جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم علوم البستنة

تأثير المعاملة بالأحماض الدبالية في نمو وإنتاجية نبات الخيار (صنف برنس) والقدرة التخزينية لثماره

The effect of Humic acid treatment on growth and productivity of cucumber plant (Prince variety) and storage capacity of its fruit

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

قسم علوم البستنة

إعداد

م. ساندي أحمد العلي

إشراف

الأستاذ الدكتور حسان عبيد

كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق

2020-2019

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول: المقدمة Introduction:	**1**
1- الموطن الأصلي والتصنيف النباتي لنبات الخيار	2
2- الوصف المورفولوجي	3
3- أهمية محصول الخيار وانتشاره	4
4- مبررات البحث وأهدافه Research Objectives	6
5- تأثير التسميد العضوي في نمو وإنتاجية نبات الخيار	
6- تأثير السماد العضوي في القدرة التخزينية لثمار نبات الخيار	7
7- أهمية البحث وأهدافه	8
الفصل الثاني: الدراسة المرجعية Literature Review:	**9**
1- الأسمدة العضوية وأهميتها	10
2- الأحماض الدبالية وأهميتها	11
3- أهمية كل من حمض الفولفيك والهيوميك في النبات	13
4- معاملات ما بعد الحصاد	15
- المعاملة بالماء الساخن	15
- التعبئة بأكياس البولي إيتيلين	16
- التخزين المبرد	18
الفصل الثالث: مواد وطرق البحث Materials and Methods:	**19**
1- المادة النباتية	20
2- المادة السمادية	20

3- معاملات ما بعد الحصاد	22
4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي	22
5- مدة ومكان تنفيذ التجربة	24
6- المؤشرات المدروسة	24
الفصل الرابع: النتائج Results:	**27**
1- تأثير السماد العضوي المستخدم (هاي بست) و طرق إضافته في معايير النمو والإنتاجية	28
1-1- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في معدل زيادة ارتفاع نبات الخيار (سم)	28
1-2- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في قطر ساق نبات الخيار (مم)	30
1-3- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في عدد أوراق نبات الخيار (ورقة/نبات)	32
1-4- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في المساحة الورقية لأوراق لنبات الخيار ($سم^2$/ورقة)	34
1-5- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطرق الإضافة على الإنتاجية الكلية لنبات الخيار (كغ/نبات)	36
2- تأثير السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد في معايير جودة لثمار الخيار	38
2-1- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة و معاملات ما بعد الحصاد في الفقد بالوزن لثمار نبات الخيار (غ)	38
2-2- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة و معاملات ما بعد الحصاد في قيمة المواد الصلبة الكلية الذائبة لثمار الخيار (%)	42
2-3- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة و معاملات ما بعد الحصاد في قيمة الحموضة لثمار نبات الخيار (%)	46
2-4- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة و معاملات ما بعد الحصاد في صلابة لب ثمار الخيار (كغ/$سم^2$)	50
2-5- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة و معاملات ما بعد الحصاد في الفقد المطلق لثمار الخيار (%)	54

المناقشة Discussion:	**56**
الاستنتاجات والمقترحات	**60**
1- الاستنتاجات.	61
2- المقترحات	61
المراجع العلمية:	**62**
1- المراجع العربية	62
2- المراجع الأجنبية	63
3- المواقع الالكترونية	66
ملحق الصور	67

فهرس الجداول List of tables

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	التصنيف العلمي لنبات الخيار	3
2	المكونات الكيميائية لثمرة الخيار	5
3	المساحات المزروعة بنبات الخيار في سورية والإنتاج والغلة بين العامين 2007-2017	5
4	مكونات المركب السمادي التجاري المستخدم (هاي بست)	21
5	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته في نمو نبات الخيار(سم)	29
6	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته في قطر ساق نبات الخيار(مم)	31
7	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته في عدد أوراق نبات الخيار(ورقة/نبات)	33
8	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته في المسطح الورقي (سم^2/ورقة) لنبات الخيار	35
9	تأثير تركيز السماد المستخدم (هاي بست) وطريقة إضافته في الإنتاجية الكلية لنبات الخيار(كغ/نبات)	37
10	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة في الفقد بالوزن لثمار نبات الخيار(غ) عند انتهاء فترة التخزين.	39
11	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة في الفقد بالوزن لثمار نبات الخيار(غ) بعد شهر من التخزين.	41
12	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته و معاملات ما بعد الحصاد المتبعة في قيمة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) عند بداية التخزين.	43
13	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته و معاملات ما بعد الحصاد المتبعة في قيمة	45

	المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) عند نهاية التخزين.	
14	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته و معاملات ما بعد الحصاد المتبعة في قيمة الحموضة القابلة للمعايرة (TA%) عند بداية التخزين.	47
15	تأثير تركيز السماد (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة في قيمة الحموضة القابلة للمعايرة (TA%) عند نهاية التخزين	49
16	تأثير تركيز السماد (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة صلابة ثمار نبات الخيار (كغ/سم^2) عند بداية التخزين.	51
17	تأثير تركيز السماد (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة صلابة ثمار نبات الخيار (كغ/سم^2) عند نهاية التخزين.	53
18	تأثير تركيز السماد(هاي بست) وطريقة إضافته و معاملات ما بعد الحصاد المتبعة في الفقد المطلق لثمار الخيار (%) عند انتهاء التخزين.	55

فهرس المخططات:

رقم المخطط	عنوان المخطط	رقم الصفحة
1	مخطط تصميم التجربة	23

فهرس الصور List of photos

رقم الصورة	عنوان الصور	رقم الصفحة
1	إنبات البذور داخل الصواني	67
2	شتول نبات الخيار	67
3	تكون 7–8 أوراق حقيقية على نبات الخيار	68
4	نقل النباتات للأرض الدائمة	68
5	إضافة السماد العضوي (هاي بست) عن طريق المضخة اليدوية طريق الرش	69
6	إضافة السماد العضوي (هاي بست) عن طريق السقاية	69
7	بداية إزهار النباتات	70
8	بداية العقد	70
9	الإثمار المتتالي وجمع الثمار	71
10	وزن الثمار و نقلها للتخزين	71
11	التغطيس بالماء الساخن ك معاملة قبل التخزين	72
12	التعبئة بأكياس البولي إيتيلين الشفافة	72
13	أخذ القراءات المختلفة من نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار المخزنة	73
14	أخذ قراءات عن الحموضة القابلة للمعايرة وتقدير صلابة لب الثمار	73

الملخص:

يهدف البحث لدراسة تأثير الأحماض الدبالية في نمو نبات الخيار (صنف برنس) وإنتاجيته والقدرة التخزينية لثماره ودراسة اختلاف تأثير هذا السماد باختلاف التركيز المستخدم منه واختلاف طريقة إضافته للنبات. نفذت هذه التجربة في مزرعة أبي جرش– كلية الهندسة الزراعية للعام (2019–2018). حيث تمت زراعة بذور الخيار صنف برنس في صواني داخل البيوت البلاستيكية ثم نقلت للأرض الدائمة عند ظهور 7–8 أوراق حقيقية.

تمت إضافة السماد العضوي على هيئة مسحوق تجاري يدعى (هاي بست) من بداية الزراعة وبفاصل زمني 10 أيام بتركيزين (0,5 و1غ/ل) وعلى طريقتين الرش الورقي والسقاية الأرضية لكل من التركيزين ومقارنتها مع نباتات الشاهد التي لم تعامل بالسماد العضوي.

بعد جمع الثمار استخدمت معاملتين لحفظ الثمار قبل التخزين المبرد (غمر الثمار بالماء الساخن 45± 3°م، وضع الثمار بأكياس البولي إيتيلين المثقبة).

أظهرت الدراسة أن المعاملة بالتركيز 1غ/ل بطريقة الري أعطت أفضل النتائج من حيث قيم النمو الخضري (طول الساق، قطر الساق، وزن الثمار، المساحة الورقية، عدد الأوراق، الإنتاج الكلي).

التخزين في أكياس البولي إيتيلين المثقبة أعطت أفضل النتائج من حيث صفات الجودة للثمار وخاصة عند تسميدها بتركيز 1غ/ل من مركب (هاي بست) من حيث المؤشرات المدروسة التالية (وزن الثمار، الفقد المطلق، صلابة لب الثمار، قيمة المواد الصلبة الكلية الذائبة).

إن المحتوى من الأحماض القابلة للمعايرة في عصارة الثمار لم يبد أية اختلافات بين المعاملات المختلفة.

الكلمات المفتاحية: نبات الخيار (صنف برنس)، هاي بست، الرش الورقي، السقاية الأرضية، الغمر بالماء الساخن، التخزين بأكياس البولي إيتيلين المثقبة.

Abstract:

The research aims to study the effect of Humic acids on growth of cucumber plant (prince variety), its productivity and the storage capacity of his fruits. This experiment had been carried out in Abo-Jarash farm at the Faculty of Agriculture Engineering university in (2018-2019), first the seeds seedling in the greenhouse then removed to the soiled ground after 7-8 leaves had shown.

The organic fertilizer was added in the form of compound wich called(High Best) from the beginning of cultivation and with a time interval of 10 days in focus (o,5-1g/l) and on two methods of foliar spray and ground watering for each of the two concentrations and compared with control plants that were not treated with organic fertilizer.

After the collection of the fruits, we used two treatment before the cold storage (but the fruits in warm water (45±3°C), but in perforated polyethylene bags).

This study improve that the treatment with 1g/l and by irrigation gives the best results in growth standard values (the length of the stem, the stem diameter, the leaf area, number of leaves and the whole yield of the plant).

The storage in perforated polyethylene bags gives the best results in quality of the storage fruits especially when it fertilized by 1g/l (High Best) for the following scales (the fruits weight, The absolute loss, the core strength, the total soluble solids and the percentage of total soluble solids).

The proportion of total acidity for calibration in juice fruits (TA %) did not significant differences between the applicable treatments.

Key words: cucumber plant (prince variety), High Best, foliar spray, ground watering, warm water, perforated polyethylene bags.

الفصل الأول

المقدمة Introduction

1- الموطن الأصلي والتصنيف العلمي:

إن أصل الخيار من الهند وغرب القارة الآسيوية. وتشير الحفريات الأخيرة إلى أن سكان هذه المناطق يزرعون ويستخدمون الخيار ويطورون أنواعه المختلفة منذ 3000 عام. وأن الرومان هم الذين نقلوه من الهند إلى أوروبا. وكان الخيار من الثمار التي يأكلها أهل العراق القديم والبابلي في مدينة أور، وجاء ذكره في ملحمة جلجامش الشهيرة.

يقول البعض إنه انتشر من بلدان جنوب شرق أوروبا (تركيا وبلغاريا) باتجاه اليونان، حيث كان يطلق عليه اسم «فيلوس» (vilwos)، (حالياً آغوري). ومن اليونان تلقفه أهل روما والرومان، الذين أحبوه كثيرا، وبعدها انتقل إلى الصين وانتشر فيها. وتم ذكر ثمرة الخيار، كما هو معروف، مرتين في الإنجيل، خاصة في العهد القديم، حيث تشير الأساطير إلى أن الخيار والبطيخ كانا متوفرين بكثرة أيام الفراعنة وبين العبيد آنذاك.

الخيار:(Cucumber) هو نبات يتبع لجنس نباتي يضمّ العديد من الأنواع، ويسمّى هذا الجنس بـ (القثد)، وهذا الجنس ينتمي لفصيلة نباتيّة شهيرة تسمّى بـ(الفصيلة القرعية)، وتضمّ هذه الفصيلة العديد من الأنواع والأجناس الأخرى من النباتات (Eifediyi و Remison، 2010).

وتعد الفصيلة القرعيّة من أهم الفصائل في رتبة القرعيات، والفصيلة القرعية التي ينتمي لها الخيار تنتمي لها العديد من النباتات الأخرى، ومنها: القرع، والفقوس أو القِثَّاء، والشمام، والكوسا، وغيرها. والاسم العلمي للخيار هو: (C.sativus)، ويُخْتَصر هذا الاسم على النحو التالي: (Cucumis.sativus)، والخيار هو نبات حولي عشبي، وتوجد منه أنواع متسلقة، وثماره خضراء اللون، وأُسْطُوانِيَّة الشكل، وأطوال هذه الثمار تتفاوت من ثمرة لأخرى.

جدول (1): التصنيف العلمي لنبات الخيار

Kingdom	Plantae
Clade	Angiosperm
Clade	Eudicots
Clade	Rosids
Order	Cucurbitales
Family	Cucurbitaceae
Genus	Cucumis
Species	C.sativus

(www.trademap.org)

2- الوصف المورفولوجي:

الخيار هو نبتة بستانية متسلقة من الفصيلة القرعية التي تضم القرع والكوسا وجميع أنواع البطيخ ثمارها أسطوانية متطاولة محدبة الطرفين، أوراقه شبه مثلثية كبيرة الحجم وتشكل مظلةَ للثمرة من أشعة الشمس والعوامل المؤثرة.

تغرس في الأرض على عمق يتراوح بين 12-18 ملم ثم تمتد بعد ذلك لأعلى وتعترش المواد من حولها. وعادة يقوم المزارعون بإسنادها بدعامات كالعيدان أو تزرع بالقرب من الجُدران. ونمط زراعتها غالباً يكون على شكل خطوط منفردة ممتدة على سطح الأرض تقطف أكثر من مرة على مدار العام حيث يقدر مكثه بين 80-100 يوم (Ghasem وزملاؤه، 2014).

سيقان النبات قصيرة زغباء يتراوح طول الثمرة من 2.5–90 سم، ولها أجزاء لولبية تسمى المحاليق تنتشر عليها، لها قشر رقيق أخضر اللون في الوضع الطبيعي، أما حين اصفرار الثمرة فإن طعمها يصبح مراً أو حامضاً بعض الأحيان، أزهارها صفراء مائلة للأبيض، حيث يطغى الماء على 95% من كتلتها.

3- أهمية محصول الخيار وانتشاره وإنتاجه في سورية:

استعمالات وفوائد الخيار الطبية:

1. قاتل للدودة الوحيدة: 2\1 أوقية من بذر الخيار تُطحن وتسحق وتمزج مع السكر، تؤخذ على الريق ويشرب بعدها بساعة او ساعتين فهو مسهل قوي.

2. تستعمل البذور في: التهابات وأمراض الامعاء التهابات امراض المجاري البولية.

3. مهدئ للأعصاب ومعالج للأمراض النفسية واعتلال المزاج، الخيار يزيل التوتر ويسكن الثورات النفسية.

4. خافض لضغط الدم خصوصاً ذلك الذي يتعلق بالأسباب النفسية.

5. تعديل حموضة المعدة: بذور الخيار لها نفس المفعول الخاص ببذر اليقطين، وهي تدر البول وتفتت الرمل والحصى.

جدول (2): المكونات الكيميائية لثمرة الخيار:

المكون	النسبة في 100g
طاقة	15.54cal
بروتين	560mg
بوتاسيوم	147mg
صوديوم	2mg
ألياف	%60
ماء	%96
كميات قليلة جدا من فيتامين	أ،ب،ج

(Gopalkrishnan، 2007).

تنتشر زراعة الخيار بشكل واسع في سورية ويبين الجدول التالي المساحات المزروعة والإنتاجية.

الجدول (3) المساحات المزروعة والإنتاج والغلة لنبات الخيار في سورية بين العامين 2007-2017:

العام	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
المساحة المزروعة هكتار	11,351	10,300	10,449	11,730	10,605	6,025	8,575	8,199	8,386	8,206	7,976
الإنتاج طن/هـ	146,528	139,900	132,925	154,944	154,368	84,583	115,073	112,419	112,350	112,350	108,548
الغلة طن/هـ	129,088	135,825	127,213	132,135	145,562	140,387	134,196	137,113	136,914	136,914	136,091

www.faostat,fao.org

4- مبررات البحث وأهدافه Research Objectives :

تتميز ثمار الخيار بقابلية عالية للتلف وارتفاع النشاط الاستقلابي إلى مستويات مرتفعة مع توافر عوامل في هذه الثمار تساعد على سرعة تلفها وانتشار الكائنات المسببة للأمراض مثل زيادة نسبة الماء في الثمار والقشرة الرقيقة الأمر الذي يؤدي إلى مزيد من التلف والفقد بعد الحصاد، وهي ثمار حساسة بشدة للأضرار الميكانيكية.

5- تأثير التسميد العضوي في نمو وإنتاجية نبات الخيار:

يعد التسميد العضوي حجر الأساس الذي يرفع القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية ويقلل من التلوث البيئي الذي ينتج عن الإسراف في استخدام الأسمدة المعدنية، حيث تعد المادة العضوية ذات تأثير غير مباشر على الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة فهي مسؤولة عن تجمعات عناصر التربة وثباتها كما أنها مسؤولة عن 50% من السعة التبادلية الكاتيونية للتربة إلى جانب تأثيرها على حموضة التربة وإمداد النبات بالعناصر الغذائية المنطلقة من المركبات العضوية أثناء تحللها، كما تساهم في زيادة النشاط البيولوجي داخل منطقة انتشار الجذور لاحتوائها على بعض الميكروبات المفيدة والمنشطة للعمليات الحيوية فضلاً على كونها تعمل على تحسين الخواص الطبيعية للتربة.

تعد المادة العضوية الميزان الغذائي لسد المتطلبات الأساسية من العناصر الغذائية للنبات طوال مراحل النمو فضلاً عن أنها تقلل من الاحتياجات للتسميد المعدني بالإضافة لتقليل صور الفقد من العناصر الغذائية تحت ظروف الري حيث تمتاز المادة العضوية بخاصية الإدمصاص

بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى مما يجعلها متواجدة بصورة متيسرة ودائمة في منطقة انتشار الجذور.

وبالتالي يعتبر محتوى التربة من العوامل الأساسية الهامة في تحديد إنتاجيتها والتأثير المباشر له يتلخص في انطلاق العناصر الغذائية مثل النتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم وبعض العناصر الغذائية الأخرى بجانب المواد المنشطة للنمو وبعض المواد المثبطة للمسببات المرضية التي تصيب النبات.

6- تأثير التسميد العضوي في القدرة التخزينية لثمار نبات الخيار:

يعد التخزين المبرد طريقة جيدة وأساسية أثبتت فعاليتها في الحفاظ على جودة الثمار بعد القطاف ومنها الخيار ولها دور في زيادة العمر التسويقيshelf-life للثمار وعلى الرغم من ذلك فمازال هناك حاجة لتقانات إضافية حديثة post-harvest techniques أخرى لزيادة القدرة التخزينية لثمار الخيار السريعة التلف، مثل إضافة بعض المواد السمادية العضوية أو الكيميائية التي تحسن من صفات الثمار والنبات بالإضافة للمعاملة بالمبيدات الفطرية الكيميائية وتقنية الجو الغازي المعدل والمعاملات الحرارية (Sharma وزملاؤه، 2009 ؛ Tatlioglu، 1997).

إن نبات الخيار من أهم محاصيل الخضر في سورية وهناك ازدياد في استهلاك هذه الثمار مع ازدياد التركيز على النوعية المميزة وازدياد إدخال هذه الثمار في الصناعات الغذائية المختلفة وبالتالي ازدياد الحاجة لها وازدياد طلب السوق لها، ونظراً لتعرض ثمار الخيار التي تعد من الثمار الرهيفة بشكل عام ذات قشرة رقيقة ومحتوى مائي عالي والذي يزيد من احتمال تضررها من خلال عملية النقل أو التخزين أو التصدير بسبب الإجهادات البيئية وغير البيئية وعدم اكتمال الظروف المثالية لنقلها وتخزينها ومن أجل التقليل من التالف من الثمار وزيادة مدة

جودتها، من أهم تقنيات هذه الزراعة استخدام الأسمدة الكيماوية بشكل واسع وبكميات كبيرة، الأمر الذي أدى إلى ظواهر سلبية عديدة أهمها تلوث البيئة الناتج عن الأثر المتبقي للأسمدة.

7- من هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي يهدف إلى:

دراسة تأثير التسميد الدبالي وقدرته على تحسين إنتاج، وجودة نبات الخيار وتحديد الطريقة المثلى لتخزين الثمار لتصل للمستهلك بأفضل جودة وبالنوعية المطلوبة.

من خلال:

1-دراسة تأثير إضافة الأحماض الدبالية في إنتاجية الخيار ونوعية الثمار.

2-دراسة تأثير التعبئة بأكياس البولي إيتيلين والتغطيس بالماء الساخن في القدرة التخزينية وصفات الجودة لثمار الخيار صنف برنس.

الفصل الثانـي

الدراسات المرجعية Literature Review

1- الأسمدة العضوية وأهميتها:

السماد العضوي المستخدم عبارة عن مركب الاسم التجاري له (هاي بست): وهو مادة دبالية على شكل حموض هيومية وحموض فولفية، كما يحتوي على العناصر الغذائية الأساسية الكبرى NPK ومجموعة من العناصر الصغرى، وهو مستخلص من فحم ليوناريديت Leonardite، وفحم ليوناريديت هو عبارة عن فحم طبيعي Lignite يترسب بشكل طبيعي في منطقة North Dakota في الولايات المتحدة الأمريكية ومناطق أخرى، هذا الشكل من الفحم يعرف بغناه بالمواد الدبالية الميسرة، ويعد كمادة خام واسعة الانتشار عالمياً لاستخلاص حمض الهيوميك وحمض الفولفيك بواسطة المحاليل القلوية، كما يحتوي الليورناديت على نسبة تزيد على 60% من الهيوميك والفولفيك أسيد يضاف مركب الهاي بست أثناء الزراعة (Parabhu وزملاؤه، 2006؛ Prativa و Bha، 2011).

تنقسم الأسمدة العضوية إلى:

1- سماد المزرعة (السماد البلدي):

وهو خليط من مخلفات الحيوانات المجترة ومخلفات الدواجن مع الفرشة ويستعمل إما طازج أو بعد تخزينه في أكوام.

2- سماد المكمورة (compost):

وهو السماد العضوي الذي يصنع من التحلل الهوائي لمخلفات المزرعة وبتحضير المخلفات وإعداد الكومة تحت ظروف الرطوبة والتهوية المناسبة والمواد المنشطة للكائنات الحية الدقيقة يتكون الدبال.

2- الأحماض الدبالية (Humic Substances) وأهميتها:

أضحى من الثابت علمياً وعملياً أن التسميد المعدني لا يُغني بحال من الأحوال عن التسميد العضوي (القرواني، 1996)، وأظهرت نتائج Galanndt وزملاؤه (1998)، أن الأسمدة العضوية تؤدي لخفض معدل إضافة الأسمدة المعدنية بمقدار 52% مع المحافظة على كمية الإنتاج أو إمكانية زيادة الإنتاج وذلك بالمقارنة مع إضافة الأسمدة المعدنية فقط.

تُعرف المواد الدبالية (الأحماض الدبالية): بأنها معقدات غروية تتوزع في التربة بشكل منتظم وترتبط مع معادنها بعلاقة وثيقة، وهي أحد الأشكال الناتجة عن تفكك المادة العضوية الموجودة أصلاً في التربة وذلك بفعل الأحياء الدقيقة (Clappوزملاؤه، 2001).

إن المواد الدبالية (الهيومية) تؤثر في تَيسر العناصر الصغرى من خلال تكوين المخلبيات chelatingوهذا يعمل على زيادة تيسر تلك المغذيات أو على نقصها (أبو نقطة، 2007). كما أن للمادة العضوية عموماً والدبال (Humic) خاصة، دوراً حاسماً في تحسين مجمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للترب، حيث يرفعان من الطاقة الإنتاجية للترب، والأهم من ذلك هو صيانة هذه الإنتاجية واستدامتها عبر الاستعمال المديد (Pommel، 1986؛ أبو نقطة، 1986؛ الشاطر وقصبي،1997).

ومع الحاجة لزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية ازداد استخدام المواد الدبالية الهيومية (الأحماض الدبالية) في السنوات الأخيرة، لهدف إزالة أو خفض التأثيرات السلبية للتسميد الكيميائي وبعض المواد الكيميائية المصنعة في بناء وتركيب التربة، وكان هناك الكثير من الأبحاث والدراسات التي اهتمت بتأثير هذه المواد في تحسين نمو وإنتاجية محاصيل الخضر ومنها الخيار بالإضافة لدوره في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية (Ayoola و Adeniran، 2006).

تؤثر المواد الدبالية في نمو النبات بشكل مباشر وغير مباشر، وذلك من خلال زيادة إنتاجية التربة فيزيائياً حيث تعمل على تحسين خواص التربة وتزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وبيولوجياً بتأثيرها في نشاط الأحياء الدقيقة ، وكيميائياً عن طريق اتحاد حمض الهيوميك مع المكونات الطينية للتربة وتكون مركب الطين الدبالي ذو الشحنة السالبة الذي يعمل على جذب العناصر الغذائية ذات الشحنة الموجبة على سطحه، ويتحرك تدريجياً وبشكل مستمر إلى محلول التربة حسب حاجة النبات مما يُمكّن جذور النباتات من امتصاص العناصر المغذية بسهولة أكثر (Obreza وزملاؤه، 1989؛ Piccola وزملاؤه، 1993؛ Gaffney، 1996). وفي هذا السياق وجد Chen و Aviad، (1990) أن المواد الدبالية تحسن من قوام التربة.

ومن سلوك الماء والهواء فيها وتزيد من إتاحة العناصر الغذائية للامتصاص من قبل النبات (Wang وزملاؤه، 1995)، وعند معاملة النبات سواءً عن طريق إضافته لوسط النمو أو رشاً على الأوراق فلها تأثير في نفاذية الأغشية الخلوية وزيادة معدل التنفس وتخليق البروتين وتنشيط الأنزيمات في عمليات الاستقلاب الحيوي (Serenella وزملاؤه، 2002).

كما أظهرت الدراسات أن لهذه المواد دوراً في نمو النباتات وإنتاجيتها فهي تزيد من نمو المجموع الخضري وخاصة عند معاملة النباتات الفتية (أيوبي، 1997).

قسم العلماء المواد الدبالية إلى مواد غير هيومية ومواد هيومية، وقد تم عزل العديد من أجزاء المواد الهيومية بطرائق مختلفة، ويعد حمض الهيوميك وحمض الفولفيك والهيومين أكثرها شهرة.

وقد تم تصنيفها على أساس قابلية ذوبانها في الماء بدلالة درجة الـ pH إلى:

2-2-1- حمض الهيوميك Humic Acids:

وهو الجزء من المواد الدبالية غير المنحل في الماء عند درجة pH < 2 وينحل عند قيم أعلى ويتراوح لونه ما بين الأسود والبني.

2-2-2- حمض الفولفيك Fulvic Acids:

ينحل في الماء عند جميع درجات الحموضة ولونها يتراوح بين الأصفر إلى البني المصفر.

2-2-3- الهيومين Humin:

وهو الجزء غير المنحل في الماء وأصبح من المعروف أن المواد الدبالية (الهيومية) تؤثر في تَيسر المواد الصغرى من خلال تكوين المخلبيات chelating ويعمل هذا على زيادة تيسر تلك المغذيات أو على نقصها (أبو نقطة، 2007).

3- أهمية كل من الهيوميك والفولفيك في النبات:

إن زيادة معدل السماد العضوي يؤدي إلى تحسين إنتاجية نبات الخيار بشكل عام وبالأخص الصفات العامة لشكل ومحتوى الثمار حيث قام (Gopalak، 2007). بتثبيت نسب السماد المعدني NPK(120:120:150) المتبعة للزراعات الخارجية واستخدم النسب التالية للسماد العضوي 25% و75% على الترتيب حيث أدت النسبة 75% إلى زيادة كل من عدد الأوراق حيث بلغت 119,84 وبلغ طول الثمار119,84سم بينما بلغ وزن الثمار 198,939غ أما الإنتاج الكلي وصل إلى 11,87 كغ/نبات وطول النبات 370 سم، أما بالنسبة لنسب المواد

الصلبة الكلية الذائبة فقام Tatliogluو Agrawal، (1997) بالرش بالسماد العضوي على نبات الخيار بفاصل زمني 12 يوم حتى بدء الإثمار وظهرت النتائج التالية حيث تغيرت قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية بتغير نسبة السماد العضوي والمعدني فاستخدام النسبة 25% سماد عضوي +75% NPK أعطت قيمة TSS=%3.81 أما استخدام النسبة 50% سماد عضوي +75% NPK أعطت قيمة TSS=%3.40 وكانت أفضل النسب المدروسة 25% سماد عضوي + 50% NPK فكانت قيمة TSS=%4.10.

أما استخدام النسب 14% للسماد العضوي عن طريق الري فأدت إلى زيادة وزن النبات 12.5% وزيادة الطول 14% وبلغت الزيادة في عدد الأوراق 18.6% (Bremner، 1996).

وبيَن العالم Vessey (2006)، في تجربة قام بها بدراسة تغير الوزن الجاف للثمار بتغير نسب السماد العضوي المستخدم للمقدارين 50 و14 طن والمقارنة بينها، حيث بلغت الزيادة بالوزن الجاف عند 50 طن 19,5% وبلغ الإنتاج الأعظمي 6000 طن أما عند الري بالنسبة 14 طن بلغت الزيادة للوزن الجاف 37,9% وبلغ الإنتاج الأعظمي 6500 طن، أما بالنسبة لطول النبات فكانت الأفضلية للتسميد بالنسبة 50 طن حيث بلغ طول النبات 160سم أما عند النسبة 14طن فقد بلغ الطول 140سم.

وعند الرش بالمسمد العضوي للنسب التالية (20،10،0 طن) فكانت الزيادة لطول النبات (130، 290,90، 230,44 سم على التوالي) أما بالنسبة للإنتاج الكلي للنبات فبلغت الزيادة 14% عند النسبة 20 طن كما بلغت 6% عند النسبة 10 طن (Anandaraj وزملاؤه، 2010).

4- معاملات ما بعد الحصاد:

- المعاملة بالماء الساخن:

تعد عملية الغمر بالماء الساخن أو التعريض للبخار الساخن من أفضل الطرق المتبعة كطريقة مساعدة لعملية حفظ الثمار بعد حصادها وطريقة فعالة لإطالة عمر تخزين الثمار تتراوح الحرارة المستخدمة لغمر ثمار الفاكهة والخضار المقطوفة القابلة للتخزين بين (45-55مْ) لمدة 2 دقيقة تنحصر وظيفة الماء الساخن في قتل المسببات المرضية التي تكون على القشرة الخارجية للثمار والتي تعد من أهم الأسباب في تدهور الثمار المقطوفة حيث تعمل الحرارة على التخلص من البكتريا والفطريات المختلفة.

المعاملة الحرارية 45-55 مْ لمدة 2 تتميز عن غيرها بغياب مشكلة الأثر المتبقي للثمار، وتعتمد على معاملة الثمار بتعريضها لتيار من الهواء الساخن في درجة حرارة 43ْ م، أو غمرها في ماء ساخن درجة حرارته بين 43-55ْ م لمدد قصيرة بغية التخلص من الفطريات الممرضة المنتشرة على سطح الثمار أو في الطبقة تحت السطحية منه، ثم يجري تبريدها سريعاً لمنع أي ضرر قد تسببه درجات الحرارة العالية. تختلف المعاملة الحرارية حسب نوع الثمار وصنفها ودرجة نضجها ونوع الفطريات والبكتريا، ولابد من المحافظة على نظافة أماكن الخزن والعبوات المستعملة لتقليل العدوى المرضية (Eifediyi وRemison، 2010).

يؤدي استخدام الغمر بالماء الساخن إلى تقليل الفقد والمحافظة على مواصفات الجودة عن طريق تأثيرها بتقليل الفقد بالوزن وتقليل فقد صلابة الثمار وزيادة فترة التخزين كما يجب التنويه إلى أن سوء استخدام هذه الطريقة يعد سبباً كبيراً لفقد الثمار من خلال عدم تجفيف الثمار بشكل

جيد قبل الحفظ مما يؤدي لزيادة الرطوبة المحيطة بالثمار وبالتالي زيادة فرص التعرض للأعفان (Shakweer، 1998).

في تجربة أجراها Belay وزملاؤه، (2001) على ثمار نبات الخيار حيث استخدم الغمر بالماء الساخن ولأوقات مختلفة تحت ظروف التخزين المبرد 1±4ْم ورطوبة 85-90%RH حيث كانت حرارة الماء المستخدم (25-40-50ْم) فكانت أفضل نتيجة للحرارة ْ50l حيث انخفضت الخسارة بالوزن مقارنة بالشاهد 24.70% كما انخفضت نسبة خسارة الصلابة بمقدار 5.35%.

أما بالنسبة لزمن التخزين فقد تبين في تجربة أجراها Alemu (2006)، أن التغطيس بالماء الساخن يزيد من مدة الحفظ وتزداد المدة بازدياد الحرارة حيث ازادت فترة الحفظ بمقدار 2 يوم عند التغطيس بدرجة الحرارة ْ45م ومدة 6 أيام عند التغطيس بدرجة الحرارة ْ50م مقارنة مع ثمار الشاهد التي لم تعامل.

- التعبئة بأكياس البولي إيتيلين:

تساعد عملية تعبئة الثمار في العبوات المناسبة على تنظيم حفظ وتسويق الثمار وتحسين قدرتها التخزينية، ويستخدم الآن هواء التغليف المعدل على نطاق واسع في مجال حفظ الثمار والأغذية.

وتكمن فائدة هذه التقنية في تحسين إمكانيات التخزين دون استخدام إضافات لمواد أخرى، إذ تعد مثالية للثمار الاستوائية التي لا يمكن تبريدها في درجات حرارة منخفضة حيث يمكن من خلالها خفض تنفس الثمار وحمايتها من الإصابة بأضرار البرودة.

تؤثر تقنية (MAP) بطريقتين في الثمار هما:

منع جفاف الثمار عن طريق إحاطتها بجو ذي محتوى عالٍ من الرطوبة من جهة، وبتغيير تركيب الجو الغازي المحيط بالمنتج وذلك بزيادة نسبة CO_2 وخفض نسبة O_2 من جهة أخرى، ينشأ هذا الجو نتيجة العمليات الحيوية وتنفس الثمار ضمن العبوات البلاستيكية ذات النفاذية المحدودة للغاز، ثم ينشأ توازن ديناميكي بين الغازات المنتجة من الثمار وتلك الموجودة في الجو المحيط بها، ويصبح O_2 المستهلك وCO_2 المنبعث أو المنطلق من الثمار مساوياً للغازات المتحررة من خلال العبوة البلاستيكية في درجة حرارة معينة.

بيَن Microbiol (2006)، في تجربة أجراها عن اختلاف مدة حفظ الثمار بشكل عام وثمار الخيار خاصة عند حفظها بأكياس بولي إيتيلين شفافة ذات السماكة 0.5 ملم مثقبة وغير مثقبة حيث ازدادت مدة حفظ الثمار المعبأة بأكياس غير مثقبة مدة 10أيام عن ثمار الشاهد غير المعبأة أما الثمار المعبأة بأكياس البولي إيتيلين المثقبة بنفس السماكة فقد ازداد زمن الحفظ 16 يوماً عن ثمار الشاهد غير المعبأة.

إن البلاستيك المستخدم في تقنية الجو الغازي المعدل (MAP) يعد منخفض النفاذية لبخار الماء، وبالتالي يتراكم بخار الماء داخل العبوات و ترتفع الرطوبة النسبية، الأمر الذي يؤدي إلى خفض الفقد بالوزن والحفاظ على الصلابة لمدة أطول، ينطبق ذلك على ثمار الخيار، فالفقد بالوزن يرتبط بالرطوبة النسبية داخل العبوة وبنفاذية الرقائق البلاستيكية لبخار الماء والمواد الغذائية في الثمرة بالإضافة لتأخير الفساد الميكروبيولوجي عن طريق تغيير تركيب الجو المحيط بالمنتج كما بين Ayuso (1996)، في تجربة له حيث قام بحفظ ثمار الخيار بأكياس بولي ايتيلين مثقبة و سجل انخفاض في الفقد المطلق للثمار المعبأة بنسبة 43%.

- **التخزين المبرد:**

يقصد بسلسة التبريد بقاء المنتج في درجة حرارة منخفضة تتراوح بين 10-12مْ ورطوبة 95%، من حصاده وصولاً للمستخدم عادة يتم تخزين الخيار بحدود 14يوماً حيث أن مواصفات الجودة الحسية والمظهرية تتدهور بسرعة إذا طالت الفترة عن ذلك حيث أن الاصفرار والعفن تظهر بعد التخزين لمدة أطول من اسبوعين وخاصة عند نقل الثمار إلى ظروف التسويق العادية ويمكن التخزين لفترة قصيرة أو خلال الشحن على درجات حرارة أقل من 10-12مْ أي في حدود ولكن ذلك يؤدي إلى ظهور أضرار التبريد بعد 2-3 أيام (Olk، 1995).

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

Materiales & Methodes

1- المادة النباتية Plant material:

تم استخدام نبات الخيار (صنف برنس) الذي يتميز بالانتشار الواسع في سورية كما يتميز بالطلب الكبير من قبل المستهلك نظرا لجودة صفاته.

اولاً- مرحلة الزراعة وانتاج الثمار:

مرحلة إنتاج الشتول: زرعت البذور المعدة لإنتاج الشتل في صواني الإنبات في وسط من التورب.

ري الشتل: تم ري الشتول بعد الزراعة مباشرة بالمركب السمادي (هاي بست) بالتركيزين (0,5،1غ/ل) وتم تكرار المعاملة بطريقتي (الرش الورقي والري الأرضي) كل عشرة أيام.

ثانياً-مرحلة التشتيل في الأرض الدائمة:

زرعت الشتول الناتجة من المرحلة السابقة في الأرض الدائمة حيث تم تجهيز الأرض بالحراثة والتقليب على عمق 30سم قبل شهر من الزراعة، حيث زرعت الشتول على خطوط وكانت المسافة بين الخطوط 120سم وبين النباتات 40سم ونمت النباتات بالطريقة المفترشة، كما تم ري النباتات بعد الزراعة مباشرة واستكمل الري بشكل منتظم مرة كل أسبوع.

2- المادة السمادية Manure material:

سماد عضوي يحتوي على مادة دبالية على شكل حموض هيومية وحموض فولفية، كما يحتوي على العناصر الغذائية الأساسية الكبرى NPK ومجموعة من العناصر الصغرى، ونسبة عالية من الكربون العضوي الإسم التجاري مركب (هاي بست).

الجدول (4) مكونات المركب السمادي من الكربون العضوي والعناصر الصغرى والكبرى بالإضافة للحموضة والناقلية الكهربائية.

العنصر	C	N	P	K	Mg	PH 10:1	EC 10:01
النسبة غ/100غ سماد	37,56	0,86	0,3	15,9	0,27	10,7	21,3

عوملت النباتات بالمواد الدبالية (المخصب العضوي هاي بست) بعد أسبوعين من التشتيل على شكل سقاية بفاصل زمني10 أيام وفق المعاملات التالية:

1-الشاهد (غير المعامل بالمواد الدبالية).

2-سقاية أرضية بمركب هاي بست بتركيز 0.5غ/ل.

3-سقاية أرضية بمركب هاي بست بتركيز 1غ/ل.

4-رش ورقي بمركب هاي بست بتركيز 0.5غ/ل.

5- رش ورقي بمركب هاي بست بتركيز 1غ/ل.

عدد المكررات:3 مكررات كل مكرر يحوي 10 نباتات.

استخدمت مضخة يدوية صغيرة في عملية التسميد بماء الري بحيث يحصل كل نبات على كمية متساوية تعادل لِترين لكل 10 نباتات من المحلول السمادي ضمن التركيزين المدروسين.

3- معاملات ما بعد الحصاد:

قسمت الثمار المعدة للتخزين إلى ثلاثة أقسام وكل قسم يحتوي على 10 مكررات وزن الثمار في كل مكرر 500غ±30غ القسم الأول كان ثمار الشاهد التي خزنت بعد القطاف مباشرة والقسم الثاني كان للثمار التي عوملت بطريقة الغمر بالماء الساخن تم تخزينها مباشرة بعد التجفيف والقسم الثالث عبأ بأكياس البولي إيتيلين المثقبة سماكة 0,5 مم وبمعدل 6 ثقوب لكل كيس وتم تخزينه في وحدة التخزين في مخبر التخزين- قسم علوم البستنة.

أولاً. التغطيس بالماء الساخن:

غمرت الثمار المعدة للتخزين بالماء الدافئ بدرجة حرارة 45±2°م حيث استغرق زمن الغمر 2دقيقة ثم تم تجفيف الثمار المغمورة وحفظها بالبرادات.

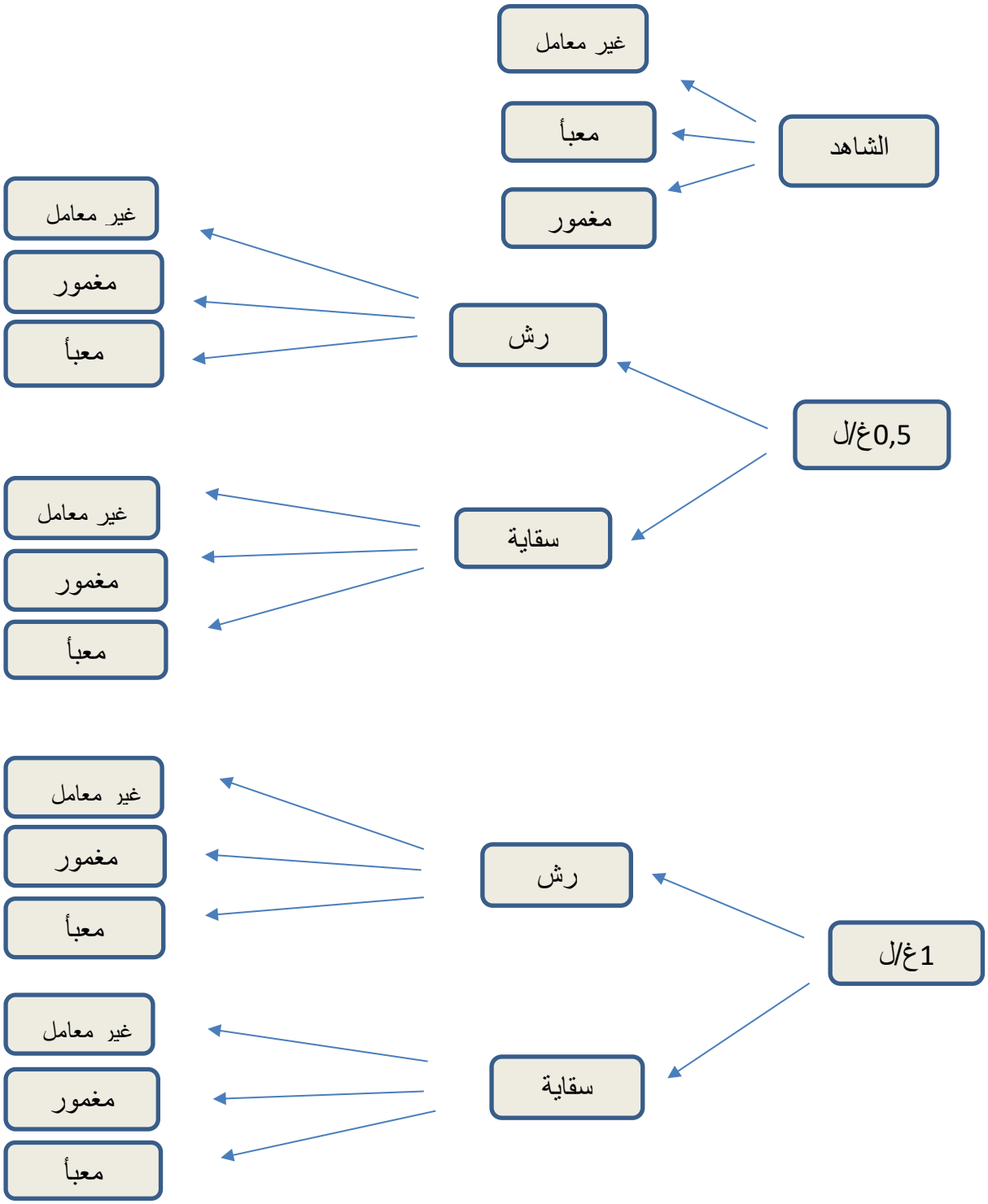
ثانياً. التعبئة بأكياس البولي إيتيلين:

تم تعبئة الثمار بأكياس البولي إيتيلين الشفافة بسماكة 0,5 مم ومثقبة بمعدل 6 ثقوب لكل كيس مخصصة لحساب الفاقد بالوزن وفق ثلاث مكررات كل مكرر 500±50غ.

4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة باستخدام تصميم القطع العشوائية تحت المنشقة حيث تحتوي كل معاملة على ثلاثة مكررات، تم ريها بالمركب (هاي بست) بفاصل زمني 10أيام، بمعدل أربع ريَات للمعاملة الواحدة.

المخطط (1) مخطط تصميم التجربة:



تم تحليل النتائج بوساطة برنامج SPSS على مستوى تباين 5% وذلك بعد إدخال النتائج على الحاسوب بوساطة برنامج Excel.

5- مدة ومكان تنفيذ البحث:

نفذت التجربة ابتداءً من تاريخ 5/14 إلى 8/20 تم اختيار هجين من نبات الخيار (برنس) حيث نفذت التجربة في الموسم الزراعي 2018-2019 في مزرعة أبي جرش التابعة لكلية الزراعة بجامعة دمشق، وطبقت عليه معاملات التخزين المختلفة بالإضافة لإجراء القياسات الشكلية والتحاليل الكيميائية في مخبر التخزين -علوم البستنة -في كلية الزراعة-جامعة دمشق.

6- المؤشرات المدروسة:

المؤشرات المورفولوجية والفيزيولوجية:

تم أخذ الشتل مع تكون7-8 أوراق حقيقة، وأجريت القياسات التالية بفاصل زمني خمسة أيام:

1-ارتفاع الشتول (سم).

2-قطر ساق الشتلة (مم).

3-عدد الأوراق (ورقة/شتلة).

4-مساحة المسطح الورقي للشتلة (سم^2/ورقة). وفق العلاقة التالية:

مساحة المسطح الورقي = مجموع (أقصى طول للورقة × أقصى عرض) × (0.88) معامل دليل الشكل الخاص لورقة الخيار(Tatlioglu، 1997).

5-الإنتاجية: كغ/ نبات، (الثمار الخالية من عيوب النمو وغير المصابة بأضرار ميكانيكية وغيرها وغير المطابقة للصنف).

القراءات المخبرية المأخوذة:

1- الفقد بالوزن:

تم وزن الصحون عند بداية التخزين وحساب نسبة الفقد بالوزن وفق المعادلة التالية:

نسبة الفقد % = ((الوزن الأولي – الوزن النهائي) / الوزن الأولي) × 100

2-نسبة الفقد المطلق% Decay Percentage:

وهو النسبة المئوية للثمار غير الصالحة للاستهلاك نتيجة اصابتها بأضرار ميكانيكية أو مرضية وتساوي عدد الثمار التالفة عند نهاية التخزين مقسوماً على العدد الأولي للثمار عند بداية التخزين×100.

3-نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) %:

تم تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) بواسطة جهاز Refractometer Digit .

4-نسبة الحموضة القابلة للمعايرة (Treatable acidity):

تم جمع عصير الثمار من كل معاملة باستخدام عصارة كهربائية واستخدم مستخلص العصير لتقدير النسبة المئوية للحموضة القابلة للمعايرة باستخدام محلول لمعايرة (NaOH 0,1) نظامي بعد إضافة مشعر فينول فتالئين وحتى بداية ظهور اللون الوردي وثباته وفق المعادلة التالية:

الحموضة % = (الحجم المستهلك من NaOH×0.0064) ×100 / حجم العصير المستهلك في المعايرة.

5-صلابة لب الثمار كغ/سم^2 (Firmness):

تم تقدير الصلابة بعد نزع القشرة في مستوى قطر الثمرة ومن طرفي الثمرة بواسطة جهاز البنترومیتر اليدوي من نوع Effegi نمط Ft327، وباستخدام الثاقب ذي القطر(8مم) وأُخذت قراءتين لكل ثمرة ثم تم حساب متوسط للقراءتين بالنسبة لكل ثمرة ضمن المكرر الواحد.

6-التغيرات الشكلية:

يعد القوام Texture أحد المعالم الأساسية الهامة للمواد الغذائية والزراعية حيث يرتبط بمدى التشوه deformation والتمزق disintegration الذي تسببه القوى الواقعة عليها نتيجة لعمليات التصنيع والمعالجة أو التداول أو التخزين تم استبعاد الثمار التي لم تعد صالحة للاستهلاك من حيث القوام واللون والإصابة بالأعفان واستخدمت الأوزان في حساب الفقد المطلق من الثمار المخزنة.

الفصل الرابع

النتائج The Results

1- تأثير تراكيز السماد العضوي المستخدم وطرق إضافته في معايير النمو والإنتاجية:

1-1- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في معدل زيادة ارتفاع النبات (سم):

يبين الجدول (5) تغيرات ارتفاع نبات الخيار بتغير كل من تركيز السماد العضوي (هاي بست) وطريقة إضافته، حيث لوحظ وجود فروقات معنوية في ارتفاع نبات الخيار بين التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة، كما يلاحظ زيادة في ارتفاع النبات عند زيادة تركيز السماد العضوي، حيث بلغت نسبة الزيادة (26، 39) % مقارنة بالشاهد (34.50) سم للمعاملات (0.5، 1) غ/ل على الترتيب، ويتضح من الجدول تفوق معنوي للتركيز 1غ/ل من السماد العضوي على الشاهد ولم يسجل بدوره أية فروقات مع التركيز 0.5غ/ل، كما أن التركيز 0.5غ/ل لم يبد أية فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد. أما بالنسبة لطريقة الإضافة فيبين الجدول تفوق معاملة الري على معاملة الرش في زيادة ارتفاع النبات.

كما يبين الجدول وجود فروقات معنوية بين المعاملات المستخدمة فسجلت المعاملة 1غ/ل ري تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات بما فيها الشاهد، كما سجلت المعاملة 0.5غ/ل ري بدورها تفوقاً على المعاملات شاهد، 0.5غ/ل رش و1غ/ل رش كما يلاحظ عدم وجود أية فروقات معنوية بين المعاملات شاهد، 0.5غ/ل رش و1غ/ل رش.

الجدول (5): تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في معدل ارتفاع نبات الخيار(سم):

طريقة المعاملة / التركيز المستخدم	رش	ري	المتوسطات
شاهد	34.50^{C}	34.50^{C}	34.50^{b}
0.5غ/ل	36.20^{C}	51.40^{B}	43.80^{ab}
1غ/ل	37.40^{C}	58.60^{A}	48.00^{a}
متوسطات	37.22^{b}	55.00^{a}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز = 9.95		
	بين طرق المعاملة= 4.25		
	للتفاعل= 4.6171		

تشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل، والأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية للمعاملات عند مستوى ثقة 95%.

1-2- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في قطر ساق النبات:

يبين الجدول (6) تغيرات قطر الساق لنبات الخيار صنف برنس بتغير كل من تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطرق إضافته، يلاحظ زيادة في قطر الساق عند زيادة السماد العضوي المستخدم حيث بلغت نسبة الزيادة (17.4، 22.9) %مقارنة بالشاهد (42.50) مم للمعاملات (0.5، 1) غ/ل على الترتيب. حيث لوحظ وجود فروقات معنوية في قطر الساق لنبات الخيار بين التراكيز المستخدمة وطرق إضافتها، يلاحظ تفوق التركيز 1غ/ل، كما لوحظ تفوق معاملة الري على معاملة الرش في قطر الساق.

يبين الجدول وجود فروقات معنوية بين المعاملات المستخدمة فسجلت المعاملة 1غ/ل ري تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات بما فيها الشاهد كما سجلت المعاملة 0.5غ/ل ري تفوقاً على كل المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد. والمعاملة 1غ/ل رش سجلت بدورها تفوقاً على كل من المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد، أما بالنسبة للمعاملات 0.5غ/ل رش، والشاهد لم تسجل أية فروق معنوية فيما بينها.

الجدول (6) تغيرات قطر الساق (مم) لنبات الخيار صنف برنس بتغير كل من تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطرق إضافته:

طريقة المعاملة / التركيز المستخدم	رش	ري	متوسطات
شاهد	42.50^{D}	42.50^{D}	42.50^{b}
0.5غ/ل	45^{D}	54.80^{B}	49.90^{a}
1غ/ل	49.80^{C}	59.80^{A}	54.80^{a}
متوسطات	47.89^{b}	57.30^{a}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز = 5.55		
	بين طرق المعاملة= 3.37		
	للتفاعل= 3.2419		

تشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل، والأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات عند مستوى ثقة 95%.

1-3- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في عدد أوراق النبات:

يبين الجدول (7) تغيرات عدد أوراق نبات الخيار بتغير كل من تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطريقة إضافته، يلاحظ زيادة في مؤشر عدد الأوراق عند زيادة تركيز السماد العضوي المستخدم حيث بلغت نسبة الزيادة (32.3، 52) % مقارنة بالشاهد (13.75) ورقة/نبات للمعاملات (0.5، 1) غ/ل على الترتيب.

يتضح من الجدول تفوق معنوي للتركيز 1غ/ل من السماد العضوي على كل من الشاهد والتركيز 0.5غ/ل، كما أن التركيز 0.5غ/ل سجل تفوقاً على الشاهد. أما بالنسبة لطريقة الإضافة فتبين من الجدول تفوق معنوي لمعاملة الري على معاملة الرش في عدد الأوراق.

حيث سجلت المعاملة 1غ/ل ري تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات بما فيها الشاهد، كما سجلت المعاملة 0.5غ/ل ري تفوقاً على المعاملات شاهد،0.5غ/ل رش و1غ/ل رش، وسجلت المعاملة 1غ/ل رش تفوقاً على كل من الشاهد و0.5غ/ل رش، وسجلت المعاملة 0.5غ/ل رش بدورها تفوقاً معنوياً على قيم الشاهد.

الجدول (7) تغيرات عدد أوراق نبات الخيار (ورقة/نبات) بتغير كل من تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطريقة إضافته:

طريقة المعاملة / التركيز المستخدم	رش	ري	متوسطات
شاهد	13^{C}	13^{C}	13.75^{c}
0.5غ/ل	15^{C}	20^{B}	18.20^{b}
1غ/ل	18^{B}	24^{A}	20.90^{a}
متوسطات	17.11^{b}	22.20^{a}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز=2.83		
	بين طرق المعاملة=1.60		
	للتفاعل= 1.1904		

تشير الأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل، والأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات عند مستوى ثقة 95%.

4-1- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في المساحة الورقية:

يبين الجدول (8) تغيرات المساحة الورقية لأوراق نبات الخيار بتغير كل من تركيز السماد (هاي بست) وطريقة إضافته، حيث لوحظ وجود فروقات معنوية بين التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة، ويلاحظ زيادة في المساحة الورقية عند زيادة تركيز السماد العضوي المستخدم حيث بلغت نسبة الزيادة (29.88، 34.23) % مقارنة بالشاهد (151.75) سم^2/ورقة للمعاملات (0.5، 1) غ/ل على الترتيب.

ويتضح من الجدول تفوق معنوي للتركيز 1غ/ل من السماد العضوي على كل من الشاهد والتركيز 0.5غ/ل كما سجل التركيز 0.5غ/ل بدوره تفوقاً على الشاهد، أما بالنسبة لطرق الإضافة فيبين الجدول تفوق معاملة الري على معاملة الرش في المساحة الورقية.

وسجلت المعاملة 1غ/ل ري تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات بما فيها الشاهد، كما لم تسجل أية فروقات معنوية بين كل من المعاملتين 0.5غ/ل ري و1غ/ل رش حيث تفوقتا على جميع المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد. كما تفوق التركيز 0.5غ/ل رش على الشاهد.

الجدول (8) تغيرات مساحة المسطح الورقي (سم^2/ورقة) لأوراق النبات:

المعاملة / التركيز المستخدم	رش	ري	المتوسطات
شاهد	151.75^{C}	151.75^{C}	151.75^{c}
0.5غ/ل	181.2^{CB}	208.4^{AB}	197.10^{b}
1غ/ل	185.8^{B}	216.2^{A}	203.7^{a}
متوسطات	186.66^{b}	212.3^{a}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز = 26.11		
	بين المعاملات= 15.86		
	للتفاعل= 29.24		

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل عند مستوى ثقة 95%.

1-5- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة في الإنتاجية الكلية لنبات الخيار:

يبين الجدول (9) تغير إنتاجية نبات الخيار بتغير كل من تراكيز السماد العضوي المستخدم وطرق إضافته حيث يلاحظ زيادة إنتاجية النبات عند زيادة التركيز المستخدم، فبلغت نسبة الزيادة (36.4، 61.13) % مقارنة بالشاهد (7.95) كغ/نبات للمعاملات (0.5، 1) غ/ل على الترتيب.

ويتضح من الجدول تفوق معنوي لتركيز 1غ/ل من السماد العضوي على كل من المعاملات الأخرى بينما التركيز 0,5غ/ل لم يسجل أية فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد.

أما بالنسبة لطرق الإضافة فقد تفوقت معاملة الري على معاملة الرش في مؤشر إنتاجية النبات حيث بلغت نسبة الزيادة (29.9، 32) % مقارنة بالشاهد (7.95) كغ/نبات للمعاملات (رش، ري) على الترتيب.

الجدول (9): إنتاجية نبات الخيار(كغ/نبات) بحسب التراكيز السمادية المستخدمة وطرق إضافتها:

معاملة التسميد / التركيز المستخدم	رش	ري	متوسطات
شاهد	7.95^{B}	7.95^{B}	7.95^{b}
0.5غ/ل	10.85^{AB}	9.44^{B}	10.14^{ab}
1غ/ل	12.81^{A}	14.31^{A}	13.56^{a}
متوسطات	10.33^{b}	10.56^{a}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 3.84 بين طرق المعاملة= 1.80		

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل عند مستوى ثقة 95%.

2- تأثير تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطرق إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد في معايير الجودة لثمار الخيار:

2-1- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد في الفقد بالوزن لثمار نبات الخيار:

يبين الجدول (10) تغيرات الوزن بالنسبة لثمار نبات الخيار بتغير كل من تركيز السماد العضوي (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد في نهاية فترة التخزين، حيث لوحظ وجود فروقات معنوية في وزن الثمار بين التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة وطرق التخزين، ويلاحظ زيادة في الوزن عند زيادة تركيز السماد العضوي (هاي بست)، حيث تفوق الشاهد معنوياً على كل من التركيزين 0.5 و1غ/ل معنوياً بينما لم يسجل التركيزين 0.5، 1غ/ل أية فروقات معنوية فيما بينهما.

وبالنسبة لطريقة التسميد، فيلاحظ تفوق معنوي لطريقة الرش على طريقة الري، ويتضح من الجدول تفوق معنوي للثمار غير المعاملة على كل من طريقة التعبئة وطريقة الغمر، كما تفوقت طريقة التعبئة على طريقة الغمر بالنسبة للفقد بوزن الثمار في نهاية فترة التخزين.

أما بالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أدنى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (57.50، 52.66) غ للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأعلى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (64.15، 64.15)غ.

الجدول (10) الفقد بالوزن (غ) بالنسبة لثمار نبات الخيار في نهاية فترة التخزين بحسب تركيز السماد العضوي (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد:

معاملة تسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	59.65^{ABC}	63.72^{A}	64.15^{A}	59.65^{ABC}	63.72^{A}	64.15^{A}	61.24^{a}
0.5غ/ل	59^{D}	62.24^{AB}	62.76^{A}	63.70^{A}	57.70^{DE}	59.60^{BCD}	60.23^{b}
1غ/ل	57.50^{DE}	59.20^{CD}	59.60^{BCD}	52.66^{E}	56.03^{DE}	57.43^{DE}	57.18^{b}
متوسطات طرق الإضافة	59.89^{a}			56.50^{b}			
متوسطات طرق التخزين	56.82^{c}		59.66^{b}			61.31^{a}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز = 4.76						
	بين طرق الإضافة= 3.16						
	بين طرق التخزين= 4.65						
	للتفاعل= 2.74						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل

عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ تطابق لنتائج التحليل الإحصائي لقيم الفقد بالوزن بين بداية التخزين ونهايته للتركيز 1غ/ل ولمعاملة التعبئة والشاهد غير المعامل حيث لم تلاحظ أية فروق منوية بين هذه المعاملات.

الجدول (11) يبين قيم الفقد بالوزن بعد شهر من بداية التخزين، حيث يلاحظ تفوق للشاهد غير المسمد والتركيز 0.5 غ/ل على التركيز 1غ/ل، بينما لم يسجل الشاهد والتركيز 0.5 غ/ل أية فروق معنوية فيما بينهما.

أما بالنسبة لطرق الإضافة فيلاحظ تفوق لمعاملة الرش على معاملة الري، كما يلاحظ تفوق لمعاملتي الغمر والشاهد غير المعامل على معاملة التعبئة بينما لم تسجل أية فروق معنوية بين الشاهد ومعاملة الغمر.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أدنى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (17.46، 13.93) غ للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأعلى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (19.03، 19.03) غ.

الجدول (11) قيم الفقد بالوزن بعد شهر من التخزين:

معاملة تسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	18.20^{ABCD}	18.83^{AB}	19.03^{A}	18.20^{ABCD}	18.83^{AB}	19.03^{A}	18.75^{a}
0.5غ/ل	17.70^{CDE}	18.30^{ABCD}	19.16^{AB}	17.10^{E}	17.80^{BCDE}	18.33^{ABCD}	17.90^{a}
1غ/ل	17.46^{EF}	18.10^{BCD}	18.36^{ABC}	13.93^{G}	15.90^{E}	17.40^{DE}	16.97^{b}
متوسطات طرق الإضافة	18.23^{a}			16.74^{b}			
متوسطات طرق التخزين	16.78^{b}			17.78^{a}			18.46^{a}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 0.93						
	بين طرق الإضافة= 0.86						
	بين طرق التخزين= 0.92						
	للتفاعل= 0.97						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل عند مستوى ثقة 95%.

2-2- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد في تغير قيمة المواد الصلبة الذائبة (TSS%) لثمار نبات الخيار:

يبين الجدول (12) تغيرات قيم المواد الصلبة الكلية الذائبة (TSS%) بالنسبة لثمار نبات الخيار بتغير كل من تركيز السماد العضوي (هاي بست) وطرق إضافته عند بداية التخزين، حيث لوحظ وجود فروقات معنوية بين قيم المواد الصلبة الكلية الذائبة بالنسبة لثمار الخيار للتراكيز المستخدمة ومعاملات ما بعد الحصاد.

يلاحظ زيادة في قيمة المواد الصلبة الكلية الذائبة عند زيادة تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) حيث تفوق التركيز 1غ/ل من السماد على كل من الشاهد و0.5غ/ل، أما التركيز 0.5غ/ل لم يبد أية فروق معنوي مقارنة بالشاهد.

بالنسبة لطرق الإضافة فلم تسجل كل من معاملة الري والرش أية فروقات في مؤشر المواد الصلبة الكلية الذائبة. كما تفوقت معاملة التعبئة على كل من معاملات الغمر والشاهد غير المعامل أما بالنسبة لمعاملة الغمر فقد سجلت تفوقاً معنوياً مقارنة بالشاهد.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أعلى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (4، 4.11) % للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأدنى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (2.72، 2.72) %.

الجدول (12) تغيرات قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية القيم عند بداية التخزين (TSS%)

لثمار نبات الخيار بتغير كل من تركيز السماد العضوي (هاي بست) وطرق إضافته ومعاملات

ما بعد الحصاد المتبعة:

معاملة التسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	3.85^{ABCD}	3.51^{DEF}	2.72^{H}	3.85^{ABCD}	3.51^{DEF}	2.72^{H}	3.30^{b}
0.5غ/ل	3.93^{ABC}	3.60^{BCDEF}	2.90^{GH}	4.10^{AB}	3.36^{GF}	3.36^{GF}	3.57^{ab}
1غ/ل	4^{A}	3.73^{ABCDE}	3.16^{FG}	4.11^{A}	3.80^{ABCD}	3.53^{CDEF}	3.70^{a}
متوسطات طرق الإضافة	3.53^{a}			3.71^{a}			
متوسطات طرق التخزين	4^{a}		3.6^{b}			2.80^{c}	
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 0.33						
	بين طرق الإضافة= 0.28						
	بين طرق التخزين= 0.21						
	للتفاعل= 0.40						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل

عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من الجدول (13) تطابق لنتائج التحليل الإحصائي لقيم المواد الصلبة الذائبة الكلية بين بداية التخزين ونهايته بالنسبة للتركيزين 0.5 و1 غ/ل ولطريقتي الرش والري، ولمعاملة التعبئة والغمر والشاهد غير المعامل.

الجدول (13) يبين قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية عند نهاية التخزين، حيث يلاحظ من الجدول عدم وجود أية فروق معنوية بين كل من التراكيز المستخدمة، وطرق الإضافة. بينما يلاحظ وجود فروق معنوية بالنسبة لمعاملات ما بعد الحصاد وبالنسبة للتفاعل، حيث سجلت معاملة التعبئة تفوقاً معنوياً على كل من معاملات ما بعد الحصاد الأخرى، بينما تفوقت معاملة الغمر على الشاهد غير المعامل.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أعلى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (4.23، 4.90) % للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأدنى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (3.33، 3.33) %.

الجدول (13) قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية عند نهاية فترة التخزين:

معاملة تسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	4.20^{BC}	3.60^{EFG}	3.33^{G}	4.20^{BC}	3.60^{EFG}	3.33^{G}	3.65^{a}
0.5غ/ل	4.30^{B}	4.03^{BCD}	3.26^{FG}	4.73^{AB}	3.66^{DEFG}	3.56^{EFG}	3.97^{a}
1غ/ل	4.23^{A}	3.93^{BCDE}	3.43^{FG}	4.90^{A}	4.13^{BC}	3.83^{CDEF}	4.03^{a}
متوسطات طرق الإضافة	3.84^{a}			4.13^{a}			
متوسطات طرق التخزين	4.49^{a}			3.78^{b}			3.48^{c}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 0.38						
	بين طرق الإضافة= 0.35						
	بين طرق التخزين= 0.24						
	للتفاعل= 0.43						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل

عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من الجدول (12) بالمقارنة مع الجدول (13) وجود زيادة في قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية في نهاية التخزين بنسبة (10، 11، 8) % للتراكيز (شاهد، 0.5، 1) غ/ل على الترتيب، وبنسبة (8، 11) % لطرق الإضافة (رش، ري) على الترتيب، وبنسبة (12، 5، 24) % لمعاملات ما بعد الحصاد (بلا تعبئة، غمر، شاهد) على الترتيب، بالمقارنة مع القيم في بداية التخزين.

2-3- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد في قيمة الحموضة القابلة للمعايرة (TA%) للثمار:

يبين الجدول (14) قيمة الحموضة القابلة للمعايرة عند بداية التخزين في ثمار نبات الخيار المعامل بتراكيز مختلفة من السماد العضوي وبطرق إضافة مختلفة ومعاملات ما بعد الحصاد المختلفة، حيث لوحظ وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة حيث تفوق التركيز 1غ/ل على كل من التركيز 0.5 غ/ل والشاهد غير المعامل، كما تفوق التركيز 0.5 غ/ل على ثمار الشاهد.

أما بالنسبة لطرق الإضافة فيلاحظ تفوق لمعاملة الرش على معاملة الري، كما لوحظ من الجدول عدم وجود فروق معنوية بين معاملات ما بعد الحصاد المختلفة عند بداية التخزين.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أعلى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (0.86، 0.88) % للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأدنى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (0.73، 0.73) %.

الجدول (14): قيم الحموضة القابلة للمعايرة (TA%) عند بداية التخزين بالنسبة لكل من تركيز السماد المستخدم وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة:

معاملة تسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	0.45^{C}	0.56^{CD}	0.73^{DEF}	0.45^{C}	0.56^{CD}	0.73^{DEF}	0.60^{c}
0.5غ/ل	0.83^{ABC}	0.86^{ABC}	0.77^{A}	0.55^{DE}	0.72^{CDE}	0.56^{DE}	0.76^{b}
1غ/ل	0.86^{A}	1.03^{AB}	0.97^{AB}	0.88^{A}	0.89^{ABC}	1.01^{AB}	0.94^{a}
متوسطات طرق الإضافة	0.93^{a}			0.77^{b}			
متوسطات طرق التخزين	0.73^{a}			0.81^{a}			0.85^{a}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 0.13						
	بين طرق الإضافة= 0.13						
	بين طرق التخزين= 0.16						
	للتفاعل= 0.24						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل

عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من الجدول (15) تطابق لنتائج التحليل الإحصائي لقيم الحموضة القابلة للمعايرة بين بداية التخزين ونهايته لكل من الشاهد غير المسمد والتركيز 1غ/ل، وبالنسبة لطريقة الإضافة تطابق لكل من طريقتي الرش والري، ولمعاملات الشاهد غير المعامل ومعاملة الغمر.

الجدول (15) يلاحظ وجود فروق معنوية بين كل من التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة عند نهاية فترة التخزين، حيث تفوق كل من التركيزين 0.5 و1غ/ل على الشاهد غير المسمد بينما لم يسجلان أية فروق معنوية فيما بينهما، كما نلاحظ تفوق لمعاملة الرش على الري، أما بالنسبة لمعاملات ما بعد الحصاد فلم تسجل أية فروق معنوية فيما بينها.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أعلى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (0.86، 0.88) % للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأدنى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (0.73، 0.73) %.

الجدول (15) قيم الحموضة القابلة للمعايرة عند نهاية التخزين:

معاملة تسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	0.60^{H}	0.73^{EFGH}	0.90^{DEF}	0.60^{H}	0.73^{EFGH}	0.90^{DEF}	0.76^{c}
0.5غ/ل	0.93^{DE}	1.50^{BC}	1.23^{BC}	0.63^{GH}	0.89^{DEFG}	0.66^{FGH}	0.97^{ab}
1غ/ل	0.96^{CDE}	1.20^{BC}	1.06^{BC}	1^{BCD}	1^{BCD}	1.20^{BC}	1.07^{a}
متوسطات طرق الإضافة	1.16^{a}			0.89^{b}			
متوسطات طرق التخزين	0.84^{b}			1.01^{ab}			1.06^{a}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز = 0.19						
	بين طرق الإضافة = 0.16						
	بين طرق التخزين = 0.19						
	للتفاعل = 0.26						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل عند مستوى ثقة 95%.

يلاحظ من الجدول (14) بالمقارنة مع الجدول (15) زيادة في قيم حموضة الثمار في نهاية التخزين بنسبة (26، 27، 13) % للتراكيز (الشاهد، 0.5، 1) غ/ل، على الترتيب وبنسبة (24، 15) % لطرق الإضافة (رش، ري) على الترتيب، وبنسبة (15، 24، 24.7) % لمعاملات ما بعد الحصاد (تعبئة، غمر، شاهد) على الترتيب، بالمقارنة مع القيم في بداية التخزين.

2-4- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد في قيمة صلابة لب الثمار:

بين الجدول (16) قيم صلابة ثمار نبات الخيار بحسب تركيز السماد العضوي المستخدم (هاي بست) وطريقة إضافته ومعاملات ما بعد الحصاد.

حيث لوحظ وجود فروق معنوية في صلابة الثمار بين التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة، يلاحظ من الجدول تفوق معنوي للتركيز 1غ/ل على كل من التركيز 0.5 غ/ل وثمار الشاهد، كما يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين كل من التركيز 0.5 غ/ل والشاهد.

أما بالنسبة لطريقة الإضافة فقد تفوقت معاملة الري على معاملة الرش، وبالنسبة لمعاملات ما بعد الحصاد فنلاحظ من الجدول عدم وجود أية فروقات معنوية بين المعاملات.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أعلى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (3.97، 4.53) كغ/سم^2 للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأدنى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (2.79، 2.79) كغ/سم^2.

الجدول (16): قيمة صلابة لب ثمار الخيار الأولي (كغ/سم^2) بالنسبة لتغير كل من التركيز المستخدم ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة:

معاملة تسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	4.22^{AB}	3.84^{FG}	2.79^{G}	4.22^{AB}	3.84^{FG}	2.79^{G}	3.17^{b}
0.5غ/ل	3.88^{ABCD}	3.06^{EFG}	2.82^{G}	4.18^{AB}	3.56^{BCDEF}	3.65^{BCDE}	3.54^{b}
1غ/ل	3.97^{A}	3.20^{DEFG}	2.91^{FG}	4.53^{A}	3.36^{CDEFG}	3.93^{ABC}	3.76^{a}
متوسطات طرق الإضافة	3.26^{b}			3.07^{a}			
متوسطات طرق التخزين	4.15^{a}			3.02^{a}			3.87^{a}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 0.39						
	بين طرق الإضافة= 0.49						
	بين طرق التخزين= 0.37						
	للتفاعل= 0.74						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل

عند مستوى ثقة 95%.

من الجدول (17) يلاحظ تطابق لنتائج التحليل الإحصائي لقيم صلابة لب الثمار بالنسبة للتراكيز المستخدمة 0.5 و1غ/ل والشاهد غير المسمد، ولطريقتي الرش والري، ولمعاملتي التعبئة والغمر.

يلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة وطرق الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد المستخدمة حيث تفوق كل من التركيزين 0.5 و1 غ/ل على الشاهد غير المسمد، كما لم يسجل التركيزان السابقان أية فروق معنوية فيما بينهما، بالنسبة لطريقة الإضافة فقد تفوقت معاملة الري على معاملة الغمر، بالنسبة لمعاملات ما بعد الحصاد فيلاحظ تفوق لمعاملة التعبئة على كل من معاملتي الغمر والشاهد غير المعامل، ولم يسجل كل من معاملة الغمر والشاهد غير المعامل أية فروق معنوية فيما بينهما في قيم صلابة لب الثمار عند نهاية التخزين.

وبالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أعلى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (2.60، 3.43) كغ/سم^2 للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأدنى قيمة عند المعاملة شاهد غير معامل (2.03، 2.03) كغ/سم^2.

الجدول (17) قيم صلابة لب الثمار عند انتهاء فترة التخزين:

معاملة التسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	2.05^{CDEF}	1.20^{G}	2.03^{GH}	2.05^{CDEF}	1.20^{G}	2.03^{GH}	1.72^{b}
0.5غ/ل	3^{AB}	2.60^{BCD}	1.80^{FG}	2.56^{BCD}	2.16^{BCDE}	2^{DEF}	2.39^{a}
1غ/ل	2.60^{A}	2.06^{CDEF}	1.81^{FG}	3.43^{A}	2.66^{BC}	2.46^{BCDE}	2.99^{a}
متوسطات طرق الإضافة	2.26^{b}			2.55^{a}			
متوسطات طرق التخزين	3.77^{a}			2.14^{b}			2.02^{b}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 0.42						
	بين طرق الإضافة= 0.37						
	بين طرق التخزين= 0.40						
	للتفاعل= 0.65						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل

عند مستوى ثقة 95%.

من المقارنة بين الجدول (16) والجدول (17) نلاحظ انخفاض لصلابة الثمار في نهاية التخزين بنسبة (45، 32، 20) % للتراكيز (الشاهد، 0.5، 1) غ/ل على الترتيب، وبنسبة (30، 16) % لطرق الإضافة (رش، ري) على الترتيب، وبنسبة (9، 29، 47) % لمعاملات ما بعد الحصاد (تعبئة، غمر، شاهد) على الترتيب، بالمقارنة مع القيم في بداية التخزين.

2-5- تأثير تراكيز السماد المختلفة وطريقة الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد في الفقد المطلق للثمار:

يبين الجدول (18) قيم الفقد المطلق (%) لثمار الخيار بحسب تركيز السماد العضوي المستخدم وطرق إضافته ومعاملات ما قبل التخزين، حيث لوحظ وجود فروق معنوية بين قيم الفقد المطلق للثمار للتراكيز المستخدمة وطرق إضافته وطرق ما قبل التخزين المتبعة، حيث سجل التركيز 1غ/ل تفوقاً معنوياً على كل من التراكيز 0.5 غ/ل والشاهد كما تفوق التركيز 0.5 غ/ل على ثمار الشاهد غير المسمدة، حيث نلاحظ انخفاض في قيمة الفقد المطلق بنسبة (5.1، 21.6) % للتركيزين (0.5، 1) غ/ل مقارنة بالشاهد (75.50) %، أما بالنسبة لطرق الإضافة المستخدمة فقد تفوقت طريقة الري على طريقة الرش حيث ازدادت نسبة الفقد المطلق بنسبة 15 % لمعاملة الرش بالنسبة لمعاملة الري، ويلاحظ من الجدول تفوق لمعاملة التعبئة على كل من معاملات ما بعد الحصاد الأخرى، بالنسبة للثمار المغمورة فقد سجلت تفوقاً معنوياً مقارنة بثمار الشاهد غير المعاملة، حيث انخفضت قيمة الفقد المطلق بنسبة (21.6، 7.69) % للمعاملتين (تعبئة، غمر) على الترتيب مقارنة بالشاهد (74.75) %.

أما بالنسبة للتفاعل بين التراكيز وطرق الإضافة والمعاملات ما بعد الحصاد، سجلت أدنى قيمة معنوية عند المعاملة 1غ/ل تعبئة حيث وصلت إلى (50.50، 44.50) % للمعاملات (رش، ري) على الترتيب مقارنة بأعلى قيمة عند معاملة الشاهد (85.36، 85.36) %.

الجدول (18): تغير الفقد المطلق (%) لثمار الخيار بحسب التراكيز السمادية المستخدمة وطرق الإضافة ومعاملات ما بعد الحصاد المتبعة:

معاملة التسميد	رش			ري			المتوسطات
معاملة التخزين / التركيز المستخدم	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	تعبئة	غمر	شاهد غير معامل	
شاهد	71.25^{D}	80.50^{C}	85.36^{A}	71.25^{D}	80.50^{C}	85.36^{A}	75.50^{a}
0.5غ/ل	66.50^{E}	83.50^{B}	83.50^{B}	62.50^{F}	66.50^{E}	71.50^{D}	71.83^{b}
1غ/ل	50.50^{GH}	66.50^{E}	83.50^{B}	44.50^{H}	50.50^{G}	62.50^{F}	59.16^{c}
متوسطات طرق الإضافة	69.60^{a}			59.16^{b}			
متوسطات طرق التخزين	58.60^{c}			69^{b}			74.75^{a}
$LSD_{5\%}$	بين التراكيز= 16.69						
	بين طرق الإضافة= 16.30						
	بين طرق التخزين= 16.91						
	للتفاعل= 0.84						

تشير الأحرف الصغيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للمعاملات، والأحرف الكبيرة إلى وجود فروق معنوية بالنسبة للتفاعل عند مستوى ثقة 95%.

المناقشة

Discussion

إن إضافة السماد العضوي (هاي بست) إلى نبات الخيار من مرحلة الزراعة الأولية وحتى إنتاج الثمار أثرت وبشكل واضح على الصفات المورفولوجية للنبات فازداد النمو الخضري من حيث (طول النبات، المساحة الورقية، عدد أوراق النبات، وإنتاج الكلي للثمار).

تؤثر المواد الدبالية في نمو النبات بشكل مباشر وغير مباشر، وذلك من خلال التأثير في التربة فيزيائياً، حيث تعمل على تحسين خواص التربة وتزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وبيولوجياً بتأثيرها في نشاط الأحياء الدقيقة، وكيميائياً عن طريق اتحاد حمض الهيوميك مع المكونات الطينية للتربة وتكوُن مركب الطين الدبالي ذو الشحنة السالبة الذي يعمل على جذب العناصر الغذائية ذات الشحنة الموجبة على سطحه، ويتحرك تدريجياً وبشكل مستمر إلى محلول التربة حسب حاجة النبات مما يُمكّن جذور النباتات من امتصاص العناصر المغذية بسهولة أكثر (Obreza وزملاؤه، 1989؛ Piccola وزملاؤه، 1993؛ Gaffney وزملاؤه، 1996). وفي هذا السياق وجدChen و Aviad (1990) أن المواد الدبالية تحسن من قوام التربة ومن سلوك الماء والهواء فيها وتزيد من إتاحة العناصر الغذائية للإمتصاص من قبل النبات (Wang وزملاؤه، 1995)، وعند معاملة النبات سواءً عن طريق إضافته لوسط النمو أو رشاً على الأوراق فلها تأثير في نفاذية الأغشية الخلوية وزيادة معدل التنفس وتخليق البروتين وتنشيط الأنزيمات في عمليات الاستقلاب الحيوي (Serenella وزملاؤه، 2002).

حيث يعود ازدياد طول النبات وبشكل مباشر إلى تأثير مكونات السماد من البوتاسيوم والنتروجين في زيادة معدل انقسام الخلايا وزيادة مسطح الاوراق أدى إلى زيادة فعالية عملية التركيب الضوئي، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Bremner، (1996)، كما أن زيادة عدد الأزهار يتوافق مع ازدياد المسطح الورقي الفعال بالتمثيل الضوئي كما ان وجود العناصر الكبرى في السماد وخاصة عنصر الفوسفور لما له دور فعال في تنشيط الجذور والاسهام بعملية الازهار

والإلقاح، وعنصر الكالسيوم الذي يدخل بتركيب جدر الخلايا وتصلبها واعطائها الصفات المرغوبة وحمايتها من الأعفان Tatlioglu وAgrawal (1997).

وبالنسبة لطرق إضافة السماد فكان التفوُق لطريقة الري مع ماء السقاية وبالتركيز 1غ/ل حيث أن الماء يساعد على امتصاص السماد بشكل أسرع وأسهل، فأدت طريقة الري إلى ازدياد كل من الوزن الجاف للثمار والإنتاج الكلي حيث أن التراكيز الدقيقة للعناصر السمادية المستخدمة مع مياه الري من حيث سهولة امتصاصها في منطقة انتشار الجذور وهذا لن يترك أي أثر تراكمي في التربة (Vessey، 2006).

بالنسبة لمعاملات الثمار قبل التخزين فأدت معاملة الغمر بالماء الساخن بحرارة 50مْ إلى إطالة مدة حفظ الثمار 6 أيام مقارنة مع ثمار الشاهد غير المغمورة، وتنحصر وظيفة الماء الساخن في قتل المسببات المرضية التي تكون على القشرة الخارجية للثمار، والتي تعد من أهم الأسباب في تدهور الثمار المقطوفة، حيث تعمل الحرارة على التخلص من البكتريا والفطريات المختلفة، كما يؤدي استخدام الغمر بالماء الساخن إلى تقليل الفقد والمحافظة على مواصفات الجودة عن طريق تأثيرها بتقليل الفقد بالوزن وتقليل فقد صلابة الثمار وزيادة فترة التخزين (Belay وزملاؤه، 2001).

وأعطت التعبئة بأكياس البولي إيتيلين المثقبة أفضل النتائج من حيث المحافظة على جودة الثمار المخزنة وصفاتها النوعية ومن حيث ازدياد مدة التخزين المبرد فتعتمد تقنية التعبئة على منع جفاف الثمار عن طريق إحاطتها بجو ذو محتوى عالٍ من الرطوبة من جهة، وبتغيير تركيب الجو الغازي المحيط بالمنتج وذلك بزيادة نسبة CO_2 وخفض نسبة O_2 من جهة أخرى، وينشأ هذا الجو نتيجة العمليات الحيوية وتنفس الثمار ضمن العبوات البلاستيكية ذات النفاذية

المحدودة للغاز، ثم ينشأ توازن ديناميكي بين الغازات المنتجة من الثمار وتلك الموجودة في الجو المحيط بها، ويصبح O_2 المستهلك وCO_2 المنبعث أو المنطلق من الثمار مساوياً للغازات المتحررة من خلال العبوة البلاستيكية في درجة حرارة معينة وهذا ما يتوافق مع Microbiol (2006) وJones (1998) في تجربة عن اختلاف مدة حفظ الثمار بشكل عام وثمار الخيار خاصة عند حفظها بأكياس بولي إيتيلين شفافة ذات السماكة 0.5ملم مثقبة حيث ازدادت مدة حفظ الثمار 16 يوماً عن ثمار الشاهد غير المعبأة.

إن البلاستيك المستخدم في تقنية الجو الغازي المعدل(MAP) يعد منخفض النفاذية لبخار الماء، وبالتالي يتراكم بخار الماء داخل العبوات وترتفع الرطوبة النسبية، الأمر الذي يؤدي إلى خفض الفقد بالوزن والحفاظ على الصلابة لمدة أطول، ينطبق ذلك على ثمار الخيار، فالفقد بالوزن يرتبط بالرطوبة النسبية داخل العبوة وبنفاذية الرقائق البلاستيكية لبخار الماء والمواد الغذائية في الثمرة بالإضافة لتأخير الفساد الميكروبيولوجي عن طريق تغيير تركيب الجو المحيط بالمنتج حيث انخفض الفقد الكلي من الثمار المخزنة بهذه الطريقة وهذا ينسجم مع Ayuso وPascal (1996) في تجربة له حيث قام بحفظ ثمار الخيار بأكياس بولي ايتيلين مثقبة وسجل انخفاض في الفقد المطلق للثمار المعبأة بنسبة 43%.

الاستنتاجات والمقترحات

Deductions & Recommendations

الاستنتاجات:

1- أدت إضافة مستويات مرتفعة من السماد الدبالي إلى زيادة معايير النمو (طول النبات، قطر ساق النبات، مساحة الأوراق، حجم الأوراق، الإنتاج الكلي للنبات) مقارنة مع التراكيز الأقل.

2- كانت إضافة السماد بطريقة الري مع مياه السقاية بالتركيز الأعلى له الأفضلية في تحسين معايير النمو المختلفة.

3- تفوقت معاملة التعبئة بأكياس البولي إيتيلين على كل من طريقتي التغطيس بالماء الساخن والحفظ المباشر بلا تعبئة للثمار قبل التخزين المبرد.

4- إن التفاعل بين طريقة التسميد وتركيزه المستخدم وطريقة التخزين المتبعة أظهر تفاوتاً في استجابة النبات للمعاملات المستخدمة فكانت المعاملة الري بتركيز 1غ/ل المعبأة بأكياس البولي إيتيلين أفضل المعاملات المستخدمة.

المقترحات:

1-ينصح للمزارعين استخدام التركيز 1غ/ل من السماد الدبالي (هاي بست) وإضافته مع مياه الري وذلك للحصول على إنتاج كلي عالي وبأفضل الصفات الحقلية.

2- استخدام التعبئة بأكياس البولي إيتيلين قبل التخزين المبرد يؤدي للحفاظ على الثمار لأطول فترة ممكنة وبأفضل الصفات النوعية.

المراجع العلمية References

المراجع العربية:

1. أبونقطة، فلاح. 1986. أساسيات الأراضي. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص248.
2. أبونقطة، فلاح. 2007. تأثير المواد الهيومية في تيسر المغذيات الصغرى في التربة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (21). العدد (2). ص163-178.
3. الشاطر، محمد سعيد؛ عبد موسى، القصبي. 1997. فعالية امتصاص العناصر المعدنية. مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية. عدد 3. ص37-47.
4. القرواني، محي الدين. 1996. خصوبة التربة وتغذية النبات. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة- مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص683.
5. أيوبي، أحمد. 1997. إنتاج خضار خاص. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. ص535.

المراجع الأجنبية:

1. Alemu, P.S. 2006. Effects of farmyard manure and inorganic fertilizer on sorghum growth, yield and nitrogen use in semi-arid area of Eithiopia. J. Plant Nutr, 29:391-407.
2. Anandaraj, W. Bethman, N.F. Hammes, P.S and Alemu, G. 2010. Effects of farmyard manure and inorganic fertilizer on sorghum growth, yield and nitrogen use in semi-arid area of Eithiopia. J. Plant Nutr. 29:391- 407.
3. Aviad, A.R and Chen. 1990. Application of permanent biological fertilizers. Ferdosi Mashhad University, Mashhad, Iran.Banerjee.
4. Ayoola, O.T and Adeniran, O.N. 2006. Influence of poultry manure and NPK fertilizer on yield and yield components of crops under different cropping systems in South West Nigeriad. Afr. J. Biotechnol., 5 1336- 1392.
5. Ayuso, M.A. pascal, J.A. Garcia, C and Hernandez, T. 1996. Evaluation of wastes for urban agriculture use. Soil Sci. plant Nutr. 42:105-111.
6. Bremner, J. M. 1996. Nitrogen Total. In: Methods of Soil Analysis: Part 3. Chemical Methods, Sparks, D.L. (Ed.). American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, WI., USA, ISBN-13: 978-0891188254, pp: 1085-1121.
7. Belay, A. Classens, A.S. Wehner, F.C and Debeer, J.M. 2001. Influence of residual manure on selected nutrient elements and microbial composition of soil under long termcrop rotation. S. Afr. J. Plant Soil, 18:1-6.

8. Chen P.S and Aviad, I. A. 1990. Effect of poultry manure and mineral fertilizer on the growth performance and quality of cucumber fruits. J. of Experimental Biology and Ag. Sc.3 (4):362-367.
9. Clapp, P.E. Fixen, M.N and Whitney, D.A. 2001. Eds. 3rd Edn, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, ISBN: 9780891187936, pp: 389-427.
10. Eifediyi, E.K and Remison, S. U. 2010. Growth and yield of cucumber (Cucumis sativus L.) as influenced by farmyard manure and inorganic fertilizer. J. of Plant Breeding and Crop Science. 2(7):216-220.
11. Gaffney, J.1996. Studies on influence of bioinoculants (Pseudomonas fluorescens, Rhizobium sp., Bacillus megaterium) in green gram.J. Biosci. Technol. 39(2):275-280.
12. Galanndt, A.S. Shahsavani and Nezarat. 1998. The effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on germination, seedling growth and yield of maize. World Acad. Sci. Eng. Technol., 49: 19-24.
13. Ghasem, S. Morteza, A.S and Maryam. 2014. The effect of organic fertilizers on cucumber (Cucumis sativus) yield. 7 (11):808-814.
14. Gopalak, S.2007. Phosphorus. In: Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods. Sparks, D.L. (Ed.). Soil Science Society of America, USA. ISBN-13: 978-0891188254, pp: 869-920.
15. Gopalkrishnan, T.R. 2007. Cucurbits In: Vegetable crops. New India Publishing. p 103.

16. Jones, J.B. and Case, V.M. 1990. Sampling, Handling and Analyzing Plant Tissue Samples. In: Soil Testing and Plant Analysis, Westerman.
17. Microbiol, R .L. Yesmin, M and J.K. Vessey. 2006. Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biofertilizersand Biopesticides. Handbook of MicrobialBiofertilizers. pp 544-569.
18. Obreza, A.D. Panda, B. Mandal, B. Bisht IS. Rao, E and Kumar R. 1989. Genetics of resistance to cucumber mosaic virus in Cucumis sativus var. hardwickii R. AlefEuphytica. 164:501-507.
19. Olk, A. 1995. Reduction of potassium fixation by two humic acid fraction in vermiculitic soils. Soil Sci. Soc. Amer. J.59 (5): 1250 -1258.
20. Piccola, Cramer, C.S. and Wehner, T. C. 1993. Fruit yield andyield component means and correlations of four slicing cucumber populations improved through six to ten cycles of recurrent selection. Hortic. Sci, 123: 388-395
21. Prabhu, M. Natarajan, S. Srinivasan, K. and Pugalendhi, L. 2006. Integrated nutrient management in cucumber. Indian J. Agric. Res. 40(2):123-126.
22. Prativa, K.C and Bhattarai, B.P. 2011. Effect of Integrated Nutrient Management on the growth, yield and Soil Nutrient Status in Tomato. Nepal J. of Sci. and Tech. 12:23-28.
23. Serenella, Mahato, P.A. Badoni, M and Chauhan, J.S. 2002. Effect of azotobacter and nitrogen on seed germination and early seedling growth in tomato. Researcher, 1: 62-66
24. Shakweer, M.L. El-Sayad, E.A and Ewees, M.S. 1998. Soil and Plant analysis as a guide for interpretation of the improvement

efficiency of organic conditioners added to different soils in Egypt. Communicationin soil science and plant analysis. 29:206.

25. Sharma, M.K. Saurabh, N and Kumari, S. 2009. Effect of different growing media and fertigation levels on production of cucumber (Cucumis sativus) under protected conditions in the hills. Indian J. Agri. Sci. 79(11):853-856.
26. Vessey, F.C. 2006. Residuos organicos urbanicos in manejoy utilizacion CSIC Munica p. 181.
27. Tatlioglu, T. 1997. Cucumber (Cucumis sativus L.) In: Kailov, G and Bo Bergn, (eds). Genetic improvement of vegetable crops. Oxford Pergamon Press. pp. 197-227.
28. Wang, A.A. Jilani, M.S. Akhtar, S.S. Naqvi and Rasheed, M. 1995. Phosphorus solubilizing bacteria: Occurrence, mechanisms and their role in crop production. J. Agric. Biol. Sci., 1: 48-58.

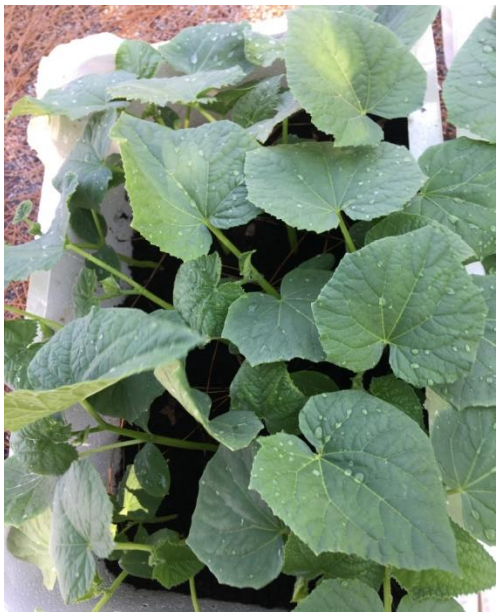
المواقع الإلكترونية

1. www.faostat.fao.org.
2. www.trademap.org

ملحق الصور

(1) إنبات البذور داخل الصواني

(2) شتول نبات الخيار



(3) تكون 7-8 أوراق على الشتول

(4) نقل الشتول للأرض الدائمة

(5) إضافة السماد العضوي (هاي بست) لأوراق عن طريق المضخة اليدوية

(6) إضافة السماد (هاي بست) سقاية

(7) بداية الإزهار

(8) بداية العقد

(9) مرحلة الإثمار المتتالي وجمع الثمار

(10) أخذ أوزان الثمار المعدة للتخزين

(11) غمر الثمار بالماء الساخن

(12) تعبأة الثمار بأكياس البولي إيتيلين الشفافة المثقبة

(13) أخذ عصير الثمار وقياس نسبة المواد الصلبة الذائبة

(14) قياس صلابة لب الثمار وتقدير الحموضة القابلة للمعايرة