

تأثير معاملات الري المختلفة في نمو أشاتال 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، ٥٠، ١٠٠، ١٧٥ و ١ لتر) والتي تعادل: ٢٤، ٤١، ٥٧ و ٦٤٪ من رطوبة التربة لكل غرسة كل أسبوعين مرة على نمو عدة أنواع/أصناف من الأشجار الحرجية، شملت أربعة أنواع من الكينا، *E. eremophila* Maiden، *E. oleosa* Muell. ex. Mig.، *E. camaldulensis* Dehnh، *Eucalyptus gamophylla* F. Muell. (Eucalyptus) من الأنواع *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 *Casuarina* في جميع الخواص المدروسة، عدا النسبة المثوية للزيادة الكلية في طول النبات، إذ أن المعاملات الثانية، الثالثة والرابعة قد أعطت أفضل النتائج. لقد وجد كافيًا الري باتباع المعاملة الأولى لمدة ١٨٠ يومًا، والمعاملات الثانية، الثالثة والرابعة لمدة ١٢٠ يومًا للحصول على أعلى قيم للزيادة التراكمية في طول النبات. على مستوى الأنواع، فلإن ري غراس

الأنواع *E. oleosa* و *E. camaldulensis* ، *E. gamophylla* باتباع المعاملة الأولى لمدة ٢٤٠ يوماً ولمدة ١٢٠ يوماً لري غراس *E. eremophila* قد وجد كافياً للحصول على أعلى قيم للخواص المدروسة، والمعاملات الثانية، الثالثة والرابعة لمدة تتراوح ما بين ١٢٠ و ١٨٠ يوماً لأنواع الكينا قيد الدراسة. أما بالنسبة للأنواع *C. obesa*، *M. lateralis*، *M. eleutherostachya*، فإن الري باتباع المعاملات الأولى، الثالثة، والرابعة لمدة ٢٤٠ يوماً، والمعاملة الثانية لمدة ١٨٠ يوماً قد وجد كافياً أيضاً للحصول على أفضل النتائج في الخواص المدروسة.

المقدمة

بدأ الاهتمام يتزايد بشكل كبير في استعمال الأشجار الحرجية في المناطق الجافة التي تتصف بفقر الغطاء الحراجي وصعوبة نجاح أعمال التحريج نظراً للظروف الصعبة السائدة في هذه المناطق وبخاصة تدني كميات الأمطار، وحتى تكون عملية إدخال هذه الأشجار والاستفادة منها علمية وسليمة، لا بد أن تأخذ طابع البحث العلمي لبيان احتياجات هذه الأشجار ومدى ملاءمتها للظروف السائدة في المواقع المختلفة، ومن بين هذه الدراسات، تحديد الاحتياجات المائية لهذه الأنواع وتحديد الفترات اللازمة لتربية غراس الأنواع المختلفة في المشاتل لتقليل تكاليف الإنتاج وبخاصة التوفير في كميات المياه المستخدمة. تمتاز الأنواع قيد الدراسة بخواص نباتية تكسيها أهمية خاصة بالنسبة للأردن من حيث الاستعمالات المتعددة لها، فهي أشجار تتراوح أطوالها بين أشجار متوسطة إلى عالية، يمكن استعمالها لغايات مصدات الرياح والأسيجة، الزينة وتحريج جوانب الطرق، إنتاج حطب الوقود والمواد العلفية الجافة وكذلك حبوب اللقاح لغايات تربية النحل، بالإضافة إلى الصناعات الخشبية [١]، ص ٣٢٤-٣٣٥.

أظهرت نتائج العديد من الدراسات أن كمية المياه المعطاة للنبات تلعب دوراً مهماً في النمو والإنتاجية للأشجار، لقد وجد Omari [٢] أن عدة أنواع من الأكاسيا شديدة الحساسية لمعاملات الري، وأن هنالك اختلافات كبيرة في نمو هذه الأنواع مع اختلاف كميات مياه الري وفترة الري لها، وأن زيادة كميات مياه الري للنبات تؤدي إلى زيادة في النمو الخضري وزيادة في قطر ساق 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 فإن النقص في الماء خاصة خلال فصل الصيف يلعب دوراً مهماً 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 (89) Arauja et al., [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 محلياً على الأنواع قيد الدراسة، فقد هدفت هذه الدراسة إلى: (١) تحديد الاحتياجات المائية لشتلات هذه الأنواع/الأصناف، (٢) تحديد الفترة الزمنية اللازمة لتربية أشجار هذه الأنواع/الأصناف في المشاتل أي الفترة التي يتم في نهايتها نقل هذه الأشجار 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 الببتموس 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* و *eleutherostachya* (4272) و *M. Lateralis* (4087) ونوعين من الكازورينا *Casuarina*:

C. fraseriana Mig (1108) وإلا أن غراس هذا النوع (*C. fraseriana*) لم تنجح وتم إسقاطها من الدراسة. تم تشتيل غراس هذه الأنواع في تربة طينية حمراء قلووية (٢٥٪ رمل، ٥، ٢٢٪ غرين، ٥، ٥٢٪ طين ورقم هيدروجيني ٨، ٧، ومحتواها من كربونات الكالسيوم ٩٧، ٥٪ ومن المادة العضوية ٢٦، ٠٪)، في قوارير بلاستيكية (٢٠×٢٠ سم)، ثم ربيها في بداية التجربة إلى درجة الإنبات ومن ثم تعريضها لمعاملات الري (٢٥، ٠، ٥٠، ٧٥، ٠، ٠، ١ لتر لكل غرسة) كل أسبوعين مرة، وهذه الكميات تعادل: ٢٤، ٤١، ٥٧ و ٦٤٪ من رطوبة التربة [٨، ص ١٢٦]، تم تنفيذ التجربة تحت الظروف الطبيعية للبيوت البلاستيكية العائدة لكلية الزراعة في الحرم الجامعي وذلك للتحكم في عمليات الري دون التحكم في عاملي 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 استمرت ٣٦٥ يومًا. تم أخذ قياس أولى لأطوال هذه الأشتال عند عملية التشتيل بعمر ٢٥ يومًا، بعدها أخذ قياس أطوال الأشتال بشكل دوري كل أسبوعين مرة كمؤشر لنمو هذه الغراس، تم احتساب كل من:

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

$$\text{النسبة المئوية للزيادة الكلية في طول النبات} = \frac{\text{الطول الكلي} - \text{الطول الأولي}}{\text{الطول الأولي}} \times 100$$

الزيادة التراكمية في طول النبات لكل شهرين =

$$100 \times \frac{\text{الطول الكلي في نهاية كل فترة} - \text{الطول الأولي}}{\text{الطول الأولي}}$$

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

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٪ و ٢٧، 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* و غراس *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 فروقاً معنوية 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 و ٦، 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. lateralis* و *M. eleutherostachya*، حيث بلغت أعلى قيمة لها في النوع *M. eleutherostachya* ٩، ٩٪ تلاه *M. lateralis* بنسبة زيادة تراكمية في طول النبات بلغت ١، 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، ٠ سم/يوم، في حين بلغت قيمة الزيادة التراكمية في طول النبات ٣، ٦٪. بالنسبة لمعاملات الري وبغض النظر عن الأنواع، فقد أدى اتباع 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٪ و ٥، ٩٪) باتباع المعاملة الرابعة وبفروق معنوية بين هذه المعاملة والمعاملة الأولى فقط، في حين بلغت أعلى

قيمة لمعدل النمو النسبي في طول النبات (١٢, ٠ سم/يوم) بإتباع المعاملة الرابعة أيضاً 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, ١١٩ سم)، وبفروق معنوية مع كل من المعاملتين الأولى والثانية، أعلى قيمة للنسبة المتوية 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 بإتباع المعاملة الثالثة وبفروق معنوية مقارنة بالمعاملتين الأولى والثانية.

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

الأنواع	الزيادة الكلية في طول النبات (سم)	النسبة المتوية للزيادة الكلية في طول النبات (٪)	معدل النمو النسبي في طول النبات (سم/يوم)	الزيادة التراكمية في طول النبات (٪)
Eucalyptus spp				
<i>E. gamophylla</i>	٦١٠ ب	١٥٠ ب	٠.١٧ ب	٩٧ ج
<i>E. eremophila</i>	٨٨٤ أ	١٩٤ أب	٠.٢٤ أ	١٢٦ ب
<i>E. camaldulensis</i>	٩٨٣ أ	٢٢٤ أ	٠.٢٧ أ	١٥٣ أ
<i>E. oleosa</i>	٤٢٣ ب	٩٠ ج	٠.١٢ ب	٥٦ د
Melaleuca spp				
<i>M. eleutherostachya</i>	٣٦٩ أ	١٤١ أ	٠.١٠ أ	٩٩ أ
<i>M. lateralis</i>	٣٧٤ أ	٧٣ أ	٠.١٠ ب	٥١ ب
Casuarina spp				
<i>C. obesa</i>	٩١٦	٨٩	٠.٢٥	٦٣

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

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

المعاملات لتر/ أسبوعين/غرسمة	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	ج ٤٣, ٩	ب ١١, ٠	ج ٠, ١٢	ج ٦, ٥
٠, ٥٠	ب ٦٩, ٠	ب ١٥, ٢	ب ٠, ١٩	ب ١٠, ٠
٠, ٧٥	أ ٨٦, ٩	أ ٢٠, ٧	أ ٠, ٢٤	أ ١٣, ٨
١, ٠٠	أ ٩٠, ٢	أ ١٩, ٠	أ ٠, ٢٥	أ ١٣, ٠
Melaleuca				
٠, ٢٥	ب ٢٤, ٤	ب ٦, ٩	د ٠, ٠٦	ب ٤, ٣
٠, ٥٠	أ ٣٨, ١	أ ١٠, ٨	ج ٠, ١٠	أ ٧, ٨
٠, ٧٥	أ ٤٢, ١	أ ١١, ٤	ب ٠, ١١	أ ٨, ٣
١, ٠٠	أ ٤٤, ١	أ ١٣, ٦	أ ٠, ١٢	أ ٩, ٥
Casuarina				
٠, ٢٥	ج ٤٧, ٢	ب ٥, ٠	د ٠, ١٣	ج ٣, ٠
٠, ٥٠	ب ٨٩, ٣	أ ٩, ١	ج ٠, ٢٥	ب ٦, ٤
٠, ٧٥	أ ١١٩, ٤	أ ١١, ١	أ ٠, ٣٣	أ ٨, ٠
١, ٠٠	أ ١١٠, ٥	أ ١٠, ٤	ب ٠, ٣٠	أ ٧, ٧

المتوسطات التي تحمل أحرفاً مختلفة في العمود الواحد للصف الواحد تختلف معنوياً 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 يوماً، تم الحصول على زيادات كبيرة في نسبة الزيادة التراكمية في طول النبات بالمقارنة بالري لفترة ١-٦٠ يوماً، إذ بلغت هذه الزيادة ٤, ٢١٥, ٢, ٢٠٦, ٩, ١٤٠, ٤ و 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 يوماً أدت إلى زيادة ٧, ٣١, ٣, ١٤, ٩, ٥٠, ١ و 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, ٨ و ٢٣٠٪ بالنسبة للمعاملة الثانية و ٠, ٣٠٤, ٨, ١٦٠, ٦, ١٣٥, ٧ و ٢٧٢٪ بالنسبة للمعاملة الثالثة و ٩, ٢٣٧, ١, ١٣٢, ٨, ١٣٢, ٠ و 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 فإن ري غراس كل من *M. eleutherostachya*, *M. lateralis* و *C. obesa* باتباع المعاملة الأولى ولمدة ٦١-١٢٠, ١٢١-١٨٠ و ١٨١-٢٤٠ يوماً أدى إلى زيادات كبيرة في الزيادة التراكمية في طول النبات بالمقارنة بالفترات التي قبلها، إذ بلغت هذه الزيادة ١, ٢٠٧, ٠, ٢٢٠, ٦, ١٢٨٪ بالنسبة للفترة ٦١-١٢٠ يوماً و ٩, ٢٧, ٧, ٤٣, ٢ و ٥٦٪ للفترة ١٢١-١٨٠ يوماً و ٤, ٣٦, ٤, ٣٠, ٠ و 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.

الأنواع								
معاملات الري لتر/أسبوعين/ غرسة	فترات الري (يوم)	الزيادة التراكمية %	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة %	الزيادة التراكمية %	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة %	الزيادة التراكمية %	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة %	الزيادة التراكمية مقارنة بالفترة السابقة %
<i>E. oleosa</i>								
الأولى	٦٠-١	١٣	-	١٦	-	٢٢	-	١١
	١٢٠-٦١	٤١	٢١٥٤	٤٩	٢٠٦٢	٥٣	١٤٠٩	٢٧
	١٨٠-١٢١	٥٤	٣١٧	٥٦	١٤٣	٨٠	٥٠٩	٤٠
٠.٢٥	٢٤٠-١٨١	٧٦	٤٠٧	٦٦	١٧٩	١٠١	٢٦٢	٤٩
	٣٠٠-٢٤١	٩٩	٣٠٣	٨١	٢٢٧	١١٩	١٧٨	٥٨
	٣٦٥-٣٠١	١٢٣	٢٤٢	١٠٤	٢٨٤	١٤٣	٢٠٢	٦٨
<i>E. camaldulensis</i>								
الثانية	٦٠-١	٢٦	-	٣١	-	٣٨	-	١٣
	١٢٠-٦١	٧٦	١٩٢٣	٩٢	١٩٦٨	١١٠	١٨٩,٥	٤٣
	١٨٠-١٢١	٨٨	١٥٨	١١٠	١٩٦	١٢٩	١٧,٣	٥٨
٠.٥٠	٢٤٠-١٨١	٩٩	١٢٥	١٣٤	٢١٨	١٥٤	١٩,٤	٦٩
	٣٠٠-٢٤١	١١٣	١٤١	١٥٦	١٦٤	١٧٨	١٥٦	٨١
	٣٦٥-٣٠١	١٢٨	١٣٣	١٨١	١٦٠	٢٠٠	١٢٤	٩٣
<i>E. eremophila</i>								
الثالثة	٦٠-١	٢٥	-	٥١	-	٧٣	-	١١
	١٢٠-٦١	١٠١	٣٠٤٠	١٣٣	١٦٠٨	١٧٢	١٣٥٦	٤١
	١٨٠-١٢١	١١٤	١٢٩	١٥٠	١٢٨	٢٠٨	٢٠٩	٥٢
٠.٧٥	٢٤٠-١٨١	١٢٩	١٣٢	١٩٨	٣٢٠	٢٤٠	١٥٤	٦٢
	٣٠٠-٢٤١	١٤٦	١٣٢	٢٣١	١٦٧	٢٦٨	١١٧	٧٤
	٣٦٥-٣٠١	١٦٦	١٣٧	٢٧٤	١٨٦	٢٩٦	١٠٤	٩١
<i>E. gamophylla</i>								
الرابعة	٦٠-١	٢٩	-	٥٣	-	٦٤	-	١٢
	١٢٠-٦١	٩٨	٢٣٧٩	١٢٣	١٣٢١	١٤٩	١٣٢٨	٥٤
	١٨٠-١٢١	١٠٩	١١٢	١٤٤	١٧١	١٧٨	١٩٥	٦٦
١,٠٠٠	٢٤٠-١٨١	١٣٥	٢٣٨	١٧١	١٨٧	٢٠٤	١٤٦	٧٨
	٣٠٠-٢٤١	١٦٠	١٨٥	١٩٣	١٢٩	٢٢٩	١٢٢	٩٠
	٣٦٥-٣٠١	١٨٣	١٤٤	٢٣٧	٢٢٨	٢٥٧	١٢٢	١٠٤

أقل فرق معنوي LSD (٠.٥) - ٣٩, ٥.

الأنواع

أقل فرق معنوي LSD (٥%) = ٤٧٠

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 كافية، 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 كافياً بالنسبة لمعدل النمو النسبي في طول النبات، وبذلك يمكن توفير كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ٣، ٣٣، و ٥٠٪ عند المقارنة بمعاملي 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، و ٥٠٪ مقارنة بمعاملي 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 كافية 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 وفراً في مياه الري بنسبة ٣، ٣٣، و ٥٠٪ مقارنة بالمعاملتين الثالثة والرابعة على التوالي.

فيما يتعلق بالزيادة التراكمية في طول النبات، فقد وجد كافياً الري لمدة ١٨٠ يوماً 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 يوماً قد وجد كافياً، وهذا بدوره يؤدي إلى توفير في كميات مياه الري بنسب ٥٠، ٧، ٦٦، و ٧٥٪ 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 يوماً

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 *C. obesa* و *M. lateralis*, *E. gamophylla* حيث أن ذلك يؤدي إلى توفير في كميات مياه الري يصل إلى ٣، ٣٣ و ٥٠٪ بالمقارنة بالمعاملتين الثالثة والرابعة، والمعاملة الثالثة بالنسبة للأنواع *E. eremophila* و *E. camaldulensis*، 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 توفيراً في مياه الري تصل قيمته إلى ٧، ٦٦ و ٧٥٪ 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 لل نوعين *E. gamophylla* و *E. eremophila* وبعد فترة ١٨٠ أو ٢٤٠ يوما بالنسبة للأنواع الأخرى *M. lateralis*, *M. elutherostachya*, *E. oleosa* و *E. camaldulensis*. إن الاختلاف في استجابة الأنواع المختلفة لمستويات مختلفة من الري يمكن أن يعزى إلى الاختلافات في تطور وارتقاء هذه الأنواع ومدى ملائمتها 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 معاملي الري الثانية (٥٠ , ٠ لتر/أسبوعين/غرسة) والرابعة (١٠٠ , ٠ لتر/أسبوعين/غرسة) للحصول على أعلى معدل نمو نسبي في طول النبات في ري غراس كل من أنواع الكينا *Eucalyptus* و *Melaleuca*.
- 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

- 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. [١]
- Omari, M.A. "Growth of Four *Acacia* Species as Affected by Different Irrigation Regimes". *Dirasat* Vol. 2B, No.4 (1994), 225-36. [٢]
- Mitchell, P. D. and Chalmers, D. J. "The Effect of Reduced Water Supply on Peach Tree Growth and Yield". *J. A.mer. Soc. Hort. Sci.* 107 (5) (1982), 853-56. [٣]
- Mitchell, P.D.; Jeric, 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. [٤]
- Cracium, G.C.J. "Eucalyptus Trials in the Northern Territory Coastal Region" *Aust.For.Res.* (8) (1978), 153-61. [٥]
- 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. [٦]
- 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. [٧]
- Daniel, H. *Fundamentals of Soil Physics*. New York: Academic Press, (1980). [٨]
- Little, T. M., and Hills, F.J. *Agricultural Experimentation Design and Analysis*. New York: John Wiley and Sons, (1978). [٩]

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*.