جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى – كلية الزراعة

تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في إنبات ونمو بذور النارنج والليمون الحامض المحلي

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في العلوم الزراعية

(البستنة وهندسة الحدائق)

من قبل
ايثار بهاء حسين
بإشراف
أ.د. أياد عاصي عبيد

1442 هـ 2020 م

﴿ أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَن تُنبِتُوا شَجَرَهَا أَإِلَٰهٌ مَّعَ اللَّهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾ ﴾

(سورة النمل، الآية ٦٠)

إقرار المشرف:

أشهد أن إعداد هذه الرسالة قد جرى تحت إشرافي في جامعة ديالى/كلية الزراعة, وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي في علوم البستنة وهندسة الحدائق.

التوقيع:
أ.د. اياد عاصي عبيد
المشرف
التاريخ: / / 202

إقرار لجنة الاستلال:

نشهد نحن لجنة الإستلال المشكلة بموجب الأمر الاداري 2678 في 10/2 / 2019 بأنه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود إستلال باستخدام البرامج الالكترونية المتخصصة بكشف الإستلال وتبين أن نسبة الإستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعليمات.

التوقيع:	التوقيع:	التوقيع:
م.د.عدنان غازي سلمان	أ.م.عبدالرحمن عبدالقادر رحيم عبدالله	أ.د.عزيز مهدي عبد
عضواً	عضواً	رئيساً

إقرار لجنة التقويم الإحصائي:

نشهد نحن لجنة التقويم الإحصائي المشكلة بموجب الأمر الإداري 410 في 30/ 4/ 2019 بأن هذه الرسالة تم تقيمها إحصائياً وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء إحصائية وبذلك أصبحت الرسالة جاهزة للمناقشة.

التوقيع:	التوقيع:	التوقيع:
أ.م.د. نزار سليمان علي	أ.م.د. عماد خلف عزيز	أ.د. عثمان خالد علوان
عضواً	عضواً	عضواً

التوقيع:	التوقيع:
أ.د. عزيز مهدي عبد	أ.د. صالح حسن جاسم
عضواً	رئيساً

إقرار المقوم اللغوي:

أشهد أن هذه الرسالة تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك اصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:
الاسم:ا.م.د. لؤي صيهود التميمي
التاريخ: / / 202

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا:

بناءً على التوصيات التي قدَّمها المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: د. عثمان خالد علوان
اللقب العلمي: أستاذ
التاريخ: / / 202

إقرار رئيس قسم البستنة وهندسة الحدائق:

بناءً على اكمال التوصيات التي قدَّمها المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: د. عثمان خالد علوان
اللقب العلمي: أستاذ
التاريخ: / / 202

إقرار لجنة المناقشة :

نشهد ونؤيد بأننا أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على الرسالة وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وكل ما يتعلق بها بتاريخ 2020/11/18 ووجدناها جديرة بالقبول لنيل شهادة الدبلوم العالي في العلوم الزراعية – البستنة وهندسة الحدائق.

لذا نوصي بقبول الرسالة

الدكتور : علي محمد عبد عبدالحياني
أستاذ
كلية الزراعة / جامعة ديالى
رئيساً

الدكتور عباس فاضل علي
أستاذ مساعد
كلية الزراعة / جامعة ديالى
عضواً

الدكتورة هبة أحمد جواد
مدرس
قسم شؤون ديوان الشعبة الزراعية / جامعة بغداد
عضواً

الدكتور : أياد عاصي عبيد
كلية الزراعة / جامعة ديالى
عضواً ومشرفاً

الأستاذ المساعد
الدكتور: حسن هادي مصطفى
عميد كلية الزراعة – جامعة ديالى

الإهداء

إلى القدوة الأولى والنبراس الذي ينير دروبنا رسولنا الكريم محمد (ﷺ)

إلى من أرشداني إلى الطريق الصحيح وتساهما في نجاحي وتقدمي في الحياة (أبي وأُمي) الغاليان.

إلى الشموع التي تنير لي الطريق أخوتي ...

منار وكرار وحسين وأفنان.

إلى الجوهرة المضيئة والدرّة الجميلة أُختي العزيزة (قنوت).

إلى رفيق دربي وتعبي زوجي الحَبيب (وعد).

إلى فلذات قلبي ونور حياتي بناتي (شهد و رزان).

إلى الرفيقات العزيزات والغاليات صديقاتي ...

إنتظار وإيمان ولبنى.

إلى كُلُّ أصدقائي وزملائي الذين دعموني في مشواري...

أهدي لكم هذه الرسالة.

شُكر وتقدير

قال رسولنا الكريم ﷺ : مَنْ لَم يَشكُر الناس، لَم يَشكُر الله عَزَّ وجَلْ.

أحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مُبارَكاً مِلءَ السموات والأرض على ما أكرمَني بِهِ مِنْ إتمام هذهِ الدراسة التي أرجو أن تنال رِضاه.

ثم أتوجه بِالشُكر الجزيل الى كُل مِن :

- الدكتور الفاضل/أ.د. أياد عاصي عبيد
- أعضاء لجنة المناقشة الكرام :

أ.د. علي محمد عبدالحياني ، أ.د. عباس فاضل علي ، د. هبة أحمد جواد

- جامعة ديالى / كلية الزراعة / قسم البستنة وهندسة الحدائق.

" وأخص بالشُكر صديقتي هبة عبدالله على مساندتها الدائمة لي خلال دراستي."

الخلاصة :

نفذت التجربة في أحد البيوت البلاستيكية التابعة لمحطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق \ كلية الزراعة\ جامعة ديالى في موسم النمو (2019) لدراسة تأثير إضافة مسحوق الشمبلان وتدفئة أحواض الزراعة المستخدمة في إنبات البذور ونمو بادرات النارنج والليمون الحامض المحلي، أنشئت ستة أحواض ثلاثة منها مدفأة بالسماد الحيواني والثلاث الأخرى غير مدفأة لبذور النارنج، ومثلها لبذور الليمون الحامض.

اخذ نبات الشمبلان من حوض كلية الزراعة وتم تنقيتها من الشوائب وتفريدها على الهواء حتى تجف بشكل كامل ، ثم طحنت بواسطة خلاط كهربائي الى ان اصبحت مسحوق ناعم وبعدها خلطت مع التربة المزيجية.

نفذ البحث كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، نظام الألواح المنشقة split plot design ، تضمنت التجربة على 36 وحدة تجريبية، وبثلاثة مكررات ، وتوصلت الدراسة إلى الآتي :

1- تفوقت معاملة الأحواض غير المدفأة في صفة نسبة الإنبات، طول الجذور، الوزن الجاف للجذور، الوزن الجاف للمجموع الخضري، الوزن الجاف الكلي ، طول النبات، عدد الأوراق و المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل لبذور النارنج والليمون الحامض.

2- أثر مسحوق نبات الشمبلان معنوياً في جميع الصفات المدروسة للنارنج والليمون الحامض إذ تفوقت المعاملة (1/1) تربة : وسط النمو في صفة نسبة الإنبات، طول الجذور، الوزن الجاف للجذور، الوزن الجاف للمجموع الخضري، الوزن الجاف الكلي ، طول النبات، عدد الأوراق والمحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل لبذور الليمون الحامض والنارج.

3- أثرت معاملات التداخل الثنائي معنوياً في جميع الصفات المدروسة للنارنج والليمون الحامض إذ تفوقت المعاملة (أحواض غير مدفأة 1/1 و وسط النمو) في صفة نسبة الإنبات ، طول الجذور، الوزن الجاف للجذور، الوزن الجاف للمجموع الخضري، الوزن الجاف الكلي ، طول النبات، عدد الأوراق والمحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل لشتلات النارنج والليمون الحامض.

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة	10
2	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في نسبة الإنبات (%) لنبات النارنج.	14
3	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في طول الجذور (سم) لنبات النارنج.	15
4	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في الوزن الجاف الجذور(غم/نبات) لنبات النارنج	16
5	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم/نبات) لنبات النارنج	17
6	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في الوزن الجاف الكلي (غم/نبات) لنبات النارنج	18
7	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في طول النبات (سم) لنبات النارنج	19
8	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في عدد الأوراق (ورقة . نبات$^{-1}$) لنبات النارنج	20
9	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل(SPAD-Unit) لنبات النارنج	21
10	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في نسبة الإنبات (%) لنبات الليمون الحامض.	22
11	تأثير التدفئة ومسحوق الطحالب النهرية في طول الجذور (سم) لنبات الليمون الحامض	23

12	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في الوزن الجاف الجذور(غم/نبات) لنبات الليمون الحامض	24
13	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم/نبات) لنبات الليمون الحامض	25
14	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في الوزن الجاف الكلي(غم/نبات) لنبات الليمون الحامض	26
15	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في طول النبات (سم) لنبات الليمون الحامض	27
16	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في عدد الأوراق (ورقة. نبات$^{-1}$) لنبات الليمون الحامض	28
17	تأثير وسط النمو وتدفئة أحواض الزراعة في المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل(SPAD-Unit) لنبات الليمون الحامض	29

قائمة المحتويات

الفقرة	العنوان	الصفحة
	المستخلص	أ
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
2 – 1	الوصف النباتي للنارنج والليمون الحامض المحلي	3
2 – 2	تأثير تدفئة التربة بالسماد العضوي في انبات البذور ونمو النبات	4
2 – 3	النباتات المائية Ceratophyllum demersum L.	6
2 – 4	تأثير إضافة مسحوق النباتات المائية إلى التربة	7
2 – 5	تأثير وسط النمو في إنبات ونمو النبات	8
3	المواد وطرائق العمل	10
4	النتائج والمناقشة	14
4 – 1	تأثير التدفئة ومسحوق الطحالب النهرية في بعض الصفات الجذرية والخضرية للنارنج	14
4 – 1 – 1	نسبة الإنبات(%)	14
4 – 1 – 2	طول الجذور(سم)	15
4 – 1 – 3	الوزن الجاف للجذور(غم)	16
4 – 1 - 4	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	17
4 – 1 – 5	الوزن الجاف الكلي للنبات (غم)	18
4 – 1 – 6	طول النبات (سم)	19
4 – 1 – 7	عدد الأوراق .(ورقة.شتلة$^{-1}$)	20
4 – 1 – 8	المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل. (SPAD Unit)	21
4 – 2	تأثير التدفئة ومسحوق الطحالب النهرية في بعض الصفات الجذرية والخضرية لليمون الحامض المحلي	22
4 – 2 – 1	نسبة الإنبات(%)	22
4 – 2 – 2	طول الجذور(سم)	23
4 – 2 - 3	الوزن الجاف للجذور(غم)	24
4 – 2 - 4	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	25

4 – 2 – 5	الوزن الجاف الكلي للنبات (غم)	26
4 – 2 – 6	طول النبات (سم)	27
4 – 2 – 7	عدد الأوراق (ورقة.شتلة$^{-1}$)	28
4 – 2 – 8	المحتوى النسبي للأوراق من الكلوروفيل (SPAD Unit)	29
5	الاستنتاجات والتوصيات	30
5 – 1	الاستنتاجات	30
5 – 2	التوصيات	30
6	المصادر	33
6 – 1	المصادر العربية	33
6 – 2	المصادر الأجنبية	35
7	الملاحق	40
	المستخلص باللغة الإنجليزية	i

الفقرة	العنوان	الصفحة
شكل 1	شكل يوضح نبات الشمبلان ومسحوقه	11
ملحق 1	تجهيز الصناديق وتهيئة التربة لزراعة العقل	40
ملحق 2	زراعة البذور في التربة	41
ملحق 3	بدء البذور بالإنبات	42
ملحق 4	وصول البادرات إلى مرحلة النمو الخضري	43

1. المقدمة :

تعود الحمضيات الى العائلة السذبية (Rutaceae) والتي تتميز نباتاتها بكونها عباره عن اشجار وشجيرات معظمها مستديمة الخضرة، تضم هذه العائلة الكثير من الأجناس التي تنتشر في المناطق الاستوائية والشبه الإستوائية بين خطي عرض (40) شمال وجنوب خط الاستواء وأهمها الجنس (Citrus) الذي ينتمي اليه النارنج وتعد الهند الموطن الاصلي للنارنج وتحتل زراعة الحمضيات موقعا مميزاً في الاقتصاد القومي في الكثير من البلدان إذ تأتي بالمرتبة الثانية بعد العنب من حيث المساحة المزروعة والإنتاج (2010,Salavatva)، للحمضيات أهمية إقتصادية كبيرة نتيجة تعدد الأنواع والأصناف التي تنتمي إليها والتي تنضج ثمارها خلال أوقات مختلفة من السنة (مبكرة ومتوسطة ومتأخرة النضج) مما يجعل ثمارها متوافرة في الأسواق بشكل مستمر طوال العام. بلغ إنتاج العالم من الحمضيات خلال العام 2010 حوالي122976000 طن، وأشهر الدول المنتجة هي الصين والبرازيل والولايات المتحدة الأمريكية والهند والمكسيك. (FAO,2013) وفي العراق موضحاً أن إنتاج الليمون الحامض بلغ 3710 طن، وإن إنتاج النارنج بلغ 17393 طن للموسم الشتوي (الجهاز المركزي للإحصاء ، 2018) .

يعد الانتاج الزراعي أحد المدخلات الاقتصادية للدخل القومي في العراق والذي يمكن زيادته بالتوسع العمودي باستعمال الاصناف الجيدة والطرائق العلمية الحديثة في خدمة المحصول والتي تأتي بالمقدمة منها توفير العناية في اكثار اصولها لغرض التطعيم عليها وانتاج شتلات ذات نمو قوي تتكيف لظروف منطقة الانتاج التي تزرع فيها وكذلك تقاوم الاصابات المرضية الفطرية منها والفيروسية وتقاوم أيضاً الظروف الجوية السائدة في منطقة الزراعة.

وتكثر الحمضيات اما بالطريقة الجنسية (البذرية) وفيها يتم استعمال البذور بهدف انتاج الاصول للتطعيم عليها بالأصناف المرغوبة، وتجديد حيوية الاصناف المعروفة عن طريق اكثارها باستخدام الاجنة الخضرية (ابراهيم ونظيف،1985)، او بالطريقة اللاجنسية وتستعمل هذه الطريقة على نطاق واسع في اكثار معظم انواع الحمضيات ذات الاهمية الاقتصادية (الراوي وآخرون،2000).

لقد ازدادت في الآونة الأخيرة استعمال المحفزات الحيوية في المجال الزراعي التي تساعد في التقليل من استعمال الأسمدة والمركبات الأخرى ومن هذه المحفزات هي مستخلص الطحالب التي

تعتبر احدى المنظمات الحيوية والمغذيات العضـوية، لما لها من تأثيرات إيجابية الأمر الذي يؤثر في نمو وحاصل النبات (مطرود واخرون 2020).

يـعـد الشـــمـبـلان *Ceratophyllum demersum* L. أحـد نـبـاتـات الـعـائـلـة Ceratophyllaceae والتي تضم جنساً واحداً هو Ceratophyllum (1970, Smith,J.P.)، كما وضعه Saup,S.G. (2003) ضمن مجموعة من النباتات الطافية الغاطسة تحت سطح الماء ولكنها لا تكون جدوراً عند قاع المجرى المائي، يتكاثر نبات الشمبلان بصورة رئيسية بواسطة التقسيم والتجزؤ Fragmentation إذ إن أي جزء من النبات عند انفصاله عن النبات الرئيسي بامكانه النمو وتكوين نبات شـمبلان آخر (Joyce,J.C. ، 2001). بالرغم من كون هذه الطريقة هي الأكثر شـيوعاً في التكاثر الا أن نبات الشـمبلان يتكاثر أحياناً بواسـطة البذور وهذه الطريقة نادرة حيث يحدث التلقيح داخل الماء (2002,Rook,E.J.S).

يسـبب نبات الشـمبلان أضـراراً عديدة منها اعاقة جريان الماء في الأنهر وقنوات الري والتأثير المباشـر على موارد الطاقة الكهرومائية فضـلاً عن تغيير طعم الماء الصـالح للشـرب (طه و حسين علي، 2002). يوجد نبات الشمبلان في البحيرات والبرك والأنهر ذات المياه الهادئة أما طافياً أو راسباً على نحو طليق في التربة (1974,Cook,C.D.K.,) وذكر عبد القادر وإيهاب عبد الوهاب (1994) وجوده في بعض البرك في محافظة البصرة بينما ذكر Kassim and Al-Saadi (1995) ان نبات الشمبلان يتواجد في المياه العكرة والصافية لهور الحمّار.

تعد ملوحة الماء أحد العوامل المهمة التي تؤثر بشـكل كبير في الأحياء الموجودة في المياه التي تؤثر في عملية إمتصاص العناصر الغذائية من المحيط المائي (1993,Shakweer). تمتلك النباتات المائية أنظمة ملحية محددة تستطيع عن طريقها هذه النباتات أن تعيش، وان اي زيادة في مقدار الملوحة سوف يؤدي الى موت هذه النباتات، إن تعرض الأجزاء النباتية الى الملوحة العالية يؤدي الى قتل البراعم الذي يؤدي الى تثبيط النمو المسـتقبلي للنبات (Greenfield, وآخرون 2004).

ويعد مسـتخلص نبات الشـمبلان من المواد الممكن اضـافتها أو رشـها على النبات والتربة لتجهيزها بالعناصـر والمغذيات لإحتوائها على المغذيات الضـرورية الكبرى والصـغرى وبعض الهرمونات ومنظمات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكانينات (2013,Dell).

إن الهدف من هذه التجربة هو معرفة تأثير نبات الشـمبلان في إنبات ونمو بذور النارنج والليمون الحامض المحلي.

2. مراجعة المصادر.

2-1.الوصف النباتي للنارنج والليمون الحامض المحلي :-

تتميز عائلة الحمضيات بوجود غدد زيتية ذات رائحة عطرية تميزها عن بقية أنواع الفاكهة الأخرى وتضم هذه العائلة العديد من الأجناس، أهمها الجنس (Citrus) وجنس البرتقال ثلاثي الأوراق (Ponicirus) وجنس الكمكوات (Fortunella). يعد الجنس (Citrus) الأكثر أهمية من الناحية الإقتصادية من بين هذه الأجناس. يشتمل هذا الجنس على 14 نوعاً قسمت على أربع مجاميع هي مجموعة البرتقال واللالنكي (اليوسفي) والكريب فروت والمجموعة الحامضية وتتميز الحمضيات بوجود الغدد الزيتية في أنسجتها، والتي تكسبها الرائحة العطرية المميزة، ذات قيمة غذائية عالية نظراً لما تحتويه من فيتامينات وخاصة فيتامين C وبعض العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والحديد وغيرها، كما تحتوي على مجموعة من الأحماض الأمينية (Argenine,Aspartic,Proline,Seiren) (الخفاجي وآخرون ، 1991).

يتفق معظم العلماء على ان الموطن الأصلي للحمضيات هو المنطقة الاستوائية الممتدة بين جنوب شرق آسيا وجزر الملايو حتى أواسط الصين والهند، اذ تشير الدلائل الى ان الحمضيات عرفت أولاً في هذه المناطق في العصور الأولى من التاريخ (ابراهيم ونظيف، 1985). بصورة عامة تنتشر زراعة الحمضيات بين خطي عرض 35 درجة شمال وجنوب خط الاستواء ويقع العراق ضمن هذا الامتداد (الخفاجي وآخرون،1991).

ينتمي الليمون الحامض (*Lemon Burm* (Citrus limon)) إلى جنس الحمضيات (Citrus) الثمار الليمون الحامض قيمة غذائية عالية كونها مصدرا لفيتامين (C) وتحتوي على نسبة عالية من السكريات كما تحتوي على الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم والحديد والكبريت والصوديوم وغيرها كما تحتوي على البكتين الذي يدخل في كثير من الصناعات الغذائية (ابراهيم,1985).

أما النارنج (*Citrus aurantium* L) يعد من أهم الأصول التي تطعم عليها مختلف انواع الحمضيات وذلك لتوفر بذوره بكميات كبيرة ولما يتميز به ايضاً من توافق مع أكثر أنواع الحمضيات فضلاً عن كونه أصل جيد ومناسب في الأراضي ذات النسجة المتوسطة والثقيلة إذ انه يتحمل رطوبة التربة العالية والظروف البيئية غير المناسبة ويقاوم مرض التصمغ الناجم عن

ارتفاع الماء الأراضـــي وتكون الأشـــجار المطعمة عليه ذات محصـــول جيد والثمار ذات صـــفات بستنية ممتازة وأمراض الجذور (2012,Mona).

2 –2 تأثير تدفئة التربة بالسماد العضوي في إنبات البذور و نمو النبات:-

إن المادة العضوية في التربة هي أحد المكونات الصلبة غير المعدنية للتربة والتي يكون مصدرها بقايا النباتات أو الحيوانات أو الأحياء المجهرية وان العديد من صفات التربة المهمة تتأثر بمحتواها من المادة العضوية ومن هذه الصفات هي قابلية التربة على الإحتفاظ والإمساك بالماء، اذ تتميز الأوساط الزراعية العضوية بمحتوى عالٍ من العناصر الغذائية، والقابلية العالية على الإحتفاظ بالماء وتوفير التهوية الجيدة للتربة مما يؤثر بشكل مباشر في نمو النبات وانتظام انتاجه (1981,Mihovو1988,Kartalov). تتأثر الإنتشارية الحرارية بالمكونات المعدنية للتربة ومحتواها من المادة العضوية والكثافة الظاهرية وحجم الماء اذ انها أحد مكونات النظام الحراري للتربة. كما تعرف بأنها التغير في درجة حرارة التربة الناتج في وحدة الحجم عن طريق تقدير كمية الحرارة الجارية خلال الحجم في وحدة الزمن نتيجة لتغيير درجة الحرارة وحدة واحدة(Sardar,1996).

أشار كل من Boersma,Sepaskhah (1979) بأن الإيصالية الحرارية تزداد بزيادة المحتوى الرطوبي للتربة وتعتبر هي دالة الصفات الحرارية للمكونات الصلبة للتربة (دقائق التربة + المكونات العضوية).

تعد حرارة التربة احدى الخصائص الفيزيائية وقد اهتم الباحثون بدراسة تغييراتها كونها تؤثر في الكثير من العمليات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية في المنطقة الجذرية للنبات وطبقة الجو المحيطة بسطح التربة.

تعد كل من الانتشارية الحرارية والإيصالية الحرارية والسعة الحرارية (الخصائص الحرارية للتربة) احدى مكونات النظام الحراري للتربة والتي يعبر عنها بدرجة حرارة التربة (Baver وآخرون ،1972) .

تعتمد عملية إنبات البذور بالدرجة الرئيسية على درجة حرارة التربة، إذ تجعل الحرارة المثلى عملية الإنبات سريعة، وتقلل من حجم الفاقد من البذور المزروعة ويحصل العكس عند انخفاض درجة حرارة التربة اذ تكون عملية الإنبات بطيئة ومنخفضة وزيادة حجم الفاقد من البذور نتيجة ارتفاع كبيرفي درجة الحرارة غير الملائمة لعملية إنبات البذور(الراوي,1990)،

إن إضافة المخلفات العضوية الى التربة تؤدي دوراً رئيسياً في زيادة خصوبة التربة وتوفير العناصر المغذية فيها فضلاً عن تحسين خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية كالسعة