دراسة تأثير الأسمدة الحيوية والفوسفورية والبوتاسية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ،السكريات والحموضة في ثمار الفريز

Fragaria ananassa Duch.

د.عبد الرحمن الشيخ*، م.حنان عيادة**

*أستاذ في قسم البساتين–كلية الهندسة الزراعية–جامعة الفرات

**طالبة دراسات عليا في قسم البساتين

الملخص

أجريت الدراسة خلال الموسميين الزراعيين 2011– 2012 على نباتات الفريز التابعة للصنف Oso grand ، حيث تمت زراعة النباتات في مركز أبحاث جامعة الفرات بدير الزور ، وشملت التجربة على ثلاث معاملات أساسية السماد البوتاسي والسماد الفوسفوري والسماد الحيوي المتمثل بخميرة الخبز إضافة إلى حمض الهيوميك . وقد تمت إضافة السماد البوتاسي والفوسفاتي على النحو التالي :

K0 = شاهد دون إضافة البوتاس ،K1= 4 غ / م2 ، K2= 8غ / م2 .

P0 = شاهد دون اضافة الفوسفور، P1 = 4غ/م2 ، P2 = 8 غ/م2 .

أما السماد الحيوي (H) المتمثل بخميرة الخبز إضافة إلى حمض الهيومك فتمت إضافته على النحو التالي :

H0 = شاهد دون إضافة سماد حيوي .H1= الخميرة وقد أضيفت بمعدل : 3غ /م2 .

H2 = حمض الهيوميك : أضيفت الدفعة الأولى بمعدل 3مل / م2 مع ماء الري ، فيما أضيفت الدفعة الثانية بمعدل 3 مل /ل كسماد ورقي .

أدى كل من السماد الفوسفوري والبوتاسي والحيوي إلى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار . وتفوق استخدام حمض الهيوميك على الخميرة في تأثيره في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية.

كما أدى كل من السماد الفوسفوري والبوتاسي إلى زيادة معنوية في نسبة سكر العنب في عصير الثمار ،أما بالنسبة للسماد الحيوي فأدى إلى زيادة معنوية مقارنة مع الشاهد ، وتفوق حمض الهيوميك على الخميرة في تأثيره في نسبة سكر العنب في العصير .

و ساعد كل من السماد الفوسفوري والسماد البوتاسي على ظهور زيادة معنوية في نسبة سكر الفواكه في عصير الثمار مقارنة مع الشاهد .

ولم يكن للخميرة تأثير في نسبة سكر الفواكه مقارنة مع الشاهد، بينما تفوق حمض الهيوميك على الخميرة والشاهد في نسبة سكر الفواكه.

وقد أدى التسميد الفوسفوري إلى زيادة معنوية في نسبة سكر القصب في عصير الثمار ، و حدثت زيادة معنوية في نسبة سكر القصب بازدياد تركيز السماد البوتاسي.

أما السماد الحيوي فقد أدى إلى زيادة معنوية في نسبة سكر القصب مقارنة مع الشاهد ، وتفوق حمض الهيوميك على الخميرة في ذلك .

وأدى كل من السماد الفوسفوري والبوتاسي إلى انخفاض معنوي في حموضة عصير الثمرة ، كما أدى السماد الحيوي إلى انخفاض حموضة عصير الثمرة بشكل معنوي بالمقارنة مع الشاهد ، وتفوقت المعاملة بالخميرة على المعاملة بحمض الهيوميك معنوياً في نسبة الحموضة .

المقدمة والدراسة المرجعية:

ينتمي نبات الفريز *Fragaria ananassa Duch.* إلى الفصيلة الوردية *Rosaceae* ، وينتشر الفريز بشكل واسع في أوربا وينمو بشكل طبيعي في الغابات ولاسيما في المواضع المشمسة، التي تتوفر فيها رطوبة كافية لنموه ، وتربة دبالية خصبة تمكنه من بناء مدادته فوقها وتسمح بتغلغله فيها، وتنتشر زراعته في أماكن كثيرة من العالم نظراً لقدرته على التكيف في مختلف الشروط المتوفرة من ضوء ورطوبة وتهوية (Benne,1975) ، إضافة لقدرة نباتات الفريز على النمو في بيئات تنخفض فيها نسب المواد الغذائية ، وتختلف هذه القدرة حسب الصنف (Peterson *et al.*, 1986). كما تنتشر زراعته في العديد من الدول العربية مثل مصر، فلسطين ، سوريا ، لبنان وأقطار المغرب العربي (خفاجي ،2000). أما في سورية فزراعة الفريز حديثة ومحدودة الانتشار ، حيث بدأت زراعته في المناطق الساحلية بصورة فردية منقولة من المناطق المجاورة للاستهلاك المحلي ثم بدأت تنتشر زراعته تدريجياً في باقي مناطق القطر، وقد تبينت إمكانية زراعته في محافظة دير الزور (كناش ، 2012).

وتعتبر ثمار الفريز من الثمار الشعبية الأكثر استهلاكاً في عدد كبير من بلدان العالم ، حيث يصل معدل استهلاك الفرد الواحد من الفريز خلال السنة في سويسرا 4 كغ تقريبا (Fruit Union Suisse،2007) . عام 2010 (4,366,889) طن

وإن الإنتاج العالمي من الفريز في تصاعد مستمر ،حيث بلغ عام (2010) حوالي (4366889) طن في حين بلغ في عام (2017) حوالي (9223815) طن ، وقد أحتلت الصين المركز الأول في إنتاج الفريز بالعالم ، حيث بلغ إنتاجها في ذلك العام (3724674) طن ، وجاءت في المرتبة الثانية الولايات المتحدة بواقع قدره (1449280) طن ثم المكسيك (658436) طن ثم مصر بحوالي (407240) طن وذلك حسب (FAO , 2017) .

وتكتسب زراعة الفريز أهمية كبيرة للقيمة الغذائية المرتفعة لثماره الغنية بالفيتامينات والأحماض العضوية والعناصر المعدنية والسكر والمواد البكتينية . ويتضح ذلك في الجدول (1) حسب (Sorge,1984، Mervyn,1984)

جدول رقم (1) محتوى 100 غ من الفريز الطازج من المواد الغذائية والمعدنية والفيتامينات

88غ ماء	164مغ بوتاسيوم
0.7 غ بروتين	1غ أحماض عضوية
8.4 غ كربوهيدرات	0.03 مغ Vit, B1
0.5 دهون	0.6 مغ Vit, D
1.3 غ ألياف	0.3 مغ Vit, B2
0.5 غ رماد	0.2 -0.4 مغ Vit, B9
21مغ كالسيوم	0.6 مغ Niacin
21مغ فوسفور	59 مغ Ascorbic acid
1مغ حديد	0.1 مغ Vit, K
1مغ صوديوم	60 وحدة دولية v.t.A

هذا ويشكل السكر حوالي (35 – 50)% من المادة الجافة ، ويزداد تركيزه في الفترة الأخيرة من النضج ، ويبدأ بالتناقص بعد القطاف وأثناء التخزين (2002 , Macias- Rodriguez) .

والسكريات الرئيسية الموجودة في ثمار الفريز هي سكر العنب وسكر الفواكه وسكر القصب (Villarreal *et al* , 2010) ، وتتركز السكريات في الثمار الناضجة ، حيث يشكل كل من سكر العنب والفواكه حوالي 83% من مجموع السكريات (Wrolstad & Shallenberger , 1981) .

ويعتبر الفوسفور من العناصر الأساسية الضرورية لنمو النبات وتطوره ، إذ يدخل في بناء المركبات الفوسفورية والحموض النووية DNA & RNA والمركبات الغنية

بالطاقة (Trewavas,1981) ، كما يؤثر الفوسفور تأثيراً كبيراً في تعزيز الانقسام الخلوي وتطور الأغشية ونظام تفرع الجذور (Mikkelsen,1989 ، Faust,1989) .

أما البوتاسيوم فيعد من العناصر الهامة في تغذية النبات ، حيث يشارك في تمثيل البروتين والكربوهيدرات ذات الأوزان الجزيئية العالية وتنشيط بناء المركب (ATP) الذي يرفد الطاقة الضرورية لبناء المركبات العضوية ذات الأوزان الجزيئية العالية وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي في الثمار حسب (Marschner,1986) ، كما يعزى للبوتاسيوم أهمية خاصة في السيطرة على عملية النتح من خلال تنظيم عمل الخلايا الحارسة للثغور التنفسية فتكتسب النباتات القدرة على تحمل الجفاف (Loch & Nosticzius, 1992) .

أما المخصبات الحيوية Effective Microorganisms فهي تقنية تعتمد على استخدام الكائنات الحية الدقيقة النافعة في مجالات تخدم الإنسان والبيئة ، ولجأ اليها العالم للتقليل من استخدام الأسمدة الكيميائية وآثارها الضارة وتكاليفها العالية (Hammad ,1998)، ومن هنا ظهر مصطلح الزراعة النظيفة التي تستخدم الأسمدة الحيوية والعضوية كبديل عن الأسمدة الكيميائية (El-Akabawy ,2000) ، ومن الأسمدة الحيوية والتي استخدمت في بحثنا الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* ، والخميرة التي استعملت في بحثنا هذا توجد بشكلين رطبة وجافة ، والخميرة مادة بروتينية عالية المحتوى من الفيتامينات حيث يحتوي 100 غ خميرة على : 9,7 ملغ ثيامين ، 5,45 ملغ ريبوفلافين ، 53 ملغ نياسين ، 2,27 ملغ بيريدوكسين ، 0,45 ملغ بانتوثينيك (مجلة أسيوط لدراسة البيئة , 2008) ، ونتيجة لهذا المحتوى من الفيتامينات وخاصة فيتامين B والمواد المختلفة يمكن تحسسين النمو والسيطرة على انتشار الأمراض (Meyer & phaff , 1969). وتمت إضافة الخميرة على العديد

من المحاصيل مثل العنب والبطاطا بنجاح وأعطت زيادة في الإنتاج وحسنت مواصفات الثمار .

أما حمض الهيوميك فهو من الأحماض الهيومية التي تعتبر أحد نواتج المواد الدبالية التي تدخل في تركيب الأسمدة الحيوية ، حيث يساعد في زيادة أعداد الأحياء الدقيقة المفيدة في التربة وتحسين نشاطها ولا سيما في الترب القلوية والفقيرة بالمواد الغذائية(Senn & Kingman , 2000) ، كما يعمل حمض الهيوميك على تحسين نمو الجذور وتعزيز نمو الجذيرات ، الأمر الذي يؤدي لزيادة امتصاص المغذيات (Rengrudkij & Partida , 2003) .

الهدف من البحث ومبرراته:

إن تدني نوعية ثمار الفريز المطروحة حالياً ، دفعنا للقيام بالبحث عن كيفية العمل على تحسين نوعية الثمرة من خلال تحسين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ولاسيما نسبة السكريات فيها. لذا تمثل الهدف الأساسي لبحثنا في معرفة تأثير كل من الفوسفور والبوتاسيوم والخميرة وحمض الهيوميك في نسبة كل من المواد الصلبة الذائبة الكلية ،السكريات و الحموضة في ثمار الفريز.

مواد وطرائق البحث :

أجريت التجربة بزراعة نباتات الفريز الفتية التي تتبع الصنف Oso grand، التي تتمتع بالصفات التالية : صنف نهار قصير تفضل زراعته في نظم الزراعة الشتوية ، وهو عالي الإنتاج وثماره كبيرة الحجم ، طعمها ممتاز حمراء اللون وصلابتها جيدة (Shasta nursery,inc , 2003) ، وهو صنف قابل للإصابة بمرض عفن الجذور الأحمر والذبول الفرتيسليومي ولكنه متحمل للفيروسات (Strawberry cultivars , 2003).

وقد تمت الزراعة بتاريخ 7/ 11/ 2010 في مركز أبحاث جامعة الفرات الذي يقع شرق مدينة دير الزور، حيث زرعت النباتات الفتية في جور على خطوط تبعد عن بعضها 80 سم وبين النبات والآخر 20 سم مع مراعاة فرد الجذور والري مباشرة بعد الزراعة .

تصميم التجربة: صُممت التجربة بطريقة القطع المنشقة بالتوزيع العشوائي الكامل بثلاثة مكررات حيثُ :

مثّل استخدام التسميد الفوسفوري القطع الرئيسية، وهو بثلاثة مستويات P2، P 1 ، P o(شاهد).

ومثّل التسميد البوتاسي القطع المنشقة، وهو بثلاثة مستويات K2، K1 ، K0 (شاهد)

ومثل التسميد الحيوي القطع تحت المنشقة ، وهو بثلاثة مستويات H1،H2 ، (H0شاهد)

وقد تطلّبَ تنفيذ التجربة العدد التالي من النباتات : (عدد النباتات في كل وحدة تجريبية × عدد المعاملات × عدد المكررات) ؛ حيثُ بلغَ عددُ النباتات في كل وحدة تجريبية 20 نباتاً ، وبلغَ عددُ المعاملات سبع وعشرين معاملةً، في حين بلغَ عددُ المكررات ثلاثٌ .

وعليه يكون عدد نباتات التجربة (3 * 27 * 20 = 1620) نباتاً.

وقد تمت إضافة الأسمدة العضوية المتخمرة للتربة قبل الزراعة وذلك لتحسين قوام التربة وتحسين قدرتها على الاحتفاظ بالماء ، وبعد الزراعة تمت إضافة الأسمدة المعدنية الفوسفورية والبوتاسية.

وتمت إضافة الأسمدة الكيمائية والحيوية في التجارب وفق الكميات التالية :

أولا : السماد البوتاسي : وتمت اضافة السماد البوتاسي بصورة سلفات البوتاسيوم 46% على النحو التالي : K0= شاهد دون إضافة البوتاس

K1 =4 غ K / م2 ،أي ما يعادل 8.7 غ سلفات بوتاسيوم /م2

K2 =8غ K /م2 ، أي ما يعادل 17.4 غ سلفات بوتاسيوم /م2

ثانيا : السماد الفوسفوري : تمت إضافة السماد الفوسفوري بصورة سوبر فوسفات 50% على النحو التالي : P0 = شاهد دون اضافة الفوسفور ، P1 = 4غ /م2 ،أي ما يعادل 8غ سوبر فوسفات /م2 ، P2= 8غ /م2 ، أي ما يعادل 16 غ سوبر فوسفات /م2 .

ثالثا : السماد الحيوي وحمض الهيويك (H): تمت إضافتهما على النحو التالي :

H0= شاهد دون إضافة سماد حيوي ، H1= الخميرة كسماد حيوي أضيفت بمعدل :3غ /م2 .

H2 = حمض الهيوميك : أضيفت الدفعة الأولى بمعدل 3مل / م2 مع ماء الري ، فيما أضيفت الدفعة الثانية بمعدل 3 مل /ل كسماد ورقي .

وقد تمت إضافة الأسمدة في المواعيد التالية:

- **الأسمدة البوتاسية والفوسفورية :** تمت إضافتها قبل زراعة الشتلات .
- **الخميرة :** تم حلها بالماء وفق الكميات السابقة بعد شهر من الزراعة .
- **حمض الهيوميك :** تمت إضافته على دفعتين ؛ الكمية الأولى مع مياه الري بعد شهر من الزراعة أما الكمية الثانية فتمت إضافتها بعد شهر من إضافة الدفعة الأولى ، وتزامن ذلك مع بدء فترة العقد للأزهار وذلك بحل الكمية المطلوبة بماء ورشها كسماد ورقي على المجموع الورقي للنبات .

القراءات والمشاهدات:

1- تحديد نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار الفريز :

أخذت الثمار الناضجة من كل نبات وعصرت ثم قدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بواسطة جهاز Refractomete رقمي في مخبر البساتين في كلية الزراعة جامعة الفرات .

2- تحديد نسبة السكريات في ثمار الفريز :

تحتوي ثمار الفريز على السكريات التالية : سكر الفواكه Fructose بنسبة (5 -20) % في المادة الجافة وسكر القصب Saccharose وسكر العنب Glocose إضافة الى الكزيلوز بنسبة قليلة (الشيخ ، 2002).

وقد تم تحديد نسبة السكريات (الجلوكوز – الفركتوز – السكروز) بواسطة جهاز الكروماتوغرافية السائلة ذات الأداء العالي ، والذي يرمز له بالاختصار (HPLC).

3- تحديد نسبة الأحماض العضوية القابلة للمعايرة (TA) : من خلال معايرة عصير الثمار مع هيدروكسيد الصوديوم .

التحليل الإحصائي : حللت النتائج إحصائياً بواسطة برنامج Genstat 9th ed. تحليل التباين ANOVA وللمقارنة بين المتوسطات عن طريق حساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية (5%) .

النتائج والمناقشة :

1- تأثير التسميد المعدني والحيوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية:

إن التسميد المعدني والحيوي قد أثر في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والجدول رقم (2) يوضح ذلك .

جدول (2) تأثير التسميد المعدني والحيوي في متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير ثمار الفريز

متوسط الفوسفور	متوسط البوتاسيوم	حيوي + هيوميك			المعاملة	
		H2	H1	H0	البوتاسيوم	الفوسفور
11.3293	11.37	11.2500	11.1533	11.0600	K0	P0
	11.51	11.4300	11.3600	11.3267	K1	
	11.61	11.5867	11.4300	11.3667	K2	
11.4896	المتوسط العام 11.4973	11.6867	11.2967	11.1867	K0	P1
		11.7067	11.3433	11.4000	K1	
		11.7667	11.5833	11.4367	K2	
11.6730		11.7300	11.6067	11.4233	K0	P2

	K1	11.5100	11.6633	11.8200		
	K2	11.6300	11.7333	11.9400		
متوسط الحيوي + الهيوميك		11.3711	11.4633	11.6574	CV%	%0.2
LSD5%	الفوسفور	* 0.01517	الفوسفور× البوتاسيوم		0.01873 *	التفاعل العام
	البوتاسيوم	* 0.01055	البوتاسيوم × الحيوي + الهيوميك		0.02008 *	
	حيوي + هيوميك	* 0.01252	الفوسفور× الحيوي + الهيوميك		0.02106 *	0.03511 *

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير ثمار الفريز مثل الظروف البيئية والعوامل الوراثية وعمليات الخدمة الزراعية ، ولا شك أن تزويد النبات بالعناصر الغذائية له دور فعال في ذلك ، وهذا ما تبين من خلال نتائجنا في الجدول رقم (2) ، حيث كان هناك تأثير معنوي لكل العوامل المدروسة في نسبة المواد الصلبة وهناك تفاعل بينها ، حيث أدى التسميد الفوسفوري إلى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة ، وتفوق التركيز الثاني على الأول معنوياً في تأثيره ، وكان متوسط المواد الصلبة الذائبة الكلية في المعاملات p0 , p1, p2 على التوالي (11.32 ، 11.48 ، 11.67 %). وكان تأثير السماد البوتاسي مماثل لتأثير السماد الفوسفوري ، حيث حدثت زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الكلية بازدياد التركيز ، وكانت في المعاملات K0, K1, K2 على التوالي (11.37 ، 11.51 ، 11.67 %) . وهذا

ما يتوافق مع نتائج (Albert *et al.*,1995) ، اللذين لاحظوا زيادة الصلابة وزيادة نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار بعد تزويدها بالفوسفور والبوتاسيوم .

وبالنسبة للسماد الحيوي فأدت إضافته الى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الكلية مقارنة مع الشاهد , حيث تفوقت المعاملة بحمض الهيوميك على الخميرة في تأثيرها بالمواد الصلبة الذائبة الكلية ، وكانت التراكيز في المعاملات H0 , H1, H2 على التوالي (11.37 , 11.46 , 11.66 %) .

وهذا ما يتوافق مع نتائج سيف البزل وآخرون (2003)، فعندما رشوا أوراق العنب بالخميرة أدى ذلك إلى زيادة المادة الجافة في العناقيد وزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .

2- تأثير التسميد المعدني والحيوي في نسبة سكر العنب Glucose في العصير :

إن الأسمدة المعدنية والحيوية بتراكيزها المختلفة قد أثرت في نسبة سكر العنب Glucose في العصير ، والجدول رقم (3) يبين ذلك.

جدول (3) تأثير التسميد المعدني والحيوي في متوسط نسبة سكر العنب في عصير ثمار الفريز %

المعاملة		حيوي + هيوميك			متوسط	متوسط
الفوسفور	البوتاسيوم	H0	H1	H2	البوتاسيوم	الفوسفور
P0	K0	1.94	2.38	2.93	3.26	2.82
	K1	2.16	2.98	3.12	3.55	
	K2	3.15	3.29	3.38	4.04	
P1	K0	2.88	3.47	3.60	المتوسط العام 3.617	3.72
	K1	3.10	3.85	3.63		
	K2	3.73	4.33	4.90		
P2	K0	3.33	3.82	4.97		4.31
	K1	4.02	4.14	4.98		
	K2	4.22	4.38	4.98		
متوسط الحيوي + الهيوميك		3.17	3.63	4.06	CV%	%2.6
LSD5%	الفوسفور	*0.0747	الفوسفور × البوتاسيوم		*0.092	التفاعل العام
	البوتاسيوم	*0.0520	البوتاسيوم × حيوي + هيوميك		*0.087	
	حيوي + هيوميك	*0.0520	الفوسفور × حيوي + هيوميك		*0.093	*0.0900

هناك تأثير معنوي لكل العوامل المدروسة في نسبة السكريات في العصير وهناك تفاعل بينها ، حيث أدى السماد الفوسفوري إلى زيادة نسبة سكر العنب معنوياً ، وكما تفوق التركيز الثاني على الأول معنوياً في تأثيره ، وكان متوسط سكر العنب في

المعاملات P0, P1, P2 على التوالي (2.815 % ، 3.772 % ، 4,314%) . كذلك كان تأثير السماد البوتاسي مماثلاً لتأثير السماد الفوسفوري ، حيث حدثت زادة معنوية في نسبة السكر بازدياد تركيز السماد البوتاسي ، وكانت في المعاملات K2 ,K1 ,K0 على التوالي (3.256% ، 3.554 % ، 4.041%) .

أما بالنسبة للسماد الحيوي فأدى إلى زيادة معنوية في نسبة سكر العنب مقارنة مع الشاهد ، وتفوق حمض الهيوميك على الخميرة في تأثيره في نسبة سكر العنب في العصير ، وكانت التراكيز في المعاملات H0, H1, H2 على التوالي (3.169 % ،3.627% ، 4.056 %) .

3- تأثير التسميد المعدني والحيوي في نسبة سكر الفواكه Fructose في العصير :

أثرت الأسمدة المعدنية والحيوية في نسبة سكر الفواكه Fructose في عصير ثمار الفريز كما يتضح في الجدول رقم (4)

جدول (4) تأثير التسميد المعدني والحيوي في متوسط نسبة سكر الفواكه في عصير ثمار الفريز %

المعاملة		حيوي + هيوميك			متوسط البوتاسيوم	متوسط الفوسفور
الفوسفور	البوتاسيوم	H0	H1	H2		
P0	K0	2.06	1.60	3.89	2.979	2.863
	K1	2.23	2.41	3.93	3.184	
	K2	2.77	2.87	4.00	3.322	

P1	K0	2.35	2.49	3.89	المتوسط العام 3.161	3.064
	K1	2.73	2.98	3.95		
	K2	3.01	2.17	4.02		
P2	K0	3.04	3.19	4.30		3.557
	K1	3.19	3.24	4.00		
	K2	3.35	3.67	4.03		
متوسط الحيوي + الهيوميك		2.75	2.74	4.00	CV%	%13
LSD5%	الفوسفور	*0.1951	الفوسفور× البوتاسيوم ns		0.3698	التفاعل العام
	البوتاسيوم	*0.2450	البوتاسيوم × حيوي + هيوميك ns		0.3909	
	حيوي + هيوميك	*0.2271	الفوسفور× حيوي + هيوميك*		0.3506	0.6518ns

أثر السماد بأنواعه الثلاثة في نسبة سكر الفواكه في العصير إلا أنه لم يظهر أي تفاعل بين تأثير الأسمدة عدا بين السماد الفوسفوري والسماد الحيوي .

حيث ساعد السماد الفوسفوري على ظهور زيادة معنوية في نسبة سكر الفواكه ، حيث زادت نسبة سكر الفواكه من 2.863 % في معاملة الشاهد إلى 3.06 % للتركيز الأول و 3.56 % للتركيز الثاني بفارق معنوي ، أما بالنسبة للسماد البوتاسي فكان تأثيره معنوياً ، وكان متوسط نسبة سكر الفواكه في المعاملات K0, K1 , K2 على التوالي (2.98% ، 3.18 % ، 3.32%) .

ولم يكن للخميرة أي تأثير في نسبة سكر الفواكه مقارنة مع الشاهد، بينما تفوق حمض الهيوميك على الشاهد والخميرة ، وكانت النسب في المعاملات H2 ,H1 , H0 على التوالي (2.75 % ، 2.74 % ، 4.00 %) ، وهذا يتفق مع نتائج (Tan & Tantiwirsnsnond , 1983) والتي أثبتت أن زيادة حمض الهيوميك تزيد من نسبة الكلوروفيل في الأوراق وتحسن عملية التركيب الضوئي وإنتاج السكريات في الثمار .

4- تأثير الأسمدة المعدنية والحيوية في نسبة سكر القصب Saccharose في العصير

لوحظ من خلال الدراسة أن هناك تأثير معنوي للعوامل المدروسة في نسبة سكر القصب Saccharose في عصير ثمار الفريز ، والجدول رقم (5) يوضح ذلك.

جدول (5) تأثير التسميد المعدني والحيوي في متوسط نسبة سكر القصب في عصير ثمار الفريز %

المعاملة		حيوي + هيوميك			متوسط البوتاسيوم	متوسط الفوسفور
الفوسفور	البوتاسيوم	H0	H1	H2		
P0	K0	0.06	0.12	0.20	0.26	0.1752
	K1	0.08	0.14	0.30	0.30	
	K2	0.10	0.21	0.37	0.33	

0.2987	المتوسط العام 0.2974	0.41	0.25	0.12	K0	P1
		0.43	0.31	0.13	K1	
		0.48	0.40	0.16	K2	
0.4182		0.51	0.42	0.20	K0	P2
		0.53	0.52	0.30	K1	
		0.20	0.12	0.06	K2	
%12.2	CV%	0.42	0.31	0.16	متوسط الحيوي + الهيوميك	
التفاعل العام	0.03435 *	الفوسفور× البوتاسيوم		0.02858 *	الفوسفور	LSD5 %
	0.03310 ns	البوتاسيوم × حيوي + هيوميك		0.01891 *	البوتاسيوم	
0.05834ns	0.03588 *	الفوسفور× حيوي + هيوميك		0.02006 *	حيوي + هيوميك	

هناك تأثير معنوي لكل العوامل المدروسة في نسبة سكر القصب في عصير الثمار ، وهناك تفاعل بين الفوسفور من جهة والبوتاسيوم والسماد الحيوي من جهة ثانية . وقد أدى السماد الفوسفوري إلى زيادة معنوية في نسبة سكر القصب في عصير الثمار ، وتفوق التركيز الثاني على الأول معنوياً في تأثيره ، وكانت نسب سكر القصب في المعاملات P0, P1. P2 على التوالي (0.18 % ، 0.30 % ، 0.42 %) ، كما

كان تأثير السماد البوتاسي مماثلاً لتأثير السماد الفوسفوري ، حيث حدثت زيادة معنوية في نسبة سكر القصب بازدياد تركيز السماد البوتاسي وكانت في المعاملات K2 , K1 , K0 على التوالي (0.26 % ، 0.30% ، 0.33 %) .

أما السماد الحيوي فقد أدى إلى زيادة معنوية في نسبة سكر القصب مقارنة مع الشاهد ، وتفوق حمض الهيوميك على الخميرة ، وكانت التراكيز في المعاملات H2 H0, H1, على التوالي (0.16 % ، 0.31 % ، 0.41 %).

5- تأثير الأسمدة المعدنية والحيوية في نسبة الحموضة القابلة للمعايرة في العصير:

تضفي الحموض العضوية ولاسيما حمض الليمون Citric acid طعماً مميزاً للثمرة ، وهناك مجموعة من العوامل تؤثر في نسبة الحموض العضوية القابلة للمعايرة في عصير ثمار الفريز مثل العوامل الوراثية ،الظروف البيئية وعمليات الخدمة الزراعية ، ولا شك إن تزويد النبات بالعناصر الغذائية يؤثر في تلك النسبة ، ويتبين في الجدول رقم (6)

جدول (6) تأثير التسميد المعدني والحيوي في متوسط نسبة الحموضة القابلة للمعايرة غ/ لتر في عصير ثمار الفريز

المعاملة		حيوي + هيوميك			متوسط البوتاسيوم	متوسط الفوسفور
الفوسفور	البوتاسيوم	H0	H1	H2		
P0	K0	11.640	10.587	10.340	10.37	10.59
	K1	11.377	10.230	10.020	10.24	
	K2	11.160	10.020	9.937	9.98	
P1	K0	10.070	10.123	10.017	المتوسط العام 10.141	9.981
	K1	9.943	10.173	10.493		
	K2	9.800	10.037	9.173		
P2	K0	10.450	10.230	9.870		9.853
	K1	10.050	10.083	9.823		
	K2	9.713	9.713	8.743		
متوسط الحيوي + الهيوميك		10.48	10.13	9.82	CV%	%1.3
LSD5%	الفوسفور	* 0.162	الفوسفور× البوتاسيوم		* 0.168	التفاعل العام
	البوتاسيوم	* 0.0731	البوتاسيوم × حيوي + هيوميك		* 0.17	
	حيوي + هيوميك	* 0.0738	الفوسفور× حيوي + هيوميك		* 0.12	* 0.24

أن هناك تأثير معنوي للأسمدة المدروسة في متوسط الحموضة ، وهناك تفاعل بين كل العوامل ، حيث أدى السماد الفوسفوري إلى انخفاض معنوي في الحموضة ، ولم تظهر فروق معنوية بين تركيزي السماد الفوسفوري في التأثير في الحموضة ، وكانت المتوسطات في المعاملات P0 , P1 , P2 على التوالي (10.59 ، 9.981 ، 9.853 غ / ل).

كما أدت زيادة تركيز السماد البوتاسي إلى انخفاض معنوي في الحموضة ، وكان متوسط الحموضة في المعاملات K0 , K1 , K2 على التوالي (10.37 ، 10.24 ، 9.98 غ /ل) . وأثر السماد الحيوي في نسبة الحموضة بالمقارنة مع الشاهد ، حيث انخفضت الحموضة في عصير الثمار معنوياً، وتفوقت المعاملة بالخميرة على المعاملة بحمض الهيوميك معنوياً في الحموضة ، وكانت في المعاملات H0, H1, H2 على التوالي (10.48 ، 13. 10 ، 9.82 غ /ل) .

المقترحات والتوصيات:

1- يمكن تحسين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ولاسيما سكر العنب وسكر الفواكه وسكر القصب في ثمار الفريز من خلال تزويد نباتات الفريز بالأسمدة الفوسفاتية بمعدل 8غ فوسفور/م2 ، أي ما يعادل 16 غ سوبر فوسفات /م2 ، وكذلك من خلال تزويدها بالأسمدة البوتاسية بمعدل 8غ بوتاسيوم/م2 ، أي ما يعادل 17.4 غ سلفات بوتاسيوم /م2.

2- يمكن تحسين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار الفريز ولاسيما سكر العنب وسكر الفواكه وسكر القصب من خلال إضافة حمض الهيوميك لنباتات الفريز بمعدل 3مل / م2 مع ماء الري كدفعة أولى ثم تضاف الدفعة الثانية بمعدل 3 مل /ل كسماد ورقي.

المراجع العربية والأجنبية

1- الابراهيم ، أنور : الفريز ،نشرة إرشادية (451)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي الهيئة العامة للبحوث الزراعية ،إدارة بحوث البستنة .

2- خفاجي ، يحيى (2000): الفراولة الذهب الأحمر في القرن الجديد ، ايراك للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، مصر .

3- كناش ، لينا (2012) تأثير بعض الأسمدة الورقية في إنتاج نباتات الفريز ونوعية ثمارها في ظروف محافظة دير الزور، رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة الفرات .

4- الشيخ ، عبد الرحمن (2002) : إنتاج الفاكهة / الجزء النظري / منشورات جامعة حلب ، كلية الزراعة .

5- مجلة أسيوط لدراسات البيئة (2008) : د. فوزي عبد القادر الفيشاوي – قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية , كلية الزراعة – جامعة أسيوط .

6- سيف البزل ، عبد الصمد جمال ، جار الله ، فاروق (2003) ندوة انتاج الأغذية العضوية 10 –12آذار 2003 ، تأثير الخميرة الجافة النشطة كسماد حيوي على القدرة الإنتاجية لكروم العنب لصنف (سوبر يور) ، كلية الزراعة ، جامعة حلب .

1- Albert E. L.,Bowczkowski L.C., Bruice G. A.,Campbell K. B., Millawy R. M. Petric S., Phillips E. and Smith J. J. (1995). California fertilizer association, western fertilizer handbook, Interstate Publishers. Danville, USA pp. 87-109.

2- Benne ,R. ; 1975 - Indusstriemaessige Erdbeerproduktion . VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

3- El – Akabawy , M . A . (2000) Effect of some bio fertilizers and farmyard manure on yield and nutrient uptake of Egyptian clover grown on lomy sand soil . Egypt . J . Agric . Res. 78 (5)

4- FAO(2001). Annual Production Report, United Nations Rome Italy...

5- FAO(2017).Erdbeeren Produktionsmenge (Tonnen) fuer alle Laender.Quelle FAOSTAT.
6- Faust M. (1989). Physiology of temperate-zone fruit trees. Wiley-Inter science. New York. USA.
7- Fruit Union Suisse, Guide des petits fruits 2007 .
8- Hammad , A . M . M , (1998) Evaluation of alginate-encapsulated *Azotobacter chroococcm* as a phage- resistant and effective inoculums . j . Basic Microbiol . 38 (1),9 – 16 .
9- Loch, J. – Nosticzius, Á.: 1992. Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazda
10- MACIAS-RODRIGUEZ, L., QUERO, E., & LOPEZ, M. G. (2002). Carbohydrate differences in strawberry crowns and fruit *(Fragaria x ananassa*) during plant development. Journal of Agricultural and Food .
11- Marschner, H. (1986). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. London. UK pp 674
12- Meyer , S .A . and H.J. Phaff . (1969) Deoxyribonucleic acid lias composition in yeasts .J . Bacterial , 97 : 52 – 56 .
13- Mikkelsen R. L. (1989). Phosphorus fertilization through drip irrigation. J. Prod. Agriculture 2, pp 279-286.
14- Mervyn,Leonard;1984- The dictionary of vitamins . 28 Chi torn st. Tofarco House B-Suit 31,P.O.Box 7238- Nicosia Cyprus.
15- Peterson, L.A., E.J. Stang, and A. Krueger. 1986. Growth and nutrient uptake of strawberry during first-year development in a matted-row cultural system. Adv. Strawberry Prod. 5:11-17.
16- Rengrudkij Ph, and Partida GJ (2003). The effects of humic acid and phosphoric acid on grafted Hass avocado on Mexican seedling rootstocks. Actas V Congress Mundial del Aguacate pp. 395-400.
17- Senn, T. L. AND A. R. Kingman (2000) A review of humus and humic acids. www.australianhumates.cam. pp. **1 –** 5.
18- Shasta Nursery, inc 2003 Davis, CA.- University of California – www.rootstock.com.
19- Sorge,P.;1984-Beernobstsorten.Neumanverlag,Leipzig,Radebeul.

20- strawberry cultivars , 2003 - www.citygardening.net/strawcult/
21- Tan, K.H. and Tantiwirsnsnond, D. 1983. Effects of humic acid on nodulation of soybean, peanut and lover. Soil society American J.,4 7: 121-124.
22- Trewavas A (1981) How do plant growth substances work? Plant Cell Environ 4: 203-228
23- Villarreal, N. M., Bustamante, C. A., Civello, P. M., & Marrinez, G. A. (2010). Effect of ethylene and 1-MCP treatments on strawberry fruit ripening. Journal of the Science of Food and Agriculture 90(4), 683-689.
24- Wrolstad, R. E. & Shallenberger, R. S. (1981). Free Sugars and Sorbitol in Fruits and Sorbitol in Fruits – A Compilation from the Literature. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists* 64(1), 91-103.86

Study of Effect of The Biological, phosphoric and potassium Fertilizer on percentage of Total Solid Substances, Sugars and Acidity of Strawberry " Fragaria ananassa Duch. "

Summary

The study was done during the years 2011 – 2012 on Oso Grand Strawberry. The plants were planted in the Research Center of Al Furat University in Deir Ezzur. The study included three main factors, the potassium , phosphoric and Biological fertilizer, was applied by applying humic acid and yeast as follows:

K0 = (unfertilized) without the application of Potassium

K1 = 4 gr K/m2 , K2 = 8 gr K/m2

P0 = (unfertilized) without the application of Phosphor

P1 = 4 gr P/m2 , P2 = 8 gr P/m2

The Biological fertilizer, referred to with the code (H), was applied by applying humic acid and yeast as follows:

H0 = (unfertilized) without the application of biological fertilizer

H1 = the yeast was applied at a rate of 3 gr/m2;

H2 = the first amount of Humic acid was added to irrigation water at the rate of 3 ml/m2; the second amount was applied as leaves fertilizer at a rate of 3 ml/liter.

The phosphorus fertilizer led to a significant increase in the percentage of the solids.

The effect of the potassium fertilizer was similar to the phosphorus one, where a significant increase in the solids found by the increase of concentration;

The use of Biological fertilizer led to a significant increase in the percentage of the total soluble solids compared with the unfertilized plants, and the humic surpassed the yeast in terms of its effect on the solids.

The phosphoric and potassium fertilizer led to significant increase of glucose .As for biological fertilizer led to a significant increase compared to (unfertilized).The humic acid surpassed on the yeast on its effect in the percentage of glucose in juice.

The phosphoric and potassium fertilizer led to a significant increase of fructose in fruit juice

There wasn't any effect of the yeast in fructose in compared with (unfertilized). Where as the humic acid surpassed on the unfertilized and yeast.

The phosphoric fertilizer led to a significant increase in sachcarose in fruit juice . and it has a significant increase in saccharose percentage with the increase of potassium fertilizer.

As for the biological fertilizer led to a significant increase in the percentage saccharose compared with (unfertilized). and the humic acid surpassed on the yeast in it.

The phosphoric and potassium fertilizer led to a significant decrease in the acidity of fruit juice , and the biological fertilizer led to decrease of fruit juice compared with (unfertilized). The treatment of yeast significantly surpassed compared with the humic acid in the percentage of acidity.