TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN SẢN XUẤT SẮN VÀ HOẠT ĐỘNG THÍCH ỨNG CỦA NÔNG HỘ Ở VÙNG SẮN NGUYÊN LIỆU TỈNH ĐẮK LẮK

Nguyễn Hắc Hiển[1,2], Lê Thị Hoa Sen[2*], Nguyễn Ngọc Lan Chi[2]
[1]Sở Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Đắk Lắk;
[2]Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.
*Tác giả liên hệ: sen.lethihoa@huaf.edu.vn

Nhận bài: 17/04/2024 *Hoàn thành phản biện:* 29/06/2024 *Chấp nhận bài*: 02/07/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này phân tích tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến sản xuất sắn và các hoạt động thích ứng của nông hộ trên địa bàn huyện Ea Kar và Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk. Dữ liệu nghiên cứu được thu thập qua phỏng vấn sâu người am hiểu, thảo luận nhóm và khảo sát hộ. Kết quả phân tích cho thấy BĐKH tác động khá nghiêm trọng đến hoạt động sản xuất sắn, thể hiện thông qua các hiện tượng thời tiết cực đoan như nắng nóng, khô hạn kéo dài, mưa lớn tập trung cuối vụ và thời tiết thất thường. Các hiện tượng này đã tác động bất lợi đến quá trình sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây sắn. Mưa lớn thất thường và mưa tập trung cuối vụ làm thối củ và giảm chất lượng củ sắn, dẫn đến giá bán thấp. Để thích ứng với BĐKH, nông hộ ở địa bàn nghiên cứu đã triển khai các giải pháp thích ứng nhưng tỷ lệ áp dụng còn rất thấp. Thiếu kiến thức, vốn, lao động, niềm tin vào hiệu quả của các biện pháp thích ứng, và quá tin tưởng vào khả năng chống chịu của cây sắn là những rào cản chính đối với việc thích ứng với BĐKH. Thiếu kỹ thuật sản xuất và phụ thuộc lớn vào kiến thức bản địa và kinh nghiệm truyền từ nhiều thế hệ cũng là một rào cản lớn cho việc áp dụng các giải pháp thích ứng. Nghiên cứu đã đưa ra một số gợi ý chính sách để nâng cao hiệu quả trồng sắn trong điều kiện BĐKH, hướng đến phát triển vùng sắn nguyên liệu bền vững ở Tây Nguyên nói chung và Đắk Lắk nói riêng.

Từ khoá: Sắn nguyên liệu, Biến đổi khí hậu, Tác động, Thích ứng, Sinh kế, Sản xuất, Chất lượng

CLIMATE CHANGE IMPACTS ON CASSAVA PRODUCTION AND ADAPTATION STRATEGIES OF FARMING HOUSEHOLDS IN INDUSTRIAL CASSAVA AREAS IN DAK LAK PROVINCE

Nguyen Hac Hien[1,2], Le Thi Hoa Sen[2*], Nguyen Ngoc Lan Chi[2]
Department of Agriculture and Rural Development, Dak Lak Province;
[2]Hue University of Agriculture and Forestry, Hue University.
*Corresponding author: sen.lethihoa@huaf.edu.vn

Received: April 17, 2024 *Revised:* June 29, 2024 *Accepted*: July 2, 2024

ABSTRACT

This study investigates the impacts of climate change on cassava cultivation in the districts of Ea Kar and Krong Bong, Dak Lak province, as well as the adaptation strategies employed by farming households. Data was gathered through in-depth interviews with key informants, group discussions, and household surveys. The results revealed that climate change has significantly affected cassava production, with instances of severe heat stress, prolonged drought, heavy end-of-season rainfall, and abnormal weather patterns. These phenomena have notably hindered cassava growth, development, and yield, with irregular heavy rainfall causing root rot and diminishing root quality and market prices. Despite various adaptation strategies implemented by farmers in the study area, the adoption rate remains low due to barriers such as limited knowledge, financial constraints, labor shortages, and uncertainty regarding the returns on adaptation investments. Additionally, farmers' perception of cassava as a subsistence rather than a cash crop has deterred investment. The study highlights the reliance on traditional production techniques and emphasizes the need for policy interventions to enhance cassava cultivation efficiency in the face of climate change, aiming to foster sustainable cassava production areas in the Central Highlands, particularly in Dak Lak province.

Keywords: Cassava raw material, Climate change, Impacts, Adaptation, Livelihood, Production, Quality

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v8n3y2024.1173

1. MỞ ĐẦU

Sắn là một trong những cây trồng chủ lực của Việt Nam (MARD, 2022). Diện tích cây sắn tăng dần qua các năm và đạt diện tích khoảng 511,5 nghìn ha năm 2023 (GSO, 2023). Với sự mở rộng của mạng lưới nhà máy chế biến tinh bột sắn trên toàn quốc và nhu cầu tinh bột sắn cho chế biến công nghiệp và xuất khẩu, cây sắn càng được mở rộng và càng gia tăng ảnh hưởng đối với sự phát triển kinh tế, xã hội nói chung và sinh kế của người trồng sắn nói riêng (Hoàng Kim và cs., 2015). Diện tích sắn mở rộng làm thu hẹp diện tích một số cây trồng khác, một số nơi có cả rừng tự nhiên (Nguyen Thi Binh, 2019).

Tây Nguyên là một trong ba vùng trọng điểm sắn của cả nước. Diện tích trồng sắn của các tỉnh vùng Tây Nguyên tăng rất nhanh trong giai đoạn 2010-2020. Đến nay diện sắn của cả vùng lên đến 170 ngàn ha với sự tham gia của hàng ngàn nông hộ (Nguyễn Văn Minh và Đỗ Thị Nga, 2021). Cây sắn ngày càng đóng vai trò quan trọng đối với nền kinh tế của vùng cũng như sinh kế của người dân. Các nghiên cứu trước đây cho thấy việc mở rộng diện tích sắn xuất phát từ một số lý do chính. Thứ nhất, sự phát triển mạnh của mạng lưới nhà máy chế biến tinh bột sắn tạo ra nhu cầu lớn về nguồn nguyên liệu. Thứ hai, sắn là cây dễ trồng, phù hợp với nhiều chân đất, ít yêu cầu kỹ thuật trồng. Thứ ba, thị trường sắn đa dạng và dễ bán. Sắn cũng thường được xem là cây cứu đói, đặc biệt quan trọng với người dân tộc thiểu số và hộ nghèo vùng cao (Nguyễn Hải Vân và cs., 2015). Cây sắn có tiềm năng to lớn về năng suất, thị trường tiêu thụ và khả năng thích ứng tốt với nhiều điều kiện tự nhiên nhất là hạn hán, và có khả năng rải vụ để gia tăng hiệu quả sản xuất, do vậy đây là những yếu tố quan trọng giúp nông dân đảm bảo sinh kế trong điều kiện biến đổi khí hậu cũng như thị trường, đồng thời là cơ hội tốt cho các nhà máy phát triển vùng nguyên liệu một cách hiệu quả, bền vững (Nguyễn Bạch Mai, 2019). Mặc dù sắn có nhiều ưu điểm và tiềm năng, tuy nhiên, một số nghiên cứu trong nước và quốc tế đã chỉ ra rằng sản xuất sắn đang đối diện với nhiều thách thức. Trong đó, sâu bệnh hại và biến đổi khí hậu (BĐKH) là hai yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đối với sản xuất sắn hiện nay.

Theo kết quả nghiên cứu của Nui và cs. (2021), Việt Nam là một trong 10 quốc gia chịu sự tác động nặng nề nhất bởi BĐKH. Trong đó, sản xuất nông nghiệp là lĩnh vực nhạy cảm và chịu sự ảnh hưởng nặng nề nhất. Nhiều nghiên cứu và báo cáo đã chỉ ra rằng BĐKH đã gây ra nhiều vấn đề đối với sản xuất nông nghiệp. Các hiện tượng như sạt lở, xói mòn, và rửa trôi do mưa lớn làm giảm diện tích canh tác. Đồng thời, khô hạn đã gây ra hoang hoá đất, trong khi thời tiết nóng bức và thất thường đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của nấm bệnh và sâu hại. Lũ lụt và ngập úng cũng ảnh hưởng tiêu cực đến năng suất và sản lượng cây trồng và vật nuôi (Đào Lê Trang Anh và cs., 2023). Ở vùng Tây Nguyên, khô hạn gia tăng, mực nước ngầm suy giảm trầm trọng ảnh hưởng lớn đến cây trồng, đặc biệt là cây cà phê, ca cao và cây ăn quả (CGIAR-SEA, 2016). Tuy nhiên, tác động của BĐKH và tính dễ bị tổn thương do BĐKH phụ thuộc vào vị trí địa lý, địa hình và năng lực thích ứng của từng cộng đồng khác nhau (Lindegaard và Sen, 2022). Mức độ tác động của BĐKH cũng phụ thuộc đối tượng cây trồng, vật nuôi mà hộ hoặc cộng đồng đầu tư (Maldonado-Méndez và cs., 2022). Sắn được xem là cây trồng chống chịu tốt với các loại hình thời tiết khí hậu khắc nghiệt, đặc biệt là khô hạn. Tuy nhiên, một số nghiên cứu gần đây cho thấy BĐKH làm gia tăng một số bệnh trên cây sắn như bệnh khảm lá sắn, bệnh sọc nâu, bệnh thối

củ, nhện đỏ (Graziosi và cs., 2016). Nghiên cứu của Pipitpukdee và cs. (2020) ở Thái Lan cho rằng BĐKH làm gia tăng cường độ chiếu sáng, tăng lượng mưa làm tăng năng suất một số giống sắn. Trong khi đó nghiên cứu của Anyaegbu và cs. (2023); Apinan (2018) cho rằng khô hạn kéo dài làm ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng phát triển và năng suất của sắn. Để có cơ sở đưa ra các giải pháp phát triển vùng sắn nguyên liệu bền vững ở Tây Nguyên, việc nghiên cứu quan điểm của người dân về các tác động của BĐKH đến sản xuất sắn và thực hành thích ứng là rất cần thiết. Do vậy, nghiên cứu này triển khai nhằm phân tích tác động của BĐKH đến sản xuất sắn và hoạt động thích ứng của nông hộ trồng sắn.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu tập trung vào các biểu hiện của biến đổi khí hậu (BĐKH), các ảnh hưởng của BĐKH đến sản xuất sắn và các hoạt động thích ứng của nông hộ ở hai vùng trọng điểm sắn là huyện Ea Kar và huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk.

2.2. Phương pháp thu thập thông tin

Điều kiện tự nhiên và đặc điểm thời tiết khí hậu của địa bàn nghiên cứu: Đăk Lăk nằm ở trung tâm của vùng Cao nguyên, tổng diện tích tự nhiên của tỉnh là 1.308.400 ha, trong đó, đất nông nghiệp chiếm khoảng 32,30%, rừng và đất rừng chiếm 46,53% (GSO, 2023). Khí hậu của tỉnh mang đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên, với hai mùa rõ rệt là mùa khô từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau và mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Nhìn chung khí hậu khá ôn hoà, mát mẻ. Mặc dù địa hình khá nhiều đồi dốc, dễ bị xói mòn, rửa trôi và ngập úng cục bộ ở các chân đồi, thung lũng, nhưng tài nguyên đất của tỉnh chiếm hơn 50% là đất nâu đỏ bazan và phù hợp cho nhiều loại cây công nghiệp dài ngày, cây ăn quả, cây hàng năm. Do vậy, hệ thống cây trồng ở đây khá đa dạng, chủ yếu các cây trồng có giá trị cao, cây công nghiệp, cây ăn quả và các rau củ quả có giá trị khác.

Nhiệt độ và lượng mưa là hai yếu tố quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp. Số liệu thống kê cho thấy nhiệt độ trung bình cả năm khoảng 24^{o}C. Nhiệt độ trung bình giữa mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 4) và mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 12) có sự chênh lệch đáng kể, trung bình khoảng 6-10 độ. Nhiệt độ tối thấp trung bình khoảng 10^{o}C thường thấy trong những ngày vào tuần thứ 4 của tháng 12 Nhiệt độ tối cao trung bình khoảng 38,2^{o}C nằm trong những ngày tuần thứ 4 của tháng tư. Nắm được quy luật diễn biến của chế độ nhiệt giúp công tác bố trí mùa vụ và cơ cấu cây trồng cũng như chuẩn bị sẵn sàng các biện pháp để ứng phó với các tình huống hạn hán thường xảy ra vào mùa khô hàng năm. Tuy nhiên, do BĐKH, nhiệt độ trung bình ngày, tháng và năm cũng như biên độ nhiệt ngày đêm và các mùa có sự thay đổi không theo quy luật và ảnh hưởng rất lớn đến năng suất cây trồng và làm gia tăng dịch hại (CGIAR-SEA, 2016).

Lượng mưa các tỉnh vùng Tây Nguyên khá dồi dào. Theo báo cáo của Trung tâm Khí tượng Thuỷ văn tỉnh năm 2023, lượng mưa trung bình năm của tỉnh phổ biến từ 1.400 mm đến 1.800 mm. Lượng mưa tập trung vào các tháng 5 - tháng 10, chiếm đến 90% tổng lượng mưa cả năm. Tuy nhiên, do tác động của BĐKH lượng mưa trung bình các tháng trong năm, nhất là các tháng cao điểm mùa mưa biến động rất lớn. Mưa lớn đến sớm hơn (tháng 4), kết thúc muộn hơn (tháng 11) và phân bố rải rác các tháng trong năm gây thiệt hại nhiều cho sản xuất nông nghiệp và cơ sở hạ tầng địa phương.

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v8n3y2024.1173

Chọn điểm nghiên cứu: Điểm nghiên cứu được chọn là hai huyện Krông Bông và Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk. Đây là hai huyện có diện tích sắn lớn và có nhiều nhà máy chế biến tinh bột sắn hoạt động, mỗi huyện có 2 nhà máy. Dựa trên kết quả tham vấn cán bộ nông nghiệp của tỉnh và huyện, sáu xã được chọn để nghiên cứu là các xã có tập quán trồng sắn từ lâu, đồng thời sắn là cây trồng chính và cũng là sinh kế chính của đa phần nông hộ, gồm Xã Ea Tih; xã Ea Sô và Thị trấn Ea Kar thuộc huyện EaKar; Xã Dang Kang, xã Hoà Phong và xã Hoà Lễ thuộc huyện Krông Bông.

Thông tin thứ cấp: Được thu thập từ các báo cáo của Uỷ ban nhân dân xã, huyện, các bài báo khoa học và các trang thông tin điện tử của các ban ngành, các tổ chức liên quan. Các thông tin thu thập tập trung vào các hoạt động sinh kế, đặc điểm tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa bàn nghiên cứu, BĐKH, tác động của BĐKH đến sản xuất nông nghiệp, thông tin về tình hình sản xuất sắn, các chính sách ứng phó BĐKH trong sản xuất nông nghiệp nói chung và trong sản xuất sắn nói riêng ở địa bàn nghiên cứu.

Thông tin sơ cấp: Được thu thập qua khảo sát hộ, thảo luận nhóm và phỏng vấn sâu người am hiểu. Phỏng vấn hộ được tiến hành ngẫu nhiên với 364 hộ từ danh sách hộ trồng sắn do UBND các xã cung cấp. Trong đó,181 hộ ở 3 xã thuộc huyện Ea Kar và 183 hộ ở 3 xã thuộc huyện Krông Bông; 150 hộ người kinh và 214 hộ người dân tộc thiểu số; 117 hộ nghèo và 247 hộ trên nghèo trong 364 hộ nghiên cứu. Thảo luận nhóm được tiến hành với 2 nhóm ở hai huyện với sự tham gia của 7-8 người/ nhóm, bao gồm đại diện các trưởng thôn, người dân và cán bộ nông nghiệp của các xã nghiên cứu. Nội dung thảo luận tập trung vào tình hình BĐKH, các tác động của BĐKH và các hoạt động thích ứng của nông hộ.

Phỏng vấn sâu được thực hiện với 12 người là những cá nhân có kinh nghiệm lâu năm trong sản xuất sắn, cán bộ nông nghiệp ở các xã, cán bộ phòng nông nghiệp hai huyện, đại diện người thu mua và ban giám đốc nhà máy chế biến tinh bột sắn trên địa bàn huyện Ea Kar và Krông Bông. Nội dung phỏng vấn tập trung vào tình hình sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất sắn nói riêng, diễn biến thời tiết, khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất sắn và những khó khăn trong sản xuất sắn.

2.3. Phương pháp phân tích thông tin

Thông tin thu thập từ phỏng vấn hộ được mã hoá, lưu trữ trên phần mềm Excel version 2016 và xử lý trên phần mềm SPSS 22. Các thông tin từ phỏng vấn sâu được tổng hợp trên phần mềm Word 2010 và tổ chức thành các nhóm ý kiến theo chủ đề nghiên cứu và được lồng ghép phân tích, giải thích cho các dữ liệu thu thập từ phỏng vấn hộ. Thống kê mô tả, gồm giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tần suất, tỷ lệ phần trăm (%) và phân tích phương sai được sử dụng để phân tích các chỉ số nghiên cứu. Do có những khác biệt đáng kể về địa hình, địa lý và điều kiện kinh tế và xã hội nên nghiên cứu tiến hành phân tích dữ liệu theo huyện và so sánh giữa hai huyện để có kết quả nghiên cứu sát thực tế.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm kinh tế- xã hội của địa bàn nghiên cứu

Ea Kar và Krông Bông là hai huyện có tỷ lệ người dân tộc thiểu số cao với lần lượt chiếm 31% và 42% tổng dân số của huyện (Bảng 1). Trong năm 2022 tổng dân số của huyện Ea Kar là 167.077 người với 39.590 hộ và tổng dân số huyện Krông Bông là 108.996 người với 23.864 hộ. Diện tích đất tự nhiên của huyện Krông Bông và huyện Ea Kar tương ứng với 1.257,0 km^2 và 1.037,0m^2. Trong đó, đất sản xuất nông nghiệp chiếm trên 90% ở cả hai huyện. Thu

nhập bình quân đầu người thấp với khoảng 28,8 triệu đồng/người/năm (huyện Krông Bông) và 35,0 triệu đồng (huyện Ea Kar).

Bảng 1. Đặc điểm kinh tế-xã hội của huyện Krông Bông và Ea Kar (năm 2022)

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Huyện	
		Krông Bông	Ea Kar
Dân số	Người	108.996	167.077
Dân tộc thiểu số	%	42,0	31,0
Số hộ	hộ	23.864	39,59
Tỷ lệ hộ nghèo	%	25,70	7,87
Diện tích đất tự nhiên	km2	1.257,0	1.037,0
Tỷ lệ đất nông nghiệp	%	92,0	90,2
Thu nhập bình quân đầu người	Triệu đồng/năm	28,8	35,0

Nguồn: Cục thống kê tỉnh Đắk Lắk (2023)

Tỷ lệ hộ nghèo thuộc diện cao của tỉnh và của vùng, đặc biệt là huyện Krông Bông với 25,7% năm 2022. Tỷ lệ hộ nghèo của huyện Ea Kar thấp hơn hẳn với 7,87% năm 2022, do có điều kiện tự nhiên và hệ thống giao thông thuận tiện nên kinh tế phát triển hơn, nhất là ở hai thị trấn và một số xã gần trung tâm huyện. Krông Bông có nhiều xã thuộc vùng sâu, vùng xa và hẻo lánh hơn huyện Ea Kar. Tuy khoảng cách từ trung tâm hai huyện đến trung tâm hành chính của tỉnh khoảng hơn 52 km, nhưng hệ thống giao thông của huyện Krông Bông nhìn chung còn kém, việc đi lại và vận chuyển hàng hoá khó khăn hơn nhiều so với huyện Ea Kar.

3.2. Kết quả nghiên cứu

3.2.1. Cơ cấu sử dụng đất

Diện tích đất sản xuất nông nghiệp bình quân của hộ ở huyện Krông Bông lớn hơn hẳn so với Ea Kar ($p<0.001$), với lần lượt 5,98 ha/hộ và 2,38ha/hộ (Bảng 2). Sắn, lúa và cà phê là ba loại cây trồng phổ biến ở hai huyện. Tỷ lệ đáng kể số hộ trồng ngô ở hai huyện (trên 30%) và gần 42% số hộ ở Ea Kar trồng cây ăn quả. Một tỷ lệ nhỏ các hộ nghiên cứu ở hai huyện trồng tiêu và rừng sản xuất. Kết quả khảo sát cho thấy có sự chuyển đổi theo hướng luân canh giữa cây sắn, mía, và ngô. Khi năng suất sắn có xu hướng giảm do thời tiết và suy thoái đất thì hộ thường quyết định chuyển sang trồng mía hoặc ngô. Trong khi đó, ở những vùng trồng cà phê bị khô hạn hay thiếu nước, đặc biệt vào những lúc giá cà phê xuống thấp thì hộ thường quyết định chuyển sang trồng sắn và các loại cây ăn quả có giá trị kinh tế cao như vải hoặc nhãn. Một số hộ còn thực hiện trồng xen sắn trong thời kỳ kiến thiết cơ bản của cây cà phê để tăng thu nhập. Điều đó cho thấy rằng cây sắn đang dần trở thành cây trồng chủ lực ở địa bàn nghiên cứu, đóng vai trò quan trọng đối với sinh kế của hộ trong điều kiện biến đổi khí hậu.

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v8n3y2024.1173

Bảng 2. Cơ cấu sử dụng đất của các hộ được khảo sát

Loại hình sử dụng đất	Diện tích (ha)		Sig.
	Ea Kar (n=181)	Krông Bông (n=183)	
Tổng diện tích (ha/hộ)	2,38±1,80	5,98±4,95	0,000
Sắn (n_1=181, n_2=183)	0,79 ±0,43	1,15 ±0,63	0,000
Tiêu (n_1=14, n_2=1)	0,33±0,18	0,35±0,71	0,847
Lúa (n_1=122, n_2=148)	0,20±0,13	1,96 ±1,83	0,000
Ngô (n_1=56, n_2=42)	0,59±0,42	0,71±1,16	0,704
Cà phê (n_1=57, n_2=105)	0,46±0,21	2,82 ±2,34	0,000
Rừng sản xuất (n_1=6, n_2=8)	0,55±0,24	0,91±0,25	0,018
Cây ăn quả (n_1=76, n_2=4)	2,04±1,84	1,40±1,74	0,237

n_1 - số hộ ở Ea Kar và n_2 là số hộ ở Krông Bông

3.2.2. Biến đổi khí hậu và mức độ ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp

Biến đổi khí hậu là vấn đề được người dân vùng nghiên cứu rất quan tâm. Bảng 3 trình bày quan điểm của người dân ở địa bàn hai huyện Krông Bông và Ea Kar về biểu hiện của BĐKH và mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến sản xuất sắn thông qua thảo luận nhóm. Người dân tham gia thảo luận nhóm được đề nghị liệt kê các biểu hiện chính của BĐKH và đánh giá mức độ biến đổi của các hiện tượng thời tiết cực đoan theo 5 mức theo thứ tự tăng dần (từ 1 sao đến 5 sao). Càng nhiều sao càng thể hiện mức độ ảnh hưởng càng lớn. Qua Bảng 3 có thể thấy rằng BĐKH đang diễn ra khá nghiêm trọng ở vùng nghiên cứu. Nắng nóng, khô hạn, ngập lụt cục bộ và thời tiết thất thường là những hiện tượng phổ biến và biến đổi theo chiều hướng bất lợi với mức đánh giá 4-5 sao ở cả hai huyện. Theo phản ảnh của người dân ở hai huyện, thời gian nắng nóng kéo dài, thời gian mưa ngắn, lượng mưa phân bổ không đều và có xu hướng tập trung về cuối năm nên kéo dài thời gian khô hạn và đồng thời gây ngập lụt thường xuyên hơn vào những tháng cuối năm. Các cá nhân tham gia thảo luận nhóm cũng nhấn mạnh sự giảm sụt đáng kể của mực nước sông, suối và tình trạng khan hiếm nước ngầm. Thực tế cho thấy, chỉ mới đầu mùa khô nhưng mực nước của nhiều sông, suối trên địa bàn nghiên cứu đã giảm còn chưa đến 50%. Các hồ, đập phục vụ tưới tiêu cho hai huyện thường xuyên duy trì ở mực nước thấp, chỉ bằng khoảng 40-60% so với cách đây 7-10 năm. Do thiếu nước mặt, để chống hạn người dân gia tăng khoan giếng để bơm tưới, ảnh hưởng nghiêm trọng đến mực nước ngầm. Đến giữa và cuối mùa khô thì hầu hết sông suối cạn kiệt, trơ đáy. Mực nước ngầm tụt hẳn, phải khoan sâu gấp rưỡi, có nơi gấp đôi so với trước mới có nước tưới (giếng đào sâu 20-30 mét, giếng khoan có nơi sâu 100 mét). Kết quả này phù hợp với báo cáo của UBND tỉnh Đắk Lắk về diễn biến thời tiết, khí hậu trên địa bàn tỉnh (UBND tỉnh Đắk Lắk, 2024. Theo báo cáo, tình trạng hạn hán nghiêm trọng xảy ra vào năm 2020 và 2022 đã gây ảnh hưởng nặng đến 8.949 ha cây trồng. Trong đó, Ea Kar là một trong những huyện chịu ảnh hưởng nặng nề nhất với 5.456 ha bị thiệt hại. Tính thất thường của thời tiết thể hiện rất rõ rệt. Giữa mùa nắng đôi khi lại xuất hiện những ngày lạnh và mưa, trong khi giữa mùa mưa lại có những ngày nắng rất nóng. Các hiện tượng thời tiết cực đoan như lốc, xoáy, mưa giông, mưa lớn không theo quy luật và rất khó dự báo, gây ảnh hưởng rất lớn đến bố trí mùa vụ của cây trồng, đặc biệt là các vùng sản xuất phụ thuộc nước trời. Bên cạnh đó, một số người dân cho rằng gió và bão cũng xảy ra thường xuyên hơn. Trước đây, vùng Tây Nguyên rất hiếm khi có gió lớn hay bão như bây giờ. Thời gian gần đây, gió lớn kèm giông lốc xảy ra thường xuyên hơn và bão duy trì

trong đất liền lâu hơn. Những sự thay đổi này đã làm tăng tần suất của các cơn bão ảnh hưởng đến vùng Tây Nguyên, ảnh hưởng lớn đến cây trồng, đặc biệt là cây lâu năm.

Đối với cây sắn, mặc dù là cây trồng chống chịu tốt với hạn hán, nhưng quá nóng hoặc quá hạn đều ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của sắn. Theo ý kiến người dân trong các cuộc thảo luận, hầu hết sắn được trồng trên các chân đất đất đồi dốc, nghèo dinh dưỡng do đó cây phát triển kém. Nắng nóng và thiếu nước làm cây sắn càng còi cọc hơn, năng suất chỉ đạt tối đa 17-18 tấn/ha. Khô hạn kéo dài, trên các chân đất dốc, đất cát pha khi gặp mưa lớn tập trung vào cuối vụ thường xảy ra hiện tượng xói mòn, rửa trôi, sạt lở ảnh hưởng mạnh đến năng suất và chất lượng sắn. Cây sinh trưởng phát triển kém nên khả năng đề kháng sâu, bệnh hại kém hơn. Do đó, bệnh khảm lá sắn, bệnh chổi rồng, nhện đỏ, rệp sáp phát triển và gây hại ngày càng nhiều trên cây sắn nhất là nhện và rệp sáp bột hồng khi khô hạn kéo dài. Tác động lớn nhất của BĐKH đối với trồng sắn ở huyện Krông Bông và một số vùng của huyện Ea Kar là mưa lớn làm ngập úng cục bộ ở cuối vụ. Nhiều vùng trũng, thấp bị ngập lâu làm thối củ sắn và thậm chí khiến cho một số hộ nông dân mất trắng. Trong năm 2020, 2022 và 2023, mưa có xu hướng tăng vào cuối vụ làm ảnh hưởng đến chất lượng củ sắn và dẫn đến giảm giá của sản phẩm khi bán ra thị trường.

Bảng 3. Quan điểm của người dân về biến đổi khí hậu và mức độ ảnh hưởng của từng hiện tượng cực đoan đến sản xuất nông nghiệp

Các biểu hiện biến đổi khí hậu	Biểu hiện (mức độ thay đổi)		Mức độ ảnh hưởng	
	Ea Kar	Krông Bông	Ea Kar	Krông Bông
Nắng nóng (hạn không khí)	*****	****	**	***
Khô hạn (đất)	*****	*****	****	****
Mưa lớn	**	****	**	****
Ngập lụt	****	*****	*****	*****
Gió, bão	***	***	****	***
Thời tiết bất thường	****	*****	***	****
Lốc, mưa đá	**	**	*	**

** Mức độ thấp nhất và ***** mức độ cao nhất*

3.2.3. Tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất sắn và thu nhập của hộ trồng sắn

Bên cạnh thu thập ý kiến của các nhóm người dân về tác động của từng loại hình thời tiết cực đoan do ĐBKH đến sản xuất nông nghiệp và sản xuất sắn, nghiên cứu cũng tiến hành phỏng vấn và tổng hợp quan điểm của hộ về ảnh hưởng của BĐKH nói chung đến sản xuất sắn của hộ trong 5 năm qua. Hộ được hỏi để nêu ra các loại hình ảnh hưởng (ảnh hưởng như thế nào) và mức độ ảnh hưởng. Tổng hợp cho thấy người dân đưa ra 6 loại hình ảnh hưởng, bao gồm: mùa vụ, sinh trưởng phát triển của sắn và năng suất; chất lượng sắn và giá bán; độ phì nhiêu của đất; chi phí sản xuất; và sâu bệnh hại sắn với năm (05) mức độ ảnh hưởng: rất nghiêm trọng, nghiêm trọng, không nghiêm trọng, không ảnh hưởng và tốt hơn. Tuy nhiên, một tỷ lệ nhỏ các hộ ở hai huyện cho rằng không biết ảnh hưởng như thế nào đến năng suất, sản lượng và sinh trưởng phát triển bởi có thể do nhiều yếu tố khác chứ không riêng thời tiết, khí hậu. Kết quả tổng hợp được trình bày ở Bảng 4 cho thấy rằng người dân ở cả hai huyện cho rằng BĐKH tác động rất nghiêm trọng đến thoái hoá đất ở các vùng trồng sắn, với tỷ lệ hộ đưa ra ý kiến tương ứng 36,61% ở Krông Bông và 17,49% hộ ở Ea Kar. Tỷ lệ hộ đánh giá độ phì nhiêu của đất giảm nghiêm trọng do tác động của BĐKH

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v8n3y2024.1173

ở hai huyện Krông Bông và Ea Kar cũng đạt tương ứng 54,10% và 52,08%. Kết quả này cũng tương đồng với báo cáo của UBND tỉnh Đắk Lắk năm 2023 (Dak Lak PPC, 2023).

Tỷ lệ cao (trên 75%) người dân ở cả hai huyện đều cho rằng BĐKH đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến mùa vụ trồng sắn, đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây sắn. Thời vụ trồng sắn phụ thuộc vào độ ẩm và lượng mưa. Tuy nhiên, do BĐKH nên mùa khô kéo dài, lượng mưa phân bổ không đều và mưa thất thường nên mùa vụ trồng sắn biến động giữa các năm và khó dự báo. Người dân cũng cho rằng hầu hết diện tích đất trồng sắn là đất nghèo dinh dưỡng, đất dốc, với điều kiện nắng nóng và thiếu nước do khô hạn kéo dài, sinh trưởng và phát triển của sắn bị ảnh hưởng rất lớn. Cây còi cọc, nên năng suất sắn bị ảnh hưởng nghiêm trọng, chỉ đạt tối đa 17-18 tấn /ha. Ngoài ra, chất lượng sắn cũng bị ảnh hưởng rất lớn bởi sâu bệnh hại và lượng mưa tập trung cuối vụ. Giá sắn phụ thuộc lớn vào hàm lượng tinh bột, trong khi đó lượng mưa cuối vụ càng lớn, càng lâu thì hàm lượng tinh bột càng giảm. Do đó, giá bán sắn củ tươi ở những thời điểm này rất thấp, đặc biệt năm 2021 có lúc chỉ đạt 1.100 - 1.400 đồng/ kg bán tại ruộng. Giảm đáng kể so với giá sắn ở những vùng khác, với giá bán tại ruộng trung bình 1.800 - 2.000 đồng/kg.

Bảng 4. Quan điểm của hộ về các ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sản xuất sắn (%)

Chỉ tiêu	Rất nghiêm trọng	Nghiêm trọng	Không nghiêm trọng	Không ảnh hưởng	Tốt hơn	Không biết
Krông Bông (n=183)						
Ảnh hưởng mùa vụ	1,64	74,86	17,49	5,46	0,55	0,00
Ảnh hưởng sinh trưởng, phát triển và năng suất	2,19	79,23	14,21	3,83	0,00	0,54
Ảnh hưởng chất lượng sắn	0,55	69,40	27,32	1,64	0,00	1,09
Ảnh hưởng chất đất/ độ phì nhiêu	36,61	54,10	5,46	1,09	0,00	2,74
Tăng chi phí	5,46	23,50	24,04	45,36	0,00	1,64
Tăng sâu bệnh	0,00	2,19	26,78	70,49	0,54	0,00
Ea Kar (n=181)						
Ảnh hưởng mùa vụ	6,01	78,14	13,66	0,00	0,00	2,19
Ảnh hưởng sinh trưởng, phát triển và năng suất	3,83	91,80	2,19	0,00	0,00	1,43
Ảnh hưởng chất lượng sắn	2,73	74,86	20,77	0,00	0,00	1,64
Ảnh hưởng chất đất/ độ phì nhiêu	17,49	52,08	15,30	15,13	0,00	9,66
Tăng chi phí	0,55	25,14	59,56	12,57	0,00	2,18
Tăng sâu bệnh	0,00	0,55	65,03	32,79	0,00	1,63

Bảng 4 cũng cho thấy biến đổi khí hậu (BĐKH) làm gia tăng sâu bệnh hại trên sắn chủ yếu là các loại nhện đỏ, chổi rồng vào mùa khô và bệnh sọc nâu, khảm lá, thối củ vào mùa mưa, do thời tiết thất thường thuận lợi cho các tác nhân gây hại phát triển. Người dân cũng cho rằng, một phần do cây sắn còi cọc, khả năng kháng sâu bệnh kém nên khả năng thiệt hại do sâu bệnh cao hơn. Tuy nhiên, trên 65% hộ ở Ea Kar và 70% hộ ở Krông Bông cho rằng BĐKH làm gia tăng sâu bệnh hại trên sắn nhưng tần suất thấp và không quá nghiêm trọng. Năm 2022 và 2023 bệnh khảm lá sắn gây hại nhưng nguyên nhân không phải do BĐKH, mà nắng nóng và cây còi cọc làm bệnh phát triển nhanh hơn. Kết quả khảo sát hộ cũng cho thấy BĐKH làm gia tăng chi phí sản

xuất sắn, chủ yếu là chi phí giống và tưới tiêu. Tuy nhiên, một tỷ lệ đáng kể, 12,57% hộ ở Ea Kar và 45,36% hộ ở Krông Bông cho rằng BĐKH không làm tăng chi phí vì họ hầu như không đầu tư gì hoặc đầu tư rất ít cho trồng sắn. Hầu hết các hộ nhóm này trồng sắn theo phương thức quảng canh, chỉ tốn công làm đất tối thiểu để trồng, không bón phân, chỉ làm cỏ 1 lần, hoàn toàn phụ thuộc vào trời. Do đó biến đổi khí hậu hầu như không làm tăng chi phí.

3.2.4. Hoạt động thích ứng của hộ trồng sắn và các rào cản

Nhằm tìm hiểu các hoạt động thích ứng với BĐKH trong sản xuất sắn, nông hộ nghiên cứu đã được hỏi để liệt kê các hoạt động thích ứng mà hộ đã thực hiện trong những năm qua. Hoạt động thích ứng và tỷ lệ hộ áp dụng được thống kê ở Bảng 5. Bảng 5 cho thấy rằng có 07 nhóm hoạt động mà nông hộ đã thực hiện nhằm thích ứng với BĐKH trong sản xuất sắn, gồm thay đổi giống sắn; Tăng cường bón phân, đầu tư thâm canh theo đúng quy trình kỹ thuật; Cải tạo đất; Tăng cường bảo vệ thực vật; Linh động lịch mùa vụ; Giảm diện tích sắn; Và tăng cường tưới chống hạn. Tuy nhiên, tỷ lệ hộ áp dụng các hoạt động thích ứng còn rất thấp. Gần 35 % số hộ được hỏi ở Ea Kar và hơn 41% số hộ được hỏi ở Krông Bông không biết hoặc không thực hiện hoạt động thích ứng nào. Lý do được nêu ra là không biết làm hoặc không kỳ vọng hiệu quả nên không làm hoặc không quan tâm. Một tỷ lệ khá cao (40% số hộ ở Ea Kar và gần 14% hộ ở Krông Bông) đã giảm bớt diện tích sắn để giảm thiệt hại do BĐKH gây ra. Hầu hết diện tích giảm là những chân đất đã thoái hoá, đồi dốc năng suất quá thấp nên hộ quyết định bỏ hoang đất hoặc tìm kiếm cây trồng khác phù hợp hơn. Tỷ lệ hộ còn lại vẫn duy trì diện tích sắn, thậm chí một tỷ lệ nhỏ (khoảng 2,19% ở Ea Kar và 4,38% ở Krông Bông) đã mở rộng diện tích sắn với lý do là đất chuyển đổi sang sắn là những chân đất chưa có phương án sử dụng đất phù hợp trước bối cảnh tác động của BĐKH nên phải lựa chọn sắn để tiết kiệm chi phí sản xuất.

Bảng 5. Hoạt động thích ứng và tỷ lệ hộ áp dụng (% hộ)

Chỉ tiêu	Ea Kar (n=181)	Krông Bông (n=183)
Hoạt động thích ứng		
Thay giống mới	3,31	17,49
Tăng phân bón, thâm canh, kỹ thuật trồng	13,81	14,39
Cải tạo đất	2,21	1,09
Tăng bảo vệ thực vật	1,66	0,55
Thay đổi/ linh động lịch mùa vụ	23,76	37,92
Giảm diện tích	40,33	13,66
Tưới tiêu, chống hạn	2,76	9,29
Không biết, không có hoạt động nào	34,59	41,26
Rào cản		
Thiếu lao động	39,22	25,68
Tài chính hạn hẹp	13,81	40,98
Sợ không hiệu quả	53,35	47,54
Không biết, không quan tâm	16,10	26,22

Khi thảo luận về các rào cản trong thích ứng với BĐKH trong sản xuất sắn, có ba lý do chính được các hộ phỏng vấn đưa ra, gồm thiếu lao động, tài chính của hộ hạn hẹp và sợ đầu tư không hiệu quả. Một tỷ lệ đáng kể (16,10% hộ ở Ea Kar và 26,22% hộ ở Krông Bông) không biết hoặc không quan tâm đến các hoạt động thích ứng với BĐKH trong sản xuất sắn. Lo ngại không hiệu quả nếu tiếp tục đầu tư các giải pháp thích ứng

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v8n3y2024.1173

là lý do được nhiều hộ dân đề cập đến. Hộ cho rằng, bỏ thêm tiền để đầu tư giống, mua thêm phân bón và đầu tư bơm nước tưới tiêu nhưng không chắc chắn năng suất sắn và chất lượng sắn được cải thiện và bù lại chi phí bỏ ra nên không mạnh dạn đầu tư. Một số trường hợp ở địa phương đã thực hiện và không cho kết quả tốt nên không thực hiện. Ngoài ra, tài chính hạn hẹp và thiếu hụt lao động cũng là một thực trạng của nhiều hộ trồng sắn bởi tỷ lệ hộ nghèo ở địa bàn nghiên cứu cao. Hơn nữa tỷ lệ lao động trẻ di cư hoặc tìm kiếm việc làm phi nông nghiệp cao nên lao động tham gia vào nông nghiệp ngày càng giảm. Đó cũng là lý do làm cho giá công lao động trên thị trường nông thôn cao và ngày càng tăng.

Phỏng vấn sâu người am hiểu cũng cho kết quả tương tự, khẳng định các rào cản về tài chính hạn hẹp, thiếu hụt lao động và quan ngại hiệu quả đầu tư. Bên cạnh đó, một số rào cản cũng được đề cập, gồm quan điểm của người dân địa phương về cây sắn. Tập quán của người dân địa phương đến nay vẫn xem sắn là cây nghèo đói chứ không phải cây làm giàu và mang lại thu nhập tốt cho hộ. Do vậy, người dân không sẵn sàng đầu tư thâm canh, cải tạo đất và thay đổi giống. Hơn nữa, đã có một số chương trình khuyến nông tuyên truyền về BĐKH và tập huấn kỹ thuật trồng sắn cho nông dân cũng như xây dựng mô hình cho nông dân học hỏi đầu tư nhưng chưa làm triệt để, chưa thực hiện theo chuỗi và chưa đảm bảo lợi nhuận rõ ràng và khả thi cho các hộ nghèo, hộ khó khăn. Bên cạnh đó, quy mô mô hình nhỏ, số người được tham gia hạn chế, ít người dân tiếp cận được thông tin nên đến trên 85% số hộ ở cả hai huyện được hỏi đều chủ yếu sản xuất dựa trên kinh nghiệm học hỏi được từ các thế hệ trước trong gia đình. Một số học hỏi từ hàng xóm. Do vậy, tiếp cận kỹ thuật tiên tiến, áp dụng đúng quy trình kỹ thuật trồng sắn vẫn còn là những thách thức đối với sản xuất sắn ở địa bàn nghiên cứu. Một số người am hiểu còn cho rằng, chưa có các nghiên cứu mang tính hệ thống, toàn diện và có cơ sở khoa học về khả năng làm giàu và phát triển sinh kế bền vững từ đầu tư thâm canh cây sắn trong điều kiện BĐKH để đưa ra các chủ trương, chính sách phù hợp. Đó cũng là một rào cản về mặt chính sách đối với phát triển sinh kế hộ bền vững nói chung và phát triển sắn nguyên liệu nói riêng ở địa bàn nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sắn là cây trồng chiếm diện tích lớn và ngày càng có vai trò quan trọng đối với sinh kế của người dân ở các vùng sắn nguyên liệu của tỉnh Đắk Lắk. Diện tích sắn chiếm khoảng 40% tổng diện tích đất nông nghiệp tại các vùng nghiên cứu. Bình quân mỗi hộ có khoảng 1,0 ha (Ea Kar) đến 2,5 ha sắn (Krông Bông).Tuy nhiên, sản xuất sắn nguyên liệu đang gặp phải nhiều thách thức. Trong đó, BĐKH là một trong những thách thức lớn cần được quan tâm giải quyết. Nắng nóng, thiếu nước do khô hạn kéo dài, mưa tập trung cuối vụ và thời tiết thất thường là những biểu hiện mà người dân cả hai địa bàn nghiên cứu đều có cùng quan điểm. Ở Ea Kar, nắng nóng khô hạn là biểu hiện rõ rệt và tác động lớn nhất và mưa cuối vụ gây ngập úng, thối củ là biểu hiện rõ nhất và tác động lớn nhất ở Krông Bông. Biến đổi khí hậu đã làm giảm năng suất sắn nghiêm trọng ở cả hai huyện, đặc biệt là ở các chân đất đồi dốc, kém dinh dưỡng. BĐKH cũng đã làm giảm chất lượng củ sắn và giá sắn do mưa cuối vụ và ngập úng cục bộ ở các vùng đất trũng thấp làm thối củ. Trước các tác động của BĐKH, một số các giải pháp thích ứng cũng được người dân thực hiện để giảm thiệt hại do BĐKH gây ra, gồm thay đổi giống, tăng cường thâm canh, cải tạo đất, tưới tiêu, bảo vệ thực vật, giảm diện tích trồng. Tuy nhiên, tỷ lệ hộ áp dụng còn rất hạn chế. Rất nhiều nông hộ

(trên 35%-41% số hộ) không áp dụng biện pháp thích ứng nào. Các giải pháp tốn công lao động và kinh phí có tỷ lệ hộ áp dụng rất thấp (dưới 15% số hộ ở cả hai huyện). Hiệu quả mang lại khi đầu tư các giải pháp thích ứng là mối quan tâm và cũng là rào cản lớn nhất của các hộ. Bên cạnh đó, tập quán canh tác sắn từ xưa và quan điểm về cây sắn là cây nghèo đói là yếu tố cản trở sự sẵn sàng đầu tư thâm canh cũng như tăng cường khả năng thích ứng của cây sắn trước tác động của BĐKH. Nghiên cứu ngày đề xuất các chương trình truyền thông nâng cao nhận thức về canh tác sắn bền vững, thay đổi quan điểm về cây sắn và tập quán canh tác sắn cho nông hộ. Triển khai các nghiên cứu có tính hệ thống và toàn diện về khả năng và cơ hội nâng cao năng suất, chất lượng sắn và hiệu quả trồng sắn ở địa bàn nghiên cứu hướng tới phát triển bền vững vùng sắn nguyên liệu trong bối cảnh BĐKH.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Nguyễn Bạch Mai. (2019). *Nghiên cứu kỹ thuật rải vụ sắn tại Đắc Lắc*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Đại học Tây Nguyên.

Nguyễn Văn Minh và Đỗ Thị Nga. (2021). Ảnh hưởng của lượng phân bón và mật độ trồng đến năng suất và hiệu quả kinh tế của giống sắn HLS14 tại tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Tây Nguyên*, 50, 65-75.

Nguyễn Hải Vân, Nguyễn Xuân Lâm và Nguyễn Việt Dũng. (2015). *Mối quan hệ bất hoà? phát triển cây sắn- sinh kế người dân và tài nguyên rừng*." Trung tâm Con người và Thiên nhiên (PanNature) và Tổ chức Forest Trends. https://nature.org.vn/vn/wp-content/uploads/2015/08/PAN_FT_Seminar_CassavavsForestProtection_Report_17072015_Final.pdf.

UBND tỉnh Đắk Lắk. (2024). *Tình hình hạn hán, thiếu nước trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk*. Truy cập tại https://daklak.gov.vn/-/tinh-hinh-han-han-thieu-nuoc-tren-ia-ban-tinh

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Anyaegbu, C. N., Okpara, K. E., Taweepreda, W., Akeju, D., Techato, K., Onyeneke, R. U., Poshyachinda, S., & Pongpiachan, S. (2023). Impact of Climate Change on Cassava Yield in Nigeria: An Autoregressive Distributed Lag Bound Approach. *Agriculture*, 13, 80.

Apinan, P. (2018). Economic impact assessment of climate change on cassava production. *International journal of Humanities, Social sciences and Arts*, 11, 272-285.

CGIAR-SEA. (2016). *The drought crisis in the Central highlands of Vietnam: Assessment Report. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security- Southeast Asia*. Hanoi, Vietnam. Retrieved from https://cgspace.cgiar.org/items/c2604ff9-d885-430e-82e7-f674b0568741.

Dak Lak PPC. (2023). *Socio-economic developemt report of the year 2022*. The provincial people committee of Dak Lak. https://dbnd.daklak.gov.vn/."

Đào Lê Trang Anh, Nguyễn Tuấn Anh & Abbas Ali Chandio. (2023). Climate change and its impacts on Vietnam agriculture: A macroeconomic perspective. *Ecological Informatics*, 74, 101960. DOI: 10.1016/j.ecoinf.2022.101960

Graziosi, I., Minato, N., Alvarez, E., Ngo, D., Hoat, T., Aye, T., Pardo, J., Wongtiem, P., & Wyckhuys, K. (2016). Emerging pests and diseases of South-east Asian cassava: A comprehensive evaluation of geographic priorities, management options and research needs. *Pest management science*, 72, 1071-1089.

GSO. (2023). *Socio- Economic situation of Vietnam in the fourth quarter 2020 and the whole year 2019*. General Statistics Office of Vietnam. P463.

Hoàng Kim., Nguyễn Thị Trúc Mai., Nguyễn Bạch Mai & Howeler, R. H. (2015). *Cassava conservation and sustainable development in Vietnam*. *In "Sustainable cassava production in Asia for multiple uses and for multiple markets"The 9th Regional Cassava Workshop. (R. H. Howeler, ed.).* CIAT, Guangxi, China.

Lindegaard, L. S., & Sen, L. T. H. (2022). Everyday adaptation, interrupted agency and beyond: examining the interplay between formal and everyday climate change adaptations. *Ecology and Society*, 27.

MARD. (2022). *Worthy strategies needed for casava sustainable development.* MARD-Hanoi. Retrieved from https://vietnamagriculture.nongnghiep.vn/w

DOI: 10.46826/huaf-jasat.v8n3y2024.1173

orthy-strategies-needed-for-cassava-sustainable-development-d320200.html.

Nui, N., Bien, V., Trung, N., Lua, T., Cuong, N., Spillane, C., Brychkova, G., & McKeown, P. (2021). Cassava Farmers' Perception on Climate Change: A Case Study in Van Yen District, Yen Bai Province. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 3, 700-711.

Pipitpukdee, S., Attavanich, W., & Bejranonda, S. (2020). *Impact of Climate Change on Land Use, Yield and Production of Cassava in Thailand. In* "Agriculture", *10*(9), 402. DOI: 10.3390/agriculture10090402.