اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق - ص.ب : ٣٨٠٠
فاكس : ٣٣٣٩٢٢٧
هاتف : ٣٣٣٥٨٥٢

المؤتمر الفني الدوري الحادي عشر
التكامل العربي
في مجال استخدام التقنيات
الحديثة في الزراعة العربية

تأثير الاجهاد الحراري على انبات وحيوية بذور حشيشة الريحان

اعداد
الدكتور أزهرى عبد العظيم حماده

اتحاد المهندسين الزراعيين
جمهورية السودان

الرباط ١١ - ١٥ / ١٢ / ١٩٩٥

المؤتمر الفني
الدورى الحادى عشر
التكامل العربى فى مجال
استخدام التقنيات الحديثة
فى الزراعة العربية
المغرب / نوفمبر
١٩٩٥

Effect of Heat Stress on Subsequent Germination and Viability of Ocinum basilicum L. Seeds

تأثير الاجهاد الحرارى
على انبات وحيوية بذور حشيشة الريحان

اعداد د٠ أزهرى عبدالعظيم حمادة

(١) الملخص

التأخير فى الانبات هو أول اعراض الاجهاد الحرارى على بذور حشيشة الريحان(Ocinum basilicum)٠ لم تتأثر بذور حشيشة الريحان الغير متشربة (Unimbibed Seeds) عندما تم تعريضها لاجهاد حرارى عند درجة ٦٠مْ ولمدة ٢٤ ساعة ولكن الحيوية تأثرت سلبا عندما تم تعريض البذور المتشربة(Imbibed Seeds) للاجهاد الحرارى عند درجة ٤٥ — ٦٠مْ٠ عند هذه الدرجات الحرارية وجد انه كلما زادت درجة الحرارة او فترة التعريض او الاثنان معا، كلما كان التأثير على حيوية البذور كبيرا ٠ من ناحية اخرى وجد أن البذور التى تشربت فى الماء(Imbibed Seeds) تزداد حساسيتها للاجهاد الحرارى كلما زادت فترة التشرب بالماء كذلك اوضحت الدراسة ان اعطاء جرعة واحدة من الاجهاد الحرارى لبذور الريحان أقل ضررا على حيوية البذور عما اذا تم تقسيم الجرعة الى جرعتين او اكثر ٠

٢ ــ مقدمـــــــة

فى الاراضى المروية والمطريه فى السودان يصل متوسط درجـــة حرارة التربة اثناء فترة زراعة المحاصيل الحقلية الخريفية الى ٢٥ــ٤٠م° وهذه تقريبا تتوافق مع درجة الحرارة المثلى لانبات بذور حشيشـة الريحان (حمادة وآخرون ١٩٩٣م) على كل حال وجود المادة ــ المخاطية المغطية للبذرة هو احد عوامل كمونها • نسبة لظـهـور حشيشة الريحان متأخرة بعض الشىء مقارنة مع الحشائش الاخـــرى ساد الاعتقاد بأن هذه الحشيشة مقاومة للمبيدات الارضية المستخدمة ولكن فى الحقيقة أن فترة الكمون هى السر وراء عدم جدوى مكافحتها بالمبيدات الارضية • من ناحية اخرى فان تحمل بذور الريحان للضغوط الاسموزية العالية (حتى ــ ٧ر٤ بار) اعطاها قدرة عالية على الانبـات تحت معدلات رطوبة ارضية منخفضة متحملة للجفاف(حمادة واخرون ٩٣) وبالتالى زيادة مقدرتها على المنافسة مع المحاصيل الحقلية•

وجد براون وآخرون(١٩٨٨) ان درجة حرارة التربـــــة بالسودان وصلت الى ٥٥ درجة مئوية لمدة ٢ ــ ٤ ساعة يوميا اذا ما عوملت التربة بالتشميس(Solarization) أى رى الاراضـى ثم بسط البولى آيسلين فوق سطح التربة بهذه الطريقة امكـــــن مكافحة بعض الحشائش الحولية والنماتودا (Meliodogyne javanica (Treb)) دونما تأثيرات جانبية ضارة بالبيئة او مكوناتهـــا•

الغرض من هذا البحث دراسة اثر الاجهاد الحرارى على انبات وحيوية بذور الريحان وفهم ميكانيكية فعل لاجهاد الحرارى وبالتالى استغلال ذلك فى تطبيق المكافحة بالتشميس بطريقة علمية •

٣ــ المواد وطريقة العمـــل

لقد تم جمع بذور حشيشة الريحان من السودان وتم حفظهـــا فى اكياس من الورق لمدة ٩ أشهر على درجة حرارة الغرفـــــة (٢٠/٢٥ م°) وذلك قبل استخدامها •

اجريت التجارب فى معمل انتاج المحاصيل فى المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية بجامعة هوهن هايم بالمانيا الغربية ٠

فى كل التجارب استخدمت اربعة مكررات تحتوى كل مكررة على ١٠٠ بذرة ٠ فى هذا البحث اعتبرت البذرة حية اذا ما نبتت او اصطبغ الجنين بالون الاحمر بعد اجراء اختبار الحيوية بالتراى فينايل تترازوليوم كلوريد (لوكان ١٩٤٢م)٠ كل تجربة اجريت على الاقل مرتين٠

تاثير الاجهاد الحرارى عند ٤٥ و ٥٠مه وضعت البذور فى اطباق الاختبار الزجاجية على سطح طبقتين من اوراق الترشيح المبللة بالماء المقطرة ثم عرضت الاطباق لدرجات حرارة ٤٥أو ٥٠مه فى حضانات لمدة ١، ٣ ، ٧ أو ١٤ يوم ٠ تم تسجيل عدد البذور التى نبتت خلال فترة التحضين اما البذور التى نبتت فتم تحويلها الى حضان اخر عند درجة حرارة ٢٠/٣٠مه (١٢ ساعة ضوء ١٢ساعة ظلام) ولمدة ٧ أيام اخرى وتم تسجيل الانبات ٠ البذور التى لم تنبت بعد ذلك اجرى عليها اختبار الحيوية٠ وبالتالى فان حيوية البذور هو حاصل جمع الادبات بالاضافة الى النتائج الموجبة لاختبار الحيوية ٠ النتائج المتحصلة عليها تم مقارنتها مع معاملة المقارنة عند درجة حراره ٢٠/٣٠مه (١٢ ساعة ضوء ــ ١٢ ساعة ظلام)٠

الاجهاد الحرارى عند درجة حرارة ٥٥مه : طريقة العمل كما تم الشرح سابقا الا أن فترة التعريض للاجهاد الحرارى عند درجة حرارة ٥٥مه كانت ٦، ١٢ ، أو ٢٤ ساعة ٠ بعد كل فترة تعريض تركت البذور لمدة ساعة لتبرد عند درجة حرارة الغرفة ومن ثم اجرى اختبار الانبات على درجة حرارة ٢٠/٣٠مه لمدة ٧ أيام ٠ تم تسجيل الانبات بعد ثلاثة ايام (الانبات الاولى) و ٧ أيام(الانبات النهائى)٠ فى نهاية التجربة اجرى اختبار الحيوية على البذور التى لم تنبت٠

الاجهاد الحرارى عند درجة حرارة ٦٠مه : فى حالة الاجهاد الحرارى تحت الظروف الجافة تم تعريض البذور وهى جافة فى اطباق الاختبار وعلى سطح ورق الترشيح بدون اضافة ماء لدرجة حرارة ٦٠مه ٠ اما فى حالة الاجهاد الحرارى تحت ظروف الرطوبة فتم وضع البذور داخل

ورق ترشيح الشاى والتى بدورها وضعت فى حمام مائى على درجة ٦٠مه • فترة التعريض فى كل حالة موضحة فى جدول(٢) • بعد نهاية كل فترة تعريض تم اختبار الانبات وحيوية البذور كما سبق شرحه سابقا •

تأثير الاجهاد الحرارى عند درجة ٦٠مه على بذور الريحان التى سبق تشربها ( )

تم تشريب البذور على درجة ٣٠مه فى الظلام ولمدة صفر، ١، ٤، ٨، ١٢، ١٦، ٢٠، أو ٢٤ ساعة• بعد ذلك تم تعريض هذه البذور للاجهاد الحرارى فى الحمام المائى عند درجة ٦٠مه كما سبق شرحه • كانت فترة التعريض للاجهاد الحرارى فى كل الحالات ١٥ دقيقة • بعد اخراج البذور من الحمام المائى اجرى عليها اختبار الانبات والحيوية •

تأثير تكرار الاجهاد الحرارى

تم تعريض البذور للاجهاد الحرارى فى الحمام المائى عند درجة ٦٠مه وذلك اما لمدة ١٥ دقيقة او لمدة ٧٫٥ دقيقة فى اليوم الاول و ٧٫٥ دقيقة فى اليوم الثانى • تم حفظ البذور بين اليوم الاول والثانى عند درجة حرارة ٣٠مه فى الظلام• بعد ذلك اخذت البذور واجرى عليها اختبار الانبات والحيوية •

النتائج

لم تنبت بذور الريحان عند درجة حرارة ٤٥ — ٥٠مه • ولكن بعد نقل البذور المجهدة حراريا الى درجة حرارة ٣٠/٢٠مه لوحظ أن الانبات النهائى والحيوية تناقصا مع ارتفاع درجة الاجهاد وفترة التعريض(جدول ١) • عند درجة حرارة ٥٥مه ماتت كل البذور المختبرة (لذا لم تقدم النتائج) •

الانبات البدائى للبذور الجافة(dry seeds)

المعرضة للاجهاد الحرارى عند درجة ٦٠مه انخفض عندما كانت فترة التعريض ساعة واحدة او زيادة • على كل حال فان محصلة الانبات النهائى والحيوية لم يتأثرا سلبا بالاجهاد الحرارى تحت هذه الظروف•

ومن ناحية اخرى انخفض الانبات النهائى والحيوية مع زيادة فترة التعرض للاجهاد الحرارى فى الحمام المائى وأن فترة التعرض اللازمة لقتل ٩٠٪ من البذور المعاملة تقع بين ١٥ ــ ٣٠ دقيقة(جدول ٢) ان اول اعراض تأثير الاجهاد الحرارى على تدهور البذور هو تأخير الانبات(جدول ٢ ــ ٤) • البذور التى سبق وأن تشربت بالماء على درجة حرارة ٣٠م° ثم عرضت للاجهاد الحرارى عند درجة ٦٠م° ولمدة ١٥ دقيقة اكثر حساسية من البذور التى لم يحدث لها تشرب قبل التعرض للاجهاد الحرارى(جدول ٣) ، كما يلاحظ أن حساسية البذور للاجهاد الحرارى قد زادت بزيادة فترة التشرب • من جدول ٣ يتضح ان هناك فروقات بين الانبات النهائى وحيوية البذور •

ان تقسيم جرعة الاجهاد الحرارى فى الحمام المائى عند درجة ٦٠م° (٧٫٥ دقيقة فى اليوم الاول + ٧٫٥ دقيقة فى اليوم الثانى) اكثر فتكا بالبذور من اعطاء جرعة واحدة من الاجهاد الحرارى(١٥ دقيقة مرة واحدة)• فى الحالة الاخيرة يلاحظ أن انبات وحيوية البذور لم يتاثرا (جدول ٤) •

المناقشة

لقد برهنت هذه الدراسة ان تحمل بذور حشيشة الريحان — للاجهاد الحرارى يتوقف على درجة الحرارة، فترة التعرض للاجهاد الحرارى وعدد مرات تكراره ، كمية الرطوبة الموجودة بالبذور قبل التعرض للاجهاد بالاضافة الى طبيعة ونوع حضان الاجهاد الحرارى (جاف أو رطب)• لقد تم اثبات العلاقة العكسية بين كل من انبات البذور والحيوية من جهة والتعرض لدرجة حرارة تساوى ٤٥م° او اكثر من الجهة الاخرى •

ان اول اعراض تدهور البذور نتيجة للاجهاد الحرارى هو تاخير الانبات على الرغم من انه فى بعض الحالات قد تكون محصلة الانبات النهائية مساوية لانبات البذور الغير معرضة للاجهاد الحرارى• هذا يتوافق مع ما وجده هيتشنسون واخرون(١٩٤٦) فى دراستهم حول تعريض بذور القمح والشعير لاجهاد حرارى ضعيف •

من نتائج هذه الدراسة أيضا وجود فرق واضح فى كثير من الحالات بين محصلة الانبات النهائية وحيوية البذور التى تم تعريضها للاجهاد الجرارى • قد يعزى السبب فى ذلك لدخول بعض البذور بعد تعريضها للاجهاد فى كمون ثانوى منحها من الانبات ولكن كانت نتائج اختبار الحيوية موجبة • لقد اثبت داير وبول جاكوف ـ داير(١٩٦٣م) وسامنى وخان(١٩٨٣م) دخول بعض انواع البذور فى كمون ثانوى اذا ـ ماعرضت هذه البذور لدرجات حرارة عالية نسبيا •

فى عملية مكافحة الافات أو الحشائش بطريقة التشميس فاننا تحتاج الى الماء او وجود رطوبة فى التربة لغرضين اساسيين هما : التوصيل الحرارى وزيادة حساسية البذور او الاحياء الدقيقة للاجهاد الحرارى هذا ما أوضحه هورفتس وآخرون عام ١٩٨٣ • نتائج هذا البحث أوضحت العلاقة الطردية بين المحتوى المائى للبذور وحساسية هذه البذور للاجهاد الحرارى • مع ذلك لم تستطع الدراسة أن تحدد كم من المحتوى المائى (رطوبة البذرة) اللازم لاحداث الموت عند درجة حرارة معينة • على كل حال فان استابلتون وديفنى (١٩٨٦م) اوضحا أنه عندما تكون درجة حرارة التربة عالية اثناء عملية التشميس تقل اهمية الرطوبة الارضية بالنسبة لموت الكائنات الدقيقة بالتربة والعكس صحيح • هذه القاعدة يمكن تطبيقها على بذور الحشائش أيضا •

لقد اثبتت الدراسة أن أعطاء جرعة واحدة من الاجهاد الحرارى قد لاتكون كافية لموت البذور ولكن عند تقسيم نفس جرعة الاجهاد ـ الحرارى الى فترتين كان أثرها كبيرا فى موت البذور • وعليه فان تأثير تقسم جرعة الاجهاد الحرارى لايمكن أن يفسر بأنه تأثير اضافة • ولابد أن يكون تأثير تنشيطى من جراء تقسيم جرعة الاجهاد الحرارى وقد يكون سببه أن البذور فى الجرعة الاولى قد اخذت كمية كافية من الماء جعلتها اكثر حساسية للجرعة الثانية • توصل هورفتس وتايلورسون(١٩٨٣م) وحمادة(١٩٩٣م) الى نتائج مماثلة فى دراستهم حول تأثير الاجهاد الحرارى على بذور حشيشة (Abutilon theophrasti) و(sorghum arundinaceum) على التوالى •

محصلة هذه الدراسة تشير الى امكانية استغلال درجات

الحرارة الحاليـــة المتولدة اثناء عملية(Solarization) لمكافحة حشيشة الريحان دون استخدام المبيدات الحشائشية• وبالتالى فان مثـل هذه الدراسات يوضح المدى الحرارى الذى يمكن آن نكافح به الحشائش فيزيائيا مستغلين الطاقة الشمسية التى حبانا بها الله سبحانه وتعالى دون اللجوء للمكافحة الكيماوية ومن ثم تقليل الاضرار بالبيئة وتلوثهـــا بالكيماويات المختلفة •

العراجـــع :-
References

Braun, M; Koch, W; Musa, H and Stiefvater, M, (1983) Solarization for weed and pest control, possibilities and limitations. In: Cavallor, R. Proceeding of a meeting of the E. C. Experts Group, Stuttgart.

Hamada, A. A; Koch, W; Hamdoun, A; Kunish, M; and Sauerborn, J. (1992). Effect of temperatue, light and simulated draught on the germination of some weed species. Angew. Bot, 67; 52 - 55.

Hamada, A, A; Koch, W; Hamdoun, A; kunish, M and Sauerborn, J. (1992). Effect of heat stress on subsequent germination and viability of wild sorghum (Sorghum arundinaceum) seeds.

Horowitz, M. and Taylorson, R. B. (1983). Effect of high temperature on imbibation, germination and thermal death of velvetleaf (Abutilon therphrasti) seeds. Can. J. Bot. 61, 2269 - 2276.

Horowitz, M; Regev, Y. and Herzlinger, G. (1983). Solarization for weed control. Weed Science 31, 170 - 179.

Hutchinson, J. B; Grev, E. N. and Thomas, P. T. (1946). Heat damage in cereal seeds. Nature 158, 120 - 121.

Lakon, G. (1942). Topographischer Nach weis der Keimfahigkat der Getreidefriichte durch tetrazoliumsalze. Ber. Dt. bot. Ges. 60, 299 - 305.

Mayer, A. M. and Poljakoff Mayber, A. (1963). The germination of seeds. Pergaman Press, Oxford.

Saminy. C. and Khan A. A. (1983). Secondary dormancy, growth regulator effects and embroy growth potential in curly dock (Rumex crispus) seeds. Weed Sci. 31, 153 - 158.

Stapleton, J. J and Devay, J. E. (1986). Solarization : A non chemical approach for managrement of pest pathogens and pests. Crop Protection 3, 190 - 193.

جدول (١)

تأثير الاجهاد الحرارى ومدته عند
درجة حرارة (٤٥م٥ — ٥٠م٥)
على انبات وحيوية
بذرة الريحان

فترة التحضين قبل التحويل (٢٠/٣٠م٥) لمدة ٧ أيام	درجة الحرارة	الانبات		% الحيوية
		قبل التحويل	بعد تحويل	
الايام	٢٠/٣٠	صفر	٩٩	٩٩
١	٤٥	صفر	٩٩	٩٩
	٥٠	صفر	٤٨	٩٠
٣	٢٠/٣٠	٩٩	٩٩	٩٩
	٤٥	صفر	٩٥	٩٥
	٥٠	صفر	صفر	صفر
٧	٢٠/٣٠	٩٩	٩٩	٩٩
	٤٥	صفر	٤	٦
	٥٠	صفر	صفر	صفر
١٤	٢٠/٣٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	٤٥	صفر	صفر	صفر
	٥٠	صفر	صفر	صفر

— تم تحضين بذرة الريحان لمدة ١، ٣، ٧ أو ١٤ يوم على درجة حرارة ٤٥ أو ٥٠م٥ قبل تحويلهم الى ٢٠/٣٠ م٥ لاختيار الانبات لمدة ٧ أيام .

— الانبات قبل التحويل يعنى خلال فترة التحضين وقبل التحويل الى ٢٠/٣٠م٥ .

— الانبات بعد التحويل : أى مجموع نسبة الانبات خلال فترة التحضين + التحويل الى ٢٠/٣٠م٥ .

— الحيوية = % الانبات قبل التحويل وحده + النتائج الموجبة لاختبار الحيوية ما

جدول (٢)

تاثير فترة الاجهاد الحرارى عند درجة
٦٠م على انبات وحيوية
بذور اريحان

فترة التعريض (ساعة)	الانبات (٪) اولى	الانبات (٪) نهائى	الحيوية (٪)
	(أ) اجهاد حرارى جاف (حضان)		
صفر	٨٠	٩٧	٩٧
١	٦٢	٩٦	٩٦
٦	٥٨	٩٧	٩٧
١٢	٥٥	٩٧	٩٧
٢٤	٦٢	٩٦	٩٦
	(ب) اجهاد حرارى رطب (فى حمام مائى)		
صفر	٧٨	٩٨	٩٨
٠ر٠٨	٧١	٩٧	٩٧
٠ر٢٥	١٢	٧٧	٩٢
٠ر٥٠	صفر	٥	١٧
٠ر٧٥	صفر	صفر	صفر
١ر٠٠	صفر	صفر	صفر

(أ) تم وضع البذور على طبقتين من ورق الترشيح فى اطباق الاختبار الزجاجية دون اضافة ماء ثم وضعت فى حضان عند درجة ٦٠م ٠

(ب) تم وضع البذور فى ورق ترشيح الشاى ومن ثم وضع ورق الترشيح فى حمام مائى عند درجة ٦٠م

بعد التعرض للاجهاد الحرارى تم اختبار الانبات على درجة ٢٠/٣٠ م لمدة ٧ أيام ٠

الانبات الاول اخذ بعد ثلاثة ايام والنهائى بعد ٧ أيام ٠

جدول (٣)

تأثير الاجهاد الحرارى عند درجة حرارة ٦٠م°
لمدة ١٥ دقيقة فى الحمام المائـــى
على انبات وحيوية بذور الريحـــان
التى سبق أن تشربت بالماء
قبل التعرض للاجهـــاد
الحرارى

	فترة التشرب عند رجة ٣٠م°						
	صفر	١	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤
	(٪)							
الانبات الاولى	٦٨	٦١	٥	٦	٢	صفر	صفر	صفر
الانبات النهائى	٩٦	٩٨	٨٧	٦٠	٢٦	صفر	١	ضفر
الحيويـــــة	٩٦	٩٨	٨٩	٧٣	٦٢	١٠	١٢	٥

هذه البذور سبق وان تركت تتشرب عند درجة حرارة ٣٠م° (فى الظلام) لفترات مختلفة • بعد كل فترة تشرب اخذت البذور وعرضـــت للاجهاد الحرارى عند درجة ٦٠م° ولمدة ١٥ دقيقة •

فى معاملة المقارنة والتى لم يتم فيها تشرب البذور او التعـرض للاجهاد كانت نسبة الانبات الاولى ٩٨٪ (بعد ثلاثة ايام) والنهائـــى ٩٩٪ (بعد ٧ أيام) والحيوية ٩٩٪ •

ـــ اجرى اختبار الانبات عند درجة حرارة ٣٠/٢٠م° (١٢ ساعة ضو/ ١٢ ساعة ظلام) •

جدول (٤)

تأثير تكرار الاجهاد الحرارى عند درجة ٦٠م°
فى الحمام المائى على انبات وحيوية
بذور الريحـــــان

مدة الاجهاد الحرارى وعدد مرات تكراره	(٪) الانبات		(٪) الحيوية
	الاولى	النهائى	
صفر	٩٩	٩٩	٩٩
مرة واحدة: ١٥ دقيقة فى اليوم الاول	٩٧	٩٨	٩٨
مرتين: ٧٫٥ فى اليـــوم + ٧٫٥ فى اليوم الثانى*	صفر	٢٢	٢٤

* بعد تعريض البذور للجرعة الاولى من الاجهاد الحرارى (٧٫٥ دقيقة فى اليوم الاول) حفظت البذور فى درجة حرارة ٣٠م° فى الظلام لمدة ٢٤ ساعة قبل تعريضها للجرعة الثانية .

اجرى اختبار الانبات على البذور المعاملة على درجة حرارة ٢٠/٣٠م° لمدة ٧ أيام الانبات الاولى ثم حسابه بعد ثلاثة أيام والنهائى بعد ٧ أيام .