مجلة جامعة الملك سعود، م ٥، الآداب (٢)، ص ص ٦٣١-٦٦٤ (١٤١٣هـ / ١٩٩٣م).

العوامل المؤثرة في مورفولوجية وإنتاجية نخيل الخلاص في واحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية: دراسة حالة

عبدالله بن أحمد الطاهر

أستاذ مساعد، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود

الرياض، المملكة العربية السعودية

(ورد بتاريخ ١٤/٥/١٤١٢هـ، وقبل للنشر بتاريخ ٩/١٠/١٤١٢هـ)

ملخص البحث. تعتبر واحة الأحساء من أهم مناطق العالم ملاءمة لزراعة النخيل ويزرع فيها مجموعة من الأصناف من أهمها نخيل الخلاص الذي يشكل حوالى ١٥٪ من المجموع الكلي. في السنوات القليلة الماضية انخفضت إنتاجية النخيل في الواحة وذلك راجع إلى عدة أسباب من أهمها عدم العناية بالنخلة. لهذا فإن الهدف الرئيس لهذا البحث هو دراسة العوامل المؤثرة في مورفولوجية نخيل الخلاص وإنتاجيته، ولتحقيق ذلك فقد قام الباحث بمسح ١٥٠ نخلة في ٣٠ مزرعة من مزارع نخيل الخلاص. واستخدام معادلة معامل الارتباط، الانحدار المتعدد والانحدار المتدرج وذلك لتحديد ما يلي: ١ـ العلاقة بين حجم جمارة، طول الساق، قطر الساق وإنتاج نخلة الخلاص ومتغيرات الدراسة؛ ٢ـ أثر متغيرات الدراسة في حجم الجمارة، طول الساق، قطر الساق وإنتاج نخلة الخلاص؛ ٣ـ المتغيرات التي يجب إدخالها في نموذج الانحدار المتدرج.

لقد دلت نتائج تطبيق معادلة معامل الارتباط على أن بعض متغيرات الدراسة ترتبط ارتباطًا قويًّا والبعض الآخر يرتبط ارتباطًا ضعيفًا بحجم جمارة نخيل الخلاص، طول ساق النخلة، قطر ساق النخلة وإنتاجيتها.

كما تدل نتائج معادلة الانحدار المتعدد على أن تأثير المتغيرات المستقلة تقدر بحوالي ٧٠٪، ٦٩٪ و ٦٠٪ في كل من حجم الجمارة، قطر الساق، طول الساق والإنتاجية على التوالي. وأخيرًا تدل نتائج معادلة الانحدار المتدرج على أن المتغيرات التي يجب إدخالها في نموذج الانحدار المتدرج هي حجم الجمارة، طول الساق، قطر الساق، السماد العضوي والكيمياوي ومنسوب الماء الأرضي.

المقدمة

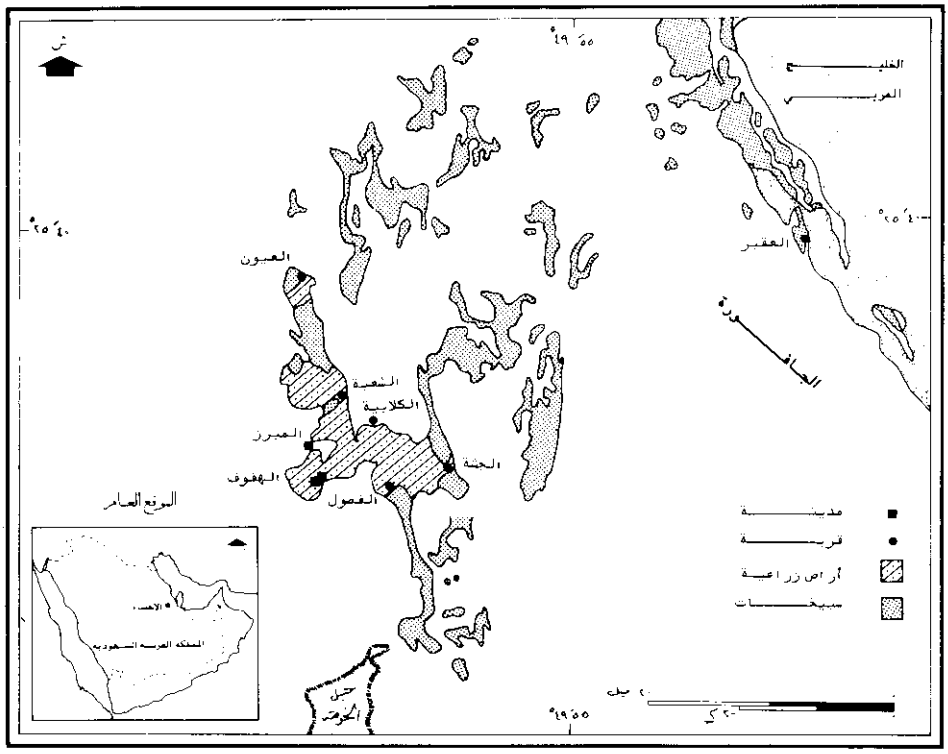
تقع واحة الأحساء في الجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية وتبعد حوالي ٧٥ كيلومترًا عن الساحل الغربي للخليج العربي. وتمتد هذه الواحة بين دائرتي عرض ٠٥′ ٢٥° و ٤٠′ ٢٥° شمالاً وخطي طول ١٠′ ٤٩° و ٥٥′ ٤٩° شرقًا (شكل رقم ١). يعود التركيب الجيولوجي لواحة الأحساء إلى التكوين الرباعي الذي يغطي مساحة كبيرة من الواحة ويحتوي على الرواسب السلتية والرملية المتحركة. وتتسم واحة الأحساء بسطح مستو مع انحدار بسيط نحو الشمال والشرق وترتفع فوق سطح البحر بحوالي ١١٠-١٥٠ مترًا. إن أهم أنواع الترب في الواحة هي التربة الرملية والرملية اللومية واللومية الرملية وهي السائدة في الواحة.[١] الجفاف وارتفاع درجات الحرارة هما أهم صفات مناخ واحة الأحساء، حيث يصل المتوسط السنوي للأمطار حوالي ٧٢ ملم ويصل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة حوالي ٢٥ درجة مئوية.

تعتبر واحة الأحساء من أقدم الواحات في الشرق الأوسط وأكبرها، حيث تصل مساحة الأراضي القابلة للزراعة فيها حوالي ٢٠٠٠٠ هكتار والأراضي المزروعة حوالي ٨٧٢٩ هكتارًا.[٢]

وتزرع في واحة الأحساء مجموعة من المحاصيل الزراعية، ومن أهمها أشجار نخيل

(١) عبدالله أحمد الطاهر، «تحديد المساحة المزروعة بالنخيل والمياه اللازمة لها في واحة الأحساء (المملكة العربية السعودية)،» *الجمعية الجغرافية الكويتية*، ع ١٢٨ (١٩٨٩م)، ص٣٠.

(٢) الطاهر، «تحديد المساحة المزروعة،» ص٤.



شكل رقم١ . خريطة واحة الأحساء .

التمور التي يصل عددها إلى حوالي ١,٦٢٤,٣١٧ نخلة، منها ١,٢٥١,٥٧٨ نخلة مثمرة (٧٧٪)،[٣] وتغطي حوالي ٧٧٪ (٦٧٣٨ هكتارًا) من الأراضي الزراعية في الواحة (٨٧٢٩ هكتارًا).[٤]

وتوجد في واحة الأحساء مجموعة من أصناف النخيل (حوالي ٥٠ صنفًا) التي يشكل

(٣) جلال الشناوي، *نظرة حول زراعة النخيل في واحة الأحساء* (الهفوف: هيئة إدارة وتشغيل مشروع الري والصرف بالأحساء، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٢م)، ص٤ .

(٤) الطاهر، «تحديد المساحة المزروعة،» ص٤ .

الرزيز والخلاص والشيشي والشيبيبي وأصناف أخرى حوالي ٦٠٪، ١٥٪، ٥٪، ٦٪، ١٤٪ على التوالي من المجموع الكلي.(٥)

تتمتع واحة الأحساء بمناخ مناسب لزراعة النخيل وإنضاج ثمارها وأن النخيل هو أنجح الأشجار المثمرة التي تجود زراعتها في هذه البيئة المناخية،(٦) حيث تتراوح الاحتياجات الحرارية لشجرة النخيل بين ١٢,٥ درجة مئوية إلى ٥١,٦٩ درجة مئوية وأن نضج الثمار يحتاج إلى جو شديد الجفاف وإضاءة جيدة.(٧) كما يتمتع المزارع في الأحساء بخبرة واسعة ومهارة متميزة في كل ما يتعلق بخدمة النخلة والعناية بها.

وعلى الرغم من ملاءمة الظروف البيئية والخبرة التي يمتاز بها المزارع في واحة الأحساء، إلا أن زراعة النخيل في واحة الأحساء تواجه مشكلة تدني إنتاج النخلة مقارنة بإنتاجيتها في الماضي وإنتاجيتها في المناطق الأخرى من المملكة والعالم (ملحق رقم ١). وكذلك انتشار مرض الوجام، حشرة حفار النخل، وحلم الفضار، بالإضافة إلى مشكلة الكثافة العالية في زراعة النخيل وعدم وفرة مياه الري لبعض الحقول.

الدراسات السابقة

تشير الدراسات المتعلقة بالنخلة وخاصة تلك الدراسات التي اهتمت بواحة الأحساء إلى أن هناك مجموعة من المشكلات تواجه زراعة النخيل في الأحساء التي أثرت في إنتاجية النخلة.

---

(٥) هيئة إدارة وتشغيل مشروع الري والصرف، *النخلة والواحة ومشروع الري والصرف بالأحساء* (الهفوف: قسم العلاقات، هيئة إدارة وتشغيل مشروع الري والصرف بالأحساء، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٣م)، ص٤.

(٦) أحمد السيد العادلي، «واحة الأحساء وتمورها،» *الخفجي*، س١٥، ع ١٢ (مارس، ١٩٨٦م)، ص٢٤.

(٧) طاهر خليفة، محمد زيني جوانه ومحمد إبراهيم السالم، *النخيل والتمور بالمملكة العربية السعودية* (الرياض: وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٣م)، ص ص٧٦-٨٠.

فلقد انخفضت إنتاجية شجرة النخيل في واحة الأحساء خلال الخمس عشرة سنة الماضية والسبب الرئيس راجع إلى أن شجرة النخيل أصبحت مهملة ولا تلقى إلا القليل من العناية والحماية. وقد بلغ الإنتاج الكلي لأشجار النخيل المثمرة (١,٣١٧,٤٥٧ نخلة) في واحة الأحساء حوالي ٦٧٣٧٨ طنًا في السنة،[٨] أي بمعدل حوالي ٥١ كيلو جرامًا للنخلة الواحدة. ذكر العادلي[٩] أن متوسط إنتاج النخلة من التمور في الأحساء مازال دون المستوى المنشود، حيث توضح الإحصائيات المتوافرة أن هذا المتوسط يتراوح بين ٤٠ إلى ٥٠ كيلو جرامًا للنخلة وأن السبب الرئيس لهذا الانخفاض في الإنتاج راجع إلى عدم وجود العناية الواجب توافرها للنخلة. أشار البرنس وآخرون[١٠] إلى أن المنطقة التي تقع حول جبل القارة في واحة الأحساء التي تصل مساحتها إلى حوالي ٣٦٠٠ هكتار تمتاز بكثافة عالية بأشجار النخيل تتراوح بين ٢٤٧ إلى ٤١٣ نخلة لكل هكتار. هذه الكثافة العالية بطبيعة الحال لها تأثير كبير في الإنتاجية.

يوجد اختلاف كبير في معدلات إنتاجية شجرة النخيل في واحة الأحساء، وذلك تبعًا للصنف حيث إن لكل صنف معدل إنتاج، إلا أن هناك عوامل عديدة تؤثر في معدلات الإنتاج في الصنف الواحد وهذه العوامل تشمل العوامل البيئية (الاحتياجات الحرارية، الأمطار والرطوبة، الرياح، التربة، ملوحة مياه الري، كمية مياه الري ومنسوب الماء الأرضي). العوامل المتعلقة بمورفولوجية النخلة (عمر النخلة، حجم الجمارة، قطر الساق وخلو النخلة من الآفات الزراعية وسلامتها من الأمراض). والعوامل المتعلقة بالخدمة

---

(٨) مصلحة الإحصاء الزراعي، *النتائج العامة للتعداد الزراعي الشامل على مستوى المديريات الزراعية بالمناطق لعام ١٩٨١/١٩٨٢م* (الرياض: إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٢م)، ص١٥٤.

(٩) العادلي، «واحة الأحساء،» ص٢٥.

(١٠) عادل محمد البرنس، يحيى مكي، سعد البراك، ومأمون طاهر تميم، «استعمال الرسم بالحاسب الآلي لعمل خرائط كثافية لمزارع النخيل بالأحساء بالمملكة العربية السعودية،» *ندوة النخيل الأولى*، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل بالأحساء، (١٩٨٣م)، ص٦٨٣.

البستانية التي يقوم بها المزارع (طريقة التلقيح والتوقيت السليم لها، حيوية وتوافق حبوب اللقاح التي يستعملها المزارع، التسميد، التقليم، مدى الاستفادة من الأرض بين أشجار النخيل والمسافة بين النخلة والأخرى.(١١)

كما يختلف نمو نخلة الخلاص وحجمها تبعًا لاختلاف طريقة الغرس (ملحق رقم ١) فإن نمو نخلة الخلاص يكون أسرع وحجمها أيضًا أكبر وتكون ساقها مستقيمة عندما تغرس بطريقة القوام (وفيها يتم غرس فسائل النخيل على أبعاد متساوية وعلى خطوط منتظمة بعد حراثة الأرض وتسويتها وتسميدها) بينما الفسائل التي تغرس بطريقة الخليف (تغرس فسائل النخيل في المسافة الواقعة بين نخلتين ذات الارتفاع المناسب وتستمر عملية غرس الفسائل بين النخيل ذات الارتفاع المناسب دون انقطاع)، فإن نموها وخاصة في السنوات الأولى يكون بطيئًا وحجم جمارتها وقطرها ضعيفًا وإنتاجيتها منخفضة، بالإضافة إلى أنها تتأخر في الإنتاج وأن ساقها عادة ما تكون ذات اعوجاج، وذلك بحثًا عن ضوء الشمس بينما تتمتع الفسائل التي تغرس بطريقة التلال (طريقة زراعة فسائل النخيل) حول تلال الحقول دون زراعة وسط الحقول كما هو معروف في الأحساء بزراعة النخيل حول حقول الأرز والمعروف في الأحساء بالضواحي) بقطر ساق وحجم جمارة كبيرة. وكذلك

---

(١١) حسين مرعي، *النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية* (الرياض: قسم الإعلام والنشر - إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٩٧١م)، ص ص٩٧، ١٨٦-١٩٠؛ عبدالجبار البكر، *نخلة التمور ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها* (بغداد: مطبعة العاني، ١٩٧٢م)، ص ص١٢٤-٢٠٣؛ عبداللطيف واكد، *النخيل* (القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٧٣م)، ص ص٢١٢-٢٢٥؛ فتحي حسن أحمد، سعيد القحطاني ويوسف أمين، *زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالمين العربي والإسلامي* (القاهرة: مطبعة جامعة عين شمس، ١٩٧٩م)، ص ص١٧٨-١٨١؛ خليفة وآخرون، *النخيل والتمور*، ص ص٨١، ١٠٤-١١٩؛ عبدالعزيز عبدالله قاسم، «أضواء على بعض العوامل المؤثرة على إنتاجية نخيل البلح،» *الخفجي*، س١٥، ع١٢ (مارس ١٩٨٦م)، ص ص٧-٩؛ محمد أبو لبدة، *اقتصاديات التمور في المملكة العربية السعودية* (الرياض: إدارة البحوث، الغرفة التجارية الصناعية، ١٤٠٩هـ)، ص ص ٤٩-٥٢.

تكون إنتاجيتها عالية ولكن أشجار النخيل التي تنمو تحت ظل هذه الطريقة لا يصل الماء حول حوضها كما هو الحال بالنسبة للطريقة الأولى والثانية، إلا أنها تعتبر أفضل في الإنتاج والنمو وهذا من المحتمل راجع إلى أن ماء الري يقوم بغسل العناصر الضرورية من حوض النخلة تحت ظل الطريقة الأولى والثانية بينما في الطريقة الثالثة تتراكم العناصر حول جذور النخلة مما يجعلها تستفيد أكثر من عملية التسميد.

لقد أدرك زارعو النخيل منذ زمن بعيد أثر تقارب زراعة النخيل على إنتاجيتها لذلك نصحوا بالزراعة المتباعدة للنخيل والأخذ بالقول الشائع «ضع أختي بعيدًا عني وخذ حملها مني.» كما نصحوا بأن تكون الزراعة مستقيمة ومتباعدة عن بعضها، وقد ورد أيضًا أن «أفضل الغرس ما بُوْعِدَ بينه حتى لا تمس جريدة نخلة جريدة نخلة أخرى وشره ما قُوْرِبَ بينه.»(١٢) كما أن المسافة بين النخلة والأخرى (الكثافة) تعتبر من أهم العوامل التي تؤثر في مورفولوجية النخلة من حيث سمك الساق وحجم الجمارة التي تؤثر بدورها في إنتاجية النخلة. فكلما تقاربت المسافة بين النخلة والأخرى أدت إلى ضعف ساق النخلة وإلى صغر حجم جماراتها وإلى التقليل من إنتاجيتها، وكلما تباعدت المسافة بين النخلة والأخرى، زاد سمك الساق وكبر حجم الجمارة وزاد إنتاجها. وهذا راجع إلى أن أشجار النخيل تتنافس فيما بينها على الأملاح المعدنية والماء في التربة وعلى الضوء، فكلما زادت المسافة بين النخلة والأخرى قلت المنافسة، وكلما قربت المسافة بين النخلة والأخرى، كانت المنافسة شديدة على الماء والمادة المغذية والضوء وفي كلتا الحالتين تتأثر مورفولوجية النخلة وإنتاجها.

وقد دلت نتائج الدراسة التي قام بها إبراهيم وسنبل(١٣) على أن الزراعة الكثيفة العشوائية أحد المعوقات التي تؤدي إلى انخفاض إنتاجية النخيل في منطقة القصيم. وقد وجد

---

(١٢) البكر، *نخلة التمور*، ص٣١٩.

(١٣) عاطف محمد إبراهيم وهاني مصطفى سنبل، «أوجه القصور في زراعة وإنتاج التمور في بعض مناطق زراعتها بالقصيم،» *برنامج الجلسات وملخصات البحوث، ندوة النخيل الثانية، جامعة الملك فيصل بالأحساء، المملكة العربية السعودية*، ١٩٨٦م، ص٨٦.

اليامي وعبد القوي[١٤] أن الكثافة العالية لزراعة النخيل من أهم المشكلات التي تواجه إنتاج التمور في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية. أشار النجار[١٥] إلى أن عدم الالتزام بالمسافات المناسبة بين الأشجار وخاصة في المزارع القديمة، من بين أهم المشكلات التي تواجه زراعة النخيل والتي تؤثر على نموها وانخفاض إنتاجيتها بالإضافة إلى أنها تؤدي إلى مشكلات الإصابة بالآفات الزراعية والأمراض والتي أيضًا تؤثر في النمو والإنتاج. ذكر قاسم[١٦] أن المسافة بين النخلة والأخرى تعتبر من الأسباب الرئيسة لزيادة إنتاج النخيل أو نقصه، وأن لها أيضًا دورًا كبيرًا في وصول الأشعة الشمسية وتقلب درجات الحرارة ومرور الرياح بين الأشجار. لهذا تعتبر دراسة أثر العوامل البيئية، العوامل المتعلقة بمورفولوجية النخلة والعوامل المتعلقة بالخدمة البستانية من أهم الدراسات التي يجب الاهتمام بها لمعرفة أهم العوامل الأكثر أثرًا في مورفولوجية نخيل الخلاص وإنتاجيته.

أهداف الدراسة

إن الهدف الرئيس لهذا البحث هو تحديد علاقة وأثر وأهم المتغيرات التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، قوام التربة، الأُسّ الهيدروجيني، عمر النخلة، كمية السماد العضوي، كمية السماد الكيمياوي، طريقة الغرس ومسافة الغرس (متغيرات الدراسة) في مورفولوجية (قطر ساق النخلة، طول ساق النخلة وحجم جمارة النخلة) وإنتاجية نخيل الخلاص في واحة الأحساء التي تكون على النحو التالي:

أولاً: تحديد العلاقة بين متغيرات الدراسة وبين كل من حجم جمارة النخلة، قطر ساق

---

(١٤) صالح عبدالكريم اليامي وعبدالسلام علي عبدالقوي، «نخيل المنطقة الغربية، أهميته الاقتصادية ومشاكل إنتاجه، «*برنامج الجلسات وملخصات البحوث، ندوة النخيل الثانية، جامعة الملك فيصل بالأحساء، المملكة العربية السعودية*، ١٩٨٦م، ص١٦٣.

(١٥) رفعت النجار، «بعض المعلومات الاقتصادية عن النخيل بالمملكة العربية السعودية،» *الخفجي*، س١٥، ع١٢ (مارس ١٩٨٦م)، ص١١.

(١٦) قاسم، «أضواء على بعض العوامل،» ص٨.

النخلة، (متوسط قطر الساق في الجزء السفلي والأوسط والعلوي من الساق)، طول ساق النخلة، وإنتاجيتها.

ثانيًا: تحديد أثر متغيرات الدراسة في كل من حجم جمارة النخلة، قطر ساق النخلة، طول ساق النخلة وإنتاجيتها.

ثالثًا: تحديد متغيرات الدراسة التي يجب إدخالها في نموذج الانحدار المتدرج وذات الأثر الأهم في إنتاجية نخيل الخلاص.

البيانات والمعلومات المستخدمة في البحث

نظرًا لعدم توافر البيانات والمعلومات المتعلقة بمتغيرات البحث فقد قام الباحث بتصميم استبانة (ملحق رقم ٣) تم بواسطتها جمع المعلومات والبيانات المرتبطة بجميع متغيرات الدراسة المذكورة آنفًا، وذلك عن طريق اختيار مجموعة من الحقول الزراعية والمزروعة بنخيل الخلاص في أماكن متفرقة من الواحة التي تختلف في طريقة الغرس، عمر النخيل، والمسافة بين النخلة والأخرى. وفي كل حقل تم اختيار خمس نخلات اختيارًا عشوائيًا ومن ثم تعبئة الاستبانات عن طريق القياس والمقابلة والملاحظة.

طريقة البحث ووسائله

وتحقيقًا لأهداف هذا البحث فقد اتبع الباحث الخطوات التالية:

أولًا: استخدام معادلة معامل الارتباط correlation coefficient equation ، وذلك لتحديد العلاقة بين المتغيرات التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، قوام التربة، الأسّ الهيدروجيني، عمر النخلة، كمية السماد العضوي، كمية السماد الكيمياوي، طريقة الغرس ومسافة الغرس وحجم جمارة النخلة، قطر ساق النخلة، طول ساق النخلة وإنتاجيتها.

ثانيًا: استخدام معادلة الانحدار المتعدد multiple regression equation ، وذلك لتحديد أثر المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، قوام التربة، الأسّ الهيدروجيني، عمر النخلة، كمية السماد العضوي، كمية السماد الكيميائي، طريقة الغرس ومسافة الغرس في حجم جمارة نخيل الخلاص، قطر ساق نخلة الخلاص، طول ساق نخلة الخلاص وإنتاجيتها (المتغيرات التابعة).

ثالثًا: استخدام معادلة الانحدار المتدرج stepwise regression equation ، وذلك لتحديد أثر المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، قوام التربة، الأسّ الهيدروجيني، عمر النخلة، كمية السماد العضوي، كمية السماد الكيميائي، طريقة الغرس، ومسافة الغرس التي يجب إدخالها في نموذج الانحدار المتدرج وذات الأثر الأهم في إنتاجية نخيل الخلاص.

تحليل النتائج

بناء على المعلومات التي تم تجميعها عن طريق دراسة ١٥٠ نخلة في ثلاثين مزرعة من مزارع نخيل الخلاص في واحة الأحساء وتطبيق المعادلات الإحصائية المذكورة في البحث، فقد توصل الباحث إلى نتائج سوف يتم تحليلها ومناقشتها على النحو التالي:

أولاً: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

تنقسم متغيرات الدراسة إلى ما يلي:

المجموعة الأولى التي تحتوي فقط على إنتاجية نخيل الخلاص التي يصل فيها متوسط الإنتاج للنخيل المدروسة إلى حوالي ٨٢,٣٠ كيلو جراما وأن قيم الانحراف المعياري يساوي ٢٩,٧ كيلو جراما بينما يصل الحد الأدنى (٢١ كيلو جرامًا) والأقصى إلى (١٧٥ كيلو جرامًا) لإنتاج نخيل الخلاص حيث يصل الفرق بينهما إلى حوالي ٨ أضعاف.

المجموعة الثانية التي تشمل المتغيرات المتعلقة بكمية ملوحة مياه الري ومنسوب الماء

الأرضي . يصل متوسط كمية مياه الري للحقول المدروسة إلى حوالي ٤٧٢٤ مترًا مكعبًا/ دونم/ السنة وأن قيمة الانحراف المعياري تصل إلى حوالي ١٧٣٤,٨ مترًا مكعبًا/ الدونم/ السنة . يصل الاختلاف بين الحد الأدنى (٥٢٨ مترًا مكعبًا/ الدونم/ السنة) والأقصى (٨٩٧٦ مترًا مكعبًا/ الدونم/ السنة) إلى حوالي سبعة عشر ضعفًا، وهذا الاختلاف راجع إلى اختلاف طرق الري المستعملة في الواحة، وهناك الطرق التقليدية وهي السائدة (الري بالغمر) ذات كفاءة الري المتدنية والطرق الحديثة (الري بالتنقيط) ذات الكفاءة العالية . بينما يصل متوسط ملوحة مياه الري ومنسوب الماء الأرضي إلى حوالي ٢,٩٨ مليموز/ سم و ١,٠٥ متر على التوالي، وأن الانحراف المعياري لكل منهما يصل إلى ٠,٦٢ مليموز/ سم و ٢, متر على التوالي . وأما الفرق بين الحدين الأدنى والأقصى لملوحة مياه الري ومنسوب الماء الأرضي فإنه يصل إلى الضعف (جدول رقم ١) .

المجموعة الثالثة التي تتضمن المتغيرات المتعلقة بالتربة (قوام التربة، الأُسّ الهيدروجيني، ملوحة التربة) . يختلف قوام التربة في واحة الأحساء من جهة إلى أخرى ولكن التربة الرملية اللومية هي السائدة في معظم الحقول المدروسة على عمق ١٢٠سم إلا أن هناك التربة الرملية، اللومية الرملية، الرملية الطينية اللومية، الطينية اللومية واللومية . أما فيما يتعلق بالأُسّ الهيدروجيني (pH) للتربة، فإن قيمة المتوسط تصل إلى حوالي ٧,٤٤ مولي/ للتر بينما يصل الحد الأدنى والأقصى إلى حوالي ٧,٠٨ و ٧,٩٩ مولي/ للتر على التوالي، وأن الانحراف المعياري يساوي ٢٨, مولي/ للتر. بينما يصل متوسط ملوحة التربة إلى حوالي ٢,٢٥ مليموز/سم وأن الانحراف المعياري يعادل ١,٣٤ مليموز/ سم والفرق بين الحد الأدنى (٨٧, مليموز/ سم) والحد الأقصى (٦,٦٧ مليموز/ سم) يساوي ٥,٨ مليموز/سم .

المجموعة الرابعة وتحتوي على المتغيرات المتعلقة بمورفولوجية نخلة الخلاص (عمر النخلة، حجم جمارة النخلة، قطر الساق وطول الساق) . نخلة الخلاص تعتبر من الأشجار المعمرة حيث يزيد متوسط عمرها على المائة سنة . يصل متوسط عمر النخيل المدروس إلى حوالي ٣١ سنة بينما تصل قيمة الانحراف المعياري إلى حوالي ١٦,٢٠ سنة . وأما فيما يتعلق

جدول رقم ١ . قيمة الحد الأدنى والأقصى والمتوسط والانحراف المعياري لمتغيرات الدراسة .

المتغيرات	الإنتاج	المتغيرات المتعلقة بالمياه				متغيرات التربة		متغيرات مورفولوجية النخلة				متغيرات التسميد		متغيرات الغرس	
القيمة	بالكيلو جرام	كمية مياه الري م٣/ دونم/ السنة	ملوحة مياه الري مليموز/سم عند ٢٥°	منسوب الماء الأرضي بـ م	ملوحة التربة مليموز/ عند ٢٥م	الأس الهيدروجيني pH مولي/ للتر	قوام التربة	عمر النخلة بالسنة	حجم الجمارة بـ م٣	قطر الساق بـ م	طول الساق بـ م	كمية السماد العضوي بالكيلو جرام/ ٢ سنة	كمية السماد الكيمياوي بالكيلو جرام/ ٢ سنة	طريقة الغرس	مسافة الغرس بـ م
الحد الأدنى	٢١	٥٢٨	٢,٣	,٦٠	,٨٧	٧,٠٨	رملية رملية لومية	١١	,١٢	,٣٢	٢,١٥	٤٠	—	١ ـ طريقة القوام	٤
الحد الأقصى	١٧٥	٨٩٧٦	٤,٨	١,٢٠	٦,٦٧	٧,٩٩	لومية رملية رملية طينية لومية	٩٠	,٤٥	,٦٦	١٣,٢	١٥٠	٢	٢ـ طريقة الخلف	١٠
المتوسط	٨٢,٣٠	٤٧٢٤	٢,٩٨	١,٠٥	٢,٢٥	٧,٤٤	طينية لومية	٣١	,٢٥	,٤٩	٦,٠٠	٨٠,٨٠	٠٠,٧٥	٣ ـ طريقة الزراعة حول تلال الحقول	٦,٤
الانحراف المعياري (انحراف معياري واحد)	٢٩,٧	١٧٣٤,٨٠	,٦٢	,٢	١,٣٤	,٢٨	لومية	١٦,٢٠	,٠٧٤	,٠٦٨	٢,٠٥	٣٠,٠٦	٠٠,٨٢		١,٢٤

المصدر: من عمل وحساب الباحث .

بالاختلاف بين عمر النخيل المدروس، فيصل إلى حوالي ثمانية أضعاف ما بين الحد الأدنى (١١ سنة) والحد الأقصى (٩٠ سنة). كذلك يوجد اختلاف بين حجم جمارة نخيل الخلاص المدروس إلى حوالي أربعة أضعاف ما بين الحد الأدنى (١٢ ,م^{٣}) والأقصى (٤٥ ,م^{٣}). وأما متوسط حجم جمارة النخيل المدروس فيصل إلى حوالي ٢٥ ,م^{٣}، بينما تصل قيمة الانحراف المعياري إلى ٠٧ ,م^{٣}. أما قطر ساق نخلة الخلاص فيصل الاختلاف بين الحد الأدنى (٣٢, متر) والأقصى (٦٦, متر) إلى الضعف، بينما يصل متوسط قطر نخيل الخلاص إلى حوالي ٤٩, متر وقيمة الانحراف المعياري ٠٦٨, ٠ أما الفرق بين الحد الأدنى (١٥ ,٢ متر) والأقصى (٢ ,١٣ متر) لطول ساق النخيل المدروس فيصل إلى ستة أضعاف وأن متوسط طول نخيل العينة يصل إلى ستة أمتار والانحراف المعياري إلى ٠٥ ,٢ متر. تعتبر نخلة الخلاص ذات معدل نمو سنوي منخفض (٢٠, متر) مقارنة بأختها نخلة الرزيز التي يزيد معدل نموها السنوي على ذلك.

المجموعة الخامسة التي تشتمل على كمية السماد العضوي والكيمياوي، يصل المتوسط للكمية التي توضع تحت شجرة النخيل من السماد العضوي والكيمياوي إلى ٨٠ ,٨٠ كيلو جرام و ٧٥, كيلو جرام لكل سنتين على التوالي بينما تصل قيمة الانحراف المعياري للسماد العضوي والكيمياوي فيقدر بحوالي ٠٦ ,٣٠ و ٨٢, كيلو جرام على التوالي. الاختلاف بين الحد الأدنى (٤٠ كيلو جرامًا) والحد الأقصى (١٥٠ كيلو جرامًا) يصل إلى حوالي أربعة أضعاف بينما يصل الحد الأدنى للسماد الكيمياوي إلى (صفر) والحد الأقصى (٢ كيلو جرام).

المجموعة السادسة وهي المتغيرات المتعلقة بغرس نخيل الخلاص ومسافة الغرس بين النخلة والأخرى. إن متوسط مسافة الغرس بين النخلة والأخرى يصل إلى ٤٠ ,٦ متر وقيمة الانحراف المعياري هي ٢٤ ,١ متر بينما يصل الحد الأقصى لمسافة الغرس إلى حوالي ١٠ أمتار والحد الأدنى إلى ٤ أمتار، أي أن الفرق بينهما يصل إلى الضعف.

ثانيًا: تحليل نتائج معامل الارتباط

أولاً: العلاقة بين متغيرات الدراسة وحجم الجمارة. العلاقة بين حجم جمارة نخيل الخلاص والمتغيرات المتعلقة بكمية مياه الري وملوحتها ومنسوب الماء الأرضي تكون على النحو التالي: إن الزيادة في كمية مياه الري تؤدي إلى الزيادة في حجم جمارة نخيل الخلاص (R=٠,٤١). بينما ارتفاع ملوحة مياه الري أيضًا تؤدي إلى زيادة في حجم جمارة نخيل الخلاص، إلا أن الارتباط بين ملوحة مياه الري وحجم الجمارة يعتبر ارتباطًا إيجابيًّا ضعيفًا جدًّا (R=٠,٠٤). انخفاض منسوب الماء الأرضي يرتبط ارتباطًا سلبيًّا ضعيفًا مع حجم جمارة نخيل الخلاص (R= ٠,٠٣-). أما العلاقة بين حجم جمارة نخيل الخلاص ومتغيرات التربة فهي كالتالي: الزيادة في ملوحة التربة تؤدي إلى النقص في حجم جمارة نخيل الخلاص (R = ٠,٤٠-). بينما حجم جمارة نخيل الخلاص يزداد مع زيادة الأس الهيدروجيني، أي في التربة القلوية وأن الارتباط يكون ضعيفًا جدًّا (R = ٠,١). كذلك حجم جمارة النخيل يزداد عندما يزرع في الترب اللومية وإن كان معامل الارتباط ضعيفًا جدًّا وتكاد تكون العلاقة معدومة (R = ٠,٠٠٢). العلاقة بين حجم جمارة نخيل الخلاص والمتغيرات الأخرى لمورفولوجية النخلة قوية مقارنة بالمتغيرات الأخرى. فحجم جمارة نخيل الخلاص ينخفض مع زيادة عمر النخلة (R = ٠,٥٥-)، ومع زيادة طول الساق (R = ٠,٤٣-)، كما أن حجم جمارة نخيل الخلاص يرتبط ارتباطًا إيجابيًّا قويًّا بقطر الساق (R = ٠,٧٥). إن الارتباط بين حجم جمارة نخيل الخلاص ومتغيرات التسميد ارتباط إيجابي، فالزيادة في كمية السماد العضوي والكيمياوي تؤدي إلى زيادة حجم جمارة نخيل الخلاص، حيث يصل معامل الارتباط إلى حوالي R = ٠,٣٠ و R = ٠,٤٠ على التوالي. وأخيرًا فالارتباط بين حجم جمارة نخيل الخلاص وطريقة الغرس ومسافة الغرس ارتباط إيجابي (R = ٠,٥٠) و (R = ٠,٣٠) على التوالي (جدول رقم ٢).

ثانيًا: العلاقة بين قطر ساق نخلة الخلاص ومتغيرات الدراسة. قطر ساق نخلة الخلاص يزداد مع زيادة كمية مياه الري (R = ٠,٢٢)؛ كذلك ارتفاع ملوحة مياه الري يرتبط ارتباطًا إيجابيًّا مع قطر ساق نخلة الخلاص (R = ٠,١٠) بينما زيادة انخفاض منسوب الماء الأرضي ذو علاقة إيجابية ضعيفة جدًّا بقطر ساق نخلة الخلاص

جدول رقم ٢ . العلاقة بين متغيرات الدراسة وبين حجم الحمارة، قطر الساق، طول الساق والإنتاج لنخلة الخلاص في واحة الأحساء.

اسم	الإنتاج	المتغيرات المتعلقة بالمياه			متغيرات التربة		متغيرات مورفولوجية النخلة				متغيرات التسميد		متغيرات الغرس	
المتغير		كمية مياه السري م³/ دونم/ السنة	ملوحة مياه السري مليموز/سم عند ٢٥°	منسوب الماء الأرضي بـ م	ملوحة التربة مليموز/ عند ٢٥م	الأس الهيدروجيني سم	قوام التربة	عمر النخلة بالسنة	حجم الجمارة بـ م٣	قطر الساق بـ م	طول الساق بـ م	كمية السماد العضوي بالكيلو جرام	كمية السماد الكيمياوي بالكيلو جرام	طريقة الغرس	مسافة الغرس بـ م
حجم الجمارة	٠,٥٨	٠,٤١	٠,٠٤	-٠,٠٣	-٠,٤٠	٠,١٠	٠,٠٠٢	-٠,٥٥	١,٠٠	٠,٧٥	-٠,٤٣	٠,٢٠	٠,٤٠	٠,٥٠	٠,٣٠
قطر الساق	٠,٥٠	٠,٢٢	٠,١٠	٠,٠٠١	-٠,٢٠	٠,٠١	٠,١٥	-٠,٥٨	٠,٧٥	١,٠٠	-٠,٥٠	٠,١٣	٠,٣٠	٠,٥٠	٠,٤٦
طول الساق	-٠,٠٣	-٠,٣٠	-٠,١٠	-٠,٠١	-٠,١١	٠,٠٤	٠,٣٥	٠,٨٩	-٠,٤٣	-٠,٥٠	١,٠٠	-٠,٥٠	-٠,٢٠	-٠,٣٠	-٠,٥٠
الإنتاج	١,٠٠	٠,٢٤	-٠,١٠	-٠,١٠	-٠,٤١	-٠,١٠	٠,١٠	-٠,٢٢	٠,٥٨	٠,٥٠	-٠,٠٣	٠,٣٤	٠,٤١	٠,٤١	٠,١٠

المصدر: من عمل وحساب المؤلف.

(R = ٠,٠٠١). أما في حالة علاقة قطر ساق نخلة الخلاص بمتغيرات التربة، فإننا نجد أن ارتفاع ملوحة التربة يؤدي إلى التقليل من قطر ساق نخلة الخلاص (R = ٠,٢٠-). أما الأس الهيدروجيني وقوام التربة، فإن ارتباطهما بقطر ساق نخلة الخلاص ارتباط ضعيف جدًا، حيث تصل قيمة معامل الارتباط إلى R = ٠,٠١ و R = ٠,١٥ على التوالي. بينما قطر ساق نخلة الخلاص ينخفض مع زيادة عمر نخلة الخلاص (R = ٠,٥٨-) وكذلك مع زيادة طول ساقها (R = ٠,٥٠-). أما العلاقة بين قطر ساق النخلة ومتغيرات التسميد، فإنها علاقة إيجابية ضعيفة جدًا مع السماد العضوي (R = ٠,١٣) وإيجابية ضعيفة مع السماد الكيميـاوي (R = ٠,٣٠). وأخيراً فإنه يوجد ارتباط وثيق بين طريقة الغرس وقطر ساق نخلة الخلاص (R = ٠,٥٠) وكذلك الحال بالنسبة لمسافة الغرس (R = ٠,٤٦) (جدول رقم ٢).

ثالثًا: العلاقة بين طول ساق نخلة الخلاص ومتغيرات الدراسة. طول ساق نخلة الخلاص يرتبط ارتباطًا سلبيًا ضعيفًا مع كمية مياه الري (R = ٠,٣٠-) ومع ملوحة مياه الري (R = ٠,١٠-) وكذلك الحال بالنسبة لمنسوب الماء الأرضي (R = ٠,٠١-). وهذا يعني أن زيادة كمية مياه الري وارتفاع ملوحتها وانخفاض منسوب الماء الأرضي يؤدي إلى التقليل من نمو ساق نخلة الخلاص. كذلك الحال بالنسبة لمتغيرات التربة، حيث إن ارتباط طول طول ساق نخلة الخلاص بملوحة التربة ارتباط سلبي (R = ٠,١١-)؛ وأيضًا اختلاف قوام التربة من التربة الرملية إلى التربة اللومية يترابط ارتباطًا سلبيًا مع طول ساق نخلة الخلاص (R = ٠,٣٥-). بينما تكون العلاقة بين طول ساق نخلة الخلاص والأسّ الهيدروجيني للتربة علاقة إيجابية ضعيفة جدًا (R = ٠,٠٤). وأما طول ساق نخلة الخلاص، فإنه ذو علاقة سلبية مع طريقة الغرس (R = ٠,٣٠-) ومسافة الغرس (R = ٠,٥٠-). أما طول ساق نخلة الخلاص، فيرتبط ارتباطًا قويًا مع عمر النخلة حيث يدل على ذلك معامل الارتباط (R = ٠,٨٩). الارتباط بين كمية السماد العضوي وطول الساق يكون ارتباطًا سلبيًا ضعيفًا جدًا (R = ٠,٠٥-)؛ وأما الارتباط بين طول الساق وكمية السماد الكيميـاوي، فإنه ارتباط سلبي ضعيف (R = ٠,٣٠-) (جدول رقم ٢).

رابعًا: العلاقة بين إنتاجية نخيل الخلاص ومتغيرات الدراسة. زيادة كمية مياه الري تؤدي إلى زيادة في إنتاجية نخيل الخلاص، إلا أن معامل الارتباط يدل على أن العلاقة بين هذين المتغيرين ضعيفة (R = ٠,٢٤) بينما زيادة ملوحة مياه الري وزيادة انخفاض منسوب الماء الأرضي يؤديان إلى التقليل من إنتاجية نخيل الخلاص، إلا أن الارتباط بين هذين المتغيرين وإنتاجية نخيل الخلاص ضعيفة جدًّا، حيث يدل على ذلك معامل الارتباط لكل منهما (R = ٠,١٠-). كذلك ارتفاع ملوحة التربة وارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني والتغير في قوام التربة من التربة الرملية إلى اللومية يؤدي إلى انخفاض في إنتاجية نخيل الخلاص، حيث يشير إلى ذلك معامل الارتباط بين إنتاجية نخيل الخلاص وملوحة التربة، الأس الهيدروجيني وقوام التربة - R = ٠,٤١ ، R = ٠,١٠- على التوالي. أما العلاقة بين إنتاجية نخيل الخلاص والمتغيرات المتعلقة بمورفولوجية نخيل الخلاص، فهي مختلفة من متغير إلى آخر، فزيادة عمر نخيل الخلاص تؤدي إلى انخفاض انتاجيتها (R = ٠,٢٢-)، بينما زيادة حجم الجمارة يرتبط ارتباطًا إيجابيًّا بإنتاجية نخيل الخلاص (R = ٠,٥٨)، وكذلك زيادة قطر ساق نخيل الخلاص تؤدي إلى زيادة إنتاجية نخيل الخلاص (R = ٠,٥٠). أما زيادة طول ساق النخلة، فإنها تؤدي إلى انخفاض إنتاجية النخلة (R = ٠,٠٣). العلاقة بين إنتاجية نخيل الخلاص ومتغيرات التسميد ذات ارتباط إيجابي ضعيف، فالزيادة في كمية السماد العضوي تؤدي إلى زيادة إنتاجية نخلة الخلاص (R = ٠,٣٤) وكذلك بالنسبة لزيادة في كمية السماد الكيمياوي (R = ٠,٤١). وأخيرًا فإن الارتباط بين طريقة الغرس وإنتاجية نخيل الخلاص ارتباط إيجابي ضعيف (R = ٠,٤١). وأما مسافة الغرس، فإن ارتباطها بإنتاجية نخيل الخلاص ضعيفة جدًّا حيث يدل على ذلك معامل الارتباط R = ٠,١٠ (جدول رقم ٢).

ثالثًا: تحليل نتائج الانحدار المتعدد

أولاً: تحديد أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في حجم جمارة نخيل الخلاص (المتغير التابع). أثر متغيرات الدراسة والمدونة في جدول رقم ٣ في حجم جمارة

نخيل الخلاص يمكن معرفته من خلال معايير الانحدار المتعدد. إن الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، الأس الهيدروجيني، قوام التربة (التحول من التربة الرملية إلى اللومية)، قطر الساق، طول الساق، كمية السماد الكيمياوي، طريقة الغرس ومسافة الغرس يؤثر إيجابيًا في حجم جمارة نخيل الخلاص، كما يدل على ذلك قيم تقدير المعلم parameter estimate لهذه المتغيرات المستقلة ٠,٠٠٠٠٠٣، ٠,٠٣٥٩١٧، ٠,٠٠٠٢٧٨، ٠,٥٣٧٨٧٢، ٠,٠٠٥٥١٢، ٠,٠٠٧٣١٨، ٠,٠٠٨٣١٩، ٠,٠٠٣٩٩٤ على التوالي (جدول رقم ٣). أما الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، عمر النخلة وكمية السماد العضوي، فتؤثر سلبيًا في حجم جمارة نخيل الخلاص، كما يدل على ذلك أيضًا قيم تقدير المعلم لهذه المتغيرات التي تكسون على النحو التالي: ـ ٠,٠٠١٨٦٦، ـ٠,٠٠٠٣٩٩، ـ ٠,٠١٤٩٩٢، ـ٠,٠٠١٥٢٢ و٠,٠٠٠٤٥٠ ـ على التوالي. إن التغير في قيم المتغيرات المستقلة التالية: قطر الساق، عمر النخلة، ملوحة التربة والأس الهيدروجيني ذو أثر فعال في حجم جمارة نخيل الخلاص، ويدل على ذلك قيمة معامل البيتا beta coefficient لهذه المتغيرات التي تعادل ٠,٤٩٥٠٥٩، ـ ٠,٣٣٢٥٦٢، ـ ٠,٢٧١٦٨٣، ٠,١٣٦٤٤٨ على التوالي. ومما يدل على صحة هذا الاستنتاج، قيمة احتمالية ت probability of t لهذه المتغيرات، حيث إن احتمالية ت لقطر الساق (٠,٠٠٠١)، ملوحة التربة (٠,٠٠١٩)، عمر النخلة (٠,٠١٠٩) والأس الهيدروجيني (٠,٠١٢٦). أما بقية المتغيرات المستقلة الأخرى، فإن قيمة احتمالية ت تشير إلى أن هذه المتغيرات ليس لها أثر مهم في حجم جمارة نخيل الخلاص، حيث ترتفع قيمة احتمالية ت على قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٥).

عمومًا إن حوالي ٧٠٪ من التغير في حجم جمارة نخيل الخلاص يفسر بالتقلب في المتغيرات المستقلة وهذا يدل على أهمية هذه المتغيرات في حجم جمارة نخيل الخلاص كما يوضح ذلك مربع معامل الارتباط (R^2) الذي يساوي ٠,٧٠. كما يؤكد ذلك قيمة احتمالية ف (٠,٠٠١) وقيمة ف (٢٤,٩٢٤) عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) (جدول رقم ٣).

جدول رقم ٣ . معايير الانحدار المتعدد المستخدمة لتوضيح أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في حجم جمارة نخيل الخلاص (المتغير التابع) في واحة الأحساء .

المتغيرات المستقلة (Independent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (Probability of T)
الجزء المحصور (intercept)	٠,٢٤٧٣٣٧-	—	٠,١١١٢٦٧	,٠٢٧٩
كمية مياه الري	٠,٠٠٠٠٠٣	٠,٠٧٢٧١٣	٠,٠٠٠٠٠٣	,٣٣٠١
ملوحة مياه الري	٠,٠٠١٨٦٦-	٠,٠١٥٥٠٨-	٠,٠٠٧١٠٥	,٧٩٣٣
منسوب الماء الأرضي	٠,٠٠٠٣٩٩-	٠,١٠٧٧٣٨-	٠,٠٠٠٢١١	,٠٦٠٨
ملوحة التربة	٠,٠١٤٩٩٢-	٠,٢٧١٦٨٣-	٠,٠٠٤٧٤٠	,٠٠١٩
الأس الهيدروجيني	٠,٠٣٥٩١٧	٠,١٣٦٤٤٨	٠,٠١٤٢٠٣	,٠١٢٦
قوام التربة	٠,٠٠٠٢٧٨	٠,٠٠٤٣٥٩	٠,٠٠٤١٠٢	,٩٤٦١
عمر النخلة	٠,٠٠١٥٢٢-	٠,٣٣٢٥٦٢-	٠,٠٠٠٥٨٩	,٠١٠٩
قطر الساق	٠,٥٣٧٨٧٢	٠,٤٩٥٠٥٩	٠,٠٧٧٩٧٨	,٠٠٠١
طول الساق	٠,٠٠٥٥١٢	٠,١٥٢٦١٩	٠,٠٠٤٢٩٨	,٢٠١٩
كمية السماد العضوي	٠,٠٠٠٤٥٠-	,٠١٨٥٩٣-	٠,٠٠١٢٧٣	,٧٢٤٠
كمية السماد الكيمياوي	٠,٠٠٧٣١٨	٠,٠٨٠٦٠٨	٠,٠٠٦١٠	٠,٢٣٢٦
طريقة الغرس	٠,٠٠٨٣١٩	٠,٠٥٨٨٥٧	٠,٠١٠٠٢٨	,٤٠٨٢
مساحة الغرس	٠,٠٠٣٩٩٤	٠,٠٦٦٧٩٢	٠,٠٠٤٦٧٥	,٣٩٤٤

عدد الحالات = ١٥٠ ، قيمة ف = ٢٤,٩٢٤ ، احتمالية ف = ٠٠١ , مربع معامل الارتباط = ٧٠ , مستوى الدلالة = ٠٥ ,

المصدر: من عمل وحساب الباحث .

ثانيًا: تحديد أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في قطر الساق (المتغير التابع) والموضحة في جدول رقم ٤. توضح معايير الانحدار المتعدد والمدونة في جدول رقم ٤ أثر المتغيرات المستقلة في قطر الساق. إن ارتفاع قيمة المتغيرات المستقلة التالية: منسوب الماء الأرضي، حجم الجمارة، كمية السماد العضوي، طريقة الغرس ومسافة الغرس تؤدي إلى الزيادة في قطر الساق، ويدل على ذلك قيمة تقدير المعلم للمتغيرات المستقلة المذكورة أعلاه التي تساوي ٠,٠٠٠٠٩٤، ٠,٤٨١٨٤٤، ٠,٠٠٠٦٠٩، ٠,٠٣٢٥٦٩، ٠,٠١٨٠٢٢، على التوالي. وأما الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، ملوحة التربة، الأس الهيدروجيني، عمر النخلة، طول الساق وكمية السماد الكيمياوي، فإنها تؤدي إلى التقليل من قطر الساق، كما يدل على ذلك قيم تقدير المعلم لهذه المتغيرات التي تكون على النحو التالي: - ٠,٠٠٠٠٠٧، ٠، - ٠,٠١٠٩٥٢، - ٠,٠٠٠١٥٤، ٠، - ٠,٠٠٠٢٩٤، ٠، - ٠,٠٠٢٧٦٧، ٠ و - ٠,٠١٤٧٩٩ على التوالي. تعتبر المتغيرات المستقلة التالية: حجم الجمارة، مسافة الغرس، طريقة الغرس، كمية السماد الكيمياوي، كمية مياه الري، وملوحة التربة ذات الأثر الأكبر والأهم في قطر الساق، حيث يدل على ذلك قيمة معامل البيتا الذي يساوي ٠,٥٢٣٥١٤، ٠,٣٢٧٤٤٩، ٠,٢٥٠٣٤٦، ٠، - ٠,١٧٧١١٥، ٠، - ٠,١٨٢٩٨٤، ٠ و-٠,٢١٥٦٣٤، ٠ على التوالي. ومما يدل على أن هذه المتغيرات المستقلة ذات أثر مهم في قطر الساق قيمة احتمالية ت، حيث تساوي ٠,٠٠٠١، ٠,٠٠٠١، ٠,٠٠٠٥، ٠,٠١٠٠، ٠,٠١٦٢، و ٠,٠١٧٥ على التوالي، وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥). أما بقية المتغيرات المستقلة الأخرى (ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، الأس الهيدروجيني، قوام التربة، عمر النخلة، طول الساق وكمية السماد الكيمياوي)، فإن تأثيرها غير مهم لأن قيمة احتمالية ت أعلى من مستوى الدلالة (٠,٠٥).

إن حوالي ٦٩٪ من التغير في قطر الساق يفسر بالتقلب في المتغيرات المستقلة، وهذا يدل على أهمية هذه المتغيرات في قطر الساق حيث يدل على ذلك مربع معامل الارتباط R^2 الذي يساوي ٠,٦٩ كما يؤكد صحة هذا الاستنتاج قيمة احتمالية ف (٠,٠٠٠١) وقيمة ف (٢٣,٠٠١) عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ (جدول رقم ٤).

جدول رقم ٤ . معايير الانحدار المتعدد المستخدم لتوضيح أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في قطر ساق نخلة الخلاص (المتغير التابع) في واحة الأحساء .

المتغيرات المستقلة (Independent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
الجزء المحصور (intercept)	٠,٢٩٦٧٨٣	—	٠,١٠٤١٤٥	٠,٠٠٥١
كمية مياه الري	٠,٠٠٠٠٠٧-	٠,١٨٢٩٨٤-	٠,٠٠٠٠٠٣	٠,٠١٦٢
ملوحة مياه الري	٠,٠٠٧٩٠١-	٠,٠٧١٣٥٤-	٠,٠٠٦٦٩٣	,٢٣٩٨
منسوب الماء الأرضي	٠,٠٠٠٠٩٤	٠,٠٢٧٤١٨	٠,٠٠٠٢٠٣	٠,٦٤٤٧
ملوحة التربة	٠,٠١٠٩٥٢-	٠,٢١٥٦٣٤-	٠,٠٠٤٥٥٢	٠,٠١٧٥
الأس الهيدروجيني	٠,٠٠٠١٥٤-	٠,٠٠٠٦٣٥-	٠,٠١٣٧٥٥	٠,٩٩١١
قوام التربة	٠,٠٠٠٢٤٤-	٠,٠٠٤١٦٢-	٠,٠٠٣٨٨٢	٠,٩٤٩٩
عمر النخلة	٠,٠٠٠٢٩٤-	٠,٠٦٩٨٢٦-	٠,٠٠٠٥٧١	٠,٦٠٧٤
حجم الجمارة	٠,٤٨١٨٤٤-	٠,٥٢٣٥١٤	٠,٠٦٩٨٥٩	٠,٠٠٠١
طول الساق	٠,٠٠٢٧٦٧-	٠,٠٨٣٢٤٥-	٠,٠٠٤٠٨٦	٠,٤٩٩٤
كمية السماد العضوي	٠,٠٠٠٦٠٩	٠,٠٢٧٣١٢	٠,٠٠١٢٠٣٨	٠,٦١٣٨
كمية السماد الكيمياوي	٠,٠١٤٧٩٩-	٠,١٧٧١١٥-	٠,٠٠٠٥٦٦٧	٠,٠١٠٠
طريقة الغرس	٠,٠٣٢٥٦٩	٠,٢٥٠٣٤٦	٠,٠٠٩٠٩٦	٠,٠٠٠٥
مسافة الغرس	٠,٠١٨٠٢٢	٠,٣٢٧٤٤٩	٠,٠٠٤١٥٩	٠,٠٠٠١

عدد الحالات = ١٥٠ ، قيمة ف = ٢٣,٠٠١ ، احتمالية ف = ٠٠٠١, مربع الإرتباط = ٦٩, مستوى الدلالة = ٠٥,

المصدر: من عمل وحساب الباحث .

ثالثًا: تحديد أثر متغير الدراسة (المتغيرات المستقلة) في طول الساق (المتغير التابع) المذكور في جدول رقم ٥. يحتوي جدول رقم ٥ على معايير الانحدار المتعدد التي توضح أثر المتغيرات المستقلة آنفة الذكر في طول الساق. إن الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، عمر النخلة، حجم جمارة نخيل الخلاص، كمية السماد العضوي، طريقة الغرس ذات تأثير إيجابي في طول ساق نخلة الخلاص، ويدل على ذلك قيم تقدير المعلم لهذه المتغيرات المستقلة الذي يساوي ٢٣٧٤٥٢,٠، ٠,٠٠٠٤٠٧، ٠,١١٤١٤٣، ٢,١٦٧٢٣٤، ٠,٠٦٧١١٤، ٠,٦٣٧٧٩٩ على التوالي. أما الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، ملوحة التربة، الأس الهيدروجيني، قوام التربة، قطر الساق، كمية السماد الكيمياوي ومسافة الغرس، فإنها ذات تأثير سلبي في طول الساق حيث يشير إلى ذلك قيم تقدير المعلم لهذه المتغيرات الذي يعادل -٠,٠٠٠١٤٧، -٠,٠٦١٠٩١، -٠,٥٩٨٤٣٩، -١,٧٥٧٢١، -١,٢١٤٥٢٢، -٠,١١٠٤٨٦ و -٠,١٥٢٠٢٤ على التوالي. تختلف المتغيرات المستقلة في أثرها في المتغير التابع (طول الساق)، إلا أن أهم هذه المتغيرات أثرًا هي المتغيرات المستقلة التالية: عمر النخلة، طريقة الغرس، كمية مياه الري، كمية السماد العضوي، قوام التربة، والأس الهيدروجيني، ومما يدل على ذلك قيم معامل البيتا لهذه المتغيرات الذي يساوي ٠,٩٠٠٤٥٥، ٠,١٦٢٩٥٥، -٠,١٢٤٠٥٥، ٠,١٠٠٠٦١، -٠,٠٩٩٥٣٨ و -٠,٠٨٢١٠٣ على التوالي. كذلك قيمة احتمالية ت تدل على صحة هذا الاستنتاج، حيث تصل قيمتها لهذه المتغيرات على النحو التالي: عمر النخلة (٠,٠٠٠١)، طريقة الغرس (٠,٠٠١١)، كمية مياه الري (٠,٠١٩٣)، كمية السماد العضوي (٠,٠٠٧٢)، قوام التربة (٠,٠٢٩٦) والأس الهيدروجيني (٠,٠٣٦٧)، حيث إن هذه القيم (قيمة احتمالية ت) أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) بينما لبقية المتغيرات المستقلة الأخرى (جدول رقم ٥) قيم احتمالية ت تكون أعلى من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يدل على أن أثر هذه المتغيرات المستقلة غير فعّال في طول ساق نخلة الخلاص.

إن حوالي ٨٥٪ من التغير في طول ساق نخلة الخلاص يفسر بالتقلب في المتغيرات المستقلة، وهذا يدل على أهمية هذه المتغيرات المستقلة في طول ساق نخلة الخلاص، كما

جدول رقم ٥ . معايير الانحدار المتعدد المستخدمة لتوضيح أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في طول ساق نخلة الخلاص (المتغير التابع) في واحة الأحساء .

المتغيرات المستقلة (Independent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
الجزء المحصور (intercept)	٦,٦٧٧٣٥٢	—	٢,١٧١٨٩٨	٠,٠٠٢٥
كمية مياه الري	٠,٠٠٠١٤٧-	٠,١٢٤٠٥٥-	٠,٠٠٠٠٦٢	٠,٠١٩٣
ملوحة مياه الري	٠,٢٣٧٤٥٢	٠,٠٧١٢٧٥	٠,١٣٩٤٥٧	٠,٠٩٠٩
منسوب الماء الأرضي	٠,٠٠٠٤٠٧	٠,٠٠٣٩٥٧	٠,٠٠٤٢٤٨	٠,٩٢٣٩
ملوحة التربة	٠,٠٦١٠٩١-	٠,٠٣٩٩٨٠-	٠,٠٩٧٢٤٥	٠,٥٣٠٩
الأس الهيدروجيني (pH)	٠,٥٩٨٤٣٩-	٠,٠٨٢١٠٣-	٠,٢٨٣٥٦٩	٠,٠٣٦٧
قوام التربة	٠,١٧٥٧٢١-	٠,٠٩٩٥٣٨-	٠,٠٧٩٩٢٩	٠,٠٢٩٦
عمر النخلة	٠,١١٤١٤٣	٠,٩٠٠٤٥٥	٠,٠٠٦٩٠٨	٠,٠٠٠١
حجم الجمارة	٢,١٦٧٢٣٤	٠,٠٧٨٢٦٧	١,٦٩٠١٨٤	٠,٢٠١٩
قطر الساق	١,٢١٤٥٢٢-	٠,٠٤٠٣٦٩-	١,٧٩٣٤٨٨	٠,٤٩٩٤
كمية السماد العضوي	٠,٠٦٧١١٤	٠,١٠٠٠٦١	٠,٠٢٤٥٧٩	٠,٠٠٧٢
كمية السماد الكيمياوي	٠,١١٠٤٨٦-	٠,٠٤٣٩٥١-	٠,١٢١٢٩٣	٠,٣٦٤٠
طريقة الغرس	٠,٦٣٧٧٩٩	٠,١٦٢٩٥٥	٠,١٩١٧٠٧	٠,٠٠١١
مسافة الغرس	٠,١٥٢٠٢٤-	٠,٠٩١٨١٢-	٠,٠٩٢٠٣٨	٠,١٠٠٩

عدد الحالات = ١٥٠، قيمة ف = ٥٨,٥٤٠، احتمالية ف = ٠,٠٠٠١ ، مربع الارتباط = ٨٥, مستوى الدلالة = ٠٥,

المصدر: من عمل وحساب الباحث .

يدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يعادل ٠,٨٥ = R^2 . كذلك قيمة ف (٥٨,٥٤٠) وقيمة احتمالية ف (٠,٠٠٠١) تدلان على أهمية أثر المتغيرات المستقلة على طول ساق نخلة الخلاص (المتغير التابع) عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ (جدول رقم ٥).

رابعًا: أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في إنتاجية نخيل الخلاص (المتغير التابع) كما هو موضح في جدول رقم ٦. إن الهدف الأساسي من زراعة النخيل والعناية بها هو الحصول على أكبر كمية من الإنتاج، لذلك فإن معرفة أثر متغيرات الدراسة في إنتاجية نخيل الخلاص مهم جدًا لكي يتسنى لنا تحديد دور هذه المتغيرات وأثرها في الإنتاجية. إن الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: قوام التربة، حجم الجمارة، قطر الساق، طول الساق، كمية السماد العضوي، كمية السماد الكيمياوي، طريقة الغرس ومسافة الغرس سوف تؤدي إلى زيادة الإنتاج، حيث يدل على ذلك قيمة تقدير المعلم لهذه المتغيرات التي تكون على النحو التالي: ٢,١٧٨٥٥٢، ١١٨,٣١٠٦٣٠، ١١١,١٠٢٨٢٠، ٧,٢٦٧٣٢٠، ١,٩٠٠٦٣٥، ٧,٣٥١٩٧٥، ٠,٦٣٨٣٩٣ و ٠,٥٧٧٩٦٤ على التوالي، بينما الزيادة في قيم المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، الأس الهيدروجيني وعمر النخلة تؤدي إلى التقليل من إنتاجية نخيل الخلاص، حيث يشير إلى ذلك قيم تقدير المعلم لهذه المتغيرات الذي يساوي -٠,٠٠١٢٦٩، -٠,٧٤٣٠٠٧، -٠,٢٤٠٣٩٣، -٤,٢٢٩٨٢٠، -٣,٠٥٩١٧٩، و-٠,٤٦٣٨٦٦ على التوالي. إن التغير في قيم المتغيرات المستقلة التالية: طول الساق، حجم جمارة نخيل الخلاص، قطر الساق، كمية السماد الكيمياوي، كمية السماد العضوي، ومنسوب الماء الأرضي، يؤثر تأثيرًا كبيرًا على إنتاجية نخيل الخلاص، حيث يشير إلى ذلك قيم معامل البيتا لهذه المتغيرات التي تعادل ٠,٥٠٢٠٧١، ٠,٢٩٥١٧٩، ٠,٢٥٥١٣٢، ٠,٢٠٢٠٥١، ٠,١٩٥٧٦٨ و ٠,١٦١٦٨٤ - على التوالي. ومما يؤكد أيضًا على أن هذه المتغيرات ذات أثر مهم في إنتاجية نخيل الخلاص، قيمة احتمالية ت لهذه المتغيرات عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ التي تساوي ٠,٠٠٠٨ (طول الساق)، ٠,٠٠٢٧ (كمية السماد العضوي)، ٠,٠٠٥٤ (حجم جمارة نخيل الخلاص)، ٠,٠١٣٢ (قطر الساق)، ٠,٠١٥٤ (كمية السماد الكيمياوي) و ٠,٠٢٣١ (منسوب الماء الأرضي). وأما

بقية المتغيرات المستقلة الأخرى، فإن أثرها على إنتاجية نخيل الخلاص غير مهم عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ (جدول رقم ٦).

إن حوالي ٦٠٪ من التغير في إنتاجية نخيل الخلاص يفسر بالتقلب في المتغيرات المستقلة (جدول رقم ٦)، وهذا يدل على أن هذه المتغيرات ذات أثر كبير ومهم في إنتاجية نخيل الخلاص، حيث يدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط (R^2 = ٠,٦)، كما يؤكد على ذلك قيمة احتمالية ف (٠,٠٠٠١) وقيمة ف ١٢,٤٩ عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

رابعًا: تحليل نتائج نموذج الانحدار المتدرج

يوضح جدول رقم ٧ نتائج أسلوب الانحدار المتدرج stepwise regression . لقد استعملت في نموذج الانحدار المتدرج المتغيرات المستقلة التالية: كمية مياه الري، ملوحة مياه الري، منسوب الماء الأرضي، ملوحة التربة، الأس الهيدروجيني، قوام التربة، عمر النخلة، حجم الجمارة، قطر الساق، طول الساق، كمية السماد العضوي، كمية السماد الكيمياوي، طريقة الغرس ومسافة الغرس وذلك لاستبعاد المتغيرات ذات الأثر غير المهم في إنتاجية نخيل الخلاص التي يجب على المزارع عدم الاهتمام بها، وكذلك ترتيب المتغيرات حسب أهميتها وأثرها في إنتاجية نخيل الخلاص. ويوضح جدول رقم ٧ ملخصًا لنتائج خط الانحدار المتدرج للمتغيرات المستقلة، كما يحتوي الجدول على المتغيرات المستقلة مرتبة حسب أهمية أثرها في إنتاجية نخيل الخلاص. وكذلك يتضح من جدول رقم ٧ أن المتغيرات المستقلة التي استبعدت عند مستوى الدلالة (٠,٠٥): ملوحة مياه الري، الأس الهيدروجيني، طريقة الغرس، ومسافة الغرس. وأما عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) فإن المتغيرات المستقلة التي استبعدت بالإضافة إلى تلك المتغيرات عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) هي: عمر النخلة، ملوحة التربة، قوام التربة وكمية مياه الري وذلك لعدم أهميتها في التأثير في إنتاجية نخيل الخلاص. إن ترتيب المتغيرات المستقلة والمدونة في جدول رقم ٧ بناء على قيمة مربع معامل الارتباط الجزئي partial R^2 ، قيمة ف واحتمالية ف (جدول رقم ٧) التي تكون على النحو التالي: حجم الجمارة partial R^2 = ٠,٣٤١٩ ، طول الساق partial R^2 = ٠,٠٦٢٤ ، كمية السماد العضوي partial R^2 = ٠,٠٤٩٧ ، كمية السماد الكيمياوي

جدول رقم ٦ . معايير الانحدار المتعدد المستخدمة لتحديد أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في إنتاجية نخيل الخلاص (المتغير التابع) في واحة الأحساء.

المتغيرات المستقلة (Independent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
الجزء المحصور (intercept)	٢,٤١٣٦٢٩	–	٥٥,٣١٦٢١٢	٠,٩٦٥٣
كمية مياه الري	٠,٠٠١٢٦٩-	٠,٠٧٤٠٨٨-	٠,٠٠١٥٥٨	٠,٤١٦٨
ملوحة مياه الري	٠,٧٤٣٠٠٧-	٠,٠١٥٤٠٨-	٠٣,٤٧٠٩٠٩	٠,٨٣٠٨
منسوب الماء الأرضي	٠,٢٤٠٣٩٣-	٠,١٦١٦٨٤-	٠,١٠٤٦٢٧	٠,٠٢٣١
ملوحة التربة	٤,٢٢٩٨٢٠-	٠,١٩١٢٣٩-	٢,٣٩٨٣٨٦	٠,٠٨٠١
الأس الهيدروجيني للتربة (pH)	٣,٠٥٩١٧٩-	٠,٠٢٨٩٩٦-	٧,٠٩٧٠٦٨	٠,٦٦٧١
قوام التربة	٢,١٧٨٥٥٢	٠,٠٨٥٢٥٦	٢,٠٠٣١٤٦	٠,٢٧٨٧
عمر النخلة	٠,٤٦٣٨٦٦-	٠,٢٥٢٨١١-	٠,٢٩٥٠٤١	٠,١١٨٢
حجم الجمارة	١١٨,٣١٠٦٣٠	٠,٢٩٥١٧٩	٤١,٨٧٦٠٥٧	٠,٠٠٥٤
قطر الساق	١١١,١٠٢٨٢٠	٠,٢٥٥١٣٢	٤٤,٢٤٣٧٣٥	٠,٠١٣٢
طول الساق	٠٠٧,٢٦٧٣٢٠	٠,٥٠٢٠٧١	٢,١١١٨٠١	٠,٠٠٠٨
كمية السماد العضوي	٠٠١,٩٠٠٦٣٥	٠,١٩٥٧٦٨	٠,٦٢١٧١٧	٠,٠٠٢٧
كمية السماد الكيمياوي	٠٠٧,٣٥١٩٧٥	٠,٢٠٢٠٥١	٢,٩٩٦٢٦٢	٠,٠١٥٤
طريقة الغرس	٠٠٠,٦٣٨٣٩٣	٠,٠١١٢٦٨	٤,٩٠٩٦٥٣	٠,٨٩٦٧
مسافة الغرس	٠٠٠,٥٧٧٩٦٤	٠,٠٢٤١١٥	٢,٢٨٩٢٨٨	٠,٨٠١١

عدد الحالات = ١٥٠، قيمة ف = ١٢,٤٩، احتمالية ف = ٠٠٠١,، ! مربع معامل الارتباط = ٦,، ! مستوى الدلالة = ٠٥,.

المصدر: من عمل وحساب الباحث.

جدول رقم ٧ . معـايـير الانحـدار المتعدد المتدرج والمستخدمة لترتيب متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) حسب أهمية أثرها في إنتاجية نخيل الخلاص في واحة الأحساء .

معايير الانحدار المتدرج	مربع معامل الارتباط R^2	مربع معامل الارتباط الجزئي (Partial R^2)	قيمة ف	احتمالية ف	مستوى الدلالة
حجم الجمارة	,٣٤١٩	,٣٤١٩	٧٦,٨٩١٦	,٠٠٠١	,٠٥
طول الساق	,٤٠٤٣	,٠٦٢٤	١٥,٤١٠٢	٠,٠٠٠١	,٠٥
كمية السماد العضوي	,٤٥٤١	,٠٤٩٧	١٣,٣٠٠٦	,٠٠٠٤	,٠٥
كمية السماد الكيمياوي	,٤٩٢٩	,٠٣٨٨	١١,٠٩٠٤	,٠٠١١	,٠٥
قطر الساق	,٥٢٤٤	,٠٣١٥	٩,٥٣٣١	,٠٠٢٤	,٠٥
منسوب الماء الأرضي	,٥٣٨٩	,٠١٤٥	٤,٥٠٨٦	,٠٣٥٤	,٠٥
عمر النخلة	,٥٤٧٩	,٠٠٩٠	٢,٨٣٦٦	,٠٩٤٣	,٥٠
ملوحة التربة	,٥٥٤٥	,٠٠٦٥	٢,٠٦٥٩	,١٥٢٨	,٥٠
قوام التربة	,٥٦٠٣	,٠٠٥٨	١,٨٥٨٤	,١٧٥٠	,٥٠
كمية مياه الري	,٥٦٣٣	,٠٠٣٠	٠,٩٥٤٢	,٣٣٠٤	,٥٠

,٠٣٨٨ = partial R^2 ، قطر الساق ,٠٣١٥ = partial R^2 منسوب الماء الأرضي ,٠١٤٥ = partial R^2 ، عمر النخلة ,٠٠٩٠ = partial R^2 ، ملوحة التربة ,٠٠٦٥ = partial R^2 ، قوام التربة ,٠٠٥٨ = partial R^2 ، وكمية مياه الري ,٠٠٣٠ = partial R^2 .

النقاش والخاتمـــة

إن أهم الاستنتاجات التي توصل إليها الباحث ما يلي:

١ ـ أن من بين متغيرات الدراسة ذات الارتباط القوي بحجم الجمارة هي: قطر الساق (R = ٠,٧٥)، عمر النخلة (R = ٠,٥٥) وطريقة الغرس (R = ٠,٥٠). وأما المتغيرات التالية: كمية مياه الري (R = ٠,٤١)، ملوحة التربة (R = ٠,٤٠ ـ)، طول الساق (R = ٠,٤٣ ـ)، كمية السماد العضوي (R = ٠,٢٠)، كمية السماد الكيمياوي (R = ٠,٤٠) ومسافة الغرس (R = ٠,٣٠)، فإن علاقتها بحجم الجمارة ضعيفة بينما علاقة حجم الجمارة بالمتغيرات التالية: ملوحة مياه الري (R = ٠,٠٤)، منسوب الماء الأرضي (R = ٠,٠٣ ـ)، الأس الهيدروجيني (R = ٠,١) وقوام التربة (R = ٠,٠٠٢)، فإنها علاقة ضعيفة جدًا وتكاد تكون معدومة.

٢ ـ قطر الساق يرتبط ارتباطًا قويًا بعمر النخلة (R = ٠,٥٨ ـ)، طول الساق (R = ٠,٥٠ ـ) وطريقة الغرس (R = ٠,٥٠) وارتباطًا ضعيفًا مع كمية مياه الري (R = ٠,٢٢)، ملوحة التربة (R = ٠,٢٠ ـ)، كمية السماد الكيمياوي (R = ٠,٣٠) ومسافة الغرس (R = ٠,٤٦)، بينما الارتباط بين قطر الساق والمتغيرات التالية: ملوحة مياه الري (R = ٠,١٠)، منسوب الماء الأرضي (R = ٠,٠٠١)، الأس الهيدروجيني (R = ٠,٠١)، قوام التربة (R = ٠,١٥) وكمية السماد العضوي (R = ٠,٠١٣) ضعيف جدًا.

٣ ـ تعتبر المتغيرات التالية: عمر النخلة، قطر الساق ومسافة الغرس ذات ارتباط قوي مع طول الساق، حيث يساوي معامل الارتباط لهذه المتغيرات R = ٠,٨٩ ، R = ٠,٥٠ و R = ٠,٥٠ ـ على التوالي، بينما ارتباط طول الساق بكمية مياه الري (R = ٠,٣٠ ـ)، قوام التربة (R = ٠,٣٥ ـ)، حجم الجمارة (R = ٠,٤٣ ـ)، كمية السماد الكيمياوي (R= ٠,٢٠ ـ) وطريقة الغرس (R = ٠,٣٠ ـ) ارتباط ضعيف. وأما المتغيرات التالية: ملوحة مياه الري (R = ٠,١ ـ)، الأس الهيدروجيني (R = ٠,١ ـ)، ملوحة التربة (R = ٠,١ ـ)،

كمية السماد العضوي (ـ٠٥, ٠=R)، طول الساق (ـ٠٣, ٠=R)، ومسافة الغرس (١ , ٠ = R)، فإن ارتباطها بطول الساق ارتباط ضعيف جدًّا.

٤ ـ ترتبط إنتاجية نخيل الخلاص ارتباطًا قويًّا بحجم الجمارة (٥٨ , ٠=R)، وقطر الساق (٥٠ , ٠=R)، ويرتبط ارتباطًا ضعيفًا مع كمية مياه الري (٢٤ , ٠=R)، ملوحة التربة (ـ٤١ , ٠=R)، عمر النخلة (ـ٢٢ , ٠=R)، كمية السماد العضوي (٣٤, ٠=R)، كمية السماد الكيمياوي (٤١ , ٠=R) وطريقة الغرس (٤١ , ٠=R)؛ بينما يرتبط إنتاج نخيل الخلاص ارتباطًا ضعيفًا جدًّا مع ملوحة مياه الري (ـ١ , ٠=R)، الأس الهيدروجيني (١ , ٠=R)، قوام التربة (ـ١ , ٠=R)، طول الساق (٠٣ , ٠=R) ومسافة الغرس (١ , ٠= R).

٥ ـ إن حوالي ٧٠٪، ٦٩٪، ٨٥٪ و ٦٠٪ من التغير في حجم الجمارة، قطر الساق، طول الساق والإنتاجية على التوالي، يعود إلى أثر المتغيرات المستقلة المستعملة في نموذج الانحدار المتعدد، أي أن حوالي ٣٠٪، ٣١٪، ١٥٪ و ٤٠٪ من التغير في حجم الجمارة، قطر الساق، طول الساق والإنتاج على التوالي قد يعود إلى عوامل أخرى لم تستعمل في نموذج الانحدار المتعدد التي قد تكون متعلقة بالظروف المناخية التفصيلية، الآفات، العوامل الفسيولوجية المتعلقة بالنخلة وبعض العوامل المتعلقة بعملية التلقيح وغير ذلك من العوامل الأخرى.

٦ ـ إن نتائج نموذج الانحدار المتدرج تشير إلى أهمية متغيرات مورفولوجية النخلة (حجم الجمارة، طول الساق وقطر الساق) وكذلك متغيرات التسميد (السماد العضوي والكيمياوي) ومنسوب الماء الأرضي في إنتاجية نخيل الخلاص.

٧ ـ مورفولوجية نخلة الخلاص (حجم الجمارة، طول الساق وقطر الساق) من الممكن أن تستخدم للدلالة على إنتاجية نخلة الخلاص.

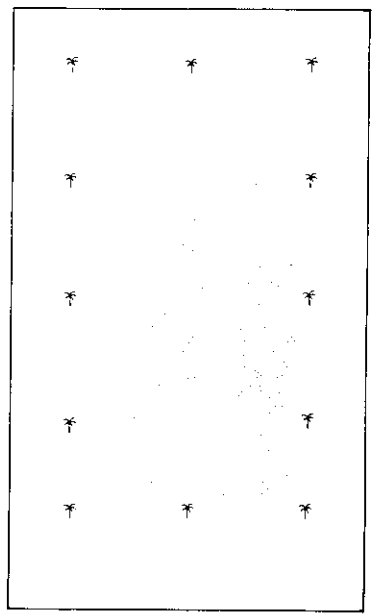
ملحق رقم ١ . معدل إنتاج النخلة في بعض مناطق المملكة العربية السعودية وبعض دول العالم. (١٧)

المنطقـــة	عدد أشجار النخيل	الإنتاج بالكيلوجرام
المنطقـة الشرقية	١,٧٧٧,٤٠٨	٤٨
الريـــاض	١,٥٣٦,٦٣٣	٦١
القصيـــم	٦٩٤,٧٧٩	٧٠
حائـــــل	٥٠٣,٩٩٢	٦٤
باكســـتان	١,٧٠٠,٠٠٠	٨٢
أسبانيا	٢٢٠,٠٠٠	٧١
الولايات المتحدة الأمريكية	٢٥٠,٠٠٠	٧١

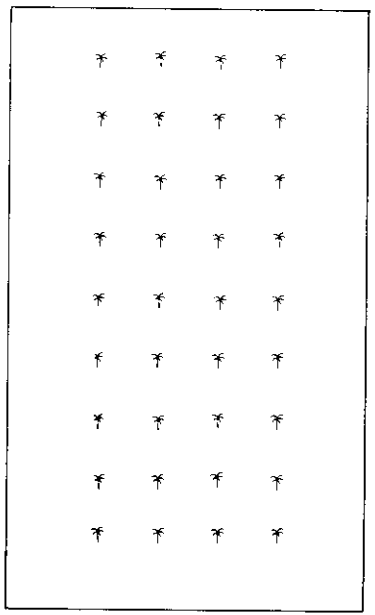
المصدر : إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء، وزارة الزراعة والمياه، *النتائج العامة للتعداد الزراعي الشامل على مستوى الإمارات الرئيسية لعام ١٤٠١/١٤٠٢هـ* (الرياض)، ص١٦٠؛ أبو لبدة، *اقتصاديات التمور*، ص٤٠.

(١٧) محمد أبو لبدة، اقتصاديات التمور في المملكة العربية السعودية (الرياض: إدارة البحوث، الغرفة التجارية الصناعية، ١٤٠٩هـ)، ص٤٠.

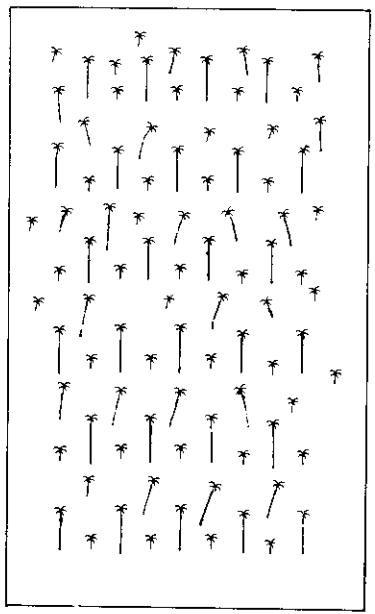
ملحق رقم ٢ . طرق زراعة النخيل في واحة الأحساء.



طريقة زراعة النخيل حول التلال
وزراعة الجزء الأوسط بالأرز أو غيره
من المحاصيل الزراعية



طريقة القوام في غرس النخيل



طريقة الخليّف في غرس النخيل

ملحق رقم ٣. استبانة مسح لعينات تمثيلية لمزارع نخيل الخلاص في واحة الأحساء.

نتيجة عدم توافر المعلومات والبيانات المتعلقة بهذه الدراسة، لذا فإن الهدف من هذه الاستبانة هو جمع المعلومات والبيانات اللازمة لهذا البحث وذلك عن طريق ما يلي:

١ـ مقابلة المزارعين للإجابة عن الفقرتين الثالثة والرابعة من (أولاً) (معلومات عامة) والفقرتين الرابعة والخامسة من (ثانيًا) (معلومات متعلقة بالعوامل البيئية) والفقرة الأولى من (ثالثًا) (معلومات متعلقة بمورفولوجية النخلة)، والفقرات الأولى والثانية والثالثة من (رابعًا) (معلومات متعلقة بخدمة النخلة).

٢ ـ قياس وتحديد الفقرات الأخرى.

أولاً: معلومات عامة:

١ ـ موقع المزرعة .....

٢ ـ رقم المزرعة .....

٣ ـ مساحة المزرعة .....

٤ ـ اسم المزارع .....

ثانيًا: معلومات متعلقة بالعوامل البيئية:

١ ـ قوام التربة .....

٢ ـ pH التربة .....

٣ ـ ملوحة التربة ..... مليموز/سم.

٤ ـ ماهو مصدر ماء الري:

١ ـ مشروع الري والصرف

٢ ـ بئر خاص

٥ ـ ماهي دورة الري ..... يوم

٦ ـ ماهي عدد ساعات الري ..... ساعة

٧ ـ كمية مياه الري ..... م^3 للهكتار/للسنة

٨ ـ نوعية مياه الري ..... مليموز: سم.

ثالثًا: معلومات متعلقة بفسيولوجية النخلة:

١ ـ ماهو عمر النخلة ..... سنة
٢ ـ حجم رأس النخلة ..... م^{٣}
٣ ـ قطر ساق النخلة ..... متر
٤ ـ طول ساق النخلة ..... متر

رابعًا: معلومات متعلقة بخدمة النخلة:

١ ـ ماهي دور التسميد ..... سنة
٢ ـ ماهي كمية السماد العضوي لكل نخلة ..... كيلو غرام
٣ ـ ماهي كمية السماد الكيميائي ..... كيلو غرام
وماهي نوعيته .....
٤ ـ طريقة الغرس :
١ ـ خليف .....
٢ ـ قوام .....
٣ ـ حول التلال .....
٥ ـ مساحة الغرس بين النخلة والأخرى ..... م.

خامسًا: معلومات متعلقة بإنتاج النخلة:

ـ كمية إنتاج النخلة لهذا العام ..... كيلو غرام

Some Factors Controlling the Morphology and Productivity of Phoenix dactylefer Variety Khlas in Al-Hassa Oasis

Abdulla Ahmed Al-Taher
Assistant Professor, Geography Department, College of Arts, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

Abstract. The Khlas date palm tree is one of the most important crops which grow in al-Hassa Oasis. The production quality of the Khlas data palm is one of the best dates worldwide. In the last 20 years, date palm farming has faced several problems which led to a decrease in production. The main objective of this study is to determine which of the study variables are more correlated and effective in Khlas date palm morphology, and thereby production.

About 150 Khlas trees have been studied in about 30 farms in different spots in al-Hassa Oasis. Data analysis was carried out by the use of correlation coefficient, multiple regression and stepwise equations. The effectiveness of the independent variables is about 70%, 69% and 60% in the volume head of the Khlas date palm, stem diameter of the Khlas date palm, stem length of the Khlas date palm and the production of one Khlas date palm, respectively. The morphology variables of Khlas date palm, fertilizer variables and groundwater table variable are the only variables which were entered in the stepwise model.