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

تأثير التسميد العضوي وZytonic-F في نمو وحاصل صنفين من الخس

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة/ البستنة وهندسة الحدائق

من قبل

دعاء صباح إسماعيل

بإشراف

أ.م.د. محمد هادي عبيد

2023م 1444هـ

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

صَدَقَ اللهُ العلي العظيمْ

سورة المجادلة الآية (11)

اقرار المشرف

اشهد أن اعداد هذه الرسالة الموسومة (تأثير التسميد العضوي وZytonic-F في نمو وحاصل صنفين من الخس) جرى تحت اشرافي في قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير/ علوم في الزراعة - البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:
اسم المشرف: أ.م.د. محمد هادي عبيد
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية الزراعة- جامعة كربلاء
التاريخ / / 2023

توصية رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق
بناء على التوصية المقدمة من قبل الاستاذ المشرف ارشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع:
الاسم: أ.م.د. كاظم محمد عبد الله
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية الزراعة- جامعة كربلاء
التاريخ / / 2023

اقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا اعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (تأثير التسميد العضوي و Zytonic-F في نمو وحاصل صنفين من الخس) وناقشنا الطالبة في محتوياتها ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير/ علوم في الزراعة – البستنة وهندسة الحدائق.

رئيس اللجنة

أ.د. عباس خضير مجول

كلية الزراعة/ جامعة القاسم الخضراء

عضواً

أ.م.د. كاظم محمد عبد الله

كلية الزراعة/ جامعة كربلاء

عضواً

أ.م.د. خالد عبد مطر

كلية الزراعة/ جامعة كربلاء

عضواً ومشرفاً

أ.م.د. محمد هادي عبيد

كلية الزراعة/ جامعة كربلاء

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د. ثامر كريم خضير الجنابي

العميد وكالة

2023 6 19

الأهداء

الى: من قاد قلوب البشرية وعقولهم الى مرفأ الامان ، معلم البشريةالاول النبي الاكرم (محمد صلى الله عليه واله) .

الى: ينبوع العطاء، الى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجةً من قلبها، الى من تشاركني فرحي واحزاني..... (امي الغالية)

الى: من علمني ان الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة ،الى من امدني بالعطاء والقوة والشموخ..... (ابي الغالي)

الى: من هم سندي وعزي وفرحتي ووسامي.....(اخوتي واخواتي)

الى: من كان خير عون لي في مسيرتي الى من كان ظلي حين يلفحني التعب .... (زوجي الغالي)

الى: بذرة الفؤاد وامل الغد ومهجة القلب ،الى من طال تقصيري معهم طيلة مدة دراستي اولادي ونور عيني .....(مؤمل ودانية)

الى: من ربطني بهم عطر الصداقة وورد المحبة في العمل والدراسة... (زملائي وزميلاتي)

الى: وطني الجريح..... العراق العظيم

الى: كل يد وقلب سار معي درب الانجاز لأكون ....

الى: كل هؤلاء اهدي هذه الدراسة ،راجية من الله تعالى ان تكون نافذة علم وبطاقة معرفة . وان ينفعنا وينتفع بنا .

الباحثة

دعاء الرماحي

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي علم الأنسان ما لم يعلم والصلاة والسلام على سيد المرسلين النبي الأمين محمد صلى الله علية وعلى اله وصحبه وسلم بعد شكر الله تعالى وتوفيقه لانجاز هذا الجهد المتواضع اتقدم بالشكر والأمتنان لعائلتي لما قدموه من جهد ومساعدة ولمساندتهم وتشجيعهم طوال مدة الدراسة.

يسعدني و أنا أضع اللمسات الاخيرة على رسالتي أن أقدم جزيل شكري وعظيم تقديري وامتناني لأستاذي القدير الفاضل أ.م .د محمد هادي عبيد على هذا الجهد العلمي والتوجيهات السديدة طيلة مدة دراستي.

أتوجه بأسمى آيات الشكر والتقدير للسادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لتوجيهاتهم العلمية الدقيقة وملاحظاتهم القيمة التي ترتقي بهذه الدراسة نحو الأفضل.

شكري وتقديري الى عمادة كلية الزراعة-جامعة كربلاء المقدسة و رئاسة قسم البستنة وجميع اساتذة القسم الذين سخروا كل إمكانياتهم في سبيل إنجاح هذه الدراسة فلهم مني فائق الأحترام والتقدير ومن الله خير الجزاء.

شكري وتقديري الى مديرية زراعة كربلاء لتقديمهم المساعدة في اجراء بعض التحاليل المختبرية.

الباحثة
دعاء الرماحي

الخلاصة

نفذت التجربة في حقل الخضروات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة- جامعة كربلاء - ناحية الحسينية خلال فصل الشتاء 2021-2022 لدراسة تأثير إضافة السماد العضوي وZytonic-F (السيليكا - هيومات البوتاسيوم) في النمو والحاصل ومحتوى الأوراق من بعض العناصر الكيميائية ومحتوى الأوراق من المؤشرات النوعية كالصوديوم والنترات في أوراق الخس. تضمنت التجربة 54 وحدة تجريبية بعاملين، العامل الرئيسي الصنف (الصنف المحلي والصنف الاجنبي Iceberg Crisphead Lettuce) والعامل الثانوي التوليفات السمادية والمقارنة بدون إضافة، مخلفات الدواجن 10 طن هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$، السيليكا - هيومات البوتاسيوم 5 كغم هـ$^{-1}$، السيليكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 5 كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 5 كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$. نفذت التجربة وفق نظام القطاعات المنشقة (Split Plot Design) ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) (RCBD). وبثلاثة مكررات، ويمكن تلخيص النتائج بما يأتي:

لوحظ تفوق التسميد بمخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$ في محتوى الأوراق من النيتروجين بلغ 4.16 % والفسفور 0.47 % والبوتاسيوم 3.23 %، وصفات النمو الخضري والحاصل كأرتفاع النبات بلغ 39.69 سم وطول الساق 22.52 سم وقطر الساق 4.55 سم وعدد الأوراق الكلية 66.22 ورقة نبات$^{-1}$ وعدد الاوراق الصالحة للتسويق 53.39 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية 3321سم$^{-2}$ نبات، ومحتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل الكلي 59.60 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري والوزن الطري للرأس 1240.3 غم والوزن الجاف للرأس 74.64 غم وحاصل النبات التسويقي 1100.4 غم والإنتاج الكلي الصالح للتسويق 82.53 طن هـ$^{-1}$ والإنتاج الكلي 93.03 طن هـ$^{-1}$ وتفوقت في تسجيل اقل نسبة للمؤشرات النوعية كالصوديوم 1.36 % والنترات 0.274 % على معظم المعاملات.

كما تفوق الصنف المحلي تفوقاً معنوياً في محتوى الاوراق من الفسفور 0.379 % ومعظم مؤشرات النمو الخضري والحاصل كأرتفاع النبات 36.33 سم وطول الساق 18.77

سم وعدد الأوراق الكلية 56.95 ورقة نبات$^{-1}$ وعدد الاوراق الصالحة للتسويق 45.49 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية 2567 سم$^{-2}$ نبات، والوزن الطري للرأس 955.4 غم والوزن الجاف للرأس 59.21 غم وحاصل النبات التسويقي 829.1 غم والإنتاج الكلي الصالح للتسويق 62.19 طن هـ$^{-1}$ والإنتاج الكلي 71.66 طن هـ$^{-1}$، وتفوق في تسجيل اقل نسبة للمؤشرات النوعية كالصوديوم 1.530 % والنترات 0.341 %، في حين تفوق الصنف Iceberg Crisphead Lettuce في محتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل الكلي 52.95 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري، كما لم تلاحظ فروقات معنوية بين الصنفين في محتوى الاوراق من النتروجين % والبوتاسيوم % ومؤشر قطر الساق سم.

أما التداخل بين العوامل المدروسة، فقد تفوق التداخل بين التسميد بمخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$ و الصنف المحلي في محتوى الأوراق من الفسفور 0.490 % والبوتاسيوم 3.24 % ومعظم صفات النمو الخضري والحاصل كأرتفاع النبات 41.82 سم وطول الساق 25.65 سم وقطر الساق 4.56 سم وعدد الأوراق الكلية 68.73 ورقة نبات$^{-1}$ وعدد الاوراق الصالحة للتسويق 55.47 ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية 3376 سم$^{-2}$ نبات، والوزن الطري للرأس 1288.7 غم والوزن الجاف للرأس 76.42 غم وحاصل النبات التسويقي 1139.0 غم والإنتاج الكلي الصالح للتسويق 85.42 طن هـ$^{-1}$ والإنتاج الكلي 96.65 طن هـ$^{-1}$، وتفوق في تسجيل اقل نسبة للمؤشرات النوعية كالصوديوم 1.36 % والنترات 0.271 %، في حين تفوق التداخل بين التسميد بمخلفات دواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$ والصنف Iceberg Crisphead Lettuce في صفة الكلوروفيل 61.11 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري ومحتوى الاوراق من النسبة المئوية للنتروجين 4.18 %.

التسلسل	العنوان	الصفحة
	المستخلص.	I-II
	قائمة المحتويات.	III-VII
	قائمة الجداول.	
	قائمة الاشكال.	
	قائمة الملاحق.	
1	**المقدمة.**	1
2	**مراجعة المصادر.**	3
1-2	الأسمدة العضوية.	3
1-1-2	تأثير السماد العضوي في النمو الخضري والحاصل للنبات.	4
2-1-2	دور السماد العضوي في الحفاظ على نوعية وجودة الحاصل.	6
2-2	المحفز العضوي.	8
1-2-2	حامض الهيوميك Humic acid.	9
2-2-2	تأثير حامض الهيوميك في صفات النمو الخضري للنبات.	11
3-2-2	تأثير حامض الهيوميك في نوعية وجودة الثمار.	12
3-2	السيليكا.	13
1-3-2	عنصر السيليكون في التربة.	13
2-3-2	دور ووظيفة السيليكون في نمو وحاصل النباتات.	14
4-2	الصنف.	16
1-4-2	تأثير الصنف في النمو والحاصل والمحتوى الكيميائي للنبات.	16
3	**المواد وطرائق العمل.**	18
1-3	موقع التجربة.	18
2-3	تحليل التجربة.	18
3-3	تجهيز المخلفات العضوية.	18
4-3	تحضير الأرض للزراعة.	19
5-3	زراعة الحقل وعمليات الخدمة.	19
6-3	المعاملات التجريبية.	20
7-3	التحليل الاحصائي.	21
8-3	المؤشرات المدروسة.	21
1-8-3	تقدير العناصر الغذائية N و P و K في الأوراق.	21
1-1-8-3	تقدير محتوى الأوراق من النيتروجين (%).	21

2-1-8-3	تقدير محتوى الأوراق من الفسفور (%).	22
3-1-8-3	تقدير محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%).	22
2-8-3	قياس مؤشرات النمو الخضري والحاصل.	22
1-2-8-3	متوسط ارتفاع النبات (سم).	22
2-2-8-3	متوسط طول الساق (سم).	23
3-2-8-3	قطر الساق(سم).	23
4-2-8-3	متوسط عدد الاوراق الكلية (ورقة نبات $^{-1}$).	23
5-2-8-3	متوسط عدد الاوراق الصالحة للتسويق (ورقة نبات $^{-1}$).	23
6-2-8-3	تقدير المساحة الورقية (سم^2)	23
7-2-8-3	تقدير محتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل الكلي (ملغم 100غم وزن طري).	23
8-2-8-3	متوسط الوزن الطري للرأس (غم).	24
9-2-8-3	متوسط الوزن الجاف للرأس (غم).	24
10-2-8-3	متوسط حاصل النبات التسويقي (غم).	24
11-2-8-3	متوسط الانتاج الكلي الصالح للتسويق (طن هـ$^{-1}$).	24
12-2-8-3	متوسط الانتاج الكلي (طن هـ$^{-1}$).	24
3-8-3	تقدير المؤشرات النوعية في الأوراق.	24
1-3-8-3	تقدير محتوى الأوراق من الصوديوم (%).	24
2-3-8-3	تقدير محتوى الأوراق من النترات (%).	25
4	**النتائج والمناقشة.**	26
1-4	تقدير العناصر الغذائية N و P و K في الأوراق.	26
1-1-4	تقدير محتوى الأوراق من النيتروجين (%).	26
2-1-4	تقدير محتوى الأوراق من الفسفور (%).	27
3-1-4	تقدير محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%).	28
2-4	مؤشرات النمو والحاصل.	31
1-2-4	متوسط ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$).	31
2-2-4	متوسط طول الساق (سم نبات$^{-1}$).	32
3-2-4	متوسط قطر الساق (ملم نبات$^{-1}$).	33
4-2-4	متوسط عدد الاوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$).	34
5-2-4	متوسط عدد الاوراق الصالحة للتسويق (ورقة نبات$^{-1}$).	35
6-2-4	تقدير المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$).	36
7-2-4	محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري).	37
8-2-4	متوسط الوزن الطري للرأس (غم).	38
9-2-4	متوسط الوزن الجاف للرأس (غم).	39

10-2-4	متوسط حاصل النبات التسويقي (غم).	40
11-2-4	متوسط الانتاج الكلي الصالح للتسويق (طن هـ$^{-1}$).	41
12-2-4	متوسط الانتاج الكلي (طن هـ$^{-1}$).	42
3-4	تقدير المؤشرات النوعية في الأوراق.	45
1-3-4	تقدير محتوى الأوراق من الصوديوم (%).	45
2-3-4	تقدير محتوى الأوراق من النترات (%).	46
5	**الأستنتاجات والتوصيات.**	48
1-5	الأستنتاجات.	48
2-5	التوصيات.	48
6	**المصادر.**	49
1-6	المصادر العربية.	49
2-6	المصادر الاجنبية.	55
7	**الملاحق.**	72
	.SUMMARY	I-III

قائمة الجداول

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وماء الري المستخدم في التجربة.	18
2	الصفات الكيميائية لمخلفات الدواجن.	19
3	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من النيتروجين (%).	26
4	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من الفسفور (%).	27
5	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%).	28
6	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$).	31
7	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط طول الساق (سم).	32
8	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط قطر الساق (ملم).	33
9	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط عدد الأوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)	34
10	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط عدد الاوراق الصالحة للتسويق	35

	(ورقة نبات$^{-1}$).	
11	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في تقدير المساحة الورقية (سم^{2} نبات$^{-1}$).	36
12	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري).	37
13	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الوزن الطري للرأس (غم).	38
14	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الوزن الجاف للرأس (غم).	39
15	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط حاصل النبات التسويقي (غم).	40
16	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الانتاج الكلي الصالح للتسويق (طن هـ$^{-1}$).	41
17	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الانتاج الكلي (طن هـ$^{-1}$)	42
21	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من الصوديوم (%).	45
22	تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من النترات (%).	46

قائمة الأشكال

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	التركيب الكيميائي لحامض الهيوميك.	10
2	المنحنى القياسي للفسفور.	22

قائمة الملاحق

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	ملحق 1 مصادر التغاير ودرجات الحرية ومتوسطات المربعات للصفات المدروسة	73
2	ملحق 2 درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسطاتها والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة	74
3	ملحق 3 مواصفات الصنف المدروس (Iceberg Crisphead Lettuce)	74
4	ملحق 4 صور مراحل التجربة	75

1- المقدمة

يعد الخس Lettuce (*Lactuca sativa* L.) احد محاصيل العائلة النجمية Asteraceae (المركبة سابقاً Compositae)، ويعتقد ان الموطن الأصلي للخس هو منطقة البحر الابيض المتوسط (زكي، 2011). الجزء الذي يؤكل من النبات هو الأوراق ويحتوي كل 100غم من اوراقة على 95 % ماء و1 غم بروتين و3 غم كاربوهيدرات و22 ملغم كالسيوم و25 ملغم فسفور و540 وحدة عالمية من فيتامين A ، وهو من أهم محاصيل الخضر الشتوية التي تزرع في العراق ومناطق مختلفة من العالم ويؤكل من النبات المجموع الخضري طازجاً او في عمل السلطة (مطلوب واخرون، 1989). يحتوي الخس على فيتامين (H) وهو مهدىء للأعصاب نظراً لاحتوائهِ على مادة اللاكتوكاريوم التي من أهم تأثيراتها تهدئة الأعصاب، كما يستخدم الخس مرطباً ومسكناً للآلام وكذلك مقوياً للبصر لإحتوائهِ على فيتامين (A) (زكي، 2011). بلغ إنتاج محصول الخس في العراق 37809 طن ولمساحة بلغت 16571 دونم، بمتوسط بلغ (2.281 طن دونم$^{-1}$) الجهاز المركزي للأحصاء (2021).

ومن المعروف إن استخدام الأسمدة العضوية بأنواعها ومصادرها المختلفة والتي تعد أحد مدخلات الإنتاج قد اسهمت إسهاما فاعلاً في التنمية الزراعية وتوفير الأمن الغذائي، وتقليل الفجوة بين الكميات المنتجة والمستوردة من المواد الغذائية، وتساعد في الحفاظ على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية في حالة مناسبة وتسهم في توفير إنتاج زراعي كفوء من خلال إمداد النباتات بالعناصر المغذية اللازمة لنموها (Yang وآخرون، 2016). إن الاسمدة العضوية تعمل على جاهزية العناصر المغذية الكبرى والصغرى وزيادة المادة العضوية في التربة وكذلك عملها البايولوجي من خلال زيادة نشاط الأحياء المجهرية التي تعمل على زيادة المغذيات في التربة (علي وآخرون، 2014). إن استخدام الأسمدة العضوية مثل أحماض الهيوميك المشتقة من تحلل المادة العضوية وبتراكيز منخفضة حسّنت من خواص التربة وتغذية النبات وتؤدي الى الأسراع في النمو وزيادة الإنتاج (زيدان وديوب، 2005). كما إن الأحماض الدُبالية تزيد من قدرة التبادل الكاتيوني وخلب المغذيات وتحسن السعة البفرية للتربة مع زيادة قدرة التربة على الإحتفاظ بالماء وجاهزية المغذيات ومن ثم يمكن للمواد الدبالية إذابة ونقل المواد المغذية والعضوية في التربة والمياه وهذا يؤثر على توافر المغذيات فضلاً عن انها تحفز نمو ونشاط الأحياء المجهرية في التربة وزيادة عملية التمثيل الضوئي للنباتات (Walia، 2019).

إن من اهم الأسمدة المتبعة في التسميد العضوي هو إستخدام هيومات البوتاسيوم حيث يُعد البوتاسيوم من العناصر الضرورية في تغذية النبات بوصفة يسهم في تنظيم عملية التبادل الغازي و تمثيل البروتين و تحفيز الإنزيمات وتنظيم الجهد الإزموزي للنبات لدوره بالتحكم في الجهد الأزموزي للخلايا الحارسة في الورقة ومن ثم التحكم في فتح وغلق الثغور (Marschner ، 1995). كما يعد البوتاسيوم من المغذيات المهمة التي تؤثر في العمليات الحيوية للنبات لانه يسهم في تقليل التأثير الضار لمختلف الإجهادات (Wang وآخرون ، 2013).

إن مركب السيليكا يمكن ان يضاف الى التربة كأسمدة (Sommer وآخرون، 2006). كما أثبتت العديد من الدراسات إنَ أسمدة السيليكون لها تأثير ضد الإجهادات اللاأحيائية (الحرارة والجفاف والحموضة والملوحة) والإجهادات الاحيائية (البكتيريا والفطريات والفيروسات والحشرات) (Laane ، 2018).

أهداف الدراسة:-

تهدف الدراسة الى معرفة:

1. تحسين نمو وحاصل الخس بإستخدام سماد الدواجن المتحلل
2. تأثير سماد Zytonic–F (سيليكا+هيومات البوتاسيوم) في نمو وحاصل الخس.
3. ايجاد افضل معاملة سمادية من خلال التداخل بين سماد الدواجن وZytonic–F لاعطاء إنتاج اقتصادي جيد.
4. استعمال مصادر أسمدة صديقة للبيئة وتقليل التلوث البيئي

2 – مراجعة المصادر

2-1- الأسمدة العضوية:- Organic fertilizers

إن الإهتمام المتزايد في العديد من الدول بسبب زيادة الوعي الغذائي والصحي وقد استُعملت المادة العضوية لتحسين صحة التربة وتزويد النبات بالمغذيات واستخدمت مصادر مختلفة من المخلفات العضوية ومنها سماد المزرعة وسماد الدواجن ومخلفات الاغنام والابقار ومخلفات المدينة والمخلفات الصناعية مثل السكر والقطن وغيرها (Ibrahim وآخرون، 2008). ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة يزيد من المادة العضوية في التربة وكذلك يزيد من اعداد الاحياء المجهرية ونشاطها وكذلك تعمل على إضافة العناصر الغذائية للتربة بشكل مستمر مما يعيد التوازن للعناصر الغذائية فيها (Hao وآخرون، 2008). وجد Agbede وآخرون، (2008) إن إضافة مخلفات الدواجن أدت إلى تحسين خواص التربة الكيميائية والفيزيائية وذلك بزيادة إحتفاض التربة برطوبتها وزيادة تهويتها مما ادى الى توفير ظروف مثالية لنمو المجموع الجذري وزيادة نشاط الاحياء المجهرية مما زاد من جاهزية العناصر الغذائية ولاسيما العناصر الضرورية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) كما تسهم المادة العضوية في تجهيز العناصر الغذائية المختلفة للتربة وتزيد من نشاط أحياء التربة لانها مصدرا أساسي للكاربون الأساسي للفعاليات الأيضية (Valarini وآخرون، 2009). إذ تزيد من جاهزية العناصر الكبرى والصغرى فضلاً عن تحسينها لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة نشاط الأحياء المجهرية ونشاط المجموع الجذري الذي ينعكس بشكل مباشر على نمو النبات (Myint وآخرون، 2010). بشكل عام يمكن للأسمدة العضوية ان تقلل تآكل التربة، وتحفيز الكائنات الحية المفيدة، وزيادة القدرة على الاحتفاظ بالمياه (Magagula وآخرون، 2010). كما ان تأثير الأسمدة العضوية لا يتوقف على ما تحتويه من عناصر غذائية فقط ولكنها تؤثر على صفات التربة إذ تعمل على زيادة مسامية التربة وتهوية التربة وتنظيم حركة الماء (Abd EL-Kader وآخرون، 2010). ان اضافة الاسمدة العضوية تزيد من نمو الجذور لانها تحسن من حالة التربة الفيزيائية التي تسهل نمو جذور الفلفل واختراقها للتربة (Abu-Zahra ، 2012). ذكر Murphy (2015) إن المادة العضوية تقوم بتجهيز وتيسر إمتصاص العناصر الغذائية من قبل جذور النبات عن طريق زيادة أسطح التبادل الكتيوني وتحسين نفاذية التربة كذلك تقوم الأحماض العضوية بزيادة مسك الماء الجاهز. كما تحتوي الاسمدة العضوية بمختلف مصادرها على مدى واسع من المركبات العضوية الذائبة بالماء مثل

السكريات والبروتينات والاحماض الامينية والاحماض الدبالية (الهيوميك والفوليك) (مصلح ومسلط، 2015). لاحظ Sun وآخرون (2015) ان التطبيق طويل الأجل لأستخدام الأسمدة العضوية يمكن ان يغير خصائص التربة من خلال خفض الأس الهيدروجيني وزيادة نشاط الأحياء المجهرية وبالتالي يؤدي الى ثراء التربة بالعناصر الغذائية الكبرى. قد تكون هذة النتائج مرتبطة بالكمية المتوفرة من الكربون العضوي في الأسمدة العضوية المختلفة (El–Mogy وآخرون، 2020). كما إن إضافة المادة العضوية تحافظ على خصوبة التربة وتحقيق إنتاج محاصيل خالية من المواد الكيميائية فضلا عن زيادة الحاصل ومن ثم يزيد من الموارد المالية ويحسن الأمن الغذائي (Jouze وآخرون، 2017). كما ان للمادة العضوية دوراً في زيادة النتروجين الجاهز إذ إن ناتج تحلل المادة العضوية من أحماض عضوية وأمينية تعمل على زيادة جاهزية النتروجين في التربة (ميدع وآخرون، 2017). ذكر Hossain وRyu (2017) أنه عندما يكون الرقم الهيدروجيني للتربة أعلى من 6.4 تزداد قابلية ذوبان المادة العضوية، لقد كان ذلك مفيدًا لتوفير نسبة C:N المثلى وتحفيز النمو الخضري. كما ان المادة العضوية لها دور في زيادة جاهزية البوتاسيوم من خلال افرازها للأحماض العضوية نتيجة فعالية الاحياء المجهرية التي تعمل على تحرير البوتاسيوم من معادنهِ وكذلك تأثير المادة العضوية في الجزء المعدني للتربة والتي تعمل على اذابة المركبات الكيميائية للعناصر الغذائية وتحويلها الى شكل متيسر وجاهز للنبات (الزيدي، 2017).

2-1-1- تأثير الأسمدة العضوية في النمو الخضري والحاصل للنبات

إن الأسمدة العضوية لها دور في تحسين صفات النمو الخضري والحاصل للمحاصيل المختلفة، بوصفها مصدراً غنياً بالكثير من العناصر الغذائية الأساسية فضلاً عن العناصر الصغرى المهمة في نمو النبات (الزهاوي، 2007). وجد كل من Hosseny وAhmed (2009) ان اضافة سماد الدواجن بكمية 20 و40 غم نبات$^{-1}$ مع الرش بحامض الهيوميك ادت الى زيادة معنوية في إرتفاع نبات الخس. ان للأسمدة العضوية الحيوانية تأثيرا كبيرا في نمو النبات اذ يؤدي الى زيادة إرتفاع النبات وزيادة مساحة الاوراق ودليل المساحة الورقية في الذرة السكرية (Efthimiadou وآخرون، 2009). وجد Masarirambi وآخرون (2010) أن نمو وإنتاج الخس الأحمر (Veneza Roka) يمكن أن يكون أكثر جدوى عند المعاملة بسماد الدواجن المتحلل مقارنة بالنباتات المعاملة بأنواع أخرى من الاسمدة العضوية أو الأسمدة غير العضوية. اشار حمود (2011) الى دور مخلفات الدواجن وما تحتويهِ من عناصر غذائية ومنها

النتروجين والتي ادت الى زيادة نسبتهُ في النبات والذي له دور مباشر في بناء صبغة الكلوروفيل لنبات البصل. وجد Masarirambi وآخرون (2012a) أن الخس المعامل بسماد الدواجن قد سجل أعلى عدد للأوراق والوزن الطازج مقارنة بالخس المعامل بسماد الماشية والسماد الكيميائي. وهذا يتماشى مع ماتوصل اليه (Masarirambi وآخرون، 2012b) من التأثير الإيجابي لسماد الدواجن على نمو الخس حيث أشاروا إلى أن النبات اعطى اعلى متوسط في صفة الطول والإنتاج وعدد الأوراق عند استخدام سماد الدواجن، وبالتالي فقد ثبت أن أنسب سماد لإنتاج الخس هو سماد الدواجن. بالإضافة الى مساهمة العناصر الغذائية الموجودة في هذه الأسمدة في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وزيادة نمو ونشاط النبات وتنظيم الأنشطة الحيوية وزيادة حجم المجموع الخضري بزيادة عدد الأوراق مما ينعكس على زيادة كمية الحاصل لنبات الخيار (سعود، 2013).

على الرغم من وجود جميع العناصر الغذائية الأساسية للنمو، فقد تم التعرف على ان سماد الدواجن يحتوي على نسبة عالية من النتروجين الذي يعد مصدرًا غنيًا بالبروتين و الاحماض الأمينية (Chen وJiang، 2014). يمكن أن يعزز النتروجين نمو النبات ويحفزه (Uko، 2013). وتعد اسمدة الدواجن مصدرا رئيسا لتكوين الأحماض الأمينية التي تعد الوحدات الأساسية لبناء البروتينات النباتية، فضلا عن أنها عنصر أساسي يسهم في صنع الكلوروفيل وزيادة متوسط التمثيل الضوئي (Hameed وLattif ، 2019). وجد كمال وآخرون (2016) إن إستخدام مخلفات الدواجن أدى الى زيادة كبيرة في ارتفاع النبات والوزن الجاف والحاصل الكلي لنبات الباقلاء. لاحظ خضير (2016) ان احتواء سماد الدواجن على العناصر المعدنية (N، P، K، Fe، Cu، Mg) بكميات كبيرة اسهمت في زيادة المجموع الخضري لنبات الكزبرة (*Coriandrum sativum*). ان للأسمدة العضوية تلعب دوراً اساسياً في زيادة نسبة الإنزيمات والهرمونات النباتية والفيتامينات التي تعد عوامل اساسية لإنقسام الخلايا واستطالتها (Hossain وRyu، 2017)، ذكر AL-eyTa وآخرون (2018) إن إضافة الأسمدة العضوية بمصادرها وأنواعها المختلفة اسهمت في الحفاظ على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة في حالة جيدة وتزويد النباتات بالعناصر الغذائية الضروية وتحفيز النمو وزيادة إنتاج الخس. كما ان سماد الدواجن قادر على تحفيز تكوين هرمون الأوكسين، الذي يساعد على استطالة الساق وتليين جدار الخلية للنبات (Riyana وآخرون، 2018). لاحظ عباس وحسين (2019) ان رش الطرطوفة

(*Helianthus tuberosus L.*) بمستخلص السماد العضوي بتركيز 500 مل لتر$^{-1}$ وكبريتات الزنك 4 غم لتر$^{-1}$ سجلت اعلى ارتفاع للنبات والوزن الجاف للنمو الخضري للنبات الواحد قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل القيم. وجد Al Myali وآخرون (2020) إن المخلفات العضوية أدت الى حصول تأثيرات معنوية في الصفات المدروسة لنبات زهرة الشمس، حيث تفوقت نباتات المعاملة (مخلفات الدواجن 15 طن هـ$^{-1}$) في اعطاء افضل المتوسطات بلغ 69.7 و59.9 يوماً، 178.8 و144.8 سم، 8426 و11640 سم^2، 52.46 و54.46 سباد، 16.9 و19.21 ورقة عدد الايام حتى تزهير 50% من النباتات وارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل للورقة وعدد الاوراق في النبات لِكلا الموسمين بالتتابع. لاحظ Tofiq وآخرون (2021) إن استخدام سماد الدواجن المتحلل سجل اعلى القيم بالنسبة للوزن الطري، والمحصول، وعدد الاوراق وقطر رأس الخس مقارنةً مع معاملة السيطرة التي سجلت اقل القيم . كما إن الأسمدة العضوية وحامض الهيومك أدت إلى تحسين خواص التربة وتطوير مساميتها وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، ينتج عن ذلك بيئة تربة جيدة تعزز امتصاص المغذيات وتحسين النمو وزيادة إنتاج الطماطة (AL-Taey وآخرون، 2021). بين AL-Taey وآخرون (2022) ان للأسمدة العضوية دور مهم في زيادة النمو والإنتاجية وتحسين نوعية الحاصل للطماطة لما لها من دور كبير في جاهزية العناصر الغذائية في التربة وجعلها جاهزة للإمتصاص من قبل النبات.

2-1-2- دور الأسمدة العضوية في نوعية الحاصل

إن إستخدام الأسمدة العضوية وخاصةً مع المحاصيل الورقية يؤدي الى خفض نسبة تراكم المركبات الضارة فيها وخاصةً النترات والتي تعد الخضروات الورقية من اهم مصادرها التي تصل الى جسم الانسان (El-Dewiny وآخرون، 2006). كما وجدا Luo وآخرون (2006) أن المواد الصديقة للبيئة مثل الأسمدة العضوية والمحفزات الحيوية تستخدم كبديل للأسمدة الكيماوية لتزويد النباتات بالمغذيات لتحسين النمو والإنتاجية وتقليل نسبة النترات في النبات.

إن تفوق معاملات التسميد العضوي على معاملة المقارنة في محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم يعود الى كون المادة العضوية مصدراً مهماً للعناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم (Adekiya وAgbede ، 2009).

أشار Lairon (2010) الى أن منتجات الزراعة العضوية تتميز بالنقاط التالية:

1. نسبة عالية من المادة الجافة .
2. نسبة عالية من الحديد والمغنيسيوم .
3. نسبة عالية من الكاربوهيِدرات والبروتيِن والفيتامينات .
4. خالية من الأثار السلبية المتبقية من إستخدام المبيدات بنسبة 95 – 100 %.
5. تنخفض نسبة النترات الى 50 % في منتجات الزراعة العضوية مقارنة بنسبة النترات في الزراعة التقليدية.

إن الزيادة الحاصلة في مستوى النتروجين في اوراق الذرة الصفراء عند إضافة الأسمدة العضوية للتربة (الدواجن والابقار)، هو نتيجة التفسخ السريع للمخلفات العضوية المضافة للتربة (Islam وMunda، 2012). بين Abou El-Yazied (2012) تأثير الأسمدة العضوية في زيادة محتوى اوراق الفاصوليا من عناصر N وP وK ونظراً لأهمية نوع التسميد في التأثير في مظاهر النمو الخارجي والفسلجي للنبات جاءت هذه الدراسة لمقارنة تأثير مجموعة من الأسمدة العضوية وتوليفاتها. ان زيادة نسبة النتروجين في الاوراق يعود الى التحرر التدريجي والمستمر لهذا المغذي من خلال معدنة المخلفات العضوية وتحللها، فضلاً عن عمل هذه المخلفات في جاهزية عنصر النتروجين الموجود اصلاً في التربة عن طريق رفع حموضة التربة وجعله متيسراً للأمتصاص من قبل جذور النباتات وبذلك يزداد تركيز النتروجين في اوراق نبات اللهانة (Al-Sahaf وMorley-Bunker ، 2013).

وجد Farahzety وAishah (2013) أن السماد العضوي أدى الى زيادة البوتاسيوم الجاهز في التربة ثم زيادة امتصاصهِ من قبل النبات وانعكاس ذلك على ارتفاع نسبتهِ في الأوراق والأقراص الزهرية لنبات القرنابيط. وجد علي وآخرون (2014) إن تحلل المادة العضوية ينتج عنه غاز (CO_2) الذي يذوب في الماء مكوناً احماضاً عضوية مثل حامض الكاربونيك وهذا الحامض يتأين ليحرر ايون الهيدروجين موجب الشحنة الذي يعد مختزلاً قوياً للمركبات المترسبة في التربة لاسيما المركبات الفوسفاتية وبعض المعادن الاولية الحاملة للفسفور مما يؤدي الى تحرر الفسفور منها وزيادة جاهزيتهِ في التربة ثم امتصاصهِ من قبل الجذور وبذلك يزداد تراكم الفسفور في اوراق وثمار النباتات المزروعة. لاحظ جاسم والدليمي

(2014) إن اضافة مخلفات الدواجن والابقار سواءً لوحدها او مع رش حامض الدبال تفوقت معنوياً في زيادة تركيز البوتاسيوم في اوراق الباقلاء مقارنةً مع معاملة توصية السماد الكيميائي. وجدت سلوم والصحاف (2016) ان سماد الدواجن مع الرش بحامض الهيوميك يتحرر النتروجين بصورة تدريجية مقارنةً بالاسمدة الكيمياوية واحتمال زيادة الامونيا في الاسمدة العضوية مما يقلل تراكم النترات في اوراق نبات البروكلي. كان للسماد العضوي تأثيرا معنوي في زيادة نسبة البوتاسيوم في المادة الجافة لنبات القرنابيط (الأوراق والاقراص الزهرية) فقد بلغت متوسطات نسبتي البوتاسيوم البالغتين 2.60% و3.96% عند مستوى 10 ميكاغرام هـ$^{-1}$ مقارنة بمتوسطات نسبتي البوتاسيوم البالغتين 2.37 و3.06 لمعاملة عدم الاضافة 0 ميكاغرام هـ$^{-1}$ على التتابع (المشهداني وتاج الدين، 2017). أوضح Abd AL-Rahman وRamathan (2019) من خلال دراسة تأثير طرق إضافة الأسمدة العضوية في نمو وحاصل اللهانة وتضمن التجربة ثلاثة اصناف من اللهانة واربعة معاملات من التسميد (مخلفات التواجن والهيموباكتر ومخلفات الفطر) اوظهرت النتائج تفوق مخلفات الدواجن واعطت اقل نسبة للنترات في الأوراق. لاحظ Yousif وآخرون (2020) إن إضافة السماد العضوي إلى التربة ورش مستخلص الثوم ومصل اللبن وخميرة الخبز الى نبات الطماطة ادى الى زيادة تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق وكذلك زيادةً معنويةً في الوزن الجاف من النبات ومحتوى الكلوروفيل في اوراق نبات الطماطة.

وجدا Abd AL- rahman وآخرون (2022) إن إضافة السماد العضوي إلى التربة ادى الى زيادة تركيز N وP وK في اوراق الخس مقارنة الى معاملات التسميد المعدني، كما ادت الاضافة انخفاض في نسبة تركيز النترات الى 1.24 مرة بالمقارنة الى معاملات التسميد المعدني.

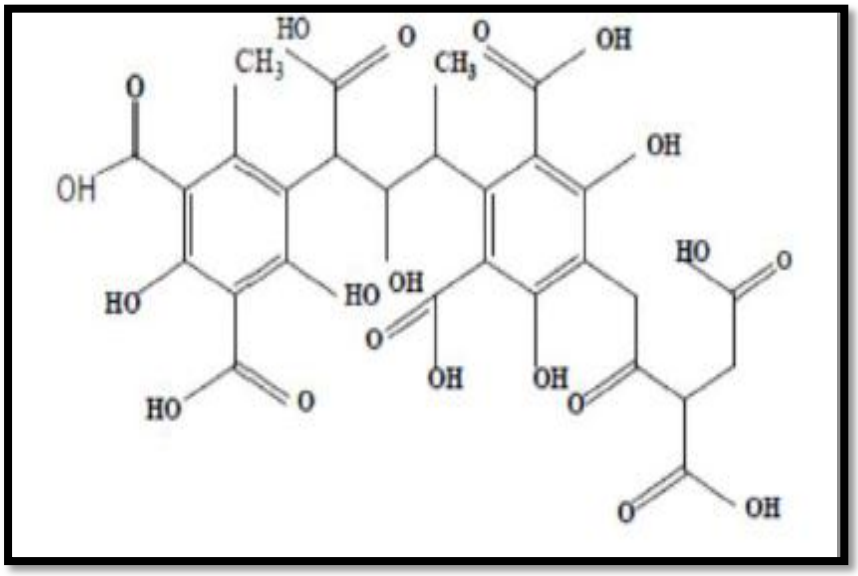
2-2- المحفز العضوي (Zytonic-F)

إن المحفزات العضوية تعمل على تحفيز نشاط الاحياء المجهرية، وزيادة جاهزية العناصر الغذائية للإمتصاص وتعمل ايضا على زيادة كفاءة الجذور لإمتصاص الماء من محلول التربة، فالاتجاه الحديث يتضمن الاستغناء تدريجياً عن الأسمدة الكيمياوية سواءً جزئياً أوكلياً اعتمادًا على المصادر العضوية عالية الكفاءة في إمداد التربة والنبات بحاجته من المواد المغذية التي يحتاجها لرفع الإنتاجية وتحسين المحصول ومن ثم يترتب على ذلك تقليل الأسمدة الكيمياوية المعتاد استخدامها، AL-eyTa وآخرون (2022).

2–2-1- حامض الهيوميك Humic acid

بالرغم من دور الأسمدة الكيميائية في زيادة الإنتاج إلا أن لها تأثيرا ضارا على صحة الإنسان الأمر الذي يتطلب تقليل الأسمدة الكيميائية وإضافة مركبات عضوية مكملة للأسمدة وغير ضارة للبيئة والإنسان وتزيد من مقاومة النبات للظروف البيئية القاسية (Shehata وآخرون، 2011) ، ومن هذه المواد العضوية حامض الهيوميك (Humic acid) وهو احد المركبات الدبالية الناتجة من تحلل المادة العضوية (النعيمي، 1999). الذي يؤدي دوراً مهماً في منع غسل العناصر من التربة مع ماء الري مما يزيد كفاءة استعمال الاسمدة (Suganya و Sivasamy ، 2006)، ويعمل على تطوير النظام الجذري مما يساعد على امتصاص النبات للعناصر (Havlin وآخرون ، 1999). ان هيومات البوتاسيوم تلعب دورا إيجاباً في جودة النباتات إذ تزيد من قابلية النباتات على تحمل الاجهادات الحية وغير الحية من خلال قدرتها العالية على تبادل الايونات مما يجعلها اكثر قدرة على حبس الكاتيونات وإيصالها الى جذور النباتات بكل سهولة ومن ثم تحسن من آلية نقل المغذيات داخل النبات (Gadimov وآخرون، 2007). بينت الدراسات إن اضافة حامض الهيوميك أدى الى زيادة معنوية في انتاج المادة الجافة لنبات الفاصوليا (El-Bassiony، 2010). ونتيجةً لإحتواء حامض الهيوميك على تركيز عالي من عنصر النتروجين فهذا يؤثر في رفع كفاءة التركيب الضوئي والتنفس والعمليات الأيضية الأخرى مما يؤدي إلى زيادة إنقسام الخلايا ومن ثم زيادة كمية الكاربوهيدرات وزيادة النمو الخضري (علي وآخرون، 2012). إن الاحماض الدبالية تؤثر بشكل معنوي من خلال خلب المغذيات وجعلها اكثر جاهزية للامتصاص من قبل النبات اذ يحسّن من قدرة التربة على ذوبان المعادن الحاوية على البوتاسيوم من خلال افراز الاحياء المجهرية للاحماض العضوية وغير العضوية فضلاً عن وجود المجاميع الفعالة سالبة الشحنة التي يحملها حامض الهيوميك والتي لها القابلية على امتزاز الايونات الموجبة المحتجزة بصورة ضعيفة ويمكن ان تتبادل معها مثل مجاميع الكاربوكسيل والهيدروكسيل (Zhang وآخرون، 2013). ومن ثم تحررها الى محلول التربة لتحقق حالة الاتزان بين البوتاسيوم الذائب والممتز على حامض الهيوميك مما يعطيه القدرة على التحكم في سرعة تحرر البوتاسيوم الى محلول التربة وزيادة جاهزيته في التربة (Bakayoko وآخرون، 2009). كما تعد الأحماض الدبالية مخزن جيد للعناصر الغذائية ومنها النتروجين وبالتالي زيادة في جاهزيته في التربة وتوفره للاحياء المجهرية لاستكمال فعالياتها الأيضية (Canellas وOlivares، 2014). اشارت

دراسة العاني (2018) إن اضافة الاحماض الدبالية والسماد الحيوي قد اثر معنوياً في خصوبة التربة من خلال زيادة جاهزية العناصر الغذائية (N وP وK وFe وZn) في محلول التربة، وهذا يتماشى مع ما توصل اليه (AL-Barakat واخرون، 2018). إن حامض الهيوميك أحد المكونات الأساسية للدبال، والتركيب الجزيئي لحامض الهيوميك يتضمن مجاميع حلقية Aromatic ومجاميع اليفاتية Aliphatic تحتوي احماض الهيوميك على المجاميع الفعالة وتشمل مجاميع الكاربوكسيل ومجموعة الفينول ومجموعة كيتون ومجموعة الأمين وان التركيب الأروماتي هو السبب في النشاط الحيوي لتلك المركبات بسبب كثرة المجاميع الوظيفية التي توجد في كل حلقة (علي وشاكر، 2018). كما إن الأحماض الدبالية تمنع فقد المغذيات بعمليات الامتزاز أو الترسيب او الغسل او طرق الفقد الأخرى ونتيجة لتفاعلات الإحلال والإستبدال يتم تحويل الفسفور غير الذائب إلى صورة ذائبة وبذلك تزداد جاهزيته في التربة مما تؤدي إلى زيادة إنتاجية المحصول ونوعيته وتقلل من إستخدام الأسمدة الكيميائية (اليساري، 2019). وجد Liyan وآخرون (2019) ان حامض الهيوميك ادى الى تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وزيادة محتوياتها من النتروجين والفسفور من خلال تحفيز نشاط انزيمي Phosphorase وUrease في التربة بشكل ملحوظ بعد معاملتها بحامض الهيوميك.



شكل 1 التركيب الكيميائي لحامض الهيوميك (Rahman واخرون، 2010)

2-2-2- تأثير حامض الهيوميك في النمو الخضري والحاصل

وجد Zhang وErvin (2004) ان حامض الهيوميك له دور فسلجي مشابة للاوكسين والسايتوكاينين مما يؤثر في نمو وزيادة المساحة الورقية لنبات الثيل Bentgrass (*Agrostis stolonifera* L.). ان اضافة سماد الدواجن بنسبة 40 و20 غم نبات$^{-1}$ مع الرش بحامض الهيوميك ادى الى زيادة معنوية في ارتفاع نبات الخس (Hosseny وAhmed، 2009). ومن خلال الدراسات، وجد إن حامض الهيوميك يُحسّن من خصوبة التربة و يزيد من جاهزية العناصر الغذائية وزيادة نفاذية الأغشية الخلوية ومن ثم يؤثر إيجابًا في نمو وحاصل القرنابيط، ويستعمل بصورة خاصة لتقليل أثر الملوحة (EL-hefny، 2010). علاوة على ذلك لوحظ أن التأثيرات السلبية نتيجة وجود Na في الترب الملحية يمكن التقليل منها باستخدام حامض الهيومك ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن حامض الهيومك يعمل على تحسين نمو الجذور وتسهيل امتصاص المعادن وتقليل تلف أغشية الجذور وبالتالي زيادة تحمل النبات للملوحة وهذا ما اكده (Çimrin وآخرون، 2010). إن حامض الهيوميك أدى إلى زيادة متوسطات البناء الضوئي وعمليات تصنيع الغذاء مما أدى إلى زيادة المساحة الورقية فضلا عن تأثيره الإيجابي في زيادة جاهزية بعض المغذيات النباتية في التربة وزيادة إمتصاصها من قبل النبات ومن ثم نقلها إلى أماكن تخزينها في البذور، كل هذه الأنشطة انعكست ايجابيًا في زيادة وزن ألف بذرة لنبات عباد الشمس (Poudineh وآخرون، 2015). لاحظ عبد الأمين (2015) أن الرش بحامض الهيوميك على نبات الريحان (*Ocimum basilicum*) أدى إلى زيادة معنوية في إرتفاع النبات وعدد الأوراق الكلي وعدد الفروع الجانبية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للمادة الجافة. وأكد Said وOmer (2016) حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع في نبات الشبنت (*Anethum graviolens* L.) عند الرش بتركيز 400 جزء بالمليون من حامض الهيوميك في موقعين بالمقارنة مع معاملة القياس. إن حامض الهيوميك يلعب دوراً ايجابياً في زيادة المساحة الورقية ورفع كفاءة التركيب الضوئي وانتقال المواد المصنعة الى البذور وزيادة امتلائها وهذا ينعكس ايجاباً على صفة الحاصل لنبات زهرة الشمس (الشمري والزبيدي، 2017). ان حامض الهيوميك يعمل على تجهيز العناصر الغذائية (النتروجين والفسفور) مما ينعكس ذلك إيجابا في تشجيع النمو الخضري وزيادة الحاصل وهذا يتماشى مع ما توصلت اليه العتابي (2018) في زيادة صفات النمو الخضري عند المعاملة بحامض الهيوميك على نبات

الكزبرة (*Coriandrun sativum*. L). كما ان حامض الهيوميك يعمل على زيادة المادة العضوية والأحتفاظ برطوبة التربة ويحفز نشاط الأحياء المجهرية وتجهيز العناصر الغذائية وتيسرها للإمتصاص من قبل الجذور وتحفيز عملية التمثيل الضوئي لنبات الرز (Mindair وآخرون، 2019). وجد Raheem وآخرون (2020) ان حامض الهيوميك ادى الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي لنبات البصل والذي بلغ 22.84 طن هـ$^{-1}$، قياساً الى معاملة المقارنة التي بلغت 19.93 طن هـ$^{-1}$.

2-2-3- تأثير حامض الهيوميك في نوعية وجودة المحصول.

وفي دراسة لـ Salman وآخرون (2005) عن تأثير إضافة مستويات من حامض الهيوميك (0 و 2 و 4 و 6) لتر فدان$^{-1}$ في نمو الرقي وجد بأن التركيز 6 لتر فدان$^{-1}$، تفوق في زيادة محتوى الاوراق من N و P و K درس Verlinden وآخرون (2009) تأثير حامض الهيوميك في نمو وحاصل وإمتصاص العناصر الغذائية في البطاطا والسبانخ *Spinacia olevacea* فلوحظ زيادة في المادة الجافة والحاصل، ولا سيما البطاطا حيث كانت نسبة الزيادة في كمية الحاصل 17 و13% عند إضافة حامض الهيوميك بشكل سائل ومحبب على التتابع، وإزداد إمتصاص العناصر N وP وK وMg. بين Khaled (2011) ان حامض الهيوميك لم يكن له تأثير معنوي في محتوى اوراق الذرة الصفراء من الصوديوم عند الرش بحامض الهيوميك على النباتات او اضافته للتربة. لاحظ Islam وMunda (2012) ان زيادة محتوى الاوراق من الفسفور نتيجة اضافة الدبال الحبيبي تعود الى دور الدُبال في تحسين خواص التربة وخفض حموضتها ومن ثم زيادة جاهزية الفسفور للامتصاص. وجد العلي وعبد المجيد (2013) أن الرش بحامض الهيوميك سجل أعلى محتوى لأوراق الخس من النتروجين للمعاملات الثلاثة بنسبة 0.25 غم لتر$^{-1}$ و0.50 غم لتر$^{-1}$ و1 غم لتر$^{-1}$ (4.96% و4.98% و4.97%) على التتابع، قياساً الى معاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت (4.00%)، أما بالنسبة للفسفور فقد تفوقت المعاملة بنسبة 1 غم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات الأخرى بتسجيلها أعلى محتوى للفسفور في الأوراق بلغ (0.48 %)، أما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوقت المعاملات الثلاثة، قياساً الى معاملة المقارنة، كما سجلت المعاملة بنسبة 1 غم لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للبوتاسيوم في الأوراق بلغ 3.27 % قياساً الى معاملة المقارنة التي سجلت اقل قيمة بلغت (3.07 %). لاحظ الصواف وعمر (2017) ان اضافة حامض الهيوميك وبتركيز 5 مل لتر$^{-1}$ ادت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين الكلي والبروتين في الاوراق الخارجية

والداخلية لنبات اللهانة والتي بلغت 5.83، 5.56 و 17.79، 17.36 قياساً الى معاملة المقارنة والتي بلغت 3.69، 4.31 و 17.79، 17.36 على التتابع. إن إضافة الاحماض الدبالية أدت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في المادة الجافة للأوراق والاقراص الزهرية لنبات القرنابيط والتي بلغت (2.73، 4.14) و(0.53، 0.67) و(2.60، 3.96) مقارنة الى معاملة المقارنة (المشهداني وتاج الدين، 2017). وجد Mahmood وآخرون، (2019) اضافة الأسمدة العضوية والاحماض الدبالية تزيد من تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اوراق القرنابيط.

2-3- السيليكا Silicon dioxide

إن للسيليكا تأثيرا مفيدا في نمو النبات يتم ملاحظتها بشكل شائع في النباتات تحت ظروف الإجهاد و من وجهة نظر فسيولوجية بالنسبة لنمو وتطور النباتات أظهرت السيليكا تأثيرات مفيدة في نمو وتطور النباتات و في زيادة إنتاج مختلف المحاصيل. قد يكون إستعمال السيليكا وسيلة سهلة لزيادة غلة المحاصيل، كما أنَ اضافة السيليكا يمكن أنْ يساعد على تقليل الحاجة إلى الري (Ma وYamaji، 2006). أنَ عنصر السيليكون يقلل من الآثار السلبية للإجهاد التأكسدي وتوفر تحملاً طفيفاً لبعض الإجهادات النباتية غير الحيوية والحيوية وهكذا فإنَ إستعمال السيليكون بدلاً من مبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية يمكن أنْ يقلل من الآثار البيئية الضارة (Karmollachaab، 2013). يؤدي السيليكون دورًا مهمًا في صحة النبات عندما تتعرض النباتات لإجهادات متعددة، ويعد السيليكون جزءا من جدران خلايا البشرة والأنسجة الوعائية في السيقان والقرون والأوراق واللحاء (Siddiqui وآخرون، 2014). تعاني العديد من الترب نقصًا في السليكون المتاح الذي له تأثير إيجابي في النباتات من خلال تحفيز امتصاص المغذيات والتمثيل الضوئي للنبات وتقليل التعرض للأمراض ومختلف الإجهادات المعدنية وتقليل الآثار السامة للألمنيوم والمعادن الثقيلة (Khalifa وآخرون، 2017)

2-3-1- عنصر السيليكون في التربة

عنصر السليكون (Si) هو ثاني أكثر العناصر وفرة بعد الأوكسجين في التربة، وتحتوي التربة الحامضية عادةً على تراكيز منخفضة من السيليكون في محلول التربة، لا يوجد هذا العنصر في حالة حرة ، وعادة ما يكون في شكل ثاني أوكسيد السيليكون والسيليكات المعقدة، يوجد Si في التربة بشكل مركبات مختلفة، حامض أحادي السيليكا (H_4SiO_4) ، أو

مرتبط بأكسيد الحديد والألومنيوم والمنغنيز وأخيرًا في أشكال بلورية وغير بلورية (غير متبلورة)، مثل سيليكات المعادن (Richmond وSussman، 2003). يتراوح محتوى السيليكون في التربة من 50 إلى 400 غم لكل كيلوغرام من التربة (Balakhnina وBorkowska، 2013)، وعلى الرغم من وفرة السيليكون في التربة إلا أنَ معظم مصادرها غير متاحة للنباتات بسبب انخفاض قابلية ذوبان مركبات السيليكون في التربة (Adrees وآخرون، 2015).

2-3-2- وظيفة ودور السيليكون في نمو وحاصل النباتات

تعود المؤشرات الأولى حول استعمال السيليكون (Si) في تغذية النبات إلى القرن الثامن عشر، عندما بدأ الباحثون في دراسة التركيب الأولي للنباتات، وأظهرت أنَها تحتوي على كميات أكبر من السيليكون من العناصر الأخرى ، والتي تتراوح بين 0.1٪ و 1٪ من المادة الجافة للنباتات، ومن هذا يُستنتج أنَ السيليكون هو عنصر مهم للنباتات على الرغم من أنَه لا يعد عنصراً أساسياً، فقد بيَنت العديد من الدراسات أنَه عنصر مفيد ، وهناك أدلة كثيرة على أنَه عندما يكون السيليكون متاحًا للنباتات فإنَه يؤدي دورا مهمـا في نموه، وفي التغذية المعدنية ، وحماية النباتات ضد كل من الإجهاد الحيوي وغير الحيوي (Liang وآخرون، 2015). أن أحد أكثر التأثيرات الايجابية لإضافة السيليكون هو تحسين توفر الفسفور وزيادة امتصاصه من قبل جذور النباتات المزروعة بالترب الحامضية، ومن ثم زيادة نمو وإنتاجية المحاصيل، حيث إنَ التربة الحامضية تحتوي على الألمنيوم الحر في محلول التربة، وهو مادة سامة للنباتات ويحد من النمو وإنتاجية النبات في التربة الحامضية، حيث تعمل السيليكات على إطلاق Si القابل للذوبان الذي يمكن أنْ يقلل من تأثير سمية الالمنيوم (Al) على النباتات، وأنَ هذا التخفيض يرجع إلى تكوين أنواع هيدروكسي الومينوسيليكات (HAS) غير السامة للنباتات، لأنَها غير قابلة للذوبان وتترسب في التربة، لذلك يعمل السيليكون على تقلل من الآثار الضارة لسمية المعادن في التربة مثل Al و Fe وMn (Filho وآخرون، 2000). كما يعتمد نمو النبات وإنتاجية المحاصيل على توفر المياه في التربة ، وقدرة النباتات على أخذها كمصدر مباشر للمغذيات H وO، وأيضاً كحامل للـعناصر الغذائية الأخرى التي قد تذوب في محلول التربة. بهذا المعنى يصبح تأثير Si على التربة أمرًا حيويًا من خلال تحسين القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة عن طريق تكوين أحماض بولي سيليك مشبعة بدرجة عالية من الماء والتي يمكن أنْ تزيد أيضاً من قدرة التبادل الكاتيوني للتربة وتحسين قدرتها على توفير العناصر

الموجبة للنباتات (Osorio، 2014)، وتساعد هذه المركبات أيضاً في تكوين بنية التربة عن طريق إنشاء جسور السيليكا بين الجزيئات (Matichenkov وآخرون، 1995). كذلك من الوظائف الرئيسة للسيليكون هو زيادة عملية التمثيل الضوئي للنبات عن طريق تعريض الأوراق للضوء بشكل إيجابي ويعمل على تحسين نمو النبات والحاصل للنباتات المزروعة (Sahebi، 2015). ان عنصر السليكون لهُ أدوار مهمة في العديد من العمليات الفسيولوجية، والتي من أهمها تحسين فعالية البناء الضوئي، زيادة فعالية الجذور لإمتصاص المغذيات الضرورية لنمو النبات وتطورهُ، التقليل من سمية أيونات Na، وزيادة نسبة K^+/Na^+ وزيادة فعالية الأنزيمات المضادة للأكسدة والتقليل من سمية العناصر الثقيلة (Adrees وآخرون، 2015). إن عنصر السيليكون ِأدى الى التقليل من سرعة النتح عن طريق تموضعه بين خلايا الأدمة والبشرة مشكلاً طبقةً مضاعفةً بشرة - سليكون مؤديا إلى زيادة تحمل النبات إلى الإجهادات اللاحيوية إن هذه الأنشطة كلها تعمل على زيـــادة المـواد الكربوهيدراتيـة المصنعة فـي المصدر وإنتقالها الى أماكن الخزن ومن ثم زيادة حاصـل النبات الواحـد (Ulameer وAhmed، 2018). إن دور مضادات النـتـح فـي زيـادة كفـاءة إستعمال المياه قـد يعود الى أن السيليكون يؤدي دورا مهما في الحفاظ على مستوى رطوبي مرتفع لأوراق الذرة الصفراء من خلال خفض متوسط النتح ضمن ظروف الإجهاد المائي عن طريق تواجدهِ تحت بشرة الأوراق مشكلا طبقة مزدوجـة بشـرة - سيليكون مؤديا إلى زيادة تحمل النباتات للإجهادات اللاحيوية مما ينعكس ايجابيا على كفاءة استعمال المياه (عبـدالامير، 2018). وجد الاعرجي والتميمي، (2020) تفوق الرش بسليكات البوتاسيوم في اغلب القيم لصفات المساحة الورقية 0.507 م^2 وحاصل النبات الواحد 143.13 غم نبات $^{-1}$، قياساً مع معاملة المقارنة التي حققت اقل القيم لصفة المساحة الورقية 0.479 م ^{2} وحاصل النبات الواحد 112.10 غم نبات $^{-1}$. لاحظ AL-Taey و Burhan، (2021) ان عنصر السيليكون يقلل من التأثيرات السلبية للإجهاد التأكسدي ويوفر تحملاً طفيفاً لبعض الاجهادات الاحيائية ومن ثم فإن استخدام السيليكون بدلا من مبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية يمكن أن يقلل من الآثار البيئية الضارة.

2-4- الصنف

2-4-1- تأثير الصنف في النمو والإنتاج والمحتوى الكيميائي للنبات

توجد العديد من أصناف الخس غير ان عدداً قليلاً من هذه الاصناف تكون ذا اهمية تجارية، ترجع الأصناف المحلية وغالبية الأصناف الاجنبية التي تزرع في العراق الى مجموعة الخس ذات الرؤوس المتطاولة وتعد هذه المجموعة الاغنى في قيمتها الغذائية، ويقع الخس في تسلسل 26 في قائمة القيمة الغذائية لمحاصيل الخضر والفاكهة (Ryder ، 1999).

لاحظ AL- harbi (2001) بأن هناك اختلافات معنوية في الصفات المدروسة (وزن الرأس وطول الرأس وقطر الرأس ومتوسط طول الساق والوزن الجاف والانتاجية) مابين خمسة اصناف من الخس، اذ وجد ان الصنفين Heavy Green و Murillo قد تفوقا في جميع الصفات المدروسة واعطيا اعلى انتاجية مقارنة بالاصناف Royal Valmainc و Paris Island. لاحظ Lucarini وآخرون (2012) أن مستوى النترات في اوراق الخس صنف Treviso اعلى من محتواها في الصنف Rred radicchi بسبب تأثير كل من أنظمة الزراعة والعوامل الوراثية على تراكم النترات في الاوراق.

كما اكدت نتائج Lastra وآخرون (2009) على وجود اختلافات معنوية في النمو والانتاجية ما بين اربعة اصناف من الخس، اذ وجد ان الصنفين Rapids Ground وBrisa كانا اكثر نمواً وانتاجية مقارنة بالصنفين Divina وPrima. كما تفوق الصنف Paris Island على الصنف المحلي في جميع الصفات المدروسة لنبات الخس كأرتفاع النبات وعدد الاوراق وقطر الساق وقطر الرأس والوزن الرطب و الجاف للاوراق والوزن الطري القابل للتسويق والانتاجية الكلية (محمود ، 2013).

بين الدباغ وداود (2013) تفوق الصنف Regina dei ghiacci معنوياً على الصنف118 Great lakes في النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والفسفور في اوراق الخس في حين تفوق الصنف Great lakes 118 في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية ولم يظهرا فروقات معنوية في صفة محتوى الاوراق من النترات (مايكروغرام NO3 /ملي غرام مادة جافة. لاحظ Farag واخرون (2013) وجود اختلاف في عدد من الصفات الكيميائية بأختلاف اصناف الخس المدروسة حيث لاحظ تفوق الصنف Balady في النسبة

المئوية للنتروجين والبوتاسيوم والفسفور على الصنف Vanity. وجد Shahein واخرون (2015) وجود اختلافات معنوية بين صنفين من اصناف الخس المدروسة من ناحية وزن الرأس. وجد البو خليل (2018) عند دراسته صنفين من اصناف الخس Nader و Green Top عدم وجود فروق معنوية في محيط الرأس والمساحة الورقية وطول الساق والوزن الجاف للاوراق ونسبة الكلوروفيل في الاوراق. ذكر العلي وعبد الحميد (2017) تفوق الصنف الاجنبي Polaris على الصنف المحلي بأعطائه اعلى متوسط لبعض الصفات المدروسة التالية: عدد الاوراق والمساحة الورقية ووزن الرأس والحاصل الكلي والكلوروفيل والنترات 57.26-39.38نبات$^{-1}$ و1130-810سم^{2} و1.616-1.242كغم و105.05-80.43ط.ه$^{-1}$ و54.28-52.49سباد و0.36-0.37 ملغم.غم$^{-1}$ على التتابع.

وجد AL-Bayati واخرون (2019) عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين Paris Island وBinco في صفات النمو الخضري والحاصل للصفات التالية: طول الرأس ومحيط الرأس والمساحة الورقية وطول الساق ووزن الساق والمادة الجافة للأوراق 34.42-37.92سم و44.27-44.62 سم و7072-7806سم^{2} و8.82-9.20 سم و81.34-63.37 غم و5.31-5.26 % على التتابع. استنتج Yaseen وHajos (2021) عدم وجود فروق معنوية بين الاصناف King of May و Kobak وreat LakesG للصفات الكيميائية المدروسة التالية: نسبة البولي فينول الكلية ونسبة فيتامين C ومحتوى النترات في اوراق الخس (61.10 -63.22 -64.30 mg/100g) و(5.74- 5.65 -5.80 mg/100g) و(560.15- 546.75- 574.95 mg/kg) وعلى التتابع.

3- المواد وطرائق العمل

3-1- موقع التجربة

نفذت هذه الدراسة في حقل الخضروات التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة جامعة كربلاء- قضاء الحسينية خلال فصل الشتاء 2021- 2022

3-2- تحليل التربة

أخذت عينات من تربة الحقل من مواقع مختلفة وعلى عمق (0-30سم) وتم مزجها لغرض مجانستها ثم جففت في المختبر وأخذت عينة مركبة لغرض أجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل كما مبين في الجدول رقم 1.

الجدول1. يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وماء الري المستخدم في التجربة.

تحليل التربة			
الصفة	**الوحدة**	**القياس**	
الايصالية الكهربائية (EC)	dsm^{-1}	3.52	
درجة التفاعل (pH)	-------	7.42	
النتروجين الجاهز	ملغم. كغم$^{-1}$	15	
الفسفور الجاهز	ملغم. كغم$^{-1}$	5.6	
البوتاسيوم الجاهز	ملغم. كغم$^{-1}$	65.8	
المادة العضوية	غم. كغم$^{-1}$	3.9	
مفصولات التربة	%	طين	1.6
		غرين	46
		رمل	52.4
نسجة التربة	-------	مزيجية رملية	
تحليل الماء			
الايصالية الكهربائية (EC)	dsm^{-1}	5.25	
درجة التفاعل (pH)	-------	6.48	

3-3- تجهيز المخلفات العضوية

جهزت مخلفات الدواجن المتحللة من احد المزارعين في الجدول الغربي، وقد أستدل على إنها متحللة من خلال لونها البني، وعدم إنبعاث رائحة الامونيا IFOAM (2000) وMary (1996)، وأخذت عينة لغرض قياس بعض الخصائص الكيميائية لمخلفات الدواجن المستخدمة في الدراسة كما مبين في الجدول رقم 2.

الجدول. 2 بعض الصفات الكيميائية لمخلفات الدواجن

الصفة	الوحدة	القياس
درجة التفاعل (pH)	---------	7.34
الكاربون العضوي	%	19.91
النتروجين الكلي	%	1.68
نسبة الكربون الى النتروجين N/C	---------	13.4
الفسفور الجاهز	%	1.0
البوتاسيوم الجاهز	%	1.489

3-4- تحضير الأرض للزراعة

تمت تهيئة وتنعيم تربـة الحقل مع إجراء التعديل والتسوية، وقسمت الأرض الى ثلاثة قطاعات وكل قطاع يشمل مسطبتين عرض كل مسطبة 1م وبطول 22 م وقسمت كل مسطبة الى 9 وحدات تجريبية وبطول 2 م لكل وحدة وكانت مساحة الوحدة التجريبية 2م^2 (2 م × 1م) الطول × العرض وتركت مسافة 0.5 م فاصلة بين الوحدات التجريبية للمعاملات السمادية ومسافة 1م بين القطاعات، استخدمت بذور صنفين من الخس (الصنف المحلي والصنف الاجنبي Iceberg Crisphead Lettuce). حيث تمت زراعة البذور في تاريخ 2021/9/26 بأطباق بلاستيكية سعة 128 شتلة مع إستعمال البتموس التي هي مادة عضوية ذات 6.6 - pH=5.5 وdsm^{-1} EC=0.5 كوسط للزراعة.

3-5- زراعة الحقل وعمليات الخدمة

بعد الانبات والنمو نقلت الشتلات الى الحقل في تاريخ 2021/10/28، حيث زرعت الشتلات بالتبادل على جانبي المنقطة وبمسافة زراعة 25 سم بين نبات واخر وبواقع 15 نبات في كل وحدة تجريبية وبكثافة نباتية 810 نبات، وتمت ازالة الأدغال بالعزق والتعشيب اليدوي كلما دعت الحاجة لذلك، اضيف النتروجين 300كغم.هـ$^{-1}$ للمعاملات جميعا المشهداني (2017). تم ري الحقل من ماء البئر الواقع في جانب مشروع البحث التي تم أجراء الدراسة فيه وبلغت ملوحة الماء 5.25 dsm^{-1} وتم الري بطريقة الري بالتنقيط وقبل ثلاثة ايام من زراعة الشتلات وذلك لترطيب التربة، حيث كان الري حسب الظروف الجوية السائدة وذلك للمحافظة على رطوبة المنطقة الجذرية.

3-6- المعاملات التجريبية

شملت التجربة دراسة تأثير عاملين :

العامل الأول : الاصناف (الصنف المحلي وIceberg Crisphead Lettuce) ورمز لهما C1 وC2 على التتابع، والعامل الثاني: المعاملات السمادية المقارنة، بدون إضافة، مخلفات الدواجن 10 طن هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$، السيليكا وهيومات البوتاسيوم 5 كغم هـ$^{-1}$، السيليكا وهيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 10 طن هـ$^{-1}$ + سليكا وهيومات البوتاسيوم 5 كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 10طن.ه$^{-1}$ + سليكا وهيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا وهيومات البوتاسيوم 5 كغم هـ$^{-1}$، مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + سليكا وهيومات البوتاسيوم 10 كغم هـ$^{-1}$ رمز لها F0، F1، F2، F3، F4، F5، F6، F7، F8 على التتابع .

نفذت الدراسة وفق نظام الألواح المنشقة (Split Plot System) ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) بحيث تضمنت التجربة عاملين، الصنف هو العامل الرئيس (Main Plot) التوليفات السمادية هي العامل الثانوي (Sub Plot)، وبذلك يكون عدد المعاملات (18) معاملة (2×9) وبثلاثة مكررات فاصبح مجموع الوحدات التجريبية (54) وحدة تجريبية.

1. C1F0 المقارنة بدون تسميد
2. C1F1 مخلفات الدواجن 10 طن هـ$^{-1}$
3. C1F2 مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$
4. C1F3 السيليكا - هيومات البوتاسيوم (5كغم هـ$^{-1}$)
5. C1F4 السيليكا - هيومات البوتاسيوم (10كغم هـ$^{-1}$)
6. C1F5 مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (5 كغم هـ$^{-1}$)
7. C1F6 مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (10 كغم هـ$^{-1}$)
8. C1F7 مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (5 كغم هـ$^{-1}$)
9. C1F8 مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (10 كغم هـ$^{-1}$)
10. C2F0 المقارنة بدون تسميد
11. C2F1 مخلفات الدواجن 10 طن هـ$^{-1}$
12. C2F2 مخلفات الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$

13. C2F3 السيليكا - هيومات البوتاسيوم (5كغم هـ$^{-1}$)
14. C2F4 السيليكا - هيومات البوتاسيوم (10كغم هـ$^{-1}$)
15. C2F5 مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (5 كغم هـ$^{-1}$)
16. C2F6 مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (10 كغم هـ$^{-1}$)
17. C2F7 مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (5 كغم هـ$^{-1}$)
18. C2F8 مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$ + سليكا - هيومات البوتاسيوم (10 كغم هـ$^{-1}$)

3 –7- التحليل الاحصائي

تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج GENSTAT وقورنت المتوسطات بحساب أقل فرق معنوي Least Significant Differences (L.S.D) وعند مستوى المعنوية 0.05 الراوي وخلف الله، (2000).

3-8- المؤشرات المدروسة:

3-8-1- تقدير العناصر الغذائية N و P و K في الأوراق

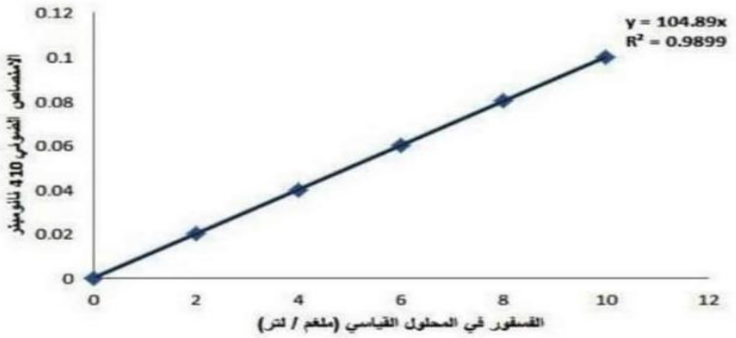
تم أخذ العينات (اوراق مكتملة الاتساع) اثناء التفاف اوراق الرأس ولخمسة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية وحسب ما أوصى به كل من White و Sanderson (1983) وتم غسل الأوراق لإزالة الأتربة والغبار وتم تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م ولحين ثبات الوزن بعدها طحنت ووضعت في علب بلاستيكية محكمة الغلق وحفظت في مكان جاف ولحين تقدير العناصر المعدنية فيها. بعد ذلك أجريت عملية الهضم الرطب إذ تم أخذ 0.2 غم من العينة النباتية المطحونة ووضعت في دوارق الهضم وهضمت بإستخدام حامض الكبريتيك وحامض البيروكلوريك وحسب الطريقة المقترحة من قبل Cresser وParsons (1979) وبعد إتمام عملية الهضم تم تقدير العناصر الأتية وكما يأتي:

3-8-1-1- محتوى الأوراق من النيتروجين (%)

تم تقدير النتروجين حسب طريقة كلداهل بإستخدام جهاز مايكروكلدال (Kjeldahl Micro) وحسب الطريقة التي أوردها Black (1965) .

3-8-1-2- محتوى الأوراق من الفسفور (%)

تم تقدير ذلك بإستخدام طريقة مولبيدات-فاندات الأمونيوم في حامض النتريك HNO_3 بوضع 5 مل من العينة المهضومة في دورق حجمي سعته 50 مل من ثم إضافة 5 مل من مولبيدات-فاندات ألامونيوم وأكمل الحجم بالماء المقطر ثم القياس بإستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 410 نانوميتر جون وآخرون (2003).



شكل2: المنحنى القياسي للفسفور

3-8-1-3- محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)

تم تقدير النسبة المئوية للبوتاسيوم بإستعمال جهاز Flame Photometer.

3-8-2- مؤشرات النمو والحاصل

أخذت خمسة نباتات عشوائية من كل وحدة تجريبية لاجراء القياسات التالية .

3- 8-2-1- متوسط إرتفاع النبات (سم)

تم قياس إرتفاع النبات من مستوى سطح التربة الى اعلى ورقة في النبات، وتم إحتساب المتوسط.

3-8-2-2- متوسط طول الساق (سم)

تم قياس طول الساق بعد ازالة جميع الاوراق، وتم احتساب المتوسط.

3-8-2-3- متوسط قطر الساق (سم)

تم قياس قطر الساق بإستعمال القدمة (Caliper Verneirs) من محل إتصال الورقة الفلقية بالساق وتم اخذ المتوسط .

3-8-2-4- متوسط عدد الأوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$)

أخذت النباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية، وتم احتساب المتوسط.

3-8-2-5- متوسط عدد الأوراق الصالحة للتسويق (ورقة نبات$^{-1}$)

أخذت الاوراق بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية، وتم اخذ المتوسط.

3-8-2-6- تقدير المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

تم قياس المساحة الورقية بطريقة ثاقب الفلين على أساس الوزن الجاف، حسبت المساحة وفقا إلى الطريقة التي وصفها Watson وWatson، (1953)، إذ أخذت 10 أوراق لعدد من النباتات بصورة عشوائية وتم قطع مساحة معلومة (قرص معلوم المساحة) وكانت 30 قرصا للأوراق من كل عينة ثم جففت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70م ولحين ثبات الوزن ومن ثم حُسبت المساحة الورقية للنبات وفق المعادلة ألاتية:

$$\text{المساحة الورقية للنبات (سم}^2\text{)} = \frac{\text{(المساحة الورقية للاقراص (30 قرص) } \times \text{الوزن الجاف للأوراق الكلية (10 اوراق))}}{\text{الوزن الجاف للأقراص (30 قرص)}}$$

3-8-2-7- تقدير محتوى الأوراق من صبغات الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100 غم$^{-1}$ وزن طري)

تم تقدير صبغة الكلوروفيل في الأوراق باخذ عينات عشوائية من خمسة نباتات وغسلها بالماء جيدا للتخلص من الأتربة العالقة ثم أخذ وزن 0.5 غم من انسجة الورقة الطرية وأضيف لها 10 مل من الأسيتون تركيز85% وسحق النسيج في هاون خزفي ثم عزل محلول الصبغة عن النسيج الورقي بإستعمال ورق ترشيح وبعد ذلك يكمل حجم الراشح الى 20 مل من الأسيتون Goodwin، (1976) واستعمل جهاز Spectrophotometer لقياس الإمتصاص الضوئي للصبغة على طولين موجيين 663 نانوميتر و645 نانوميتر بعدها قدرت كمية الكلوروفيل ملغم.لتر$^{-1}$ عن طريق المعادلة الواردة في Goodwin (1976) .

3-8-2-8- متوسط الوزن الطري للرأس (غم)

أخذت النباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية وتم اخذ المتوسط.

3-8-2-9- متوسط الوزن الجاف للرأس (غم)

أخذت النباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية وتم اخذ المتوسط.

3-8-2-10- متوسط حاصل النبات التسويقي (غم)

تم حسابه وفق المعادلة الأتية:

$$\text{حاصل النبات التسويقي (غم)} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (غم)}}{\text{عدد النباتات في الوحدة التجريبية}}$$

3-8-2-11- متوسط الإنتاج الكلي الصالح للتسويق (طن هـ$^{-1}$)

احتسب الإنتاج الكلي الصالح للتسويق على أساس الوحدة التجريبية (طن هـ$^{-1}$) بتاريخ 13/2/2022 وفق المعادلة الأتية:

$$\text{الانتاج الكلي الصالح للتسويق (طن هـ}^{-1}\text{)} = \frac{\text{حاصل النبات التسويقي (غم)} \times \text{عدد النباتات في الهكتار}}{1{,}000{,}000}$$

3-8-1-12- متوسط الإنتاج الكلي (طن هـ$^{-1}$)

احتسب الإنتاج الكلي على أساس الوحدة التجريبية (طن هـ$^{-1}$) بتاريخ 13/2/2022 وفق المعادلة الأتية:

$$\text{الانتاج الكلي (طن هـ}^{-1}\text{)} = \frac{\text{الوزن الطري للرأس (غم)} \times \text{عدد النباتات في الهكتار}}{1{,}000{,}000}$$

3-8-3- تقدير المؤشرات النوعية في الأوراق

3-8-3-1- محتوى الأوراق من الصوديوم (%)

تم تقدير النسبة المئوية للصوديوم بإستعمال جهاز Flame Photometer.

3-8-3-2- محتوى الأوراق من النترات (%)

تم قياس النترات NO_3-N باستخدام طريقة Cataldo واخرون (1975) الخاصة بتقدير النترات في الانسجة النباتية وهي كالآتي : وزن 0.1 غم من العينة (الأوراق المجففة المطحونة) وتم وضعها في انبوبة اختبار واضيف لها 10 مل ماء مقطر، ثم رجت باليد ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 45 م لمدة ساعة واحدة بعد ذلك وضعت على جهاز الهزاز بوضع افقي لمدة 15 دقيقة، ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي (4000 دورة/ الدقيقة) لمدة 20 دقيقة . بعد ذلك أخذت 0.2 مل من هذا المعلق بواسطة ماصة ووضع في دورق واضيف له 0.8 مل من حامض السالساليك والكبريتيك، بعد 20 دقيقة تمت اضافة 19 مل من NaOH(2عياري) الى الدورق، وتم عمل محلول قياسي للنترات من نترات البوتاسيوم KNO_3 .ثم أخذت عينة من هذا المحلول وقرأت على جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 410 نانومتر.

4- النتائج والمناقشة

4 –1- تقدير العناصر الغذائية N و P و K في الأوراق

4-1-1- محتوى الأوراق من اليتروجين (%)

تبين من نتائج الجدول 3 وجود فروق معنوية في متوسط النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق بين المعاملات السمادية فقد سجلت المعاملة F8 اعلى متوسط في النسبة المئوية للنتروجين بلغت 4.16 %، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للنسبة المئوية للنتروجين بلغ 1.90%. وقد تبين عدم وجود فروق معنوية في متوسط النسبة المئوية للنتروجين بين الاصناف المدروسة. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية وجود فروق معنوية حيث حقق التداخل C2F8 أعلى متوسط في النسبة المئوية للنتروجين بلغ 4.18 % وهو لا يختلف معنويا عن التداخلين C2F7 وC1F8 اللذين سجلا متوسطين بلغا 4.06 و4.15 % على التتابع، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط في النسبة المئوية للنتروجين بلغت 1.89 %.

الجدول 3. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من النيتروجين (%).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	1.92	1.89	1.90
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	2.76	2.79	2.77
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	3.81	4.02	3.91
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	2.17	2.16	2.17
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	2.57	2.50	2.53
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	3.21	3.24	3.22
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	3.44	3.43	3.43
مخلفات دواجن 20طن هـ^{1}+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	3.69	4.06	3.87
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	4.15	4.18	4.16
متوسط تأثير الأصناف		3.08	3.14	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		N.S	0.147	0.201

4-1-2- محتوى الأوراق من الفسفور (%)

يلاحظ من الجدول 4 وجود فروق معنوية في متوسط النسبة المئوية للفسفور في الاوراق بين المعاملات إذ تفوقت المعاملة F8 بأعلى متوسط في النسبة المئوية للفسفور بلغ 0.47 %، بينما حققت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط بلغ 0.21 %. وقد لوحظ وجود فروق معنوية بين متوسطات الاصناف المزروعة في النسبة المئوية للفسفور حيث اعطى الصنف المحلي أعلى متوسط في النسبة المئوية للفسفور بلغ 0.37 % مقارنة مع الصنف الاجنبي Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسطا بلغ 0.35 %. وفي التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية فقد لوحظ وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للفسفور إذ تفوق التداخل C1F8 بأعطائه اعلى متوسط بلغ 0.49 % ، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 0.21 %.

الجدول 4. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من الفسفور (%).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	0.22	0.21	0.21
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	0.35	0.35	0.35
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	0.45	0.43	0.44
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	0.27	0.25	0.26
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	0.29	0.28	0.29
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	0.41	0.36	0.39
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	0.43	0.39	0.41
مخلفات دواجن 20طن هـ^{1}+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	0.47	0.42	0.45
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	0.49	0.45	0.47
متوسط تأثير الأصناف		0.37	0.35	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.004	0.005	0.007

4-1-3- محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)

يوضح الجدول 5 وجود فروق معنوية في متوسط النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق للمعاملات السمادية فقد تفوقت المعاملة F8 بأعطائها اعلى متوسط في النسبة المئوية للبوتاسيوم بلغ 3.23 %، بينما حققت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط بلغ 1.57 %. وقد تبين عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الاصناف المزروعة في النسبة المئوية للبوتاسيوم. وفي التداخل بين الاصناف المزروعة والمعاملات السمادية لوحظ وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم إذ تفوق التداخل C1F8 بأعطائه اعلى متوسط بلغ 3.24 % ولم يختلف معنويا عن التداخل C2F8 الذي سجل متوسطا بلغ 3.22 %، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 1.55 %.

الجدول 5. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	1.60	1.55	1.57
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	2.80	2.75	2.77
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	2.91	2.83	2.87
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	2.05	2.10	2.07
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	2.60	2.74	2.67
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	2.86	2.87	2.86
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	2.89	2.95	2.92
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	3.08	3.09	3.08
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	3.24	3.22	3.23
متوسط تأثير الأصناف		2.67	2.68	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		N.S	0.05	0.07

لوحظ تفوق الصنف المحلي تفوقا معنويا على الصنف Iceberg Crisphead Lettuce في النسبة المئوية للفسفور جدول (4) كما لا توجد فروقات معنوية بين الصنفين في النسبة المئوية للنتروجين الجدول (3) والنسبة المئوية للبوتاسيوم الجدول (5)، وقد يعود ذلك الى اختلاف طبيعة النمو بين الصنفين والى اختلاف العوامل الوراثية واستجابة الصنفين للظروف المناخية وخاصة درجة الحرارة (الدباغ وداود، 2014). وهذا يتماشى مع ما وجده Farag وآخرون (2013) في وجود اختلاف في عدد من الصفات الكيميائية باختلاف اصناف الخس المدروسة حيث لاحظ تفوق الصنف Balady في النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم على الصنف Vanity.

لوحظ من خلال الجداول (3 و4 و5)، ارتفاع نسبة العناصرNPK في الأوراق عند المعاملة F8 (سماد الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + Zytonic-F 10 كغم هـ$^{-1}$)، وقد يرجع السبب إلى إن الأحماض الدبالية ادت زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتسهيل عملية امتصاص المغذيات وخاصة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم، مما أدى إلى زيادة كفاءة النبات لامتصاص وتراكم هذه العناصر في الأوراق (التميمي، 2009)، او دور حامض الهيوميك في زيادة الفعاليات الحيوية فتؤدي الى زيادة النمو الخضري وهذا يعني زيادة حاجة النبات للعناصر الغذائية لإحلال حالة التوازن الغذائي فيزداد امتصاصها من التربة ويزداد تركيزها في النبات (التميمي 1998). وقد يعود السبب الى إن إضافة الأسمدة العضوية تعمل على زيادة نشاط الأحياء المجهرية في التربة ومن ثم زيادة فعالية الأنزيمات المحللة ومن ثم تزيد من جاهزية العناصر وإمتصاص النبات لها، هذا يتماشى مع ما توصل اليه العامري ومطلوب (2012). كما ان الزيادة في نسبة النتروجين في الأوراق قد تعود الى الأدوار المهمه للعناصر الغذائية التي تحتويها هذه الأسمدة في زيادة كفاءة النبات ومقدرته على إمتصاص النتروجين ومن ثم ارتفاع نسبته في الأوراق فضلاً عن المساهمة الفعالة للبوتاسيوم في زيادة مقدرة النبات على الأستفادة من النتروجين وزيادة متوسط إمتصاصه (Stark وPorter، 2005). وقد تعمل الأسمدة العضوية على توفير الفسفور من خلال تكوين مركبات مخلبية تحمي الفسفور من التثبيت وتعمل على إطالة مدة تيسره طيلة مدة نمو النبات (Meena وآخرون، 2007). ربما يعود سبب زيادة جاهزية الفسفور الى زيادة نشاط الأحياء المجهرية نتيجة إضافة السماد العضوي (المحمدي، 2009). حيث أن التحلل الناتج عن نشاط هذه الأحياء يؤدي الى زيادة CO_2 المتحررة والذي يكون حامض الكاربونيك (H_2CO_3) وبعد ذوبانه بالماء يؤدي الى خفض pH التربة وزيادة ذوبانية المركبات الفوسفاتية المترسبة مما يؤدي الى تحرر الفسفور وزيادة جاهزيته للنبات (Herencia وآخرون، 2006). كما ان المادة العضوية بعد تحللها تفرز الاحماض

العضوية التي تساعد في اذابة المغذيات غير القابلة للذوبان لكي تصبح ذائبة وجاهزة للامتصاص عن طريق جذور النباتات (Chandy، 2010). وايضا تعمل على زيادة البوتاسيوم الجاهز في التربة ثم زيادة امتصاصه من قبل النبات وانعكس ذلك على زيادة نسبته في الاوراق والاقراص الزهرية لنبات القرنابيط (Farahzety وAishah، 2013). كما تؤدي الأضافات العضوية الى خفض pH التربة مما يزيد من اذابة المعادن وتحرر البوتاسيوم Saleh وآخرون، (2003). كما تزداد السعة التبادلية الكتيونية (CEC) بإضافة الأسمدة العضوية وبذلك يزداد مسك وتحرر الأيونات الموجبة الـ K^+ ومنعه من التثبيت وزيادة جاهزيته (Bakayoko وآخرون، 2009). وقد يعود السبب الى قدرة السيليكون على الأحتفاظ بالرطوبة عن طريق تكوين أحماض بولي سيليك مشبعة بدرجة عالية من الماء والتي يمكن أنْ تزيد أيضاً من قدرة التبادل الكاتيوني للتربة وتحسين قدرتها على توفير العناصر الموجبة للنباتات (Osorio، 2014).

4-2- تقدير مؤشرات النمو والحاصل

4-2-1- متوسط ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 6 وجود فروق معنوية في متوسط إرتفاع النبات بين المعاملات السمادية فقد حققت المعاملة F8 بتسجيلها أعلى متوسط لإرتفاع النبات بلغ 39.69 سم نبات$^{-1}$، ولم تختلف معنويا عن المعاملة F7 التي سجلت متوسطا بلغ 39.23 سم.نبات$^{-1}$. بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط لإرتفاع النبات بلغ 27.86 سم نبات$^{-1}$. اما بالنسبة الى الاصناف فقد حقق الصنف المحلي أعلى متوسط بلغ 36.33 سم نبات$^{-1}$، مقارنة مع الصنفIceberg Crisphead Lettuce الذي سجل اقل متوسط بلغ 32.81 سم نبات$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الاصناف والمعاملات السمادية الى وجود تأثير معنوي، اذ حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط في إرتفاع النبات بلغ 41.82 سم.نبات$^{-1}$، ولم تختلف معنويا عن التداخل C1F7 الذي سجل متوسطا بلغ 41.12 سم نبات$^{-1}$، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 26.80 سم.

الجدول 6. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	28.91	26.80	27.86
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	36.63	30.35	33.49
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	39.03	35.47	37.25
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	30.23	28.60	29.42
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	32.34	31.14	31.74
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	37.66	33.17	35.42
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	39.21	34.86	37.04
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	41.12	37.34	39.23
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	41.82	37.56	39.69
متوسط تأثير الأصناف		36.33	32.81	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.85	1.36	1.85

4-2-2- متوسط طول الساق (سم نبات$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول 7 وجود فروق معنوية في متوسط طول الساق بين المعاملات السمادية، اذ تفوقت المعاملة F8 حيث سجلت أعلى متوسط لطول الساق بلغ 22.52 سم، ولم تختلف معنويا عن المعاملة F2 والمعاملة F7 اللتان سجلتا متوسطاً بلغ 21.18 و21.66 سم على التتابع، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسطا لطول الساق بلغ 9.77 سم. اما بالنسبة الى الاصناف المزروعة فقد حقق الصنف المحلي أعلى متوسط في طول الساق بلغ 18.77 سم، مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي سجل اقل متوسط بلغ 15.32 سم. أما بالنسبة الى التداخل فتشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود فروق معنوية، اذ حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط في طول الساق بلغ 25.65 سم، ولم يختلف معنويا عن التداخل C1F2 والتداخل C1F7 اللذان بلغا 23.42 و24.63 سم على التتابع، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 8.87 سم.

الجدول 7. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط طول الساق (سم نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	10.67	8.87	9.77
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	17.21	14.66	15.94
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	23.42	18.93	21.18
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	13.07	10.40	11.74
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	17.49	14.82	16.15
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	18.36	15.30	16.83
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	18.40	16.84	17.62
مخلفات دواجن 20طن هـ^{1}+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	24.63	18.69	21.66
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	25.65	19.40	22.52
متوسط تأثير الأصناف		18.77	15.32	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.98	1.93	2.61

3-2-4- متوسط قطر الساق (سم نبات$^{-1}$)

توضح نتائج الجدول 8 وجود فروق معنوية في متوسط قطر الساق بين المعاملات السمادية، اذ سجلت المعاملة F8 اعلى متوسطآ بلغ 4.55 سم ولم تختلف معنويا عن المعاملة F7 التي اعطت متوسطا بلغ 4.54 سم، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط لقطر الساق بلغ2.53 سم. اما بالنسبة الى الاصناف تشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية بين الاصناف المزروعة. اما التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية تشيرالنتائج الى وجود فروق معنوية فقد سجل التداخل C1F8 اعلى متوسط بلغ 4.56 سم، ولم يختلف معنويا عن التداخل C2F7 الذي سجل متوسطا بلغ 4.56 سم، بينما سجل التداخل C2F0 اقل متوسطا بلغ 2.46 سم.

الجدول 8. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط قطر الساق(سم نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	2.61	2.46	2.53
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	3.55	3.57	3.56
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	4.49	4.52	4.50
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	3.02	3.08	3.05
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	3.23	3.25	3.24
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	3.83	3.79	3.81
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	3.86	3.95	3.90
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	4.53	4.56	4.54
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	4.56	4.54	4.55
متوسط تأثير الأصناف		3.74	3.75	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		N.S	0.006	0.009

4-2-4- متوسط عدد الأوراق الكلية (نبات$^{-1}$)

يوضح جدول 9 وجود فروق معنوية في متوسط عدد الاوراق الكلي للمعاملات السمادية فقد حققت المعاملة F8 أعلى متوسط لعدد الاوراق الكلي بلغ 66.22 ورقة نبات$^{-1}$، ولم تختلف معنويا عن المعاملة F7 التي سجلت متوسطا بلغ 65.24 ورقة نبات$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط لعدد الاوراق بلغ 35.35 ورقة نبات$^{-1}$. كما يتضح من نتائج متوسطات الصنف وجود فرق معنوي في عدد الأوراق الكلية اذ حقق الصنف المحلي اعلى متوسطا بلغ 56.95 ورقة نبات$^{-1}$، مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسطا بلغ 53.60 ورقة نبات$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود فروق معنوية، اذ حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط لعدد الاوراق 68.37 ورقة نبات$^{-1}$ولم يختلف معنويا عن التداخل C1F7 الذي سجل متوسطا بلغ 66.88 ورقة نبات$^{-1}$، بينما سجل التداخل F0C2 أقل متوسط بلغ 34.60 ورقة نبات$^{-1}$.

الجدول 9. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط عدد ألاوراق الكلية (ورقة نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	36.11	34.60	35.35
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	56.72	48.43	52.58
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	63.85	57.60	60.73
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	47.47	46.70	47.09
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	52.26	53.22	52.74
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	58.97	56.32	57.64
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	61.95	57.83	59.89
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	66.88	63.60	65.24
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	68.37	64.06	66.22
متوسط تأثير الأصناف		56.95	53.60	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.713	2.034	2.730

4-2-5- متوسط عدد الأوراق الصالحة للتسويق (ورقة نبات$^{-1}$)

نلاحظ من نتائج الجدول 10 ان هناك فروقا معنوية بين المعاملات السمادية في متوسط عدد الاوراق الصالحة للتسويق اذ ان المعاملتين F7 و F8 لم تختلفا معنويا في اعطاء اعلى متوسطين بلغا 52.56 و 53.39 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للاوراق الصالحة للتسويق بلغ 27.88 ورقة نبات$^{-1}$. اما بالنسبة للاصناف فتشير النتائج الى وجود فروق معنوية في متوسط عدد الاوراق الصالحة للتسويق فقد حقق الصنف المحلي اعلى قيمة بلغت 45.49 ورقة نبات$^{-1}$ مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي سجل اقل متوسط بلغ 43.36 ورقة نبات$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية وجود فروق معنوية حيث حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط في عدد الاوراق الصالحة بلغ 55.47 ورقة.نبات$^{-1}$، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 26.19 ورقة.نبات$^{-1}$.

الجدول 10. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط عدد الاوراق الصالحة للتسويق (نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	29.56	26.19	27.88
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	45.40	40.80	43.10
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	52.11	47.31	49.71
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	35.59	35.29	35.44
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	42.11	43.76	42.94
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	48.33	46.12	47.22
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	47.47	47.71	47.59
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	53.38	51.74	52.56
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	55.47	51.31	53.39
متوسط تأثير الأصناف		45.49	43.36	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.717	1.400	1.894

6-2-4- متوسط المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

توضح نتائج الجدول 11 وجود فروق معنوية للمعاملات السمادية في متوسط المساحة الورقية، فقد تفوقت المعاملة F8 بأعطائها أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 3321 سم^2 نبات$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 1421 سم^2 نبات$^{-1}$. كما يتضح وجود فروق معنوية في متوسطات المساحة الورقية بين الاصناف المزروعة حيث حقق الصنف المحلي اعلى متوسط بلغ 2567 سم^2 نبات$^{-1}$، مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسط بلغ 2393 سم^2 نبات$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود تأثير معنوي، اذ حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط في المساحة الورقية بلغ 3376 سم^2 نبات$^{-1}$، وهي لا تختلف معنويا عن التداخلات C1F2،C1F7 ،C2F8: 3288، 3354، 3266 سم^2 نبات$^{-1}$وعلى التتابع بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسطا بلغ 1388 سم^{2}نبات$^{-1}$

الجدول 11. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط المساحة الورقية (سم$^{-2}$ نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	1454	1388	1421
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	2452	2229	2341
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	3288	3044	3166
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	1721	1589	1655
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	2030	1898	1964
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	2604	2449	2527
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	2826	2604	2715
مخلفات دواجن 20طن هـ^{1}+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	3354	3067	3211
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	3376	3266	3321
متوسط تأثير الأصناف		2567	2393	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		52.7	97.1	131.5

4-2-7- متوسط محتوى الكلوروفيل الكلي (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)

توضح نتائج الجدول 12 وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية في متوسط محتوى الاوراق من الكلوروفيل فقد تفوقت المعاملة F8 بتسجيلها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ 59.60 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ 44.29 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري). كما تشير النتائج الى وجود فروق معنوية بين الصنفين حيث تفوق الصنف Iceberg Crisphead Lettuce بأعطائه اعلى متوسط بلغ 52.95 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)، بينما اعطى الصنف المحلي اقل متوسطا بلغ 50.82 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري). تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود تأثير معنوي، اذ حقق التداخل C2F8 أعلى متوسط في محتوى الكلوروفيل بلغ61.11 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)، بينما سجل التداخل C1F0 أقل متوسط بلغ 42.40 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري).

الجدول 12. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط محتوى الكلوروفيل في الأوراق (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	42.40	46.19	44.29
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	50.97	51.13	51.05
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	53.02	54.69	53.85
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	45.70	48.59	47.14
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	47.75	50.17	48.96
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	51.21	52.29	51.75
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	52.46	54.47	53.46
مخلفات دواجن 20طن هـ^{1}+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	55.84	57.92	56.88
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	58.09	61.11	59.60
متوسط تأثير الأصناف		50.82	52.95	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.189	0.147	0.217

4-2-8- متوسط الوزن الطري للرأس (غم نبات$^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 13 وجود فرق معنوي في متوسط الوزن الطري للرأس بين المعاملات السمادية فقد تفوقت المعاملة F8 بتسجيلها أعلى متوسط للوزن الطري للرأس بلغ 1240.3غم نبات$^{-1}$، ولم تختلف معنوياً عن المعاملة F7 التي سجلت متوسط للوزن الطري للرأس بلغ 1230.5غم نبات$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للوزن الطري بلغ 390.7 غم نبات$^{-1}$. كما يتضح من نتائج متوسطات الصنف وجود فروق معنوية اذ حقق الصنف المحلي أعلى متوسط بلغ 955.4 غم نبات$^{-1}$، مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي سجل اقل متوسط بلغ 879.7 غم نبات$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الاصناف والمعاملات السمادية الى تفوق التداخل C1F8 بأعطائه أعلى متوسط في الوزن الطري بلغ 1288.7غم نبات$^{-1}$، ولم يختلف معنويا عن التداخل C1F7 الذي سجل متوسط للوزن الطري للرأس بلغ 1280.7غم نبات$^{-1}$، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ376.7 غم نبات$^{-1}$.

الجدول 13. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الوزن الطري للرأس (غم نبات$^{-1}$) لنبات الخس.

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	404.7	376.7	390.7
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	1007.0	902.7	954.8
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	1182.3	1095.0	1138.7
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	513.0	480.3	496.7
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	707.0	685.7	696.3
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	1087.7	911.7	999.7
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	1127.7	1092.7	1110.2
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	1280.7	1180.3	1230.5
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	1288.7	1192.0	1240.3
متوسط تأثير الأصناف		955.4	879.7	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		27.25	18.38	28.10

4-2-9- متوسط الوزن الجاف للرأس (غم نبات$^{-1}$)

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 14 وجود فرق معنوي في متوسط الوزن الجاف للرأس بين المعاملات السمادية اذ تفوقت المعاملة F8 بتسجيلها أعلى متوسط للوزن الجاف للرأس بلغ 74.64 غم نبات$^{-1}$، ولم تختلف معنوياً عن المعاملة F7 التي سجلت اعلى متوسط للوزن الجاف للرأس بلغ 72.40غم نبات$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للوزن الجاف بلغ 27.63 غم نبات$^{-1}$. اما عن تأثير الاصناف فقد حقق الصنف المحلي أعلى متوسط بلغ 59.21 غم نبات$^{-1}$، مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسط بلغ 54.25 غم نبات$^{-1}$. اما في ما يخص نتائج التداخل بين الاصناف والمعاملات السمادية فتشيرالنتائج الى تفوق التداخل C1F8 بأعطائه أعلى متوسط في الوزن الجاف بلغ 76.42 غم نبات$^{-1}$، ولم يختلف معنويا عن التداخلان C1F7 وC2F8 اللذان سجلا متوسطا بلغ 74.90 و72.86 غم نبات$^{-1}$على التتابع، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 26.92 غم نبات$^{-1}$.

جدول 14. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الوزن الجاف (غم نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	28.34	26.92	27.63
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	62.55	55.60	59.08
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	71.42	64.42	67.92
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	32.87	31.29	32.08
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	48.21	43.36	45.79
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	68.01	56.19	62.10
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	70.17	67.68	68.93
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	74.90	69.91	72.40
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	76.42	72.86	74.64
متوسط تأثير الأصناف		59.21	54.25	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.730	3.607	4.819

10-2-4- متوسط الحاصل التسويقي للنبات (غم نبات$^{-1}$)

تبين نتائج جدول 15 وجود فروق معنوية في متوسط الحاصل التسويقي للنبات بين المعاملات السمادية فقد سجلت المعاملة F8 اعلى متوسط للحاصل التسويقي بلغ 1100.4غم نبات$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للحاصل التسويقي 307.1 غم نبات$^{-1}$.اما عن تأثير الصنف فقد لوحظ وجود فروق معنوية في متوسط حاصل النبات التسويقي بين الاصناف فقد حقق الصنف المحلي اعلى متوسطا بلغ 829.1 غم نبات$^{-1}$ مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسط بلغ763.0 غم نبات$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود فروق معنوية حيث حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط للحاصل التسويقي بلغ 1139.0 غم نبات$^{-1}$ ولا يختلف معنويا عن التداخل C1F7 التي سجل 1124.0 غم نبات$^{-1}$، بينما سجل التداخل C2F0 أقل متوسط بلغ 293.4 غم نبات$^{-1}$.

الجدول 15. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الحاصل التسويقي (غم نبات$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	320.9	293.4	307.1
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	873.3	782.3	827.8
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	1025.8	944.9	985.3
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	431.0	396.7	413.8
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	611.2	592.2	601.7
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	953.3	813.4	883.3
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	983.7	940.4	962.1
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	1124.0	1041.8	1082.9
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	1139.0	1061.8	1100.4
متوسط تأثير الأصناف		829.1	763.0	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		12.16	12.05	17.06

11-2-4- متوسط الإنتاج الكلي الصالح للتسويق (طن هـ$^{-1}$)

تبين من نتائج الجدول 16 وجود فروق معنوية في متوسط الإنتاج الكلي الصالح للتسويق بين المعاملات السمادية فقد سجلت المعاملة F8 اعلى متوسط للإنتاج الكلي الصالح للتسويق بلغ 82.53 طن هـ$^{-1}$ ، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط بلغ 23.03 طن هـ$^{-1}$ ، اما بالنسبة الى الاصناف فقد حقق الصنف المحلي اعلى متوسط بلغ 62.19 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسط بلغ 57.22 طن هـ$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود فروق معنوية حيث حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط للإنتاج الكلي الصالح للتسويق بلغ 85.42 طن هـ$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن التداخل C1F7 الذي سجل متوسط بلغ 84.30 طن هـ$^{-1}$. بالمقارنة مع التداخل C2F0 الذي سجل أقل متوسط بلغ 22.00 طن هـ$^{-1}$.

الجدول 16. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الانتاج الكلي الصالح لتسويق (طن هـ$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	24.07	22.00	23.03
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	65.50	58.67	62.09
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	76.93	70.87	37.90
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	32.33	29.75	31.04
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	45.84	44.42	45.13
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	71.50	61.00	66.25
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	37.78	70.53	72.16
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	84.30	78.13	81.22
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	85.42	79.63	82.53
متوسط تأثير الأصناف		62.19	57.22	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.912	0.904	1.280

12-2-4- متوسط الإنتاج الكلي (طن هـ$^{-1}$)

تبين من نتائج الجدول 17 وجود فروق معنوية في متوسط الإنتاج الكلي بين المعاملات السمادية فقد سجلت المعاملة F8 اعلى متوسط للإنتاج الكلي بلغ 93.03 طن هـ$^{-1}$، ولم تختلف معنويا عن المعاملة F7 التي سجلت متوسطا بلغ 92.29 طن هـ$^{-1}$، بينما سجلت معاملة المقارنة F0 أقل متوسط للإنتاج الكلي بلغ 29.30 طن هـ$^{-1}$ ، اما بالنسبة الى الاصناف فقد حقق الصنف المحلي اعلى متوسط بلغ 71.66 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع الصنف Iceberg Crisphead Lettuce الذي حقق اقل متوسط بلغ 65.98 طن هـ$^{-1}$. تشير نتائج التداخل بين الصنف والمعاملات السمادية الى وجود فروق معنوية حيث حقق التداخل C1F8 أعلى متوسط للإنتاج الكلي بلغ 96.65 طن هـ$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن التداخل C1F7 الذي سجل متوسط بلغ 96.05 طن هـ$^{-1}$. بالمقارنة مع التداخل C2F0 الذي سجل أقل متوسط بلغ 28.25 طن هـ$^{-1}$.

الجدول 17. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في متوسط الإنتاج الكلي (طن هـ$^{-1}$).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	30.35	28.25	29.30
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	75.53	67.70	71.61
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	88.68	82.13	85.40
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	38.48	36.03	37.25
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	53.03	51.43	52.23
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	81.58	68.38	74.98
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	84.58	81.95	83.26
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	96.05	88.53	92.29
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	96.65	89.40	93.03
متوسط تأثير الأصناف		71.66	65.98	
D.: 0.05.L.S		الصنف	المعاملات	التداخل
		2.044	1.378	2.107

لوحظ تفوق الصنف المحلي تفوقا معنويا على الصنف Iceberg Crisphead Lettuce في معظم مؤشرات النمو الخضري والحاصل كأرتفاع النبات الجدول 6 وطول الساق الجدول 7 وعدد الاوراق الكلية الجدول 9 وعدد الاوراق الصالحة الجدول 10 والمساحة الورقية الجدول 11 والوزن الطري للرأس الجدول 13 والوزن الجاف للرأس الجدول 14 والحاصل الصالح للتسويق الجدول 15 والحاصل الكلي الصالح للتسويق الجدول 16 والحاصل الكلي الجدول 17 في حين تفوق الصنف Iceberg Crisphead Lettuce على الصنف المحلي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الجدول 12 كما لا توجد فروقات معنوية بين الصنفين في صفة قطر الساق الجدول 8، وقد يعود السبب الى عوامل وراثية وفسلجية تخص الاصناف واستجابتها للمعاملة موضوعة البحث فضلا عن استجابتها الى تأثير العوامل البيئية والعمليات الزراعية، وهذه النتائج تتماشى مع ما وجده AL-Harbi، (2001) بأن هناك اختلافات معنوية في الصفات المدروسة (وزن الرأس وطول الرأس وقطر الرأس ومتوسط طول الساق والوزن الجاف والانتاجية) مابين خمسة اصناف من الخس، اذ وجد ان الصنفين Heavy Green وmurillo قد تفوقا في جميع الصفات المدروسة واعطيا اعلى انتاجية مقارنة بالاصناف Royal Valmainc وParris Island.

أن أرتفاع المؤشرات الكيميائية في الجداول (3 و4 و5) عند إستخدام المعاملة F8 (سماد الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + Zytonic- F 10 كغم هـ$^{-1}$)، قد ادى الى زيادة في معظم مؤشرات النمو والانتاج في الجداول (6 و7 و8 و9 و10 و11 و12 و13 و14 و15 و16 و17)، ولم تختلف معنويا عن المعاملة F7 (سماد الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$ + Zytonic-F 5 كغم هـ$^{-1}$) في اغلب مؤشرات النمو والانتاج في الجداول (6 و7 و8 و9 و10 و13 و14 و17)، ولم تختلف معنويا عن المعاملة F2 (سماد الدواجن 20 طن هـ$^{-1}$) بالنسبة لمؤشر طول الساق الجدول (7)، وقد يعزى سبب ذلك الى دور الأسمدة العضوية في أمداد العناصر الضرورية وخصوصا النتروجين والفسفور والبوتاسيوم التي يعود لها الفضل في زيادة قوة ونشاط النمو الخضري AL-Taey وآخرون، (2017). كما أن إضافة الأسمدة العضوية وما تحويه من عناصر مغذية التي تصبح جاهزة للإمتصاص من قبل النبات بفعل نشاط الأحياء المجهرية الموجودة في التربة وما لهذه العناصر من دور في كثير من العمليات الحيوية والفسيولوجية وزيادة كفاءة التركيب الضوئي مما تنعكس أيجابا في زيادة النمو الخضري (Delden، 2001). وهذا يتفق مع ما أكده المحمدي وآخرون، (2013). وقد يعود سبب زيادة وزن الرأس والحاصل الكلي في النباتات المعاملة بسماد الدواجن والرش بحامض الهيومك الى تحسين النمو الخضري والمتمثلة بعدد الاوراق والمساحة الورقية الذي زاد من

نواتج التمثيل الكربوني وتراكم نواتج هذه العملية (الكاربوهيدارت) في الأجزاء الخازنة للنبات والذي ينعكس على زيادة وزن الرأس والحاصل (Selim وآخرون، 2009). وقد يعزى ذلك إلى دور حامض الهيوميك وما يحتوية من العناصر الغذائية الضرورية لنمو وتطور النبات ومنها النتروجين الذي يعطي النبات القدرة على تكوين أكبر عدد من الخلايا المرستيمية الجديدة واستطالتها وزيادة حجمها ، فضلا عن زيادة في طول السلاميات مما ينعكس على النمو الخضري والجذري للنباتات المزروعة (Poudineh وآخرون، 2015). ان صفة ارتفاع الرأس ومحيطه ووزنه يمكن ان تعطي صورة واضحة عن حجم وغزارة النمو الخضري لنبات الخس وهذه الزيادة في صفات الرأس تعزى الى فعل حامض الهيوميك الذي يجهز العناصر المعدنية التي تسهم في الفعاليات الحيوية فيزداد النمو (Abdel-Mawgoud وآخرون، 2007). كما يؤثر حامض الهيوميك في ميكانيكية العمليات الحيوية في النبات كالتنفس والتمثيل الكاربوني وبناء البروتينات وتنشيط الأنزيمات وإمتصاص الماء والمغذيات وهذا يحسن من نمو النبات وزيادة الحاصل وبإستعمال تراكيز قليلة جدا من الهيوميك (Ferrara وBrunetli ، 2010). وقد يعود السبب الى أن الوظائف الرئيسة للسيليكون هو تحسين نمو وإنتاج النبات حيث يزيد السيليكون من عملية التمثيل الضوئي للنبات (Sahebi وآخرون، 2015).

4-3- تقدير المؤشرات النوعية للحاصل

4-3-1- محتوى الأوراق من الصوديوم (%)

يشير الجدول 18 وجود فروق معنوية في متوسط النسبة المئوية للصوديوم في الاوراق للمعاملات السمادية، إذ تفوقت المعاملة F8 بأعطائها اقل متوسط في النسبة المئوية للصوديوم بلغ 1.36%. مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت اعلى متوسط بلغ 1.82%. كما لوحظ وجود فروق معنوية بين الاصناف المزروعة في النسبة المئوية للصوديوم، اذ حقق الصنف المحلي اقل متوسطا بلغ 1.53% مقارنة مع الصنف الاجنبي Iceberg Crisphead Lettuce الذي سجل اعلى متوسط في النسبة المئوية للصوديوم بلغ 1.54%. وفي التداخل بين الاصناف المزروعة والتوليفات السمادية لوحظ وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للصوديوم إذ حقق التداخل C1F8 اقل متوسط بلغ 1.36 % وهي لم تختلف معنويا عن التداخلين C2F7 و C2F8 اللذين حققا متوسطين بلغا 1.39 و 1.37 % على التتابع، مقارنة مع التداخل C2F0 الذي سجل اعلى متوسط بلغ 1.84 %.

الجدول 18. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الاوراق من الصوديوم (%).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	1.80	1.84	1.82
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	1.57	1.58	1.58
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	1.41	1.43	1.42
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	1.65	1.68	1.66
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	1.60	1.61	1.60
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	1.51	1.51	1.51
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	1.42	1.46	1.44
مخلفات دواجن 20طن هـ^{1}+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	1.41	1.39	1.40
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	1.36	1.37	1.36
متوسط تأثير الأصناف		1.53	1.54	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.005	0.025	0.033

4-3-2- محتوى الأوراق من النترات (%)

يوضح الجدول 19 وجود فروق معنوية في متوسط النسبة المئوية للنترات في الاوراق بين المعاملات السمادية فقد حققت المعاملة F8 اقل متوسط في النسبة المئوية للنترات بلغت 0.274 %، وهي لم تختلف معنويا عن المعاملة F7 التي سجلت متوسطا بلغ 0.284 %، مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت اعلى متوسط بلغ 0.459 %. وقد تبين وجود فروق معنوية بين متوسطات الاصناف المزروعة في النسبة المئوية للنترات، اذ حقق الصنف المحلي اقل متوسطا بلغ 0.341 % مقارنة مع الصنف الاجنبي Iceberg Crisphead Lettuce الذي سجل اعلى متوسط في النسبة المئوية للنترات بلغ 0.350 %. وفي التداخل بين الاصناف المزروعة والمعاملات السمادية سجل التداخل C1F8 اقل متوسط بلغ 0.271 % ولم تختلف معنويا عن التداخلات C1F7 وC2F7 وC2F8 التي سجلت متوسطا بلغ 0.277 % و0.291 % و0.278%، بينما سجل التداخل C2F0 اعلى متوسطا بلغ 0.473 %.

الجدول 19. تأثير التسميد بمخلفات الدواجن وسيليكا – هيومات البوتاسيوم والصنف والتداخل في محتوى الاوراق من النترات (%).

المعاملات السمادية	رمز المعاملة F	الاصناف C		متوسط تأثير المعاملات السمادية
		الصنف المحلي	Iceberg Crisphead Lettuce	
بدون إضافة	F0	0.444	0.473	0.459
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$	F1	0.339	0.342	0.341
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$	F2	0.324	0.319	0.321
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F3	0.393	0.397	0.395
سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F4	0.372	0.395	0.384
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F5	0.328	0.331	0.329
مخلفات الدواجن 10طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$	F6	0.322	0.324	0.323
مخلفات دواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 5كغم هـ$^{-1}$	F7	0.277	0.291	0.284
مخلفات الدواجن 20طن هـ$^{-1}$+ سيلكا - هيومات البوتاسيوم 10كغم هـ$^{-1}$.	F8	0.271	0.278	0.274
متوسط تأثير الأصناف		0.341	0.350	
L.S.D.: 0.05		الصنف	المعاملات	التداخل
		0.001	0.024	0.032

لوحظ تفوق الصنف المحلي تفوقا معنويا على الصنف Iceberg Crisphead Lettuce في انخفاض محتوى الاوراق من النسبة المئوية للصوديوم والنترات في الجدولين (18 و19)، وقد يعزى سبب انخفاض الصوديوم الى الاختلافات الوراثية بين الاصناف الناتجة عن تباين العوامل الوراثية والمسؤولة عن مؤشرات النمو الخضري وقد يعود الى اختلاف السلوك الوراثي للاصناف بالنسب المئوية للتحولات الغذائية في النبات (ساجت، 2013). كما وجد أن مستوى النترات في اوراق الخس قد تأثر بسبب كل من أنظمة الزراعة والعوامل الوراثية مما ادى الى تراكم النترات في الصنف Treviso اعلى من محتواها في الصنف red radicchio (Lucarini وآخرون، 2012).

كما لوحظ من خلال الجدولين (18، 19)، انخفاض محتوى الاوراق من النسبة المئوية للنترات والصوديوم عند المعاملة F8، وقد يعود السبب الى أن إضافة السماد العضوي أدى إلى التقليل من إمتصاص الصوديوم وهذا قد يكون بسبب التنافس بين ايون Na^+ وNH_4^+ على مواقع الإمتصاص من قبل جذور النباتات، كذلك للمخلفات العضوية دور في سرعة إزالة أيون الصوديوم وخفض نسبة الصوديوم المتبادل والأيصالية الكهربائية (Tejada وآخرون، 2006؛ Walker وBernal، 2008). كما قد يعود سبب إنخفاض عنصر الصوديوم عند إضافة المادة العضوية لكون جزء من عنصر الصوديوم تم حجزه من قبل المادة العضوية بصيغة (Na- Organic compound) (Stevenson, 1982).

وقد يعود سبب انخفاض محتوى الأوراق من النترات عند استخدام سماد الدواجن مع الرش بحامض الهيوميك الى ان هذة الاسمدة تحرر النتروجين بصورة تدريجية مقارنة بالاسمدة الكيمياوية واحتمال زيادة الامونيا بالاسمدة العضوية مما يقلل تراكم النترات في النبات وهذا يتفق مع ما أكده (عباس ونجم، 2015).

5- الأستنتاجات والتوصيات

5-1- الأستنتاجات

يُستنج من هذه الدراسة ما يأتي:

1. هناك اختلاف واضح بين اصناف الخس المزروعة من خلال مؤشرات النمو الخضري، وقد انعكس هذا الاختلاف بين الاصناف على زيادة الحاصل والمكونات الكيميائية للأوراق، وقد كانت نباتات الصنف المحلي بالعموم ذات حاصل اعلى من الصنف الاجنبي.

2. حققت معاملات إضافة سماد الدواجن المتحلل وZytonic–F أفضل زيادة في مؤشرات النمو والحاصل وتحسين محتوى العناصر N وP وK في الأوراق

3. حققت معاملات إضافة سماد الدواجن المتحلل وZytonic–F الى خفض متوسط النترات والصوديوم في الاوراق.

5-2- التوصيات

1. يوصى باستعمال سماد Zytonic–F بنسبة 10كغم هـ$^{-1}$ بمتوسط خمس مرات خلال موسم النمو وبفاصل خمسة عشر يوما.

2. يوصى بإضافة سماد الدواجن المتحلل بمتوسط (20طن هـ$^{-1}$) في بطن قناة المرز لتحسين مؤشرات النمو والحاصل والنوعية لنبات الخس.
3. ضرورة إجراء دراسات لاحقة حول مستويات اضافة السماد العضوي المتحلل وطريقة إضافته بصور اخرى.

4. يوصى بإستخدام برنامج التسميد العضوي والسماد Zytonic-F في البرامج السمادية الخاصة بمحاصيل الخضر ومثالها نبات الخس لكونها أعطت نتائج مشجعة اسهمت في تحسين صفات النمو والحاصل تحت ظروف التجربة.

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

البو خليل ، زينب خالد طالب. (2018). تأثير تغطية التربة والأسمدة العضوية على نمو وانتاجية الخس. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة القاسم الخضراء. جمهورية العراق.

الاعرجي ، احمد اياد عبد الهادي وعلي جاسم هادي التميمي. (2020). تأثير حامض الهيومك ومضادات النتح في نمو وحاصل زهرة الشمس تحت ظروف الاجهاد المائي. المجلة العراقية لعلوم التربة. المجلد (20) العدد (1) 15 8 -170

التميمي ، جميل ياسين علي. (1998). العوامل المؤثرة في التثبيت البيلوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية. اطروحة دكتوراء. كلية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

التميمي ، جميل ياسين علي. (2009). تأثير حامض الهيوميك ومستخلصات الطحالب البحرية في النمو والصفات الكيميائية وصفت الزيت لنبات اكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis* L.) وقائع المؤتمر العلمي السادس. علوم نبات ص1-17. قسم علوم الحياة. كلية التربية. جامعة تكريت. جمهورية العراق.

الجهاز المركزي للأحصاء. (2021). المجموعة الأحصائية السنوية. وزارة التخطيط. جمهورية العراق.

الدباغ ، عبد الله محمد سالم وزهير عز الدين داود. (2014). تأثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات النمو الخضري لصنفين من الخس بنظام الزراعة المائية NFT، مجلة زراعة الرافدين 42 الملحق (1): 220-229.

الدباغ ،عبد الله محمد سالم و زهير عزالدين داود. (2013). تأُثير الماء الممغنط والرش باليوريا في بعض صفات صنفين من الخس النامي بنظام تقنية الفلم المغذي NFT. وقائع المؤتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية -الدراسات العليا ص 609-616 . جامعة الموصل- كلية الزراعة والغابات.

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

الزهاوي ، سمير محمد احمد. (2007). تأثير الاسمدة العضوية المختلفة وتغطية التربة في نمو وأنتاج ونوعية البطاطا (*Solanum tuberosum* L.). رسالة ماجستير – قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد. جمهورية العراق .

الزيدي ، جبريل عباس محمد. (2017). تأثير السماد البوتاسي والعضوي في صور البوتاسيوم لتربة الرايزوسفير وخارجها ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير. جامعة القادسية. جمهورية العراق.

الشمري ، علي مطشر مرزة ونجم عبد الله جمعة الزبيدي. (2017). تأثير التغذية الورقية بحامض الهيومك في بعض صفات النمو والحاصل لنبات زهرة الشمس (*Helianthus annuns* L.). مجلة العلوم الزراعية والبيئة البيطرية. 1(4):2518-5780.

الصواف، احمد فارس وخالدة عبد اله عمر. (2007). تاثير حامض الهيومك وحجم اوعية الشتل في النمو والحاصل الكمي والنوعي لنبات اللهانة. مجلة زراعة الرافدين. 45 (2) 45-56.

العامري ، نبيل جواد كاظم و عدنان ناصر مطلوب. (2012). تأثير الأسمدة العضوية في نمو وانتاج الطماطة تحت ظروف البيوت البلاستيكية المدفأة .مجلة الفرات للعلوم الزراعية .4(3):21-38.

العاني ، احمد سلمان حمد. (2018). تأثير حامض الهيوميك والسماد العضوي البكتيري والنتروجيني في جاهزية بعض المغذيات ونمو وحاصل الذرة الصفراء اطروحة دكتوراه –قسم علوم التربة والموارد المائية-كلية علوم الهندسة الزراعية جامعة بغداد. جمهورية العراق .

العتابي ، بيداء رشيد حلو. (2018). تأثير حامض السالسليك والهيوميك وعنصري الفسفور ، والزنك في نمو وحاصل الزيت الطيار ومكوناته في نبات الكزبرة ***C**oriandrun sativum* L. اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة . جمهورية العراق .

العلي ، حميد حمدان وأثير هاشم عبد المجيد. (2013). تاثير الرش بحامض الهيوميك على بعض الصفات الخضرية والفسلجية والتشريحية لنبات الخس المحلي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5 (2) 26-73.

العلي ، حميد حمدان وسمية هشام عبد الحميد. (2017). تأثير اضافة سماد الدواجن المصنع والرش بحامض الهيوميك في نمو وحاصل صنفين من الخس. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد (15) العدد (1): 202-213.

المحمدي ، عمر هاشم مصلح. 2009. استخدام الاسمدة العضوية والشرش كأسلوب للزراعة العضوية في نمو وانتاج البطاطا. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

المحمدي ، عمر هاشم و فاضل حسين الصحاف و الاء صالح عاتي. (2013). تأثير التسميد العضوي و الكيميائي والشرش في النمو الخضري للبطاطا. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية (المجلد الأول- العدد الأول).

المشهداني ، وليد علي حميد ومنذر ماجد تاج الدين. (2017). تأثير السماد البوتاسي والعضوي وكمية ماء الري في تركيزNPK في الاوراق والاقراص الزهرية وانتاجية القرنابيط. مجلة الزراعة العراقية البحثية. 22 (6) 208-222.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله. (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. مؤسسة دارالكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. جمهورية العراق.

اليساري ، محمود ناصر حسين. (2019). تأثير التسميد المعدني والعضوي والرش بالحديد والزنك النانوي في نمو وحاصل البطاطا (*Solanum tuberosum L.*) اطروحة دكتوراة- قسم علوم التربة والموارد المائية كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد. جمهورية العراق.

جاسم ، علي حسين وقيس لامي الدليمي. (2014). تأثير إضافة بعض الاسمدة العضوية في تركيز بعض العناصر الغذائية والهرمونات النباتية في اوراق الباقلاء (*Vicia fapa L.*) وقائع المؤتمر العلمي الثاني. كلية العلوم. جامعة كربلاء ص 93-99.

جون ، راين و جورج اسطفان و عبد الرشيد. (2003) . تحليل التربة والنبات .دليل مختبري . المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ايكاردا .حلب . سوريا .

حمود ، علي خلف. (2011). تأثير التسميد العضوي والرش بمستخلص عرق السوس في صفات النمو والحاصل والمركبات الفعالة في نبات البصل (*Allium cepa L.*) في الترب الجبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة تكريت. جمهورية العراق.

خضير ، زهراء إسماعيل. (2016). تأثير بالمحاليل المائية لعدد من المخلفات العضوية في نمو وانتاجية نبات الكزبرة *Coriandrum sativum*. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، جمهورية العراق.

زكي ، ميلاد حلمي. (2011). زراعة الخس. مركز البحوث الزراعة المصرية. نشرة الكترونية.

زيدان، رياض وسمير ديوب. (2005). تأثير بعض المواد الدبالية وألاحماض الأمينية في نمو وأنتاج البطاطا العادية *Solanum tuberosum* L. مجلة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، 27 (2): 91-100.

ساجت ، ثمينة فرحان كاظم. (2013). تأثير التسميد العضوي ومواعيد الحش في نمو وحاصل صنفين من الشبنت *Anethum graveolens* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. جمهورية العراق.

سعود، عمر غازي يحيى. (2013). تأثير الرش ببعض المغذيات العضوية وحاصل ثلاثة هجن من الخيار في البيوت المحمية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة ديالى. جمهورية العراق.

سلوم ، ياسمين فاضل وفاضل حسين الصحاف. (2016). دور التسميد العضوي والمعدني وتغطية التربة في الصفات النوعية لنبات البروكلي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47 عدد خاص 91-97.

عباس ، جمال احمد وقاسم مالك حسين. (2019). تأثير رش مستخلص السماد العضوي وكبريتات الزنك المائية في بعض صفات النمو وحاصل الطرطوفة. مجلة جامعة كربلاء للعلوم الزراعية.17(1) 85-92.

عباس، جمال احمد، ونورا هادي نجم. (2015). استجابة نبات الخيار (***Cucumis sativus***) المزروع في البيت البلاستيكي لبعض انواع المخلفات العضوية المتحللة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية.7 (4) 47-65.

عبد الأمير، أسامة قاسم. (2018). تأثير مضادات النتح وحامض الهيومك في نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء تحت ظروف الاجهاد المائي. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد. جمهورية العراق.

عبد الأمين ، مازن موسى. (2015). تأثير موعد الزراعة والرش بال Humus في الحاصل الخضري وكمية الزيت الطيار في نبات الريحان الحلو .رسالة ماجستير .كلية الزراعة جامعة الكوفة ، جمهورية العراق

علي ، تهاني جواد محمد، وثامر حميد خليل الصالحي، وعلي حسين جاسم الخيكاني. (2012). تأثير التسميد الورقي بحامض الدبال والكيميائي بفوسفات الامونيوم الثنائية في نمو شتلات الزيتون، مجلة الفرات للعلوم الزراعية 3 (2) 1-17.

علي ، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. (2014). خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

علي ، نور الدين شوقي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. (2018). التسميد العضوي ودوره في الزراعة المستدامة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. بغداد. جمهورية العراق.

كمال ، جواد عبد الكاظم وغالب بهيو عبود العباسي وفرقان صدام سلمان. (2016). تأثير اضافة السماد العضوي واليوريا في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia faba L.* مجلة جامعة بابل. العلوم الصرفة والتطبيقية. العدد 24 المجلد (4): 991-1002

محمود ، اكرم شاكر. (2013). تأثير التغذية الورقية بالمحلول المغذي Marvel في نمو وحاصل صنفين من اصناف الخس *Lactuca Sativa* . مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 18(1) 23- 28.

مصلح ، عمر هاشم وموفق مزبان مسلط. (2015). اسياسيات في الزراعة العضوية. كلية الزراعة جامعة الانبار. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق

مطلوب ، عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد وكريم صالح دعبول. (1989). انتاج خضروات . الجزء الاول. مطبعة التعليم العالي . الطبعة الثانية . جامعة الموصل . جمهورية العراق.

ميدع، لينا زهير زاهر، نبيلة كريدي وهيثم عيد. (2017). دراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد الازوتي وسماد البيوغاز في إنتاجية محصول الذرة الصفراء وبعض خصائص التربة. المجلة السورية للعلوم الزراعية. 4(2): 120-128.

6-2- المصادر الأجنبية

Abd AL- rahman, H. A.; Hani S. S. Dalia A. A and Fadl A. H. (2022). Effect of Irrigation Water and Organic Fertilizer on Reducing Nitrate Accumulation and Boosting Lettuce Productivity. Journal of Soil Science and Plant Nutrition 22:2144–2155.

Abd AL- rahman, H., and Ramathan, H. F. (2019). Effect of Organic and Chemical Fertilization on Growth and Yield of Three cabbage (*Brassica oleraceavar capitata* L.) Varieties. Tikrit Journal for Agricultural Sciences, 15 (3), 38-49.

Abd El-Kader, A. A.; S. M. Shaaban and M. S. Abd El-Fattah (2010). Effect of Irrigation Levels and Organic Compost on Okra Plants (*Abelmoschus esculentus* I.) Growth in Sandy Calcareous Soil. agricultural Biological Journal North America. 1(3): 225-231.

Abdel-Mawgoud, A.M.R. ; N.H.M., El-Greadly, Y. I. . Helmy and S.M. Singer. (2007). Responses of tomato plants to different rates of humic-based fertilizer and N.P.K. fertilization. Jour of Applied Sciences Research. 3 (2):169-174.

Abou El-Yazied, A.; A. M. El-Gizawy; M. I. Ragab and E. S. Hamed. (2012). Effect of seaweed extract and compost treatments on growth, yield and quality of snap bean. Journal American. Sciences ,8(6):1-20 .

Abu-Zahra,T.; (2012). Vegetative, flowering and Yield of sweet pepper as influenced by agricultural practices . Middle – East Journal of Scientific Research. 11.(9): 1220 -1225.

Adekiya, A.O. and T.M. Agbede, (2009). Growth and yield of tomato as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. Emirates Journal Food and agricultural, 21(1): 10-20.

Adrees, M.; Ali, S.; Rizwan, M.; Zia-Ur-Rehman, M.; Ibrahim, M.; Abbas, F.; Farid, M.; Qayyum, M.F. and Irshad, M. K. (2015). Mechanisms of silicon-mediated alleviation of heavy metal toxicity in plants: A review. Ecotoxicol Environ Saf., 119:186-97.

Aebi, H. E. (1974). Catalase In: Methods of Enzymatic Analysis.(2): 673-684.

Agbede, T. M.; S. O. Ojeniyi and A. J. Adeyemo, (2008). Effect of poultry manure on soil physical and chemical properties, growth and grain yield of sorghum in southern Nijeria. American-Eurasian Journal Sustainable Agricultural. 2: 72 – 77.

Al Myali, A., H.; J. J. Alnuaimi.; and M. H. Hussain. (2020). Effect of bio-fertilizer, organic manure, nano zinc oxide and the interaction on the growth parameters of sunflower plant *Helianthus annuus* L. Journal of Kerbala for Agricultural Sciences Issue (2), Volume (7), 1-19.

AL-Barakat Kadhem, H. N., Talib ALshujairy, Q. A., and AL-Hedny, S. (2018). Effect of bio-fertilization and the addition of humic and fulvic acid in availability of phosphorus, some minor elements in

soil and growth of white maize plant, sorghum bicolorl. *Plant* Archives, 18 (2), 2777–2785.

AL-Bayati, H. J. M.; M. T.A. AL-Habar and S. Y. H. AL-Hamdany. (2019). Effect of chemical and Organic Fertilizer and Agriculture distances on growth and Yield of two Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) varieties grown under unheated plastic house. Mesopotamia Journal of Agriculture. Vol. (47) No. (2).

Al-harbi ,A. R. (2001). Growth and Flowering of Five Lettuce Cultivars as Affected by Planting Date. Journal of Vegetable Crop Production, 7 (1): 23-36**.**

Al-Sahaf, F.H.; and M. Morley-Bunker (2013). Response of Different Brassica Vegetables to Manure Source, NO3_N Accumulation and Nitrate Reductase Activity in Plant. International Journal for Sciences and Technology. 8(1):14-23.

AL-Taey D.K.A. , K.M.N.AL-Dirbil and S.S.M.AL-Azawi. (2021). Study The Effect of Water Quality, Bio Booster (Zytonic F) and Nano NPK fertilizer on Tomato Growth and Yield. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 910 012063. doi:10.1088/1755-1315/910/1/012063

AL-Taey D.K.A. and , A.K. Burhan. (2021). The effect of water quality, cultivar, and organic fertilizer on growth and yield of volatile oil carvone and limonene in Dill. International Journal of Vegetable Science., 27(5)1-7: DOI: 10.1080/19315260.2021.1970075.

Al-Taey, D.K.A. (2017) . Mitigation of Salt Stress by Organic Matter and GA3 on Growth and Peroxidase Activity in Pepper (*Capsicum annum* L.).Advances in Natural and Applied Sciences,11(10):1-11.

Al-Taey, D.K.A., Z.N. A. Kamaluddin and H. H. S. Al-Kazemy. (2022). Impact of Zytonic-M and organic fertilizer on growth and yield of hybrid tomato Awahr (F1) under saline conditions, International Journal of Vegetable Science, 28 (4) :1-6 DOI: 10.1080/19315260.2022.2070569

Bakayoko, S.; D. Soro; C. Nindjin; D. Dao; A. Tschannen; O. Girardin and A. Assa. (2009). Effect of Cattel and Poultry Manure on Organic Matter Content and Adsorption Complex of Sandy Soil under Cassava Cultiva-tion (*Manihot esculenta Crantz*). African Journal Environ Science Technolog. 3(8): 190-197.

Balakhnina, T. and Borkowska, A. (2013). Effects of silicon on plant resistance to environmental stresses: Review. International Agrophysics., 27: 225–232.

Bates, L. S., Waldron, R. P. and Tears, I. D . (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil, 39:205 207.

Black, C.A. (1965). Methods of soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological properties. American Soc. Agronomy, Inc. Madison, Wisconson ,USA.

Canellas, L.P. and Olivares, F.L. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. Chemical and Biological Technologies in Agriculture. 1 (1) 1-11.

Cataldo, D.A.; M. Haroon; L.E. Scharder and V.L. Young. (1975). Rapid Colorimetric determination of nitratein plant tissue by nitration of salicylic acid, Communications in soil Science and plant Analysis, 6: 71-80.

Chandy, K.T. (2010). Soil organic matter, Agricultural & Environmental Education Booklet no. 27 . Soil Science: SSS –8. Pp.10.

Chen, Z., and X. Jiang. (2014). Microbiological safety of chicken litter or chicken litter-based organic fertilizers: a review. Agriculture, 4(1), pp.1-29.

Çimrin KM, Ö Türkmen, M Turan, and B Tuncer. (2010). Phosphorus and humic acid application alleviate salinity stress of pepper seedling. Afr Journal Biotechnol . 58 (9): 45-51.

Cresser, M.S ., and .J.W.Parsons. (1979). Sulphuric, perchloric acid and digestion of plant material for magnesium. Analytical Chemical .Acta.109:431-436.

Delden, A.V. (2001). Yield and growth components of Potato and wheat under organic nitrogen management . Agronomy Journal 93: 1370 – 1385.

Efthimiadou, A.; D. Bilalis; A. Karkanis ; B.W. Froud and I. Elefther ochorinos. (2009). Effects of cultural system (Organic and Conventional) on Growth , photosynthesis and Yield components of sweet corn (*Zea mays* L.) under Semi Arid Environment .Notulac Botanicae Horti Agrobotanici Cluj- Napaca, 37-(2):104-111.

El-Bassiony, A. M.; Z. F. Fawazy, M. M. H. Abd El-baky, and A. R. Mahmoud. (2010). Response of snap bean plants to mineral fertilizer and humic acid application. Research Journal of Agriculture. & Biological sciences. 6(2):169-175.

El-Dewiny, C. Y., Kh. S. Moursy and H. I. El-Aila. (2006). Effect of organic matter on the release and availability of phosphorus and their effect on spainch and radish plant. Research Journal of Agriculture and Biological sciences, 2(3): 103-108.

EL-Hefny, E. M. (2010) .Effect of Saline Irrigation Water and Humic cid Application on Growth and Productivity of Two Cultivars of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) . Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(12): 6154-6168.

El–Mogy M, Abdelaziz SM, Mahmoud AWM, Elsayed TR, Abdel-Kader NH and Mohamed MIA. (2020). Comparative effects of different organic and inorganic fertilizers on soil fertility, plant growth, soil microbial community, and storage ability of lettuce. Agricultural (Pol'nohospodarstvo) 66:87–107. https:// doi. org/ 10. 2478/ agri-0009.

Farag, A. A. A.; M. A. A. Abdrabbo and E. M. Abd-Elmoniem. (2013). Using different nitrogen and compost levels on lettuce grown in coconut fiber, Journal of Horticulture and forestry, 5(2): 21-28.

Farahzety, A.M.; and H. Siti Aishah (2013). Effects of organic fertilizers on performance of cauliflower *(Brassica oleracea* var. *botrytis*) grown under protected structure. Journal tropic Agricultural and Food. sciences., 41(1):15–25.

Ferrara, G. and Brunetli, G. (2010) .Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera*L.) cv Italia . Spanish Journal of Agricultural Research, 8(3): 817-822.

Filho, M. P.; Snyder, G. H.; Prabhu, A. S.; Datnoff, L. E.; and Korndofer, G. (2000). Importancia do silicio para a cultura do arroz (uma revisao de literature). Embrapa Arroz e Feijao-Artigo. Em periodico indexado ALICE.

Gadimov A, N. Ahmaedova and R. C Alieva (2007). Symbiosis nodules bacteria *Rhizobium legominosarum* with peas (*Pisumsativum*) nitrate reductase, salinification and potassium humate. Azerbaijan National Academy of Sciences Baku 4, 158-163.

Goodwin , T., W. (1976). Chemistry and Biochemistry of Plant Pigment . 2nd Academic Press , London , N. Y., Sanfrancisco , p . 373 .

Hameed, M.A.; and M. F. Lattif, (2019). The effect of two organic fertilizers addition on vegetative growth and yield of strawberry (*Fragaria ananassa Duch*) plant variety (Ruby Gem). Tikrit Journal for Agricultural Sciences , 18 (4 ,) 83 – 89.

Hao , X. H. ; S. L. Liu ; J. S. Wu ; R. G. Hu ; C. L. Tong and YY. Su. (2008). Effect of long–term application of inorganic fertilizer and organic amendments on soil organic matter and microbial biomass in three subtropical paddy soils. Nutrition Cycling in Agroeco system. 81(1):17-24

Havlin, J. L. J. D. Beaton; S.L. Tisdale and W.L. Nelson .(1999). Soil Fertility and Fertilizers: 6thed.; An introduction to nutrient management. Hall: Upper Saddle River, NJ, U.S.A, 499.

Herencia, J. F., J. C. Ruiz – Porras., S. Melero., P. A. Garcia – Galavis., E. Morillo and C. Maqueda. (2006). Comparison between organic and mineral fertilization for soil fertility levels. Crop macronutrient concentration. Journal of Agronomy. 99: 973-983.

Hossain, M. B., and K. S. Ryu. (2017). Effects of organic and inorganic fertilizers on lettuce (*Lactuca sativa* L.) and soil properties. SAARC Journal of Agricultural, 15 (2), 93-102.

Hosseny, M. H. and M. M. M. Ahmed. 2009. Effect of nitrogen, organic and bio fertilization on productivity of lettuce cv. Romaine in sandy soil under Assiut conditions. Ass. University Bull. Environ Research. 12(1): 79-93.

Ibrahim, m., A.UL-Hassan, M.I qbal and E.E.Valeem. 2008. Response of wheat Growth and yield to various levels of compost and organic manure. Pak Journal Bot 40 (5) 2135-2141.

IFOAM : (2000) . International Federation of Organic Farming Agriculture Movements , J.Ecology and farming .No 23 . January – April : 134 – 158 .

Islam , M. and G. C. Munda. (2012). Effect of organic and inorganic fertilizer on growth, productivity, nutrient uptake and economics of maize (Ze*a mays L.)* and toria (*Brassica campestris* L.). Agricultural Sciences Research Journal , 2(8): 470-479.

Jouzi, Z., Azadi, H., Taheri, F., Zarafshani, K., Gebrehiwot, K., Van Passel, S., and Lebailly, P. (2017). Organic farming and small-scale farmers: Main opportunities and challenges. *Ecological Economics*, *132*, 144-154.

Karmollachaab, A; Bakhshandeh, A; Gharineh, M.H.; Moradi; Telavat, M.R. and Fathi, G. (2013). Effect of silicon application on physiological characteristics and grain yield of wheat under drought stress condition. International Journal of Agronomy and Plant Production,. 4(1): 30-37

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

Khalifa, M.M.A.; Nashwa, A.H.; Fetyan, M.S.A.; Magid, and El-Sheery, N.I. (2017). Effectiveness of potassium silicate in suppression white rot disease and enhancement physiological resistance of onion plants, and its role on the soil microbial community Middle East. Journal Agricultural Research., 6(2): 376-394.

Laane , H.M. (2018). The Effects of Foliar Sprays with Different Silicon Compounds . Plants . 7 (45):2-22.

Lairon, D. (2010). Nutritional quality and safety of organic food . A review. Agronomy Sustain. 30: 33- 41.

Lastra,O;M,L. and Bruno,R. (2009). Response of hydroponic Lettuce cultivars to different treatments of nitrogen :growth and foliar nitrate content .IDESIA (chile) Enero. 27(1):83-89.

Liang, Y.; Nikolic, M.; Belanger, R.; Gomg, H.; and Song, A. (2015). Effect of silicon on crop growth, yield and quality. In silicon in Agriculture (pp. 209-233). Springer, Dordrecht.

Liyan Yan, Feng Fang, Jianlin Wei, Xiaobin Wu, Rongzong Cui, Guo-sheng Li, Fuli Zheng and Deshui Tan. (2019). Humic Acid

Fertilizer Im-proved Soil Properties and Soil Mi-crobial Diversity of Continuous Cropping Peanut: A Three-Year Ex-periment. Scientific Reports 9: 12014 pp:1-9.https://doi.org/10.1038/s 41598-019-48620-41.

Lucarini, M.; L. D. Evoli.; S. Tufi.; P. Gabrielli.; S. Paoletti.; S. D. Ferdinandob and G. Lombardi-Bocciaa. (2012). Influence of growing system on nitrate accumulation in two varieties of lettuce and red radicchio of Treviso. Journal sciences Food **Agriculture**; 92: 2796–2799.

Luo J, Sun S, Jia L, Chen W and Shen Q. (2006). The mechanism of nitrate accumulation in pakchoi [*Brassica campestris* L.ssp. Chinensis(L.)]. Plant Soil. 282(1–2):291–300.

Ma, J. F.; and Yamaji, N. (2006). Silicon uptake and accumulation in higher plants. Trends In Plant Science., 11(8): 392-397.

Magagula, N. E. M., E. M. Ossom, R. L. Rhykerd, and C .L. Rhykerd. (2010). Effect of chicken manure on soil properties under sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Lam culture in swaziland. American-Eurasian Journal of Agronomy, 3(2), pp.36-43.

Mahmood, Y.A., Firas, W.A., Sinan, S.J and Al-Arazah, A.A. (2019). Effect of solid and liquid organic fertilizer and spray with humic acid on growth, yield of Cauliflower and nutrient uptake of nitrogen, phosphorus and potassium. Plant Archives. Special Issue Volume 19, Supplement (2), July.

Mahmoud, Y.A., Firas, W.A., Sinan, S.J and Al-Arazah, A.A. (2019). Effect of solid and liquid organic fertilizer and spray with humic

acid on growth, yield of Cauliflower and nutrient uptake of nitrogen, phosphorus and potassium. Plant Archives. Special Issue Vol. 19, Supplement (2), July.

Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants .2nd Edition. Academic press, San Diego.88 pp.

Mary, V. Gold. (1996). Organic production : Recent publications and Current luformation Sources . Special reference No.SR 13 : 70 – 96.

Masarirambi, M. T., B. M. Mbokazi, P. K. Wahome and T.O. Oseni. (2012a). Effects of kraal manure, chicken manure and inorganic fertilizer on growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L. var Commander) in a semi-arid environment. Asian Journal of Agricultural Sciences, 4(1), pp.58-64.

Masarirambi, M. T., M. M. Hlawe, , O. T. Oseni and T. E. Sibiya. (2010). Effects of organic fertilizers on growth, yield, quality and sensory evaluation of red lettuce (*Lactuca sativa* L.)'Veneza Roxa'. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(6), pp.1319-1324.

Masarirambi, M. T., P. Dlamini, P. K. Wahome, , and T. O. Oseni. (2012b). Effects of chicken manure on growth, yield and quality of lettuce (*Lactuca sativa* L.)'taina'under a lath house in a semi-arid sub-tropical environment. American-Eurasian Journal Agriculture & Environ. Sciences, 12(3), pp.399-406.

Matichenkov, V. V.; Pinskiy, D. L. and Bocharnikova, Y. A. (1995). Influence of mechanical compaction of soils on the state and form of available silicon. Eurasian soil science, 27(12):58-67.

Meena, S., P. Senthilvalavn, M. Malarkodi and R. K. Kaleeswari. (2007). Residual effect of organic manures in Sunflower – assessment using rodeo trancer technique. Research Journal Agriculture and Biology Sciences.3(5) : 377-379.

Mindair, W., Sasongko, P.E., Kusu-ma, Z., Syekhfani and Aini, N. (2019). Efficiency of various sources and doses of humic acid on physical and chemical properties of saline soil and growth and yield of rice. AIP Conference Proc. 030001-8.https://doi.org/10. 1063/1.5061854.

Murphy, B.W. (2015). Impact of soil organic matter on soil properties-a review with emphasis on Australian soils. Soil Research. 53;605-635.

Myint, A; T. Yama Kawa; Y. Kajihara and T. Zenmoy. (2010). Application of different organic and mineral fertilizers on the growth, yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field. Sciences Word Journal 5 (2): 47- 54.

Nezih, M. (1985). The peroxidase enzyme activity of some vegetables and its resistance to heat. Food Agriculture. 36:877-880.

Osorio, N. W. (2014). Manejo de nutrients del suelo del tropic, capitulo 2. P19-24.

Poudineh, Z.; Z. G. Moghadam and S. Mirshekari. (2015). Effects of humic acid and folic on sunflower under drought stress. Biological Forum– An International Journal. 7(1):451-454.

Raheem, A. R., A. S. Mohammed., and D. R. Azeez. 2020. Effect of humic acid and Bio20 nutrient solution on growth and yield of green onions. Euphrates Journal of Agriculture Science-12 (2): 345-355

Rahman, Md Rezaur. (2010). Effect of chemical treatment on rice husk (RH) reinforced polyethylene (PE) composites. Biology Research 5 (2): 854-869 .

Richmond, K.E. and Sussman, M. .2003. Got Silicon The Non-Essential Beneficial Plant Nutrient. Current Opinion in Plant Biology., 6: 268-272.

Riyana, D., Y. Widiyastuti, H. Widodo, and E. Purwanto. (2018). Effect of manure and plants spacing on yield and flavonoid content of elephantopus scaber l. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 142, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.

Ryder, E. J. (1999). Lettuce Endive and Chichory. CABI publishing U.K State Univ. U.S.A. PP: 208.

Sahebi, M.; Hanafi, M.M.; Siti, Nor Akmar, A.; Rafii, M.Y.; Azizi, P.; Tengoua, F.F.; Azwa, J.N.M. and Shabanimofrad, M. 2015. Importance of silicon and mechanisms of biosilica formation in plants. Bio. Med. Research International.

Said-Al Ahihah and Omer EA. (2016). Essential oil content and chemical composition of eight dill (*Anethum graveolens* L.) cultivars cultivated under Egyptian conditions International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 8(5): 0975-1491.

Saleh, A. L., A. A. Abd EL- Kader and S. A. M. Hegab. (2003). Responses of onion to organic fertilizer under irrigation with saline water. Egypt Journal Applied Sciences. 18 (12): 707– 716. 52, 157–160.

Salman , S. R. ; S. D. Abou – Hussein ; A. M. R. Abdel Mawgoud and M. A. El-Namir .(2005). Fruit – yield and quality of watermelon as effected by hybrids and Humic acid application. Journal Applied Sciences Research. 1(1):51 – 58.

Selim, E. M.; A. A. Mosa and A. M. EL- Ghamry. (2009). Evaluation of humic substances fustigation through surface and subsurface drill irrigation systems on potato grown under Egyptian sandy soil conditions Agriculture Water management. 96: 1218-1222.

Shahein, M. M.; M. M. Afifi and A. M. Algharib. (2015). Study the effect of humic ubstances on growth, chemical constituents, yield and quality of two lettuce cultivars (c.v.s. Dark Green and Big ell). Journal Mater. Environ. Sciences, 6 (2): 473 – 486.

Shehata, S.A., A.A. Ghrib, M.M. EI-Mogy, K.F. Abdel Gawad, and E.A. Shalaby. (2011). Influence of compost, amino and humic acids on the growth, yield and chemical parameters of strawberries. Journal of Medicinal Plant Research Vol.5(11),P.2304- 2308.

Siddiqui, M.H., M.H. Al-Whaibi, M. Faisal and A.A. Al-Sahli. (2014). Nanosilicon dioxide mitigates the adverse effects of salt stress on *Cucurbita pepo* L. Environ. Toxicol Chemical,33(11): 2429-2437.

Sommer, M.; Kaczorek, D.; Kuzyakov, Y. and Breuer, T. (2006). Silicon pools and fluxes in soils and landscapes . Journal Plant Nutrition. Soil Sciences., 169 310.

Stark, J.C. and Porter, G. A. (2005). Potato nutrient management in sustainable cropoing system .American Journal of Potato Research.82, 329-338.

Stevenson, F.j (1982) Humus Chemistry. Genesis, Compositions, Reactions . 2nd Ed . NY : Wiley and Sons Inc ,. 1-25 .146. Stova , N. and M . Kay Makanova (2008) Effect of salt stress on the growth . phytosynthetic rate of bean plants (*Phaseolus vulgaris*) Journal Center Eurasian agricultural, 9: 385- 392 .

Suganya, S. and R. Sivasamy. (2006). Moisture retention and cation exchange capacity of sandy soil as influenced by soil additives. Journal Applied Sciences Research. 2: 949-951.

Sun RB, Zhang XX, Guo XS, Wang DZ, Chu HY. (2015). Bacterial diversity in soils subjected to long–term chemical fertilization can be more stably maintained with the addition of livestock manure than wheat straw. Sci Found China 88:9–18. https:// doi. org/ 10. 1016/j. soilb io. 2015. 05. 00

Tejada, M., C. Garcia., J. L. Gonzalez and M. T. Hernandez . (2006). Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation:

Influence on the physical. chemical and biological properties of soil. Soil Biology and Biochemistry., 38(6): 1413–1421.

Tofiq, G. S., A. M. Hamakhan., N. J. Qadir., I. A. Hassan and B, R. Mohammed. (2021) The Effects of Mature and Immature Chicken Manure in the Growth and yield of Lettuce Plant (*Lactuca sativa L.*) Tikrit Journal for Agricultural Sciences 21(4): 33-39.

Uko, AE., I.A. Udo and J. O Shiyam. (2013). Effects of poultry manure and plant spacing on the growth and yield of waterleaf (*Talinum fructicosum* L.) Juss Journal of Agronomy, 12, no. 3, 146-152.

Ulameer, O.Q. and S.A. Ahmed. (2018). Anti-transpirant role in improving the morphological growth traits of maize plants subjected to water stress. Research Crop. 19 (4): 593-603.

Valarini , P.J ; G. Curaqueno , A . seguel , K . Manzano, R. Rubio, P. Cornejo and F. Borie. (2009). Effect of compost application on some properties of a volcanic soil from central south Chili. Chilean Journal of agricultural Research, 69 (3) : 416-425 .

Verlinden , G ; B,Pycke ; J. Mertens ; F. Debersagues ; K. Verheycn ; G. Baert ; J. Bries and G. Haesaert. (2009). Application of humic substances results in consistent increases in crop yield and nutrient uptake . Journalplant Nutrition. 32(9): 1407- 1426.

Walia Daman S. (2019). Organic Humic-Fulvic Fertilizer for In-creased Crop Yields, Quality and Improvement of Soil Health arctech Inc. Centreville, Virginia USA, 571: 338-5005.

Walker, D. J. and M.P. Bernal. (2008). The effects of olive mill waste compost and poultry manure on the availability and plant uptake of nutrients in a highly saline soil. Biores, Technol., 99: 396 - 403.

Wang, M., Q. Zheng, Q. Shen and S. Guo. (2013). The critical role of potassium in plant stress response. International journal of molecular Sciences (4) 14: 7370-7390.

Watson, D.J. and M.A Watson .(1953). Comparative physiological studies on the growth of yield crops . III- Effect of infection with beet yellow . Annal. of Applied Biology. 40. 1. : 1-37.

White, R. P. and B. Sanderson. (1983). Effect of planting date, nitrogen rate ,and plant spacing on potatoes growth for processing in prince Edward Island . American Potato Journal.,60:115-127.

Yang Rong , SU .; W. Tao and Y. Qin. (2016). Effect of chemical and organic fertilization on soil carbon and nitrogen accumulation in a newly cultivated farmland . Journal of Integrative Agriculture 2016, 15(3): 658–666. doi: 10.1016/S2095-3119(15)61107-8.

Yaseen, A. A.; Hajos, M. T. (2021). Effect of biostimulants on some bioactive compounds and nitrate level in Lettuce Plant (*Lactuca sativa L.*) grown under unheated plastic tunnel University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Horticultural Science:52(6):1318-1325

Yousif, A. Mahmood., Iman, Q. Mohammed., and Firas W. Ahmed. (2020) Effect of organic fertilizer and foliar application with garlic extract, whey and bio fertilizer of bread yeast in availability of

NPK in soil and plant, growth and yield of tomato *Plant Archives* Vol. 20, Supplement 1, pp. 151-158.

Zhang, W.Z., X., Q., Chen, J., M., Zhou, D., H., Liu, H., Y., Wang, and C., W., Du. (2013). Influence of humic acid on interaction of ammonium and potassium ions on clay minerals. Pedosphere 23(4):493–502.

Zhang, X. and E. H. Ervin (2004). Cytokinin containing seaweed and Humic acid extracts associated and drought resistant. Crop Sci. 44: 1737-1747.

7- الملاحق

ملحق 1 مصادر التغاير ودرجات الحرية ومتوسطات المربعات للصفات المدروسة

مصادر التغاير S.O.V		المكررات	الأصناف	الخطأ A	التوليفات السمادية	التداخل	الخطأ B
درجات الحرية d.f		2	1	2	8	8	32
متوسط المربعات	ارتفاع النبات (سم)		1952.05	0.187	1894.23	20.65	2.586
	طول الساق (سم)		159.99	0.702	113.89	4.43	2.693
	قطر الساق (سم)		0.135	0.267	0.389	3.09	0.708
	عدد الاوراق الكلي (نبات$^{-1}$)		152.04	0.371	565.02	11.90	2.991
	عدد الاوراق الصالح للتسويق (نبات$^{-1}$)		61.376	0.375	413.23	7.95	1.417
	المساحة الورقية (نبات$^{-1}$ سم^{2})		411515	2028	2891933	7890	6811
	محتوى صبغة الكلوروفيل		60.95	0.026	135.13	1.767	0.015
	الوزن الطري للرأس (غم)		77444.9	541.7	599954.5	3900.2	244.2
	الوزن الجاف للرأس (غم)		332.27	0.38	1836.60	16.34	9.40
	حاصل النبات الصالح للتسويق (غم)		59087.5	107.9	502383.5	2235.0	105.0
	الحاصل الكلي الصالح للتسويق (طن.ه$^{-1}$)		333.36	0.606	2825.9	12.57	0.590
	الحاصل الكلي (طن.ه$^{-1}$)		435.62	3.04	3374.7	21.93	1.37
	النسبة المئوية للنتروجين		0.052	0.006	3.93	0.029	0.015
	النسبة المئوية للفسفور		0.0100	0.000016	0.0501	0.00051	0.00002
	النسبة المئوية للبوتاسيوم		0.0006	0.002	1.649	0.006	0.002
	النسبة المئوية للصوديوم		0.003	0.00002	0.129	0.0005	0.0004
	النسبة المئوية للنترات		0.001	0.000001	0.020	0.0001	0.0004

ملحق 2 درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسطاتها والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة

وزارة الزراعة

مركز الأرصاد الجوية الزراعية – محافظة كربلاء – محطة ام غراغر

خط طول $44.12^{o}E$ خط عرض $32.71^{o}N$

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

ملحق 3 مواصفات الصنف المدروس Iceberg Crisphead Lettuce

ت	**مواصفات الصنف** Iceberg Crisphead Lettuce
1	معدل انبات البذور عالي
2	الرؤوس مدمجة (مضغوطة)
3	الاوراق مقرمشة وذات لون اخضر شاحب
4	متأقلم مع الظروف البيئية السائدة في المنطقة
5	الإنتاجية جيدة

ملحق 4 صور مراحل التجربة

مغلف سمادZytonic–F

زراعة الشتلات في الحقل تحضير تربة الحقل قبل الزراعة

مراحل نمو النباتات

مرحلة التفاف الرؤوس

مرحلة جني المحصول

الصنف الأجنبي

الصنف المحلي

Summary

The experiment was carried out in the vegetable field of the Department of Horticulture and Landscape Engineering - College of Agriculture – University of Karbala - Al-Hussainiya district during the winter season 2021-2022 to study the effect of adding organic fertilizer and Zytonic-F (silica + potassium humate) on growth and yield, the content of some chemical elements and Leaves content of sodium and nitrate qualitative indicators in lettuce leaves. The experiment included 54 experimental units with two factors, the first factor was the variety (the local variety, the foreign variety Iceberg Crisphead Lettuce) and the second factor was the fertilizer mixtures, the comparison without addition, poultry waste 10 tons.ha^{-1}, poultry waste 20 tons.ha^{-1}, silica and potassium humate. 5 kg.ha^{-1}, silica and potassium humate 10 kg ha^{-1}, poultry waste 10 ton. ha^{-1} + silica and potassium humate 5 kg. ha^{-1}, poultry waste 10 ton.ha^{-1} + silica and potassium humate 10 kg.ha^{-1}, Poultry waste 20 tons.ha^{-1} + silica and potassium humate 5 kg.ha^{-1}, poultry waste 20 tons.ha^{-1}+ silica and potassium humate 10 kg.ha^{-1}. The experiment was carried out according to the split plot design within the randomized complete block design (RCBD). With three replications, the results can be summarized as follows:

It was observed that the fertilization was superior to fertilization with poultry waste 20 tons ha^{-1} + silica - potassium humate 10 kg ha^{-1} in the leaves content of nitrogen amounted to 4.16%, phosphorus 0.47% and potassium 3.23%, and the characteristics of vegetative growth and yield such as plant height reached 39.69 cm, stem length 22.52 cm and stem diameter 4.55 cm, the total number of leaves 66.22 leaf plant^{-1}, the number of marketable leaves 53.39 leaf plant^{-1}, the leaf area 3321 cm^{-2} plant, the leaves content of total chlorophyll pigment 59.60 mg 100g^{-1} fresh weight,

the fresh weight of the head 1240.3 g, the dry weight of the head 74.64 g, and yield The marketing plant is 1100.4 grams, the total marketable production is 82.53 tons ha^{-1}, and the total production is 93.03 tons ha^{-1}. It excelled in recording the lowest percentage of the qualitative indicators of sodium 1.36 % and nitrates 0.274 % on most transactions

The local cultivar also had a significant superiority in the leaf content of phosphorous 0.379 % and most of the indicators of vegetative growth and yield, such as plant height 36.33 cm, stem length 18.77 cm, the total number of leaves 56.95 leaves $plant^{-1}$, the number of marketable leaves 45.49 leaves $plant^{-1}$, and the leaf area 2567 cm^{-2} plant The fresh weight of the head is 955.4 g, the dry weight of the head is 59.21 g, the marketable plant yield is 829.1 g, the total marketable production is 62.19 tons ha^{-1}, and the total production is 71.66 tons ha^{-1}. The cultivar Iceberg Crisphead Lettuce in leaves content of total chlorophyll pigment was 52.95 mg $100gm^{-1}$ fresh weight, and no significant differences were observed between the two cultivars in leaves content of nitrogen % and potassium % and stem diameter index cm.

As for the interaction between the studied factors, the interaction was superior between fertilization with poultry waste 20 tons ha^{-1} + silica - potassium humate 10 kg ha^{-1} and the local variety in leaves content of 0.490% phosphorous and potassium 3.24 % and most of the characteristics of vegetative growth and yield such as plant height 41.82 cm The length of the stem is 25.65 cm, the diameter of the stem is 4.56 cm, the number of total leaves is 68.73 leaves per $plant^{-1}$, the number of marketable leaves is 55.47 leaf per $plant^{-1}$, the leaf area is 3376 cm^{-2} plants, the fresh weight of the head is 1288.7 g, the dry weight of the head is 76.42 g, the marketable yield of the plant is 1139.0 g and the total production The fit for marketing

is 85.42 tons ha^{-1} and the total production is 96.65 tons ha^{-1}, and it excels in recording the lowest percentage of qualitative indicators such as sodium 1.36% and nitrate 0.271 %, while the overlap between fertilization with poultry waste 20 tons ha^{-1} + silica - potassium humate 10 kg ha^{-1} and the cultivar Iceberg Crisphead Lettuce in chlorophyll 61.11 mg per $100gm^{-1}$ fresh weight and the leaves content of nitrogen percentage 4.18%.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Kerbala College of Agriculture
Horticultural Dept and Landscape Gardning

Effect of Organic Fertilization and Zytonic-F in Growth and Yield of Two Lettuce Cultivars

A Thesis submitted to the council of College of Agriculture University of Kerbala in Partial Fulfillment Requirements for the master Degree of Sciences Agricultural - Horticulture and Landscape

Submitted By

Duaa Sabah Ismail

Supervised By

Asst.Prof.Dr. Mohammed Hadi Obeid

1444 AH **2023 AD**