

## NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ RỦI RO CÂY NGÔ BIẾN ĐỔI GEN KHÁNG SÂU ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC Ở VIỆT NAM

Ngô Xuân Quý<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thủy<sup>2</sup>, Phạm Anh Cường<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện dựa trên phân tích các kết quả khoa học trên thế giới, quy định pháp luật và kết quả đánh giá hồ sơ đăng ký cấp giấy chứng nhận an toàn sinh học cho các sự kiện ngô biến đổi gen ở Việt Nam. Nghiên cứu đã xác định được 4 nhóm tiêu chí lớn với 9 tiêu chí nhỏ. Kết quả của nghiên cứu này sẽ là cơ sở khoa học quan trọng trong đánh giá tác động của cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và đa dạng sinh học (ĐDSH) ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Cây ngô biến đổi gen kháng sâu, đánh giá rủi ro, an toàn sinh học, đa dạng sinh học

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là quốc gia thứ 29 trên thế giới cho phép phóng thích ra môi trường cây trồng biến đổi gen. Việt Nam đã cho phép giải phóng ra môi trường 4 sự kiện ngô biến đổi gen. Các sự kiện ngô biến đổi gen này đã đánh giá rủi ro (ĐGRR) trong điều kiện của Việt Nam từ ngoài đồng ruộng đến xem xét Hồ sơ theo các quy định hiện hành. ĐGRR các sự kiện ngô biến đổi gen trước hết phải tuân thủ các quy định của Việt Nam; tiếp đó thông qua các Hội đồng/Tổ chuyên gia với nhiều chuyên gia có uy tín trên nhiều lĩnh vực khác nhau (môi trường, sinh thái, côn trùng, vi sinh vật, dịch hại cây trồng,...). Những nội dung, tiêu chí kỹ thuật để ĐGRR các sự kiện ngô biến đổi gen đã được đặt ra để làm cơ sở đưa ra kết luận về mức độ ảnh hưởng của cây ngô biến đổi gen đối với môi trường và đa dạng sinh học ở Việt Nam. Tuy nhiên, các tiêu chí mới chỉ xác định thông qua trả lời các câu hỏi liên quan đến cây ngô biến đổi gen sau đó được tổng hợp theo các vấn đề về nguy cơ, khả năng, hậu quả, kết luận về rủi ro và các biện pháp quản lý rủi ro. Điều này chưa đảm bảo về tính tổng thể trong ĐGRR cây ngô biến đổi gen do chưa xác định được tổng thể tiêu chí cần đánh giá. Do vậy, nghiên cứu này sẽ rà soát, phân tích, đánh giá để đề xuất bộ tiêu chí đầy đủ ĐGRR cây ngô biến đổi gen mang 1 tính trạng (tính trạng kháng sâu) đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu này giúp các nhà khoa học, các nhà quản lý hướng tới có chung cách tiếp cận, cách ĐGRR cây trồng biến đổi gen nói chung và cây ngô biến đổi gen nói riêng đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam.

### II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, CÁCH TIẾP CẬN

#### 2.1. Phương pháp xây dựng

Bộ tiêu chí đánh giá rủi ro được xây dựng dựa

trên các phương pháp sau:

**Phương pháp kế thừa:** Đối với số liệu nền phục vụ đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và đa dạng sinh học, nghiên cứu đã kế thừa các nghiên cứu trong nước về côn trùng, vi sinh vật, trong các hồ sơ xin cấp Giấy chứng nhận an toàn sinh học các sự kiện ngô biến đổi gen. Nghiên cứu đã kế thừa các kết quả nghiên cứu (đặc biệt là các phương pháp luận, cách tiếp cận) trên thế giới để áp dụng một cách khoa học đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và đa dạng sinh học trong điều kiện sinh thái của Việt Nam.

**Phương pháp phân tích, tổng hợp:** Đây là phương pháp quan trọng để xây dựng bộ tiêu chí đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu cơ bản cũng như hoạt động ĐGRR trên đồng ruộng đối tượng này. Trong khi đó ở Việt Nam hoạt động này mới được thực hiện trong vài năm gần đây nên chưa có nhiều kinh nghiệm thực tế. Vì vậy, việc phân tích, tổng hợp, kế thừa những kết quả nghiên cứu khoa học trên thế giới cùng với kết quả ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu ở Việt Nam sẽ là cơ sở quan trọng để xây dựng bộ tiêu chí ĐGRR đối tượng này đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam.

**Phương pháp điều tra khảo sát:** Để có số liệu nền về côn trùng và vi sinh vật nhằm đánh giá tác động của cây ngô biến đổi gen kháng sâu đến các sinh vật không chủ đích. Các phương pháp được sử dụng để điều tra 02 nhóm đối tượng trên gồm: Phương pháp điều tra cơ bản dịch hại nông nghiệp và thiên địch của chúng và các tiêu chuẩn ngành có liên quan; Phương pháp xác định vi sinh vật phân giải xenluloza; Phương pháp xác định vi sinh vật phân giải hợp chất photpho khó tan; Phương

<sup>1</sup> Cục Bảo tồn đa dạng sinh học, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường

<sup>2</sup> Vụ Khoa học và Công nghệ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

pháp xác định vi sinh vật cố định Nitơ; Phương pháp xác định vi sinh vật tổng số; Phương pháp xác định vi nấm tổng số; Phương pháp xác định mật độ tuyến trùng.

## 2.2. Cách tiếp cận

Về tổng thể, bộ tiêu chí được xây dựng trên cơ sở các nội dung ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu, từ đó xác định các nhóm tiêu chí chính trong đó mỗi nhóm tiêu chí sẽ gồm nhiều tiêu chí. Mỗi tiêu chí được hình thành từ các bước sau: xác định nguy cơ -> con đường phơi nhiễm hay con đường có thể làm các nguy cơ xảy ra -> xây dựng giả thuyết/kịch bản có thể xảy ra nguy cơ -> tiêu chí đánh giá nguy cơ -> cách thức/yêu cầu đánh giá tiêu chí.

Về đối tượng nghiên cứu gồm cây ngô và tính trạng kháng sâu được chuyển vào cây ngô. Đối với cây ngô, do được chuyển vào một gen mang một đặc tính kháng sâu nên khi đưa vào môi trường nó có thể tồn tại lâu hơn so với cây ngô thông thường, có khả năng xâm lấn hay cạnh tranh với họ hàng hoang dại của nó... Đối với tính trạng kháng sâu được chuyển vào cây ngô, về mặt bản chất, tính trạng này được biểu hiện do protein gây độc cho một số loài sâu hại ngô, thông thường là các protein từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*. Đã có nhiều mô hình ĐGRR đối tượng này. Thứ nhất là sử dụng mô hình độc tố sinh thái (eco-toxicological model), trong đó xem cây trồng biến đổi gen chỉ như một loài chứa đặc điểm mới hay chất hóa học được biến đổi (Jørg Romeis *et al.*, 2008). Tuy nhiên, các tương tác giữa các gen và tương tác giữa kiểu hình của cây với môi trường mới là cơ sở cho sự phát triển/tiến hóa của cây trồng. Do đó, mô hình độc tố sinh thái là chưa đầy đủ để đánh giá tác động của cây trồng biến đổi gen đối với môi trường và ĐDSH (Andow *et al.*, 2006). Thứ hai là xem cây trồng biến đổi gen như một loài ngoại lai, đồng thời căn cứ vào ý kiến chuyên gia để những tác động bất lợi tiềm ẩn và đánh giá định lượng các rủi ro. Tuy nhiên, có một câu hỏi đặt ra là cây trồng biến đổi gen có quá khác biệt so với cây trồng gốc để xem nó như là một sinh vật mới hoàn toàn. Ngoài ra, việc so sánh với cây trồng không biến đổi gen cũng kiểu hình của nó sẽ làm sáng tỏ tác động tiềm ẩn của cây trồng biến đổi gen đối với môi trường và ĐDSH. Vì vậy, cách tiếp cận này cũng chưa phù hợp để đánh giá tác động của cây trồng biến đổi gen đối với môi trường và ĐDSH. Kế thừa nhiều nghiên cứu về nội dung này, đặc biệt là hướng dẫn ĐGRR sinh thái của Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (Environmental Protec-

tion Agency, 1998) và nghiên cứu của Andow *et al.*, 2013 đã phân tích và đề xuất áp dụng cách tiếp cận sinh thái tập trung vào xem xét những tác động tiêu cực tiềm ẩn để đánh giá tác động của cây trồng biến đổi gen đối với môi trường và ĐDSH. Cách tiếp cận này bắt đầu từ việc: (1) xác định các giá trị môi trường địa phương mà ĐGRR chỉ ra những quan tâm nhất định liên kết với ĐDSH địa phương, mô hình sẽ đơn giản hóa việc lựa chọn điểm đánh giá cuối cùng làm chỉ thị; (2) Chia ĐGRR thành các nhóm chức năng và lựa chọn trong những nhóm này các giá trị môi trường xác định; (3) Tất cả các loài hay quá trình hệ sinh thái liên quan đến các nhóm chức năng được xác định; (4) Một phân tích ra quyết định đa tiêu chí (MCDA - multi-criteria decision analysis) được sử dụng để sắp xếp các loài hay quá trình hệ sinh thái được chọn làm chỉ thị.

Trong số các nội dung ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu, đánh giá nguy cơ ảnh hưởng của cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với các sinh vật không chủ đích trong hệ sinh thái của Việt Nam cần được bổ sung cách tiếp cận một cách khoa học và phù hợp. Đã có nhiều nghiên cứu khoa học trên thế giới đề xuất các mô hình và cách tiếp cận trong đánh giá nguy cơ ảnh hưởng của cây trồng biến đổi gen đối với các sinh vật không chủ đích. Tuy nhiên, với mục tiêu sử dụng cây ngô biến đổi gen kháng sâu để giải phóng vào môi trường thì cách tiếp cận sinh thái được đề cập ở trên là hoàn toàn phù hợp. Cách tiếp cận sinh thái áp dụng đánh giá tác động của cây trồng biến đổi gen đối với sinh vật không chủ đích bắt đầu từ việc xác định các nhóm chức năng và phân chia các loài theo các nhóm chức năng này. Sau đó các loài trong nhóm chức năng sẽ được sắp xếp, ưu tiên theo tiêu chí sinh thái. Cuối cùng, xác định các loài mục tiêu để tiến hành các thí nghiệm đánh giá. Kế thừa kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả, Cơ quan an toàn thực phẩm Châu Âu đã đưa ra sơ đồ 4 bước xác định loài mục tiêu để đánh giá tác động của cây trồng biến đổi gen đối với sinh vật không chủ đích: Bước 1 (xác định các nhóm chức năng bị phơi nhiễm tới cây ngô biến đổi gen kháng sâu) -> Bước 2 (Sắp xếp các sinh vật không chủ đích theo các nhóm chức năng) -> Bước 3 (Sắp xếp các loài ưu tiên theo tiêu chí sinh thái) -> Bước 4 (Lựa chọn cuối cùng loài mục tiêu). Các nghiên cứu của Birch *et al.*, 2004 và Hilbeck *et al.*, 2006 đã đưa ra các tiêu chí chính để sắp xếp các loài đã được phân nhóm. Bộ tiêu chí này đã được Cơ quan thực phẩm Châu Âu sử dụng trong Hướng dẫn đánh giá rủi ro môi trường các cây trồng biến đổi gen cho các

nước thuộc liên minh Châu Âu (European Council, 2002): Tiêu chí 1: Những loài phơi nhiễm với cây trồng biến đổi gen trong điều kiện khảo nghiệm, đặc biệt cần nhắc các giai đoạn sống trong thời gian phơi nhiễm; Tiêu chí 2: Độ nhạy cảm được biết đến của các loài tới các sản phẩm được biểu hiện trên cây trồng biến đổi gen; Tiêu chí 3: Mối liên kết với hệ thống sản xuất (ví dụ hệ sinh thái nông nghiệp) và sự xuất hiện nguồn thực phẩm thay thế; Tiêu chí 4: Độ phong phú; Tiêu chí 5: Tác động qua lại với các sinh vật đích (dinh dưỡng và cây trung gian); Tiêu chí 6: Loài dễ bị tổn thương (ví dụ quần thể bị đe dọa dẫn đến dễ bị tổn thương hơn với các sức ép bên ngoài); Tiêu chí 7: Sự liên quan đến những nơi cư trú liên kế, bao gồm cả nơi cư trú tự nhiên và bán tự nhiên.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Nội dung đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và đa dạng sinh học ở Việt Nam

Nhiều văn bản quy phạm pháp luật của Việt Nam đã quy định các nội dung ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu, gồm: Nghị định 69/2010/NĐ-CP ngày 21/6/2010 của Chính phủ về an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật biến đổi gen (Điều 6 về Nội dung đánh giá rủi ro của sinh vật biến đổi gen đối với môi trường, đa dạng sinh học, sức khỏe con người và vật nuôi gồm: (i) Xác định nguy cơ tiềm ẩn và khả năng xảy ra rủi ro của sinh vật biến đổi gen đối với môi trường, đa dạng sinh học, sức khỏe con người và vật nuôi; (ii) Xác định các biện pháp an toàn để phòng ngừa, xử lý và khắc phục rủi ro của sinh vật biến đổi gen đối với môi trường, đa dạng sinh học, sức khỏe con người và vật nuôi. Thông tư số 69/2009/TT-BNNPTNT ngày 27/10/2009 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Quy định khảo nghiệm ĐGRR với ĐDSH và môi trường của giống cây trồng biến đổi gen (Điều 12 về nội dung khảo nghiệm ĐGRR cây trồng biến đổi gen gồm: (i) Nguy cơ trở thành cỏ dại và xâm lấn môi trường tự nhiên; (ii) Nguy cơ trở thành dịch hại; (iii) Nguy cơ ảnh hưởng bất lợi tới sinh vật không chủ đích; (iv) Nguy cơ làm thay đổi chế độ quản lý ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Phụ lục 2 của Thông tư số 08/2013/TT-BTNMT ngày 16/5/2013 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định trình tự, thủ tục cấp và thu hồi Giấy chứng nhận an toàn sinh học đối với cây trồng biến đổi gen, nội dung đánh giá nguy cơ ảnh hưởng của cây trồng biến đổi gen

với môi trường và ĐDSH gồm: (i) Xác định nguy cơ trôi gen và hậu quả có thể xảy ra; (ii) Xác định nguy cơ cỏ dại hóa, tồn tại dai dẳng hoặc trở thành loài xâm lấn và hậu quả có thể xảy ra; (iii) Xác định nguy cơ ảnh hưởng của cây trồng biến đổi gen đối với các sinh vật không chủ đích trong hệ sinh thái; (iv) Ảnh hưởng của biện pháp canh tác mới đến môi trường và đa dạng sinh học; (v) Ảnh hưởng đến hệ sinh thái đất; (vi) Đối với cây trồng chuyển gen chống sâu hại, phân tích phát triển tính kháng đối với cây trồng biến đổi gen của các loài sâu hại chủ đích. Nếu kế hoạch quản lý tính kháng.

Trong thời gian qua, 05 sự kiện ngô biến đổi gen đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường tổ chức thẩm định cấp Giấy chứng nhận an toàn sinh học. Các nội dung ĐGRR các sự kiện này trong điều kiện sinh thái của Việt Nam về cơ bản đã đáp ứng được các yêu cầu về khoa học và các quy định nêu trên.

Trong bối cảnh quốc tế, một số quốc gia, tổ chức, nhà khoa học có uy tín trên thế giới đã có cùng cách tiếp cận về các nội dung ĐGRR cây trồng biến đổi gen.

Trên cơ sở tiếp cận của quốc tế, các văn bản quy phạm pháp luật, kết quả thực tế đánh giá các hồ sơ xin cấp giấy chứng nhận an toàn sinh học các sự kiện ngô biến đổi gen kháng sâu ở Việt Nam, các nội dung ĐGRR cho cây ngô biến đổi gen kháng sâu trong điều kiện sinh thái của Việt Nam được xác định gồm: (1) Đánh giá nguy cơ trôi gen, cỏ dại hóa và sự tồn tại dai dẳng hoặc trở thành loài xâm lấn của cây ngô biến đổi gen kháng sâu; (2) Đánh giá nguy cơ ảnh hưởng của cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với các sinh vật không chủ đích trong hệ sinh thái của Việt Nam; (3) Đánh giá tác động qua lại giữa cây ngô biến đổi gen kháng sâu với sinh vật đích; (4) Đánh giá ảnh hưởng của biện pháp canh tác mới cây ngô biến đổi gen kháng sâu đến môi trường và đa dạng sinh học.

#### 3.2. Bộ tiêu chí đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và đa dạng sinh học ở Việt Nam

Hiện nay, Việt Nam chưa xây dựng được bộ tiêu chí đánh giá rủi ro cho cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH. Vì vậy, trên cơ sở nội dung đánh giá rủi ro được quy định, cơ sở khoa học ĐGRR đã được nghiên cứu trên thế giới và kết quả ĐGRR các sự kiện ngô biến đổi gen mang sự kiện kháng sâu ở Việt Nam, nghiên cứu này đề xuất bộ tiêu chí ĐGRR đối tượng này đối với môi trường và ĐDSH trong điều kiện ở Việt Nam.

**Bảng 1. Bộ tiêu chí đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và đa dạng sinh học ở Việt Nam**

Nhóm tiêu chí	Nguy cơ	Tiêu chí	Yêu cầu đánh giá tiêu chí	Các chỉ tiêu cụ thể
<p><b>Nhóm tiêu chí 1:</b> Đánh giá nguy cơ trôi gen, có đại hóa và sự tồn tại dai dẳng hoặc trở thành loài xâm lấn của cây ngô biến đổi gen kháng sâu</p>	<p><b>Nguy cơ 1.1:</b> Cây ngô biến đổi gen kháng sâu không trồng được trong điều kiện ở Việt Nam. Có sự khác biệt không mong muốn về đặc điểm sinh trưởng so với cây ngô đối chứng</p>	<p><b>Tiêu chí 1.1:</b> Khảo nghiệm tính khác biệt (gồm: đặc tính nảy mầm, kiểu hình, ra hoa, trưởng thành, chiều cao cây...) của cây ngô biến đổi gen kháng sâu với đối chứng</p>	<p>Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng giữa cây ngô biến đổi gen kháng sâu với đối chứng. Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm về tính khác biệt, tính đồng nhất, tính ổn định của giống ngô</p>	<p>So sánh đặc tính nảy mầm, kiểu hình, ra hoa, trưởng thành, chiều cao cây của cây ngô biến đổi gen kháng sâu với đối chứng.</p>
	<p><b>Nguy cơ 1.2:</b> cây ngô biến đổi gen kháng sâu và con cháu của nó không chịu được mùa đông ở Việt Nam. Có sự khác biệt không mong muốn về khả năng chịu được mùa đông với cây ngô đối chứng</p>	<p><b>Tiêu chí 1.2:</b> Đánh giá tính khác biệt (gồm: đặc tính nảy mầm, kiểu hình, ra hoa, trưởng thành, chiều cao cây...) của cây ngô biến đổi gen trong khảo nghiệm vụ Đông</p>	<p>Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng giữa cây ngô biến đổi gen kháng sâu với đối chứng, trong đó có ít nhất 1 vụ đông đối với từng loại khảo nghiệm. Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm về tính khác biệt, tính đồng nhất, tính ổn định của giống ngô.</p>	<p>So sánh đặc tính nảy mầm, kiểu hình, ra hoa, trưởng thành, chiều cao cây của cây ngô biến đổi gen kháng sâu với đối chứng trong ít nhất 1 vụ đông.</p>
<p><b>Nhóm tiêu chí 1:</b> Đánh giá nguy cơ trôi gen, có đại hóa và sự tồn tại dai dẳng hoặc trở thành loài xâm lấn của cây ngô biến đổi gen kháng sâu</p>	<p><b>Nguy cơ 1.3:</b> Cây ngô biến đổi gen kháng sâu có thể sinh sản và lai với những loài liên quan cạnh tranh trong điều kiện ở Việt Nam. Có sự khác biệt tiềm ẩn lai so với cây ngô đối chứng</p>	<p><b>Tiêu chí 1.3:</b> Theo dõi quá trình tung phấn của cây ngô biến đổi gen kháng sâu với các loài thực vật sống xung quanh. Theo dõi, đánh giá thời gian ra hoa của cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cây ngô đối chứng.</p>	<p>Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng. Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm về tính khác biệt, tính đồng nhất, tính ổn định của giống ngô.</p>	<p>- So sánh thời gian tung phấn của CNBDG với các loài thực vật sống xung quanh. - So sánh thời gian ra hoa của cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cây ngô đối chứng.</p>
	<p><b>Nguy cơ 1.4:</b> Cây ngô biến đổi gen kháng sâu tồn tại dai dẳng hơn cây ngô đối chứng trong điều kiện nông nghiệp Việt Nam</p>	<p><b>Tiêu chí 1.4:</b> So sánh thời gian sống môi trường của cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cây ngô đối chứng sau thu hoạch</p>	<p>Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng. Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm về tính khác biệt, tính đồng nhất, tính ổn định của giống ngô.</p>	<p>So sánh thời gian sống trong môi trường của cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cây ngô đối chứng sau thu hoạch</p>
<p><b>Nhóm tiêu chí 1:</b> Đánh giá nguy cơ trôi gen, có đại hóa và sự tồn tại dai dẳng hoặc trở thành loài xâm lấn của cây ngô biến đổi gen kháng sâu</p>	<p><b>Nguy cơ 1.5:</b> Đặc điểm mới của cây ngô biến đổi gen kháng sâu làm tăng giá trị thích nghi của nó (bao gồm cả những cây cùng họ cạnh tranh) trong hệ sinh thái nông nghiệp của Việt Nam.</p>	<p><b>Tiêu chí 1.5:</b> Theo dõi việc tăng kích thước quần thể cây ngô biến đổi gen kháng sâu.</p>	<p>Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng</p>	<p>Đánh giá tỷ lệ hạt giống ngô được phát triển bình thường và hạt giống ngô được gieo trồng.</p>
	<p><b>Nguy cơ 1.6:</b> Cây ngô biến đổi gen kháng sâu có thể hình thành quần thể hoang dại trong điều kiện của Việt Nam</p>	<p><b>Tiêu chí 1.7:</b> So sánh trình tự ADN đoạn gen quy định tính trạng kháng sâu được chèn vào cây ngô với ADN tổng số của quần thể vi sinh vật trong đất; Kiểm tra sự xuất hiện của gen kháng sinh trong quần thể vi sinh vật đất; Kiểm tra sự xuất hiện của thuốc kháng sinh trong môi trường nhận.</p>	<p>Không có nguy cơ nên không cần tiêu chí đánh giá.</p>	<p>Sử dụng mẫu đất khảo nghiệm diện hẹp cây ngô biến đổi gen kháng sâu để tiến hành trong phòng thí nghiệm.</p>

<p><b>Nhóm tiêu chí 2:</b> Đánh giá hướng của cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với các sinh vật không chủ đích trong hệ sinh thái của Việt Nam</p>	<p><b>Tiêu chí 2.1:</b> Tác động đến các sinh vật không chủ đích trong hệ sinh thái của cây ngô biến đổi gen kháng sâu. Có sự khác biệt về khả năng thu hút các sinh vật không chủ đích với cây ngô đối chứng.</p> <p><b>Nguy cơ 2.1:</b> Tác động đến các sinh vật không chủ đích trong hệ sinh thái của cây ngô biến đổi gen kháng sâu. Có sự khác biệt về khả năng thu hút các sinh vật không chủ đích với cây ngô đối chứng.</p>	<p><b>Tiêu chí 2.1:</b> Đánh giá các loài không chủ đích gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhóm côn trùng ăn thực vật: Rệp muội ngô, Rầy chổng cánh, Bọ trĩ, Bọ lá 4 vết, Một ngô đầu dài, Sâu róm đường chỉ đỏ, Sâu xanh, Sâu cắn gié, Sâu xám.</li> <li>- Nhóm côn trùng ăn động vật: Cánh cứng ngắn, Bọ rùa Nhật Bản, Bọ rùa 6 chấm, Nhện lưới, Nhện bụng nhọn, Bọ đuôi kim, Ruồi ăn rệp.</li> <li>- Nhóm sinh vật ký sinh: Ong mắt đỏ, Ruồi ký sinh sâu đục thân, Ong ký sinh rệp, Ong đen kén trắng.</li> <li>- Nhóm sinh vật thụ phấn: Ong mật.</li> <li>- Nhóm Sinh vật/qua trình phân hủy: Giun đất, Mối, Cuốn chiếu, Bọ đuôi bật, Giun tròn, Ve bét.</li> <li>- Nhóm vi khuẩn vùng rễ, Năm rết, Quá trình giải phóng CO<sub>2</sub>, Quá trình khoáng hóa Ni tơ, Hàm lượng lignin, Vi sinh vật hiếu khí tổng số, Vi sinh vật phân hủy photphat khó tan, Vi sinh vật phân giải xenuloza, Vi nấm tổng số, Vi sinh vật cố định Ni tơ.</li> </ul>	<p>- Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng</p> <p>- Trong phòng thí nghiệm: sử dụng các mẫu đất/các bộ phận của cây ngô trong khảo nghiệm diện hẹp và rộng.</p>	<p>*) So sánh các chỉ số đa dạng sinh học trong khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng các loài:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhóm côn trùng ăn thực vật: Rệp muội ngô, Rầy chổng cánh, Bọ trĩ, Bọ lá 4 vết, Một ngô đầu dài, Sâu róm đường chỉ đỏ, Sâu xanh, Sâu cắn gié, Sâu xám.</li> <li>- Nhóm côn trùng ăn động vật: Cánh cứng ngắn, Bọ rùa Nhật Bản, Bọ rùa 6 chấm, Nhện lưới, Nhện bụng nhọn, Bọ đuôi kim, Ruồi ăn rệp.</li> <li>- Nhóm sinh vật ký sinh: Ong mắt đỏ, Ruồi ký sinh sâu đục thân, Ong ký sinh rệp, Ong đen kén trắng.</li> <li>- Nhóm sinh vật thụ phấn: Ong mật.</li> <li>- Nhóm Sinh vật/qua trình phân hủy: Giun đất, Mối, Cuốn chiếu, Bọ đuôi bật, Giun tròn, Ve bét.</li> <li>- Nhóm vi khuẩn vùng rễ, Năm rết, Quá trình giải phóng CO<sub>2</sub>, Quá trình khoáng hóa Ni tơ, Hàm lượng lignin, Vi sinh vật hiếu khí tổng số, Vi sinh vật phân hủy photphat khó tan, Vi sinh vật phân giải xenuloza, Vi nấm tổng số, Vi sinh vật cố định Ni tơ.</li> </ul>
<p><b>Nhóm tiêu chí 3:</b> Đánh giá tác động qua lại giữa cây ngô biến đổi gen kháng sâu với sinh vật đích</p>	<p><b>Nguy cơ 3.1:</b> Phát triển tính kháng của sinh vật đích</p>	<p><b>Tiêu chí 3.1:</b> Xây dựng chiến lược quản lý tính kháng đối với sinh vật đích.</p>	<p>Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- So sánh kích thước quần thể sinh vật đích giữa cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cây ngô đối chứng.</li> <li>- Xây dựng chiến lược quản lý tính kháng đối với sinh vật đích.</li> </ul>
<p><b>Nhóm tiêu chí 4:</b> Đánh giá ảnh hưởng của các biện pháp canh tác mới cây ngô biến đổi gen kháng sâu đến môi trường và đa dạng sinh học</p>	<p><b>Nguy cơ 4.1:</b> Việc canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu sẽ tác động đến việc canh tác, quản lý và kỹ thuật thu hoạch ngô truyền thống</p>	<p><b>Tiêu chí 4.1:</b> *) So sánh, đánh giá các biện pháp kỹ thuật canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu với giống ngô đối chứng trong suốt quá trình khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng.</p> <p>*) Giải phóng cây ngô biến đổi gen kháng sâu ra môi trường:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biến động quần thể sinh vật đích và thiên địch của chúng trong thời gian canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cả trong trường hợp luân canh cây trồng.</li> <li>- Sự thay đổi trong Chương trình quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) trên hệ sinh thái canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu.</li> <li>- Giám sát việc sử dụng thuốc trừ sâu trong hệ sinh thái canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu.</li> </ul>	<p>- Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng.</p> <p>- Sau khi giải phóng ra môi trường cây ngô biến đổi gen kháng sâu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- So sánh, đánh giá các biện pháp kỹ thuật canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu với giống ngô đối chứng trong suốt quá trình khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng.</li> <li>- Biến động quần thể sinh vật đích và thiên địch của chúng trong thời gian canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu và cả trong trường hợp luân canh cây trồng.</li> <li>- Sự thay đổi trong Chương trình quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) trên hệ sinh thái canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu.</li> <li>- Việc sử dụng thuốc trừ sâu trong hệ sinh thái canh tác cây ngô biến đổi gen kháng sâu.</li> </ul>

## IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Bộ tiêu chí này là cơ sở quan trọng để đánh giá tổng thể những tác động có thể xảy ra của cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam; đồng thời giúp thiết kế chi tiết các thí nghiệm ĐGRR ngoài đồng ruộng.

Bộ tiêu chí đánh giá rủi ro cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam được xây dựng trên cơ sở xác định các nội dung cần đánh giá. Đã xác định được 04 nhóm tiêu chí lớn với 9 tiêu chí nhỏ. Đối với từng tiêu chí, nghiên cứu đã đưa ra các chỉ tiêu cụ thể để đánh giá tiêu chí trên thực tế.

Việc đánh giá 9 tiêu chí trên chủ yếu thực hiện trong giai đoạn này, ngoài ra có thể thực hiện một phần trong phòng thí nghiệm và kế thừa các kết quả nghiên cứu đã thực hiện trong và ngoài nước. Các chỉ tiêu đánh giá 9 tiêu chí có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, do vậy căn cứ vào các yêu cầu về khảo nghiệm cây trồng nói chung và cây trồng biến đổi gen nói riêng cần thiết kể một cách tổng thể để đánh giá 9 tiêu chí này.

Trong số 9 tiêu chí ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam, có 02 tiêu chí đặc biệt quan trọng khi đánh giá trong điều kiện sinh thái của Việt Nam, đó là tiêu chí đánh giá các loài không chủ đích của cây ngô biến đổi gen kháng sâu và tiêu chí quản lý tính kháng sinh vật đích của cây ngô biến đổi gen kháng sâu.

### 4.2. Kiến nghị

Bộ tiêu chí ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH cần được các cơ quan có thẩm quyền ban hành để được áp dụng rộng rãi.

Cần tiếp tục có những hướng dẫn chi tiết kỹ thuật sâu hơn nữa để xác định những chỉ tiêu đánh

giá các tiêu chí ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam.

Việc áp dụng thành công hay không bộ tiêu chí ĐGRR cây ngô biến đổi gen kháng sâu đối với môi trường và ĐDSH ở Việt Nam đòi hỏi một cơ sở dữ liệu nền đầy đủ. Do vậy, việc thường xuyên cập nhật cơ sở dữ liệu này là hết sức cần thiết.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Andow D. A., A. N. E. Birch, A. N. Dusi, E. M. G. Fontes,** 2006. Non-target and Biodiversity Risk Assessment for Genetically Modified (GM) Crops.
- Andow D. A., Cabor L. Lovei, Salvatore Arpaia, Lewis Wilson,** 2013. An ecologically-based method for selecting ecological indicators for assessing risks to biological diversity from genetically-engineered plants, *Journal of Biosafety*, (22(3)), pp. 141 - 156.
- Birch NAE, Wheatley RE, Hilbeck A, Arpaia S,** 2004 Biodiversity and Non-Target Impacts: a Case Study of Bt Maize in Kenya, CABI Publishing, Wallingford, UK,
- European Council,** 2002. Council Decision of 3 October 2002 establishing guidance notes supplementing Annex VII to Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC: Official Journal of the European Communities L, pp. 27-36.
- Hilbeck A, Andow DA, Arpaia S, Birch ANE,** 2006 Methodology to support non-target and biodiversity risk assessment, *CABI Publishing, Wallingford, UK,* pp. 108-132.
- Joerg Romeis, Detlef Bartsch, Franz Biger, Marco P Candolfi,** 2008. Assessment of risk of insect resistant transgenic crops to nontarget arthropods, *Natural Biotechnology*, Volume 26.
- US Environmental Protection Agency,** 1998. Guidelines for Ecological Risk Assessment, *EPA/630/R-95/002F.*

## **Establishment of a criteria set for risk assessment of genetically modified corn on environment and biodiversity in Vietnam**

Ngo Xuan Quy, Nguyen Thi Thanh Thuy, Pham Anh Cuong

### Abstract

The research was implemented based on international scientific results, Vietnam regulations and reviewing the dossiers to issue the biosafety certificate of GM corns in Vietnam. The research determined 4 criteria groups consisting of 9 criteria. This research will contribute scientific basics to assess the effect of GM corn with insect resistant trait on environment and biodiversity in Vietnam.

**Key words:** GM corn, biosafety, risk assessment, biodiversity

Ngày nhận bài: 21/4/2016

Người phản biện: TS. Vương Huy Minh

Ngày phản biện: 23/4/2016

Ngày duyệt đăng: 26/4/2016

## MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG SINH HỌC THỰC VẬT TRÊN ĐẤT THAN Bùn TẠI VƯỜN QUỐC GIA U MINH THƯỢNG

Lê Văn Hưng<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Trâm<sup>2</sup>, Vũ Ngọc Long<sup>3</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nêu thực trạng đa dạng thực vật trên đất than bùn tại Vườn Quốc gia U Minh Thượng (VQG UMT), tỉnh Kiên Giang. Trong nghiên cứu này, các phương pháp truyền thống, bao gồm điều tra theo ô tiêu chuẩn, tính toán mức độ đa dạng sinh học theo công thức Shannon-Wiener, chỉ số tương đồng (J), chỉ số loài ưu thế ( $\lambda$ ), chỉ số độ phong phú (d) đã được sử dụng. Năm 2006 VQG UMT đã phục hồi và tái sinh sau vụ cháy năm 2002 và đã có 3 hệ sinh thái điển hình: rừng tràm, đồng cỏ ngập nước theo mùa, đầm lầy than bùn ngập nước. Từ năm 2006-2009 do thường xuyên giữ nước quá cao đã làm thay đổi hệ sinh thái ở đây và là nguyên nhân dẫn đến sự suy thoái hệ sinh thái rừng tràm, đồng cỏ ngập nước theo mùa. Từ 2009-2012, do có điều chỉnh duy trì nước hợp lý các hệ sinh thái rừng tràm bị suy thoái, đồng cỏ ngập nước theo mùa bị biến mất trước đó (trước năm 2009) đã được phục hồi. Kết quả nghiên cứu năm 2012, cho thấy mức độ đa dạng sinh học, chỉ số loài ưu thế, chỉ số tương đồng, chỉ số đa dạng đã được tính toán cụ thể, như: chỉ số đa dạng sinh học Shannon-Wiener ( $H'$ ) ở những cánh rừng tràm có mật độ dày biến động khá lớn ( $H' = 0,12 - 0,93$ ); ở rừng tràm thưa thì chỉ số Shannon biến động không lớn và cao hơn ( $H' = 1,01 - 1,46$ ); ... cho từng quần xã thực vật ở đây.

**Từ khóa:** Đa dạng sinh học, đất ngập nước, đất than bùn, thực vật, rừng tràm

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

VQG UMT tỉnh Kiên Giang thuộc vùng đồng bằng sông Cửu Long là một trong 2 vùng (VQG UMT và U Minh Hạ) có diện tích than bùn lớn nhất của nước ta (TCMT, 2014). Hệ sinh thái trên đất than bùn này nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới được phân chia theo mùa khô, mùa mưa rõ rệt, do vậy trên vùng đất than bùn này có hệ thực vật rất phong phú. Theo kết quả nghiên cứu từ các nhà khoa học trước đây và kết quả khảo sát kiểm chứng và bổ sung cho thấy có đến 387 loài thuộc 84 họ thực vật (Nguyen Xuan Dang, 2009; TCMT, 2014; VSTTNSV, 2003). Kết quả này cho thấy có đa dạng về loài thực vật trong khu vực đất than bùn U Minh Thượng là phong phú; tuy nhiên, một số loài có cá thể nhỏ do tác động từ trận cháy rừng năm 2002 (TCMT, 2014). Nhưng có nhiều loài quý hiếm nằm trong sách đỏ của Việt Nam như: *Alstonia spathulata*, *Lemna tenera*, *Nepenthes mirabilis*, *Asplenium confusum*, *Licuala spinosa*, *Hydnophytum formicarum*, đặc biệt là *Eulophia graminea* và bèo tán nhọn (*Lemna tenera*). *Eulophia graminea* là địa lan đầu tiên ở than bùn trong rừng tràm được phát hiện. *Lemna tenera* có ở than bùn Đông Nam Á và bắc Úc (Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2007; Nguyen Xuan Dang, 2009; TCMT, 2014; VSTTNSV, 2003).

Như vậy, trên hệ sinh thái than bùn VQG UMT có hệ thực vật rất phong phú và có nhiều loài quý hiếm. Để tìm hiểu diễn biến của các hệ sinh thái và các quần xã thực vật trên đất than bùn này đã

nghiên cứu đa dạng sinh học thực vật trên đất than bùn tại VQG UMT. Trên cơ sở đó có các đề xuất cho việc bảo tồn đa dạng thực vật trên hệ sinh thái này.

### II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Phương pháp thu thập và tập hợp thông tin thứ cấp

Thu thập các dẫn liệu, số liệu trong nước từ các báo cáo, các bài báo khoa học liên quan đến đa dạng sinh học thực vật tại Vườn Quốc gia U Minh Thượng (VQG UMT)

#### 2.2. Phương pháp điều tra, khảo sát, thu thập mẫu vật nghiên cứu

Thực hiện các chuyến khảo sát tại VQG UMT, khảo sát tại 202 ô tiêu chuẩn; trong đó có 14 ô tiêu chuẩn với diện tích 40 m<sup>2</sup>/cho mỗi ô, 96 ô với diện tích 25 m<sup>2</sup>/ô, 59 ô với diện tích 1 m<sup>2</sup>/ô và 33 ô kiểm tra (1 m<sup>2</sup>/ô).

#### 2.3. Phương pháp thống kê và xử lý số liệu

- Xác định tính đa dạng sinh học hay là độ phong phú về loài thực vật trong một quần xã được áp dụng từ công thức của Margalef.

$$d=S/\sqrt{N}$$

Trong đó: S là tổng số loài trong mẫu; N là tổng số lượng cá thể trong mẫu.

- Mô tả số lượng đa dạng loài trong một quần xã thực vật được áp dụng từ phương pháp tính chỉ

<sup>1</sup> Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; <sup>2</sup> Tổng cục Môi trường; <sup>3</sup> Viện Sinh thái miền Nam