Người ký: CỤC THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG CHÍNH PHỦ
Email: thongtinchinhphu@chinhphu.vn
Cơ quan: VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ
Thời gian ký: 27.11.2026 16:17:31 +07:00

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 60 /2026/TT-BNNMT	*Hà Nội, ngày 27 tháng 11 năm 2026*

THÔNG TƯ

Quy định một số định mức kinh tế - kỹ thuật thuộc lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học

Căn cứ Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 được sửa đổi, bổ sung bởi Luật số 35/2018/QH14 và Luật số 146/2025/QH15;

Căn cứ Nghị định số 355/2026/NĐ-CP của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Môi trường;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Bảo tồn thiên nhiên và Đa dạng sinh học;

Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành Thông tư quy định một số định mức kinh tế - kỹ thuật thuộc lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học.

Chương I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định một số định mức kinh tế - kỹ thuật thuộc lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học, bao gồm:

1. Định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, kiểm kê, quan trắc đa dạng sinh học về hệ sinh thái rừng; hệ sinh thái biển và hải đảo;

2. Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ;

3. Định mức kinh tế - kỹ thuật trong phát hiện sinh vật biến đổi gen bằng phương pháp phân tích định tính, định lượng axit deoxyribonucleic.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

1. Cơ quan nhà nước, tổ chức, cá nhân có hoạt động sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước liên quan đến nội dung quy định tại Điều 1 Thông tư này.

2. Tổ chức, cá nhân thực hiện nội dung quy định tại Điều 1 Thông tư này sử dụng nguồn kinh phí ngoài ngân sách nhà nước được khuyến khích áp dụng định mức kinh tế - kỹ thuật quy định tại Thông tư này.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

1. Điều tra đa dạng sinh học là hoạt động thu thập, xác định thông tin, số

liệu về loài sinh vật; hệ sinh thái rừng; hệ sinh thái biển và hải đảo trong một khu vực xác định.

2. Quan trắc đa dạng sinh học là quá trình theo dõi lặp đi lặp lại, diễn ra liên tục, định kỳ, đột xuất trong thời gian dài phù hợp nhằm theo dõi biến động của loài sinh vật; hệ sinh thái rừng; hệ sinh thái biển và hải đảo.

3. Định mức kinh tế - kỹ thuật lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học là mức hao phí cần thiết về lao động, vật liệu, dụng cụ, năng lượng, nhiên liệu, máy móc, thiết bị và các hao phí cần thiết khác cho việc thực hiện các công việc trong quy trình kỹ thuật lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học.

4. Hệ số điều chỉnh (K) là hệ số được sử dụng để tính toán, điều chỉnh mức hao phí lao động khi các yếu tố hình thành định mức kinh tế - kỹ thuật có sự thay đổi.

Điều 4. Nguyên tắc xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật

1. Định mức kinh tế - kỹ thuật được xây dựng theo tiêu chuẩn quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, quy trình, quy định kỹ thuật được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành hoặc công bố, bảo đảm tính đồng bộ, thống nhất và kế thừa.

2. Định mức kinh tế - kỹ thuật được tính đúng, tính đủ các hao phí cần thiết để hoàn thành một bước công việc hoặc tạo ra một sản phẩm theo tiêu chuẩn quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, quy trình, quy định kỹ thuật được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành, công bố.

3. Định mức kinh tế - kỹ thuật được xây dựng bảo đảm tính ổn định, phù hợp với thực tiễn; được điều chỉnh hoặc xây dựng mới khi có sự thay đổi công nghệ, quy định pháp luật hoặc không còn phù hợp với yêu cầu thực tiễn.

4. Việc áp dụng công nghệ, phương tiện, thiết bị hiện đại nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả công việc nhưng phải bảo đảm không vượt quá định mức kinh tế - kỹ thuật quy định tại Thông tư này.

Chương II

ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT ĐIỀU TRA, KIỂM KÊ, QUAN TRẮC ĐA DẠNG SINH HỌC

Điều 5. Định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra đa dạng sinh học

1. Định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra hệ sinh thái rừng thực hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra rừng.

2. Định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra hệ sinh thái biển và hải đảo thực

hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật: điều tra, khảo sát, đánh giá hệ sinh thái san hô, hệ sinh thái cỏ biển và đất ngập nước vùng ven biển và hải đảo; điều tra, khảo sát hải văn, hóa học và môi trường vùng ven bờ và hải đảo.

Điều 6. Định mức kinh tế - kỹ thuật kiểm kê đa dạng sinh học

1. Định mức kinh tế - kỹ thuật kiểm kê hệ sinh thái rừng thực hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật kiểm kê rừng.

2. Định mức kinh tế - kỹ thuật kiểm kê hệ sinh thái biển và hải đảo thực hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật kiểm kê hệ sinh thái biển và hải đảo.

Điều 7. Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc đa dạng sinh học

1. Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc hệ sinh thái rừng thực hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá hệ sinh thái rừng theo chu kỳ.

2. Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc hệ sinh thái biển và hải đảo thực hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc hệ sinh thái biển và hải đảo.

3. Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ thực hiện theo quy định tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư này.

Chương III

ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT TRONG PHÁT HIỆN SINH VẬT BIẾN ĐỔI GEN BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH, ĐỊNH LƯỢNG AXIT DEOXYRIBONUCLEIC

Điều 8. Quy trình phát hiện sinh vật biến đổi gen

1. Đối tượng thực hiện: thực vật biến đổi gen, động vật biến đổi gen và vi sinh vật biến đổi gen.

2. Quy trình phát hiện sinh vật biến đổi gen bằng phương pháp phân tích định tính, định lượng axit deoxyribonucleic thực hiện theo quy định tại Phần 2 Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư này.

Điều 9. Định mức kinh tế - kỹ thuật phát hiện sinh vật biến đổi gen

Định mức kinh tế - kỹ thuật trong phát hiện sinh vật biến đổi gen bằng phương pháp phân tích định tính, định lượng axit deoxyribonucleic thực hiện theo quy định tại Phần 3 Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư này.

Chương IV
TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Điều 10. Trách nhiệm thực hiện

1. Các đơn vị thuộc Bộ Nông nghiệp và Môi trường

a) Cục Bảo tồn thiên nhiên và Đa dạng sinh học chủ trì, phối hợp với các đơn vị thuộc Bộ Nông nghiệp và Môi trường tổ chức thực hiện, hướng dẫn, kiểm tra nội dung quy định tại Thông tư này;

b) Các đơn vị thuộc Bộ có liên quan theo chức năng, nhiệm vụ được giao thực hiện nội dung quy định tại Thông tư này.

2. Ủy ban nhân dân cấp tỉnh chỉ đạo cơ quan chuyên môn tại địa phương tổ chức triển khai thực hiện nội dung quy định tại Thông tư này.

Điều 11. Điều khoản chuyển tiếp

Chương trình, dự án, nhiệm vụ sử dụng nguồn ngân sách nhà nước đã được phê duyệt trước ngày Thông tư này có hiệu lực thì tiếp tục thực hiện cho đến khi kết thúc chương trình, dự án, nhiệm vụ. Trường hợp chương trình, dự án, nhiệm vụ phải điều chỉnh sau ngày Thông tư này có hiệu lực thi hành thì thực hiện theo Thông tư này.

Điều 12. Hiệu lực thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành từ ngày *11* tháng *01* năm *2027*

2. Trường hợp văn bản quy phạm pháp luật được viện dẫn tại Thông tư này được sửa đổi, bổ sung, thay thế thì thực hiện theo văn bản mới ban hành.

3. Các thông tư sau đây hết hiệu lực kể từ ngày Thông tư này có hiệu lực thi hành:

a) Thông tư số 13/2013/TT-BTNMT ngày 21 tháng 6 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định quy trình kỹ thuật và định mức kinh tế - kỹ thuật trong phát hiện sinh vật biến đổi gen bằng phương pháp phân tích định tính, định lượng axít deoxyribonucleic;

b) Thông tư số 14/2013/TT-BTNMT ngày 21 tháng 6 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quy trình kỹ thuật và định mức kinh tế - kỹ thuật thiết kế, xây dựng mô hình bảo tồn đa dạng sinh học dựa vào cộng đồng tại hệ sinh thái đất ngập nước ven biển;

c) Thông tư số 53/2024/TT-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành quy trình kỹ thuật kiểm kê, quan trắc đa dạng sinh học.

4. Trong quá trình thực hiện nếu có khó khăn, vướng mắc, các cơ quan,

đơn vị phản ánh về Cục Bảo tồn thiên nhiên và Đa dạng sinh học để tổng hợp, báo cáo Bộ Nông nghiệp và Môi trường xem xét, sửa đổi, bổ sung cho phù hợp./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Nguyễn Quốc Trị

Nơi nhận:
- Thủ tướng Chính phủ;
- Các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Văn phòng Trung ương Đảng và các Ban của Đảng;
- Văn phòng Tổng Bí thư;
- Văn phòng Chủ tịch nước;
- Văn phòng Quốc hội;
- Văn phòng Chính phủ;
- Hội đồng Dân tộc và các Ủy ban của Quốc hội;
- Tòa án nhân dân tối cao;
- Viện Kiểm sát nhân dân tối cao;
- Kiểm toán Nhà nước;
- Ủy ban Trung ương Mặt trận Tổ quốc Việt Nam;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ;
- Hội đồng nhân dân; Ủy ban nhân dân, Sở NN&MT các tỉnh, thành phố;
- Cục Kiểm tra văn bản và TCTHPL, Bộ Tư pháp;
- Công báo, Cục Thông tin và Truyền thông Chính phủ;
- Bộ NN&MT: Bộ trưởng; các Thứ trưởng; các đơn vị thuộc Bộ; Cổng thông tin điện tử Bộ;
- Lưu: VT, PC, BTTN (200).

Số: 60/2026/TT-BNNMT
Thời gian ký: 2026-11-27T11:02:06+07:00

Phụ lục I

ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT QUAN TRẮC LOÀI NGUY CẤP, QUÝ, HIẾM ĐƯỢC ƯU TIÊN BẢO VỆ

(Kèm theo Thông tư số /2026/TT-BNNMT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

PHẦN 1. THUYẾT MINH CHUNG

I. Quy định chung

1. Chi phí và hệ số được áp dụng trong quan trắc loài thuộc Danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ:

- Hệ số lương cấp bậc theo quy định; phụ cấp lưu động; phụ cấp nghề độc hại, nguy hiểm; bảo hiểm xã hội; bảo hiểm y tế; bảo hiểm thất nghiệp; kinh phí công đoàn;

- Hệ số khó khăn là hệ số dùng để điều chỉnh mức lao động thực địa khi người lao động thực hiện công việc tại hiện trường có mức độ khó khăn khác nhau;

- Mức lao động kỹ thuật ngừng, nghỉ việc do thời tiết của lao động kỹ thuật thực địa.

2. Chi phí máy móc, thiết bị không quá 5% chi phí công lao động.

3. Chi phí vật tư, dụng cụ, điện nước, thông tin liên lạc không quá 5% chi phí công lao động.

II. Hệ số bậc lương

Hệ số bậc lương thực hiện theo quy định tại Nghị định số 204/2004/NĐ-CP ngày 14 tháng 12 năm 2004 của Chính phủ về chế độ tiền lương đối với cán bộ, công chức, viên chức và lực lượng vũ trang được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 76/2009/NĐ-CP, Nghị định số 14/2012/NĐ-CP, Nghị định số 17/2013/NĐ-CP, Nghị định số 117/2016/NĐ-CP và Nghị định số 07/2026/NĐ-CP.

III. Phương pháp tính

Chi phí công lao động và phương pháp tính tổng chi phí cho một nhiệm vụ quan trắc loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ thực hiện theo quy định của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra rừng.

IV. Phương pháp quan trắc

1. Phương pháp quan trắc loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ sử dụng phương pháp thiết lập ô tiêu chuẩn (OTC), điểm hoặc tuyến quan trắc.

2. Đối với các trường hợp quan trắc loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ có số lượng, tần suất bắt gặp ít hoặc các loài có kích thước quần thể nhỏ, hiếm gặp hoặc khó quan sát trong quá trình quan trắc thì áp dụng các phương pháp quan trắc bổ sung, bao gồm: thiết bị bẫy ảnh hoặc thiết bị âm sinh học, thiết bị bay không người lái và thiết bị định vị, theo dõi từ xa.

PHẦN 2. QUY TRÌNH

I. Công tác chuẩn bị

1. Thu thập thông tin, tư liệu: hệ thống bản đồ và các thông tin, tư liệu thứ cấp theo quy mô diện tích của nhiệm vụ.

2. Xây dựng đề cương, dự toán kinh phí: tổng hợp, phân tích số liệu, xác định mục tiêu, nội dung, phương pháp và sản phẩm để xây dựng đề cương nhiệm vụ; xác định khối lượng công việc và xây dựng dự toán nhiệm vụ.

3. Hội nghị thông qua đề cương kỹ thuật và dự toán kinh phí (không bao gồm các nội dung chi tổ chức hội nghị[1]).

4. Chỉnh sửa đề cương kỹ thuật và dự toán kinh phí theo ý kiến kết luận của hội nghị.

5. Thiết kế kỹ thuật sau khi đề cương kỹ thuật được phê duyệt: xác định đối tượng, chỉ tiêu, chu kỳ và thời điểm quan trắc; lựa chọn và thiết kế phương pháp quan trắc; thiết kế phương pháp, công nghệ bổ sung (nếu có) để thực hiện nhiệm vụ.

6. Thống nhất biện pháp kỹ thuật.

7. Lập kế hoạch chi tiết, bao gồm: nội dung; địa điểm; thời gian; nhân sự tham gia; các sản phẩm dự kiến đạt được; báo cáo kế hoạch triển khai và các mẫu biểu quan trắc.

8. Tiếp nhận các loại bản đồ; kiểm tra, đánh giá đủ số lượng, bảo đảm chất lượng, chủng loại trước khi đưa vào sử dụng.

9. Phân tích, thiết kế hệ thống mẫu quan trắc.

10. Thử nghiệm và hiệu chỉnh mẫu quan trắc tại hiện trường: thử nghiệm phương pháp lựa chọn; hiệu chỉnh và phê duyệt thiết kế chính thức.

11. Chuẩn bị vật tư, kỹ thuật: vật tư, hiệu chuẩn và dán mã thiết bị; tập huấn biện pháp kỹ thuật; thực hiện việc cấp phép sử dụng thiết bị bay không người lái (nếu có).

II. Công tác thực địa

12. Hội nghị triển khai nhiệm vụ ở các cấp (không bao gồm các nội dung chi tổ chức hội nghị): tổ chức hội nghị triển khai thực hiện nhiệm vụ theo đề cương, kế hoạch và các nội dung cần triển khai ở các cấp.

13. Sơ thám, thu thập số liệu, làm việc với địa phương nơi triển khai thực hiện: sơ thám khu vực thực hiện nhiệm vụ; làm việc với cơ quan chuyên môn, chính quyền địa phương; thu thập các thông tin, tài liệu liên quan.

14. Di chuyển giữa các khu vực thực hiện nhiệm vụ quan trắc.

---

[1] Chi phí tổ chức hội nghị theo quy định tại 12/2025/TT-BTC và Thông tư số 40/2017/TT-BTC.

15. Điều tra, khoanh vẽ bản đồ phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ.

16. Thu thập số liệu các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ trên OTC, điểm hoặc tuyến quan trắc.

16.1. Quan trắc theo OTC, điểm hoặc tuyến đã được thiết kế.

16.2. Quan trắc bổ sung bằng thiết bị bẫy ảnh hoặc thiết bị âm sinh học.

16.2.1. Tiếp cận khu vực quan trắc, xác định các điểm đặt thiết bị.

16.2.2. Lắp đặt, chạy thử, hiệu chỉnh và ghi chép số liệu cài đặt thiết bị.

16.2.3. Kiểm tra định kỳ.

16.2.4. Thu hồi thiết bị.

16.3. Quan trắc bổ sung bằng thiết bị bay không người lái.

16.3.1. Công tác chuẩn bị lắp đặt thiết bị bay không người lái: tiếp cận các vị trí cất cánh đã được thiết kế; đánh giá khả năng cất cánh; lắp ráp, kiểm tra cấu hình thông số bay; thiết lập và phân công nhiệm vụ tổ bay tại hiện trường; ghi chép dữ liệu trước chuyến bay.

16.3.2. Bay quan trắc theo điểm.

16.3.3. Bay quan trắc theo tuyến.

16.4. Quan trắc bổ sung bằng thiết bị định vị, theo dõi từ xa.

16.4.1. Tiếp cận điểm theo dõi, xác định hướng tín hiệu và tần số.

16.4.2. Xác định vị trí cá thể.

16.4.3. Ghi chép dữ liệu.

17. Thu thập số liệu về đánh giá tác động đa dạng sinh học: số liệu về tác động tiêu cực ảnh hưởng trực tiếp, gián tiếp đến môi trường sống của các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ.

18. Hoàn chỉnh bản đồ, số liệu thực địa: rà soát, chỉnh lý, đánh giá và hoàn thiện dữ liệu sơ bộ trước khi chuyển sang công tác nội nghiệp.

19. Chuyển quân và rút quân thực địa.

III. Công tác nội nghiệp

20. Nhập số liệu quan trắc vào máy tính .

20.1. Nhập số liệu quan trắc tại OTC, điểm hoặc tuyến.

20.2. Nhập số liệu quan trắc từ thiết bị bẫy ảnh hoặc thiết bị âm sinh học.

20.3. Nhập dữ liệu từ thiết bị bay không người lái.

20.4. Nhập số liệu từ thiết bị định vị, theo dõi từ xa.

21. Tính toán số liệu quan trắc các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ trên OTC, điểm hoặc tuyến.

22. Thống kê số liệu và xây dựng các loại biểu quan trắc.

23. Lập danh mục các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ.

24. Hoàn thiện bản đồ phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ.

25. Tổng hợp, xây dựng báo cáo kết quả quan trắc.

26. Hội nghị, hội thảo công bố kết quả quan trắc.

27. In ấn, giao nộp tài liệu thành quả.

PHẦN 3. ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT

TT	Nội dung định mức quan trắc loài	Đơn vị tính	Định mức (công)	Hệ số lương
A	**CÔNG TÁC CHUẨN BỊ**			
1	Thu thập thông tin, tư liệu			
1.1	Dưới 500 ha	nhiệm vụ	5,0	2,67-3,66
1.2	Từ 500 ha đến dưới 1.000 ha	nhiệm vụ	6,0	2,67-3,66
1.3	Từ 1.000 ha đến dưới 3.000 ha	nhiệm vụ	7,0	2,67-3,66
1.4	Từ 3.000 ha đến dưới 5.000 ha	nhiệm vụ	8,0	2,67-3,66
1.5	Từ 5.000 ha đến dưới 10.000 ha	nhiệm vụ	9,0	2,67-3,66
1.6	Từ 10.000 ha đến dưới 30.000 ha	nhiệm vụ	11,0	2,67-3,66
1.7	Từ 30.000 ha đến dưới 50.000 ha	nhiệm vụ	13,0	2,67-3,66
1.8	Từ 50.000 ha đến dưới 100.000 ha	nhiệm vụ	15,0	2,67-3,66
1.9	Từ 100.000 ha đến dưới 200.000 ha	nhiệm vụ	17,0	2,67-3,66
1.10	Từ 200.000 ha đến dưới 400.000 ha	nhiệm vụ	19,0	2,67-3,66
1.11	Từ 400.000 ha đến dưới 600.000 ha	nhiệm vụ	21,0	2,67-3,66
1.12	Từ 600.000 ha trở lên	nhiệm vụ	23,0	2,67-3,66
2	Xây dựng đề cương, dự toán kinh phí	nhiệm vụ	20,0	4,65-5,76
3	Hội nghị thông qua đề cương kỹ thuật và dự toán kinh phí	hội nghị	20,0	4,65-5,76
4	Chỉnh sửa đề cương kỹ thuật và dự toán kinh phí theo ý kiến kết luận của hội nghị	nhiệm vụ	3,5	4,65-5,76
5	Thiết kế kỹ thuật sau khi đề cương kỹ thuật được phê duyệt	nhiệm vụ	10,0	4,65-5,76
6	Thống nhất biện pháp kỹ thuật	nhiệm vụ	5,0	2,67-3,66
7	Lập kế hoạch chi tiết			
7.1	Dưới 500 ha	nhiệm vụ	2,0	3,00-3,99
7.2	Từ 500 ha đến dưới 1.000 ha	nhiệm vụ	3,0	3,00-3,99

TT	Nội dung định mức quan trắc loài	Đơn vị tính	Định mức (công)	Hệ số lương
7.3	Từ 1.000 ha đến dưới 3.000 ha	nhiệm vụ	4,0	3,00-3,99
7.4	Từ 3.000 ha đến dưới 5.000 ha	nhiệm vụ	5,0	3,00-3,99
7.5	Từ 5.000 ha đến dưới 10.000 ha	nhiệm vụ	6,0	3,00-3,99
7.6	Từ 10.000 ha đến dưới 30.000 ha	nhiệm vụ	7,0	3,00-3,99
7.7	Từ 30.000 ha đến dưới 50.000 ha	nhiệm vụ	8,0	3,00-3,99
7.8	Từ 50.000 ha đến dưới 100.000 ha	nhiệm vụ	9,0	3,00-3,99
7.9	Từ 100.000 ha đến dưới 200.000 ha	nhiệm vụ	10,0	3,00-3,99
7.10	Từ 200.000 ha đến dưới 400.000 ha	nhiệm vụ	11,0	3,00-3,99
7.11	Từ 400.000 ha đến dưới 600.000 ha	nhiệm vụ	12,0	3,00-3,99
7.12	Từ 600.000 ha trở lên	nhiệm vụ	13,0	3,00-3,99
8	Tiếp nhận các loại bản đồ	xã	2,0	2,06-3,33
9	Phân tích, thiết kế hệ thống mẫu quan trắc			
9.1	Dưới 50.000 ha	nhiệm vụ	18,0	4,65-5,76
9.2	Từ 50.000 ha đến dưới 200.000 ha	nhiệm vụ	19,0	4,65-5,76
9.3	Từ 200.000 ha đến dưới 400.000 ha	nhiệm vụ	20,0	4,65-5,76
9.4	Từ 400.000 ha đến dưới 600.000 ha	nhiệm vụ	21,0	4,65-5,76
9.5	Từ 600.000 ha trở lên	nhiệm vụ	22,0	4,65-5,76
10	Thử nghiệm và hiệu chỉnh mẫu quan trắc tại hiện trường			
10.1	Dưới 50.000 ha	nhiệm vụ	50,0	3,33-4,32
10.2	Từ 50.000 ha đến dưới 200.000 ha	nhiệm vụ	55,0	3,33-4,32
10.3	Từ 200.000 ha đến dưới 400.000 ha	nhiệm vụ	60,0	3,33-4,32
10.4	Từ 400.000 ha đến dưới 600.000 ha	nhiệm vụ	65,0	3,33-4,32
10.5	Từ 600.000 ha trở lên	nhiệm vụ	70,0	3,33-4,32
11	Chuẩn bị vật tư, kỹ thuật	nhiệm vụ	10,0	2,06-3,33
B	**CÔNG TÁC THỰC ĐỊA**			
12	Hội nghị triển khai nhiệm vụ ở các cấp	hội nghị	12,0	3,66-4,65
13	Sơ thám, thu thập số liệu, làm việc với địa phương nơi triển khai thực hiện			
13.1	Sơ thám, thu thập số liệu, làm việc với cấp xã			
13.1.1	Dưới 500 ha	xã	5,0	3,99-4,98
13.1.2	Từ 500 ha đến dưới 1.000 ha	xã	8,0	3,99-4,98
13.1.3	Từ 1.000 ha đến dưới 3.000 ha	xã	9,0	3,99-4,98

TT	Nội dung định mức quan trắc loài	Đơn vị tính	Định mức (công)	Hệ số lương
13.1.4	Từ 3.000 ha đến dưới 5.000 ha	xã	10,0	3,99-4,98
13.1.5	Từ 5.000 ha đến dưới 10.000 ha	xã	12,0	3,99-4,98
13.1.6	Từ 10.000 ha đến dưới 30.000 ha	xã	15,0	3,99-4,98
13.1.7	Từ 30.000 ha trở lên	xã	20,0	3,99-4,98
13.2	Sơ thám, thu thập số liệu, làm việc với cấp tỉnh			
13.2.1	Dưới 50.000 ha	tỉnh	16,0	3,99-4,98
13.2.2	Từ 50.000 ha đến dưới 200.000 ha	tỉnh	17,0	3,99-4,98
13.2.3	Từ 200.000 ha đến dưới 400.000 ha	tỉnh	18,0	3,99-4,98
13.2.4	Từ 400.000 ha đến dưới 600.000 ha	tỉnh	19,0	3,99-4,98
13.2.5	Từ 600.000 ha trở lên	tỉnh	20,0	3,99-4,98
14	Di chuyển giữa các khu vực thực hiện nhiệm vụ quan trắc	km	0,2	3,33-4,32
15	Điều tra, khoanh vẽ bản đồ phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ	ha	0,02	2,67-3,66
16	Thu thập số liệu các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ trên OTC, điểm hoặc tuyến quan trắc			
16.1	Quan trắc theo OTC, điểm hoặc tuyến đã được thiết kế	OTC, điểm, tuyến	10,5	4,32-5,08
16.2	Quan trắc bổ sung bằng thiết bị bẫy ảnh hoặc thiết bị âm sinh học			
16.2.1	Tiếp cận khu vực quan trắc, xác định các điểm đặt thiết bị	điểm	0,5	3,33 – 4,65
16.2.2	Lắp đặt, chạy thử, hiệu chỉnh và ghi chép số liệu cài đặt thiết bị	máy	0,9	3,33 – 4,65
16.2.3	Kiểm tra định kỳ	máy/lần	0,3	3,33 – 4,65
16.2.4	Thu hồi thiết bị	máy	0,3	3,33 – 4,65
16.3	Quan trắc bổ sung bằng thiết bị bay không người lái			
16.3.1	Công tác chuẩn bị lắp đặt thiết bị bay không người lái	điểm bay	0,5	3,99 – 4,98
16.3.2	Bay quan trắc theo điểm	điểm bay	0,1	3,99 – 4,98
16.3.3	Bay quan trắc theo tuyến	km tuyến bay	0,3	3,99 – 4,98
16.4	Quan trắc bổ sung bằng thiết bị định vị, theo dõi từ xa			
16.4.1	Tiếp cận điểm theo dõi, xác định hướng tín hiệu và tần số	điểm/lần	0,5	3,66 – 4,65

TT	Nội dung định mức quan trắc loài	Đơn vị tính	Định mức (công)	Hệ số lương
16.4.2	Xác định vị trí cá thể	điểm/lần	0,2	3,66 – 4,65
16.4.3	Ghi chép dữ liệu	điểm/lần	0,1	3,66 – 4,65
17	Thu thập số liệu về đánh giá tác động đa dạng sinh học	điểm	10,0	2,67-3,66
18	Hoàn chỉnh bản đồ, số liệu thực địa	ha	0,005	4,65-5,76
19	Chuyển quân và rút quân thực địa			
19.1	Cự ly di chuyển[2] ≤ 200 km	người	2,0	3,33-4,32
19.2	Cự ly di chuyển > 200 km	người	4,0	3,33-4,32
C	**CÔNG TÁC NỘI NGHIỆP**			
20	Nhập số liệu quan trắc vào máy tính			
20.1	Nhập số liệu quan trắc tại OTC, điểm hoặc tuyến	điểm/lần	0,1	3,00 - 3,99
20.2	Nhập số liệu quan trắc từ thiết bị bẫy ảnh hoặc thiết bị âm sinh học	máy/đợt	0,3	3,00 – 3,99
20.3	Nhập dữ liệu từ thiết bị bay không người lái	đợt bay	0,3	3,99 – 4,98
20.4	Nhập số liệu từ thiết bị định vị, theo dõi từ xa	cá thể/đợt	0,3	3,66 – 4,65
21	Tính toán số liệu quan trắc các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ trên OTC, điểm hoặc tuyến	OTC, điểm, tuyến	4,0	3,33 – 4,32
22	Thống kê số liệu và xây dựng các loại biểu quan trắc	biểu	4,0	3,99-4,98
23	Lập danh mục các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ	danh mục	2,0	4,98-6,44
24	Hoàn thiện bản đồ phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ	bản đồ	2,0	3,00-3,99
25	Tổng hợp, xây dựng báo cáo kết quả quan trắc	báo cáo	66,0	3,99-4,98
26	Hội nghị, hội thảo công bố kết quả quan trắc	hội nghị, hội thảo	22,0	4,32-5,08
27	In ấn, giao nộp tài liệu thành quả	nhiệm vụ	8,0	3,00-3,99

[2] Cự ly di chuyển là khoảng cách di chuyển không sử dụng được phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, phương tiện thủy nội địa có động cơ để đến nơi thực hiện.

PHẦN 4. DANH MỤC CÔNG CỤ, DỤNG CỤ, MÁY MÓC, THIẾT BỊ SỬ DỤNG

TT	Danh mục	Đơn vị tính
1	**Công tác chuẩn bị (chuẩn bị vật tư, hiệu chuẩn, dán mã thiết bị)**	
1.1	Máy định vị vệ tinh cầm tay	cái
1.2	Điện thoại thông minh	cái
1.3	Máy tính bảng chuyên dụng	cái
1.4	Máy bộ đàm liên lạc cầm tay	cái
1.5	Điện thoại vệ tinh hoặc thiết bị liên lạc vệ tinh	cái
1.6	Máy phát điện xách tay	cái
1.7	Bộ pin, sạc dự phòng, tấm pin năng lượng mặt trời di động	bộ
1.8	Thiết bị kiểm tra, hiệu chuẩn và dán mã thiết bị	bộ
2	**Quan trắc theo tuyến, điểm (tuyến, điểm đếm, ô tiêu chuẩn; điểm có tầm nhìn rộng)**	
2.1	Ống nhòm quang học	cái
2.2	Ống nhòm nhìn đêm hồng ngoại	cái
2.3	Ống nhòm một mắt và chân máy	bộ
2.4	Máy ảnh kỹ thuật số và ống kính	bộ
2.5	Máy quay video hoặc máy ảnh có chức năng quay video	cái
2.6	Máy ghi âm cầm tay và micro định hướng	bộ
2.7	Máy đo khoảng cách laser	cái
2.8	Đèn soi chuyên dụng công suất lớn phục vụ quan trắc ban đêm	cái
2.9	La bàn	cái
3	**Đo vi sinh cảnh**	
3.1	Thiết bị đo đa thông số hiện trường	bộ
4	**Quan trắc sử dụng máy bẫy ảnh hoặc thiết bị âm sinh học**	
4.1	Máy bẫy ảnh và bộ phụ kiện lắp đặt, bảo vệ	bộ
4.2	Thiết bị ghi âm sinh học tự động	cái
4.3	Máy ghi âm cầm tay và micro định hướng	bộ
4.4	Tai nghe chuyên dụng phục vụ xử lý âm sinh học	cái
4.5	Thiết bị phát lại âm thanh (loa chuyên dụng) phục vụ kỹ thuật phát âm thanh kích thích	cái
5	**Quan trắc sử dụng thiết bị bay không người lái**	
5.1	Bộ thiết bị bay không người lái chuyên dụng tích hợp camera quang học	bộ

TT	Danh mục	Đơn vị tính
5.2	Bộ thiết bị bay không người lái đa cảm biến tích hợp camera quang học và camera ảnh nhiệt	bộ
5.3	Bộ điều khiển bay và truyền nhận tín hiệu hình ảnh, pin và bộ sạc chuyên dụng của thiết bị bay không người lái	bộ
5.4	Máy đo tốc độ gió và các yếu tố khí tượng cầm tay	cái
6	**Thiết bị định vị, theo dõi từ xa**	
6.1	Máy thu tín hiệu VHF	bộ
6.2	Ăng ten định hướng	cái
6.3	Bộ phát tín hiệu VHF/GPS gắn cá thể bò sát	cái
6.4	Bộ thu, giải mã dữ liệu từ thiết bị định vị gắn cá thể	bộ
7	**Xử lý dữ liệu**	
7.1	Máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn	bộ
7.2	Máy trạm xử lý ảnh và dữ liệu GIS	bộ
7.3	Thiết bị lưu trữ dữ liệu qua mạng	bộ
7.4	Bộ lưu điện	bộ
7.5	Thiết bị mạng (modem/router)	bộ
8	**Báo cáo, in ấn**	
8.1	Máy in/scan đa chức năng	bộ
8.2	Máy in khổ lớn (A0, A1) phục vụ in bản đồ	cái
8.3	Máy photocopy	cái
8.4	Máy chiếu	cái

Số: 60/2026/TT-BNNMT
Thời gian ký: 2026-11-27T11:02:13+07:00

Phụ lục II

ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT TRONG PHÁT HIỆN SINH VẬT BIẾN ĐỔI GEN BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH, ĐỊNH LƯỢNG AXIT DEOXYRIBONUCLEIC

(Kèm theo Thông tư số /2026/TT-BNNMT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

PHẦN 1. THUYẾT MINH CHUNG

I. Quy định chung

1. Mức sử dụng các dụng cụ nhỏ, phụ được tính bằng 5% mức sử dụng các dụng cụ chính đã được tính định mức.

2. Mức vật liệu phụ, vụn vặt và hao hụt được tính bằng 8% mức vật liệu chính đã được tính định mức.

3. Các nội dung không quy định trong định mức: các công việc khảo sát, thu thập mẫu.

II. Định mức được xây dựng căn cứ theo:

1. Hệ số bậc lương thực hiện theo quy định tại Nghị định số 204/2004/NĐ-CP ngày 14 tháng 12 năm 2004 của Chính phủ về chế độ tiền lương đối với cán bộ, công chức, viên chức và lực lượng vũ trang được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 76/2009/NĐ-CP, Nghị định số 14/2012/NĐ-CP, Nghị định số 17/2013/NĐ-CP, Nghị định số 117/2016/NĐ-CP và Nghị định số 07/2026/NĐ-CP.

2. Tính hao mòn, khấu hao tài sản cố định thực hiện theo quy định tại Thông tư số 141/2025/TT-BTC ngày 31 tháng 12 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Tài chính hướng dẫn chế độ quản lý, tính hao mòn, khấu hao tài sản cố định tại cơ quan, tổ chức, đơn vị và tài sản cố định do Nhà nước giao cho doanh nghiệp quản lý không tính thành phần vốn nhà nước tại doanh nghiệp.

PHẦN 2. QUY TRÌNH

Quy trình kỹ thuật phát hiện sinh vật biến đổi gen bằng phương pháp phân tích định tính, định lượng axit deoxyribonucleic (ADN) thực hiện theo các bước sau:

I. Tách chiết ADN

1. Quy trình thực hiện

Thực hiện theo TCVN 7606:2007 (ISO 21571): nguyên tắc cơ bản của việc tách chiết ADN bao gồm việc giải phóng ADN ra dung dịch hỗn hợp các chất và tinh sạch ADN ra khỏi hỗn hợp. Các bước chính để tách chiết ADN bao gồm: Chuẩn bị dụng cụ và hóa chất; Nghiền mẫu; Tách chiết ADN; Tinh sạch ADN.

2. Các phương pháp thực hiện

2.1. Phương pháp tách chiết ADN các mẫu sinh học có nguồn gốc từ thực vật dựa trên Cetyltrimethylammonium bromide (CTAB)

Sử dụng phương pháp này để tách chiết ADN từ thực vật và các loại chất nền có nguồn gốc từ thực vật. Các bước tiến hành cơ bản bao gồm:

- Nghiền mẫu thử thành dạng bột mịn bằng cối chày sứ trong nitơ lỏng;

- Phân giải mẫu bằng nhiệt với sự có mặt của CTAB, tùy thuộc vào loại chất nền, cần bổ sung thêm các enzyme khác vào đệm chiết như alpha amylaza để thủy phân tinh bột, enzyme proteinaza-K để loại trừ protein và enzyme Ribonucleaza để phân giải RNA;

- Loại bỏ tạp chất như polysacarit và protein bằng cloroform;

- Kết tủa các ADN bởi isopropanol và rửa bằng ethanol.

2.2. Phương pháp tách chiết ADN từ các mẫu sinh học có nguồn gốc từ động vật dựa trên phenol/cloroform

Sử dụng phương pháp này để tách chiết ADN ra khỏi các loại chất nền khác nhau. Các bước tiến hành cơ bản, bao gồm:

- Nghiền mẫu thử thành dạng bột mịn bằng cối chày sứ trong nitơ lỏng;

- Phân hủy mẫu dưới sự có mặt của natri dodecyl sulfat và hàm lượng EDTA cao; tùy thuộc vào loại chất nền cần bổ sung thêm enzyme proteinaza-K để loại trừ protein và enzyme Rnaza để phân giải RNA;

- Loại bỏ tạp chất như phân tử ưa mỡ, chất polysacarit, protein và nucleaza bằng phenol và cloroform;

- Kết tủa ADN cuối cùng bởi isopropanol và rửa bằng ethanol loại trừ các muối và cloroform còn dư.

2.3. Phương pháp tách chiết ADN đối với các mẫu sinh học có nguồn gốc từ vi sinh vật dựa trên phenol/cloroform

Sử dụng phương pháp này để tách chiết và tinh sạch ADN đạt chất lượng dùng cho phản ứng PCR từ nấm men hoặc nấm sợi, hoặc các quần thể vi khuẩn được phân lập.

Việc phân lập vi khuẩn ra khỏi chất nền, nuôi cấy vi khuẩn tăng thu sinh khối tế bào, sau đó tách chiết ADN tổng số từ vi khuẩn phân lập sẽ cho kết quả tin cậy nhất. Các bước tiến hành cơ bản, bao gồm:

- Nghiền trong hỗn hợp Tris-phenol-cloroform-EDTA-SDS với tốc độ cao trong sự có mặt của các hạt thủy tinh để tách chiết đồng thời các vi khuẩn, nấm men hoặc nấm sợi bị phá vỡ và ADN;

- Đối với phản ứng PCR định lượng cần ủ mẫu với Rnaza để phân giải RNA;

- Kết tủa ADN bằng ethanol.

II. Xác định nồng độ ADN

1. Quy trình thực hiện

Thực hiện theo TCVN 7606:2007 (ISO 21571), các bước chính để xác định nồng độ ADN của sinh vật biến đổi gen bao gồm: chuẩn bị dụng cụ và hóa chất; điện di ADN trên gel agarose; xác định hàm lượng ADN trên máy quang phổ; phân tích xử lý kết quả.

2. Các phương pháp thực hiện

2.1. Phương pháp điện di

Sử dụng phương pháp này để phân tách ADN trên khuôn gel agarose dựa trên điện tích và khối lượng phân tử. Sau khi điện di, bản gel được nhuộm bằng dung dịch Ethidium bromide (EtBr), EtBr sẽ liên kết vào các phân tử ADN và khi được kích thích bằng ánh sáng tia cực tím (UV) sẽ phát huỳnh quang da cam. Do lượng huỳnh quang tỉ lệ với lượng ADN tổng số, số lượng ADN có trong mẫu có thể được ước tính bằng cách so sánh huỳnh quang được tạo ra bởi mẫu chưa biết với một dãy định lượng chuẩn.

2.2. Phương pháp quang phổ

Các axit nucleic trong dung dịch sẽ hấp thụ ánh sáng UV trong dải từ 210 nm đến 300 nm với độ hấp thụ cực đại ở 260 nm. Các ADN, RNA và các nucleotide cùng có độ hấp thụ cực đại ở 260 nm, nên ADN không thể xác định bằng máy đo quang phổ trong vùng cực tím khi dung dịch bị nhiễm nucleotide và RNA. Do vậy, RNA cần được loại bỏ bằng phương pháp thủy phân với enzyme RNase. Các nucleotide và oligonucleotide thu được từ thủy phân RNA cũng cần được loại bỏ, nếu không loại bỏ sẽ dẫn đến hàm lượng ADN của mẫu thử đo được cao hơn thực tế. Ngoài ra, ADN xoắn kép hấp thụ ánh sáng UV ít hơn ADN xoắn đơn nên cần lưu ý đến hệ số hấp thụ khi tính toán nồng độ.

Máy đo quang phổ phải hiệu chuẩn định kỳ bằng cách đo nồng độ của các dung dịch ADN đối chứng.

III. Phát hiện và nhận dạng ADN của sinh vật biến đổi gen (định tính) thông qua phản ứng chuỗi trùng hợp (kỹ thuật PCR)

1. Quy trình thực hiện

Thực hiện theo TCVN 7605:2007 (ISO 21569), các bước chính để phát hiện và nhận dạng sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật PCR bao gồm: Chuẩn bị dụng cụ và hóa chất; thiết kế các cặp mồi nhân đoạn gen; tiến hành phản ứng PCR; phân tích và xử lý kết quả bằng điện di trên gel agarose.

2. Các phương pháp thực hiện

Sử dụng phương pháp PCR để nhân bản một đoạn gen sử dụng cặp mồi được thiết kế đặc hiệu cho trình tự gen này. Phương pháp PCR được sử dụng để phát hiện và nhận dạng sinh vật biến đổi gen hay PCR định tính.

Kỹ thuật PCR dựa trên nguyên tắc bắt cặp đặc hiệu của các đoạn ADN có trình tự bổ sung và phản ứng kéo dài đoạn trình tự mồi nhờ enzym Taq ADN

polymerase để khuếch đại theo hàm mũ các đoạn ADN đích lên hàng triệu lần. PCR mô phỏng một cách đơn giản quá trình tái bản ADN diễn ra khi tế bào phân chia. PCR bao gồm 03 bước chính: biến tính đoạn ADN, gắn mồi oligonucleotide tổng hợp, kéo dài mồi bởi ADN polymerase. Chu kì gồm 03 bước này được lặp đi lặp lại nhiều lần, mỗi lần làm tăng gấp đôi số lượng sản phẩm ban đầu. Công thức tính khuếch đại: $x(1+E)^n$, trong đó, x là số lượng mẫu ban đầu, E là hiệu suất của quá trình khuếch đại, n là chu kì của phản ứng PCR. Sau một vài chu kì, sản phẩm tạo thành có kích thước bằng kích thước giữa hai đầu cuối 5' của hai đoạn mồi.

2.1. Phương pháp đặc hiệu taxon - đích

Sử dụng phương pháp này để phát hiện trình tự ADN trong một taxon đích, thường là một loài nhưng có thể là cấp phân loại nhỏ hơn hoặc cao hơn. Taxon là cấp phân loại, đơn vị phân loại. Taxon đích là đơn vị phân loại của sinh vật biến đổi gen. Các phương pháp dựa vào taxon đích để đánh giá sự có mặt, chất lượng và số lượng ADN có nguồn gốc từ taxon và đôi khi còn được sử dụng là đơn vị chuẩn để định lượng tương đối vật liệu có nguồn gốc biến đổi gen.

Ví dụ: trình tự nucleotide của gen lectin Le1 đậu tương thu được từ Ngân hàng dữ liệu gen được sử dụng làm gen đơn đặc hiệu trong xác định đặc hiệu taxon đích để phát hiện thành phần từ đậu tương.

2.2. Phương pháp sàng lọc PCR để phát hiện ADN của sinh vật biến đổi gen

Sử dụng phương pháp sàng lọc PCR để phát hiện các yếu tố di truyền thông thường đối với một số sinh vật biến đổi gen như gen khởi động, gen kết thúc hoặc một số yếu tố di truyền được quan tâm khác. Phương pháp sàng lọc nhanh và đáng tin cậy số lượng lớn các mẫu thử.

Phát hiện sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật PCR chủ yếu dựa vào các cặp mồi đặc hiệu cho vùng promoter và terminator. Hầu hết các trình tự ADN chuyển vào hệ gen thực vật dưới sự điều khiển của CaMV 35S promoter, chỉ có một vài trường hợp sử dụng các promoter biểu hiện đặc hiệu ở phần chuyển hóa như rễ, thân, hạt... hay các promoter cảm ứng. Một số cây trồng biến đổi gen được cấp phép mang ít nhất một bản sao của: *35S promoter* và *T-Nos terminator* phân lập từ gen tổng hợp nopaline ở *Agrobacterium tumefaciens;* gen chọn lọc kanamycin nptII phân lập từ *Escherichia coli transposon 5* được sử dụng khá phổ biến; vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens* và virus khảm súp lơ (*Cauliflower mosaic virus*) gây hại cho thực vật, trong đó virus khảm súp lơ ngoài gây bệnh cho súp lơ còn gây bệnh cho các thành viên khác thuộc họ *Brassicaceae (Cruciferae)*, họ *Resedaceae* và *Solanaceae*. Vì thế, kết quả dương tính từ các mẫu thuộc họ *Brassicaceae, Resedaceae* và *Solanaceae* phải được xử lý cẩn thận. Để phân biệt giữa vật liệu nhiễm virus và vật liệu biến đổi gen cần kiểm chứng thêm bằng phương pháp phát hiện virus.

Đối với động vật biến đổi gen, thường các promoter sử dụng có nguồn gốc hoặc từ động vật như *metallothionein* (MT), *thymidine kinase, b-actin,*

amylase, insulin, b-lactoglobulin, adiposite P2 ... hoặc từ virus động vật như *Simian virus* (SV40), *Rous sarcoma virus* (RSV)... Do các promoter có nguồn gốc từ động vật dễ gây ra nhầm lẫn với promoter nội sinh của vật chủ, nên các promoter có nguồn gốc từ virus động vật có thể được sử dụng để sàng lọc sự có mặt của ADN có nguồn gốc động vật.

2.3. Phương pháp nhận dạng cấu trúc đặc thù (event specific) để phát hiện trình tự gen đích của các sản phẩm biến đổi gen

Sử dụng phương pháp này để phát hiện sự tổ hợp của các trình tự ADN được đưa vào hệ gen vật chủ, cấu trúc này chỉ tìm thấy trong các dòng có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen. Việc phát hiện ngô T25/"LibertyLink" kháng lại thuốc diệt cỏ nhờ biến đổi gen trong các nguyên liệu thô bằng cách khuếch đại vùng nối giữa trình tự ADN có nguồn gốc từ *promoter 35S-CaMV* và gen *pat* (gen kháng thuốc trừ cỏ). Phương pháp này không phân biệt được các giống ngô mà chỉ sử dụng để phát hiện sự có mặt của đoạn gen chuyển trong hạt và cây ngô.

Kích thước của đoạn gen đích sau khi khuếch đại bằng phản ứng PCR được xác định khi kích thước của sản phẩm PCR tương ứng với kích thước của đoạn ADN đích dự kiến. Các sản phẩm PCR được phân tích và xử lý bằng phương pháp điện di trên gel agarose và nhuộm bởi ethidium bromide. Gel agarose 1,5 - 3% thích hợp để phân tích các sản phẩm của PCR từ 150-1000 bp. Thang ADN chuẩn có kích thước trong khoảng 0,1-10 kb để phân biệt độ lớn các đoạn nucleotide khác nhau.

IV. Định lượng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật real-time PCR

1. Quy trình thực hiện

Thực hiện theo TCVN 12613:2019 (ISO 21570), các bước chính trong định lượng sản phẩm biến đổi gen bằng kỹ thuật real-time PCR bao gồm: chuẩn bị dụng cụ và hóa chất; xây dựng các đường chuẩn ADN cho gen chuẩn (gen nội sinh) và gen đích; tiến hành phản ứng real-time PCR; phân tích và xử lý kết quả.

2. Phương pháp thực hiện

Real-time PCR là phản ứng PCR động (kinetic PCR) mà trong đó số liệu phân tích được thu nhận thông qua phản ứng PCR; sự nhân bản các gen đặc hiệu và việc phát hiện các sản phẩm có thể được kết hợp trong cùng một bước tiến hành thông qua việc sử dụng các loại chất phát huỳnh quang trong phản ứng. Cường độ huỳnh quang biểu thị nồng độ sản phẩm PCR tạo thành. Phản ứng được xác định sau các điểm thời gian hoặc các chu kì PCR, trong đó sự nhân bản trình tự đích sẽ được phát hiện đầu tiên. Giá trị này được biểu thị với tên gọi là ngưỡng chu kì cycle threshold (Ct), đây chính là thời điểm mà cường độ huỳnh quang lớn hơn giá trị huỳnh quang cơ sở. Lượng ADN đích được nhân bản càng nhiều thì tín hiệu phát huỳnh quang càng nhanh, giá trị Ct sẽ càng thấp.

Trong real-time PCR, sử dụng các loại thuốc nhuộm liên kết ADN sợi đôi (SYBR Green) để phát huỳnh quang và các probe hoặc primer đặc hiệu chuỗi

(trình tự) được đánh dấu huỳnh quang (TaqMan PCR). Thiết bị ổn nhiệt chu kỳ (máy PCR) được gắn với một module phát hiện tín hiệu huỳnh quang để theo dõi tiến trình phản ứng khi sự khuếch đại xảy ra. Tín hiệu huỳnh quang đo được phản ánh số lượng sản phẩm được khuếch đại trong mỗi chu kỳ.

Trong phân tích định lượng ADN của sinh vật biến đổi gen và các sản phẩm có nguồn gốc biến đổi gen phải xác định một gen nội chuẩn - gen tham chiếu (là gen nội sinh của sinh vật chuyển gen) để chuẩn hóa phương pháp. Gen nội chuẩn này phải phù hợp với các điều kiện: i) trình tự có tính đặc hiệu cao; ii) có một bản sao duy nhất trong bộ gen đơn bội, iii) biểu hiện ổn định trong các dòng khác nhau của cùng một loài. Trong real-time PCR định lượng cần có hai loại phản ứng cho gen đích và cho gen tham chiếu. Đối với phương pháp này, hiệu quả nhân bản của các mẫu chuẩn và các mẫu nghiên cứu là như nhau.

Để dựng đường chuẩn của gen đích cần tách chiết ADN tổng số của mẫu chuẩn (là ADN tách chiết từ vật liệu chuẩn đã được chứng nhận như ADN của sinh vật biến đổi gen hay ADN plasmid mang trình tự gen đích) và mẫu đối chứng âm (vật liệu chuẩn đã biết không chứa trình tự gen đích).

Ví dụ: trong phân tích định lượng ADN từ các sản phẩm có nguồn gốc từ ngô chuyển gen Bt11, để dựng đường chuẩn của gen đích, ADN tổng số của ngô chuyển gen Bt11 (100% Bt là mẫu chuẩn đã được chứng nhận hợp lệ) và ngô không chuyển gen được tách chiết và định lượng. Pha loãng ADN của Bt11 thành các mẫu (M1-M6) mang số bản sao bộ gen đơn bội khác nhau như sau: M1:20000; M2:5000; M3: 1250; M4: 312; M5: 78; và M6: 19 (được biết bộ gen đơn bội của ngô có khối lượng 2,725 pg). Trộn ADN của Bt11 đã pha loãng với ADN của ngô không chuyển gen để đảm bảo lượng ADN ở mỗi mẫu là bằng nhau. Để dựng đường chuẩn của gen tham chiếu - *adh1 (gen nội chuẩn)*, ADN tổng số của ngô không chuyển gen được tách chiết, định lượng và pha loãng thành các mẫu (S1-S6) mang số bản sao bộ gen đơn bội khác nhau như sau: S1: 183486; S2: 61162; S3: 20387; S4: 6796; S5: 2265; và S6:755 (được biết bộ gen đơn bội của ngô có khối lượng 2,725 pg).

Hiệu chỉnh và tính toán kết quả:

Sử dụng dãy mẫu chuẩn đã pha loãng với nồng độ đã biết để xây dựng hai đường chuẩn, một cho gen nội chuẩn và một cho gen đích. Đường chuẩn biểu thị mối quan hệ tuyến tính giữa giá trị Ct và nồng độ ADN ban đầu, làm căn cứ để xác định số bản sao gen trong các mẫu phân tích.

Để định lượng tuyệt đối tỷ lệ phần trăm sinh vật biến đổi gen đối với một mẫu, cần xác định được 2 giá trị là số bản sao của gen đích chuyển gen và số bản sao của gen nội chuẩn.

Phương pháp tính: Tỷ lệ % sinh vật biến đổi gen = (số bản sao của gen đích/số bản sao của gen nội chuẩn) x 100%.

Trong đó: Tỷ lệ phần trăm (%) sinh vật biến đổi gen trong một mẫu là tỉ lệ % của số bản sao gen đích so với số bản sao gen chuẩn.

Để định lượng tương đối tỷ lệ phần trăm sinh vật biến đổi gen đối với một mẫu, cần xác định được 2 giá trị là số phần trăm của gen đích chuyển gen và số phần trăm của gen nội chuẩn.

Phương pháp tính: Tỷ lệ % sinh vật biến đổi gen = (số phần trăm của gen đích/số phần trăm của gen nội chuẩn) x 100%.

Trong đó: Tỷ lệ phần trăm (%) sinh vật biến đổi gen trong một mẫu là tỉ lệ % của số phần trăm gen đích so với số phần trăm gen nội chuẩn.

PHẦN 3. ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT

1. Định mức lao động công nghệ

1.1. Nội dung công việc

Dựa vào các tính chất cụ thể của trình tự ADN đích để xác định định tính (sự có mặt) và định lượng ADN có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen.

1.2. Định biên: nhóm 2 lao động gồm 1 Kỹ sư 1 và 1 Kỹ sư 4.

1.3. Định mức: công nhóm/mẫu

Bảng số 01

TT	Công việc	Mức
1	Tách chiết ADN	0,50
2	Xác định nồng độ ADN của sinh vật biến đổi gen	0,25
3	Phát hiện và nhận dạng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật PCR	0,60
4	Định lượng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật real-time PCR	0,60

2. Định mức vật tư và thiết bị

2.1. Định mức dụng cụ, năng lượng: ca/mẫu

2.1.1. Tách chiết ADN

a) Tách chiết ADN của các mẫu sinh học có nguồn gốc từ thực vật dựa trên CTAB; Tách chiết ADN của các mẫu sinh học có nguồn gốc từ động vật dựa trên phenol/cloroform

Bảng số 02

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
1	Áo bảo hộ lao động (BHLĐ)	cái	9	0,80
2	Giá để dụng cụ, hóa chất	cái	60	0,20
3	Đồng hồ treo tường	cái	48	0,20
4	Đồng hồ hẹn giờ	cái	24	0,07

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
5	Kính bảo hộ	cái	3	0,80
6	Ống đong (loại 50, 100, 250 ml)	ống	12	0,06
7	Hộp bảo quản mẫu 81 vị trí	hộp	24	0,40
8	Khay đựng mẫu 45 vị trí	cái	24	0,40
9	Hộp đựng đầu tip 10 µl tiệt trùng	hộp	24	0,40
10	Hộp đựng đầu tip 200 µl tiệt trùng	hộp	24	0,40
11	Máy trộn mẫu (vortex)	cái	60	0,02
12	Phích đá giữ mẫu	cái	24	0,40
13	PIPETman loại 2 µl	cái	36	0,10
14	PIPETman loại 10 µl	cái	36	0,10
15	PIPETman loại 100 µl	cái	36	0,10
16	PIPETman loại 1000 µl	cái	36	0,10
17	Bút viết	cái	6	0,02
18	Bút viết kính	cái	6	0,02
19	Sổ hướng dẫn thí nghiệm	quyển	24	0,02
20	Chày, cối sứ	bộ	12	0,02
21	Đèn neon 40W	bộ	48	0,80
22	Máy hút ẩm 2 kW	cái	36	0,05
23	Máy hút bụi 1,5 kW	cái	36	0,01
24	Quạt thông gió 40W	cái	12	0,13
25	Quạt trần 100W	cái	60	0,13
26	Điện năng	kWh		1,39

b) Phương pháp chiết ADN đối với nấm men và/hoặc nấm sợi thu được từ thực phẩm dựa trên phenol/cloroform

Bảng số 03

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
1	Áo BHLĐ	cái	9	0,80
2	Giá để dụng cụ, hóa chất	cái	60	0,40

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
3	Đồng hồ treo tường	cái	48	0,40
4	Đồng hồ hẹn giờ	cái	24	0,03
5	Kính bảo hộ	cái	3	0,40
6	Ống đong (loại 50, 100, 250 ml)	ống	12	0,06
7	Hộp bảo quản mẫu 81 vị trí	hộp	24	0,40
8	Khay đựng mẫu 45 vị trí	cái	24	0,40
9	Hộp đựng đầu tip 10 µl tiệt trùng	hộp	24	0,40
10	Hộp đựng đầu tip 200 µl tiệt trùng	hộp	24	0,40
11	Máy trộn mẫu (vortex)	cái	60	0,02
12	Phích đá giữ mẫu	cái	24	0,40
13	PIPETman loại 2 µl	cái	36	0,10
14	PIPETman loại 10 µl	cái	36	0,10
15	PIPETman loại 100 µl	cái	36	0,10
16	PIPETman loại 1000 µl	cái	36	0,10
17	Bút viết	cái	6	0,02
18	Bút viết kính	cái	6	0,02
19	Sổ hướng dẫn thí nghiệm	quyển	24	0,02
20	Đèn neon 40W	bộ	48	0,80
21	Máy hút ẩm 2 kW	cái	36	0,05
22	Máy hút bụi 1,5 kW	cái	36	0,01
23	Quạt thông gió 40W	cái	12	0,13
24	Quạt trần 100W	cái	60	0,13
25	Điện năng	kWh		1,39

2.1.2. Xác định nồng độ ADN của sinh vật biến đổi gen

Bảng số 04

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
1	Áo BHLĐ	cái	9	0,40
2	Bàn máy vi tính	cái	72	0,15

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
3	Ghế máy vi tính	cái	72	0,15
4	Chuột máy tính	cái	6	0,15
5	Ổn áp (chung) 10A	cái	48	0,04
6	Giá để dụng cụ, hóa chất	cái	48	0,20
7	Đồng hồ treo tường	cái	48	0,20
8	Kính bảo hộ	cái	12	0,40
9	Khay đựng mẫu 45 vị trí	cái	24	0,20
10	Hộp đựng đầu tip 10 µl tiệt trùng	hộp	24	0,20
11	Hộp đựng đầu tip 200 µl tiệt trùng	hộp	24	0,20
12	Máy trộn mẫu (vortex)	cái	60	0,02
13	PIPETman loại 2 µl	cái	36	0,05
14	PIPETman loại 10 µl	cái	36	0,05
15	PIPETman loại 100 µl	cái	36	0,05
16	PIPETman loại 1000 µl	cái	36	0,05
17	Bút viết	cái	6	0,02
18	Bút viết kính	cái	6	0,02
19	Sổ hướng dẫn thí nghiệm	quyển	24	0,02
20	Lò vi sóng 0,5 kW	cái	36	0,02
21	Đèn neon 40W	bộ	48	0,40
22	Máy hút ẩm 2 kW	cái	36	0,02
23	Máy hút bụi 1,5 kW	cái	36	0,01
24	Quạt thông gió 40W	cái	12	0,06
25	Quạt trần 100W	cái	60	0,06
26	Điện năng	kWh		0,75

2.1.3. Phát hiện và nhận dạng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật PCR

Bảng số 05

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
1	Áo BHLĐ	cái	9	0,96

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
2	Dép đi trong phòng	đôi	6	0,96
3	Bàn máy vi tính	cái	72	0,09
4	Ghế máy vi tính	cái	72	0,09
5	Chuột máy tính	cái	6	0,09
6	Ổn áp (chung) 10A	cái	48	0,02
7	Giá để dụng cụ, hóa chất	cái	60	0,24
8	Kính bảo hộ	cái	3	0,96
9	Hộp bảo quản mẫu 81 vị trí	hộp	24	0,48
10	Hộp đựng đầu tip 10 µl	hộp	24	0,48
11	Hộp đựng đầu tip 200 µl	hộp	24	0,48
12	Máy tính tay	cái	24	0,03
13	Phích đá giữ mẫu	cái	24	0,48
14	PIPETman loại 2 µl	cái	36	0,20
15	PIPETman loại 10 µl	cái	36	0,12
16	PIPETman loại 100 µl	cái	36	0,12
17	PIPETman loại 1000 µl	cái	36	0,12
18	Bút viết	cái	6	0,03
19	Bút viết kính	cái	6	0,03
20	Sổ thí nghiệm	quyển	48	0,03
21	Máy trộn mẫu (vortex) 0,1kW	cái	60	0,03
22	Đèn neon 40W	bộ	48	0,96
23	Máy hút ẩm 2kW	cái	36	0,06
24	Máy hút bụi 1,5 kW	cái	36	0,01
25	Quạt thông gió 40W	cái	12	0,16
26	Quạt trần 100W	cái	60	0,16
27	Điện năng	kWh		1,67

2.1.4. Định lượng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật phản ứng real-time PCR

Bảng số 06

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Thời hạn (tháng)	Mức (ca/mẫu)
1	Áo BHLĐ	cái	9	0,96
2	Dép đi trong phòng	đôi	6	0,96
3	Bàn máy vi tính	cái	72	0,18
4	Ghế máy vi tính	cái	72	0,18
5	Chuột máy tính	cái	6	0,18
6	Ổn áp (chung) 10A	cái	48	0,05
7	Đồng hồ treo tường	cái	48	0,24
8	Hộp bảo quản mẫu	hộp	24	0,48
9	Ống đỡ mao quản để ly tâm	hộp	36	0,10
10	Hộp đựng tip 10 µl tiệt trùng	hộp	24	0,48
11	Hộp đựng tip 200 µl tiệt trùng	hộp	24	0,48
12	Máy trộn mẫu (vortex) 0,1 kW	cái	72	0,03
13	PIPETman loại 2 µl	cái	36	0,12
14	PIPETman loại 10 µl	cái	36	0,12
15	PIPETman loại 100 µl	cái	36	0,12
16	PIPETman loại 1000 µl	cái	36	0,12
17	Bút viết	cái	6	0,03
18	Bút viết kính	cái	6	0,03
19	Sổ thí nghiệm	quyển	48	0,03
20	Đèn neon 40W	bộ	48	0,96
21	Máy hút ẩm 2 kW	cái	36	0,06
22	Máy hút bụi 1,5 kW	cái	36	0,01
23	Quạt thông gió 40W	cái	12	0,16
24	Quạt trần 100W	cái	60	0,16
25	Điện năng	kWh		1,67

2.2. Định mức thiết bị: ca/mẫu

2.2.1. Tách chiết ADN

Bảng số 07

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Công suất	Mức (ca/mẫu)
a	***Tách chiết ADN các mẫu sinh học có nguồn gốc từ thực vật dựa trên CTAB***			
1	Điều hòa nhiệt độ	cái	2,20	0,13
2	Nồi hấp dụng cụ	cái	2,00	0,02
3	Tủ hút độc	cái	1,00	0,40
4	Tủ lạnh bảo quản mẫu	cái	0,10	0,40
5	Máy ly tâm	cái	0,30	0,03
6	Cân phân tích	cái	0,01	0,03
7	Máy đo pH	cái	0,02	0,03
8	Bình chứa nitơ lỏng	cái		0,40
9	Máy ủ nhiệt	cái	0,10	0,40
10	Điện năng	kWh		6,85
b	***Tách chiết ADN các mẫu sinh học có nguồn gốc từ động vật dựa trên phenol/cloroform***			Theo quy định tại mục a trên
c	***Tách chiết ADN đối với nấm men, nấm sợi thu được từ thực phẩm dựa trên phenol/cloroform***			
1	Điều hòa nhiệt độ	cái	2,20	0,13
2	Nồi hấp dụng cụ	cái	2,00	0,03
3	Tủ hút độc	cái	1,00	0,40
4	Tủ lạnh bảo quản mẫu	cái	0,10	0,40
5	Máy ly tâm	cái	0,30	0,03
6	Cân phân tích	cái	0,01	0,03
7	Máy đo pH	cái	0,02	0,03
8	Bình chứa nitơ lỏng	cái		0,40
9	Máy ủ nhiệt	cái	0,10	0,40
10	Máy nghiền bi	cái	0,10	0,03
11	Điện năng	kWh		7,05

2.2.2. Xác định nồng độ ADN của sinh vật biến đổi gen

Bảng số 08

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Công suất	Mức (ca/mẫu)
1	Máy điều hòa	cái	2,20	0,06
2	Tủ lạnh giữ mẫu	cái	0,10	0,20
3	Máy ly tâm	cái	0,30	0,01
4	Máy soi gel nối với máy tính	cái	0,03	0,01
5	Bộ điện di ngang và nguồn điện	cái	0,05	0,05
6	Máy đo pH để bàn	cái	0,05	0,01
7	Cân phân tích	cái	0,01	0,01
8	Máy đo quang phổ	cái	0,05	0,08
9	Máy vi tính	cái	0,40	0,08
10	Máy in laser A4	cái	0,40	0,01
12	Điện năng	kWh		1,67

2.2.3. Phát hiện và nhận dạng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật PCR

Bảng số 09

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Công suất	Mức (ca/mẫu)
1	Máy điều hòa	cái	2,20	0,16
2	Máy ly tâm	cái	0,30	0,03
3	Tủ lạnh giữ mẫu	cái	0,10	0,48
4	Cân phân tích	cái	0,01	0,03
5	Máy soi gel nối với máy tính	cái	0,03	0,12
6	Máy nhân gen (PCR)	cái	0,30	0,06
7	Bộ điện di ngang và nguồn điện	cái	0,05	0,12
8	Máy vi tính	cái	0,40	0,09
9	Máy in laser A4	cái	0,40	0,01
11	Điện năng	kWh		4,06

2.2.4. Định lượng ADN của sinh vật biến đổi gen bằng kỹ thuật real-time PCR

Bảng số 10

TT	Danh mục dụng cụ, năng lượng	Đơn vị tính	Công suất	Mức (ca/mẫu)
1	Điều hòa nhiệt độ	cái	2,20	0,16
2	Máy real-time PCR	cái	0,45	0,18
3	Tủ lạnh bảo quản mẫu	cái	0,10	0,48
4	Máy ly tâm	cái	0,30	0,03
5	Tủ giữ mẫu đông lạnh (-20°C)	cái	0,15	0,48
6	Máy vi tính	cái	0,40	0,18
7	Máy in laser A4	cái	0,40	0,02
8	Máy photocopy	cái	1,50	0,05
9	Điện năng	kWh		6,40

2.3. Định mức vật liệu: tính cho 1 mẫu

2.3.1. Tách chiết ADN

a) Tách chiết ADN các mẫu sinh học có nguồn gốc từ thực vật dựa trên CTAB

Bảng số 11

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
1	Nitơ lỏng	lít	0,50
2	CTAB (500 g/lọ)	lọ	0,001
3	RNase (25 mg)	lọ	0,02
4	Na2EDTA (500 g/lọ)	lọ	0,002
5	Tris-Cl (500 g/lọ)	lọ	0,0002
6	Cloroform	lít	0,01
7	2-isopropanol	lít	0,0015
8	Nước cất khử ion vô trùng	lít	0,02
9	Proteinase K (25 mg)	lọ	0,05
10	Alpha amylase (100 mg)	lọ	0,005
11	Ethanol	lít	0,01
12	NaCl	kg	0,0011
13	HCl 37%	lít	0,005

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
14	NaOH	kg	0,001
15	Ống Falcon 50 ml (25 ống/túi)	túi	0,20
16	Ống Falcon 15 ml (50 ống/túi)	túi	0,04
17	Khẩu trang dùng 1 lần (50 chiếc/hộp)	hộp	0,08
18	Đầu côn loại 100, 200 µl (1000 cái/túi)	túi	0,02
19	Đầu côn loại 1000 µl (500 cái/túi)	túi	0,02
20	Ống eppendorf 1,5 ml (1000 cái/túi)	túi	0,03
21	Ống eppendorf 2 ml (1000 cái/túi)	túi	0,005
22	Hóa chất sát trùng tiêu chuẩn	lít	0,01

b) Tách chiết ADN các mẫu sinh học có nguồn gốc từ động vật dựa trên phenol/cloroform

Bảng số 12

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
1	Nitơ lỏng	lít	0,50
2	Natri dodecyl sulfat (SDS) 100 g	lọ	0,025
3	RNase (12 mg)	lọ	0,04
4	Na2EDTA (500 g/lọ)	lọ	0,004
5	Tris-Cl (500 g/lọ)	lọ	0,002
6	Cloroform	lít	0,0216
7	Phenol	lít	0,025
8	Isoamyl alcohol	lít	0,001
9	Nước cất khử ion vô trùng	lít	0,02
10	Proteinase K (25 mg)	lọ	0,16
11	Axit acetic băng	lít	0,001
12	Ethanol	lít	0,02
13	Kali acetat	kg	0,001
14	Ống Falcon 50 ml (25 ống/túi)	túi	0,2
15	Ống Falcon 15 ml (50 ống/túi)	túi	0,04
16	Khẩu trang dùng 1 lần (50 cái/hộp)	hộp	0,08
17	Đầu côn loại 100, 200 µl (1000 cái/túi)	túi	0,02

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
18	Đầu côn loại 1000 µl (500 cái/túi)	túi	0,04
19	Ống eppendorf 1,5 ml (1000 cái/túi)	túi	0,03
20	Ống eppendorf 2 ml (1000 cái/túi)	túi	0,015
21	Hóa chất sát trùng tiêu chuẩn	lít	0,01

c) Tách chiết ADN đối với nấm men và nấm sợi thu được từ thực phẩm dựa trên phenol/ cloroform

Bảng số 13

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
1	RNase (25 mg)	lọ	0,004
2	Na2EDTA(500 g/lọ)	lọ	0,0006
3	Tris-Cl (500 g/lọ)	lọ	0,0002
4	Cloroform	lít	0,0015
5	Phenol	lít	0,0016
6	Isoamyl alcohol	lít	0,0006
7	Nước cất khử ion vô trùng	lít	0,02
8	Natri dodecyl sulfat (SDS) 100 g	lọ	0,012
9	Axit acetic glacial	lít	0,001
10	Ethanol	lít	0,003
11	Kali acetat	kg	0,001
12	Ống Falcon 50 ml (25 ống/túi)	túi	0,10
13	Ống Falcon 15 ml (50 ống/túi)	túi	0,10
14	Khẩu trang dùng 1 lần (50 cái/hộp)	hộp	0,08
15	Đầu côn loại 100, 200 µl (1000 cái/túi)	túi	0,03
16	Đầu côn loại 1000 µl (500 cái/túi)	túi	0,02
17	Ống eppendorf 1,5 ml (1000 cái/túi)	túi	0,01
18	Ống eppendorf 2 ml (1000 cái/túi)	túi	0,01
19	Hạt thủy tinh 100 g	lọ	0,01
20	Hóa chất sát trùng tiêu chuẩn	lít	0,01

2.3.2. Xác định nồng độ ADN của sinh vật biến đổi gen (tính cho 1 mẫu)

Bảng số 14

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
1	Tris-Cl (1000 g/lọ)	lọ	0,02
2	Na2EDTA (500g/lọ)	lọ	0,001
3	H3BO3 (500g/lọ)	lọ	0,002
4	Glycerol (1000 ml/lọ)	lọ	0,005
5	Bromophenol blue (5g/lọ)	lọ	0,0005
6	Nước cất khử ion vô trùng	lít	1,00
7	Ethidium bromide (10 mg/lọ)	lọ	0,05
8	Thang ADN chuẩn 1 kb (100 µl/ống)	ống	0,05
9	Agarose (100 g/lọ)	lọ	0,005
10	Hóa chất sát trùng tiêu chuẩn	lít	0,01
11	Găng tay (dùng 1 lần)	hộp	0,06
12	Parafilm (0,1 x 38m)	cuộn	0,001
13	Đầu côn loại 10 µl (1000 cái/túi)	túi	0,05
14	Đầu côn loại 100, 200 µl (1000 cái/túi)	túi	0,02
15	Đầu côn loại 1000 µl (500 cái/túi)	túi	0,05
16	Cuvet nhựa	cái	5,00
17	Ống eppendorf 1,5 ml (1000 cái/túi)	túi	0,025

2.3.3. Phát hiện và nhận dạng ADN của sinh vật biến đổi gen: tính cho 1 mẫu - sử dụng 5 cặp mồi

Bảng số 15

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
1	Các cặp mồi (Primers)	cặp mồi	0,005
2	Taq polymerase (100 units/lọ)	lọ	0,05
3	dNTPs 100 mM, 1ml/lọ	lọ	0,005
4	Ethidium bromide (10 mg/lọ)	lọ	0,10
5	Tris Cl (500 g/lọ)	lọ	0,08
6	EDTA (500g/lọ)	lọ	0,002
7	Glycerol (1000 ml/lọ)	lọ	0,0005

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
8	Bromophenol blue (5g/lọ)	lọ	0,0005
9	Nước cất khử ion vô trùng	lít	1,50
10	Agarose (100 g/lọ)	lọ	0,01
11	Thang ADN chuẩn 1 kb (100 µl/ống)	ống	0,1
12	Hóa chất sát trùng tiêu chuẩn	lít	0,05
13	Găng tay (dùng 1 lần)	hộp	0,06
14	Khẩu trang (50 cái/hộp)	hộp	0,08
15	Đầu côn loại 10 µl (1000 cái/túi)	túi	0,05
16	Đầu côn loại 100 µl, 200 µl (1000 cái/túi)	túi	0,04
17	Ống PCR 0,2 ml (1000 cái/túi)	túi	0,05
18	Ống eppendorf 1,5 ml (1000 cái/túi)	túi	0,01

2.3.4. Định lượng ADN của sinh vật biến đổi gen: tính cho 1 mẫu

Bảng số 16

TT	Danh mục vật liệu	Đơn vị tính	Mức
1	Các cặp mồi nucleotide	cặp mồi	0,005
2	Các trình tự nucleotide đặc hiệu chuỗi được đánh dấu huỳnh quang (mẫu dò)	Mẫu dò	0,005
3	Nước cất khử ion vô trùng	lít	0,005
4	Taqman Master (bao gồm: Taq AND Polymerase, đệm phản ứng, MgCl2 và dNTP (dùng dUTP thay thế dTTP)	kít	0,17
5	Uracil N-glycosylase (tối ưu)	kít	0,02
6	Đầu côn loại 10 µl (1000 cái/túi)	túi	0,02
7	Đầu côn loại 100, 200 µl (1000 cái/túi)	túi	0,02
8	Ống eppendorf loại 1,5 ml (500 cái/túi)	túi	0,02
9	Ống mao quản cho phản ứng real-time PCR (96 ống/hộp)	hộp	0,5
10	Hóa chất sát trùng tiêu chuẩn	lít	0,10
11	Găng tay (dùng 1 lần)	hộp	0,06
12	Giấy A4	ram	0,02
13	Mực in	hộp	0,004
14	Mực photocopy	hộp	0,008