جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم الاقتصاد الزراعي

استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة

Using Linear Programming to Achieve the Optimum Cropping Pattern in Hama Governorate

اسم الطالب: هاني سليمان الحسون

المشرف العلمي: د. خالد السلطان المشرف المشارك: د. فايز جاد الله المقداد

الملخص

يهدف البحث إلى التوصل إلى التركيبة المحصولية (الشتوية، والصيفية) المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي، أو الربح الصافي، أو المدنّية لاستخدام المياه في الزراعة، أو التكاليف الإنتاجية بمحافظة حماة، ومقارنة النتائج مع التركيبة السائدة في المواسم الزراعية بالفترة (2016-2018) باستخدام منهج بحوث العمليات، أسلوب البرمجة الخطية، طريقة سيمبلكس. كما يهدف إلى دراسة استجابة عرض محاصيل التركيبتين بالفترة (2004-2018)، لمعرفة الزمن المتوقع للوصول إلى مساحات التركيبة المثلى المُوصى بها بنتائج البرمجة الخطية، واقتراح الإجراءات المناسبة لذلك. بيّنت النتائج أن أفضل التراكيب المحصولية المثلى هي التركيبة (الصيفية، والشتوية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي. وأن المحاصيل الصيفية أسرع تعديلاً من الشتوية؛ حيث بلغت معاملات سرعة الاستجابة السنوية لمحاصيلها قيماً أكبر بالمقارنة مع الشتوية.

القسم النظري

تم دراسة تطور الاتجاه العام للمؤشرات الإنتاجية (المساحة والإنتاج والغلة) والاقتصادية (التكاليف والأسعار) والسياساتية (الأطر التنظيمية للتخطيط الزراعي المؤثر بالتركيبة المحصولية) لكافة محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في (15) موسم زراعي الأخيرة المقابلة للفترة (2004-2018)، انطلاقاً من دراسة تطور مؤشر المساحة بوصفه المؤشر المرجعي الأساس بمنهجية دراسات التركيبة المحصولية؛ فاختيرت المحاصيل ذات الوزن النسبي الأكبر من حيث مؤشر متوسط مساحاتها من إجمالي مساحة منطقة البحث، واستبعدت المحاصيل ذات الوزن النسبي الأقل أهمية من حيث قيمة المؤشر، مع الأخذ بعين الاهتمام دراسة أثر الأزمة في الاتجاه العام لتطوّر تلك المؤشرات على مستوى المحصول الواحد ضمن التركيبتين، باستخدام منهج المتغيرات الوهمية (Dummy Variables) لبيان أثر الأزمة بافتراض أن العام (2012) هو الحد الفاصل ما بين فترتي قبل الأزمة وبعدها. كما تم استعراض مفاهيم وتعاريف التركيبة المحصولية، ومرجعية وموقع البرمجة الخطية بوصفها جزءاً مهمّاً من بحوث البرمجة الرياضية التي تشتمل على البرمجة الخطية والبرمجة اللاخطية، وموقع البرمجة الرياضية كجزء من موضوعات أعمّ، وهي: "بحوث العمليات"، وأكثرها استخداماً في حل مشكلات البحث عن الأمثلية، كما تم استعراض مراحل تطبيق منهج بحوث العمليات عموماً والبرمجة الخطية خاصةً، وكيفية تطويعها لخدمة أهداف البحث، وأنواع الأهداف التي تعالجها، ومكونات البرنامج الخطي ودلالاتها وكيفية بناء البرنامج الخطي والبيانات اللازم توفرها وحصرها لتطبيقها، ودوال الهدف المنشودة بالبحث. كما تم استعراض مفهوم استجابة العرض ومرجعية النموذج المستخدم (Nerlove,1979)، وأهمية نتائج دراسات استجابة العرض للمحاصيل المدروسة لاقتراح سياسات -إجراءات- تؤدي إلى التغيير المطلوب بالانتقال من الوضع الحالي إلى الأمثل بمساحات التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية وفقاً لنتائج البرمجة الخطية، انطلاقاً من نتائج قياس أثر تلك الاجراءات المقترحة والزمن اللازم لذلك التغيير على مستوى المحصول الواحد.

النتائج والمناقشة

بينت أهم النتائج أن التركيبة المحصولية المثلى (الشتوية، الصيفية) الموصى بها لمنطقة البحث هي التي تستخدم الموارد الطبيعية المتاحة بها -ولا سيما المائية- بمعدلات لا تستنزفها، وبما يوافق توجهات الدولة الزراعية لها، ودون أن تتعارض وهدف تحقيق أكبر ربح ممكن للمزارعين، ومن ثمَّ فالتركيبة المثلى الموصى بها وفقاً لنتائج البرمجة الخطية وتحقق المعايير السابقة؛ هي التركيبة (الشتوية، والصيفية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي (أو للربح الصافي)، حيث بينت النتائج تطابقاً نسبياً تقريبياً بين المساحات المقترحة بالتراكيب المثلى المدنّية للتكاليف والمدنّية لاستخدام المياه، وبين التراكيب المثلى المعظّمة لربح المزارعين والقيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي. تُحقق التركيبة الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي الموصى بها زيادة بقيمة الإنتاج الكلي من التركيبة الشتوية بنسبة (109.76%) مقارنة بقيمة إنتاج التركيبة السائدة في الفترة (2016-2018)، بالإضافة إلى زيادة بالربح بنسبة (109.82%) مقارنة وربح السائدة، وبالمقابل تستخدم كميات مياه معيارية أكبر من السائدة بنسبة (146.59%) وتكلفتها أكبر بنسبة (109.69%) مقارنة بتكلفة السائدة. كما تُحقق التركيبة الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي زيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (18.57%) مقارنة بقيمة الإنتاج للسائدة، وزيادة بالربح بنسبة (39.87%) مقارنة بربح التركيبة السائدة، كما تُحقق وفراً بكميات المياه المستخدمة بنسبة (-14.61%) مقارنة بكمياتها المستخدمة لري محاصيل السائدة، مقابل زيادة (8.32%) بالتكاليف عن تكاليف السائدة. كما بينت النتائج اختلاف المحاصيل الصيفية والشتوية بسرعة التعديل السنوية الخاصة بها، تبعاً لتأثير مجموعة من العوامل المستقلة، بالإضافة إلى اختلاف حجم ذلك التأثير بحسب المحصول وطبيعته وخصائصه الاقتصادية؛ كما بينت النتائج أن أهم الإجراءات المقترحة للوصول إلى المساحات المثلى هي اتباع سياسات سعرية (محفزة/مثبطة) للمحصول نفسه أو للمحاصيل المنافسة بالدرجة الأولى، بالإضافة إلى لإجراءات غير سعرية أخرى مرتبطة بالعوامل المؤثرة معنوياً بدالة استجابة العرض للمحصول ذي العلاقة.

المراجع

1. Emerson, Nafziger. (2018). **Cropping Systems**, Department of Crop Sciences, Illinois Agronomy Handbook, Retrieved November 16, 2018 from http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter05.pdf.
2. Guilpart, Nicolas, & Patricio Grissini, & Victor O. Sabras, & Jagadish Timsina, & Kenneth G. Cassman. (2017). **Estimating yield gaps at the cropping system level**. Elsevier Journal, Filed Crops Research, 1(206), 21-32.
3. An, Pingli, & Wei Ren, & Xilin Liu, & Mengmei Song, & Xuemin Li. (2016). **Adjustment and Optimization of the Cropping Systems under Water Constraint**. Sustainability Journal, 8(12), 1207, Switzerland.
4. Osama, Sara, & Mohamed Elkholy, & Rawya M. Kansoh. (2017). **Optimization of the cropping pattern in Egypt**. Elsevier Journal, Irrigation Engineering and Hydraulics Department, 4(56), 557-566, Faculty of Engineering, Alexandria University, Alexandria, Egypt.
5. محمد، عاصم عبد المنعم أحمد، ومحمد حمدي سالم، وبهاء الدين محمد مرسي، ومحمود عبد الله مدني. (2013). **استخدام البرمجة الخطية لتقدير التركيب المحصولي الأمثل في أقاليم مصر البيئية**. المجلة المصرية للبحوث الزراعية، 2(91)، 717-745، مصر.