



Doctoral Thesis Abstract

Analysis of yield and economical performance in greenhouse tomato in Uruguay with a systemic approach

Doctorando

Berrueta Moreira, María Cecilia 

Director/a

Dogliotti, Santiago 

Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay

Codirector/a

Giménez, Gustavo 

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Abstract

Knowledge about contributing factors to yield loss is essential for sustainable intensification of agriculture. However, promising ideas from crop scale research are not always successfully adopted by farmers. Further analysis are needed to understand the interactions between decision making at crop and farm level and the consequences for the performance of the farm system as a whole. This study aimed to: (1) identify strategies to reduce yield gaps in greenhouse tomato in south Uruguay; (2) analyze main factors affecting economic efficiency of tomato crop and their relation with farms' characteristics, and (3) explore improvement trajectories through re-design processes at both crop and farm level focusing in: synergies and trade-offs between crop yield maximization and farming system improvement. Yield gap was explored by combining regional agronomic diagnosis and yield gap analysis. 110 tomato greenhouses within 23 farms during 2014/15 and 2015/16 were assessed. Scaling up was explored in five farms through co-innovation under ecological intensification framework. Yields ranged from 0.9 to 24.3 kg m⁻² and yield gap was 10.7 kg m⁻² or 44% relative to potential. Cumulated photosynthetic active radiation intercepted (PARINT) was the most correlated with yield. We analyzed two complementary ways of increasing yield: (1) modifying growth-defining factors to increase PARINT and (2) modifying growth-limiting and reducing factors responsible for the gap to attainable yield at a given level of PARINT. Economic efficiency variability among tomato crops was explained mainly by yield and sales prices, while farm type according to resource endowment was not highlighted. Considering the farm as a whole when re-designing more sustainable systems had higher economic impact than focusing only on the main crop. However, yield gap analysis of main crop inside a farming system re-design process allowed to prioritize problems at crop level and be precise to suggest crop management plans to overall systems improvements.

Keyword: yield gap, potential yield, regional agronomic diagnosis, farming systems, economic efficiency





Análisis de rendimientos físicos y económicos del tomate bajo invernáculo en Uruguay con un enfoque sistémico

Resumen

Conocer los factores responsables de la pérdida de rendimiento es esencial para la intensificación sostenible de la agricultura. Sin embargo, las ideas promisorias de la investigación a escala de cultivos no son siempre adoptadas por los productores. Es necesario profundizar en la comprensión de las compensaciones económicas y agronómicas asociadas a cambios en los sistemas prediales. Los objetivos de este estudio fueron: (1) identificar estrategias para reducir la brecha de rendimientos del cultivo de tomate de invernadero en el sur de Uruguay; (2) analizar principales determinantes de la eficiencia económica del cultivo y cómo se ve afectada por características de los predios (3) analizar el proceso de rediseño a nivel del cultivo principal y el predio, focalizando en: sinergias y compensaciones entre la maximización del rendimiento y la mejora del sistema predial. Se evaluaron 110 invernaderos en 23 predios durante 2014/15 y 2015/16. La escalada desde el nivel cultivo al nivel predial se estudió en cinco predios aplicando co-innovación bajo el marco de intensificación ecológica. El rendimiento varió de 0,9 a 24,3 kg m⁻² y la brecha de rendimiento fue de 10,7 kg m⁻² o 44% relativa al potencial. La radiación fotosintéticamente activa acumulada interceptada (PARINT) fue la variable más correlacionada con el rendimiento. Analizamos dos formas de aumentar el rendimiento: (1) modificando los factores que definen el rendimiento para aumentar la PARINT y (2) modificando los factores limitantes y reductores responsables de la brecha para cada nivel de PARINT. La variabilidad en la eficiencia económica entre los cultivos se explicó mayormente por diferencias de rendimiento y precios de venta, mientras que el tipo de predio según disponibilidad de recursos no fue jerarquizado. Considerar el predio en su conjunto para rediseñar sistemas más sostenibles tuvo mayor impacto económico que centrarse solo en el cultivo principal. Sin embargo, el análisis de brechas dentro del rediseño del sistema predial permitió ser preciso en los cambios a sugerir sobre el cultivo principal para la mejora global de los sistemas.

Palabras clave: brechas de rendimiento, rendimiento potencial, diagnóstico, agronómico regional, sistemas prediales, eficiencia económica

Fecha de la defensa: 22 de julio de 2020

Tribunal:

Presidente

Oswaldo Ernst
Universidad de la República,
Facultad de Agronomía, Uruguay

Relatora

Luisa Gallardo Pino
Universidad de Almería, España

Relator

Esteban Baeza Romero
Universidad de la República,
Facultad de Agronomía, Uruguay