

TỔNG QUAN VỀ MỐI QUAN HỆ GIỮA SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC

Lưu Thành Kỳ¹, Nguyễn Thị Thu Hương²

¹ Trường Đại học Thành Đông

Email: Kylt@thanhdong.edu.vn

² Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Nông nghiệp là nguyên nhân lớn nhất dẫn đến mất đa dạng sinh học với các tác động ngày càng mạnh do thay đổi nhu cầu tiêu dùng và bùng nổ dân số toàn cầu. Ngoài ra, do quá trình sử dụng năng lượng, vận chuyển và phát thải khi sản xuất nông nghiệp đã làm khuếch đại các tác động tiêu cực từ chuỗi sản xuất lương thực. Trong bối cảnh giảm thiểu các tác hại của sản xuất nông nghiệp đối với đa dạng sinh học, các nhà khoa học đã cố gắng cân bằng giữa nhu cầu cho sản xuất lương thực và nhu cầu về hệ sinh thái, nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững. Cụ thể, các quan điểm trong quản lý, sử dụng đất đai đã được các nhà khoa học đề cập, bao gồm “tập trung hay phân tán đất đai” nhằm mục tiêu hài hoà giữa sản xuất và đa dạng sinh học. Đồng thời, nghiên cứu nhận định rằng cần có những quan điểm chỉ đạo phù hợp với đặc điểm địa phương, chính sách và hướng dẫn rõ ràng, cần có nguồn tài chính phù hợp từ các nguồn trợ cấp, nguồn đầu tư công.

Từ khóa: Nông nghiệp, Đa dạng sinh học, Hài hoà.

ABSTRACT

Agriculture is the largest cause of biodiversity loss under increasing effects of changing consumer demands and a global population explosion. In addition, the process of using energy, transportation and emissions in agricultural production strengthens negative impacts from the food production chain. In the context of minimizing the disadvantages of agricultural production on biodiversity, scientists have tried to balance the need for food production and ecosystems to ensure the sustainable development. Specifically, the points of view in land management and land use have been mentioned by scientists which include "land sparing or sharing" in order to harmonize production and biodiversity. Moreover, the study found that it is necessary to have suitable opinions to local characteristics, clear policies and guidelines, and appropriate financial resources from capacities, public investment.

Keywords: Agriculture, Biodiversity, Reconcile.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp đang phải đối mặt với áp lực to lớn trong việc cung cấp lượng lớn lương thực cho thế giới khi dân số toàn cầu ngày càng tăng cao với con số dự đoán sẽ thêm 3 tỷ người đến năm 2050, song song với việc gia tăng sự giàu có và mức tiêu thụ tính theo

bình quân đầu người [1]. Theo Tilman et al. (2011) [2], căn cứ theo mức độ tăng dân số và kinh tế, nhu cầu toàn cầu đối với các sản phẩm nông nghiệp sẽ tăng gấp đôi vào năm 2050 so với năm 2005. Thêm vào đó, sự gia tăng liên tục của chi phí lương thực cơ bản đã kích thích các quốc gia thực hiện các chính sách

nhằm giảm sự phụ thuộc vào nhập khẩu lương thực và mức độ ảnh hưởng của biến động giá lương thực quốc tế. Đây không chỉ là vấn đề “chủ quyền lương thực” mà còn được coi là cần thiết để duy trì ổn định chính trị và xã hội.

Nền nông nghiệp vốn dựa vào nguồn lực tự nhiên của đa dạng sinh học kết hợp với sự tương tác giữa con người và chọn lọc tự nhiên. Việc tăng cường chuyên môn hóa và thâm canh hóa các hệ thống sản xuất đã dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học cây trồng và vật nuôi, từ đó tăng tính dễ bị tổn thương và giảm các hệ gen di truyền. Thêm vào nữa, hoạt động mở rộng diện tích đất nông nghiệp dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học. Như vậy, sản xuất nông nghiệp là tác nhân chính dẫn đến suy giảm hệ sinh thái, đặc biệt là rừng nhiệt đới. Theo nghiên cứu của Taylor et al. (2015) [3], diện tích đất canh tác trên toàn cầu đã tăng 12% trong vài thập kỷ qua, phần lớn được chuyển đổi từ các hệ sinh thái tự nhiên, chủ yếu là hệ sinh thái rừng. Những thách thức trong việc nỗ lực tăng sản lượng nông nghiệp chủ yếu được nhận thấy tại các nước đang phát triển, trong đó các nước này hầu hết đều thuộc khu vực giàu tính đa dạng sinh học. Do đó, tìm cách tăng sản lượng nông nghiệp ở các nước đang phát triển nhất thiết phải ưu tiên hàng đầu kết hợp với các biện pháp giảm thiểu những hậu quả tiêu cực đối với đa dạng sinh học. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tìm hiểu về mối quan hệ giữa sản xuất nông nghiệp và đa dạng sinh học, cũng như các luận điểm sử dụng đất *nhằm đảm bảo sự hài hoà giữa hai mục tiêu sản xuất nông nghiệp và đa dạng sinh học*.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tìm kiếm tài liệu và hệ thống hoá những kết quả đã được công bố bằng cách sử dụng các từ khóa và cụm từ có liên quan đến nông nghiệp, sản xuất lương thực, bảo tồn đa dạng sinh học từ các tạp chí nông nghiệp Elsevier, tạp chí JSTOR, trình duyệt web Google, Google Scholar, Research Gate. Các bài báo khoa học, sách và báo cáo của Chính Phủ, các tổ chức ở các nước đang phát triển đã được nghiên cứu, tổng hợp để có những kiến thức tổng quát về mối quan hệ giữa nông nghiệp, sản xuất lương thực và đa dạng sinh học.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Sản xuất nông nghiệp và đa dạng sinh học

Nông nghiệp là lĩnh vực sử dụng đất lớn nhất, chiếm hơn một phần ba diện tích đất của thế giới, ngoại trừ Greenland và Nam Cực, do đó đây là nguyên nhân chính làm mất đa dạng sinh học thông qua các hình thức như: chuyển đổi hệ sinh thái tự nhiên thành các trang trại, nông trại; tăng cường quản lý các danh lam thắng cảnh văn hóa lâu đời; phát thải chất gây ô nhiễm, đặc biệt là khí nhà kính; các tác động liên quan đến chuỗi giá trị, bao gồm sử dụng năng lượng, vận tải và lãng phí thực phẩm.

Sản xuất nông nghiệp, lương thực là tác nhân chính dẫn đến suy giảm, mất hệ sinh thái, đặc biệt là hệ sinh thái rừng nhiệt đới. Trong vài thập kỷ qua, diện tích đất canh tác trên toàn cầu tăng lên do phần lớn được chuyển đổi từ các hệ sinh thái tự nhiên [3]. Trong đó, rừng là nguồn đất nông nghiệp mới chủ yếu trong những năm 1980, 1990 và tiếp tục tồn tại hình thái này trong những năm sau. Do đó, từ năm 2010 đến 2015, diện

tích rừng nhiệt đới đã giảm 5,5 triệu ha mỗi năm. Kháng định này được nhận định rõ trong một phân tích về 11 trận phá rừng nghiêm trọng cho thấy nông nghiệp có tác động mạnh nhất đến sự thay đổi của hệ sinh thái rừng [3].

Đa dạng sinh học (ĐDSH) trong nông nghiệp là yếu tố cốt lõi, có tầm quan trọng trong việc bảo đảm tính bền vững cho hệ thống nông nghiệp. Tuy nhiên, trong quá trình phát triển nông nghiệp chuyên canh, thâm canh theo hướng công nghiệp hóa... cùng với tác động từ biến đổi khí hậu đã dần làm mất đi tính ĐDSH trong các hệ sinh thái nông nghiệp. Thực tế, các phương pháp canh tác truyền thống thường phụ thuộc nhiều vào đa dạng sinh học, nay đã được thay thế bằng hệ thống thâm canh từ quy mô nhỏ đến đồn điền độc canh quy mô lớn. Tuy nhiên, hệ thống thâm canh liên quan đến việc sử dụng hóa chất nông nghiệp, trong đó, việc sử dụng phân bón toàn cầu hàng năm tăng cao, cụ thể đã vượt quá 200 triệu tấn vào năm 2018, tăng 25% so với năm 2008. Việc sử dụng phân bón giúp tăng năng suất trong sản xuất nông nghiệp, nhưng gây ô nhiễm nghiêm trọng cho hệ sinh thái môi trường và tính đa dạng sinh học của các loài động, thực vật. Như vậy, khi các phương thức sản xuất nông nghiệp thay đổi sẽ dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học và hệ sinh thái xung quanh khu vực canh tác. Các tác động tiêu cực này gây tổn kém tiền bạc, công sức và tính bền vững của sản xuất nông nghiệp. Tương tự, chăn nuôi cũng góp phần vào việc tăng lượng phát thải với khoảng 14,5% lượng khí thải nhà kính, đặc biệt, chăn nuôi bò đòi hỏi trung bình gấp 28 lần diện tích đất và 11 lần lượng nước; tạo ra lượng khí thải nhà kính cao gấp 5

lần so với chăn nuôi gia súc như lợn và gia cầm [4]. Theo Kang & Banga (2013) [5], nền nông nghiệp hiện đại góp phần vào biến đổi khí hậu và từ đó ảnh hưởng nghiêm trọng đến đa dạng sinh học. Như vậy, trong thực tế đang tồn tại sự cạnh tranh trực tiếp giữa nhu cầu cung cấp các dịch vụ có lợi cho con người như thực phẩm, nước và năng lượng với nhu cầu bảo vệ các dịch vụ hệ sinh thái, tính đa dạng sinh học trong bối cảnh một tỷ lệ lớn diện tích đất sản xuất và hệ sinh thái tự nhiên bị suy giảm chất lượng.

3.2. Sản xuất lương thực và an ninh lương thực

Các nhà khoa học đã có những nghiên cứu đề xuất các phương thức sản xuất dựa theo hệ sinh thái nhằm tăng sản lượng lương thực. Phương pháp sản xuất sinh thái gắn liền với sinh lý, nhân giống, dinh dưỡng và bảo vệ cây trồng, vật nuôi, đồng thời có sự hỗ trợ của công nghệ để cơ giới hóa từ đó giúp tăng đáng kể hiệu quả sử dụng ánh sáng, nước và chất dinh dưỡng cũng như năng suất cây trồng.

Mặc dù đã có rất nhiều kiến thức khoa học và công nghệ được nghiên cứu để áp dụng trong lĩnh vực sản xuất lương thực, nông nghiệp nhưng khả năng ứng dụng hiệu quả còn thấp do điều kiện khác biệt đặc thù ở hầu hết các quốc gia. Trở ngại chính là do hệ thống giáo dục và y tế còn yếu kém, thị trường hoạt động kém, sự bất ổn chính trị và thiếu cơ hội sinh kế thay thế cho những người không có khả năng chuyển đổi từ nền nông nghiệp tự cung tự cấp sang nền nông nghiệp định hướng thị trường.

3.3. Bảo tồn đa dạng sinh học

Vấn đề bảo tồn đa dạng sinh học được các nhà khoa học và nhà quản lý quan tâm đặc biệt, cụ thể là những

nghiên cứu về môi trường sống và nhu cầu quản lý của các giống loài đặc thù. Rõ ràng, sách đỏ (Red list book) đã có những đóng góp đáng kể vào việc thiết lập và nỗ lực bảo tồn các giống loài cũng như quản lý môi trường sống. Ngoài ra, phần lớn các nhà khoa học hiện nay đều tập trung vào các biện pháp ưu tiên cho mục đích bảo tồn, ví dụ như xác định các điểm nóng đa dạng sinh học, tức là các khu vực có nhiều giống loài hoặc có tính đặc thù cao; xây dựng các phương pháp, công cụ để đo lường và giám sát quá trình bảo tồn dựa vào các chỉ số đa dạng sinh học. Tuy nhiên, cho dù có hơn 130.000 khu bảo tồn bao, phủ gần 14% bề mặt trái đất [6], nhưng sự suy giảm nhanh chóng đa dạng sinh học vẫn chưa dừng lại. Khó khăn lớn nhất là do những yêu cầu về môi trường sống cho sự bền vững của đa dạng sinh học không hoàn toàn đáp ứng được trong các khu bảo tồn đa dạng sinh học. Nguyên nhân là do sự chia cắt và suy thoái môi trường sống, khai thác quá mức tài nguyên thiên nhiên, vấn đề ô nhiễm, biến đổi khí hậu và sự xuất hiện của các loài ngoại lai xâm hại. Đây là hậu quả của việc quản lý yếu kém, quá chú trọng vào lợi ích thương mại, ví dụ như hoạt động chuyển đổi rừng tự nhiên thành rừng trồng hoặc buôn bán động vật hoang dã nhằm mục đích thương mại.

3.4. Tác động tiêu cực của nông nghiệp tới đa dạng sinh học

Khi các hệ sinh thái tự nhiên được chuyển thành hệ thống sản xuất nông nghiệp, sự thay đổi đa dạng sinh học cả trực tiếp và gián tiếp đều nhằm mục đích tăng lợi ích cho con người. Trong đó, biến đổi trực tiếp là tăng cường tính đa dạng sinh học của các loài nội địa, thường là sự xuất hiện của các giống

loài ngoại lai và loại bỏ các loài có tính cạnh tranh, động vật ăn thịt, sâu bệnh và ký sinh trùng của các loài nội địa. Những thay đổi gián tiếp về đa dạng sinh học là kết quả của việc điều chỉnh các chu trình sinh địa hóa (bổ sung các chất dinh dưỡng như nitơ và photpho), các chu trình thủy văn (tưới tiêu, thoát nước của vùng đất ngập nước, thay đổi lớp phủ đất và tác động đối với dòng chảy) và môi trường sống của các loài. Từ những thay đổi về đa dạng sinh học sẽ làm thay đổi các quy trình của hệ sinh thái (như quá trình phân hủy, chu trình dinh dưỡng) thông qua những thay đổi về đặc điểm của loài. Những thay đổi về đặc điểm của loài có thể làm thay đổi các đặc tính, ưu thế sẵn có của các nguồn tài nguyên và tiêu khí hậu. Trong khi đó, các sinh vật có mối liên kết phụ thuộc chặt chẽ với nhau (bao gồm cả sinh vật ký sinh với vật chủ, động vật ăn thịt với con mồi và động vật ăn cỏ với thực vật) dẫn đến sự tuyệt chủng của các loài. Sự tuyệt chủng trong hệ thống bậc dinh dưỡng đặc biệt nghiêm trọng nếu “loài chủ chốt” bị mất đi, đây là những loài có vai trò kiểm soát và khống chế sự phát triển của loài khác, duy trì sự ổn định của hệ sinh thái. Các đợt tuyệt chủng phải sau một thời gian rất dài để con người có thể khám phá, nhận biết một cách rõ ràng và sự xáo trộn trạng thái tự nhiên ban đầu của hệ sinh thái được coi là một “món nợ tuyệt chủng” trong tương lai.

Sự thay đổi các quá trình của hệ sinh thái không những gây hậu quả tiêu cực đối với đa dạng sinh học tại một địa điểm cụ thể mà còn tác động đến đa dạng sinh học của cả một khu vực hoặc thậm chí ở phạm vi toàn cầu. Đa dạng sinh học của các không gian lân cận

chịu sự ảnh hưởng bởi sự phân mảnh môi trường sống và sự cô lập do quá trình phân mảnh. Hơn nữa, sự thay đổi của các chu trình thủy văn và hóa sinh có thể gây ra những tác hại lớn đối với đa dạng sinh học ở một vùng xa hơn. Ví dụ, dòng chảy và xói mòn từ đất nông nghiệp có thể gây ra sự bồi lắng của các dòng suối, hồ, cửa sông và rạn san hô ở khu vực xa. Tương tự, các chất dinh dưỡng có khả năng phát tán rộng như nitrat và thuốc trừ sâu có thể làm ô nhiễm các vùng hạ lưu hoặc tới vùng xuôi chiều gió, dẫn đến thay đổi thành phần loài của các hệ sinh thái ở khu vực xa. Việc chuyển đổi các hệ sinh thái tự nhiên sang trồng trọt sẽ giải phóng một lượng lớn CO₂ từ đó góp phần làm biến đổi khí hậu toàn cầu và suy giảm tính đa dạng sinh học toàn cầu. Thêm vào nữa, sản xuất nông nghiệp là một nguồn chính phát thải khí nhà kính như khí mê-tan từ canh tác lúa nước và oxit nitơ từ việc tăng cường chu trình nitơ.

3.5. Cân bằng giữa mục đích bảo tồn đa dạng sinh học và sản xuất lương thực

Cân bằng giữa nhu cầu lương thực và nhu cầu về các dịch vụ hệ sinh thái là một trong những thách thức lớn nhất của thế kỷ 21 và yêu cầu chúng ta phải xây dựng một chiến lược rõ ràng. Trong nửa thế kỷ qua, các nhà bảo tồn đa dạng sinh học đã có những bất đồng về cách cân bằng giữa bảo tồn đa dạng sinh học với phát triển. Một số nhà nghiên cứu đã đưa ra quan điểm về tập trung đất đai (land sparing) và tối đa hoá không gian cho việc bảo tồn đa dạng sinh học, thông qua tập trung sản xuất nông nghiệp thâm canh, các khu vực phát triển và thành thị tại vùng diện tích nhỏ. Jones (2021) [7] là một ví dụ điển hình cho lập luận này khi ông cho rằng một

nửa hành tinh nên được ưu tiên cho các khu vực bảo tồn. Khác biệt với tập trung đất đai, quan điểm về phân tán đất đai (land sharing) tức là sự lồng ghép sản xuất và bảo tồn cùng một lúc tại một vùng đất sản xuất dựa theo quá trình thực hành nông nghiệp ít thâm canh hoặc thâm canh có sử dụng phương pháp sản xuất bền vững, để tăng tính đa dạng sinh học trên đất nông nghiệp và giảm tác động ở những nơi khác. Quan điểm tập trung đất đai (land sparing) đã nhấn mạnh những vấn đề cần thiết nhằm giảm thiểu những tác động bất lợi từ phi nông nghiệp và nỗ lực tìm kiếm cách kết hợp tối ưu giữa các phương pháp. Cho đến nay, nhiều tổ chức bảo tồn lớn và các Chính phủ dựa theo mô hình tập trung đất đai (land sparing) với việc tập trung phát triển các khu bảo tồn và các vùng không có những thách thức nghiêm trọng đối với các hoạt động nông nghiệp không bền vững. Tuy nhiên, nghiên cứu khoa học đã đưa ra minh chứng mới về tác động trên diện rộng của hoạt động thâm canh nông nghiệp, tức là thâm canh không nhất thiết giảm diện tích đang canh tác. Như vậy, không có chiến lược nào là hoàn hảo và luôn luôn có những thách thức trong quá trình sản xuất nông nghiệp.

Theo báo cáo Global Land Outlook của Công ước Liên hợp quốc về chống sa mạc hóa đã đề xuất sự kết hợp giữa bảo vệ, quản lý và phục hồi để giảm thiểu tình trạng suy thoái đất đai, đạt hiệu quả cao hơn trong việc bảo tồn đa dạng sinh học và thu được lợi ích từ các dịch vụ môi trường. Ngày nay, có nhiều ý kiến cho rằng ít nhất một nửa diện tích đất trên thế giới nên duy trì ở trạng thái tự nhiên để đảm bảo sự tồn tại của các dịch vụ hệ sinh thái và đa dạng sinh học. Một

cách hiệu quả để bảo vệ các hệ sinh thái là dựa vào các khu vực bảo tồn vì đất và nước đóng vai trò là nơi sinh tồn và phát triển cho các loài và quá trình sinh thái, trong khi tại các khu vực cảnh quan biển và đất đai tại các khu vực phát triển, đô thị hoá khó có thể đảm bảo sự tồn tại cho các hệ sinh thái. Các khu bảo tồn thường bảo tồn các dịch vụ hệ sinh thái, cảnh quan văn hóa, các cộng đồng loài dễ bị tổn thương, các địa điểm tự nhiên và các khu vực giải trí và có khoảng 15% diện tích đất và nước ngọt trên thế giới được xác định cần phải bảo vệ [8]. Thực tế cho thấy, các khu bảo tồn đạt hiệu quả cao trong việc bảo tồn đa dạng sinh học, nhưng chỉ khi khu vực đó được quản lý và cung cấp nguồn lực phù hợp. Nhiều khu vực đã phải đối mặt với những áp lực nghiêm trọng từ việc sử dụng bất hợp pháp, Chính phủ rút hỗ trợ và biến đổi khí hậu.

Quản lý đất đai trên cơ sở tiếp cận bền vững nhằm mục đích bảo tồn đa dạng sinh học, tập trung vào các dịch vụ hệ sinh thái. Cụ thể, biện pháp “thâm canh bền vững” là tối đa hóa sản xuất lương thực, đồng thời tập trung vào quản lý đất đai bền vững thông qua việc khôi phục các hệ sinh thái bị suy thoái, những loài đặc trưng của hệ sinh thái đó bị đe dọa tuyệt chủng. Việc khôi phục cần phải phù hợp với nhiều chức năng của cảnh quan để đáp ứng các yêu cầu và cung cấp nhiều dịch vụ hệ sinh thái. Những thành phần không thể thiếu của khung quản lý đất đai bền vững, bao gồm ba yếu tố: bảo tồn, quản lý bền vững và phục hồi, được gọi là phương pháp tiếp cận cảnh quan – đây là một khung quản lý có sự tích hợp giữa chính sách và thực tiễn sử dụng đất đa mục tiêu trong một khu vực nhất định nhằm

đảm bảo sử dụng đất công bằng và bền vững, đồng thời tăng cường các biện pháp giảm thiểu và thích ứng với biến đổi khí hậu. Để thực hiện được mục tiêu bảo tồn đa dạng sinh học và bảo vệ các hệ sinh thái trước các lợi ích trước mắt, yêu cầu cần có những cam kết bảo đảm trong thời gian dài, quan điểm chỉ đạo phù hợp với đặc điểm địa phương, chính sách và hướng dẫn rõ ràng, đồng thời cần có nguồn tài chính phù hợp từ các nguồn trợ cấp, nguồn đầu tư công.

4. KẾT LUẬN

Hầu hết đa dạng sinh học được tìm thấy trong các khu vực sản xuất và bị đe dọa bởi sản xuất nông nghiệp, thông qua thâm canh, mở rộng hoặc kết hợp cả hai. Tuy nhiên, các tổ chức bảo tồn toàn cầu lớn nhất vẫn tiếp tục tập trung chủ yếu vào việc duy trì và mở rộng mạng lưới các khu bảo tồn hơn là bảo tồn đa dạng sinh học trong các khu vực sản xuất. Khi họ đầu tư vào nông nghiệp, phương pháp tiếp cận được sử dụng thường không liên kết sản xuất nông nghiệp với đa dạng sinh học một cách rõ ràng. Do đó, các tổ chức bảo tồn nên mở rộng quan hệ đối tác với các cơ quan nông nghiệp nhằm mang lại lợi nhuận tốt nhất cho việc bảo tồn đa dạng sinh học. Đồng thời, nâng cao nhận thức về các cơ chế sử dụng đất tập trung (land sparing) và phân tán đất đai (land sharing), từ đó có thể áp dụng các cách tiếp cận phù hợp vào từng hoàn cảnh, nhằm giúp xác định các tình huống thỏa hiệp trong đó sản xuất nông nghiệp có thể được tăng lên đồng thời giảm thiểu hậu quả tiêu cực đối với đa dạng sinh học.

Tăng cường sản xuất lương thực để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của xã hội có lẽ không phải là vấn đề chính mà nên có những biện pháp kiểm soát tác động lan rộng và duy trì khả năng

phục hồi của các dịch vụ hệ sinh thái. Như vậy, tái thiết cảnh quan môi trường, giảm chất thải và thay đổi mô hình tiêu dùng là trọng tâm để đáp ứng nhu cầu

trong tương lai, đồng thời tiết chế nhu cầu tăng sản lượng, tức là tạo sự hài hoà giữa sản xuất nông nghiệp và bảo tồn đa dạng sinh học.

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN

- [1]. H. C. J. Godfray *et al.*, “Food security: the challenge of feeding 9 billion people,” *Science* (80-.), vol. 327, no. 5967, pp. 812–818, 2010.
- [2]. D. Tilman, C. Balzer, J. Hill, and B. L. Befort, “Global food demand and the sustainable intensification of agriculture,” *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 108, no. 50, pp. 20260–20264, 2011.
- [3]. R. Taylor, N. Dudley, S. Stolton, and A. Shapiro, “Deforestation fronts: 11 places where most forest loss is projected between 2010 and 2030,” in *Proceedings of the XIV World Forestry Congress, Durban, South Africa*, 2015, pp. 7–11.
- [4]. G. Eshel, A. Shepon, T. Makov, and R. Milo, “Land, irrigation water, greenhouse gas, and reactive nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States,” *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 111, no. 33, pp. 11996–12001, 2014.
- [5]. M. S. Kang and S. S. Banga, “Global agriculture and climate change,” *J. Crop Improv.*, vol. 27, no. 6, pp. 667–692, 2013.
- [6]. L. Coad, N. D. Burgess, B. Bomhard, and C. Besançon, “Progress towards the Convention on Biological Diversity’s 2010 and 2012 targets for protected area coverage,” *Park. Int. J. Prot. Area Manag.*, vol. 17, pp. 35–72, 2009.
- [7]. P. H. Jones, “Book Review: Edward O. Wilson, Half-Earth: Our Planet’s Fight for Life.” SAGE Publications Sage UK: London, England, 2021.
- [8]. I. UNEP-WCMC, “NGS.(2018),” *Prot. planet Rep.*, p. 70, 2018.