ẢNH HƯỞNG CỦA TRỒNG NGÔ BIẾN ĐỔI GEN ĐẾN KẾT QUẢ SẢN XUẤT NÔNG HỘ KHU VỰC MIỀN NÚI ĐÔNG BẮC VIỆT NAM

Hà Minh Tuân
Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên
Email: haminhtuan@tuaf.edu.vn
Hồ Văn Bắc
Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên
Email: hovanbac@tuaf.edu.vn

Ngày nhận: 16/11/2020
Ngày nhận bản sửa: 07/12/2020
Ngày duyệt đăng: 10/3/2021

Tóm tắt
Ngô biến đổi gen được cấp phép trồng ở Việt Nam từ năm 2015, và đang được khuyến khích mở rộng diện tích. Tuy nhiên, nghiên cứu về hiệu quả mô hình ngô biến đổi gen ở Việt Nam còn khá hạn chế.. Ảnh hưởng của sự lựa chọn chưa được xem xét, và cũng chưa có các nghiên cứu áp dụng mô hình kinh tế lượng trong phân tích ảnh hưởng. Vì vậy nghiên cứu này được triển khai nhằm đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình trồng ngô trên địa bàn nghiên cứu . Kết quả cho thấy, ngô biến đổi gen cho hiệu quả sản xuất tốt hơn so với trồng ngô thường. Nghiên cứu cũng xác định được các nhân tố giải thích quyết định lựa chọn của nông hộ. Theo đó việc lựa chọn nông hộ tham gia, cung cấp thông tin và tập huấn kỹ thuật cho người dân có vai trò quan trọng. Nghiên cứu cũng khẳng định việc không kiểm soát các nhân tố ban đầu giữa hai nhóm hộ có thể dẫn đến kết quả ước lượng sai lệch về hiệu quả ngô biến đổi gen .
Từ khoá: Kết quả sản xuất, ngô biến đổi gen, phương pháp ghép nối, Việt Nam.
Mã JEL: B23

Effects of genetically modified organism maize adoption on production performance of farmers in Northeast Vietnam

Abstract:

Genetically modified (GM) maize has been permitted to grow in Vietnam since 2015 and has been promoted to expand its production area. However, studies on genetically modified maize production in Vietnam are limited. Effect of self-selection is not considered. Additionally, no study has been carried out using econometric techniques for effect estimation. Thus, this study was conducted to assess the economic performance of maize production using a propensity score matching (PSM) technique. Results revealed that farmers growing GM maize gained better production outputs than the control farmers. The study also defined factors that influence the decision of farmers on GM maize adoption. Therefore, selection of farmers at the trial step, information provision and technical training on GM maize production play an essential role on the participation decision of farmers. This study also confirmed that ignoring original balance conditions between treatment and control groups may lead to biased estimation of maize production performance.

Keywords: *Genetically modified maize, production output, propensity score matching, Vietnam.*

JEL Code: B23

1. Đặt vấn đề

Tăng trưởng nông nghiệp là yêu cầu cấp bách để đáp ứng nhu cầu tăng dân số ở các nước đang phát triển. Tổ chức Nông Lương thế giới (FAO, 2009) ước tính rằng sản xuất nông nghiệp cần phải tăng 70% để đáp ứng cho nhu cầu về dân số gần 9 tỷ người vào năm 2050, và nhu cầu tăng trưởng lớn nhất sẽ ở các nước đang phát triển. Việt Nam nằm trong nhóm những nước đang phát triển, và nông nghiệp giữ vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Ngành nông lâm thuỷ sản đóng góp 13,9% tổng thu nhập quốc nội (GDP). Lao động từ 15 tuổi trở lên tham gia ngành nông nghiệp chiếm trên 35%. Sản xuất nông nghiệp cũng là nguồn sinh kế chủ yếu của nông hộ sống ở khu vực nông thôn và miền núi, chiếm khoảng 66% tổng dân số cả nước (GSO, 2019). Trong nông nghiệp, trồng trọt là nền tảng của sản xuất cung cấp lương thực thực phẩm cho dân cư, nguyên liệu cho ngành chế biến, thức ăn làm cơ sở phát triển ngành chăn nuôi, và mang lại nhiều giá trị thông qua xuất khẩu hàng hoá. Tuy vậy, ngành nông nghiệp cũng chịu nhiều tác động tiêu cực từ biến đổi khí hậu toàn cầu. Việt Nam là một trong những nước bị ảnh hưởng lớn nhất bởi biến đổi khí hậu (MONRE, 2016). Biến đổi khí hậu ảnh hưởng tới nhiều vùng, khu vực ở Việt Nam như Đồng bằng Sông cửu long, Duyên hải miền Trung, khu vực miền núi phía Bắc (Ha & Duong, 2018). Lo lắng lớn nhất với biến đổi khí hậu khu vực miền núi bao gồm hạn hán vào mùa khô, ngập lụt vào mùa mưa cùng với đó là sói mòn rửa trôi, sạt lở đất ở vùng núi, kết hợp với các hình thái thời tiết thay đổi như rét đậm, rét hại kéo dài (MONRE, 2016). Trong bối cảnh đó, nhiều chính sách và giải pháp đã được nghiên cứu và áp dụng nhằm hạn chế rủi ro, thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra đối với nông nghiệp, trong đó có việc triển khai ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp.

Ứng dụng công nghệ sinh học mang đến những lợi ích thiết thực và rất đáng lưu tâm cho các quốc gia trên toàn thế giới cũng như khu vực châu Á. Là quốc gia sản xuất và tiêu thụ ngô lớn trong khu vực và trên thế giới, tuy vậy trong những năm qua, sản lượng ngô của Việt Nam chỉ có thể đáp ứng 40-50% nhu cầu trong nước. Năm 2016-2017, Việt Nam nhập khẩu khoảng 8,3 triệu tấn, trong đó có 6,3 triệu tấn từ các nước trồng ngô biến đổi gen như Brasil, Argentina. Mặc dù là quốc gia có điều kiện khí hậu khá thuận lợi cho việc trồng ngô (với khoảng hơn 1 triệu ha canh tác tại nhiều vùng trong cả nước), nhưng nông dân trồng ngô vẫn phải đối mặt với nhiều khó khăn do biến đổi thời tiết, sâu hại và sự xâm lấn của cỏ dại. Những yếu tố này ảnh hưởng trực tiếp tới năng suất, chất lượng ngô thu hoạch và thu nhập của nông dân (Croplife, 2019). Ngô biến đổi gen được cấp phép trồng ở nước ta từ 2015, và đây được xem như là một trong số các giải pháp kỹ thuật nhằm khắc phục khó khăn trên.

Nghiên cứu về cây trồng biến đổi gen nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học trên thế giới. Trong đó nghiên cứu về độ an toàn, so sánh sự khác biệt về năng suất, chi phí, sản lượng và thu nhập giữa các nhóm nông hộ nhận được sự quan tâm đặc biệt. Nghiên cứu của Areal & cộng sự (2013) về ảnh hưởng của cây trồng biến đổi gen (bông, đậu tương và ngô) được thực hiện tại 06 khu vực trên thế giới bao gồm cả các nước đang phát triển và nước phát triển. Kết quả nghiên cứu cho thấy cây biến đổi gen đạt được kết quả tốt hơn khi so sánh với cây trồng không biến đổi gen trên cả 02 mặt là kinh tế và canh tác nông học. Theo nghiên cứu của Brookes & Barfoot (2014) sử dụng số liệu 17 năm từ 1996-2012, trồng ngô biến đổi gen mang lại lợi ích kinh tế quan trọng và góp phần gia tăng sản lượng ngô toàn cầu trên 274 triệu tấn. Trong khi nông dân nhiều nước tiết kiệm được chi phí sản xuất do cây trồng ngô biến đổi gen có khả năng kháng được sâu bệnh và cỏ dại như USA, Canada, South Africa, thì nông dân ở một số nước (Argentina, Brazil, Philippines) lại thu được lợi ích nhờ vừa tiết kiệm được chi phí và năng suất cao hơn. Cũng theo tác giả Brookes (2019) thực hiện nghiên cứu đóng góp kinh tế của ngô biến đổi gen tại Tây Ban Nha và Bồ Đào Nha. Kết quả cho thấy nông dân đạt được thu nhập cao hơn nhờ gia tăng năng suất (+11%) và giảm được chi phí thuốc trừ sâu (-37%). Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu khác cũng chỉ ra lợi ích thu được nhờ ứng dụng công nghệ sinh học. Ứng dụng công nghệ biến đổi gen làm gia tăng năng suất ngô ở Mỹ, và sự tăng lên này là do mật độ cây trồng cao hơn, và ảnh hưởng của công ghệ biến đổi gen khác nhau giữa các vùng có điều kiện khí hậu, sinh thái khác nhau (Chavas & cộng sự, 2015). Ngô biến đổi gen làm tăng thu nhập cây trồng, tăng tổng thu nhập của hộ gia đình tại Philippine (Jose & Melinda, 2012).

Ngô là cây trồng quan trọng ở nước ta. Nhiều vùng và địa phương trên cả nước đang khuyến khích việc mở rộng diện tích ngô biến đổi gen, tuy nhiên nghiên cứu hiệu quả kinh tế của cây trồng này đối với nông hộ vẫn còn rất hạn chế. Theo tác giả, cho đến nay chưa có nghiên cứu kinh tế lượng nào đo lường ảnh hưởng của ngô biến đổi gen đến năng suất, chi phí, sản lượng và thu nhập nông hộ khu vực miền núi phía Bắc Việt

Nam. Như đã phân tích ở trên, kết quả sản xuất hay ảnh hưởng của ngô biến đổi gen là rất khác nhau giữa các nước, giữa các vùng và ở các thời điểm khác nhau. Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu ảnh hưởng cũng chỉ ra rằng kết quả đánh giá khác nhau của cùng bộ dữ liệu còn do ảnh hưởng của phương pháp nghiên cứu (Caliendo & Kopeinig, 2008; Smith & Todd, 2005; Wang & cộng sự, 2014; Bac & cộng sự, 2019). Do vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm cung cấp thêm bằng chứng về kết quả sản xuất của mô hình ngô biến đổi gen trên địa bàn nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa bàn nghiên cứu

Việt Nam có tổng diện tích trồng ngô khoảng 1,15 triệu ha (MARD, 2017), trong đó diện tích ngô biến đổi gen ước đạt 35.000 ha năm 2016, chiếm khoảng 3% tổng diện tích ngô cả nước (ISAAA, 2017). Ngô được trồng chủ yếu ở các tỉnh trung du, miền núi phía Bắc, với diện tích lớn nhất trên 500 nghìn ha, chiếm 43,5% tổng diện tích ngô cả nước (GSO, 2019). Nằm trong khu vực miền núi phía Đông Bắc có diện tích ngô lớn và ngô Biến đổi gen cũng được triển khai sớm ngay sau khi được cấp phép, Thái Nguyên và Bắc Kạn được lựa chọn là địa bàn đại diện để thực hiện nghiên cứu này. Theo số liệu của Cục trồng trọt và Bảo vệ thực vật, tỉnh Thái Nguyên có diện tích cây nông nghiệp hàng năm là 92.140 ha, trong đó diện tích ngô là 20.144 ha. Ngô biến đổi gen được người dân trên địa bàn trồng từ năm 2016. Đến nay, diện tích ngô loại này chiếm khoảng trên 10% tổng diện tích ngô toàn tỉnh. Theo báo cáo năm 2019 của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Kạn, diện tích trồng ngô hàng năm khoảng 15.000 ha với nhiều giống ngô mới thích ứng với điều kiện thổ nhưỡng khí hậu, trong đó có ngô biến đổi gen.

2.2. Phương pháp thu thập thông tin

Nghiên cứu sử dụng số liệu chính được thu thập từ 2 nguồn, bao gồm dữ liệu thứ cấp và dữ liệu sơ cấp. Dữ liệu thứ cấp được thu thập từ các báo cáo thống kế cấp tỉnh, huyện và của Tổng cục Thống kê nhằm hỗ trợ việc lựa chọn địa bàn nghiên cứu. Trong khi đó, dữ liệu sơ cấp được thu thập thông qua khảo sát thực tế, phỏng vấn hộ gia đình sử dụng bảng hỏi được thiết kế sẵn. Bảng hỏi thu thập thông tin được xây dựng dựa trên mục tiêu nghiên cứu, và mô hình được sử dụng trong phân tích dữ liệu nhằm đảm bảo đầy đủ các thông tin cần phân tích. Trước khi tiến hành thu thập thông tin, nhóm nghiên cứu đã thực hiện các buổi phỏng vấn thử nghiệm trên thực tế nhằm đảm bảo tính thực tiễn của công cụ cũng như bổ sung hoàn thiện trước khi thu thập thông tin chính thức. Tổng số 221 hộ nông dân trồng ngô được tiến hành phỏng vấn sử dụng bảng hỏi chuẩn bị sẵn. Trước khi phân tích, dữ liệu được kiểm tra sàng lọc nhằm loại bỏ dữ liệu bất thường và không chính xác. Qua rà soát cho thấy có 15 nông hộ dữ liệu không đại diện được loại bỏ. Kết quả còn lại dữ liệu của 78 hộ trồng ngô biến đổi gen và 128 hộ trồng ngô thường được sử dụng để tiến hành phân tích trong nghiên cứu này.

2.3 Phương pháp phân tích dữ liệu

2.3.1. Khung phân tích và ước lượng ảnh hưởng

Việc áp dụng các giống cây trồng vật nuôi hoặc các biện pháp kỹ thuật mới là hoạt động thường gặp trong sản xuất nông nghiệp và thường được gọi chung là các can thiệp. So sánh hay ước lượng ảnh hưởng của các can thiệp trong phòng thí nghiệm có thể được thực hiện dễ dàng do quy mô mẫu nhỏ và có thể kiểm soát được dữ liệu đối tượng đầu vào trước khi can thiệp. Trường hợp có dữ liệu đầu vào, sự khác biệt của cùng đối tượng trước và sau khi có can thiệp chính là ảnh hưởng của các can thiệp đó. Tuy nhiên, việc ước lượng ảnh hưởng của các can thiệp này trên thực tế không phải là việc dễ dàng do thiếu các dữ liệu cơ bản đầu vào, kết quả có thể bị tác động bởi sự khác biệt đầu vào, cũng như chịu tác động bởi các yếu tố có thể quan sát và không quan sát như động lực của nông hộ. Việc sử dụng cách so sánh giản đơn mà không kiểm soát các yếu tố trên có thể dẫn đến kết quả bị sai lệch - cụ thể là ước lượng quá cao hoặc quá thấp dưới mức thực tế ảnh hưởng (Wang & cộng sự, 2014). Và trên thực tế, dữ liệu đầu cũng rất ít khi có được trước khi tiến hành các can thiệp do quy mô mẫu lớn. Để khắc phục yếu điểm này, nhiều phương pháp tiếp cận trong đánh giá ảnh hưởng, cũng như các kỹ thuật kinh tế lượng đã được phát triển để khắc phục thiếu dữ liệu cơ sở đầu vào như hồi quy chuyển đổi nội sinh (Endogenenous Switching Regression-ESR), sự khác biệt (Difference in Difference - DID), điểm ghép nối (Propensity Score Matching - PSM). Trong nghiên cứu này chúng tôi triển khai áp dụng phương pháp PSM theo hai bước. Bước 1 là mô hình hoá quyết định nông hộ tham gia áp dụng giống mới/kỹ thuật mới và ảnh hưởng của chúng đối với kết quả sản xuất của nông hộ (bước 2).

2.3.2. Quyết định lựa chọn của nông hộ

Khung phân tích lợi ích ngẫu nhiên chỉ ra rằng nông hộ sẽ quyết định chọn sử dụng giống mới nếu lợi ích thu được từ việc áp dụng đó lớn hơn lợi ích của việc không áp dụng (Fischer & Qaim, 2012). Lợi ích thu được của nông hộ áp dụng có thể được mô tả bằng phương trình các biến quan sát như sau:

$U_i^* = Z_i \alpha + \mu_i$ với $U_i = 1$ nếu $U_i^* > 0$ và $U_i^* = 0$ nếu $U_i^* \leq 0$ (1)

Trong đó: U_i^* là hàm số nông hộ quyết định hoặc không áp dụng giống mới ($U_i = 1$: nông hộ áp dụng giống mới, $U_i = 0$: nông hộ không áp dụng); α là véc tơ các tham biến cần được ước lượng; μ_i là sai số giải thích lợi ích không quan sát được của nông hộ i.

Bảng 1. Định nghĩa các biến được sử dụng trong mô hình

Tên biến	Định nghĩa các biến	Trung bình (SD)
Các biến được sử dụng trong mô hình ước lượng điểm số		
biến đổi gen	1 nông hộ trồng ngô biến đổi gen, 0 hộ trồng ngô thường	
Giới tính	1 chủ hộ là nam, 0 chủ hộ là nữ	0,490 (0,035)
Tuổi chủ hộ	Số năm tuổi của chủ hộ (năm)	50,029 (0,717)
Giáo dục	Số năm được học ở trường của chủ hộ (năm)	7,345 (0,153)
Lao động nn	Số lao động làm nông nghiệp của hộ (người)	2,165 (0,094)
Khuyến nông	1 hộ được tập huấn về ngô biến đổi gen, 0 ngược lại	0,655 (0,033)
Tưới tiêu	1 hộ được tiếp cận hệ thống tưới tiêu, 0 ngược lại	0,825 (0,027)
Cơ giới hoá	1 hộ làm đất bằng máy, 0 ngược lại	0,776 (0,029)
Tổ nhóm	1 hộ là thành viên tổ/nhóm sản xuất, 0 ngược lại	0,543 (0,035)
Vay tín dụng	1 hộ vay vốn cho sản xuất nông nghiệp, 0 ngược lại	0,515 (0,035)
Các biến đầu ra được ước lượng trong PSM		
Năng suất	Năng suất ngô của nông hộ/1000 m^2	397,98 (181,50)
Sản lượng	Tổng sản lượng ngô của hộ/năm	1123,15 (992,77)
Doanh thu	Tổng doanh thu từ sản xuất ngô của nông hộ/năm	6310,63 (5732,33)
Chi sản xuất	Tổng chi phí sản xuất ngô của nông hộ/năm	1908,78 (1490,18)
Thu nhập ròng	Thu nhập từ ngô sau khi trừ tổng chi phí/năm	4401,86 (5171,03)

Nguồn: Số liệu được khảo sát thực địa của tác giả năm 2019-2020.

Các nghiên cứu chỉ ra rằng, quyết định của nông hộ áp dụng giống mới có thể bị chi phối bởi nhiều yếu tố như vùng sản xuất, đặc điểm kinh tế xã hội và vật lý của hộ gia đình. Theo lý thuyết nghiên cứu kinh tế và kết quả nghiên cứu tương tự trước đây (Bac & cộng sự, 2019; Noltze & cộng sự, 2012; Kersting & Wollni, 2012; Mojo & cộng sự, 2017), các biến số ảnh hưởng xác suất quyết định lựa chọn của nông hộ được mô tả trong Bảng 1 bao gồm: tuổi, giới tính chủ hộ, trình độ giáo dục, số lao động nông nghiệp, tiếp cận dịch vụ khuyến nông, tiếp cận hệ thống tưới tiêu, mức độ cơ giới, thành viên tổ nhóm sản xuất, tiếp cận tín dụng nông nghiệp.

2.3.3. Phương pháp ghép nối

Trong đánh giá ảnh hưởng, kỹ thuật ghép theo hệ số đang trở thành công cụ hữu hiệu và được ứng dụng nhiều trong nghiên cứu thực chứng. PSM là thủ tục toán học gồm 2 bước. Bước 1 ước lượng số điểm sử dụng mô hình hồi quy logit được diễn đạt như phương trình sau:

$P(D=(1,0)|x) = \beta x + \varepsilon$ (2)

Trong đó: D = 1 nếu nông hộ áp dụng giống mới, và D = 0 nông hộ không áp dụng; x là véc tơ các biến đo lường các đặc điểm nông hộ; β là véc tơ các tham biến được ước lượng; ε là đại lượng sai số ngẫu nhiên.

Trong bước 2, nông hộ áp dụng và không áp dụng giống mới có cùng điểm số sẽ được so sánh để ước lượng ảnh hưởng trung bình của sự can thiệp (Average Treatment Effects - ATT), và được thể hiện bằng phương trình sau đây:

$ATT = E(Y_1-Y_0)|x, D=1) = E(Y_1|x, D=1)-E(Y_0|x, D=1)$ (3)

Trong đó: Y_1 là đầu ra của nông hộ áp dụng giống mới; Y_0 là đầu ra của nông hộ không áp dụng. Nghiên cứu này ứng dụng 3 kỹ thuật ghép nối, bao gồm ghép nối đơn gần nhất (Single Nearest Neighbor Matching - NNM), ghép nối Kernel và ghép nối Radius. Chất lượng ghép nối được xem là tốt nếu không có sự khác biệt hệ thống giữa các tham biến sau ghép nối dựa trên số điểm (Caliendo & Kopeinig, 2008). Bên cạnh đó độ lệch chuẩn xu hướng giảm xuống (Rosenbaum & Rubin, 1985). Đồng thời, chỉ số likelihood không có ý nghĩa thống kê (Smith & Todd, 2005), và chỉ số Pseudo-R^2 phải nhỏ hơn so với trước (Sianesi, 2004). Cuối cùng, điều kiện trùng lặp cũng cần phải được thoả mãn. Theo đó, các quan sát nằm ngoài vùng hỗ trợ phải được loại bỏ trong ước lượng ảnh hưởng (Caliendo & Kopeinig, 2008).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Tình hình sản xuất chung của nông hộ

Các chỉ tiêu so sánh giữa hai nhóm hộ (hộ trồng ngô biến đổi gen và hộ trồng ngô thường) sử dụng chỉ số thống kê t đánh giá mức độ ý nghĩa. Trước khi ước lượng, các biến được kiểm tra tính đa cộng tuyến sử dụng chỉ số VIF (variance inflation factor). Kết quả tính toán cho thấy, hệ số VIF=1,16 chứng tỏ không có sự đa cộng tuyến trong mô hình ước lượng. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng kiểm tra mối quan hệ giữa các biến bằng ma trận tương quan. Các biến có hệ số tương quan cao sẽ bị loại bỏ nhằm tăng độ tin cậy cho kết quả nghiên cứu. Bảng 1 và Bảng 2 cho thấy, năng suất ngô trung bình của hộ là 378 kg/1000 m^2. Các hộ trồng ngô biến đổi gen đạt được năng suất cao hơn các hộ trồng ngô thường là 52,6 kg. Năng suất ngô biến đổi gen cao hơn góp phần tăng thêm sản lượng ngô lên 342,6 kg so với hộ không áp dụng. Chênh lệnh năng suất giữa hai nhóm hộ có độ tin cậy ở mức 5%. Mặc dù trồng ngô biến đổi gen tốn nhiều chi phí cho tiền mua giống,

Bảng 2. Thống kê mô tả kết quả sản xuất của nông hộ

Các biến kết quả	Hộ trồng ngô biến đổi gen		Hộ trồng ngô thường		Chệnh lệch	
	Trung bình	*S.E*	*Trung bình*	*S.E*	*Trung bình*	*S.E*
Năng suất	430,63	21,03	378,07	15,61	52,57**	25,19
Sản lượng	1336,02	138,58	993,43	70,58	342,58**	155,53
Thu nhập ngô	7847,05	839,29	5374,38	368,65	2472,68***	916,68
Chi phí ngô	2091,43	189,48	1797,47	120,34	293,96	224,46
Chi giống	216,95	18,66	169,22	9,96	47,73**	21,15
Phân bón	516,58	72,00	428,66	34,09	87,92	79,67
Trừ sâu bệnh	61,613	11,27	60,44	7,26	1,168	13,41
Thuê cày bừa	149,12	29,92	165,13	24,23	-16,01	38,50
Ngày lao động	16,96	1,65	23,138	1,478	-6,18***	2,213

*Ghi chú: *: ý nghĩa ở mức 10%; **: ý nghĩa ở mức 5%; ***: ý nghĩa ở mức 1%; S.E: sai số chuẩn.*
Nguồn: số liệu được khảo sát thực địa của tác giả năm 2019-2020.

phân bón hơn nhưng lại giảm bớt được công lao động do khả năng kháng sâu bệnh và một số loài cỏ dại.

3.2. Thống kê so sánh các biến được sử dụng ước lượng điểm

Thống kê so sánh các biến sử dụng trong mô hình hồi quy ước lược điểm ghép nối được trình bày trong

Bảng 3. Thống kê các biến được sử dụng ước lượng điểm ghép nối

Tham biến	Hộ trồng ngô biến đổi gen		Hộ trồng ngô thường		Chênh lệch	
	Trung bình	*S.E*	*Trung bình*	*S.E*	*Trung bình*	*S.E*
Giới tính	0,423	0,056	0,531	0,044	-0,108	0,072
Tuổi chủ hộ	50,512	1,202	49,734	0,894	0,778	1,498
Giáo dục	7,846	0,248	7,039	0,189	0,807**	0,312
Lao động nn	2,064	0,155	2,226	0,118	-0,162	0,195
Khuyến nông	0,820	0,043	0,555	0,044	0,266***	0,062
Tưới tiêu	0,846	0,041	0,813	0,035	0,033	0,053
Cơ giới hoá	0,897	0,035	0,703	0,041	0,194***	0,053
Tổ nhóm	0,615	0,055	0,500	0,044	0,115*	0,071
Vay tín dụng	0,525	0,057	0,507	0,044	0,018	0,072

*Ghi chú: *: ý nghĩa ở mức 10%; **: ý nghĩa ở mức 5%; ***: ý nghĩa ở mức 1%; TB:trung bình; SE: sai số chuẩn.*
Nguồn: Số liệu được khảo sát thực địa của tác giả năm 2019-2020.

Bảng 3. Sự khác biệt giữa hai nhóm được thể hiện qua cột "Chênh lệch", và khác biệt có ý nghĩa hay không giữa hai nhóm được kiểm tra bằng chỉ số thống kê t. Kết quả ước lượng cho thấy, có 4 tham biến có sự khác biệt ý nghĩa giữa hai nhóm hộ. Nhóm hộ trồng ngô biến đổi gen có mặt bằng giáo dục cơ bản/giáo dục phổ thông cao hơn nhóm hộ trồng ngô thường. Và nhóm hộ này cũng tham gia tập huấn kỹ thuật trồng ngô biến đổi gen cao hơn. Việc tiếp cận thông tin giống mới, và tham gia tập huấn kỹ thuật trồng có thể là nhân tố ảnh hưởng lớn tới quyết định trồng ngô biến đổi gen của hộ. Bên cạnh đó, mức độ cơ giới hoá hay phương thức làm đất cũng có sự khác biệt. Theo đó, nhóm hộ trồng ngô biến đổi gen có tỷ lệ làm đất bằng máy cao hơn, dùng máy cày gia đình hoặc thuê dịch vụ. Sự khác biệt này có ý nghĩa ở mức 1%. Thực tế khảo sát cho thấy, những hộ có điều kiện kinh tế hơn thường có xu hướng tiếp nhận và thử nghiệm giống mới hơn. Do có điều kiện kinh tế hơn nên họ cũng có điều kiện hơn để đầu tư cho mô hình sản xuất mới. Theo khuyến cáo ngô biến đổi gen yêu cầu đầu tư phân bón, giống nhiều hơn. Ngoài ra, các hộ trồng giống ngô mới là thành viên các tổ nhóm sản xuất cũng cao hơn nhóm hộ không áp dụng.

3.3. Nhân tố ảnh hưởng lựa chọn của nông hộ

Kết quả hồi quy Logit chỉ ra một số nhân tố ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn trồng ngô biến đổi gen của nông hộ (Bảng 4). Thứ nhất là tuổi chủ hộ, tuổi cao thường có nhiều kinh nghiệm hơn nên họ có khuynh hướng chọn giống mới trong sản xuất hơn so với các chủ hộ gia đình trẻ. Điều này phản ánh thực tế ở địa phương là lao động nông nghiệp chủ yếu ở độ tuổi trung niên, trong khi các hộ gia đình trẻ thường ít quan tâm tới nông nghiệp. Nhóm hộ này có sức khoẻ, nên họ thường ra ngoài kiếm thu nhập từ các ngành nghề phi nông nghiệp. Thứ hai, học vấn của nông hộ chủ yếu ở bậc phổ thông và ít liên quan đến kỹ thuật hay kiến thức về nông nghiệp, nhưng việc học cao hơn cũng giúp chủ hộ có nền tảng tốt hơn trong việc tiếp cận các thông tin mới. Bên cạnh đó, tiếp cận thông tin về ngô biến đổi gen thông qua các lớp tập huấn do khuyến nông tổ chức là yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới quyết định áp dụng của nông hộ. Tham gia tập huấn và được chia sẻ giúp họ có thông tin về kỹ thuật, ưu nhược điểm và giúp họ tự tin hơn khi áp dụng trong sản xuất. Ngoài ra nhóm hộ có sở hữu máy móc, đặc biệt máy cày bừa có xác xuất quyết định lựa chọn trồng giống mới cao hơn. Điều này có thể được giải thích bởi điều kiện kinh tế tốt hơn của họ. Kinh tế tốt hơn giúp họ dễ dàng khắc phục được chi phí đầu vào cao. Đồng thời, khảo sát thực tế cũng cho thấy hộ có trang bị máy móc như vậy sẽ tiết kiệm được thời gian lao động trên đồng ruộng, và họ có thêm thời gian để tham gia các ngành khác như chăn nuôi mang lại giá trị kinh tế cao hơn.

Bảng 4. Nhân tố ảnh hưởng lựa chọn của nông hộ

Tham biến	Hệ số ước lượng	Sai số chuẩn
Giới tính	-0,593	0,333
Tuổi chủ hộ	0,044	0,188**
Giáo dục	0,282	0,092***
Lao động nn	0,003	0,121
Khuyến nông	0,294	0,381***
Tưới tiêu	-0,349	0,462
Cơ giới hoá	0,273	0,457***
Tổ nhóm	0,147	0,334
Vay tín dụng	-0,046	0,325
Hằng số	-6,231	1,653***

*Ghi chú: *: ý nghĩa ở mức 10%; **: ý nghĩa ở mức 5%; ***: ý nghĩa ở mức 1%.*
Nguồn: Trích xuất từ kết quả xử lý dữ liệu của tác giả.

3.4. Chất lượng ghép nối

Việc triển khai kỹ thuật PSM chỉ cho kết quả đáng tin cậy khi thoả mãn 2 điều kiện: cân bằng và trùng lặp.

Bảng 5. Điều kiện cân bằng

Tham biến	Trung bình		% bias	p-value
	Hộ trồng ngô biến đổi gen	*Hộ trồng ngô thường*		
Giới tính	0,423	0,410	2,6	0,872
Tuổi chủ hộ	50,51	49,51	9,6	0,563
Giáo dục	7,85	7,91	-3,0	0,853
Lao động nn	2,064	2,077	-0,9	0,950
Khuyến nông	0,821	0,808	2,9	0,838
Tưới tiêu	0,846	0,846	0,0	1,000
Cơ giới hoá	0,897	0,923	-6,6	0,578
Tổ nhóm	0,615	0,615	0,0	1,000
Vay tín dụng	0,525	0,487	7,7	0,634

Nguồn: Số liệu được khảo sát thực địa của tác giả năm 2019-2020.

Kết quả triển khai kỹ thuật PSM (Bảng 5) cho thấy sự khác biệt giữa hai nhóm không còn tồn tại - giá trị p-value không có ý nghĩa thống kê. Các trị số likelihood ratio (LR chi^2) cũng không có ý nghĩa thống kê và giá trị Pseudo R^2 đã giảm xuống khá thấp sau ghép nối (Bảng 6). Điều đó hàm ý rằng không có sự khác biệt ý nghĩa nào giữa hai nhóm sau ghép nối.

Bên cạnh đó, điều kiện trùng lặp cũng được kiểm tra và thoả mãn như có thể thấy tại Hình 1. Do vậy, chất lượng ghép nối trong nghiên cứu này là tốt (Smith & Todd, 2005).

3.5. Kết quả sản xuất ngô biến đổi gen

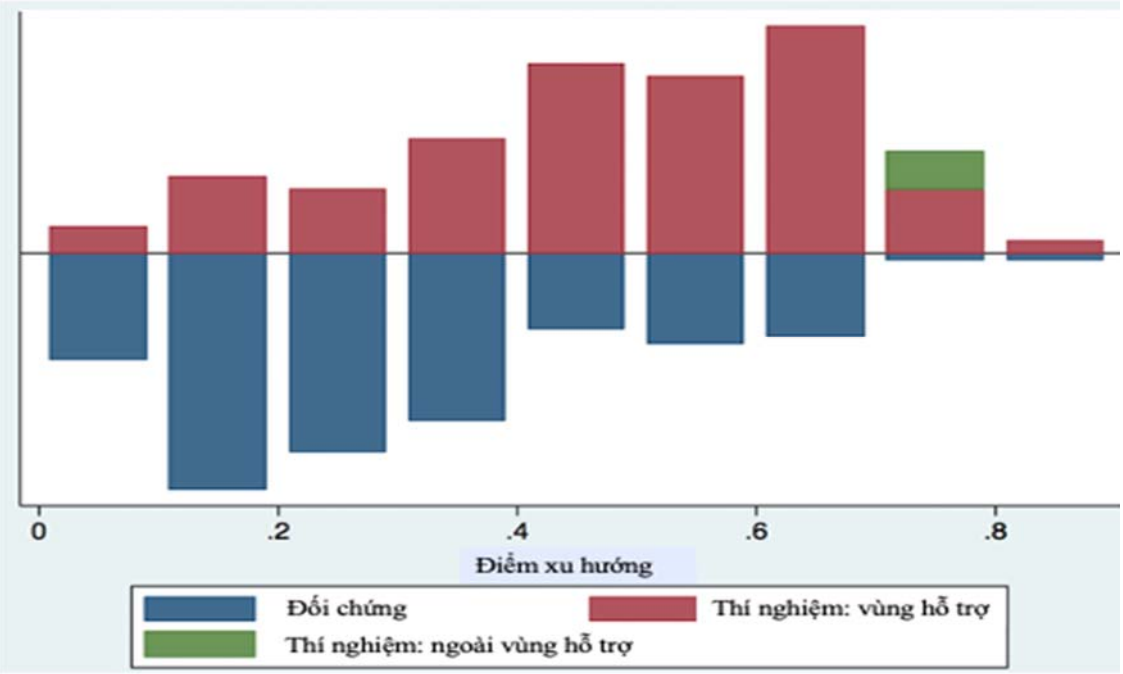
Kết quả sau ghép nối chỉ ra rằng tất cả các chỉ tiêu bao gồm năng suất, sản lượng, doanh thu, chi phí sản

Bảng 6. Chất lượng ghép nối

Phương pháp ghép nối	Pseudo R^2		LR chi^2 (p-value)	
	Trước	*Sau*	*Trước*	*Sau*
NNM	0,146	0,005	39,99***	1,17
Radius	0,146	0,010	39,99***	1,92
Kernel	0,146	0,005	39,99***	1,00

Nguồn: dữ liệu được ước lượng của tác giả.

Hình 1. Điều kiện trùng lặp



Nguồn: Trích xuất từ dữ liệu được xử lý bằng phần mềm STATA 13.

xuất và thu nhập ròng của nhóm hộ trồng ngô biến đổi gen đều cao hơn so với nhóm hộ trồng đối chứng. Tổng doanh thu ngô biến đổi gen cao hơn là do sản lượng gia tăng nhờ giống ngô mới cho năng suất cao ngô thường. Giá bán ngô không có đóng góp vào sự gia tăng doanh thu ngô của hộ. Theo khảo sát, giá bán ngô thành phẩm không có sự khác biệt giữa hai giống ngô này.

Bên cạnh tổng doanh thu, chi phí sản xuất cũng là mối quan tâm của nông hộ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chi phí sản xuất của ngô biến đổi gen cao hơn so với ngô thường. Sự khác biệt trong chi phí sản xuất đến từ giá ngô giống biến đổi gen cao hơn nhiều so với ngô giống thường. Bên cạnh đó, ngô biến đổi gen cũng đòi hỏi quy trình chăm sóc chặt chẽ hơn, đặc biệt là khâu bón phân, vun gốc và nước tưới. Để có năng suất cao hơn, ngô biến đổi gen cần phải được bón phân cân đối về chủng loại, đủ về số lượng, đúng thời điểm và tưới nước nhiều hơn so với ngô thường. Về chi phí ngày công lao động, không có sự khác lớn giữa nông hộ trồng hai giống ngô này. Trồng ngô biến đổi gen người dân có thể tiết kiệm được thời gian làm cỏ, phòng trừ sâu hại nhưng khâu bón phân và tưới nước lại yêu cầu nhiều công hơn.

Trong kinh tế hộ, việc hạch toán công lao động là rất khó do đặc thù của sản xuất nông nghiệp mang tính thời vụ. Hơn nữa, người dân cũng không có ghi chép cụ thể về công lao động của gia đình. Mặt khác, lao động gia đình còn tham gia rất nhiều các hoạt động khác ở cùng thời điểm nên việc tách biệt công lao động là không khả thi. Chính vì vậy chỉ tiêu thu nhập ròng được thay cho lợi nhuận trong phân tích hiệu quả sản xuất của nông hộ trên địa bàn nghiên cứu.

Bảng 7. Kết quả sản xuất ngô biến đổi gen của nông hộ

	NNM		Radius		Kernel	
	ATT	***S.E***	***ATT***	***S.E***	***ATT***	***S.E***
Năng suất	84,53**	41,52	61,50*	33,67	48,43*	31,51
Sản lượng	442,05**	191,83	318,48*	170,70	298,01*	174,37
Doanh thu	3016,79***	1100,78	2045,99**	964,11	2324,80**	1005,78
Chi phí sản xuất	732,16***	296,95	613,47**	279,88	498,39*	265,63
Thu nhập ròng	2284,63***	975,05	1432,51*	859,22	1826,41**	903,66

*Ghi chú: *: ý nghĩa ở mức 10%; **: ý nghĩa ở mức 5%; ***: ý nghĩa ở mức 1%; NNM: ghép nối gần nhất (n=1); Kernel: ghép nối kernel; Radius: ghép nối radius.*
Nguồn: dữ liệu được ước lượng của tác giả.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trồng ngô biến đổi gen góp phần gia tăng thu nhập ròng trong sản xuất của nông hộ. Đáng chú ý khi so sánh về độ lớn cho thấy, nếu các yếu tố khác biệt ban đầu không được kiểm soát thì độ lớn của các chỉ tiêu hiệu quả sản xuất thường thấp hơn. Hay nói cách khác, hiệu quả sản xuất ngô biến đổi gen bị đánh giá thấp hơn so với thực tế. Vì vậy, việc triển khai phương pháp PSM tái khẳng định lại hiệu quả sản xuất (năng suất, sản lượng, doanh thu và thu nhập ròng) của trồng ngô biến đổi gen trên địa bàn. Đồng thời, phương pháp đã chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa về chỉ tiêu tổng chi phí sản xuất giữa hai nhóm. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, nếu không kiểm soát điều kiện cân bằng giữa hai nhóm có thể dẫn tới việc đánh giá thấp hơn hiệu quả thực của giống ngô biến đổi gen trong nghiên cứu này.

4. Kết luận

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả sản xuất giống ngô biến đổi gen trên địa bàn miền núi phía Bắc Việt Nam. Nghiên cứu này bổ sung vào lý thuyết nghiên cứu về ảnh hưởng của lựa chọn ngô biến đổi gen ở Việt Nam ở hai góc độ. Thứ nhất, chúng tôi ước lượng ảnh hưởng của ngô biến đổi gen đến năng suất, chi phí sản xuất, tổng doanh thu và thu nhập ròng của nông hộ. Thứ hai, chúng tôi áp dụng phương pháp ghép nối điểm PSM để kiểm soát ảnh hưởng của sự khác biệt giữa hai nhóm nông hộ tham gia trong đánh giá.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, giống ngô biến đổi gen cho năng suất cao hơn giống ngô thường. Đồng thời mô hình này cũng cần chi phí cao hơn, đặc biệt chi phí về giống và phân bón. Tuy giá bán không có sự khác biệt trên thị trường nhưng nhờ năng suất cao hơn làm gia tăng sản lượng ngô của nông hộ và doanh thu ngô của người nông hộ cũng tăng lên đáng kể. Năng suất và sản lượng tăng lên kéo theo thu nhập ròng của nông hộ cũng tăng lên. Kết quả nghiên cứu cũng khẳng định hiệu quả sản xuất ngô biến đổi gen có thể bị ước lượng dưới mức thực tế nếu điều kiện ban đầu của hai nhóm không cân bằng. Nói cách khác ước lượng kết quả có thể bị chệch nếu không kiểm soát được các yếu tố ngẫu nhiên ban đầu. Và việc áp dụng các kỹ thuật thống kê như phương pháp PSM là cần thiết nhằm gia tăng độ tin cậy trong ước lượng ảnh hưởng. Có nhiều nhân tố ảnh hưởng lớn đến quyết định lựa chọn trồng ngô biến đổi gen của nông hộ, đặc biệt là trình độ giáo dục, kinh nghiệm, được tiếp cận thông tin qua tập huấn của khuyến nông, và điều kiện kinh tế của nông hộ. Vì vậy, việc mở rộng diện tích trồng ngô biến đổi gen cần tập trung vào việc tuyên truyền thông tin, mở lớp tập huấn kỹ thuật cũng như lựa chọn nông hộ có điều kiện kinh tế tham gia làm mô hình trình diễn hoặc thí điểm.

Lời thừa nhận/ Cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ quốc gia (NAFOSTED) thông qua đề tài mã số: 14/2019/TN.

Tài liệu tham khảo

Areal, F.J., Riesgo, L. & Rodriguez-Cerezo, E. (2013), 'Economic and agronomic impact of commercialized GM crops: a meta-analysis', *Journal of Agricultural Science*, 151, 7-33.

Bac, H.V., Nanseki, T. & Chomei, Y. (2019), 'Impact of VietGAP tea production on farmers' income in Northern Vietnam', *Japanese Journal of Farm Management*, 56(4), 100-105.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn/MARD, (2017), *Nông* dân trồng ngô biến đổi gen vì lợi nhuận cao, truy cập ngày 7 tháng 12 năm 2020, từ <http://daidoanket.vn/kinh-te/nong-dan-trong-ngo-bien-doi-gen-vi-loi-nhuan-cao-tintuc408868>.

Bộ Tài nguyên và Môi trường/MONRE (2016), *Climate Change and Sea Level Rise Scenarios for Vietnam,* Hà Nội .

Brookes, G. & Barfoot, P. (2014), 'Economic impact of GM', *GM Crops & Food*, 5(1), 65-75.

Brookes, G. (2019), 'Twenty-one year of using insect resistant (GM) maize in Spain and Portugal: farm-level economic and environmental contributions', *GM Crops and Food*, 10, 90-101.

Caliendo, M. & Kopeinig, S. (2008), 'Some practical guidance for the implementation of propensity score matching', *Journal of Economic Survey*, 22, 31-72.

Chavas, J.P., Shi, G. & Lauler, J. (2015), 'The effects of GM technology on maize yield', *Crop science*, 54, 1331-1335.

Croplife (2019), *Công nghệ sinh học*, truy cập ngày 7 tháng 12 năm 2020, từ <https://croplifevietnam.org/cong-nghe-sinh-hoc>.

Cục thống kê Việt Nam/GSO (2019), *Kết quả tổng điều tra dân số* (2019), truy cập ngày 7 tháng 12 năm 2020, từ <http://tongdieutradanso.vn/cong-bo-ket-qua-tong-dieu-tra-dan-so-2019.html>.

FAO (2009), *Báo cáo thực trạng Nông nghiệp và An ninh lương thực toàn cầu*, Hà Nội.

Fischer, E. & Qaim, M. (2012), 'Linking smallholders to markets: Determinants and impacts of farmer collective action in Kenya', *World Development*, 40(6), 1255-1268.

Ha, T.M. & Duong, V.H. (2018), 'Using System Dynamics Modelling and Communication Strategies for a Resilient and Smart City in Vietnam', *International Journal of Environmental Science & Sustainable Development*, 3(1), 10-16.

ISAAA Brief, (2017), *Vietnamese farmer share experiences in GM maize planting*, last retrieved on December 8th, 2020, from <http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/article/default.asp?ID=16625>.

Jose, M.Y. & Melinda, S., (2012), 'Impacts of Bt maize on smallholder income in the Philippines', *AgBioForum*, 15(2), 152-162.

Kersting, S. & Wollni, M. (2012), 'New institutional arrangements and standard adoption: Evidence from small-scale fruit and vegetable farmers in Thailand', *Food Policy*, 37, 452-462.

Mojo, D., Fischer, C. & Degefa, T. (2017), 'The determinants and economic impacts of membership in coffee farmer cooperatives: recent evidence from rural Ethiopia', *Journal of Rural Studies*, 50, 84-94.

Noltze, M., Schwarze, S. & Qaim, M. (2012), 'Understanding the adoption of system technologies in smallholder agriculture: The system of rice intensification (SRI) in Timor Leste', *Agricultural Systems*, 108, 64-73.

Rosenbaum, P.R. & Rubin, D.B. (1985), 'Constructing a control-group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score', *American Statistics*, 39, 33-38.

Sianesi, B., (2004), 'An evaluation of the Swedish system of active labor market programs in the 1990s', *Review of Economic* Statistics, 86, 133-155.

Smith, J.A. & Todd, P.E. (2005), 'Does matching overcome Lalonde's critique of nonexperimental estimators?', *Journal of Economics*, 125, 305-353.

Wang, H., Moustier, P. & Loc, N.T.T. (2014), 'Economic impact of direct marketing and contracts: The case of safe vegetable chains in northern Vietnam', *Food Policy*, 47, 13-23.