ARABIC SUMMARY

الملخص العربى

تأثير بعض المعاملات على العقد وإلا ثمار في البرتقال بسرة بالأراضي المستصلحة بمحافظة الإسماعيلية

****

أجريت هذه الدراسة فى موسمين متتاليين (١٩٩٧& ١٩٩٨) فى مزرعة الموالح بمحطة بحوث البساتين بالقصاصين – محافظة الإسماعيلية بهدف تقييم اثر معدلات الرى والتسميد بالنيتروجين والبوتاسيوم وكذا تغطية سطح التربة تحت الأشجار بقش الأرز على النمو الخضري وعقد الثمار والتساقط والمحصول وصفاته وكذا نمو الجذور بمزرعة البرتقال بسرة واشنجطن بالاراضى المستصلحة. استخدمت فى هذة الدراسة أشجار البرتقال بسرة واشنجتون مطعومه على أصل النارنج عمرها ٧سنوات والأشجار نامية فى أرض رملية وتروى بنظام الرى بالتنقيط . وكانت الأشجار تقريبا متماثلة فى الحجم وقوة النمو ومنزرعة بالطريقة المربعة على أبعاد ٥أمتار ونالت جميع أشجار التجربة معاملة متماثلة فى عمليات الخدمة حسب التوصيات الفنية فى هذا المجال .

شملت الدراسة ثلاث تجارب رئيسية هى :

التجربة الأولى:

دراسة تأثير مستويات مختلفة من ماء الرى حيث كانت (١٨٥٠ ، ٣٧٠٠، ٥٥٥٠م٣/فدان/سنة).

التجربة الثانية:

دراسة تأثير معدلات مختلفة من التسميد الآزوتـــى (٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠ ، ١٢٠ كيلو جرام آزوت صافى / فدان / سنه)فى صورة نترات امونيوم وكذلك التســـميد البوتاسى على صورة سلفات البوتاسيوم بالجرعـــات (١٠٠ ، ١٦٨ ، ٢٥٠ كيلـــو جرام سماد / فدان / سنه).

التجربة الثالثة:

دراسة تأثير سمك غطاء التربة باستخدام قش الأرز بسمك ١٠سم ، ٢٠ســـم، بالإضافة إلى أشجار المقارنة والتى تركت التربة النامية فيها الأشجار بدون غطـــاء ونالت جميع أشجار هذة التجربة مستوى ١٨٥٠ م٣ /فدان/سنة من ماء الرى .

وكانت أهم النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة كما يلى :-

التجربة الأولى / تأثير معدلات الرى

١- النمو الخضرى

خلال موسمى الدراسة فأن الأشجار التى رويت بالمعدل الأعلى لماء الـــرى (٥٥٥٠م٣/ فدان / سنه) زادت معنويا كل من حجم النمو الخضرى للأشجار مـــن حيث طول وسمك الأفرع ، عدد الاوراق / فرع ، مساحة سطح الورقة ومحتـــوى الأوراق من المادة الجافة . فى نفس الوقت فأن الأشجار التـــى رويـــت بـــالمعدل الأدنى من ماء الرى (١٨٥٠م٣/ فدان / سنة) سجلت اقل القيم للقياسات الســـابقة وكانت نتائج الموسمين متشابهة.

٢- محتوى الأوراق من العناصر

محتوى الأوراق من العناصر (النيتروجين / البوتاسيوم / منجنيز والحديد) زاد معنويا كلما زادت معدلات ماء الرى المضافة . وفى نفس الوقت فأن محتوى الأوراق من الفوسفور أظهر إستجابة غير معنوية مع مستويات ماء الرى المختلفة.

٣-عقد الثمار

دراسة النسبة المئوية لعقد الثمار أشارت الى وجود أستجابة واضحة لمعدلات ماء الرى المضافة . الاختلافات فى النسبة المئوية لعقد الثمار بالنسبة للمعدلات المختلفة لماء الرى كانت دائما معنوية احصائياً وذلك خلال موسمى الدراسة وكانت أعلى نسبة مئوية لعقد الثمار نتيجة الرى بالمعدل الاعلى لماء الرى.

٤-تساقط الثمار

الأشجار التى نالت المعدل الأدنى من ماء الرى (١٨٥٠ م٣/فدان/ سنة) أسقطت معظم ثمارها مبكرا أثناء مرحلة تساقط يونيو ثم بعد ذلك تساقطت كميات قليلة من الثمار نسبيا خلال المراحل التالية (مرحلة نمو الثمار، ومرحلة تساقط ما قبل الجمع) وفى نفس الوقت فأن الأشجار التى نالت المعدل الاوسط من ماء الرى) (٣٧٠٠م٣ /فدان /سنة)أظهرت منحنى تساقط للثمار قليلاً نسبيا خلال مراحل نمو الثمرة المختلفة ومن ناحية آخرى فأن الأشجار التى رويت بالمعدل الأعلى لماء الرى (٥٥٥٠م٣/فدان/سنة) اظهرت اختلافات قليلة بين مراحل تساقط الثمار الثلاثة مع انخفاض نسبى للمراحل الأخيرة (تساقط ما قبل الجمع وتساقط خلال نمو وتطور الثمار) بالمقارنة بالمرحلة الأولى لتتساقط الثمار خلال يونيو .

٥- المحصول

المستوى الأعلى لماء الرى أعطى اكبر عدد من الثمار للشجرة وكذلك أكبر كمية للمحصول للشجرة وكان هذا الاتجاه مؤكداً خلال موسمى الدراسة . من ناحية أخرى فأن المعدل الأدنى لماء الرى أعطى أقل النتائج . بالنسبة لكفاءة استخدام ماء الرى فى إنتاج الثمار فإن معدل الرى الأوسط (٣٧٠٠م٣ /فدان / سنة) أعطى أفضل النتائج يليه فى ذلك المعدل الأعلى (٥٥٥٠ م٣ / فدان / سنة) ثم فى المؤخرة المستوى الأدنى (١٨٥٠ م٣ فدان / سنة) الذى أعطى أقل كفاءة فى استخدام ماء الرى .

٦- صفات جودة الثمار

٦-أ- الصفات الطبيعية

أثقل الثمار وزناً نتجت عن استخدام المعدل الأوسط لماء الرى ويليه مباشرة المستوى الأعلى لماء الرى بينما نتجت أخف الثمار وزناً عن استخدام المعدل الأدنى لماء الرى . زيادة معدل ماء الرى عن ١٨٥٠م٣ / فدان / سنة أدى إلى زيادة معنوية فى أبعاد الثمرة (الطول والقطر) وكانت الاختلافات بين المستويين الأوسط والأعلى لماء الرى غير معنوية .

٦-ب- الصفات الكيماوية للثمار

زيادة معدل ماء الرى أدى إلى حدوث نقص فى محتوى عصير الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية وكذلك نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحموضة فى العصير . وفى نفسَ الوقت

أدى ذلك إلى حدوث زيادة فى محتوى عصير الثمار من الحموضة وكمية حمض الاسكوربيك فى العصير

التجربة الثانية : التسميد

أ-تأثير التسميد الآزوتى

١-النمو الخضرى

أثرت مستويات التسميد الآزوتى المختلفة بدرجة معنوية على قياسات النمو الخضرى حيث أن زيادة مستوى الآزوت إلى ١٢٠ كجم / فدان / سنة أدى إلى زيادة معنوية فى حجم النمو الخضرى للأشجار من حيث طول وسمك الأفرع ، عدد الأوراق / للفرع ، مساحة سطح الورقة وكذلك محتوى الأوراق من المادة الجافة . وكان العكس بالنسبة لمستوى التسميد الأدنى ٣٠ كجم / فدان / سنة.

٢- محتوى الأوراق من العناصر

المستوى الأعلى من التسميد الأزوتى (١٢٠ كجم / فدان / سنة) أحتل المركز الأول حيث أعطى أفضل النتائج حيث زاد محتوى الأوراق من العناصر الأزوت والفوسفور ، البوتاسيوم ، المنجنيز ، الزنك والحديد . وقد تلت هذة استخدام مستوى ٩٠ كجم / فدان / سنة.

٣-عقد الثمار

زادت النسبة المئوية لعقد الثمار بزيادة مستويات التسميد الأزوتى . وكانت الاختلافات بين مستويات الأزوت المختلفة معنوية فيما عدا المستويين الأعلى (٩٠ ، ١٢٠ كجم / فدان / سنة) .

٤- تساقط الثمار

معدل التسميد الآزوتى (٣٠ كجم / فدان / سنة) أدى إلى حدوث زيادة فى كمية التساقط الكلى للثمار . بينما كان العكس بالنسبة للمعدل الأعلى من التسميد

الازوتى (١٢٠ كجم/ فدان / سنة)ويلى ذلك فى التأثير استخدام معدل من التسميد الآزوتى (٩٠ كجم/ فدان/ سنة) .

وبالاضافة الى ما سبق فأن معظم تساقط الثمار يحدث خلال مرحلة تساقط يونيو ثم قل نسبياً التساقط فى المرحلة التالية لها وهى مرحلة نمو وتطور الثمار . وفى المرحلة الأخيرة وهى مرحلة التساقط ما قبل الجمع أظهرت النتائج أن منحنى تساقط الثمار كان عكس ما حدث فى المرحلة الأولى مع انخفاض معدلات تساقط الثمار خلال هذه المرحلة.

٥-المحصول

المستوى الأعلى من التسميد الآزوتى (١٢٠ كجم/ فدان/ سنة) أدى إلى حدوث زيادة معنوية فى عدد الثمار / شجرة وكمية المحصول / شجرة وكذلك كمية المحصول للفدان مقارنة بنتائج استخدام معدلات التسميد الأخرى . المستويات المتوسطة للتسميد الأزوتى (٦٠ ، ٩٠ كجم/ فدان/ سنة) لم تظهر فروقاً معنوية فيما بينهما . أما المعدل الأدنى من التسميد الأزوتى (٣٠ كجم/ فدان / سنة) أعطى أقل النتائج .

بخصوص كفاءة استخدام الأزوت فإن النتائج أشارت إلى وجود اتجاه معاكس لكمية المحصول للشجرة وعلى ذلك فإن المعدل الأدنى من التسميد الأزوتى أعطى أعلى النتائج ويليه فى ذلك مستوى تسميد ٦٠ كجم / فدان / سنة . أما أكبر مستويين من التسميد الأزوتى فقد سجلا أقل القيم والنتائج بالنسبة لكفاءة استخدام الأزوت .

٦-صفات جودة الثمار

٦-أ-الصفات الطبيعية

معدلات التسميد الأزوتى المختلفة أثرت بصورة إيجابية على بعض الخصائص الطبيعية للثمار . زيادة معدلات التسميد الآزوتى أدت إلى حدوث زيادة معنوية فى وزن الثمرة ، أبعاد الثمرة وكذلك سمك القشرة وذلك بالمقارنة بتلك الناتجة عن استخدام المعدل الأدنى من الأزوت .

٦-ب-الصفات الكيمائية للثمار

معدلات التسميد المستخدمة فى الدراسة أظهرت تأثير واضحاً على بعض المكونات الكيمائية لعصير الثمار. أقل محتوى للعصير من المادة الصلبة الذائبة الكلية والمادة الصلبة الذائبة / الحموضة وكذلك حمض الاسكوربيك فى الثمار التى نالت المستوى الأدنى من الأزوت (٣٠ كجم / فدان / سنة) . بينما أدى زيادة التسميد الأزوتى الى حدوث زيادة تدريجية فى المكونات السابقة على العكس من ذلك ، فإن محتوى العصير من الحموضة أظهر اتجاهاً مخالفاً حيث يقل محتوى العصير من الحموضة بزيادة التسميد الأزوتى .

ب-تأثير التسميد البوتاسى

١-النمو الخضرى

معدلات التسميد البوتاسى المستخدمة فى الدراسة أثرت تأثيراً معنوياً على معدلات الزيادة لبعض مظاهر النمو الخضرى للأشجار. حيث كان أعلى الزيادات فى معدلات النمو الخضرى لحجم الأشجار ، طول وسمك الأفرع ، عدد الأوراق / فرع ، مساحة سطح الورقة وكذلك محتوى الأوراق من المادة الجافة نتيجة لاستخدام المعدل الأعلى من التسميد البوتاسى (٢٥٠ كجم / فدان / سنة) . على العكس من ذلك المعدل الأدنى

٢-محتوى الأوراق من العناصر

زيادة معدلات التسميد البوتاسى يتبعها زيادة فى محتوى الأوراق من البوتاسيوم و الأزوت ، المنجنيز ، الزنك ، الحديد . وكان العكس بالنسبة لعنصر الفوسفور الذى لم يؤثر على محتوى الأوراق من الفوسفور باستخدام معاملات التسميد البوتاسى .

٣-عقد الثمار

أظهرت النسبة المئوية لعقد الثمار استجابة واضحة لمستويات التسميد البوتاسى وكان هذا الاتجاه مؤكداً فى الموسمين . أعلى مستوى من التسميد البوتاسى (٢٥٠ كجم / فدان/ سنة) أعطت أعلى نسب مئوية لعقد الثمار ويلى ذلك تنازلياً المستوى التالى (١٦٨ كجم/ فدان/ سنة) . بينما أقل نسبة مئوية لعقد الثمار نتجت من استخدام أقل مستويات التسميد البوتاسى (١٠٠ كجم / فدان / سنة) .

٤-تساقط الثمار

أدى أقل مستوى من التسميد البوتاسى (١٠٠ كجم/ فدان/ سنة) إلى زيادة معدل التساقط الكلى للثمار .وكان العكس بالنسبة للمستويات الاخرى من التسميد المستخدمة فى الدراسة.

وبخصوص دورات التساقط الثمرى فقد وجد أن معظم الثمار تتساقط خلال مرحلة تساقط يونيو للثمار ويلى ذلك تنازلياً أثناء مرحلة نمو وتطور الثمار ثم أثناء المرحلة الثالثة لتساقط الثمار ما قبل الجمع. وذلك فى المستويات الثلاثة للتسميد البوتاسى.

٦-صفات جودة الثمار

٦-أ-الصفات الطبيعية

معدلات التسميد الأزوتى المختلفة أثرت بصورة إيجابية على بعض الخصائص الطبيعية للثمار . زيادة معدلات التسميد الآزوتى أدت إلى حدوث زيادة معنوية فى وزن الثمرة ، أبعاد الثمرة وكذلك سمك القشرة وذلك بالمقارنة بتلك الناتجة عن استخدام المعدل الأدنى من الأزوت .

٦-ب-الصفات الكيمائية للثمار

معدلات التسميد المستخدمة فى الدراسة أظهرت تأثير واضحاً على بعض المكونات الكيمائية لعصير الثمار. أقل محتوى للعصير من المادة الصلبة الذائبة الكلية والمادة الصلبة الذائبة / الحموضة وكذلك حمض الاسكوربيك فى الثمار التى نالت المستوى الأدنى من الأزوت (٣٠ كجم / فدان / سنة) . بينما أدى زيادة التسميد الأزوتى الى حدوث زيادة تدريجية فى المكونات السابقة على العكس من ذلك ، فإن محتوى العصير من الحموضة أظهر اتجاهاً مخالفاً حيث يقل محتوى العصير من الحموضة بزيادة التسميد الأزوتى .

ب-تأثير التسميد البوتاسى

١-النمو الخضرى

معدلات التسميد البوتاسى المستخدمة فى الدراسة أثرت تأثيراً معنوياً على معدلات الزيادة لبعض مظاهر النمو الخضرى للأشجار. حيث كان أعلى الزيادات فى معدلات النمو الخضرى لحجم الأشجار ، طول وسمك الأفرع ، عدد الأوراق / فرع ، مساحة سطح الورقة وكذلك محتوى الأوراق من المادة الجافة نتيجة لاستخدام المعدل الأعلى من التسميد البوتاسى (٢٥٠ كجم / فدان / سنة) . على العكس من ذلك المعدل الأدنى

٢-محتوى الأوراق من العناصر

زيادة معدلات التسميد البوتاسى يتبعها زيادة فى محتوى الأوراق من البوتاسيوم و الأزوت ، المنجنيز ، الزنك ، الحديد . وكان العكس بالنسبة لعنصر الفوسفور الذى لم يؤثر على محتوى الأوراق من الفوسفور باستخدام معاملات التسميد البوتاسى .

٣-عقد الثمار

أظهرت النسبة المئوية لعقد الثمار استجابة واضحة لمستويات التسميد البوتاسى وكان هذا الاتجاه مؤكداً فى الموسمين . أعلى مستوى من التسميد البوتاسى (٢٥٠ كجم / فدان/ سنة) أعطت أعلى نسب مئوية لعقد الثمار ويلى ذلك تنازلياً المستوى التالى (١٦٨ كجم/ فدان/ سنة) . بينما أقل نسبة مئوية لعقد الثمار نتجت من استخدام أقل مستويات التسميد البوتاسى (١٠٠ كجم / فدان / سنة) .

٤-تساقط الثمار

أدى أقل مستوى من التسميد البوتاسى (١٠٠ كجم/ فدان/ سنة) إلى زيادة معدل التساقط الكلى للثمار .وكان العكس بالنسبة للمستويات الاخرى من التسميد المستخدمة فى الدراسة.

وبخصوص دورات التساقط الثمرى فقد وجد أن معظم الثمار تتساقط خلال مرحلة تساقط يونيو للثمار ويلى ذلك تنازلياً أثناء مرحلة نمو وتطور الثمار ثم أثناء المرحلة الثالثة لتساقط الثمار ما قبل الجمع. وذلك فى المستويات الثلاثة للتسميد البوتاسى.

٥-المحصول

تأثير التسميد البوتاسى كان واضحاً ومعنوياً على المحصول وكفاءة استخدام البوتاسيوم . أعلى معدل من التسميد البوتاسيوم أعطى أكبر عدد من الثمار / شجرة وكذلك أعلى محصول للشجرة ، وأقلها التسميد بأقل معدل من البوتاسيوم.

٦-صفات جودة الثمار

٦-أ-الصفات الطبيعية

أظهر التسميد البوتاسى تأثيراً واضحاً على كل من متوسط وزن الثمرة ، وأبعاد الثمرة وكذا سمك قشرة الثمرة حيث كان المعدل الأعلى من التسميد البوتاسى أكثر المعاملات تأثيراً.

٦-ب-الصفات الكيمائية للثمار

المادة الصلبة الذائبة الكلية وكذا نسبتها للحموضة الكلية ومحتوى عصير الثمار من حمض الاسكوربيك يزداد تدريجياً كلما زاد معدل التسميد البوتاسى ، ولقد أظهر تأثير التسميد البوتاسى ومحتوى العصير من الحموضة الكلية اتجاهاً معاكساً لما سبق.

التجربة الثالثة : تأثير تغطية سطح التربة

١-النمو الخضرى

معاملات تغطية سطح التربة (١٠ ، ٢٠ سم سمك القش) أثرت معنوياً على الزيادة السنوية التى حدثت على بعض مظاهر النمو الخضرى للأشجار مثل حجم النمو الخضرى للشجرة ، طول وسمك الأفرع ، عدد الأوراق / فرع ، مساحة سطح الورقة وكذلك محتوى الأوراق من المادة الجافة مقارنة بالنتائج المماثلة لأشجار بدون غطاء لسطح التربة (للمقارنة) . زيادة سمك غطاء التربة

إلى ٢٠ سم قش أدى إلى حدوث زيادة معنوية أكبر لجميع دلائل قوة النشاط الخضرى للأشجار والسابق ذكرها .

٢-محتوى الأوراق من العناصر

بخصوص تأثير معاملات تغطية سطح التربة على محتوى الأوراق من العناصر أشارت النتائج إلى أن تغطية سطح التربة سبب زيادة فى محتوى الأوراق من العناصر (الأزوت ، البوتاسيوم ، حديد ، منجنيز ، زنك) ، بينما لم تؤثر معنويا على محتوى الأوراق من عنصر الفوسفور .

٣-عقد الثمار

النسبة المئوية لعقد الثمار تأثرت بمعاملات تغطية سطح التربة. الأختلافات بين معاملات التغطية (صفر ، ١٠ ، ٢٠ سم سمك القش) كانت دائما معنوية . النسبة المئوية لعقد الثمار سجلت أعلى معدلاتها فى معاملات تغطية سطح التربة بالقش بسمك ٢٠ سم ويلى ذلك معاملات التغطية بسمك ١٠ سم ثم أشجار المقارنة (بدون غطاء لسطح التربة)

٤-تساقط الثمار

أدت تجربة المقارنة (بدون غطاء لسطح التربة) إلى زيادة فى النسبة المئوية للتساقط الكلى للثمار بينما تغطية سطح التربة أدى إلى حدوث نقص فى النسبة المئوية لتساقط الثمار وكان هذا التأثير واضحا بزيادة سمك غطاء التربة (٢٠ سم) وفيما يتعلق بدورات تساقط الثمار أظهرت النتائج أن معظم تساقط الثمار خلال مرحلة تساقط يونيو حدثت فى أشجار المقارنة ثم أشجار معاملات تغطية سطح التربة . بينما أثناء مرحلة نمو وتطور الثمار أظهرت النتائج اتجاها مخالفا لما سبق بزيادة التساقط فى أشجار معاملات التغطية بالمقارنة بأشجار المقارنة .

وفى مرحلة تساقط ما قبل الجمع عادت أشجار المقارنة لتسجيل تساقط ثمارها بنسبة أكبر من مثيلاتها فى أشجار معاملات التغطية.

٥-المحصول

معاملات تغطية سطح التربة بالقش أدت إلى زيادة واضحة فى كمية المحصول/ شجرة بالمقارنة بأشجار المقارنة (بدون غطاء) . ولقد أدى زيادة سمك غطاء التربة الى زيادة كمية المحصول / شجرة .

بخصوص تأثير معاملات التغطية لسطح التربة على كفاءة إستخدام ماء الرى أشارت النتائج لوجود فروق معنوية بين المعاملات فى كلا الموسمين حيث أعطت أشجار المقارنة أقل النتائج بينما زادت كفاءة استخدام ماء الرى كلما زاد سمك غطاء سطح التربة .

٦-صفات جودة الثمار

٦-أ- الصفات الطبيعية

أثرت معاملات تغطية سطح التربة معنويا على بعض مواصفات الثمار الطبيعية بالمقارنة لأشجار تجربة المقارنة . فلقد أدى زيادة سمك غطاء التربة الى ٢٠ سم حدوث زيادة معنوية فى متوسط وزن الثمرة ، أبعاد الثمرة وكذلك سمك قشرة الثمرة .

٦-ب-الصفات الكيميائية للثمار

معاملات تغطية سطح التربة اظهرت تأثيرا واضحا على بعض المكونات الكيميائية لعصير الثمار. وكان أعلى مستوى للمادة الصلبة الذائبة الكلية وكذلك نسبة المادة الصلبة الذائبة الى الحموضة وحمض الاسكوربيك فى ثمار معاملة المقارنة .

وبالنسبة لتأثير سمك غطاء التربة فلم يوجد أى تأثير معنوى علـى خفـض نسبة المادة الصلبة الذائبة الكلية او نسبتها الى الحموضة الكلية . بينما سببت زيـادة فى محتوى عصير الثمار من الحموضة

٧-قياسات الجذور.

٧-أ-عدد وطول ووزن الجذور

معاملات تغطية سطح التربة سببت زيادة معنوية فى متوسـط عـدد ووزن وطول الجذور كل عينة تربة(تشمل الاتجاهات الاربعة للشـجرة) وذلـك بالقيـاس لأشجار المقارنة

وكان هذا الاتجاة متمشيا مع انواع الجذور الثلاثـة (الليفيـة الوسـطية الدعامية) وكانت هذه النتائج أكثر وضوحا فى معاملة تغطية سطح التربة بسـمك ٢٠سم قش تلاها معاملة التغطية بسمك ١٠سم قش .

٧-ب-دلائل نشاط الجذور

قيم دلائل نشاط الجذور مثل كمية الجذور النامية ، نشـاط نمـو الجـذور ، النسبة المئوية للجذور الماصة ، معامل الجذور وكذا الوزن النسبى للجذور الناميـة تأثرت بوضوح بمعاملات تغطية سطح التربة. كان التأثير علـى نشـاط الجـذور افضل كلما زاد سمك غطاء التربة وعلى ذلك فقد أعطت معاملـة تغطيـة سـطح التربة بسمك ٢٠سم أفضل النتائج مقارنة بباقى المعاملات.

٧-ج-إنتشار وتوزيع الجذور

الانتشار الرأسى للجذور تأثر معنويا بمعـاملات تغطيـة سـطح التربـة . الاختلافات فى عمق انتشار الجذور رأسيا فى التربة يمكن ملاحظتها فى معـاملات

تغطية سطح التربة او تلك بدون تغطية . وكانت الجذور الأعمق فى تجربة المقارنة بينما معاملات تغطية سطح التربة أعطت جذور سطحية نسبياً .

وفى نفس الوقت فإن الانتشار والامتداد الأفقي للجذور يظهر اتجاها معاكسا لذلك يزداد انتشار وامتداد الجذور أفقيا كلما زاد سمك غطاء التربة وعلى ذلك فإن مساحة التربة التى تشغلها الجذور تكون الأكبر عند تغطية سطح التربة بسمك ٢٠سم قش يلى ذلك الغطاء بسمك ١٠سم بينما تشغل الجذور أقل مساحة فى التربة الغير مغطاة .

٧-د-كثافة الجذور

أثبتت النتائج أن المتوسط العام لكثافة الجذور للعينات فى الشجرة الواحدة ازدادت كلما زاد سمك غطاء التربة . أظهرت النتائج أن العينات المأخوذة من اتجاه الشمال أعطت أعلى كمية من كثافة الجذور يلى ذلك تنازلياً العينات المأخوذة من الشرق والغرب ثم الجنوب الذى أعطى أقل كثافة للجذور .وكانت كثافة الجذور أقل تدريجياً من العينات المأخوذة من الداخل بالقرب من جذوع الأشجار إلى اتجاه الخارج كلما اقتربنا من محيط نمو الشجرة أى أن العينات المأخوذة من على المحيط الخارجى لنمو الأشجار (أى على بعد ٢٠٠ - ٢٥٠سم من الجذع) احتوت على أقل كمية من كثافة الجذور وذلك فى عينات التغطية بسمك ٢٠سم وتقل إلى أن تكون خالية من الجذور وذلك فى العينات المماثلة لأشجار المقارنة .