مجلة جامعة الملك سعود، م١٠، العلوم الزراعية (٢)، ص ص ٢١٩-٢٣٤، الرياض (١٤١٨هـ/١٩٩٨م)

تأثير معاملات الري المختلفة في نمو أشتال عدة أنواع / أصناف من الأشجار الحرجية

محمد علي العمري

قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن

(قدم للنشر في ١٤١٧/٦/١٧ هـ وقبل للنشر في ١٤١٨/٧/٣ هـ)

ملخص البحث. أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم تأثير مستويات مختلفة من الري (٢٥ , ٠، ٥٠ ,٠، ٧٥ ,٠ و١ ,٠ لتر) والتي تعادل: ٢٤، ٤١، ٥٧ و٦٤٪ من رطوبة التربة لكل غرسة كل أسبوعين مرة) على نمو عدة أنواع/أصناف من الأشجار الحرجية، شملت أربعة أنواع من الكينا *E. eremophila* Maiden, *Eucalyptus gamophylla* F. Muell: (Eucalyptus) نوعين من الـ Melaleuca: *Melaleuca eleutherostachya* و *M. lateralis* ونوعين من الكازورينا Casuarina: *Casuarina obesa* Mig و *C. fraseriana* Mig. التي تم إسقاطها من التجربة لعدم نجاحها، نفذت هذه التجربة بنظام التصميم العشوائي الكامل بتجربة عاملية (factorial in CRD) تحت الظروف الطبيعية للبيوت البلاستيكية بهدف التحكم في عمليات الري، دون التحكم في ظروف الإضاءة أو الحرارة.

أظهرت النتائج تفوق نوعي *E. camaldulensis* و*E. eremophila* على نوعي *E. gamophylla* و*E.oleosa* في جميع الخواص المدروسة، وكذلك نوع *M. eleutherostachya* على *M. lateralis* في كل من معدل النمو النسبي والزيادة التراكمية في طول النبات. إن ري غراس أنواع الكينا باتباع المعاملتين الثالثة والرابعة قد أعطى أفضل النتائج للخواص المدروسة، كما أن معاملات الري الثانية، الثالثة والرابعة كانت الأفضل بالنسبة للزيادة الكلية والزيادة التراكمية في طول النبات عند ري غراس نوعي Melaleuca، والمعاملتين الثالثة والرابعة في ري غراس الـ Casuarina في جميع الخواص المدروسة، عدا النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، إذ أن المعاملات الثانية، الثالثة والرابعة قد أعطت أفضل النتائج. لقد وجد كافيًا الري بإتباع المعاملة الأولى لمدة ١٨٠ يومًا، والمعاملات الثانية، الثالثة والرابعة لمدة ١٢٠ يومًا للحصول على أعلى قيم للزيادة التراكمية في طول النبات. على مستوى الأنواع، فإن ري غراس

الأنـــواع *E.gamophylla* ، *E. camaldulensis* و *E. oleosa* باتبـــاع المعاملة الأولى لمدة ٢٤٠ يومًـــا ولمـــدة ١٢٠ يومًا لري غراس *E. eremophila* قد وجـــد كافيًا للحصول على أعلى قيم للخـــــواص المدروســـة، والمعاملات الثانية، الثالثة والرابعـــة لمدة تتراوح ما بين ١٢٠ و١٨٠ يومًا لأنواع الكينا قيد الدراسة. أمـــا بالنسبة للأنواع *M. lateralis, M eleutherostachya* و *C. obesa*، فإن الري باتباع المعاملات الأولى، الثالثـــة، والرابعة لمدة ٢٤٠ يومًا، والمعاملة الثانية لمدة ١٨٠ يومًا قد وجد كافيًا أيضًا للحصول على أفضل النتائج في الخواص المدروسة.

المقدمة

بدأ الاهتمام يتزايد بشكل كبير في استعمال الأشجار الحرجية في المناطق الجافـــة التي تتصف بفقر الغطاء الحراجي وصعوبة نجاح أعمال التحريج نظرًا للظروف الصعبة السائدة في هذه المناطـــق وبخاصة تدني كميات الأمطار، وحتى تكون عملية إدخـــــال هذه الأشجار والاستفادة منها علمية وسليمة، لا بد أن تأخذ طابع البحث العلمي لبيان احتياجات هذه الأشجـــار ومدى ملاءمتها للظروف السائدة في المواقع المختلفة، ومن بين هذه الدراسات، تحديد الاحتياجات المائية لهذه الأنواع و تحديد الفترات اللازمـــــة لتربية غراس الأنواع المختلفة في المشاتل لتقليل تكاليف الإنتاج وبخاصـــــة التوفـــير في كميات المياه المستخدمة. تمتاز الأنواع قيد الدراسة بخواص نباتية تكسبها أهميةً خاصـــة بالنسبة للأردن من حيث الاستعمالات المتعـــددة لها، فهي أشجار تتراوح أطوالها بين أشجار متوسطة إلى عالية، يمكن استعمالها لغايات مصدات الرياح والأسيجة، الزينـــة وتحريج جوانب الطرق، إنتاج حطب الوقود والمواد العلفية الجافة وكذلـــك حبـــوب اللقاح لغايات تربية النحل، بالإضافة إلى الصناعات الخشبية [١، ص٣٢٤-٣٣٥].

أظهرت نتائج العديد من الدراسات أن كمية المياه المعطاة للنبات تلعـــــب دورًا مهمًا في النمو و الإنتاجية للأشجار، لقد وجد Omari [٢] أن عدة أنواع من الأكاسيا شديدة الحساسية لمعاملات الري، وأن هنالك اختلافات كبيرة في نمو هذه الأنواع مـــع اختلاف كميات مياه الـــري وفترة الري لها، وأن زيادة كميات مياه الـــري للنبـــات تؤدي إلى زيادة في النمو الخضري وزيادة في قطر ســـاق النبات Mitchell and Chalmus [٣]، كما بين Mitchell *et al.* [٤] أن النقص في المياه يؤدي إلى النقص في النمو الخضري

للنبات، كذلك بين Cracium [٥] أن أنواع الكينا تنمو بشكل جيد تحت الري خاصة عندما يكون عامل الرطوبة هو العنصر المحدد للنمو، كذلك بين أن الفقد في غراس *E camaldulensis* بعد السنة الأولى يعزى إلى النقص في العناصر الدقيقة والناتج عن النقص في الرطوبة للنبات، كذلك فان النقص في الماء خاصة خلال فصل الصيف يلعب دوراً مهمًا في تدني الإنتاج لأشجار *E. globulus*، وأن الري أو الري مع التسميد يؤدي إلى نموات كبيرة وزيادة نسبة الساق مقارنة بالمجموع الخضري للنبات عند المقارنة بظروف الزراعة المطرية، إذ أن تدني كميات الرطوبة في حالة الزراعة المطرية يؤدي إلى أن نسبة عالية من المجموع الخضري تضاف إلى الجذور بدلاً منها إلى الساق Araujja *et al.*, (89) [٦]، كما بين Medeira and Pereirs [٧] أن الري والتسميد يؤديان إلى زيادة معنوية في إنتاج المجموع الخضري خلال السنتين الأوليين في غراس أشجار *E. globulus*، كذلك فإن ري هذه الغراس خلال الصيف عند عمر ثمانية أشهر يؤدي إلى زيادة في نموها تصل إلى ثلاثة أضعاف نموها مقارنة بالشاهد. بالنظر لعدم توفر مثل هذه الدراسات محليًا على الأنواع قيد الدراسة، فقد هدفت هذه الدراسة إلى: (١) تحديد الاحتياجات المائية لشتلات هذه الأنواع/الأصناف، (٢) تحديد الفترة الزمنية اللازمة لتربية أشتال هذه الأنواع/الأصناف في المشاتل أي الفترة التي يتم في نهايتها نقل هذه الأشتال إلى مشروعات التحريج أو تسويقها.

المواد وطرق البحث

جرى إنبات بذور عدة أنواع/أصناف من الأشجار الحرجية التي تم الحصول عليها من Kings Park Botanical Garden في أستراليا في صواني تشتيل حديدية استعمل فيها البيتموس كوسط للإنبات، شملت أربعة أنواع من الكينا (Eucalyptus): *E. eremophila* Maiden (4067), *E. Eucalyptus gamophylla* F. Muell. (4080), *E. camaldulensis* Dehnh (4033), و*E. oleosa* Muell ex Mig (4129)، نوعين من الـ Melaleuca: *Melaleuca eleutherostachya* (4272) ونوعين من الكازورينا Casuarina: *M. Lateralis* (4087)

Casuarina obesa Mig (1115) و *C. fraseriana* Mig (1108) إلا أن غـــراس هذا النـــوع (*C. fraseriana*) لم تنجح وتم إسقاطها من الدراسة. تم تشتيل غراس هذه الأنـــواع في تربة طينية حمراء قلوية (٢٥٪ رمل، ٥ ,٢٢٪ غرين، ٥ ,٥٢٪ طين ورقم هيدروجيني ٨ ,٧، ومحتواها من كربونات الكالسيوم ٩٧ ,٥٪ ومن المادة العضويـــة ٢٦ ,٠٪)، في قوارير بلاستيكية (٢٠×٢٠ سم)، ثم ريها في بداية التجربة إلى درجة الإشباع ومـــن ثم تعريضها لمعاملات الري (٢٥ ,٠، ٥٠ ,٠، ٧٥ ,٠ و٠٠ ,١ لتر لكل غرسة) كـــل أسبوعين مرة، وهذه الكميات تعادل: ٢٤، ٤١، ٥٧ و٦٤٪ من رطوبة التربة [٨، ص ١٢٦]، تم تنفيذ التجربة تحت الظروف الطبيعية للبيوت البلاستيكية العـــائدة لكليـــة الزراعة في الحرم الجامعي وذلك للتحكم في عمليات الري دون التحكـــم في عـــاملي الإضاءة أو الحرارة داخل هذه البيوت، حيث تراوح المعدل الشهري لدرجة الحرارة بين ١٢-٣٠ م°، والرطوبة النسبية بين ٥٦-٦٣٪ خلال فترة التجربة التي اســـتمرت ٣٦٥ يومًا. تم أخذ قياس أولى لأطوال هذه الأشتال عند عملية التشتيل بعمر ٢٥ يومًا، بعدها أخذ قياس أطـــوال الأشتال بشكل دوري كل أسبوعين مرة كمؤشـــر لنمـــو هـــذه الغراس، تم احتساب كل من:

الزيادة الكلية في طول النبات = (الطول الكلي - الطول الأولي)

$$\text{النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات} = \frac{\text{الطول الكلي - الطول الأولي}}{\text{الطول الأولي}} \times ١٠٠$$

$$\text{الزيادة التراكمية في طول النبات لكل شهرين} = \frac{\text{الطول الكلي في نهاية كل فترة - الطول الأولي}}{\text{الطول الأولي}} \times ١٠٠$$

$$\text{بالإضافة إلى معدل النمو النسبي في طول النبات} = \frac{\text{الطول الكلي - الطول الأولي}}{\text{عدد أيام التجربة (٣٦٥ يوما)}}$$

لعمل المقارنات في النمو للأشتال.

تم تنفيذ التجربة بنظام التصميم العشوائي الكامل بتجربة عاملية (Factorial in CRD) بواقع أربع مكررات للمعاملة الواحدة من معاملات الري المذكورة أعلاه. في نهاية التجربة والتي استمرت مدة سنة واحدة، تم تحليل البيانات الخاصة بأطوال النبات ولفترات نمو محددة لكل صنف لوحده باستخدام برنامج MSTAT ومن ثم اتباع نظام Duncan Multiple Range Test [٩، ص ٤٨] لعمل المقارنات بين متوسطات المعاملات المختلفة، كما تم تحليل النتائج المتعلقة بنوع الكازورينا باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD وذلك لعدم نجاح غراس الصنف الآخر.

النتائج

أظهرت النتائج المتعلقة بالزيادة الكلية في طول النبات، النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، ومعدل النمو النسبي في طول النبات على مستوى الأنواع بغض النظر عن المعاملات، تفوق غراس النوع *E. camaldulensis* وبفروق معنوية مقارنة مع غراس نوعي *E. gamophylla* و*E. oleosa*، حيث بلغت أعلى قيم لهذه الخواص لنوع *E. camaldulensis* ٣ ,٩٨ سم، ٤ ,٢٢٪ و٢٧ ,٠ سم/يوم على التوالي، كما احتلت غراس النوع *E eremophila*. المرتبة الثانية وبفروق معنوية في قيم هذه الخواص مقارنة بمثيلاتها بالنسبة لنوعي *E. gamophylla* و*E. oleosa*، عدا النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، إذ لم تظهر فروق معنوية في هذه الخاصية بين غراس *E.eremophila* وغراس *E.gamophylla*، كما أن أقل قيم لهذه الخواص تم الحصول عليه من غراس *E. oleosa* بالنسبة للزيادة التراكمية في طول النبات، فقد بينت النتائج أن هنالك فروقًا معنويةً في هذه الصفة بين أنواع الكينا (Eucalypt) قيد الدراسة، إذ بلغت أعلى قيمة لها ٣ ,١٥٪ في غراس النوع *E. camaldulensis* ، تلاه في ذلك غراس الأنواع *E. eremophila*، E. *gamophylla* و *E. oleosa* بنسب زيادة ٦ ,١٢، ٧ ,٩ و٦ ,٥٪ للأنواع نفسها على التوالي (الجدول رقم ١). أظهرت النتائج المتعلقة بنوعي الـ Melaleuca عدم وجود فروق معنوية في قيم كل من الزيادة الكلية في طول

النبات والنسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، بينما ظهرت فروق معنوية في معدل النمو النسبي في طول النبات لغراس النوعين، وقد احتلت غراس النوع *M. lateralis* المرتبة الأولى من حيث الزيادة الكلية في طول النبات ٤ ,٣٧ سم، في حين جاءت غراس النوع *M. eleutherostachya* في المرتبة الأولى من حيث النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، إذ بلغت ١ ,١٤٪ مقارنة بـ ٣ ,٧٪ في غراس النوع *M.lateralis*، أما بالنسبة للزيادة التراكمية في طول النبات، فقد بينت النتائج وجود فروق معنوية بين كل من *M. eleutherostachya* و*M. lateralis*، حيث بلغت أعلى قيمة لها في النوع *M. eleutherostachya* ٩ ,٩٪ تلاه *M. lateralis* بنسبة زيادة تراكمية في طول النبات بلغت١ ,٥٪. أما بالنسبة لنوع الكازورينا، فقد بلغت قيمة الزيادة الكلية في طول النبات ٦ ,٩١ سم، النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات ٩ ,٨٪ ومعدل النمو النسبي في طول النبات ٢٥ ,٠سم/يوم، في حين بلغت قيمة الزيادة التراكمية في طول النبات ٣ ,٦٪. بالنسبة لمعاملات الري وبغض النظر عن الأنواع، فقد أدى إتباع المعاملة الرابعة في ري غراس أنواع الكينا إلى الحصول على أعلى قيمة لكل من الزيادة الكلية في طول النبات (٢ ,٩٠ سم) ومعدل النمو النسبي في طول النبات (٢٥ ,٠ سم/ يوم) وبفروق معنوية بين هذه المعاملة وكل من المعاملتين الأولى والثانية، تلا هذه المعاملة كل من المعاملتين الثالثة والثانية على التوالي، في حين أن اتباع المعاملتين الثالثة والرابعة قد أدى إلى الحصول على أعلى قيم لكل من النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات (٧ ,٢٠٪) والزيادة التراكمية في طول النبات (٨ ,١٣٪) وبفروق معنوية بين هاتين المعاملتين والمعاملتين الأولى والثانية (الجدول رقم ٢).

تشير النتائج الخاصة بنوعي الـ Melaleuca إلى أن اتباع المعاملات الرابعة، الثالثة والثانية في الري، أدى إلى الحصول على أعلى قيم للخواص المدروسة، إذ بلغت قيمة كل من الزيادة الكلية في طول النبات، النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات والزيادة التراكمية في طول النبات (١ ,٤٤ سم، ٦ ,١٣٪ و٥ ,٩٪) باتباع المعاملة الرابعة وبفروق معنوية بين هذه المعاملة والمعاملة الأولى فقط، في حين بلغت أعلى

قيمة لمعدل النمو النسبي في طول النبات (١٢ ,٠سم /يوم) بإتباع المعاملة الرابعة أيضًا وبفروق معنوية بين جميع المعاملات. أما بالنسبة لغراس الكازورينا، فإن اتباع المعاملة الثالثة قد أعطى أعلى قيم للخواص المدروسة، فقد أدى إتباع هذه المعاملة إلى الحصول على أعلى قيمة للزيادة الكلية في طول النبات (٤ ,١١٩سم)، وبفروق معنوية مع كل من المعاملتين الأولى والثانية، أعلى قيمة للنسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات (١ ,١١٪)، وبفروق معنوية مقارنة بالمعاملة الأولى فقط، وكذلك أعلى قيمة لمعدل النمو النسبي في طول النبات (٣٣ ,٠ سم/يوم) وبفروق معنوية بين جميع معاملات الري المتبعة، في حين أن أعلى قيمة للزيادة التراكمية في طول النبات (٨٪) قد تم الحصول عليها باتباع المعاملة الثالثة وبفروق معنوية مقارنة بالمعاملتين الأولى والثانية.

الجدول رقم (١). الزيادة الكلية، النسبة المئوية للزيادة الكلية، معدل النمو النسبي، والزيادة التراكمية في طول النبات.

الأنواع	الزيادة الكلية في طول النبات (سم)	النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات (٪)	معدل النمو النسبي في طول النبات (سم/يوم)	الزيادة التراكمية في طول النبات (٪)
		Eucalyptus spp		
E. gamophylla	٦١ر٠ ب	١٥ر٠ ب	١٧ر٠ ب	٩ر٧ ج
E. eremophila	٨٨ر٤ أ	١٩ر٤ أب	٢٤ر٠ أ	١٢ر٦ ب
E. camaldulensis	٩٨ر٣ أ	٢٢ر٤ أ	٢٧ر٠ أ	١٥ر٣ أ
E. oleosa	٤٢ر٣ب	٩ر٠ ج	١٢ر٠ب	٥ر٦ د
		Melaleuca spp		
M. eleutherostachya	٣٦ر٩ أ	١٤ر١ أ	١٠ر٠ أ	٩ر٩ أ
M. lateralis	٣٧ر٤ أ	٧ر٣ أ	١٠ر٠ب	٥ر١ ب
		Casuarina spp		
C. obesa	٩١ر٦	٨ر٩	٢٥ر٠	٦ر٣

المتوسطات التي تحمل أحرفًا مختلفة في العمود الواحد للصنف الواحد تختلف معنويًا على مستوى ٥٪ (Duncan).

الجدول رقم (٢). تأثير معاملات الري المختلفة في نمو الغراس قيد الدراسة.

المعاملات لتر/ أسبوعين/غرسة	الزيادة الكلية في طول النبات (سم)	النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات	معدل النمو النسبي في طول النبات (سم/يوم)	الزيادة التراكمية في طول النبات (٪)
		Eucalyptus		
٠,٢٥	٤٣,٩ جـ	١١,٠ ب	١٢,٠ جـ	٦,٥ جـ
٠,٥٠	٦٩,٠ ب	١٥,٢ ب	١٩,٠ ب	١٠,٠ ب
٠,٧٥	٨٦,٩ أ	٢٠,٧ أ	٢٤,٠ أب	١٣,٨ أ
١,٠٠	٩٠,٢ أ	١٩,٠ أ	٢٥,٠ أ	١٣,٠ أ
		Melaleuca		
٠,٢٥	٢٤,٤ ب	٦,٩ ب	٠٦,٠ د	٣,٤ ب
٠,٥٠	٣٨,١ أ	١٠,٨ أب	١٠,٠ جـ	٨,٧ أ
٠,٧٥	٤٢,١ أ	١١,٤ أب	١١,٠ ب	٣,٨ أ
١,٠٠	٤٤,١ أ	١٣,٦ أ	١٢,٠ أ	٥,٩ أ
		Casuarina		
٠,٢٥	٤٧,٢ جـ	٠,٥ ب	١٣,٠ د	٣,٠ جـ
٠,٥٠	٨٩,٣ ب	٩,١ أ	٢٥,٠ جـ	٦,٤ ب
٠,٧٥	١١٩,٤ أ	١١,١ أ	٣٣,٠ أ	٨,٠ أ
١,٠٠	١١٠,٥ أب	١٠,٤ أ	٣٠,٠ ب	٧,٧ أب

المتوسطات التي تحمل أحرفًا مختلفةً في العمود الواحد للصنف الواحد تختلف معنويًا على مستوى ٥٪ (Duncan).

تشير النتائج المتعلقة بالزيادة التراكمية في طول النبات ونسبة الزيادة بالمقارنة بالفترات السابقة للري، إلى أنه باتباع المعاملة الأولى ولمدة ٦١-١٢٠ يومًا، تم الحصول على زيادات كبيرة في نسبة الزيادة التراكمية في طول النبات بالمقارنة بالري لفترة ١-٦٠ يومًا، إذ بلغت هذه الزيادة ٤,٢١٥، ٢,٢٠٦، ٩,١٤٠ و٤,١٤٥٪ بالنسبة للأنواع *E. gamophylla* *E..eremophila* *E. camaldulensis* و*E. oleosa* على التوالي الجدول رقم (٣).

كذلك فإن زيادة فترة الري إلى ١٢١-١٨٠ يومًا أدت إلى زيادة ٧ ,٣١، ٣ ,١٤، ٩ ,٥٠ و١ ,٤٨٪ مقارنة بفترة الري ٦١-١٢٠ يوماً وللأنواع نفسها على التوالي. كذلك فإن زيادة هذه الفترة إلى ١٨١-٢٤٠ يوماً أدت إلى زيادة كبيرة أيضاً بالنسبة لنوع *E. gamophylla* ٧ ,٤٠٪ مقارنة بالفترة ١٢١-١٨٠ يوماً، في حين أن زيادة فترة الري للأنواع الأخرى لم تؤد إلى زيادات كبيرة في الزيادة التراكمية في طول النبات.

إن اتباع المعاملات الثانية، الثالثة والرابعة في الري لمدة ٦١-١٢٠ يوماً أدى إلى زيادة كبيرة في نسبة الزيادة التراكمية في طول النبات مقارنة بفترة الري ١-٦٠ يوماً، إذ وصلت إلى ٣ ,١٩٢، ٨ ,١٩٦، ٥ ,١٨٩ و٨ ,٢٣٠٪ بالنسبة للمعاملة الثانية و٠ ,٣٠٤، ٨ ,١٦٠، ٦ ,١٣٥ و٧ ,٢٧٢٪ بالنسبة للمعاملة الثالثة و٩ ,٢٣٧، ١ ,١٣٢، ٨ ,١٣٢ و٠ ,٣٥٠٪ بالنسبة للمعاملة الرابعة وللأنواع *E. gamophylla* ، *E. eremophila*، *E. camaldulensis* و *E. oleosa*. على التوالي. إلا أن زيادة فترة الري إلى ما بعد ١٢٠ يوماً لم تؤد إلى زيادات كبيرة في الزيادة التراكمية في طول النبات بالمقارنة بالفترات التي قبلها.

كذلك فان ري غراس كل من *M. eleutherostachya*، *M. lateralis* و *C. obesa* باتباع المعاملة الأولى ولمدة ٦١-١٢٠، ١٢١-١٨٠ و١٨١-٢٤٠ يوماً أدى إلى زيادات كبيرة في الزيادة التراكمية في طول البنات بالمقارنة بالفترات التي قبلها، إذ بلغت هذه الزيادة ١ ,٢٠٧، ٠ ,٢٢٠، ٦ ,١٢٨٪ بالنسبة للفترة ٦١-١٢٠ يوماً و٩ ,٢٧، ٧ , ٤٣ و٢ ,٥٦٪ للفترة ١٢١-١٨٠ يوماً و٤ ,٣٦، ٤ ,٣٠ و٠ ,٤٨٪ للفترة ١٨١-٢٤٠ يوماً وللأنواع نفسها على التوالي. كذلك تشير نتائج المعاملات الثانية، الثالثة والرابعة إلى الاتجاه نفسه في الزيادة التراكمية في طول النبات وكذلك بالنسبة لفترات الري الثلاث.

الجدول رقم (٣). نسبة الزيادة التراكمية في طول النبات ونسبة الزيادة مقارنة بالفترات السابقة على مستوى الأنواع والمعاملات.

معاملات الري لتر/أسبوعين/ غرسة	فترات الري (يوم)	الأنواع: *E. gamophylla* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪	*E. eremophila* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪	*E. camaldulensis* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪	*E. oleosa* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪
الأولى	١-٦٠	١ر٣	-	١ر٦	-	٢ر٢	-	١ر١	-
	٦١-١٢٠	٤ر١	٢١٥ر٤	٩ر٤	٢٠٦ر٢	٥ر٣	١٤٠ر٩	٢ر٧	١٤٥ر٤
	١٢١-١٨٠	٥ر٤	٣١ر٧	٥ر٦	١٤ر٣	٨ر٠	٥٠ر٩	٤ر٠	٤٨ر١
٠ر٢٥	١٨١-٢٤٠	٧ر٦	٤٠ر٧	٦ر٦	١٧ر٩	١٠ر١	٢٦ر٢	٤ر٩	٢٢ر٥
	٢٤١-٣٠٠	٩ر٩	٣٠ر٣	٨ر١	٢٢ر٧	١١ر٩	١٧ر٨	٥ر٨	١٨ر٤
	٣٠١-٣٦٥	١٢ر٣	٢٤ر٢	١٠ر٤	٢٨ر٤	١٤ر٣	٢٠ر٢	٦ر٨	١٧ر٢
الثانية	١-٦٠	٢ر٦	-	٣ر١	-	٣ر٨	-	١ر٣	-
	٦١-١٢٠	٧ر٦	١٩٢ر٣	٩ر٢	١٩٦ر٨	١١ر٠	١٨٩,٥	٤ر٣	٢٣٠ر٨
	١٢١-١٨٠	٨ر٨	١٥ر٨	١١ر٠	١٩ر٦	١٢ر٩	١٧,٣	٥ر٨	٢٠ر٨
٠ر٥٠	١٨١-٢٤٠	٩ر٩	١٢ر٥	١٣ر٤	٢١ر٨	١٥ر٤	١٩,٤	٦ر٩	١٩ر٠
	٢٤١-٣٠٠	١١ر٣	١٤ر١	١٥ر٦	١٦ر٤	١٧ر٨	١٥ر٦	٨ر١	١٧ر٤
	٣٠١-٣٦٥	١٢ر٨	١٣ر٣	١٨ر١	١٦ر٠	٢٠ر٠	١٢ر٤	٩ر٣	١٤ر٨
الثالثة	١-٦٠	٢ر٥	-	٥ر١	-	٧ر٣	-	١ر١	-
	٦١-١٢٠	١٠ر١	٣٠٤ر٠	١٣ر٣	١٦٠ر٨	١٧ر٢	١٣٥ر٦	٤ر١	٢٧٢ر٧
	١٢١-١٨٠	١١ر٤	١٢ر٩	١٥ر٠	١٢ر٨	٢٠ر٨	٢٠ر٩	٥ر٢	٢٦ر٨
٠ر٧٥	١٨١-٢٤٠	١٢ر٩	١٣ر٢	١٩ر٨	٣٢ر٠	٢٤ر٠	١٥ر٤	٦ر٢	١٩ر٢
	٢٤١-٣٠٠	١٤ر٦	١٣ر٢	٢٣ر١	١٦ر٧	٢٦ر٨	١١ر٧	٧ر٤	١٩ر٣
	٣٠١-٣٦٥	١٦ر٦	١٣ر٧	٢٧ر٤	١٨ر٦	٢٩ر٦	١٠ر٤	٩ر١	٢٣ر٠
الرابعة	١-٦٠	٢ر٩	-	٥ر٣	-	٦ر٤	-	١ر٢	-
	٦١-١٢٠	٩ر٨	٢٣٧ر٩	١٢ر٣	١٣٢ر١	١٤ر٩	١٣٢ر٨	٤ر٥	٣٥٠ر٠
	١٢١-١٨٠	١٠ر٩	١١ر٢	١٤ر٤	١٧ر١	١٧ر٨	١٩ر٥	٦ر٦	٢٢ر٢
١,٠٠٠	١٨١-٢٤٠	١٣ر٥	٢٣ر٨	١٧ر١	١٨ر٧	٢٠ر٤	١٤ر٦	٧ر٨	١٨ر٢
	٢٤١-٣٠٠	١٦ر٠	١٨ر٥	١٩ر٣	١٢ر٩	٢٢ر٩	١٢ر٢	٩ر٠	١٥ر٤
	٣٠١-٣٦٥	١٨ر٣	١٤ر٤	٢٣ر٧	٢٢ر٨	٢٥ر٧	١٢ر٢	١٠ر٤	١٥ر٥

أقل فرق معنوي LSD (٥٪) = ٣٩ ,٥.

تابع الجدول رقم (٣).

معاملات الري لتر/أسبوعين/ غرسة	فترات الري (يوم)	الأنواع: Melaleuca *M. eleutherostachya* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪	Melaleuca *M. lateralis* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪	Casuarina *C. obesa* الزيادة التراكمية ٪	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة ٪
الأولى	١-٦٠	١ر٤	-	٠ر٥	-	٠ر٧	-
	٦١-١٢٠	٤ر٣	٢٠٧ر١	١ر٦	٢٢٠ر٠	١ر٦	١٢٨ر٦
	١٢١-١٨٠	٥ر٥	٢٧ر٩	٢ر٣	٤٣ر٧	٢ر٥	٥٦ر٢
٠ر٢٥	١٨١-٢٤٠	٧ر٥	٣٦ر٤	٣ر٠	٣٠ر٤	٣ر٧	٤٨ر٠
	٢٤١-٣٠٠	٨ر٥	١٣ر٣	٣ر٧	٢٣ر٣	٤ر٣	١٦ر٢
	٣٠١-٣٦٥	٩ر٣	٩ر٤	٤ر٦	٢٤ر٣	٥ر٠	١٦ر٣
الثانية	١-٦٠	٢ر١	-	١ر٨	-	١ر٢	-
	٦١-١٢٠	٦ر٤	٢٠٤ر٨	٦ر٠	٢٣٣ر٣	٥ر٢	٣٣٣ر٣
	١٢١-١٨٠	٨ر٦	٣٤ر٤	٧ر٤	٢٣ر٣	٦ر٤	٢٣ر١
٠ر٥٠	١٨١-٢٤٠	١٠ر٧	٢٤ر٤	٨ر٩	٢٠ر٣	٧ر٩	٢٣ر٤
	٢٤١-٣٠٠	١١ر٠	٢ر٨	٩ر٤	٥ر٦	٨ر٥	٧ر٦
	٣٠١-٣٦٥	١١ر٦	٥ر٤	١٠ر١	٧ر٤	٩ر١	٧ر١
الثالثة	١-٦٠	٢ر٢	-	١ر٢	-	١ر٤	-
	٦١-١٢٠	١٠ر٠	٣٥٤ر٥	٤ر١	٢٤١ر٧	٦ر٥	٣٦٤ر٣
	١٢١-١٨٠	١٢ر٣	٢٣ر٠	٥ر٠	٢١ر٩	٨ر٤	٢٩ر٢
٠ر٧٥	١٨١-٢٤٠	١٤ر٤	١٧ر١	٥ر٨	١٦ر٠	١٠ر٢	٢١ر٤
	٢٤١-٣٠٠	١٥ر٤	٦ر٩	٦ر١	٥ر٢	١٠ر٦	٣ر٩
	٣٠١-٣٦٥	١٦ر٥	٧ر١	٦ر٤	٤ر٩	١١ر١	٤ر٧
الرابعة	١-٦٠	٢ر١	-	١ر١	-	١ر٥	-
	٦١-١٢٠	١٠ر٩	٤١٩ر٠	٤ر٧	٣٢٧ر٣	٦ر٥	٣٣٣ر٣
	١٢١-١٨٠	١٤ر٠	٢٨ر٠	٥ر٧	٢١ر٣	٨ر٣	٢٧ر٧
١ر٠٠	١٨١-٢٤٠	١٦ر٨	٢٠ر٠	٦ر٨	١٩ر٣	٩ر٥	١٤ر٥
	٢٤١-٣٠٠	١٧ر٧	٥ر٤	٧ر٤	٨ر٨	١٠ر١	٦ر٣
	٣٠١-٣٦٥	١٩ر١	٧ر٩	٨ر١	٩ر٥	١٠ر٤	٣ر٠

أقل فرق معنوي LSD (٥٪) = ٤ر٧٠ — أقل فرق معنوي LSD (٥٪) = ٢ر٤٥

المناقشة

عند تحليل النتائج المتعلقة بكل من الزيادة الكلية، النسبة المئوية للزيادة الكلية والزيادة التراكمية في طول النبات لأنواع الكينا، يتضح أن المعاملة الثالثة (٧٥ ,٠ لتر/أسبوعين/غرسة) قد وجدت كافيةً، وبذلك يمكن توفير كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ٢٥٪ عند المقارنة بمعاملة الري الرابعة، في حين أن ري غراس هذه الأنواع باتباع المعاملة الثانية وجد كافيًا بالنسبة لمعدل النمو النسبي في طول النبات، وبذلك يمكن توفير كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ٣ ,٣٣ و٥٠٪ عند المقارنة بمعاملتي الري الثالثة والرابعة على التوالي. أما بالنسبة لغراس نوعي **Melaleuca**، فإنه بالإمكان الاكتفاء بمعاملة الري الثانية لكل من الزيادة الكلية، النسبة المئوية والزيادة التراكمية في طول النبات، وبذلك يمكن توفير كمية مياه الري بنسبة ٣ ,٣٣ و٥٠٪ مقارنة بمعاملتي الري الثالثة والرابعة على التوالي، في حين يلزم إتباع المعاملة الرابعة للحصول على أعلى قيمة لمعدل النمو النسبي في طول النبات.

أما بالنسبة لغراس *C. obesa*، فإن المعاملة الثالثة وجدت كافيةً بالنسبة للزيادة الكلية، معدل النمو النسبي والزيادة التراكمية في طول النبات وهذا بدوره يؤدي إلى توفير في مياه الري تصل نسبته إلى ٢٥٪ مقارنة بالمعاملة الرابعة، والمعاملة الثانية للنسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، وهذا يحقق وفرًا في مياه الري بنسبة ٣ ,٣٣ و٥٠٪ مقارنة بالمعاملتين الثالثة والرابعة على التوالي.

فيما يتعلق بالزيادة التراكمية في طول النبات، فقد وجد كافياً الري لمدة ١٨٠ يومًا باتباع المعاملة الأولى، في حين أن الري لمدة ١٢٠ يوماً كان قد وجد كافياً عند معاملات الري الثانية، الثالثة والرابعة. إن اتباع المعاملة الأولى في ري غراس *E. camaldulensis*, *E. gamophylla* و *E. oleosa* ولمدة ٢٤٠ يوما قد وجد كافيا، وهذا بدوره يؤدي إلى توفير في كميات مياه الري بنسب ٥٠، ٧ ,٦٦ و٧٥٪ عند المقارنة بالمعاملات الثانية، الثالثة والرابعة وللفترة نفسها على التوالي. أما بالنسبة لنوع *E. eremophila*، فإنه عند اتباع المعاملة الأولى، يمكن الاكتفاء بالري لمدة ١٢٠ يوما

فقط إذ لم تظهر زيادة كبيرة في الزيادة التراكمية في طول النبات بالمقارنة بالفترات السابقة. أما بالنسبة للمعاملات الأخرى، فإن فترة الري لمدة ١٢٠ أو ١٨٠ يوما قد وجدت كافية عند اتباع المعاملات الثانية، الثالثة والرابعة بالنسبة لأنواع الكينا (Eucalypt)، في حين أنه يمكن الاكتفاء بفترات الري ٢٤٠ يوما للمعاملات الأولى، الثالثة والرابعة، ومدة ١٨٠ يوما باتباع المعاملة الثانية للأنواع *M. lateralis, M.eleutherostachya* و*C.obesa* وهذا بدوره يؤدي إلى توفير كميات كبيرة في مياه الري المستخدمة في إنتاج الغراس الجدول رقم (٣)، إذ أن هذه المعاملات والفترات هي التي يمكن عندها إيقاف عمليات الري والإنتاج بأقل التكاليف سواء من حيث كميات مياه الري أو العمليات الزراعية الأخرى، وبالتالي نقل الغراس لزراعتها في الأرض الدائمة أو تسويقها.إن اتباع المعاملة الثانية قد وجد كافيا للحصول على أعلى قيمة للزيادة التراكمية في طول النبات بالنسبة للأنواع *E. gamophylla , M. lateralis* و*C. obesa* حيث أن ذلك يؤدي إلى توفير في كميات مياه الري يصل إلى ٣ ,٣٣ و٥٠٪ بالمقارنة بالمعاملتين الثالثة والرابعة، والمعاملة الثالثة بالنسبة للأنواع *E. eremophila, E.camaldulensis,* و *M. eleutherostachya*، وهذا يوفر ما نسبته ٢٥٪ بالمقارنة بالمعاملة الرابعة، والمعاملة الأولى بالنسبة لغراس *E.oleosa* إذ لم تظهر فروق معنوية مقارنة بالمعاملات الأخرى، الأمر الذي يحقق توفيرا في مياه الري تصل قيمته إلى ٥٠، ٧ ,٦٦ و٧٥٪ مقارنة بالمعاملات الثانية، الثالثة والرابعة على التوالي، وهذه هي المعاملات التي يمكن اتباعها في الري لإنتاج الغراس بأقل التكاليف من حيث كميات مياه الري المستخدمة. على مستوى جميع المعاملات، فإنه بالإمكان إيقاف عمليات الري بعد فترة ١٢٠ يوما للنوعين *E. gamophylla* و *E. eremophila* وبعد فترة ١٨٠ أو ٢٤٠ يوما بالنسبة للأنواع الأخرى *M. lateralis,. M. elutherostachya, E. oleosa E.camaldulensis* و*C. obesa*. إن الاختلاف في استجابة الأنواع المختلفة لمستويات مختلفة من الري يمكن أن يعزى إلى الاختلافات في تطور وارتقاء هذه الأنواع ومدى ملاءمتها للاختلافات في الظروف المناخية للمناطق المختلفة.

التوصيات

• يوصى باتباع معاملة الري الثالثة (٧٥ ,٠ لتر/أسبوعين/غرسة) في ري غراس أنواع الكينا Eucalyptus، والمعاملة الثانية (٥٠ ,٠ لتر/أسبوعين/غرسة) في ري غراس نوعي Melaleuca بالنسبة لكل من الزيادة الكلية في طول النبات، النسبة المئوية للزيادة الكلية، والزيادة التراكمية في طول النبات.

• يفضل اتباع معاملتي الري الثانية (٥٠ ,٠ لتر/أسبوعين/غرسة) والرابعة (٠٠ ,١ لتر/أسبوعين/غرسة) للحصول على أعلى معدل نمو نسبي في طول النبات في ري غراس كل من أنواع الكينا Eucalyptus وMelaleuca.

• وجد أن اتباع معاملة الري الثانية (٥٠ ,٠/أسبوعين/غرسة) مفضلة للنسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات، والمعاملة الثالثة (٧٥ ,٠ لتر/أسبوعين/غرسة) لكل من الزيادة الكلية في طول النبات، معدل النمو النسبي في طول النبات، والزيادة التراكمية في طول النبات لغراس *C. obesa*.

• اتباع معاملة الري الأولى (٢٥ ,٠ لتر/أسبوعين/غرسة) ولمدة ٢٤٠ يوما لري غراس الأنواع *E. camaldulensis, E gamophylla* و*E. oleosa*، ولمدة ١٢٠ يوما لري غراس النوع *E.eremophila* ، أو اتباع معاملات الري الثانية، الثالثة والرابعة ولمدة ١٢٠ يوما لري غراس أنواع الكينا Eucalypt قيد الدراسة.

• اتباع معاملة الري الثانية ولمدة ١٨٠ يوما لري غراس كل من *M. lateralis.* و*C. obesa* واتباع معاملات الري الأولى، الثالثة والرابعة ولمدة ٢٤٠ يوما لري غراس النوع *M. eleutherostachya*.

المراجع

[١] Norman, H.; Boden, R.W.; Christian, C.S.; Condon, R.W.; Dale, F.A.; Hart, A.J.; Leigh, J.H.; Marshall, J.K.; .McArthur, A.J.; Russell, V.; and Turnbull, J.W. *The Use of Trees and Shrubs in The_Dry Country of Australia*. Canberra: Australian Government Publishing Service , 1972.

[٢] Omari, M.A. " Growth of Four *Acacia* Species as Affected by Different Irrigation Regimes". *Dirasat* Vol. 2B, No.4 (1994), 225-36.

[٣] Mitchell, P. D. and Chalmers, D. J. "The Effect of Reduced Water Supply on Peach Tree Growth and Yield". *J. A.mer. S oc. Hort. Sci.* 107 (5) (1982),853-56.

[٤] Mitchell ,P.D; J,eric, P.H.; and Chalmers, D.J "The Effects of Regulated Water Deficits on Pear Tree Growth, Flowering, Fruit Growth, and Yield" . *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 (5) (1984), 604-06.

[٥] Cracium, G.C.J. "Eucalyptus Trials in the Northern Territory Coastal Region" *Aust.For.Res.* (8) (1978). 153-61.

[٦] Araujo, C.; Pereira, C.J.S.; Leal, L.; Tome, M.; Flower Ellis, J .; and Ericsson, T .; "Aboveground Biomass Production in an Irrigation and Fertilization Field Experiment with *E. globulus*". *Ann. Sci_For.* (46) suppl (1989), 526-28.

[٧] Medeira, M., and Pereira, J.S.; "Productivity , Nutrient Immobilization and Soil_Chemical Properties in an *E. globulus* Plantation Under Different Irrigation and Fertilization Regimes ".*Water-air and soil_Pollution* (54) (1990), 621-34.

[٨] Daniel, H. *Fundamentals of Soil Physics*. New York: Academic Press, (1980).

[٩] Little, T. M., and Hills, F.J. *Agricultural Experimentation Design and Analysis*. New York: John Wiley and Sons, (1978).

Effect of Different Irrigation Regimes on Growth of Some Forest Tree Species

Mohammad A. Omari
Department of Plant Production, Faculty of Agriculture
University of Jordan, Amman, Jordan

(Received 17/6/1417; accepted for publication 3/7/ 1418)

Abstract. Seedlings of some forest tree species including : *Eucalyptus gamophylla, E.eremophila, E. camaldulensis , E. oleosa , Melaleuca eleutherostachya ,M. lateralis* and *Casuarina obesa,* were subjected to four different irrigation regimes or treatments (0.25, 0.50, 0.75 and 1.0 liter) per plant every two weeks, and equivalent to 24, 41, 57, and 64٪ of soil moisture content under natural conditions of plastic house environment. Response was evaluated on the basis of total height increase, overall percentage of increase in plant height, relative height growth rate and percentage of accumulative increase in plant height. Seedlings of *E. camaldulensis* and *E. eremophila* were significantly higher in all growth measures among Eucalyptus seedlings, and *M. eleutherostachya* seedlings were better in the relative height growth rate and accumulative increase in plant height than *M. lateralis*. Irrigating Eucalyptus seedlings by treatments No.3 and 4 gave the best results, and treatments No. 2,3, and 4 were adequate to give the best results of total plant height increase and accumulative increase in plant height in Melaleuca seedlings, whereas, treatments No.3 and 4 were the best in Casuarina seedlings in all growth measures except overall percentage of increase in plant height, where treatments No. 2,3, and 4 found to give the best results. Also treatment No. 1 for 180 days, and treatment Nos. 2,3, and 4 for 120 days were adequate to give the highest values of accumulative increase in plant height, and as overall species, following treatment No.1 for 240 days in seedlings of *E. gamophylla, E. camaldulensis,* and *E. oleosa,* and for 120 days in seedlings of *E. eremophila* was adequate to give the best results of growth, and treatment Nos. 2,3, and 4 for periods from 120 to 180 days for Eucalyptus seedlings. Whereas, treatment Nos. 1,3 and 4 for 240 days, and treatment No.2 for 180 days were the best to give the best results when irrigating seedlings of *M. eleutherostachya, M. lateralis* and *C. obesa.*