

OPTIMIZATION OF AGRICULTURAL WATER USE AND TRADE PATTERNS: THE CASE OF IRAN*

G.R. Soltani, M. Bakhshoodeh and M. Zibaei

Working Paper 508

December 2009

Send correspondence to:
Gholam Reza Soltani
Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University
Email: grsoltani@gmail.com

* This research has benefited from the financial contribution of ERF as part of the ERF-GDN Regional Research Competition (ERF Research Project No: ERF-05-IR 3002). The content of this publication is the sole responsibility of the authors and can in no way be taken to reflect the views of ERF or GDN.

Abstract

This study addresses the problem of agricultural water use efficiency via optimization of cropping patterns, irrigation strategies and external trade of agricultural products in Iran. Towards this end, comparative advantages of some principal crops are first determined using Policy Analysis Matrix (PAM) at three levels: farm, plain and basin. Due to importance of irrigation water, a new approach is developed for estimating scarcity price or the social price of irrigation water in the selected regions. Then, optimal cropping patterns at basin and farm levels are determined using mathematical programming techniques and considering water supply risk. According to the findings of this study, optimal allocation of water at the farm level is achieved when marginal return to irrigation water is the same not only in all growing stages of a crop but also at different growing stages of competing crops grown in the farm. Finally, the findings indicated that it is possible to direct optimal cropping patterns at basin level to maximize social profits, water-use efficiency and net virtual water import simultaneously. However, in order to draw a definite conclusion with respect to virtual water trade, more data is needed on the quantity of water embedded in each crop imported from and exported to each country. Moreover, it is necessary to design a suitable agricultural external trade plan to be used as a target for directing cropping patterns. The approach used in this study can be considered a first step in this direction.

ملخص

تتناول هذه الدراسة قضية كفاءة استخدام مياه الري من خلال الارتقاء بكفاءة أنماط زراعة المحاصيل الزراعية واستراتيجيات الري والتجارة الخارجية للمنتجات الزراعية في إيران. ولهذه الغاية، تم في البداية تحديد المميزات المقارنة لبعض المحاصيل الأساسية باستخدام مصفوفة تحليل السياسات على ثلاث مستويات: المزارع والسهول والأحواض. ونظراً لأهمية مياه الري، فقد تم تطوير طريقة جديدة لتقدير سعر الندرة أو السعر الاجتماعي لمياه الري في المناطق الإيرانية محل الدراسة، وأعقب ذلك تحديد أفضل أنماط زراعة المحاصيل على مستوى الأحواض والمزارع باستخدام تقنيات برمجة دقيقة، كما تم أيضاً أخذ المخاطر المتعلقة بالامداد بالمياه في الاعتبار. وطبقاً للنتائج التي خلصت إليها الدراسة فإن التخصيص الأمثل لمياه الري على مستوى المزارع إنما يتحقق حين يظل هامش العائد على مياه الري كما هو ليس في كافة مراحل زراعة المحصول فحسب، بل في مختلف مراحل زراعة المحاصيل المناقسة في المزرعة. وفي الختام، أوضحت النتائج أنه من الممكن لأفضل الأنماط المباشرة لزراعة المحاصيل على مستوى الأحواض أن تضاعف العوائد الاجتماعية، وكفاءة استخدام المياه، وصافي الأهمية الفعلية للمياه في ذات الوقت. غير أنه لا تزال هناك حاجة لمزيد من البيانات حول كمية المياه التي يستهلكها كل محصول يستورد من الدولة أو يصدر إليها وذلك لرسم تصور نهائي محدد فيما يخص تجارة المياه الفعلية. علاوةً على ذلك، لا بد من وضع خطة مناسبة للتجارة الخارجية للمحاصيل الزراعية بحيث تستخدم كهدف في توجيه أنماط زراعة المحاصيل. ويمكن اعتبار النهج المتبع في هذه الدراسة بمثابة خطوة أولى في هذا الإتجاه.