield and juice quality. Alexandria Science Exchange Journal., 30(4): 446-452.

Kosson , K.R.;K.Eikner and A.Szafirowska .(2011). Quality of fresh and processed red beet from organic and conventional cultiventional cultivation. Poland.Vegetable Crops Research , 75: 125-132

Kristek, A., Liovi, I., Vujevi, M., Zdraveeri, J.(1991). The importance of cultivar and quality of seed in production of sugar beet, 38(1):175-182.

Kumar, .(2015). Beetroot Asuper Food , International Journal of Engineering Studies and Technical Approach, 1(3)

Liliana, C.; Oana-Viorela, N .(2020). Red Beetroot: Composition and Health Effects—A Review. J. Nutr. Med. Diet Care, 5. [CrossRef]

Maeda, A.,,Hirosh and A, SchencK.(2018). Tyrosine biosynthesis ,metabolism, and catabolism in plants. phytochmistry 149,82-102

Mahler,R.L.(2004). Boron in Idaho soil Scienceentis . http:// infa.ag.uIdaho.edu/resources/pdf/eis.1085.pdf.

Masri, M. I. and M. Hamza.(2015). Influence of foliar application with micronutrients on productivity of three Sugar Beet cultivars under drip irrigation in sandy soils. World Journal of Agricultural Sci.,11(2): 55-61.

Metwaly.(2016). Effect of nitrogen and boron fertilization on yild and quality of broccoli.Journal of PlantProduction7(120),1395-1400

Morsy, M. A. and Eman M. Taha. (1986). Effect of boron manganese and their combination on sugar beet under El- Minia condition. 2. Concentration and uptake of N.P.K.B. and Mn. Ann. Of Agric . Sci. Ain Shams Univ. 31(2): 1241-1259.

Muhammad Farooq,, Abdul Saboor, 6, Iftikhar, Ahmed Solangi Shabir Ahmed ، Muhammad Bakhtiar , AliYar Khan8, Shoaib Khan, Imran Khan .(201 8). Influence of sulfur and boron on the growth and yield of broccoli, nt. J. Environ. Agric. Res 4 (4), 9-16

Neha P, Jain SK, Jain NK, Jain HK, Mittal HK .(2018). Chemical and functional properties of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) for product development: A review. International Journal of Chemical Studies 6: 3190-3194.

Ojha, R. K., and Jha, S. K .(2021). Role of mineral nutrition in management of plant diseases, in Farmers' Prosperity through Improved Agricultural

Technologies,eds H. K. Singh, S. S. Solankey, and M. K. Roy (New Delhi: Jaya Publishing House), 241–261.

Pangestika .p. Suminarti.N.E. Barunawati.N.(2021). The Effect Of Nitrogen Source And Dosage On Growth, Result And Quality Of Red Beetroot (Beta Vulgaris L.). Nat. Volatiles & Essent. Oils; 8(6): 430-446 .

Pareek, N.K., N.L., Jat and R.G., Pareek .(2000). Response of coriander *(Coriandrum sativum* L.) to nitrogen and plant growth regulators. Haryana J. Agron. 16(1&2): 104- 109.

Pate. J.S. and P.J. Dart .(1961). Nodulation Studies in Legues. IV-The Influence of Inoculum Strain and Time of Application of Ammonium Nitrate on Symbiotic Resoonse. Plant and Soil. 15: 329-346.

Patel, MK. Sharma, PC Joshi, AH Chaudhari and pp Dave.(2017). Production and profitability of beet root *(Bate Vulgaris* L.) cultivars to date of planting and spacing under north Gujarat conditions, 5(5): 1505-1510.

Paul, N. C., Tasmim, M. T., Imran, S ., Mahamud, M. A., Cha krobortty, J., Rabbi, R. H. M., Sarkar, S. K and Paul, S. K. (2021). Nu trient Management in Fragrant Rice: A Review. Agricultural Sciences, 12(12), 1538 -1554.

Rao, K.U.M., C.R., Sekhar, D.J., Babu and M.J., Kuma.(2008). Effect of pinching at different days after planting on flowering behaviour in three cultivars of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). J. Research, 36(1): 30-35.

Rukie AGIC Marija Zdravkovska , Gordana popsi,DanielaDimovsk,Zvezda bogevska, Margarita davitkovska.(2018). Yield Vmicrobial fertilizers,67(1);40-44

Sady, W.; L. Kowalska and A. Szura .(2010). Effect of Nitrogen Fertilization on The Yield and Content of Nitrates in Red Beet Storage Roots. Ecological Chemistry and Engineering A, 17(9):1179-1187 .

Saleem, M., Y. M. Khannif, F. Ishak ,A .W.Samsuri and B. Hafeez.(2011) . Importance of Boron for Agriculture Productivity: A Review Int.Res.J. Agric. Sci. an Soil Sci. , 1 (8) : 293-300.

Shafeek, M. R.; A. R. Mahmoud; A. H. Ali; M. H. Hafez and Singer, S. M.(2015). Effect of different levels of potassium applied with foliar spraying of yeast on growth, yield and root quality of turnip under sandy soil conditions. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.,4(10):868 -877.

Shorrocks,V.M.(1984). Boron Deficiency its Prevention and Cure. Borax Holdings. LTD. London. UK.

Singh , N .T.(1998). Effect of quality of irrigation water on soil properties .J .Res. Punjab. Agric. Univ., (5): 166–171.

Sohrab Hossain a nd Shabuj Chandra.(2019). Performance of tropical sugar beet (*Bate vulgaris* L.) as influenced by date of harvesting .Archivea and enveironmental science//;4(1);19-26.

Steeve, B.(2003). Modifying plant growth with growth regulators. Carolina Biological: Life science: pp., 1-3.

Subba, S. K.; P. Yambe.; R. K. Asha; Das, A. A; S.Chattopadhyay and Choudhuri, P.(2016). Effect of Potassium and boron on quality Parameters of Carrot. An International Journal Environmental Sci., 487- 491.

Subba, S.K.; S. B. Chattopadhyay; R. Mondal and Dukpa.(2017). Carrot root production as influenced by potassium and boron. Crop. Res., 52(1,2 and 3):41-44

Syworotkin, G.S.(1982). The boron content of plants with a latex system. Spurenelement in der landwirtschaft, 283-288,Akademi-Verlag Berlin. 1958. (C.F. Mengel K. and Kirkby. 1982. Princible of Plant Nutrition).

Taiz, L. and E. Zeiger.(2010). Plant physiology 4th Ed.Sihauer Associates . Inc.Publisher Sunder Land, Massachusetts-AHS USA. -

Tohamy,.W.A.El-Abagy,H.M.Badr,M.A., Abou-Hussein,S.D and Helmy ,Y.I.(2011). The influence of foliar application of potassium on yield and quality of carrot (*Daucus carota* L.) plants grown under sandy soil conditions. Aust.J.Basic Appl. Sci. 5:1,71-88.

Tohamy,.W.A.El-Abagy,H.M.Badr,M.A.,Abou-Hussein,S.D. and Helmy, Y.I.(2011). The influence of foliar application of potassium on yield and quality of carrot (*Daucus carota* L.) plants grown under sandy soil conditions. Aust.J.Basic Appl. Sci. 5:171-88.

Tomos andG., Edwards-JONE.(2008). Plant metabolites quality of vegetables. *J*.Food Sci.,73(4);48-65

Vasil, I. K.(1964). Effect of Boron on Pollen Tube Growth(In: H. F. Linskens. Pollen Physiology and Fertilization Edited. North-Holland Publishing Company. Netherlands.).

Vitti, M. C. D., Yamamoto, L. K., Sasaki, F. F., Aguila J. S., Kluge, R. A. and Jacomimo, A. P.(2005). Quality of minimally processed beet roots stored in different temperatures. Brazillian Archives of Biology and Technology, 48, 503 – 510.

Wahba, H.E., H.M., Motawe, A.Y., Ibrahim. (2015) Growth and chemical compostion of Urtica pilulifera L. plant as influenced by foliar application of some amino acids. J. Mate. Environ. Sci. 6(2): 499-506.

Winson, K.W.S.; Chew, B.L.; Sathasivam, K.; Subramaniam, S.(2021). Effect of amino acid supplementation, elicitation and LEDs on Hylocereus costaricensis callus culture for the enhancement of betalain pigments Scientia Horticulturae.289.

Y.S R.(2022) . Effect of organic manures on growth yield and quality of beet root (*Beta vulgaris* L.)cv. Crimson Glob in alkali soils.

Yoo, H., J.R., Widhalm, Y., El-Qian, H., Maeda, B.R., Cooper, A.S., Jannasch, L., Gonda, E., Lewinsohn, D., Rhodes and N., Dudareva.(2013). An alternative pathway contributes to phenylalanine biosynthesis in plants via a cytosolic tyrosine: phenylpyruvate aminotransferase. Nature Communications| DOI: 10.1038/ncomms3833

7-الملاحق

الملحق (1) تحليل التباين للمؤشرات المدروسة

مصادر التغاير S.O.V	f.d	النتروجين في الاوراق	البوتاسيوم في الأوراق	الفسفور في الاوراق	البورون في الاوراق
المكررات	2	0.097117	0.0066352*	0.00135741	0.0066352
الصنف	1	0.257646**	0.3667130**	0.08322963**	0.3667130**
المعاملات السمادية	8	1.450100**	0.2486227	0.0396296**	0.2486227**
التداخل	8	0.0449171**	0.0121838**	0.00010463**	0.0121838**
الخطأ التجريبي	43	0.004842	0.00029989	0.00006721	0.0002999

S.O.V	f.d	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	المساحة الورقية	محتوى الكلوروفيل	وزن المجموع الخضري
المكررات	2	0.1325	0.40007	7.3469	22.167	8.69
الصنف	1	3282.7085**	164.81547**	22652.5185**	68.907**	563857.85**
المعاملات السمادية	8	20.3210**	4.10895	106.6217	738.042**	2757.57**
التداخل	8	5.3038**	0.17813**	1.3006**	15.616**	755.35**
الخطأ التجريبي	43	0.4849	0.04186	0.7527	1.598	10.67

S.O.F	df	قطر الجذر	طول الجذر	وزن الجذر التسويقي	وزن الجذر الكلي	الحاصل التسويقي
المكررات	2	0.012606	0.1325	16.24	8.69	0.1439
الصنف	1	31.571557**	3282.7085**	418352.02**	2757.57**	4192.3267**
المعاملات السمادية	8	0.823708**	20.3210**	2690.21**	563857.85**	26.9246**
التداخل	8	**0.046032	5.3038**	761.35**	755.35**	7.5596**
الخطأ التجريبي	34	0.008755	0.4849	27.04	10.67	0.2333

الالياف في الجذور	السكريات في الجذور	البروتين في الجذور	الكربوهيدرات في الجذور	المجموع الخضري/المجموع الجذري	d.f	S .o .V
0.00518	0.00006080	677789.	0.29859	0.00006080	2	المكررات
**2.22854	**0.00046817	.**674800	**10.60454	**0.00046817	1	الصنف
**0.73974	**0.00079100	**676850	**7.30806	**0.00079100	8	المعاملات السمادية
**0.10653	**0.00010571	**678146.	**0.57545	**.00010571	8	التداخل
0.01935	0.00002317	677804.	0.01655	0.00002317	43	الخطأ التجريبي

البورون في الجذور	الفسفور في الجذور	البوتاسيوم في الجذور	النتروجين في الجذور	صبغة البيتالين في الجذور	d.f	S.O.V
0.8613**	0.00211296	0.017772	0.008517	0.10685	2	المكررات
13.9233**	0.53600741**	0.070417**	0.493067**	0.00074**	1	الصنف
38.7795**	0.04533657	0.430133**	0.206600**	7.00282**	8	المعاملات السمادية
0.7602	0.00006991**	0.018050**	0.016283**	0.40199**	8	التداخل
0.1366	0.00001688	0.001149	0.001017	0.03724	43	الخطأ التجريبي

Abstract

The experiment was carried out in the field of the Department of Horticulture and Landscape Engineering / College of Agriculture / University of Kerbala in Al-Hasaniyah District of Karbala Governorate during the fall season 2023-2024, with the aim of studying the effect of adding boron and spraying tyrosine on two cultivars of beetroot. The experiment was implemented according to a randomized complete block design (R.C.B.D) in the order of working experiments and wth three replications. The first factor included two cultivars of beetroot (Local cultivar and Keshtzar cultivar). While the second factor included 9 fertilizer treatments (control, adding boron at a level of 10 kg ha^{-1}, adding boron at a level of 20 kg ha^{-1}, spraying tyrosine at a concentration of 100 mg L^{-1}, spraying tyrosine at a concentration of 150 mg L^{-1}, adding boron at a level of 10 kg ha^{-1} + spraying tyrosine at a concentration of 100 mg L^{-1}, adding boron at a level of 10 kg ha^{-1} + spraying tyrosine at a concentration of 150 mg L^{-1}, adding boron at a level of 20 kg ha^{-1} + spraying tyrosine at a concentration of 100 mg L^{-1}, boron addition at a level of 20 kg ha^{-1} + spraying of tyrosine at a concentration of 150 mg L^{-1}), they are indicated by symbols (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 and T9).

- The results showed the following: The T9 treatment outperformed the rest of the fertilizer treatments in terms of the percentage of nitrogen in the leaves, 2.668%, the percentage of phosphorus in the leaves 0.528%, the percentage of potassium in the leaves 2.050%, and the boron content of the leaves 38.34 mg kg^{-1} fresh weight. It also excelled in the potassium content in the roots, 1.498%, the nitrogen content in the roots 1.275%, the boron content in the roots, 17.56 mg g^{-1} dry weight, the phosphorus content in the roots 0.525%, the sugars in the roots 10.41%, and the carbohydrates in the roots 10.88 mg g^{-1}. The dry weight and betalain pigment in the roots are 11.60 mg g^{-1} dry weight and the amount of

protein in the roots is 10.25 mg g^{-} dry weight. While the T1 treatment was superior in the percentage of fibers in the roots by 2.373%.The results also showed that the T9 treatment was superior to the other treatments in the number of leaves with an average of 17.68 leaf $plant^{-1}$, in the weight of the shoot with an average of 314.0 g, the height of the plant was 48.86 cm, the leaf area was 176.4 cm^2 and the percentage of chlorophyll in the leaves with an average of 169.0 mg 100 g^{-1} fresh weight. The root diameter averaged 6.913 mm $plant^{-1}$, the root length averaged 24.34 cm, the marketable root weight averaged 281.1 g $plant^{-1}$, the total root weight average 295.6 g $plant^{-1}$ and the marketing yield (plant productivity) average 46.84 tons ha^{-1}. The T9 treatment also excelled in the qualitative indicators of the roots in the root content of potassium 1.498%, nitrogen 1.275%, phosphorus 0.525% and boron 17.56 mg g^{-1} dry weight. Total sugars are 10.41%, carbohydrates are 10.88 mg g^{-1} dry weight, protein is 10.25 mg g^{-1} dry weight and betalain pigment is 11.60 mg g^{-1} fresh weight. While the T1 treatment was superior in the ratio of shoot to root total by 1.050% and in the percentage of fiber in the roots by 2.373%.

- As for the varieties, the local variety (A) outperformed the Keshtzar variety (B) significantly in most characteristics, including the percentage of nitrogen in the leaves 2.001%, the percentage of phosphorus in the leaves 0.458%, the percentage of potassium in the leaves 1.728%, and the boron content of the leaves 26.86 mg kg^{-1} fresh weight and the boron content of the roots is 14.17 mg kg^{-1} fresh weight, the number of leaves in the plant is 18,323 leaf $plant^{-1}$, the height of the plant is 53.24 cm, the leaf area is 191.6 cm^2, the weight of the shoot is 394.3 g $plant^{-1}$, the chlorophyll content in leaves 169.0 mg 100 g^{-1} fresh weight, root diameter 7.400 mm, root length 25.21 cm, marketing root weight 342.2 g $plant^{-1}$, total root weight 371.6 g $plant^{-1}$. The total yield is 57.18 tons ha^{-1}, the percentage of nitrogen, potassium, phosphorus and boron in the roots is

1.147%, 1.078%, 0.503% and 14.17 mg g^{-1} dry weight, respectively. The carbohydrates in the roots are 9.441 mg g^{-1} and the amount of protein in roots 9.441 mg g^{-1} and the percentage of fiber in the roots is 1.813%. While the keshtzar variety was superior in the amount of sugars in the roots 9.128%, and the betalain pigment 9.407 mg g^{-1} fresh weight.

- The A×T9 intervention treatment excelled significantly in most indicators. It excelled in the percentage of nitrogen in the leaves and reached (2.800%), phosphorus (0.570%), potassium (2.186%), and boron (41.36 mg g-1 dry weight). It also excelled in the vegetative indicators of the crop. Beets excelled in the number of leaves (19.60 leaves per plant-1), plant height (56.42 cm), leaf area (197.6 cm2), vegetative total (416.0 g per plant-1), and chlorophyll content of the leaves (173.0 mg 100 g fresh weight). It also excelled in indicators. radical The diameter of the root was (7.627 mm), the length of the root was (27.28 cm), the weight of the root was (364.1 g), the weight of the total root was (388.6 g), and the productivity of the plant was (60.71tons per hectare). The B×T1 treatment was superior in the percentage of shoot/root total, reaching (1.050%). In the qualitative indicators of the roots, the A×T9 intervention treatment was superior in the root content of elements and the percentage of nitrogen (1.363%), phosphorus (0.62%), potassium (1.636%), and boron (18.29 mg g dry weight). As for sugars, the B×T9 intervention treatment was superior and gave the highest percentage. It reached (10.95%), while the percentage of fiber in the roots was (1.407%) in the B×T9 intervention treatment. The A×T9 intervention treatment gave the largest amount of carbohydrates, amounting to 11.33 mg g-1 dry weight, and gave the highest percentage of protein, amounting to 11.33%. As for the betalain pigment content of the roots, the B×T9 intervention treatment gave the largest amount of betalain pigment, amounting to (11.96 mg g dry weight).

University of Karbala
College of Agriculture
Horticulture and Landscape Architecture

The role of the addition of boron and the spraying of tyrosine in the growth and product of two beet varieties

A Thesis Submitted to the Council of the College of Agriculture/University of Karbala. in partial Fulfilment Requirements for the Master Degree Science in Agricultural /Horticulture and landscape

Submitted By

Ayed Hussein Salman Al-Silawi

Supervised by

Prof. Dr. Khalid Abed Mutar Al-Lamy

2024 AD **1446 AH**