**ỨNG DỤNG CHẾ PHẨM POLYPHENOLS CHIẾT XUẤT TỪ CÂY CHÈ**

**TRONG SẢN XUẤT THUỐC LÁ ĐIẾU**

Chu Cao Khánh, Nguyễn Việt Hà

**ABSTRACT**

The experimental results show that, green tea polyphenols applied to cut rag tobacco of 0,6-0,8%w/w as casing or 0,2-0,3%w/w as flavoring (test samples) could improve the sensory properties of the obtained cigarettes in the manner of cigarette flavor and taste, while the tar and nicotine content in cigarette smoke remained similar. Furthermore, the harmful total N-nitrosamines content in cigarette smoke of the test samples had reduced significantly from 34,6 to 52,5% compared with the control sample.

**TÓM TẮT**

Kết quả nghiên cứu cho thấy mẫu thuốc lá điếu thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu (tỷ lệ 0,6-0,8%w/w) hoặc hương (tỷ lệ 0,2-0,3%w/w) giúp cải thiện chất lượng cảm quan, không ảnh hưởng tới hàm lượng nicotin và tar trong khói, và đặc biệt hàm lượng chất độc hại N-nitrosamines trong khói giảm từ 34,6 - 52,4% so với mẫu đối chứng.

**I. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Chè xanh là một loại thực phẩm phổ biến có lịch sử lâu đời đối với nhiều quốc gia trên thế giới, và trong y học phương đông được xem như là phương thuốc có nhiều công dụng hữu hiệu. Nghiên cứu cơ chế và ứng dụng chè xanh vào các lĩnh vực thực phẩm, dược phẩm và y học đã và đang được đẩy mạnh từ nửa sau thế kỷ 20. Trong đó, ứng dụng hoạt tính chống ôxy hóa mạnh của các hợp chất polyphenols trong chè xanh để điều trị các loại bệnh ung thư là hướng nghiên cứu có nhiều triển vọng và thu được một số kết quả khả quan.

Đối với ngành công nghiệp thuốc lá, xuất phát từ ý tưởng nghiên cứu phát triển hương liệu, đem lại những trải nghiệm độc đáo, quen thuộc với truyền thông văn hóa Á Đông, Viện Thuốc lá đã thực hiện nhiệm vụ khoa học nghiên cứu ứng dụng chế phẩm polyphenols chiết xuất từ cây chè trong sản xuất thuốc lá điếu nhằm cải thiện chất lượng cảm quan, đa dạng hóa sản phẩm, đáp ứng nhu cầu thị hiếu người tiêu dùng và đồng thời giảm thiểu một số chất độc hại trong khói thuốc, hạn chế tác hại của thuốc lá tới sức khỏe cộng đồng.

**II. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu**

*Đối tượng nghiên cứu*

Chế phẩm polyphenols chiết xuất từ chè xanh dùng trong công nghiệp thực phẩm.

*Phạm vi nghiên cứu*

Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm polyphenols chiết xuất từ cây chè, bổ sung dưới dạng liệu, dạng hương trong sản xuất thuốc lá điếu.

**2. Nội dung nghiên cứu**

Đánh giá các mẫu chế phẩm polyphenols chiết xuất từ cây chè ứng dụng trong sản xuất thuốc lá điếu.

Đánh giá chất lượng cảm quan, phân tích hàm lượng nicotin, tar và N-nitrosamines trong khói các mẫu thuốc lá bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu, dạng hương.

**3. Phương pháp nghiên cứu**

Phân tích hàm lượng polyphenols tổng số theo TCVN 9745-1:2012

Phân tích hàm lượng nicotin trong khói thuốc lá theo TCVN 6679:2000 (ISO 10315:1991)

Phân tích hàm lượng tar trong khói thuốc lá theo TCVN 6680:2000 (ISO 4387:1991)

Phân tích hàm lượng N-nitrosamines trong khói thuốc lá theo FIRI.M.300 (LC-MS/MS) tại Trung tâm phân tích và giám định thực phẩm quốc gia - Viện Công nghiệp Thực phẩm

Đánh giá chất lượng cảm quan thuốc lá theo TCN 26-01-03.

Xử lý số liệu theo phương pháp Kiểm định One way Anova, sử dụng phần mềm SPSS 18 **(Statistical Package for the Social Sciences).**

**III. KẾT QUẢ**

**1. Đánh giá chế phẩm polyphenols**

Nhóm nghiên cứu đã thu thập được 05 mẫu chế phẩm polyphenols thương mại, dùng trong công nghiệp thực phẩm, có thể sử dụng trực tiếp, không gây độc hại, dạng dịch lỏng hoặc dạng bột (độ tan cao), phù hợp sử dụng trong công nghiệp thuốc lá. Đánh giá chất lượng các mẫu chế phẩm thể hiện tại Bảng 1 như sau:

Bảng 1: Đánh giá tính chất cảm quan, vật lý và hàm lượng polyphenols các mẫu chế phẩm

| **TT** | **Ký hiệu mẫu** | **Tính chất cảm quan** | **Tính chất vật lý** | | | | | **Hàm lượng polyphenols tổng số** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Độ tan 20°C**  **(g/100ml nước)** | **Tỷ trọng**  **(20°C)** | **Độ bền mùi** | | |
| **70°C** | **90°C** | **110°C** |
| 1 | Mẫu P1 | - Trạng thái: bột mịn màu cam nhạt  - Hương thơm: thoảng hương chè nhẹ, không nổi bật, ít đặc trưng.  - Vị: chát và đắng | 70 | 1,15 | ++ | + |  | 72,03 % |
| 2 | Mẫu P2 | - Trạng thái: bột mịn màu nâu vàng  - Hương thơm: thoảng hương chè nhẹ, không nổi bật, ít đặc trưng.  - Vị: chát và đắng gắt | 66 | 1,15 | + |  |  | 56,96 % |
| 3 | Mẫu P3 | - Trạng thái: bột mịn màu nâu vàng sậm  - Hương thơm: thoảng hương chè nhẹ, không nổi bật, ít đặc trưng.  - Vị: chát và đắng gắt | 68 | 1,16 | ++ | + |  | 65,88 % |
| 4 | Mẫu P4 | - Trạng thái: dịch lỏng màu nâu nhạt  - Hương thơm: hương chè thanh nổi, đặc trưng. | Tan vô hạn | 1,01 | +++ | + |  | 0,002 % |
| 5 | Mẫu P5 | - Trạng thái: dịch lỏng màu xanh đậm  - Hương thơm: hương chè dịu, khá đặc trưng.  - Vị: chát, đắng hậu ngọt | Tan vô hạn | 1,16 | +++ | + |  | 12,17 % |

Mẫu P1, P2 và P3 là các chế phẩm polyphenols tinh chế ở dạng bột, vì vậy, hương chè ít nổi bật, độ bền mùi thấp, mất mùi khi sấy ở 70°C; độ tan tốt 66 - 70g/100ml nước, tỷ trọng 1,15 – 1,16; hàm lượng polyphenols các khá cao 56,96 – 72,03%.

Mẫu P4 là hương chè trong sản xuất thuốc lá điếu, dạng dung dịch hương thơm nổi trội, đặc trưng nhưng độ bền nhiệt kém, mất mùi thơm trong điều kiện sấy 90**°**C; tỷ trọng khá phù hợp 1,01 nhưng hàm lượng hợp chất polyphenols rất thấp (0,002%). Như vậy, có thể thấy hương chè hiện đang sử dụng trong sản xuất thuốc lá điếu với mục đích cải thiện hương thơm nhưng chưa tận dụng các đặc tính quý giá của hoạt chất polyphenols.

Mẫu P5 là dịch chiết chè xanh, có hương chè dịu, đặc trưng, độ bền nhiệt kém, mất mùi trong điều kiện sấy 90**°**C; tỷ trọng 1,16; phương pháp chiết tách đơn giản, hàm lượng polyphenols thấp 12,17%.

Qua đánh giá sơ bộ các chế phẩm polyphenols đều có tính chất vật lý phù hợp ứng dụng sản xuất hương, liệu thuốc lá. Tuy nhiên, xét về hàm lượng polyphenols, các mẫu P1, P2, P3 là các chế phẩm phù hợp để sử dụng là thành phần chủ yếu trong sản xuất hương, liệu chè xanh có hàm lượng polyphenols cao. Theo đó, nhóm thực hiện lựa chọn 03 chế phẩm P1, P2 và P3 thực hiện thí nghiệm bổ sung dạng hương, liệu trong sản xuất thuốc lá điếu nhằm khảo sát chất lượng cảm quan, thành phần nicotin, tar và chất độc hại N-nitrosamines trong khói thuốc lá.

**2. Kết quả đánh giá cảm quan, hàm lượng nicotin, tar và N-nitrosamines trong khói các mẫu thuốc lá bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu.**

Thông thường trong sản xuất thuốc lá điếu, lượng liệu được pha loãng và phối trộn cùng nguyên liệu thuốc lá với tỷ lệ từ 3 - 5%w/w. Đối với quy mô phòng thí nghiệm, nhóm nghiên cứu khảo sát thử nghiệm bổ sung các mẫu chế phẩm polyphenols P1, P2, P3 dạng liệu trên nền sợi thuốc lá với tỷ lệ sử dụng 4% (trong đó, pha chế mẫu chế phẩm với tỷ lệ 0,4; 0,6; 0,8% và bổ sung PG, nước đủ để đạt 4% phun liệu). Ký hiệu và tỷ lệ sử dụng các mẫu thử liệu thể hiện tại Bảng 2 như sau:

Bảng 2: Công thức phối chế liệu sử dụng chê phẩm polyphenols

| **TT** | **Chế phẩm bổ sung** | **Ký hiệu mẫu** | **Tỷ lệ sử dụng (%)** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bột chế phẩm** | **Nước** | **Propylene Glycol** | **Tổng** |
| 1 | Chế phẩm P1 | Liệu L1NĐ1 | 0,8 | 3,0 | 0,2 | 4,0 |
| 2 | Liệu L1NĐ2 | 0,6 | 3,2 | 0,2 | 4,0 |
| 3 | Liệu L1NĐ3 | 0,4 | 3,4 | 0,2 | 4,0 |
| 4 | Chế phẩm P2 | Liệu L2NĐ1 | 0,8 | 3,0 | 0,2 | 4,0 |
| 5 | Liệu L2NĐ2 | 0,6 | 3,2 | 0,2 | 4,0 |
| 6 | Liệu L2NĐ3 | 0,4 | 3,4 | 0,2 | 4,0 |
| 7 | Chế phẩm P3 | Liệu L3NĐ1 | 0,8 | 3,0 | 0,2 | 4,0 |
| 8 | Liệu L3NĐ2 | 0,6 | 3,2 | 0,2 | 4,0 |
| 9 | Liệu L3NĐ3 | 0,4 | 3,4 | 0,2 | 4,0 |

Bảng 3: Kết quả đánh giá cảm quan các mẫu thuốc lá bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu.

| **TT** | **Chế phẩm bổ sung dạng liệu** | **Tên mẫu** | **Hương thơm** | **Khẩu vị** | **Độ nặng** | **Độ cháy** | **Đặc điểm sợi** | **Tổng điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Chế phẩm P1 | Mẫu L1NĐ1 | 11,9 | 13,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 40,3 |
| 2 | Mẫu L1NĐ2 | 12,6\* | 14,2\* | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 41,3 |
| 3 | Mẫu L1NĐ3 | 11,7 | 13,1 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 39,3 |
| 4 | Mẫu L1ĐC (đ/c) | 10,9 | 12,5 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 37,9 |
| 5 | Chế phẩm P2 | Mẫu L2NĐ1 | 12,2\* | 13,9\* | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 40,6 |
| 6 | Mẫu L2NĐ2 | 12,1 | 13,4 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 40,0 |
| 7 | Mẫu L2NĐ3 | 11,7 | 13,2 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 39,4 |
| 8 | Mẫu L2ĐC (đ/c) | 10,9 | 12,3 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 37,7 |
| 9 | Chế phẩm P3 | Mẫu L3NĐ1 | 12,1 | 13,7 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 40,3 |
| 10 | Mẫu L3NĐ2 | 11,7 | 12,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 39,1 |
| 11 | Mẫu L3NĐ3 | 10,3 | 12,4 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 37,2 |
| 12 | Mẫu L3ĐC (đ/c) | 11,3 | 12,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,7 |

*(đ/c): mẫu đối chứng; \*: trung bình có sự khác biệt so với đối chứng, khoảng tin cậy 95%*

Thí nghiệm sử dụng chế phẩm P1 dạng liệu: kết quả điểm đánh giá chỉ tiêu hương và vị mẫu L1NĐ2 (hương 12,6; vị 14,2 điểm) cho thấy có sự khác biệt và cao hơn so với mẫu đối chứng 1,7 điểm (10,9 và 12,5 điểm; p = 0,010 và 0,020 < 0,050). Mẫu L1NĐ2 được đánh giá có hương dễ chịu, hài hòa, bền mùi khá, che tạp khí khá tốt, vị dễ chịu. Mẫu đối chứng hương khá, lộ thô mùi nguyên liệu, vị cay nóng rõ.

Thí nghiệm sử dụng chế phẩm P2 dạng liệu: mẫu L2NĐ1 có điểm hương, vị là 12,2 và 13,9 điểm; cao hơn 1,3 – 1,6 điểm so với mẫu đối chứng (hương 10,9; vị 12,3 điểm, p = 0,003 và 0,041 < 0,050). Mẫu L2NĐ1 hương dễ chịu, hài hòa, khá bền mùi, che tạp khí tốt, vị khá, hơi cay nóng. Mẫu đối chứng hương khá, lộ thô mùi nguyên liệu, vị cay nóng rõ.

Thí nghiệm sử dụng chế phẩm P3 dạng liệu: các mẫu thí nghiệm L3NĐ1 và L3NĐ2 có giá trị tuyệt đối điểm hương, vị nhỉnh hơn 0,4 – 0,8 điểm so với mẫu đối chứng (hương 11,3; vị 12,9 điểm). Tuy nhiên, kết quả kiểm định trung bình cho thấy các mẫu thí nghiệm khi bổ sung chế phẩm P3 có hương và vị không có sự khác biệt so với mẫu đối chứng về mặt thống kê, thậm chí, mẫu L3NĐ3 có hương lộ tạp, vị cay nóng; điểm hương 10,3 và vị 12,4 điểm; thấp hơn 0,5 – 1,0 điểm so với mẫu đối chứng.

Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy việc sử dụng chế phẩm polyphenols P1, P2 bổ sung dưới dạng liệu lên nền sợi thuốc lá với tỷ lệ sử dụng 0,6 - 0,8%w/w giúp cải thiện chất lượng cảm quan về chỉ tiêu hương, vị (giảm tạp khí, giảm cay nóng) và không gây ảnh hưởng tới độ nặng, độ cháy và đặc điểm sợi của thuốc lá điếu.

Bảng 4: Kết quả phân tích hàm lượng Tar, Nicotin trung bình trong khói mẫu thuốc lá đối chứng và mẫu thuốc lá thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu (tỷ lệ 0,6%w/w)

| **TT** | **Tên mẫu** | **Tổng chất ngưng tụ khói trùng bình (mg/điếu)** | **Hàm lượng nước trung bình (mg/điếu)** | **Hàm lượng nicotin trung bình (mg/điếu)** | **Hàm lượng Tar trung bình (mg/điếu)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Mẫu đối chứng (đ/c) | 20,0 | 2,0 | 1,49 | 16,6 |
| 2 | Mẫu thử liệu | 20,2 | 2,0 | 1,53 | 16,7 |
| *Chênh lệch so với đ/c* | *0,2* | *-* | *0,04* | *0,1* |

Sử dụng cùng nền sợi, các kết quả về hàm lượng tổng chất ngưng tụ, hàm lượng nước, hàm lượng nicotin và hàm lượng tar trung bình trong khói của mẫu thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu tương đương so với mẫu đối chứng (p=0,699 – 1,000 > 0,050). Như vậy, ứng dụng bổ sung chế phẩm polyphenols dưới dạng liệu không ảnh hưởng tới hàm lượng nicotin, tar trong khói của thuốc lá điếu.

Bảng 5: Kết quả phân tích hàm lượng N-Nitrosamines trung bình trong khói mẫu thuốc lá đối chứng và mẫu thuốc lá thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu (tỷ lệ 0,6%w/w)

| **TT** | **Tên mẫu** | **Tổng số**  **(ng/điếu)** | **NNN**  **(ng/điếu)** | **NAT**  **(ng/điếu)** | **NAB**  **(ng/điếu)** | **NNK**  **(ng/điếu)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Mẫu đối chứng | 120,15 | 42,48 | 40,92 | 19,94 | 16,81 |
| 2 | Mẫu thử liệu | 57,20\* | 25,08 | 12,62\* | 10,86 | 8,64 |
| *Chênh lệch so với đc* | *-62,95* | *-17,40* | *-28,30* | *-9,08* | *-8,17* |

*\*: trung bình có sự khác biệt so với đối chứng với khoảng tin cậy 95%*

Mẫu thử liệu có hàm lượng trung bình các hợp chất NNN, NAT, NAB, NNK lần lượt là 25,08; 12,62; 10,86 và 8,64 ng/điếu; thấp hơn 8,17 – 28,30 ng/điếu so với mẫu đối chứng (lần lượt là 42,48; 40,92; 19,94; 16,81 ng/điếu). Theo đó, hàm lượng N-nitrosamines tổng số trung bình của mẫu thử liệu 57,20 ng/điếu thấp hơn 62,95 ng/điếu (tương đương giảm 52,4%) so với mẫu đối chứng 120,15 ng/điếu (p=0,004 < 0,050).

**3. Kết quả đánh giá cảm quan, hàm lượng nicotin, tar và N-nitrosamines trong khói các mẫu thuốc lá bổ sung chế phẩm polyphenols dạng liệu.**

Hiện nay, hương được sử dụng sản xuất thuốc lá điếu thường sử dụng tỷ lệ ≤ 1%. Nhóm nghiên cứu khảo sát thử nghiệm bổ sung các mẫu chế phẩm polyphenols P1, P2, P3 dạng hương trên nền sợi thuốc lá nguyên liệu với tỷ lệ 1% (trong đó pha chế mẫu chế phẩm với tỷ lệ 0,1; 0,2; 0,3% và bổ sung PG và cồn 75 đủ để đạt 1% phun hương). Ký hiệu các mẫu và kết quả đánh giá cảm quan như sau:

Bảng 6: Công thức phối chế hương sử dụng chê phẩm polyphenols

| **TT** | **Chế phẩm bổ sung** | **Ký hiệu mẫu** | **Tỷ lệ sử dụng (%)** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bột chế phẩm** | **Propylene Glycol** | **Cồn 75** | **Tổng** |
| 1 | Chế phẩm P1 | H1NĐ1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 1,0 |
| 2 | H1NĐ2 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 1,0 |
| 3 | H1NĐ3 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 1,0 |
| 4 | Chế phẩm P2 | H2NĐ1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 1,0 |
| 5 | H2NĐ2 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 1,0 |
| 6 | H2NĐ3 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 1,0 |
| 7 | Chế phẩm P3 | H3NĐ1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 1,0 |
| 8 | H3NĐ2 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 1,0 |
| 9 | H3NĐ3 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 1,0 |

Bảng 7: Kết quả đánh giá cảm quan các mẫu thuốc lá thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng hương.

| **TT** | **Chế phẩm bổ sung dạng hương** | **Tên mẫu** | **Hương thơm** | **Khẩu vị** | **Độ nặng** | **Độ cháy** | **Đặc điểm sợi** | **Tổng điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Chế phẩm P1 | Mẫu H1NĐ1 | 11,7\* | 13,0 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 39,2 |
| 2 | Mẫu H1NĐ2 | 11,1 | 12,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,5 |
| 3 | Mẫu H1NĐ3 | 11,6\* | 12,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 39,0 |
| 4 | Mẫu H1ĐC (đ/c) | 10,5 | 12,7 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 37,7 |
| 5 | Chế phẩm P2 | Mẫu H2NĐ1 | 11,5 | 12,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,9 |
| 6 | Mẫu H2NĐ2 | 12,0\* | 13,4 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 39,9 |
| 7 | Mẫu H2NĐ3 | 11,2 | 12,9 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,6 |
| 8 | Mẫu H2ĐC (đ/c) | 11,1 | 12,6 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,2 |
| 9 | Chế phẩm P3 | Mẫu H3NĐ1 | 11,7\* | 12,6 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,8 |
| 10 | Mẫu H3NĐ2 | 11,4 | 12,5 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,4 |
| 11 | Mẫu H3NĐ3 | 11,4 | 12,5 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 38,4 |
| 12 | Mẫu H3ĐC (đ/c) | 10,4 | 11,5 | 7,0 | 3,0 | 4,5 | 36,4 |

*(đ/c): mẫu đối chứng; \*: trung bình có sự khác biệt so với đối chứng, khoảng tin cậy 95%*

- Thí nghiệm sử dụng chế phẩm P1 dạng hương: điểm đánh giá chỉ tiêu hương mẫu H1NĐ1 và H1NĐ3 (11,7; 11,6 điểm) cao hơn so với mẫu đối chứng 1,1 – 1,2 điểm (10,5 điểm; p=0,005 và 0,011 < 0,050). Mẫu H1NĐ1 được đánh giá có hương ngoài điếu thoảng hương chè, hương khi hút hài hòa nhưng ít bền mùi, che tạp khí khá tốt; mẫu H3NĐ3 có hương chè ngoài điếu yếu, hương khi hút thơm hài hòa nhưng ít bền mùi, giảm tạp khí khá.

- Thí nghiệm sử dụng chế phẩm P2 dạng hương: mẫu H2NĐ2 có điểm hương là 12,0 điểm; cao hơn 0,9 điểm so với mẫu đối chứng (hương 11,1 điểm; p=0,010 < 0,050). Mẫu H2NĐ2 có hương ngoài điếu thoảng hương chè khá hấp dẫn; hương khi hút thơm dễ chịu, bền mùi khá, giảm tạp khí tốt.

- Thí nghiệm sử dụng chế phẩm P3 dạng hương: mẫu H3NĐ1 có điểm hương là 11,7 điểm; cao hơn 1,3 điểm so với mẫu đối chứng (hương 10,4 điểm; p=0,020 < 0,050). Mẫu H3NĐ1có hương ngoài điếu thoảng hương chè khá, hương khi hút thơm phù hợp, hài hòa ít bền mùi, giảm tạp khí khá tốt.

Qua kết quả thí nghiệm có thể thấy sử dụng chế phẩm polyphenols bổ sung dưới dạng hương vào nền sợi thuốc lá với tỷ lệ sử dụng 0,2 - 0,3% (2 - 3g/1 kg) giúp cải thiện chỉ tiêu hương thơm của thuốc lá điếu: hương ngoài điếu thoảng mùi chè khá, hương thơm khi hút khá phù hợp, che tạp khí khá.

Bảng 8: Kết quả phân tích hàm lượng Tar, Nicotin trung bình trong khói mẫu thuốc lá đối chứng và mẫu thuốc lá thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng hương (0,2%w/w)

| **TT** | **Tên mẫu** | **Tổng chất ngưng tụ khói (mg/điếu)** | **Hàm lượng nước (mg/điếu)** | **Hàm lượng nicotin (mg/điếu)** | **Hàm lượng Tar (mg/điếu)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Mẫu đối chứng | 20,0 | 2,0 | 1,49 | 16,6 |
| 2 | Mẫu thử hương | 20,0 | 2,0 | 1,41 | 16,6 |
| *Chênh lệch so với đc* | *-* | *-* | *-0,08* | *-* |

Hàm lượng tổng chất ngưng tụ, hàm lượng nước, hàm lượng nicotin và hàm lượng tar trung bình trong khói của mẫu thử hương tương đương so với mẫu đối chứng (p=0,094 – 0,980 > 0,050). Theo đó, ứng dụng bổ sung chế phẩm polyphenols dưới dạng hương không ảnh hưởng hàm lượng nicotin, tar trong khói của thuốc lá điếu.

Bảng 9: Kết quả phân tích hàm lượng N-nitrosamines trung bình trong khói mẫu thuốc lá đối chứng và mẫu thuốc lá thí nghiệm bổ sung chế phẩm polyphenols dạng hương (0,2%w/w)

| **TT** | **Tên mẫu** | **Tổng số**  **(ng/điếu)** | **NNN**  **(ng/điếu)** | **NAT**  **(ng/điếu)** | **NAB**  **(ng/điếu)** | **NNK**  **(ng/điếu)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Mẫu đối chứng | 120,15 | 42,48 | 40,92 | 19,94 | 16,81 |
| 3 | Mẫu thử hương | 78,55\* | 21,91 | 21,92\* | 18,98 | 15,74 |
| *Chênh lệch so với đc* | *-41,60* | *-20,57* | *-19,00* | *-0,96* | *-1,07* |

*\*: trung bình có sự khác biệt so với đối chứng với khoảng tin cậy 95%*

Mẫu thử hương có hàm lượng trung bình các hợp chất NNN, NAT, NAB, NNK lần lượt là 21,91; 21,92; 18,98 và 15,74 ng/điếu; thấp hơn 0,96 – 20,57 ng/điếu so với mẫu đối chứng. Hàm lượng N-nitrosamines tổng số trung bình của mẫu thử hương 78,55 ng/điếu; giảm 41,59 ng/điếu (tương đương giảm 34,6%) so với mẫu đối chứng 120,15 ng/điếu (p=0,039 < 0,050).

**IV. KẾT LUẬN**

Đề tài đã thu thập, đánh giá chất lượng và lựa chọn 03 chế phẩm có tính chất vật lý phù hợp, hàm lượng polyphenols 56,96 – 72,03%; có khả năng cải thiện chất lượng cảm quan thuốc lá điếu, định hướng sử dụng như thành phần chủ yếu trong sản xuất hương liệu chè xanh có hàm lượng polyphenols cao.

Kết quả thí nghiệm cho thấy bổ sung chế phẩm polyphenols dưới dạng liệu tỷ lệ 0,6 - 0,8%w/w; dạng hương tỷ lệ 0,2 - 0,3%w/w giúp cải thiện chất lượng cảm quan chỉ tiêu hương, vị của thuốc lá điếu và không gây ảnh hưởng tới hàm lượng nicotin, tar trong khói thuốc. Đặc biệt, hàm lượng N-nitrosamines trong khói giảm từ 34,6 – 52,4% so với đối chứng.

Phản biện: TS. Từ Việt Phú