J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 27(6): 3863 - 3888, 2002

THE IMPACT OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF OPTIMUM CROP PATTERN ON AGRICULTURAL LOCATION IN MAKAH MOKARAMAH REGION

Al-Sharif, A. R.
Geography Dept. , Faculty of Arts and Humanities

أثر التوزيع الجغرافى للتركيب المحصولى الأمثل على التوطن الزراعى فى منطقة مكة المكرمة

عبد المحسن بن راجح الشريف
كلية الآداب – قسم الجغرافيا –جامعة الملك عبد العزيز – جدة

الملخص

إستهدف هذا البحث التوصل الى أفضل بدائل للتركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة فى ظل المحددات والعوامل المرتبطة بالتركيب المحصولى والتى تشمل العوامل الطبيعية والاقتصادية مثل الأحوال الطبيعية والأرض والعمالة الزراعية والاحتياجات المائية باعتبارها من العناصر الرئيسية لتوجيه الانتاج الزراعى، وفى هذا الاطار فقد شمل البحث أجزاء رئيسية لتحقيق هذه الأهداف فتناول نبذة مختصرة عن أهمية الاستعراض المرجعى فى دراسات التركيب المحصولى وموارد ومحددات التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة والتى شملت الأحوال الطبيعية وتضم كمية الأمطار الهاطلة ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية، حيث أوضحت نتائج البحث مدى أهميتها وتأثيرها على تنوع التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة لتأثيرها المباشر على اختيار المحاصيل الملائمة لكل موسم من المواسم الزراعية، أو لتفادى الزراعة فى أوقات معينة حتى يتم تجنب الاصابة بالافات والأمراض. كما تناول البحث الموارد الزراعية والتى تضم الموارد الأرضية، حيث أنه العنصر الرئيسى فى تحديد وتنفيذ التركيب المحصولى بالمنطقة. وقد بلغت المساحة الاجمالية لحيازات الزراع بمنطقة مكة المكرمة حوالى ١,٤٢٥ مليون دونم، وبالنسبة للتركيب المحصولى بالمنطقة فقد بلغت مساحة المحاصيل الدائمة بها حوالى ٣٦,٨٧٧ ألف مليون ومساحة المحاصيل المؤقتة حوالى ١٧٥,٩٨٠ ألف دونم للمحاصيل الشتوية، ونحو ٧٩,٣٧٠ ألف هكتار للمحاصيل الصيفية. وعلى مستوى فرع مكة المكرمة فوجد أنها تمثل نحو ٣٣% من اجمالى مساحة المحاصيل الصيفية المؤقتة على مستوى المنطقة، مما يؤكد على تخصصها فى زراعة محاصيل الخضر لكونها من المحاصيل سريعة العائد ولقربها من الأسواق الحضرية بجدة.

وقد تعرض البحث لمورد العمالة الزراعية حيث يوجد ثلاثة أنواع من المزارعين بمنطقة مكة المكرمة وهم المزارع المالك والمزارع المستأجر والمزارع بالنصيفة، وتناول أيضا الخصائص الثقافية ومستويات التعليم للعاملين فى القطاع الزراعى حيث تبين أن نحو ٧١% منهم أميون ونحو ١٣% يقرأون ويكتبون، وبالنسبة لتوزيع القوى العاملة على الأنشطة الاقتصادية بما فيها قطاع الزراعة والصيد والغابات، فقد تبين انخفاض نصيب هذا القطاع وتراجعه الى المرتبة الخامسة بعد أن كان يحتل المرتبة الأولى، مما يؤكد أن هذا القطاع أصبح قطاع طارد للعمالة الى القطاعات الأخرى، حيث يمثل عدد العاملين به نحو ٧,٧١% من اجمالى القوى العاملة على مستوى الأنشطة الاقتصادية الأخرى.

وبالنسبة للموارد المائية والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، فتشير نتائج البحث الى أن اكثر المحاصيل الزراعية احتياجا للمياه هو محصول البرسيم الحجازى يليه الحمضيات والتمور والعنب من المحاصيل الدائمة، حيث بلغ احتياجها المائى حوالى ٤٧٦٧ متر مكعب، ٣٦٢٦٨ متر مكعب، ٣٢٢٤٦ متر مكعب، ٢٧٦٠٠ متر مكعب لكل من المحاصيل المذكورة على الترتيب.

كما تناول البحث وضع التركيب المحصولى الراهن بمنطقة مكة المكرمة حيث اتضح أنها تتركز فى أربع مجموعات رئيسية هى مجموعة الحبوب والخضروات والأعلاف والفواكه وتمثل نحو ٣٣,٧٨%، ٢٦,٧٥%، ٢٣,٣%، ١١,٦١%، لكل منها على الترتيب، وبالنسبة لتطور المساحة المحصولية والانتاج والانتاجية للمجموعات المختلفة المكونة للتركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة. فقد أوضح البحث اتجاهات الزيادة والنقص لجميع المحاصيل داخل المجموعات المختلفة وكذلك الثبات النسبى لاتجاهات بعض المحاصيل وعدم تغير المساحة المزروعة بها. فى حين يشير اتجاه تطور انتاجية معظم المحاصيل الزراعية الى الزيادة

الواضحة والمعنوية للكثير منها نتيجة للتقدم التكنولوجي فى مجال الأصناف والسلالات الحديثة، كذلك استخدام الأساليب والتقنيات الحديثة فى مجال العمليات الزراعية للمحاصيل الزراعية.

هذا ويعتبر التوقع بالتركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة له أهمية بالغة لتحقيق الهدف من تنفيذه، حيث يتم تخصيص الموارد الأرضية فى ضوء المحددات والمتغيرات الأخرى لعمل تركيب محصولى ملائم، يراعى كافة التغيرات الاقتصادية والتكنولوجية والاجتماعية لسكان المنطقة، وفى اطار هذا البحث تم اعداد التركيب المحصولى باستخدام البرامج الخطية فى اعداد نماذج رياضية لتحديد التركيب المحصولى للوصول الى حل جيد يتلائم مع الظروف الطبيعية المتغيرة ويحقق معظمة العائد الكلى من التركيب المحصولى بالمنطقة. وقد أظهرت مخرجات حل النموذج العديد من النتائج والمؤشرات الهامة منها أن هذا النموذج وهو الخاص بالتركيب المحصولى المقترح فى ظل نظام الرى السطحى، قد حقق زيادة فى اجمالى الايراد تقدر بنحو ٤٦,٢٨١ مليون ريال وبنسبة زيادة تقدر بنحو ٥,٩٢% مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن، وعلى مستوى المجموعات المحصولية فتشير نتائج تحليل النموذج أن مجموعة الحبوب فى التركيب المحصولى المقترح قد حققت انخفاض فى الايراد الكلى بلغ نحو ٥,١ مليون ريال يمثل نحو ١٢,٨٧% مقارنة بالايراد الراهن. وذلك راجع الى انخفاض المساحة المحصولية للحبوب الموصى بزراعتها وفقا لنتائج تحليل النموذج، أما مجموعة الخضروات فى التركيب المحصولى المقترح فقد حققت زيادة تقدر بنحو ٢٦,٤٦ مليون ريال تمثل نحو ١٣,٥٢% مقارنة بالايراد الفعلى، وتشير نتائج تحليل النموذج أن مجموعة الأعلاف فى التركيب المحصولى المقترح حققت زيادة قدرها ٢٢,٨٤ مليون ريال تمثل نحو ١٧,٥٨% مقارنة بالايراد الفعلى، هذا وقد حققت مجموعة الفواكه فى التركيب المحصولى المقترح زيادة قدرت بنحو ٢.٢ مليون ريال تمثل نحو ٠,٥٣% مقارنة بالايراد الفعلى.

وتشير نتائج تحليل هذا النموذج أنها تتفق مع الطبيعة الجغرافية الخاصة بمنطقة مكة المكرمة، من حيث محدودية الموارد الزراعية وبصفة خاصة مورد الأرض الزراعية، بالاضافة الى تحقيق زيادة فى التركيب المحصولى المقترح لكل من مجموعة الخضر والفاكهة والاعلاف وهذا يتفق مع طبيعة الزراع بمنطقة مكة المكرمة وتفتت المساحات الزراعية بها وملائمتها حيث أنها من المحاصيل سريعة العائد، فى حين يقترح النموذج خفض المساحة المحصولية لمجموعة الحبوب وبالتالى انخفاض فى الايراد الكلى لهذه المجموعة بمنطقة مكة المكرمة، كما تتفق نتائج تحليل هذا النموذج مع الأهداف الاجتماعية للمملكة، وهو استقرار التوطن للزراع بالمناطق الزراعية والحد من الهجرة الداخلية الى المدن الرئيسية ومن ثم تحقيق الأهداف الاجتماعية.

المقدمة

تتصف الأراضى الزراعية فى المملكة العربية السعودية بصفة عامة وفى منطقة مكة المكرمة بصفة خاصة بضيق الرقعة الزراعية (بالمقارنة مع المساحة الكلية للمملكة) وتبعثرها وتشتتها الواضح بين الكثبان الرملية والمرتفعات الصخرية، ونظرا لأهمية الزراعة فى المملكة، حيث يعمل فيها حوالى ٢٥% من السكان وتشمل مصدر رزق لنسبة كبيرة منهم، فقد قامت المملكة برعايتها ووضع البرامج والخطط التنموية للنهوض بها.

وبالرغم من انخفاض معدل النمو السكانى[1] للمملكة فى خلال الفترة (١٩٨٧م-٢٠٠٠م) بنحو ١,١%، حيث انخفض من ٣,٥٩% عام ١٩٨٧م الى نحو ٢,٤٩% فى عام ٢٠٠٠م. فقد تزايد عدد السكان من ١٢,١٦٢ مليون نسمة عام ١٩٨٧م الى ١٧٦٦٤ ألف نسمة فى عام ٢٠٠٠م وفقا لمعدل النمو الخطى. وتحتل منطقة مكة المكرمة المرتبة الأولى فى حجم السكان بين المناطق المختلفة، ورغم ذلك فان معدل النمو السكانى بها أقل من نسبة الزيادة العامة للمملكة. ورغم جهود التنمية السريعة التى تقوم بها المملكة فى قطاعات الاقتصاد القومى، الا أن الزراعة بقيت العمل الرئيسى لسكان المملكة، فحتى مطلع الثمانينات ظل ما يقرب من نحو ٤٠% من العمالة المدنية يعملون فى القطاع الزراعى ومع حلول عام ١٤٠٠هـ (١٩٧٩م)، انخفضت نسبة العمالة المدنية فى القطاع الزراعى، الا أنه ظل أكثر القطاعات استحواذا للعمالة، حيث بلغت نسبة العمالة به حوالى ٢٥% من العمالة المدنية فى المملكة. هذا وقد تطور القطاع الزراعى فى المملكة وبخاصة فى بعض المجالات مثل وقاية النباتات والتقنية والرى وهندسة المياه والبيوت المحمية سواء لدى الشركات المتخصصة أو لدى الأفراد ومجالات اخرى عديدة. وبصفة عامة تتركز أهم مناطق الزراعة فى المملكة فى مناطق الاحساء وادى الدواسر والرياض والقصيم وتبوك وجازان والمدينة المنورة والأفلاج وبيشة وأبها.

وقد دلت الدراسات التى تمت بالمملكة أنه يوجد نحو ٤٧ مليون هكتار من المراعى الجيدة و٢٩ مليون هكتار من المراعى المتوسطة و٣٣ مليون هكتار من المراعى ذات الأوضاع السيئة، وهذا يعنى أن نسبة الأراضى المزروعة فعلا لا تشكل أكثر من ٠,١٧%[٢] من مساحة المملكة، كما أن الأراضى الصالحة للزراعة (المزروعة وغير المزروعة) لا تزيد على ٢% من مساحة المملكة. ولذلك فإن صغر هذه النسبة تبين مدى أهمية وضع البرامج العلمية الضرورية لإنهاض العملية الزراعية لكى يتم استغلال أقصى نسبة ممكنة من الأراضى الزراعية، كما أن ذلك أحد الأسباب الرئيسية لعمل تركيب محصولى ملائم يعتمد على الظروف الطبوغرافية والسكانية والمائية وكافة الموارد الزراعية المتاحة فى منطقة مكة المكرمة، لتحقيق أقصى عائد للمزارعين المتوطنين بالمنطقة. ووفقا لممكنات التوسع فى الزراعة وفقا لوفرة المياه فى مناطق المملكة، فتعد منطقة المزارع (جدة – مكة المكرمة – الطائف) من المناطق المحدودة والتى لا توجد لها امتدادات من المساحات التى يمكن تنميتها، حيث قدرت الأرض المزروعة بحوالى ٨١٠٠ هكتار وهى نفس المساحة القصوى الممكن زراعتها وتنميتها بالمنطقة.

مشكلة البحث

يعتبر الاستغلال الاقتصادى الأمثل للموارد الانتاجية الزراعية، أحد الأهداف الرئيسية لتوجيه الانتاج الزراعى نحو التوسع فى المحاصيل التى تحقق هذه الأهداف وفى ظل محدودية الموارد الانتاجية والتغيرات الطبيعية والجغرافية والتى تشمل الأرض والمناخ بالاضافة لعوامل الانتاج الأخرى والتى تشمل العمالة والموارد المائية فى القطاع الزراعى، فانه من المتوقع أن يتغير التركيب المحصولى ليتلائم مع ظروف المنطقة وهى منطقة مكة المكرمة، الأمر الذى يحتم ضرورة الاستخدام الكفء للموارد الطبيعية والجغرافية وذلك بتوجيه الانتاج ليتلائم مع هذه الظروف ويحقق الأمثلية فى استخدامها.

الهدف من البحث:

تختلف أهداف البحث وفقا لاعتبارات كثيرة، فقد يكون الهدف هو تحقيق تركيب محصولى يتلائم مع منطقة معينة، وقد يكون الهدف هو تحقيق صافى عائد مجزى للمزارعين بالمنطقة، كما قد يكون الهدف هو تشجيع التوطن بمنطقة معينة والحد من الهجرة الداخلية للمدن الكبيرة. وقد يكون الهدف اجتماعى يختص بتحقيق عائد اجتماعى ملائم للدولة، كما قد يكون الهدف هو تدنية العجز فى الميزان التجارى الزراعى للمملكة وقد يحقق البحث مجموعة من الأهداف الشاملة مع بعضها. ويستهدف هذا البحث التوصل الى أفضل البدائل للتراكيب المحصولية الزراعية بمنطقة مكة المكرمة، بحيث يراعى تحقيق الأهداف الاقتصادية الزراعية والاستخدام الأمثل لأكثر الموارد الانتاجية الزراعية تحديدا للانتاج الزراعى وهى الموارد الأرضية والموارد المائية والعمالة الزراعية (الوطنية والأجنبية) باعتبارها من محددات الانتاج الزراعى.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

استخدم فى هذا البحث أساليب التحليل الوصفية والكمية للأنشطة المحصولية القائمة بمنطقة مكة المكرمة، حيث تم استخدام بعض النماذج الاقتصادية فى قياس بعض مؤشرات الكفاءة مع الاستعانة ببعض الأساليب الاحصائية مثل تحليل الانحدار والارتباط[١] وبعض مقاييس النزعة المركزية كالمتوسط الحسابى[٢] والمتوسط الهندسى[٣] واختبارات الفروض الاحصائية[٤] والبرمجة الخطية[٥] ذات الصيغه العامة التالية

هذا ويمكن صياغة نموذج البرمجة الخطية موضع الدراسة كالتالى:

---

(1) Regression and Correlation Analysis.
(2) Average Mean.
(3) Geometric Mean.
(4) Hypothesis Testing.
(5) Linear Programming.

وبالنسبة لمصادر البيانات فقد تم الاعتماد على نشرات التقارير السنوية التفصيلية لمنطقة مكة المكرمة وسلسلة كتب الاحصاءات السنوية الصادرة عن المملكة ونشرة الاحتياجات المائية للمزروعات في المملكة العربية السعودية واحصائيات وزارة الزراعة والمياه عن المساحة والانتاج بمنطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٧٩م - ٢٠٠٠م) بالاضافة لبعض البيانات الميدانية التى تم الحصول عليها بمقابلة بعض الأفراد فى الشركات المتخصصة فى انتاج المحاصيل أو فى القطاع التقليدى.

الإستعراض المرجعى فى دراسات التركيب المحصولى وأهميته: على الرغم من تعدد البحوث والدراسات التى يتم اجراؤها فى مجال معين، مثل الدراسات والبحوث المتعلقة بأربحية الدورات الزراعية والعائد من التركيب المحصولى، الا أن غياب وصول نتائج هذه الدراسات والبحوث الى متخذى القرارات الاقتصادية والمستفيدين منها حتى من الباحثين أنفسهم، تعتبر مشكلة فى كثير من الدول وخاصة الدول النامية علاوة على وجود ضعف واضح فى التوثيق والحفظ للجهود البحثية بالصورة التى تمكن متخذى القرارات الاقتصادية من الاستفادة من هذه الجهود فى صنع وتنفيذ القرارات، كما أن واحد من أهم النتائج التى تترتب على توثيق واستعراض الدراسات والبحوث التى تمت فى السابق والتى تعتبر ذات أهمية قصوى للبحوث الحالية لعدة أسباب منها، التأكد من عدم التكرار فى الدراسات والبحوث القائمة والاستفادة من القاعدة العلمية السابقة فى بناء العمل البحثى الجديد.

وبالنسبة لنتائج بعض البحوث والدراسات التى تمت فى مجال التركيب المحصولى فتشير احدى الدراسات (البغدادى ١٩٧٣م)[٣] التى تمت عن تخطيط الانتاج الزراعى باستخدام البرمجة الخطية فى جمهورية مصر العربية حيث استخدم الباحث أسلوب البرمجة الخطية كأداة لتقديم حل لمشكلة توزيع الموارد الأرضية التى يشملها القطاع الزراعى بين الأنشطة الانتاجية الزراعية بهدف تعظيم الناتج الزراعى.
وقد استخدمت الدراسة كل من الأسعار المحلية والأسعار العالمية كمتوسط للفترة (١٩٦٦م-١٩٧٠م) لتقدير الدخول المزرعية للمحاصيل النباتية، كما قدرت الدراسة الدخول المزرعية فى ظل الاستغلال المتوقع فى منتصف السبعينات وبداية الثمانينات ومن خلال العديد من النماذج أوضحت النتائج أن النماذج التى لا تتضمن سوى المحددات الطبيعية فقط، أدت الى زيادة مساحة المحاصيل الخضرية على حساب مساحة المحاصيل الحقلية، أما النماذج التى تضمنت قيودا تنظيمية أو استكفائية فان الأنماط البديلة طبقا لهذه النماذج تشير الى أن هذه المحاصيل تتحدد فى ضوء هذه القيود والمحددات.

وفى دراسة (فودة ١٩٩٢م)[٤] عن أثر العوامل الجغرافية فى التركيب المحصولى للاستخدام الزراعى بالقصيم بالمملكة العربية السعودية أشار الى أن التركيب المحصولى يتأثر بمجموعة من العوامل ذات التفاعل المتداخل بعضها طبيعى والأخر اقتصادى واجتماعى وتكنولوجى وجميعها تشكل البيئة المحيطة بالتركيب المحصولى فى المنطقة، كما أوضح أن الزراعة بالمنطقة تعانى من مشاكل الاعتماد على العمالة الوافدة وعدم توافر مياه الرى الكافية من مصادرها السطحية، كما بين أيضا مخاطر الاعتماد على محصول واحد فى الموسم الزراعى الواحد، وأن الاعتماد على محصول واحد أو اثنين يمثل خطورة أمام برامج التنمية، وأن خطط التنمية سوف يكون لها أثر كبير فى احداث تغييرات فى التركيب المحصولى مستقبلا. وأن عملية تحديد الاستغلال الأمثل للموارد الزراعية وزيادة الانتاج منها تتطلب تحقيق الاستفادة القصوى من التربة والمياه والعمالة والاستثمارات والتقنيات الحديثة المستخدمة فى مراحل الانتاج. كما أوضح أن خطط التنمية يجب أن تعمل على تعديل التركيب المحصولى الحالى، بما يحقق الاستفادة المثلى من الامكانيات الزراعية بالمنطقة.

وتوصل الباحث فى دراسته الى أن معرفة التغيرات المستقبلية فى التركيب المحصولى يجب أن تتم على بيانات كافية بخصوص التربه والمياه واقتصاديات المحاصيل، لمعرفة المحاصيل التى تحقق أكبر عائد اقتصادى من الأرض والمياه والعمالة والتقنيات الزراعية.

وفى تقرير (مجلس الشورى ١٩٩١م)[٥] تم إستعراض القواعد الأساسية المقترحة لتطوير التركيب المحصولى ومنها احداث ترابط بين خطط التنمية الزراعية بكل مجالاتها وبين خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة وذلك لوجود علاقات تبادلية بين قطاعات التنمية، مع الأخذ بأسلوب المشاركة والتعرف على وجهة نظر المزارعين عند تخطيط التركيب المحصولى على مستوى القرية، كما أشار التقرير الى أن التركيب المحصولى يجب أن يراعى تحقيق أقصى حد من الاحتياجات القومية سواء فى مجال توفير الغذاء أو السلع للتصنيع أو التصدير.

موارد ومحددات التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة: يتناول هذا الجزء من البحث استعراض لأهم موارد ومحددات التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة والتى تم حصرها فى الأحوال الطبيعية بالمملكة

بصفة عامة وفى منطقة البحث بصفة خاصة، والموارد الأرضية والموارد المائية والموارد البشرية، حيث تشكل هذه الموارد المحدد الرئيسى لتوجيه الانتاج الزراعى.

أولا: الأحوال الطبيعية فى منطقة مكة المكرمة:

تتمتع المملكة بمناخ متنوع فى مناطقها لوقوعها تحت تأثير المرتفع الجوى المدارى، والشتاء بارد جاف وتشتد الحرارة فى الصيف وتكون مصحوبة بالرطوبة فى المناطق الساحلية ومعتدلة الحرارة فى المرتفعات الجبلية، وبصفة عامة تقل الأمطار فى جميع أنحاء المملكة لظروف المناخ السالف الاشارة اليه.

١- كمية الأمطار الهاطلة:

تشير تقديرات إجمالى كمية الأمطار الهاطلة على منطقة مكة المكرمة بالمليمتر، وذلك خلال الفترة الزمنية (١٩٨٥م-٢٠٠٠م)، إلى أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالى ١٠ مليمتر فقط خلال عام ١٩٩٠م حيث تم تسجيل هذه الكمية خلال شهر يناير فقط، ولم يحدث أى هطول مطرى خلال باقى شهور السنة، كما بلغت أقصى كمية هطول مطرى على منطقة مكة المكرمة خلال عام ١٩٩٢م، فقدرت كمية الأمطار الهاطلة خلال العام المذكور بحوالى ٢٣٢ مليمتر، وتعتبر شهور أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير من أعلا شهور السنة التى يحدث فيها هطول مطرى، حيث سجل متوسط الهطول الشهرى للفترة المذكورة حوالى ١٠,٦ مليمتر، ٢٦ مليمتر، ٢٦ مليمتر، ١٦,١ مليمتر كمتوسط لشهور أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير على الترتيب.

وتعتبر دراسة المناخ بصفة عامة فى المملكة العربية السعودية من الأمور الهامة للوقوف على مدى تأثيره على تنوع التركيب المحصولى، خاصة وأن الموارد المائية تعتبر من الموارد المحدودة فى القطاع الزراعى بالمملكة بصفة عامة وفى منطقة مكة المكرمة بصفة خاصة.

٢- درجات الحرارة:

تعد درجات الحرارة من العناصر الرئيسية والتى لها تأثير على تنوع التركيب المحصولى فى منطقة مكة المكرمة، حيث تشير تقديرات المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة خلال الفترة (١٩٨٥ م - ٢٠٠٠م)، أن المتوسط السنوى خلال الفترة المذكورة قد سجل استقرارا حول متوسط ٣٠ درجة مئوية، بينما تشير متوسطات درجات الحرارة خلال شهور السنة لنفس الفترة الى أن أعلى درجات للحرارة قد تم تسجيلها خلال شهور الصيف وهى مايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر حيث بلغ متوسط درجات الحرارة نحو ٣٤,١، ٣٥,٥، ٣٥,٦، ٣٥,٣، ٣٤,٨ درجة مئوية للشهور المذكورة على الترتيب.

٣- متوسط الرطوبة النسبية:

يعد متوسط الرطوبة النسبية العنصر الثالث من عناصر المناخ المؤثر على تنوع التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة بالاضافة الى أن الرطوبة النسبية تعطى مؤشر لتلافى أو لتوقع الفترات الحرجة والتى تزداد فيها الرطوبة النسبية والتى تكون أكثر ملائمة لتعرض المحاصيل الزراعية للاصابة ببعض الأفات والأمراض والتى تزداد بزيادة الرطوبة النسبية فى بعض شهور السنة، هذا وقد بلغ المتوسط السنوى للرطوبة النسبية خلال الفترة (١٩٨٥م - ٢٠٠٠م) معدل ثابت يتراوح بين ٤٥% كحد أدنى وبين ٤٨% كحد أقصى، أما على مستوى شهور السنة فتعد أعلا نسبة رطوبة نسبية تم تسجيلها خلال شهور نوفمبر وديسمبر ويناير فقدرت بنحو ٥٨,٢%، ٥٩,٩%، ٥٨,٣% لكل منها على التوالى.

ثانيا: الموارد الأرضية الزراعية فى منطقة مكة المكرمة:

تشير تقديرات التعداد الزراعى الشامل بمنطقة مكة المكرمة عام ١٩٩٩م لعدد عشرة فروع رئيسية هى جدة ومكة المكرمة وخليص ورابغ والكامل والقنفذة والليث والعرضيات وأضم والطائف، أن اجمالى عدد القرى التى يشملها التعداد تقدر بنحو ١٠٢٣ قرية يقدر عدد حائزيها بنحو ٢٤٦٢٥ حائز، حيث بلغت المساحة الاجمالية لحيازاتهم حوالى ١٤٢٥ ألف دونم، وبالنسبة لاجمالى التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة فقد بلغت مساحة المحاصيل الدائمة بها حوالى ٣٦,٨٧٧ ألف دونم ومساحة المحاصيل المؤقتة حوالى ١٧٥,٩٨ ألف دونم للمحاصيل الشتوية وحوالى ٧٩,٣٧ ألف دونم للمحاصيل الصيفية.

وعلى مستوى منطقة مكة المكرمة، فتشير تقديرات التعداد الزراعى الشامل أنها تمثل نحو ٣٣% من اجمالى مساحة المحاصيل الصيفية المؤقتة على مستوى منطقة مكة المكرمة، مما يؤكد على تخصص المنطقة على مستوى فرع مكة المكرمة فى زراعة محاصيل الخضر لكونها من المحاصيل السريعة العائد ولقربها من أسواق المناطق الحضرية بجدة ومكة المكرمة والطائف.

ثالثا: الموارد البشرية فى منطقة مكة المكرمة: يقدر عدد سكان المملكة العربية السعودية - مرجع رقم (١) - بموجب البحث الجغرافى لعام ٢٠٠٠م حوالى ٢٠٥٤٦٨٨٤ نسمة، يقدر عدد السعوديون منها بحوالى

١٥٥٨٨٨٠٥ نسمة حيث بلغ عدد الذكور من السعوديين حوالى ٧٨٠٠٠٥١ نسمة وعدد الذكور من غير السعوديين ٣٥١٤٩١٥ نسمة، كما بلغ عدد المساكن ٣٤٢٧٦٧٠ مسكنا. وتقدر عدد المناطق الادارية بنحو ١٣ منطقة ادارية وكل منطقة ادارية تتوزع الى محافظات بلغ عددها ٤٣ محافظة من فئة (أ) و ٦١ محافظة من فئة(ب).

العمالة الزراعية:

الهيكل الحرفى للعمالة الزراعية بمنطقة مكة المكرمة:

تشير بعض نتائج الاستقصاءات الميدانية عن الأعمال الزراعية وجود العديد من المهن المرتبطة بحرفة الزراعة فى منطقة مكة المكرمة، من هذه الفئات التى تعمل بحرفة الزراعة بصورة مباشرة أو غير مباشرة، المزارع وهو الذى يمتهن حرفة الزراعة وتكون الزراعة قوام حياته ومصدر دخله.

ويوجد ثلاثة أنواع من المزارعين بمنطقة مكة المكرمة[٦] وهم المزارع المالك، وهو المزارع الذى يمتلك الأرض التى يزرعها، كما أنه يقوم على زراعتها اما بنفسه واما عن طريق عمال يستأجرهم لهذه الغاية، والمزارع المستأجر وهو لا يملك الأرض التى يقوم على زراعتها وانما يقوم باستئجارها، والأرض هنا تكون أراضى وقف أو أراضى مزارع أخر لا يستطيع استغلالها، أو أراضى مزارع ترك العمل فى الوادى ونزح الى منطقة أخرى، والنوع الثالث من المزارعين هو المزارع بالنصيفه، حيث يقدم المالك الأرض والماء والسماد ويقوم المزارع بالجهد من زراعة ورى وتعشيب وقطف المحصول وكافة الأمور التى تستلزمها المزرعة، على أن يقسم الانتاج مناصفة بين المالك والمزارع.

والفئة الثانية ممن يعملون بمهنة الزراعة، هم العمال، والعامل هو الذى يقوم بالعمل لقاء أجرة شهرية أو سنوية يتفق عليها عند بداية العقد. ويوجد فى منطقة مكة المكرمة ثلاثة أنواع من العمال هم: العامل فى الزراعة ويقوم بجميع الأعمال الزراعية التى تستلزمها المزرعة من حرث وبذر وتسميد ورى وتعشيب وقطف المحصول وتحميله، والعامل الفنى وهو الذى يقوم بالاشراف على الالات الزراعية وصيانتها، ويتولى هؤلاء تشغيل موتورات المياه وصيانتها واصلاحها والاشراف على الأعمال الفنية فى جميع المزارع.

الخصائص الثقافية ومستويات التعليم للعاملين فى القطاع الزراعى:

أوضحت نتائج التعداد عام ١٩٩٤ الخصائص الثقافية ومستويات التعليم للعاملين فى القطاع الزراعى موزعة بين السعوديين وغير السعوديين، أن نحو ٧١% من العاملين فى القطاع الزراعى أميون وأن نحو ١٣% يقرأون ويكتبون، ولا تزيد نسبة من يحملون الابتدائية والمتوسطة والثانوية والجامعية عن ١٦%، وهذا يعنى أن مستوى الثقافة متدنى عند العاملين بالقطاع الزراعى، وترتفع نسبة الأمية عند المزارعين السعوديين الى ٨١%، يضاف اليهم ١٢% ممن يقرأون ويكتبون، فى حين تتدنى نسبة الأمية عند الأجانب الى ٥٩% يضاف اليهم ١٦% ممن يقرأون ويكتبون.

توزيع القوى العاملة حسب النشاط الاقتصادى:

انخفض نصيب قطاع الزراعة والصيد والغابات من القوى العاملة بالمقارنة بالانشطة الاقتصادية الأخرى، حيث احتل المرتبة الخامسة بعد أن كان يحتل المرتبة الأولى، وهذا ما يؤكد أن هذا القطاع أصبح قطاع طارد للعمالة الى القطاعات الاخرى. ويمثل عدد العاملين فى هذا القطاع نحو ٧,٧١% من اجمالى القوى العاملة على مستوى الأنشطة الاقتصادية الأخرى، وبالنسبة لاجمالى السعوديين العاملين فى القطاع الزراعى فهم لا يزيدون عن ٨,٦٢% من اجمالى عدد العاملين فى هذا القطاع، ومع ذلك فان عدد المشتغلين فى قطاع الزراعة والصيد والغابات يزيد عن عدد السعوديين فى القطاع نفسه بنسبة تقارب نحو ٧١%.

وتشير معظم الدراسات الى أنه قد حدث تقلص حاد فى نسبة العاملين فى قطاع الزراعة والصيد والغابات، فلم يعد العاملون فى هذا القطاع يشكلون سوى ٨,٦٣% من الذكور ونحو ٠,٤٥% من الاناث، كما أنه حدث تحولات فى القطاعات الاقتصادية المختلفة، كان من أبرز هذه التحولات تلك التى تمت فى قطاع الزراعة والصيد والرعى كنتيجة للتحول الحضرى الذى شهدته المملكة وتقلص نسبة الرحل من البدو والرعاه ودخول أساليب الزراعة الحديثة والتى تعتمد على التقنيات والأساليب التكنولوجية المختلفة.

رابعا: الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية فى ضوء الموارد المائية المتاحة بالمملكة:

يتم توفير واستغلال المياه فى القطاع الزراعى بالمملكة العربية السعودية من عدة مصادر منتشرة بأنحاء المملكة، وان كانت معظم هذه المصادر تعتمد على المياه الجوفية، هذا وقد بلغ اجمالى عدد الابار الأهلية المرخصة حتى عام ٢٠٠٠م نحو ٩٧٧٤٥ بئر ونحو ٥٣٨٦ بئر حكومى، كما قدر عدد السدود المقامة فى أنحاء المملكة بنحو ١٩٧ سد، تقدر السعة التخزينية لهذه السدود بحوالى ٨٠٩ مليون متر مكعب،

كما يوجد نحو ١١ سد تحت الانشاء تقدر السعة التخزينة لها بعد اتمام الانشاء بنحو ١٩ مليون متر مكعب، ومن المصادر التى تعتمد عليها المملكة فى توفير احتياجات قطاع الزراعة من المياه.

هذا وتتوقف الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية على ثلاثة عوامل هى الاستهلاك المائى ويختلف باختلاف نوع المحصول ومرحلة النمو، والظروف الجوية وكفاءة الرى وهى تتوقف على نوع التربة ونوع المحصول، ووسائل نقل المياه ويتمثل الاستهلاك المائى فى ثلاث مكونات هى الماء الذى يفقد خلال عملية النتح والماء الذى يدخل فى بناء أنسجة النبات ويمثل ١% من الاستهلاك المائى والماء الذى يفقد بالبخر من سطح التربة، حيث تتباين كمية البخر من منطقة لأخرى.

ولمعرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية الحقلية والخضر والفاكهة فى منطقة مكة المكرمة، فقد تم الاستعانة بنشرة الاحتياجات المائية للمزروعات فى المملكة العربية السعودية الصادرة عن وزارة الزراعة والمياه[٧]، حيث يتضح أن أكثر المحاصيل الزراعية احتياجا للمياه هو محصول البرسيم الحجازى، اذ يحتاج لنحو ٤٧٦٧٠ متر مكعب من المياه، حيث أنه من المحاصيل الزراعية التى تستمر طول العام والتى تحتاج الى رى دائم للحفاظ على النمو الخضرى، حيث انه من محاصيل الأعلاف الرئيسية بالمملكة، وتعتبر الحمضيات من المحاصيل الدائمة والتى تحتاج أيضا لكميات كبيرة من مياه الرى تصل الى نحو ٣٦٢٦٨ متر مكعب للهكتار طول العام، يليها التمور حيث يقدر احتياج الهكتار من التمور لمياه الرى بنحو ٣٢٢٤٦ متر مكعب، ويعتبر محصول العنب من المحاصيل الدائمة التى تحتاج لكميات كبيرة من مياه الرى تصل إلى نحو ٢٧٦٠٠ متر مكعب، ومن المحاصيل الزراعية التى تحتاج لمقننات مرتفعة من مياه الرى الذرة الرفيعة والذرة الشامية، حيث يقدر احتياجهما من مياه الرى بنحو ٢٧٣٠٩ متر مكعب، ١٧٥٩٠ متر مكعب لكل منهما على الترتيب. ويوضح الجدول رقم (٢) بالملحق الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل الزراعية.

طبيعة وممكنات الاستغلال الزراعى للمساحة المحصولية بمنطقة مكة المكرمة:

نظرا لمحدودية الأرض الزراعية فى المملكة العربية السعودية بصفة عامة وفى منطقة مكة المكرمة بصفة خاصة، بالاضافة للزيادة السكانية المتتابعة، لذا فانه من الضرورى أن تستغل هذه الأرض استغلالا كثيفا وذلك بزراعتها بأكثر من محصول فى السنة وذلك فى ظل وجود بعض الموارد الطبيعية المحددة للاستغلال الكثيف لهذه الأرض، وتعرف كثافة استخدام الأراضى الزراعية بأنها النسبة بين مجموع قيمة عنصرى العمل ورأس المال والمساحة الأرضية المستغلة، فيقال ان الاستغلال كثيفا اذا استخدم نسبة كبيرة من العمل ورأس المال على وحدات محدودة من الأرض الزراعية، ويقال ان استغلال غير كثيف اذا كانت وحدات الأرض غير محدودة واستخدمت مقدارا قليلا من العمل ورأس المال بالنسبة للأرض الزراعية. هذا وتنتشر فى المملكة العربية السعودية زراعة المحاصيل الزراعية الدائمة التى تتمثل فى التمور والموالح والعنب والخوخ والكمثرى والمشمش ومساحات لبعض محاصيل فواكه أخرى، كما توجد المحاصيل المؤقتة التى تنقسم الى محاصيل مؤقتة شتوية ومحاصيل مؤقتة صيفية، ويتمثل أهم ما تشتمل عليه المحاصيل المؤقتة الشتوية فى القمح والدخن والشعير والسمسم والطماطم والكوسة والباذنجان والبامية والبصل، أما المحاصيل المؤقتة الصيفية فأهم ما تشمله هو الدخن والذرة الرفيعة والذرة الشامية والسمسم والطماطم والشمام والبطيخ والباذنجان والبامية والكوسة، أى يوجد موسمين لزراعة معظم المحاصيل المذكورة أعلاه، كما أن التقنية الحديثة والمشروعات الزراعية الحديثة بما فيها البيوت المحمية والإنفاق المادى على مثل هذه المشروعات أدى الى كسر موسمية هذه المحاصيل وتيسرها على طول العام.

التركيب المحصولى الراهن فى منطقة مكة المكرمة:

يعبر التركيب المحصولى فى موسم معين عن كيفية استخدام الأرض الزراعية فى انتاج مختلف المحاصيل الزراعية، حيث يتناول التركيب المحصولى تلك المحاصيل الزراعية التى سوف يتم انتاجها، اضافة للمساحة المخصصة لانتاج كل منها وبالتالى تحديد مؤشرات الكمية المنتجة من كل محصول.

ولتحقيق تركيب محصولى معين يتوقف ذلك على العديد من الاعتبارات من أهمها أسعار السلع الزراعية وأسعار مستلزمات الانتاج، وحدوث أى تقلبات سعرية من المفترض أن تؤدى الى تعديلات موازية لها فى هيكل التركيب المحصولى، وعلى ذلك فان التركيب المحصولى يعتبر مفهوما ديناميكيا، كما يستند التركيب المحصولى على مبدأ التخصص والميزة النسبية، حيث يتم لتحقيق ذلك التركيز على انتاج المحاصيل التى للمملكة أو المنطقة ميزة نسبية فى انتاجها، اضافة للأهمية التسويقية ويختلف الحال بالنسبة لمنطقة مكة المكرمة، حيث أن انتاج المحاصيل الزراعية أو التركيب المحصولى بهذه المنطقة، يعتمد على اعتبارات أخرى، خاصة بسكان المنطقة وليس للاعتبارات الاقتصادية فقط، حيث أن المستوى التعليمى للزراع والفئات العمرية الكبيرة والتى تمتهن حرفة الزراعة، تؤثر فى اتخاذ القرار الانتاجى، وهو التسليم بالأمر الواقع للتنوع المحصولى السائد وعدم استجابة لأى تغيرات اقتصادية مثل التغيرات السعرية.

فالمزارع الذى يتعرض لخسارة فى سنة معينة نتيجة لظروف سعرية أو مناخية، لا يتخذ قراره بالإستجابة لهذه التغيرات ويستمر فى زراعة نفس المحاصيل، على أمل أنه سوف يعوض خسارته فى المواسم التالية، بالاضافة لنمط التسويق السائد وهو نمط تقليدى لا يتم فيه اختيار نظام تسويقى أفضل من غيره اعتمادا على المفاضلة بين الأسعار، ولكن الاختيار يكون لتاجر معين نتيجة قبول ورغبة المزارع لهذا التاجر، علاوة على ذلك فان المزارعين فى منطقة مكة المكرمة يقومون بتقسيم الأراضى الزراعية الخاصة بهم الى قطع عديدة، بحيث يتم زراعتها بأكثر من محصول حتى يتفادى التقلبات الحادة فى أسعار بعض المحاصيل أو تعرضها لظروف مناخية غير ملائمة.

هذا وتتركز المحاصيل الزراعية فى منطقة مكة المكرمة فى أربع مجموعات رئيسية هى مجموعة الحبوب ومجموعة الخضروات ومجموعة الأعلاف ومجموعة الفواكه، وتختلف المساحة المحصولية لكل محصول داخل المجموعة ومن ثم تتباين المساحة المحصولية بين المجموعات بعضها البعض نتيجة لهذا الاختلاف. ولقد بلغ متوسط المساحة المحصولية لمجموعة الحبوب نحو ٣١٦٤٦ هكتار تمثل نحو ٣٣,٧٨% خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠٠٠) من اجمالى المساحة المحصولية بالمنطقة، كما يقدر متوسط المساحة المحصولية لمجموعة الخضروات بنحو ٢٤٤٧٣ هكتار، تمثل نسبة قدرت بنحو ٢٦,٧٥% من اجمالى المساحة المحصولية بالمنطقة، كما تشير تقديرات متوسط المساحة المحصولية للأعلاف أنها بلغت نحو ٢٣٥٠٥ هكتار تمثل نحو ٢٣,٣% من اجمالى المساحة المحصولية بمنطقة مكة المكرمة. وتعتبر الفواكه والمعمرات أقل المجموعات المحصولية تمثيلا للمساحة حيث قدرت المساحة المحصولية للفواكه بنحو ١٠١٥٧ هكتار تمثل نحو ١١,٦١% من اجمالى المساحة الكلية بمنطقة مكة المكرمة، وذلك كما هو مبين بالجدول رقم (١)، ويوضح أيضا الشكل رقم (١) الأهمية النسبية لمساهمة المجموعات المحصولية للحبوب والخضروات والأعلاف والفواكه فى التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة كمتوسط للفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

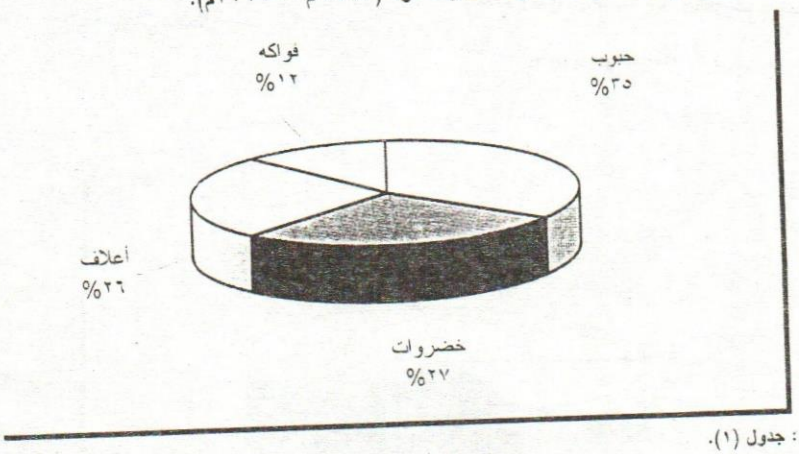
وبالنسبة للأهمية النسبية لمساهمة كل من المساحة المحصولية والقيمة النقدية للمجموعات المحصولية فى التركيب المحصولى الراهن لعام ٢٠٠٠م، فقد اتضح أن المساحة المحصولية لمجموعة الحبوب تمثل نحو ٣٧,١٢% من اجمالى المساحة المحصولية، فى حين تمثل قيمتها النقدية نحو ٤,٤٦% فقط من اجمالى القيمة النقدية للتركيب المحصولى، فى حين تمثل مساهمة المساحة المحصولية للخضروات نحو ١٩,١١% من اجمالى المساحة المحصولية، بينما تمثل قيمتها النقدية نحو ٢٢,٨٣% من اجمالى القيمة النقدية للتركيب المحصولى، وتشارك المساحة المحصولية لمجموعة الأعلاف بنحو ٢٠,٤٩% من اجمالى المساحة المحصولية وبنحو ١٤,٥٦% من اجمالى القيمة النقدية للتركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة، وتعتبر مجموعة الفواكه من أكثر المحاصيل الزراعية ربحا، حيث تمثل نسبة مساهمة المساحة المحصولية للفواكه بنحو ٢٣,٨% من اجمالى المساحة المحصولية، فى حين ترتفع قيمتها النقدية بنحو ٥٨,١٥% من اجمالى القيمة النقدية للتركيب المحصولى، وذلك كما هو مبين بالجدول رقم (٢) وموضح بالشكل رقم (٢)، (٣).

جدول (١): مساحة محاصيل الحبوب، الخضروات، الأعلاف، والفواكه بالهكتار، والأهمية النسبية لمساهمتها فى التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

السنة	حبوب	%	خضروات	%	أعلاف	%	فواكه	%	الإجمالى
١٩٩٠	٣٨٧٣٤	٣٢,٣٤	٣٣٦٥٢	٢٨,١٠	٣٨٥٣٨	٣٢,١٨	٨٨٥١	٧,٣٩	١١٩٧٧٥
١٩٩١	٣٤٠١٧	٣٧,٤٥	٢٦٠٠٢	٢٨,٦٣	٢٢١٤٧	٢٤,٣٨	٨٦٦٣	٩,٥٤	٩٠٨٢٩
١٩٩٢	٣٠٥٣٧	٣٤,٧٦	٢٨٦٩٨	٣٢,٦٦	١٩٦٦٨	٢٢,٣٩	٨٩٥٣	١٠,١٩	٨٧٨٥٦
١٩٩٣	٣٢٥١٢	٣٥,٦٥	٢٩٣٧٠	٣٢,٢٠	١٩٩٨٢	٢١,٩١	٩٣٣٩	١٠,٢٤	٩١٢٠٣
١٩٩٤	٣٥٦٧٩	٣٥,٢٦	٣٠٤٦٦	٣٠,١١	٢٥٢٦٣	٢٤,٩٧	٩٧٨٠	٩,٦٧	١٠١١٨٨
١٩٩٥	٣٩٥١٣	٣٧,٣٤	٢٧٠٩٤	٢٥,٦١	٢٨٢٦٦	٢٦,٧١	١٠٩٤٢	١٠,٣٤	١٠٥٨١٥
١٩٩٦	٤٠٠٦٣	٣٧,٤٢	٢٧٦٤٣	٢٥,٨٢	٢٨٧٢٥	٢٦,٨٣	١٠٦٢٢	٩,٩٢	١٠٧٠٥٣
١٩٩٧	٣٤١٢١	٣٥,٢٤	٢٤٤٨٧	٢٥,٢٩	٢٨٥١٢	٢٩,٤٥	٩٧٠٩	١٠,٠٣	٩٦٨٢٩
١٩٩٨	٣٥٠٣٤	٤٠,٥٧	١٥٠٦٧	١٧,٤٥	٢٦٤٢٣	٣٠,٦٠	٩٨٣٦	١١,٣٩	٨٦٣٦٠
١٩٩٩	٧٦٩٧	١٦,٦٣	١٦٣٢٨	٣٥,٢٨	٩٨٨٨	٢١,٣٦	١٢٣٧٢	٢٦,٧٣	٤٦٢٨٥
٢٠٠٠	٢٠١٩٤	٣٧,١٢	١٠٣٩٤	١٩,١١	١١١٤٦	٢٠,٤٩	١٢٦٦١	٢٣,٢٨	٥٤٣٩٥
المتوسط	٣١٦٤٦	٣٣,٧٨	٢٤٤٧٣	٢٦,٧٥	٢٣٥٠٥	٢٥,٣٠	١٠١٥٧	١١,٦١	٨٩٧٨١

المصدر: وزارة الزراعة والمياه "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

شكل (١): الأهمية النسبية لمساهمة محاصيل الحبوب، الخضروات، الأعلاف، والفواكه فى التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).



المصدر: جدول (١).

جدول (٢): الأهمية النسبية لمساهمة مجموعات محاصيل الحبوب، الخضروات، الأعلاف، والفواكه فى المساحة والقيمة النقدية للتركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة عام ٢٠٠٠م.

المحصول	المساحة هكتار	%	القيمة ألف ريال	%
حبوب	٢٠١٩٤	٣٧,١٢	٣٩٨٠٠	٤,٤٦
خضروات	١٠٣٩٤	١٩,١١	٢٠٣٧٩٧	٢٢,٨٣
أعلاف	١١١٤٦	٢٠,٤٩	١٢٩٩٥٤	١٤,٥٦
فواكه	١٢٦٦١	٢٣,٢٨	٥١٨٩٤٥	٥٨,١٥
الإجمالى	٥٤٣٩٥	١٠٠	٨٩٢٤٩٤,٩	١٠٠

المصدر: وزارة الزراعة والمياه "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *العدد الثالث عشر*.

الاتجاه العام لتطور المساحة والإنتاجية والإنتاج للأنشطة المحصولية باستخدام النماذج الخطية فى منطقة مكة المكرمة:

يكتنف تقدير الاتجاه العام باستخدام النموذج الخطى "Linear Model" فى مجال الأعمال الزراعية وخاصة المساحة والانتاجية، العديد من المشاكل، ويكون من الأفضل فى كثير من الحالات الاستعانة بمعادلات الدرجة الثانية، الا أن استخدام النموذج الخطى فى تقدير الاتجاه الزمنى العام للمحاصيل الزراعية بمنطقة مكة المكرمة له ما يبرره، وهو سهولة تقدير النموذج الخطى، وأنه يتمشى مع الأصول المنهجية التى توصى بوجوب أن يأتى الحل الأسهل فى المقدمة، طالما اتسم هذا الحل بالاقتراب من المطابقة مع الواقع، ومحدودية البيانات التى تتطلبها النماذج الخطية، حيث يمكن تحديد الخط المستقيم بنقطتين فقط، بينما يتطلب تحديد العلاقة الانحنائية وجود عدد كبير من النقاط، ويؤدى قلة عدد النقاط الى ابتعاد شكل العلاقة الممثلة عن الشكل الحقيقى.

هذا ويأخذ النموذج الخطى لمعادلة الإتجاه الزمنى العام من الدرجة الأولى الشكل الرياضى التالى:

حيث:

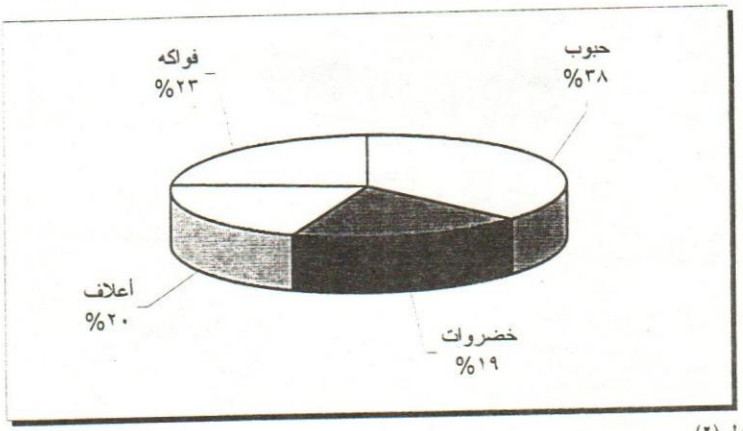
$\hat{Y}_t$ = القيمة التقديرية للمتغير التابع موضع التقدير.

T_t = متغير الزمن، (t=1,2,....11).

α = الحد الثابت للمعادلة.

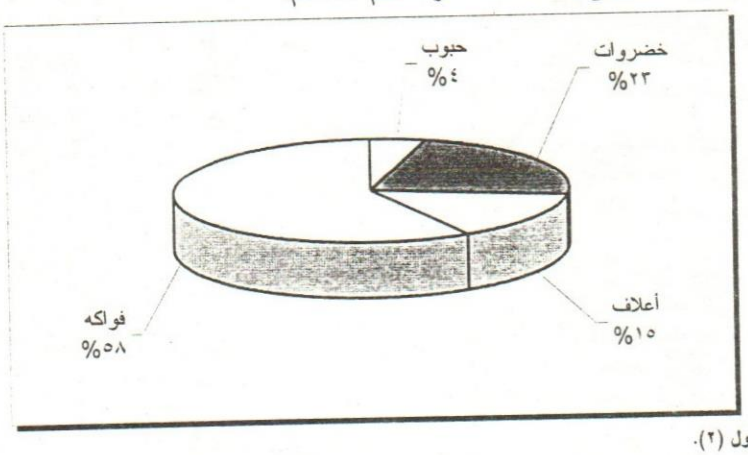
β = معامل الإنحدار.

شكل (٢): الأهمية النسبية لمساهمة محاصيل الحبوب، الخضروات، الأعلاف، والفواكه في التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة عام ٢٠٠٠م.



المصدر: جدول (٢).

شكل (٣): الأهمية النسبية لمساهمة القيمة النقدية لمحاصيل الحبوب، الخضروات، الأعلاف، والفواكه في التركيب المحصولى بمنطقة مكة المكرمة عام ٢٠٠٠م.



المصدر: جدول (٢).

ولقد تم حساب معدل التغير السنوى وفقاً للصيغة التالية: $100 \cdot (\beta / \overline{Y})$، حيث تمثل $(\overline{Y})$ المتوسط الحسابى للمتغير التابع موضع التقدير بكل معادلة.

أولا: مجموعة الحبوب:

تطور المساحة المحصولية لمجموعة الحبوب بمنطقة مكة المكرمة:

تشير معادلات الاتجاه الزمنى العام لتطور المساحة المحصولية لمجموعة الحبوب بمنطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م)، الى تباين تطور المحاصيل المختلفة، حيث أن المساحة المحصولية لكل من القمح والسمسم قد أخذتا اتجاها عاما متناقصا ومعنوى احصائيا، فقدر متوسط النقص السنوى بحوالى ٢٦٧,٨٨، ١٣٠,٨١ هكتار لكل منها على الترتيب، وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو

١٨,٦٦%، ٨,٠١% لكل منهما بنفس الترتيب من متوسط المساحة المحصولية لكل منهما والمقدرة بنحو ١٤٣٦، ١٦٣٣,٢هكتار خلال فترة الدراسة.

وفيما يتعلق بتطور المساحة المحصولية لباقى مجموعة الحبوب والتى تشمل الدخن، والذرة الرفيعة والذرة الشامية والشعير، فقد تبين عدم معنويتها احصائيا، مما يعنى أن مساحة تلك المحاصيل خلال فترة الدراسة تكاد تكون ثابتة وتدور حول متوسطها الحسابى والبالغ نحو ٣٥٨٥,٥، ٢١١٨٨,٦، ١٣٨٤,٨، ١٢٧، ١٦٣٣,٢ هكتار لكل منهم بنفس الترتيب.

وبالنسبة لاجمالى المساحة المحصولية للحبوب، فتوضح معادلة الاتجاه الزمنى العام، أن المساحة المحصولية قد أخذت اتجاها عاما متناقصا ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط النقص السنوى لاجمالى المساحة المحصولية نحو ١٦٠٨,٠٦ هكتار وبمعدل تناقص سنوى قدر بنحو ٥,٠٨% من متوسط اجمالى مساحة محاصيل الحبوب والبالغة نحو ٣١٦٤٥,٥ هكتار خلال فترة الدراسة، كما هو مبين بالجدول رقم (٣).

تطور الانتاج الكلى لمحاصيل الحبوب بمنطقة مكة المكرمة:

يوضح الاتجاه العام لتطور الانتاج الكلى لمحاصيل الحبوب الموضحة بالجدول رقم (٤) والتى تشمل القمح والدخن والذرة الرفيعة والذرة الشامية والشعير والسمسم فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م)، أن انتاج محصول القمح قد أخذ اتجاها عاما متناقصا ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوسط النقص السنوى للقمح بحوالى ٤٨٨,٩٦ طن، وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ١٧,٣٥% من متوسط انتاج القمح والبالغ نحو ٢٨١٨,٤ طن خلال فترة الدراسة. كما تشير معادلة الاتجاه الزمنى العام لانتاج محصول الشعير، أنه قد أخذ اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط الزيادة السنوية لانتاج الشعير نحو ٣٤,٦٦ طن بمعدل زيادة سنوى قدر بنحو ١٣,١٩% من متوسط انتاج الشعير والبالغ نحو ٢٦٢,٨ طن خلال فترة الدراسة. وبالنسبة لانتاج باقى محاصيل مجموعة الحبوب، فتشير معادلات الاتجاه الزمنى العام لكل من الدخن والذرة الرفيعة والذرة الشامية والسمسم واجمالى انتاج الحبوب، أن الانتاج الكلى لكل منها يكاد يكون ثابتا خلال فترة الدراسة ويدور حول متوسطها الحسابى والبالغ نحو ٦١٣٢,٨، ٢٠٤٧٧,٥، ٢٢٩٠,٥، ١٢٠٨,٥، ٣٣١٩٠,٥ طن لكل منها بنفس الترتيب.

جدول (٣): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور مساحات محاصيل الحبوب بالهكتار فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار b	R^2 $\bar{R}^2$	F Test	متوسط المساحة بالهكتار	معدل التغير السنوى %
قمح	1	3043.29 (7.68)	-267.88 (-5.41)	0.83 0.81	(29.27)	1436.0	-18.66
دخن	2	4582.93 (7.03)	-166.25 (-1.73)	0.25 0.17	(2.99)	3585.5	-4.64
ذرة رفيعة	3	26961.46 (6.49)	-962.14 (-1.57)	0.22 0.13	(2.46)	21188.6	-4.54
ذرة شامية	4	1604.64 (3.36)	-36.64 (-0.52)	0.03 -0.08	(0.27)	1384.8	-2.65
شعير	5	42.35 (0.53)	14.11 (1.20)	0.14 0.04	(1.44)	127.0	11.11
سمسم	6	2418.04 (5.85)	-130.81 (-2.33)	0.34 0.27	(5.43)	1633.2	-8.01
إجمالى الحبوب	7	41293.93 (7.55)	-1608.06 (-2.36)	0.31 0.23	(5.57)	31645.5	-5.08

حيث أن:

- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.
- R^2 = معامل التحديد.
- $\bar{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.
- F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر*.

جدول (٤): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور إنتاج محاصيل الحبوب بالطن فى منطقة مكة المكرمة خلال الفـــترة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 $\bar{R}^2$	F Test	متوسط الإنتاج بالطن	معدل التغير السنوى %
قمح	1	5752.15 (6.11)	-488.96 (-4.14)	0.74 0.71	(17.13)	2818.4	-17.35
دخن	2	7281.44 (6.08)	-191.44 (-1.08)	0.12 0.02	(1.17)	6132.8	-3.12
ذرة رفيعه	3	19041.36 (5.60)	239.36 (0.48)	0.03 -0.08	(0.23)	20477.5	1.17
ذرة شامية	4	2641.24 (3.39)	-58.46 (-0.51)	0.03 -0.08	(0.26)	2290.5	-2.55
شعير	5	54.89 (0.49)	34.66 (2.29)	0.33 0.25	(5.24)	262.8	13.19
سمسم	6	1054.51 (6.50)	25.67 (1.07)	0.11 0.02	(1.14)	1208.5	2.12
إجمالى الحبوب	7	35825.58 (7.20)	-439.17 (-0.60)	0.04 -0.07	(0.36)	33190.5	-1.32

حيث أن: – الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.

– (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.

– R^2 = معامل التحديد. – $\bar{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.

– F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

تطور انتاجية الهكتار لمحاصيل الحبوب بمنطقة مكة المكرمة:

تشير معادلات الاتجاه الزمنى العام لتطور انتاجية محاصيل الحبوب بمنطقة مكة المكرمة، أنها قـــد أخذت اتجاها عاما متزايدا ومعنوى احصائيا لمحاصيل القمح والذرة الرفيعة والسمسم خلال فـــترة الدراســـة، حيث بلغ متوسط الزيادة السنوية فى الانتاجية نحو ٠,٠٧، ٠,١٢، ٠,٠٩ طن للهكتار لكل من القمح والـــذرة الرفيعة والسمسم على الترتيب، وبمعدل زيادة سنوية قدر بنحو ٣,٤٤%، ١٠,٤٦%، ١٠,٢٥% من متوســـط انتاجية تلك المحاصيل والبالغة نحو ٢,١، ١.١، ٠,٨ طن للهكتار لكل منها بنفس الترتيب. وفيما يتعلق بتطور انتاجية باقى محاصيل الحبوب لكل من الدخن والذرة الشامية والشعير، فقد تبين عدم معنويتها احصائيا، وهـــذا يعنى أن انتاجية تلك المحاصيل خلال فترة الدراسة تكاد تكون ثابتة تقريبا وتدور حول متوســـطها الحســـابى والبالغة نحو ١,٧، ١,٧، ٢,٧ طن للهكتار لكل منها على الترتيب، كما هو مبين بالجدول رقم (٥).

جدول (٥) معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور إنتاجية محاصيل الحبوب بالطن فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 $\bar{R}^2$	F Test	متوسط الإنتاجية بالطن	معدل التغير السنوى %
قمح	1	1.65** (7.28)	0.07* (2.39)	0.34 0.26	(5.71)*	2.1	3.44
دخن	2	1.81** (7.12)	-0.01 (-0.35)	0.01 -0.10	(0.12)	1.7	-0.76
ذرة رفيعه	3	0.42** (1.30)	0.12* (2.47)	0.40 0.34	(6.10)*	1.1	10.46
ذرة شاميه	4	1.78** (10.88)	-0.01 (-0.59)	0.04 -0.07	(0.35)	1.7	-0.83
شعير	5	3.09** (5.52)	-0.07 (-0.81)	0.07 -0.04	(0.66)	2.7	-2.50
سمسم	6	0.33** (2.34)	0.09** (4.21)	0.66 0.63	(17.72)**	0.8	10.25
اجمالى الحبوب	7	0.70** (3.80)	0.07* (2.74)	0.46 0.40	(7.51)*	1.1	6.50

حيث أن: – الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.

– (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.

– R^2 = معامل التحديد. – $\bar{R}^2$ = معامل التحديد المعدل. – F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

ثانيا: مجموعة الخضار:

تطور المساحة المحصولية لمجموعة الخضار بمنطقة مكة المكرمة:

يوضح الاتجاه الزمنى العام للمساحة المحصولية للطماطم والبطيخ والخضروات الأخرى، أنها أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م)، فبلغ متوسط النقص السنوى نحو ١٤٩,١٢، ١١٧,٦٤، ١٥٨٧,٦٦ هكتار لنفس الفترة، كما قدر معدل التناقص السنوى بنحو ٤,٢٢%، ٤,٠٥%، ٢١,٥٤% للمحاصيل المشار اليها بنفس الترتيب من متوسط مساحة محاصيل الطماطم والبطيخ والخضروات الأخرى والبالغة نحو ٣٥٣٧,٥، ٢٩٠٢,٧، ١٢٦٦٥,٩ هكتار خلال فترة الدراسة.

وفيما يتعلق بتطور الاتجاه الزمنى العام للمساحة المحصولية لباقى محاصيل الخضار، فقد تبين أن المساحة المحصولية للشمام قد أخذت اتجاها عاما متزايدا ومعنوى احصائيا خلال فترة الدراسة، حيث بلغ متوسط الزيادة السنوى للشمام نحو ١٦,٥٥ هكتار وبمعدل زيادة سنوى قدر بنحو١٢,٢٢% من متوسط مساحة الشمام والبالغة نحو ١٣٥,٤ هكتار خلال فترة الدراسة. أما بالنسبة لباقى محاصيل الخضار فتشمل البطاطس والكوسا والباذنجان والباميا والخيار، فقد اتضح أن المساحة المحصولية لتلك المحاصيل خلال فترة الدراسة تكاد تكون ثابتة وتدور حول متوسطها الحسابى والبالغ نحو ٩١,٥، ١٥٣٣,٤، ٢٢٣٢,٣، ٨٩٤,٩، ٣٨٤,٥ هكتار لكل منها بنفس الترتيب خلال فترة الدراسة.

وبالنسبة لاجمالى المساحة المحصولية للخضار، فتشير معادلة الاتجاه الزمنى العام، أنها أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوسط اجمالى المساحة المحصولية للخضار بنحو ١٨٩٥,١٦ هكتار وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ٧,٤٤% من متوسط اجمالى المساحة المحصولية للخضار والبالغة نحو ٢٤٤٧٢,٨ هكتار خلال نفس فترة الدراسة، كما هو موضح بالجدول رقم (٦).

جدول (٦) معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور مساحة محاصيل الخضار بالهكتار فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 / $\bar{R}^2$	F Test	متوسط المساحة	معدل التغير السنوى %
طماطم	1	4432.26 (11.77)**	-149.12 (-2.69)*	0.45 0.38	(7.24)*	3537.5	-4.22
بطاطس	2	78.84 (10.36)**	2.12 (1.52)	0.22 0.13	(2.31)	91.5	2.31
كوسا	3	1617.02 (5.37)**	-13.61 (-0.31)	0.01 -0.10	(0.10)	1535.4	-0.89
باذنجان	4	2565.71 (7.53)**	-55.57 (-0.98)	0.11 0.01	(0.96)	2232.3	-2.49
باميا	5	819.31 (2.74)*	12.60 (0.29)	0.01 -0.10	(0.08)	894.9	1.41
شمام	6	36.09 (0.86)	16.55 (2.68)*	0.44 0.38	(7.18)*	135.4	12.22
بطيخ	7	3608.55 (8.46)**	-117.64 (-1.87)	0.28 0.20	(3.50)	2902.7	-4.05
خيار	8	479.56 (2.47)*	-15.84 (-0.64)	0.07 -0.04	(0.41)	384.5	-4.12
خضروات أخرى	9	22191.84 (13.34)**	-1587.66 (-6.47)**	0.82 0.80	(41.86)**	12665.9	-12.54
إجمالى الخضروات	10	35843.80 (14.09)**	-1895.16 (-5.05)**	0.74 0.71	(25.50)**	24472.8	-7.74

حيث أن: - الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.

- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.

- R^2 = معامل التحديد. - $\bar{R}^2$ = معامل التحديد المعدل. - F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الاحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

تطور الانتاج الكلى لمحاصيل الخضار بمنطقة مكة المكرمة:

تشير معادلات الاتجاه الزمنى العام لتطور انتاج محاصيل الخضار خلال الفترة (١٩٩٠م -

٢٠٠٠م)، أن الانتاج الكلى لمحصول الطماطم والخضروات الأخرى قد أخذ اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط النقص السنوى لكل منهما نحو ١٧٨٦,٧٦، ٤٢٠٨٢,٩ طن على الترتيب، وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ٣,٠٦%، ١٦,٤٩% لكل منهما بنفس الترتيب، كما بلغ متوسط الانتاج السنوى لكل منهما نحو ٥٨٤٥، ٢٥٥٢٧ طن خلال فترة الدراسة. كما توضح معادلات الاتجاه الزمنى العام للانتاج لكل من محاصيل البطاطس والباميا والشمام، أنها أخذت اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوسط الزيادة السنوية لكل منهم بحوالى ٦٣,٧٦، ٥٧٩,٦، ٢٣٨,٦٩ طن على الترتيب، وبمعدل زيادة سنوى قدر بنحو ٥,٥٤%، ١٣,٥٥%، ٢٤,١٦% من متوسط انتاج كل من البطاطس والباميا والشمام والبالغ نحو ١١٥٠، ٤٢٧٩، ٩٨٨ طن.وفيما يتعلق بتطور انتاج باقى محاصيل الخضار وتشمل الكوسا والباذنجان والباميا والبطيخ والخيار فقد تبين عدم معنويتها بصرف النظر عن معدل الزيادة أو النقصان وهذا يعنى أن انتاج تلك المحاصيل خلال فترة الدراسة يكاد يكون ثابتا ويدور حول متوسطها الحسابى والبالغ نحو ١٥٠١٢، ٢٤٢٤٨، ٤٢٧٩، ٢٢٩٢١، ٧٧٥٨,٥ طن لكل منهم على الترتيب . أما بالنسبة لتطور اجمالى انتاج محاصيل الخضار فتشير معادلة الاتجاه الزمنى العام للانتاج الكلى لمحاصيل الخضار، أنها أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا حيث بلغ متوسط النقص السنوى نحو ٤٠٦٧٤,٦ طن وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ١٠,٢٥% من متوسط اجمالى انتاج محاصيل الخضار والبالغ نحو ٣٩٦٧٤٣ طن خلال فترة الدراسة، كما هو موضح بالجدول رقم (٧).

جدول (٧): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور إنتاج محاصيل الخضار بالطن فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 $\overline{R}^2$	F Test	متوسط الإنتاج	معدل التغير السنوى %
طماطم	1	69170.6 (13.46)	-1786.76 (-2.36)	0.38 0.31	(5.57)*	58450	-3.06
بطاطس	2	767.40 (9.06)	63.76. (5.10)	0.74 0.72	(26.01)**	1150	5.54
كوسا	3	16188.1 (9.31)	-196.06 (-0.60)	0.05 -0.06	(0.36)	15012	-1.31
باذنجان	4	30589.3 (5.15)	-1056.84 (-1.21)	0.14 0.04	(1.46)	24248	-4.36
باميا	5	801.31 (0.41)	579.60 (2.03)	0.27 0.19	(4.12)*	4279	13.55
شمام	6	-444.15 (-0.78)	238.69 (2.85)	0.47 0.42	(8.12)**	988	24.16
بطيخ	7	21516.5 (13.47)	234.11 (0.99)	0.14 0.05	(1.00)	22921	1.02
خيار	8	5700.0 (3.11)	343.07 (1.27)	0.15 0.06	(1.61)	7758.5	4.42
خضروات أخرى	9	507724. (21.82)	-42082.9 (-12.27)	0.94 0.94	(150.55)	255227	-16.49
إجمالى الخضروات	10	640791. (24.16)	-40674.6 (-10.40)	0.92 0.92	(108.16)	396743	-10.25

حيث أن: - الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.

- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.

- R^2 = معامل التحديد. - $\overline{R}^2$ = معامل التحديد المعدل. - F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

تطور انتاجية الهكتار لمحاصيل الخضار بمنطقة مكة المكرمة:

يوضح تقدير معادلات الاتجاه الزمنى العام لانتاجية الهكتار لمحاصيل الخضار خلال فترة الدراسة (١٩٩٠م – ٢٠٠٠م)، أن انتاجية محاصيل البطاطس والباميا والشمام والبطيخ قد أخذت اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط الزيادة السنوية فى الانتاجية نحو ٠,٤٥، ٠,٣٤، ٠,٧٧، ٠,٧٦، وبمعدل زيادة سنوية قدر بنحو ٣,٥٦%، ٧,٤٤%، ١٢,٤٣%، ٨,٦٦% لكل منهم على الترتيب، كما قدر متوسط الانتاجية الهكتارية لكل منهم بنحو ١٢,٥، ٤,٦، ٦,٢، ٨,٧ طن بنفس الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما توضح معادلة الاتجاه الزمنى العام لانتاجية الهكتار لمحاصيل الخضروات الأخرى أنها قد أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط النقص السنوى نحو ١,٣٥ طن وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ٧,٢٨% من متوسط الانتاجية والبالغة نحو ١٨,٥ للهكتار خلال فترة الدراسة. وفيما يتعلق بتطور

انتاجية باقى محاصيل الخضار لكل من الطماطم والكوسا والباذنجان والخيار فقد تبين عدم معنوية الزيادة أو النقصان احصائيا، وهذا يعنى أن انتاجية تلك المحاصيل خلال فترة الدراسة تكاد تكون ثابتة وتدور حول متوسطها الحسابى والبالغ نحو ١٦,٧، ١٠,١، ١٠,٥، ٢٢,١ طن لكل منهم على الترتيب، كما هو موضح بجدول رقم (٨).

جدول (٨) معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور إنتاجية محاصيل الخضار بالطن فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 / $\overline{R}^2$	F Test	متوسط الإنتاجية	معدل التغير السنوى %
طماطم	1	15.68** (19.16)	0.17 (1.40)	0.18 0.09	(1.96)	16.7	1.01
بطاطس	2	9.87** (14.16)	0.45** (4.35)	0.68 0.64	(18.92)	12.5	3.56
كوسا	3	9.69** (8.22)	0.07 (0.42)	0.02 -0.09	(0.18)	10.1	0.73
باذنجان	4	12.90** (6.73)	-0.39 (-1.00)	0.16 0.07	(1.00)	10.5	-3.74
باميا	5	2.55* (2.96)	0.34* (2.70)	0.45 0.39	(7.29)	4.6	7.44
شمام	6	1.56 (1.11)	0.77** (3.00)	0.55 0.51	(9.00)	6.2	12.43
بطيخ	7	4.20* (2.07)	0.76* (2.53)	0.42 0.35	(6.40)	8.7	8.66
خيار	8	16.39** (3.25)	0.96 (1.29)	0.16 0.06	(1.66)	22.1	4.33
خضروات أخرى	9	26.59** (11.84)	-1.35* (-2.50)	0.52 0.47	(6.25)	18.5	-7.28
إجمالى الخضروات	10	18.55** (22.99)	-0.43** (-3.57)	0.59 0.54	(12.74)	16.0	-2.66

حيث أن:

- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.
- R^2 = معامل التحديد.
- $\overline{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.
- F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر*.

ثالثا: مجموعة الأعلاف:

تطور المساحة والانتاج والانتاجية لمحاصيل الأعلاف بمنطقة مكة المكرمة:

تضم مجموعة محاصيل الأعلاف كل من البرسيم والأعلاف الأخرى واجمالى الأعلاف حيث تشير معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور المساحة المحصولية للبرسيم الى ثبات تطور المساحة خلال الفترة موضع التحليل (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م)، فى حين توضح معادلة الاتجاه الزمنى العام بالنسبة لانتاج محصول البرسيم أنه قد أخذ اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط الزيادة السنوى لانتاج البرسيم نحو ١٠٣٦,١ طن وبمعدل زيادة سنوى بلغ نحو ٥,٤١% من متوسط انتاج البرسيم والبالغ نحو ١٩١٥١ طن خلال فترة الدراسة.

أما بالنسبة للانتاجية الهكتارية لمحصول البرسيم فقد أخذت اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوسط الزيادة السنوى فى الانتاجية بنحو ٠,٧١ طن، وبمعدل زيادة سنوى بلغ نحو ٥,٢٤% من متوسط الانتاجية والبالغة نحو ١٣,٥ طن للهكتار خلال فترة الدراسة وذلك كما هو مبين بالجدول رقم (٩).

جدول (٩): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور مساحة، إنتاج، وإنتاجية محاصيل الأعلاف فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 / $\overline{R}^2$	F Test	المتوسط	معدل التغير السنوى %
مساحة برسيم	1	1260.66 (6.99)**	24.94 (0.94)	0.09 -0.01	(0.88)	1410	1.77
إنتاج برسيم	2	12934.31 (4.35)**	1036.10 (2.36)*	0.38 0.31	(5.57)	19151	5.41
إنتاجية برسيم	3	9.28** (4.45)	0.71* (2.31)	0.37 0.30	(5.34)	13.5	5.24
مساحة أعلاف أخرى	4	30674.2** (6.90)	-1535.93* (-2.34)	0.38 0.31	(5.48)	21457	-7.16
إنتاج أعلاف أخرى	5	245645.9** (6.22)	-7198.57 (-1.24)	0.15 0.05	(1.54)	202455	-3.56
إنتاجية أعلاف أخرى	6	7.35** (4.13)	0.44 (1.68)	0.24 0.16	(2.82)	10.0	4.42
مساحة الأعلاف	7	31425.8** (6.60)	-1320.08 (-1.88)	0.28 0.20	(3.53)	23505	-5.62
إنتاج الأعلاف	8	265707.5** (9.02)	-8835.20* (-2.04)	0.32 0.24	(4.16)	212696	-4.15
إنتاجية الأعلاف	9	8.00** (6.33)	0.25 (1.35)	0.17 0.08	(1.82)	9.5	2.64

حيث أن:

- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.
- R^2 = معامل التحديد.
- $\overline{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.
- F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

وبالنسبة لتطور المساحة المحصولية والانتاج الكلى والانتاجية للأعلاف الأخرى فتوضح معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور المساحة المحصولية، أنها أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا، فبلغ متوسط النقص السنوى فى المساحة المحصولية للأعلاف الأخرى نحو ١٥٣٥,٩٣ هكتار وبمعدل تناقص سنوى قدر بنحو ٧,١٦% من متوسط مساحة الأعلاف الأخرى والبالغة نحو ٢١٤٥٧ هكتار خلال فترة الدراسة. أما بالنسبة لتطور الاتجاه الزمنى العام للانتاج الكلى وانتاجية الأعلاف الأخرى فقد تبين عدم معنويتها احصائيا، الأمر الذى يؤكد ثبات كل منهما خلال الفترة موضع الدراسة، أما فيما يتعلق بتطور المساحة المحصولية والانتاج الكلى لاجمالى الأعلاف، فتشير معادلات الاتجاه الزمنى العام للمساحة المحصولية، أنها أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط النقص السنوى لاجمالى مساحة الأعلاف نحو ١٣٢٠,٠٨ هكتار وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ٥,٦٢% من متوسط اجمالى مساحة الأعلاف والبالغة نحو ٢٣٥٠٥ هكتار خلال نفس فترة الدراسة. كما تشير معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور اجمالى انتاج الأعلاف أنها أخذت اتجاه عام متناقص ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوسط النقص السنوى فى الانتاج الكلى للأعلاف بنحو ٨٨٣٥,٢ طن وبمعدل تناقص سنوى بلغ نحو ٤,١٥% من متوسط انتاج الأعلاف والبالغ نحو ٢١٢٦٩٦ طن خلال فترة الدراسة، وذلك كما هو موضح بالجدول رقم (٩).

رابعا: مجموعة الفواكه:

تطور المساحة المحصولية لمجموعة الفواكه بمنطقة مكة المكرمة:

تبين معادلات الاتجاه الزمنى العام لتطور المساحة المحصولية لمجموعة الفواكه، أن المساحة المحصولية لكل من التمور والموالح والفواكه الأخرى، قد أخذت اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوسط الزيادة السنوى للمحاصيل المذكورة بنحو ١٦٩,٠٦، ٣٥,٩٣، ١٦١,٦٩ هكتار لكل منهم على

متوسط المساحة المحصولية لكل من التمور والموالح والفواكه الأخرى نحـــو ٧٥٩٩,٥، ٧٨٣,٣، ١٠٠٩,٤ هكتار خلال فترة الدراسة.

وتوضح معادلة الاتجاه الزمنى العام أن المساحة المحصولية للعنب تقترب من الثبات خـــلال فـــترة الدراسة، نظرا لعدم معنويتها الاحصائية خلال فترة الدراسة. كما تشير معادلة الاتجاه الزمنى العام لاجمـــالى المساحة المحصولية للفواكه، أنها قد أخذت اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوســـط الزيـــادة السنوى للمساحة المحصولية لاجمالى الفواكه نحو ٣٤٦,٥٢ هكتار وبمعدل زيادة سنوى بلغ نحو ٣,٤١% مـــن متوسط اجمالى مساحة الفواكه والبالغة نحو ١٠١٥٧,١ هكتار خلال فترة الدراسة. كما هو موضح بـــالجدول رقم (١٠).

جدول (١٠): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور مساحة الفواكه بالهكتار فى منطقة مكة المكرمـــة خـــلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 $\overline{R}^2$	F Test	متوسط المساحة بالهكتار	معدل التغير السنوى %
تمور	1	6585.07 (18.73)**	169.06 (3.26)**	0.54 0.49	(10.63)**	7599.5	2.23
موالح	2	567.76 (14.61)**	35.92 (5.84)**	0.81 0.79	(34.11)**	783.3	4.59
عنب	3	882.84 (6.28)**	-19.79 (-0.95)	0.09 -0.01	(0.90)	764.1	-2.59
فواكه أخرى	4	39.22 (0.12)	161.69 (2.64)*	0.49 0.43	(6.97)*	1009.4	16.02
إجمالى الفواكه	5	8077.98 (16.27)**	346.52 (4.74)**	0.71 0.68	(22.47)**	10157.1	3.41

حيث:

- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.
- R^2 = معامل التحديد.
- $\overline{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.
- F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *أعداد متفرقة*.

تطور الانتاج الكلى لمجموعة الفواكه بمنطقة مكة المكرمة:

توضح معادلات الاتجاه الزمنىالعام لتطور الانتاج الكلى لمحاصيل الفواكه، أن انتـــاج محـــاصيل التمور والموالح والفواكه الأخرى، قد أخذ اتجاه عاما متزايدا ومعنوى احصائيا، حيث قدر متوســـط الزيـــادة السنوى فى الانتاج بنحو ١٥٩٨,٦، ٧١٥,٤٥، ٢٠٧٨,٨٨ طن لكل منهم على الـــترتيب، وبمعـــدل زيـــادة سنوى بلغ نحو ٣,٢٩%، ١٦,٠٦%، ١٠,٧٥% لكل منهم بنفس الترتيب، كما قدر متوسط الانتاج الســـنوى لتلك المحاصيل بحوالى ٤٨٦١٥,٤، ٤٤٥٦,١، ١٩٣٤٦,٤، طن خلال الفترة المذكوره.

وتوضح معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور الانتاج الكلى لمحصول العنب عدم تغيره خـــلال فـــترة الدراسة ويميل الى الثبات وذلك لعدم معنويته احصائيا خلال فترة الدراسة، وتشير معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور اجمالى انتاج محاصيل الفواكه، أنها أخذت اتجاه عام متزايد ومعنوى احصائيا، حيـــث بلـــغ متوســـط الزيادة السنوى فى اجمالى الانتاج حوالى ٤٦٧٣,٦٩ طن، وبمعدل زيادة سنوى بلغ نحو ٦% من متوســـط اجمالى انتاج محاصيل الفواكه والبالغ نحو ٧٧٨٧٣,٨ طن خلال فترة الدراسة، وذلك كما هو مبين بـــالجدول رقم (١١).

جدول (١١): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور إنتاج الفواكه بالطن فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 $\overline{R}^2$	F Test	متوسط الإنتاج بالطن	معدل التغير السنوى %
تمور	1	39023.66 (13.54)**	1598.62 (3.76)**	0.61 0.57	(14.14)**	48615.4	3.29
موالح	2	163.26 (0.20)	715.47 (5.89)**	0.79 0.77	(34.70)**	4456.1	16.06
عنب	3	3771.69 (2.85)*	280.72 (1.44)	0.19 0.10	(2.07)	5456.0	5.15
فواكه أخرى	4	6873.07 (1.41)	2078.88 (2.89)*	0.48 0.42	(8.35)**	19346.4	10.75
إجمالى الفواكه	5	49831.67 (7.15)**	4673.69 (4.55)**	0.70 0.66	(20.70)**	77873.8	6.00

حيث: - الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.

- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.

- R^2 = معامل التحديد.

- $\overline{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.

- F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" *الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.*

تطور الانتاجية الهكتارية لمحاصيل الفواكه بمنطقة مكة المكرمة:

توضح معادلات الاتجاه الزمنى العام لتطور انتاجية محاصيل الفواكه، أن انتاجية محصولى الموالح والعنب قد أخذتا اتجاها عاما متزايدا ومعنوى احصائيا، حيث بلغ متوسط الزيادة السنوية فى الانتاجية لكل منهما نحو ٠,٦٧، ٠,٧٣ طن للهكتار، وبمعدل زيادة سنوى لكل منهما بلغ نحو ١٢,٢٣%، ٩,٦٧% على الترتيب من متوسط انتاجية كل منهما والبالغة نحو ٥.٥، ٧,٦ طن بنفس الترتيب، كما تشير معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور انتاجية كل من التمور والفواكه الأخرى أنها لم تتغير وتكاد تكون ثابتة نظرا لعدم معنويتها الاحصائية خلال فترة الدراسة وذلك كما هو مبين بالجدول رقم (١٢).

التركيب المحصولى الأمثل باستخدام نماذج البرمجة الخطية:

أهمية النماذج الرياضية فى تحديد التركيب المحصولى:

يعكس النموذج الرياضى أداء معظم الزراع وليس جميعهم، فهو ينطوى على بعض التجميع وذلك لوجود مدى واسع من القرارات الزراعية عبر مختلف المراحل، اذ أن متخذى القرارات يمثلون أعدادا ضخمة ولا توجد صلة مباشرة فيما يتخذون من قرارات تتعلق بتحديد المحاصيل التى سوف يتم انتاجها، أو أسلوب توليف الموارد، أو كيفية التصرف فى الانتاج أو توفير احتياجات الأسرة من ناتج المزرعة، يضاف الى ذلك تأثر الزراعة بالعوامل البيئية المنتظمة وغير المنتظمة والشاذة والتى تختلف عبر المناطق والأقاليم، لذلك تم توخى الحرص عند تعميم المعاملات التى تختص بها منطقة معينة على المناطق الأخرى.

ويختلف الهدف من النموذج الرياضى المستخدم لتحديد التركيب المحصولى وفقا لرؤية كل مستفيد سواء الدولة أو الفرد أو محلل النموذج، فقد يسعى أى منهم الى تعظيم الربح "Profit Maximization" أو تدنية التكاليف "Cost Minimization" أو تقييم أداء المزارعين نحو سياسة معينة أو استخدام تكنولوجيات مستحدثة، وقد تكون هناك أهداف أخرى يمكن تحقيقها فى الأمد البعيد، مثل تحقيق الاستقرار والتوطن فى منطقة معينة، كما هو الحال فى منطقة مكة المكرمة، وتقليل حجم الهجرة منها الى المدن الرئيسية، ولذا فان الهدف من استخدام النماذج الرياضية فى التركيب المحصولى هو الوصول الى حل جيد يتلائم مع كافة الأطراف المستفيدة منه وليس تحقيق الأمثلية المطلقة. وتعد نماذج البرمجة الخطية أحد الاساليب الرياضية المستخدمة فى هذا المجال.

جدول (١٢): معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور إنتاجية الفواكه بالطن فى منطقة مكة المكرمة خلال الفترة (١٩٩٠م - ٢٠٠٠م).

المحصول	رقم المعادلة	الحد الثابت α	معامل الإنحدار β	R^2 / $\overline{R}^2$	F Test	متوسط الإنتاجية بالطن	معدل التغير السنوى %
تمور	1	6.01 (23.08)**	0.06 (1.65)	0.23 0.15	(2.72)	6.4	0.99
موالح	2	1.46 (1.39)	0.67 (4.32)**	0.67 0.64	(18.66)**	5.5	12.23
عنب	3	3.18 (2.78)*	0.73 (4.34)**	0.68 0.64	(18.84)**	7.6	9.67
فواكه أخرى	4	24.44 (10.05)**	-0.53 (-1.47)	0.16 0.07	(2.16)	21.3	-2.48
إجمالى الفواكه	5	6.50 (12.33)**	0.18 (2.37)*	0.38 0.32	(5.62)*	7.6	2.42

حيث:

- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
- (*)، (**)، تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) على الترتيب.
- R^2 = معامل التحديد.
- $\overline{R}^2$ = معامل التحديد المعدل.
- F = قيمة (F) المحسوبه.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة والمياة "الكتاب الإحصائى الزراعى السنوى" الأعداد من السادس حتى الثالث عشر.

البرمجة الخطية Linear Programming (LP):

يعتبر أسلوب البرمجة الخطية من الأساليب المتطورة فى التخطيط الإقتصادى، ومن أكثر الأساليب الرياضية إستخداما فى حل مشكلة الأمثلية. حيث يعتمد هذا الأسلوب على تحديد التوزيع الأمثل لإستخدام عوامل الإنتاج التى تحقق أنسب توليفة لمزج هذه العناصر للحصول على أقصى عائد ممكن بأقل التكاليف الممكنه وذلك فى حدود القيود والإمكانيات المتاحه لكل منطقة.

ويعتمد أسلوب البرمجة الخطية على عدة فروض تتمثل فى كل من الخطية "Linearity" بمعنى وجود علاقات خطية بين قيم مستلزمات الإنتاج والإيراد، وهو ما يعرف بثبات نسبة المدخلات إلى المخرجات. وفرض الإضافة "Additivity" بمعنى تعدد الأساليب والبدائل الممكن إستخدامها لتحقيق الهدف وعدم وجود تداخل بين أساليب الإنتاج المتعددة، وعدم السالبية "Non Negativity"، بمعنى عدم وجود محاصيل تحقق خسارة.

ويستهدف ذلك الجزء من الدراسة إلى تحقيق أفضل تركيب محصولى فى المنطقة الجغرافية الزراعية بمنطقة مكة المكرمة، حيث إعتمدت الدراسة على إستخدام أسلوب البرمجه الخطية فى تعظيم إيراد الهكتار من المحاصيل المزروعة، وذلك فى ظل مجموعة قيود ومحددات خاصة بالأرض، مياه الرى، تكاليف مستلزمات الإنتاج، والعمالة البشرية. هذا ويمكن صياغة نموذج البرمجة الخطية موضع الدراسة كالتالى:

$$\text{Max:} \quad \Pi = \pi_1 X_1 + \pi_2 X_2 + \cdots + \pi_{21} X_{21}$$

subject to:

$$a_1 X_1 + a_2 X_2 + \cdots + a_{21} X_{21} \leq R_1$$

$$c_1 X_1 + c_2 X_2 + \cdots + c_{21} X_{21} \leq R_2$$

$$l_1 X_1 + l_2 X_2 + \cdots + l_{21} X_{21} \leq R_3$$

$$w_1 X_1 + w_2 X_2 + \cdots + w_{21} X_{21} \leq R_4$$

$$X_1, X_2, \ldots, X_{21} \geq 0$$

حيث:

Π = إجمالى قيمة الإيراد للتركيب المحصولى لعدد ٢١ محصول بالمليون ريال.

X_i = المساحة المطلوب زراعتها لكل محصول بالهكتار، حيث (i=1,2,...,21).

π_j = إيراد الهكتار المنزرع للمحصول (i) بالريال.

a_i = المساحة المنزرعة من المحصول (i) بالهكتار.

c_i = قيمة مستلزمات الإنتاج للهكتار من المحصول (i) بالريال.

l_i = كمية العمالة البشرية الزراعية اللازمه لزراعة الهكتار من المحصول (i) (يوم / عمل).

w_i = كمية مياه الرى اللازمه لرى الهكتار من المحصول (i) بالمتر المكعب.

R_1 = المساحة.

R_2 = قيمة مستلزمات الإنتاج.

R_3 = العمالة الزراعية.

R_4 = كمية مياه الرى.

دالة الهدف:

إن الهدف الأساسى هو معظمة الإيراد الكلى، وبالتالى فإن الأمر يتطلب إختيار الأنشطة الزراعية والمحاصيل الزراعية الأكثر كفاءة فى إستخدام الموارد وخاصة مورد الأرض وذلك مع مراعاة محددات الموارد سواء كانت محددات طبيعية أو جغرافية، أى ان الامر يتطلب إختيار مجموعة من المحاصيل الزراعية والتى يمكن أن تعظم الإيراد مع مراعاة قيود الموارد الأرضية والمائية والبشرية إضافة للظروف الطبيعية والإقتصادية والإجتماعية والتى لابد أن تؤخذ فى الإعتبار.

هذا وقد إشتملت دالة الهدف على تعظيم ايراد الهكتار من المحاصيل المزروعة بمنطقة مكة المكرمة، والبالغ عددها ٢١ محصول، موزعة على النحو التالى:

- ٦ محاصيل حبوب: قمح، دخن، ذرة الرفيعة، ذرة شامية، شعير، وسمسم.
- ١٠ محاصيل خضار: طماطم، بطاطس، كوسا، باذنجان، باميا، جزر، بصل جاف، شمام، بطيخ، وخيار.
- محصولين أعلاف: برسيم وأعلاف الأخرى.
- ٣ محاصيل فاكهة: تمور، موالح، وعنب.

محددات الإنتاج الزراعى بمنطقة مكة المكرمة:

تشمل محددات الإنتاج الزراعى عدد من القيود التى تضمنها النموذج هى:

١- المساحة المحصولية: $\leq$ ٤٧٤١١ هكتار.

٢- قيمة مستلزمات الإنتاج: $\leq$ ١٤٦,٨١ مليون ريال.

٣- العمالة الزراعية: $\leq$ ٥.٤٨ مليون يوم عمل.

٤- الإحتياجات المائية: تتحدد الإحتياجات المائية وفقا لنظام الرى السائد بمنطقة مكة المكرمة وهو الرى السطحى

رى سطحى: ≥ ١٢٤٩,٨٢ مليون متر مكعب.

ولقد تم تحليل النموذج الخاص بالرى السطحى، وهو النظام السائد فى منطقة مكة المكرمة، لصغر حجم المزارع بها والتى لا يلائمها سوى هذا النظام، وقد بدأ نظام الرى بالتنقيط فى بعض المزارع المحمية ولكنها لا تمثل أكثر من ١٠-١٥% من إجمالى مساحة المزارع بالمنطقة، كما أن نظام الرى بالرش يتركز فى مناطق أخرى خارج منطقة مكة المكرمة مثل منطقة القصيم والتى تنتشر بها المزارع المتخصصة والتى تلائم هذا النظام من الرى. ولقد تضمن هذا النموذج قيود المساحة، قيمة مستلزمات الإنتاج، العمالة الزراعية، والإحتياجات المائية وفقا لنظام الرى السطحى. وقد أسفرت نتائج تحليل النموذج عن التوصل للنتائج التالية:

بلغ إجمالى مساحة المحاصيل المزروعة الفعلية وفقا لهذا النموذج نحو ٤٧٤١١ هكتار، تم زراعتها بالكامل وفقا لنتائج التركيب المحصولى المقترح الناتج من حل النموذج، ولقد بلغ إجمالى الإيراد للتركيب المحصولى الفعلى نحو ٧٨١,٢٣٤ مليون ريال. فى حين بلغ إجمالى إيراد التركيب المحصولى المقترح نحو ٨٢٧,٥١٥ مليون ريال، وهذا يوضح أن التركيب المحصولى المقترح يحقق زيادة فى إجمالى الإيراد تقدر بنحو ٤٦,٢٨١ مليون ريال، وبنسبة زيادة تقدر بنحو ٥,٩٢% مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن.

هذا ويتضح من خلال نتائج تحليل ذلك النموذج ما يلى:

بلغت مساحة محاصيل الحبوب الفعلية نحو ١٨٩٨٢ هكتار، بينما توصى نتائج تحليل النموذج بزراعة نحو ١٦١٥٢ هكتار، أى بإنخفاض يقدر بنحو ٢٨٣٠ هكتار يمثل نحو ١٤,٩١% من مساحة الحبوب الراهنة. كما بلغ إجمالى الإيراد الفعلى لمحاصيل الحبوب نحو ٣٩,٨ مليون ريال، بينما تم تحقيق إيراد أقل وفقا لنتائج تحليل النموذج بلغ نحو ٣٤,٦٨ مليون ريال، أى بإنخفاض يقدر بنحو ٥,١ مليون ريال يمثل نحو ١٢,٨٧% مقارنة بالإيراد الفعلى، وذلك راجع لإنخفاض مساحة محاصيل الحبوب الموصى بزراعتها.

كما بلغت مساحة محاصيل الخضروات الفعلية نحو ٧٣١٣ هكتار، بينما توصى نتائج تحليل النموذج بزراعة نحو ٧٩٣٦ هكتار، أى بزيادة تقدر بنحو ٦٢٣ هكتار تمثل نحو ٨,٥٢% من مساحة الخضروات الراهنة. كما بلغ إجمالى الإيراد الفعلى لمحاصيل الخضروات نحو ١٩٥,٦٦ مليون ريال، بينما تم تحقيق إيراد أكبر وفقا لنتائج تحليل النموذج بلغ نحو ٢٢٢,١٢ مليون ريال، أى بزيادة تقدر بنحو ٢٦,٤٦ مليون ريال تمثل نحو ١٣,٥٢% مقارنة بالإيراد الفعلى، وذلك راجع لزيادة مساحة محاصيل الخضروات الموصى بزراعتها.

وقد بلغت مساحة محاصيل الأعلاف الفعلية نحو ١١١٤٦ هكتار، بينما توصى نتائج تحليل النموذج بزراعة نحو ١٣٢٩٥ هكتار، أى بزيادة تقدر بنحو ٢١٤٩ هكتار تمثل نحو ١٩,٢٨% من مساحة الأعلاف الراهنة. كما بلغ إجمالى الإيراد الفعلى لمحاصيل الأعلاف نحو ١٢٩,٩٥ مليون ريال، بينما تم تحقيق إيراد أكبر وفقا لنتائج تحليل النموذج بلغ نحو ١٥٢,٨٠ مليون ريال، أى بزيادة تقدر بنحو ٢٢,٨٤ مليون ريال تمثل نحو ١٧,٥٨% مقارنة بالإيراد الفعلى، وذلك راجع لزيادة مساحة محاصيل الأعلاف الموصى بزراعتها.

كما بلغت مساحة محاصيل الفواكه الفعلية نحو ٩٩٧٠ هكتار، بينما توصى نتائج تحليل النموذج بزراعة نحو ١٠٠٢٧ هكتار، أى بزيادة تقدر بنحو ٥٧ هكتار تمثل نحو ٠,٥٧% من مساحة الفواكه الراهنة. كما بلغ إجمالى الإيراد الفعلى للفواكه نحو ٤١٥,٨٢ مليون ريال، بينما تم تحقيق إيراد أكبر وفقا لنتائج تحليل النموذج بلغ نحو ٤١٨,٠٢ مليون ريال، أى بزيادة تقدر بنحو ٢,٢٠ مليون ريال تمثل نحو ٠,٥٣% مقارنة بالإيراد الفعلى وذلك راجع لزيادة مساحة محاصيل الفواكه الموصى بزراعتها، كما هو موضح بجدول رقم (١٣).

جدول (١٣): نتائج حل نموذج البرمجة الخطية (LP) للتركيب المحصولى فى منطقة مكة المكرمة عام ٢٠٠٠م.

	المحصول	إيراد الهكتار			التركيب المحصولى الراهن			التركيب المحصولى المقترح		
		سعر طن بالريال	إنتاجية الهكتار بالطن	إيراد الهكتار بالريال	المساحة هكتار	إجمالى الإيراد ألف ريال	%	المساحة هكتار	إجمالى الإيراد ألف ريال	%
١	قمح	١٥٠٠	٢,٥٣	٣٧٨٨	٢٩٥	١١١٨	٠,٢٧	٣٠١	١١٤٠	٠,٢٧
٢	دخن	١٢٠٠	١,١٥	١٣٧٨	٢٧٧٧	٣٨٢٦	٠,٩٢	١٨١٥	٢٥٠٠	٠,٦٠
٣	ذرة رفيعة	١٢٥٠	١,٦٥	٢٠٥٧	١٣٩١٠	٢٨٦١٣	٦,٨٨	١٢٠١١	٢٤٧٠٦	٥,٩١
٤	ذرة شامية	١٣٠٠	٢,٠٥	٢٦٧١	٥٩٠	١٥٧٦	٠,٣٨	٥٩٥	١٥٨٩	٠,٣٨
٥	شعير	١٢٠٠	١,٨٠	٢١٥٦	٣١٠	٦٦٨	٠,١٦	٣١٠	٦٦٨	٠,١٦
٦	سمسم	٢٥٠٠	١,٤٥	٣٦٣٦	١١٠٠	٤٠٠٠	٠,٩٦	١١٢٠	٤٠٧٣	٠,٩٧
	الحبوب	–	–	–	١٨٩٨٢	٣٩٨٠٠	٩,٥٧	١٦١٥٢	٣٤٦٧٧	٨,٣٠
٧	طماطم	١٥٠٠	١٧,٥٧	٢٦٣٥٧	٢٤٣٣	٦٤١٢٧	١٥,٤٢	٢٤٣٣	٦٤١٢٧	١٥,٣٤
٨	بطاطس	١٣٠٠	١٦,١٤	٢٠٩٨٨	٨٣	١٧٤٢	٠,٤٢	٨٣	١٧٤٢	٠,٤٢
٩	كوسا	١٩٠٠	١٠,٩١	٢٠٧٢٣	٧٨٣	١٦٢٢٦	٣,٩٠	٧٨٣	١٦٢٢٦	٣,٨٨
١٠	باذنجان	١٤٠٠	١,٤١	١٩٧٠	١٣١٥	٢٥٩٠	٠,٦٢	١٣١٥	٢٥٩٠	٠,٦٢
١١	باميا	٦٤٠٠	٧,١١	٤٥٤٩١	٨٦١	٣٩١٦٨	٩,٤٢	٨٦٥	٣٩٣٥٠	٩,٤١
١٢	جزر	١٣٠٠	١٤,٣٨	١٨٦٩٧	١٧٠	٣١٧٩	٠,٧٦	١٧٥	٣٢٧٢	٠,٧٨
١٣	بصل جاف	١٠٠٠	١٩,١٠	١٩٠٩٨	٨٢	١٥٦٦	٠,٣٨	٨٢	١٥٦٦	٠,٣٧
١٤	شمام	٢١٠٠	١٣,٢٦	٢٧٨٤٠	١٧٥	٤٨٧٢	١,١٧	١٧٥	٤٨٧٢	١,١٧
١٥	بطيخ	٢٢٠٠	١٩,٣١	٤٢٤٨٩	١١٠٤	٤٦٩٠٨	١١,٢٨	١٧٢٥	٧٣٢٩٤	١٧,٥٣
١٦	خيار	١٧٠٠	٢٩,٢٨	٤٩٧٨٢	٣٠٧	١٥٢٨٣	٣,٦٨	٣٠١	١٤٩٨٤	٣,٥٨
	خضروات	–	–	–	٧٣١٣	١٩٥٦٦٠	٤٧,٠٥	٧٩٣٧	٢٢٢٠٢٣	٥٣,١١
١٧	برسيم	٨٥٠	٢٢,٤٣	١٩٠٦٥	١١٩٦	٢٢٨٠١	٥,٤٨	١١٦٠	٢٢١١٥	٥,٢٩
١٨	أعلاف أخرى	٧٥٠	١٤,٣٦	١٠٧٦٩	٩٩٥٠	١٠٧١٥٣	٢٥,٧٧	١٢١٣٥	١٣٠٦٨٣	٣١,٢٦
	أعلاف	–	–	–	١١١٤٦	١٢٩٩٥٤	٣١,٢٥	١٣٢٩٥	١٥٢٧٩٨	٣٦,٥٥
١٩	تمور	٦٩٠٠	٦,٥٠	٤٤٨٧٢	٨٥١٠	٣٨١٨٦٠	٩١,٨٣	٨٥٥٠	٣٨٣٦٥٥	٩١,٧٨
٢٠	موالح	٢٥٠٠	٩,٥٥	٢٣٨٦٣	٨٧٥	٢٠٨٨٠	٥,٠٢	٨٩٠	٢١٢٣٨	٥,٠٨
٢١	عنب	٢٣٠٠	٩,٧٢	٢٢٣٥٩	٥٨٥	١٣٠٨٠	٣,١٥	٥٨٧	١٣١٢٥	٣,١٤
	فواكه	–	–	–	٩٩٧٠	٤١٥٨٢٠	١٠٠	١٠٠٢٧	٤١٨٠١٧	١٠٠
	الإجمالى	–	–	–	٤٧٤١١	٧٨١٢٣٤	١٨٨	٤٧٤١١	٨٢٧٥١٥	١٩٨

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة الخطية (LP).

التوصيات:

تنبثق التوصيات فى ضوء النتائج التى توصل إليها البحث، وتكون أكثر واقعية كلمت توصل البحث إلى نتائج تتفق مع إمكانية تطبيقها، ومن أهم التوصيات التى يمكن إستخلاصها من هذا البحث هى:

- أن مجموعة الخضار والفاكهة والأعلاف هى أكثر المجموعات التى تحقق عائد للزراع بمطقة مكة المكرمة، كما أن طبيعة الأرض الزراعية فى المنطقة من حيث تفتتها وتبعثرها يتلائم وهذه المحاصيل.
- أن الخصائص الإجتماعية للسكان تتفق وطبيعة المحاصيل الزراعية المقترح زراعتها حيث انها سريعة العائد وتحقق دخل كاف للزراع بالمنطقة.
- ان النتائج المتحصل عليها تتفق وتحقيق مجموعة من الاهداف الاقتصادية والاجتماعية تتمثل فيما يلى:

١- الحد من الهجرة الى المراكز الحضرية (مناطق الجذب السكانى) وتخفيض الضغط عليها.
٢- الحد من انواع البطالة فى المراكز الحضرية (سواء كانت هذه البطالة فنية، مهنية – مقنعة).
٣- تأمين دخل للمزارع يضمن له الإستمرار فى ممارسة حرفة الزراعة التى يجيدها.
٤- الحد من التصحر وزيادة رقعة الغطاء النباتى.
٥- العمل على تحقيق وزيادة الأمن الغذائى وذلك من خلال زيادة الإنتاج للمحاصيل الزراعية نتيجة الإستخدام الكفء للموارد الزراعية.
٦- زيادة العائد من المحاصيل الزراعية الملائمة لمنطقة مكة المكرمة وهى محاصيل الخضار والفاكهة والأعلاف، حيث أنها من المحاصيل سريعة العائد والتى تلائم الإمكانيات المحدودة للزراع بالمنطقة.

الملاحق

جدول (١): النمو الخطى لسكان المملكة العربية السعودية خلال الفترة (١٩٨٧م - ١٩٩٦م).

السنة	إجمالى السكان بالألف نسمة	معدلات النمو %
١٩٨٧م	١٢١٦٢	٣,٥٩
١٩٨٨م	١٢٥٨٤	٣,٤٦
١٩٨٩م	١٣٠٠٦	٣,٣٥
١٩٩٠م	١٣٤٢٨	٣,٢٤
١٩٩١م	١٣٨٥٠	٣,١٤
١٩٩٢م	١٤٢٧٢	٣,٠٤
١٩٩٣م	١٤٤٢٨	٢,٩٥
١٩٩٤م	١٥١١٦	٢,٩٢
١٩٩٥م	١٥٥٣٨	٢,٧٩
١٩٩٦م	١٥٩٦٠	٢,٧١
١٩٩٧م	١٦٣٧٦	٢,٦٩
١٩٩٨م	١٦٨٠٥	٢,٦٢
١٩٩٩م	١٧٢٣٥	٢,٥٦
٢٠٠٠م	١٧٦٦٤	٢,٤٩

المصدر: مرجع رقم (١).

جدول (٢): الإحتياجات المائية لبعض المحاصيل الزراعية فى منطقة مكة المكرمة باستخدام طريقة الرى السطحى بالمتر المكعب.

المحصول	الإحتياج المائى بالمتر المكعب
الحبوب:	
القمح	٩٣٠٣
الشعير	٩٣٠٣
الذرة الرفيعة	١٧٣٧٥
الذرة الشامية	١٧٩٨٨
الخضر:	
الطماطم	١٣٥٤٢
البطاطس	١٢٢٤٢
البصل	٧٤٦٩
البطيخ	٩٢٨٢
الباميا	٩١٩٧
الجزر	٤٣٤٧
الكوسا	٤٩٠٣
القرع العسلى	٤٩٠٣
الباذنجان	٥٨٥٤
الأعلاف:	
البرسيم الحجازى	٤٧٦٧٠
حشائش السودان	٣٢٧٢٢
حشائش الرودس	٣٢٣٨٤
الفاكهة:	
التمور	٣٢٢٤٦
الحمضيات	٣٦٢٦٨
العنب	٢٧٦٠٠

المصدر: مرجع رقم (٧).

المراجع

(١) وزارة التخطيط ، "النتائج التفصيلية للتعداد العام، للسكان والمساكن فى منطقة مكة المكرمة (١٤١٣هـ-١٩٩٢م)" ، مصلحة الإحصاءات العامة، المملكة العربية السعودية.

(٢) جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الموسوعة الجغرافية للعالم الاسلامى، المملكة العربية السعودية، المجلد الثالث، القسم الثانى، ١٤٢٠هـ-٢٠٠٠م.

(٣) جمال محمد صيام بغدادى، تخطيط انتاج الحاصلات الحقلية فى جمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعى، جامعة القاهرة، ١٩٧٣م.

(٤) عبد المجيد رجب فودة، أثر العوامل الجغرافية فى التركيب المحصولى للاستخدام الزراعى بالقصيم، الندوة الجغرافية الرابعة لأقسام الجغرافية بالمملكة العربية السعودية، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، مكة المكرمة (١٤١٢هـ-١٩٩٢م).
(٥) مجلس الشورى، التركيب المحصولى، لجنة الانتاج الزراعى واستصلاح الأراضى، جمهورية مصر العربية، مايو ١٩٩١.
(٦) محمد محمود السريانى، ملامح العمالة الزراعية فى وادى فاطمة، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية (٣).
(٧) موسى نعمة واخرون، الاحتياجات المائية للمزروعات فى المملكة العربية السعودية، دراسة، المملكة العربية السعودية، وزارة الزراعة والمياه، الرياض.
(٨) أسعد محمد عطية، التغيرات الكمية للنمو السكانى، دراسة تطبيقية على المملكة العربية السعودية، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية، كلية الاداب والعلوم الانسانية، قسم الجغرافيا، جامعة الملك عبد العزيز.
(٩) المديرية العامة للزراعة والمياه بمنطقة مكة المكرمة، التقرير السنوى، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، أعداد متفرقة.
(١٠)وزارة الزراعة والمياه، الكتاب الاحصائى الزراعى السنوى، من العدد السادس حتى العدد الثالث عشر.
(١١)التعداد الزراعى الشامل عام ١٩٩٩م، تقرير مساعد المشرف، منطقة مكة المكرمة، ادارة الدراسات الاقتصادية والاحصاء، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.
(١٢)شركة نادكو، تبوك، ، إحصاءات غير منشوره، ١٤٢٢ هـ، المملكة العربية السعودية.
(١٣)مجلس الغرف التجارية الصناعية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
(١٤)شركة نافا الزراعية، إحصاءات غير منشوره، ١٤٢٢ هـ.
(15) Chiang, Alpha "Fundamental Methods of Mathematical Economics" 3rd ed., McGraw-Hill Book Company Inc., New York, USA, 1984.
(16) Hadley, G. "Nonlinear and Dynamic Programming" Addison-Wesley Publishing Company Inc., USA, 1964.
(17) Leftwich, Richard "The Price System and Resource Allocation" 6th ed., The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, USA, 1976.
(18) Spiegel, Murray "Theory and Problems of Statistics" McGraw-Hill Book Company Inc., Schaum's Outline Series, New York, USA, 1972.

THE IMPACT OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF OPTIMUM CROP PATTERN ON AGRICULTURAL LOCATION IN MAKAH MOKARAMAH REGION

Al-Sharif, A. R.
Geography Dept. , Faculty of Arts and Humanities

ABSTRACT

The study aim at attaining the optimum alternative of crop patterns in Makah Mokaramah region in the shade of the different parameters and factors associated with crop pattern choices. These parameters include natural and economical factors such as weather, soil, labor, and water needs. Water needs are considered one of the major parameters that determine agricultural orientation. Within that framework, the study included five main chapters to achieve the stated objectives of the study. The study included a condensed literature review on crop patterns in the region of Makah Mokaramah That included the natural conditions, such as quantities of rain, temperatures, and relative humidity. The study findings revealed the importance of these factors and their impact on the disparity of crop patterns in the region of Makah Mokaramah These factors have a direct impact on the

choice of appropriate crops for every season of the different agricultural seasons, or different seeds on certain dates to avoid any infections by pests or diseases. The study also tackled the rest of agricultural resources that include land, land is considered the main parameter that determines crop pattern in the region.

The total farmers' holdings area reached about 1,425 million donums in the region. With regard to crop pattern in the region, the total area of perennial crops reached about 36,877 donums, and total area of temporary crops reached about 175,980 donums for winter crops, and 79,370 donums for summer crops. The branch of Makah Mokaramah represents about 33% of the total summer crops of the total area of the region. Such percentage ensures the specialization of the branch in the cultivation of vegetable crops, which is due to the quick returns of vegetable crops and the proximity of the branch to urban markets in the Makah region.

The study also touched upon agricultural labor, there three types of farmers in the region of Makah Mokaramah landlords, tenants, and participatory or sharing farmers. The study also touched upon the cultural characteristics and level of education in the agricultural sector. The findings revealed that about 71% of population are illiterate and 13% know how to read and write. With regard to the distribution of labor on different economic activities including the agricultural, hunting, and forestry, the finding revealed that the agricultural sector has a low share and retreated to the fifth rank from the first rank it has had occupied before. The findings assured that the agricultural sector has become labor repellant to other sectors, with a percentage of 7.71% of the total labor force in all other economic activities.

With regard water resources and water needs of different crops, the study findings pointed out that the highest water needy crops are Hegazi clover, followed by citrus, dates, and grapes (perennial crops). The water needs of these crops reached about 47,670, 36,268, 32,246, and 27,600 cubic meters respectively.

The study also touched upon the current status of crop patterns in the region of Makah Mokaramah The findings unveiled that the crops of area could be categorized in four different categories: cereals, vegetables, fodder, and fruits, they represent about 33.78%, 26.75%, 23.3%, and 11.61% respectively. With regard to the development of crop and production area of the four different categories the constitute the crop pattern in the region of Makah Mokaramah, the study disclosed that general trend, either up or down, for all crops within the four different categories, and the general trend relative stability of some crops with no change in their cultivated area. Productivity development trend points out to an increase for most of the crops, and that increase is statistically significant. This is due mainly to technological advancements in the field of new varieties and recent breeds as well as the application of modern techniques and methods in the different agricultural processes.

Crop pattern prediction is considered of great importance in the region of Makah Mokaramah to achieve the objectives of that pattern, especially when crop pattern mean the designation and commitment of land resource in the light of certain parameters and variables in the choice of crop patterns that

take into consideration all economic, technological, and social variables of the region. With the framework of the study, crop patterns have been prepared using linear programming in the preparation of mathematical models to determine the appropriate crop patterns to arrive at the optimum solutions. The optimum solutions arrive at the best fit to the different variables included in the equation that achieves the maximization of total return of crop patterns in the region. The solutions the mathematical models give revealed that there are many valuable results and important indicators.

The outputs of the model revealed many important results and indicators:

The model, which is developed especially for the suggested crop pattern using surface irrigation, has achieved an increase in total revenues estimated to be at about S.R. 46.281 millions, with percentage increase of about 5.92% compared to the current crop pattern. At crop groups level, the findings of the model pointed out that cereal group, in the suggested crop pattern, has achieved a decrease in total revenues reached about S.R. 5.1 millions, represent about 12.87% compared to current crops pattern. This is due mainly to a decrease in the suggested cultivated areas of cereals according to the model findings.

The vegetable group, in the suggested crop pattern, has achieved an increase in total revenues reached about S.R. 26.46 millions, represent about 13.52% compared to current crops pattern. Fodder group, in the suggested crop pattern, has achieved an increase in total revenues reached about S.R. 22.84 millions, represent about 17.58% compared to current crops pattern. Fruit group, in the suggested crop pattern, has achieved an increase in total revenues reached about S.R. 2.20 millions, represent about 0.53% compared to current crops pattern.

The findings of the model analysis are congruent with the specific geographical nature of the Makah Mokaramah region with regards to the limited available agricultural resources, especially agricultural lands. For the model, it is noteworthy to mention that in addition to the achievement of its objectives in terms of increases in total revenues for vegetable, fruit, and fodder groups, these groups are compatible with the nature of the farming system in the region that is characteristic with small holdings. Furthermore, these crop groups have fast returns due to the accessibility and proximity to commercial markets. While the model suggests a decrease cereal crops group area and in turn a decrease in total revenues of the group in the Makah Mokaramah region. The model findings are in line with social goals of the state that concentrates on the stability of inhabitation and settlement of farmers in agricultural areas to limit internal migration to main urban areas and cities, hence achieving the social goals of the Kingdom.