

Bước đầu sử dụng mật rỉ đường mía thay thế một phần nhựa đường trong bê tông nhựa

■ TS. LÊ VĂN PHÚC; TS. NGUYỄN VĂN DU

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Trong những năm gần đây, các nghiên cứu đã bắt đầu sử dụng nhựa đường sinh học để thay thế dần nhựa đường truyền thống trong việc chế tạo bê tông nhựa (BTN) nhằm giảm phát thải khí nhà kính do hoạt động sản xuất chế tạo BTN xây dựng mặt đường ô tô. Trên cơ sở kết quả thí nghiệm trong phòng, bài báo giới thiệu kết quả bước đầu sử dụng mật rỉ đường mía thay thế một phần nhựa đường trong BTN.

TỪ KHÓA: Mật rỉ đường mía, bê tông nhựa, độ ổn định Marshall, cường độ nén ép chế.

ABSTRACT: Recently, the bio-asphalts in new asphalt mixtures are one of the main areas of interest within the pavement engineering field for their renewable resources since if this binder can be used in the field construction, it reduces the greenhouse gas emission. Based on the laboratory results, this paper presents the initial results of using use of molasses as a replacement for asphalt binder in pavement construction.

KEYWORDS: Sugarcane molasses, asphalt concrete, Marshall stability, indirect tensile strength.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

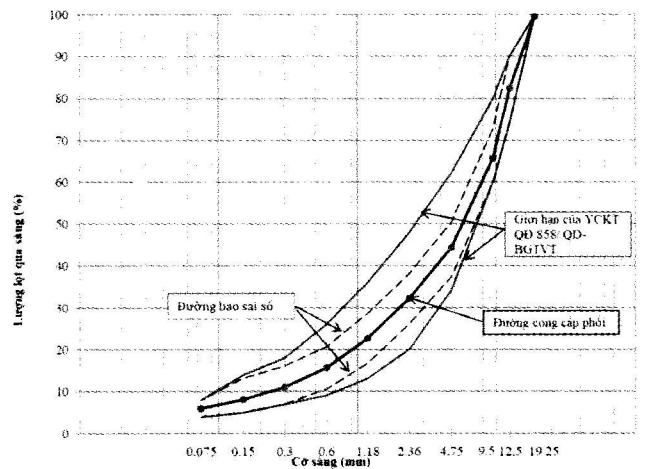
Nhựa đường là chất kết dính rất quan trọng trong chế tạo BTN. Giá thành của BTN được quyết định phần lớn từ hàm lượng nhựa đường trong hỗn hợp BTN. BTN không những được sử dụng trong đường ô tô mà còn sử dụng rộng rãi trong đường đô thị và đường sân bay, trong khi nguồn nhựa đường ngày càng khan hiếm trong những thập niên tới. Do vậy, cần tìm các loại vật liệu mới để thay thế một phần nhựa đường truyền thống là hết sức cần thiết. Việc sử dụng mật rỉ đường để thay thế một phần nhựa đường truyền thống đã được một số nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm trong thời gian gần đây. Mật rỉ đường mía là một phụ phẩm - sản phẩm cuối cùng của quá trình sản xuất đường từ mía. Nhóm tác giả Werku và Tewodros [1] đã kết luận rằng, sử dụng mật rỉ đường thay thế nhựa đường truyền thống làm giảm 30% lượng phát thải khí nhà kính, đồng thời tăng cường độ của hỗn hợp BTN và giảm giá thành xây dựng đường ô tô. Tuy nhiên, hiện nay ở Việt Nam vẫn chưa có bất kỳ các nghiên cứu sử dụng mật rỉ đường để thay thế một phần nhựa

đường truyền thống để giảm thiểu tác hại khí thải đến môi trường trong quá trình sản xuất và thi công mặt đường BTN. Do vậy, việc "Nghiên cứu sử dụng mật rỉ đường thay thế một phần nhựa đường trong việc sản xuất cho BTN" có tính thời sự và cấp thiết hiện nay.

2. THÍ NGHIỆM TRONG PHÒNG

2.1. Thiết kế thành phần BTNC 12.5 có sử dụng mật rỉ đường mía

Thành phần hỗn hợp BTN được thiết kế thỏa mãn yêu cầu của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT [2]. Đường cong cấp phối đối đạt được với thành phần cốt liệu phối trộn được thể hiện như trong Hình 2.1.



Hình 2.1: Đường cong cấp phối BTN C12.5

Để lựa chọn được hàm lượng nhựa tối ưu cho hỗn hợp BTN, thông thường cần thí nghiệm với 5 giá trị hàm lượng nhựa cách nhau 0,5%. Tuy nhiên, theo kinh nghiệm thông thường, các nghiên cứu khác khi thiết kế BTNC12,5 thì hàm lượng nhựa tối ưu tầm khoảng từ 4 - 5,5%. Do vậy, để tăng độ chính xác trong nghiên cứu này, lần lượt thí nghiệm kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của BTN với các hàm lượng nhựa 4,1%, 4,4%, 4,7%, 5,0%, 5,3% theo khối lượng hỗn hợp. Từ các kết quả thí nghiệm chọn được hàm lượng nhựa tối ưu cho BTNC12,5 phải đồng thời thỏa mãn các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn hiện hành về độ ổn định Marshall, độ rỗng dư, độ rỗng cốt liệu và độ dẻo. Căn cứ vào các tiêu chuẩn trên chọn hàm lượng nhựa tối ưu là 4,8%.

2.2. Quy trình trộn BTN có sử dụng phụ gia mật rỉ đường mía trong phòng thí nghiệm

Dựa vào kết quả thí nghiệm thiết kế cấp phối cơ sở

BTNC 12,5 không sử dụng mật mía chọn được hàm lượng nhựa tối ưu như trên, tiến hành thiết kế cấp phối BTNC12,5 nghiên cứu sử dụng mật mía thay thế nhựa đường 60/70 nhằm cải thiện một số tính chất cơ học trong BTN với hàm lượng nhựa tối ưu được sử dụng là 4,8% trong suốt quá trình nghiên cứu. Quy trình trộn BTN có sử dụng phụ gia mật rỉ đường mía trong phòng thí nghiệm như sau:

- Bước 1: Cân cốt liệu theo hàm lượng đã được tính toán trước, cốt liệu được sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 160 - 180°C trong khoảng 8h để đạt được nhiệt độ 160 - 180°C.

- Bước 2: Nhựa đường được gia nhiệt đạt nhiệt độ 150 - 160°C. Dựa vào hàm lượng nhựa sử dụng, tính toán và cân định lượng trước khối lượng phụ gia mật mía cần sử dụng cho mẻ trộn, tính chính xác đến 0,01 gram. Từ từ cho phụ gia mật mía + nhựa đường vào và trộn đều bằng máy trộn tự động.

- Bước 3: Trộn cốt liệu khô (cấp phối thành phần hạt và bột khoáng) bằng máy trộn tự động trong khoảng thời gian 5 giây.

- Bước 4: Cho hỗn hợp nhựa đường + phụ gia mật mía (đã được định lượng theo thiết kế) vào hỗn hợp cốt liệu và trộn đều hỗn hợp nói trên trong khoảng thời gian 45 - 60 giây.

- Bước 5: Kết thúc quá trình trộn, trút hỗn hợp BTN ra khay và ủ hỗn hợp BTN trong tủ sấy ở nhiệt độ 140 - 145°C trong khoảng 2h. Tiến hành chế bị, bảo dưỡng mẫu theo các tiêu chuẩn, quy định đối với hỗn hợp BTN hiện hành.

2.3. Thí nghiệm độ ổn định Marshall

Mẫu thí nghiệm được chế bị theo phương pháp Marshall với các hàm lượng mật mía thay thế 5%, 10%, 15%, 20% và 25% hàm lượng nhựa 60/70 cho chế tạo hỗn hợp BTN. Hàm lượng nhựa trong hỗn hợp BTN đều lấy bằng 4,8% tương ứng với hàm lượng nhựa tối ưu khi thiết kế BTN thông thường để đảm bảo độ rỗng dư 3 - 6% theo Tiêu chuẩn TCVN 8860:2011 [3]. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Kết quả thí nghiệm xác định chỉ tiêu kỹ thuật BTN sử dụng mật mía

Hàm lượng mật rỉ mía thay nhựa 60/70 (%)	Độ rỗng dư (%)	Độ ổn định Marshall (KN)	Độ dẻo (mm)	Độ ổn định còn lại (%)
0	4,5	10,1	3,80	84
5	4,3	9,8	3,70	88
10	4,2	9,7	3,70	93
15	4,1	8,2	3,7	88
20	4,1	7,5	3,8	83
25	4,0	7,0	3,9	82
Yêu cầu	3 - 6	≥ 8	1,5 - 4	≥ 75

Từ Bảng 2.1 cho thấy, khi thay thế 5%, 10% và 15% mật rỉ đường mía trong nhựa 60/70, kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật ở trên thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu tại TCVN 8860:2011 [3]. Trong khi thay thế 20% và 25% mật rỉ đường mía trong nhựa 60/70 thì độ ổn định Marshall không thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu tại TCVN

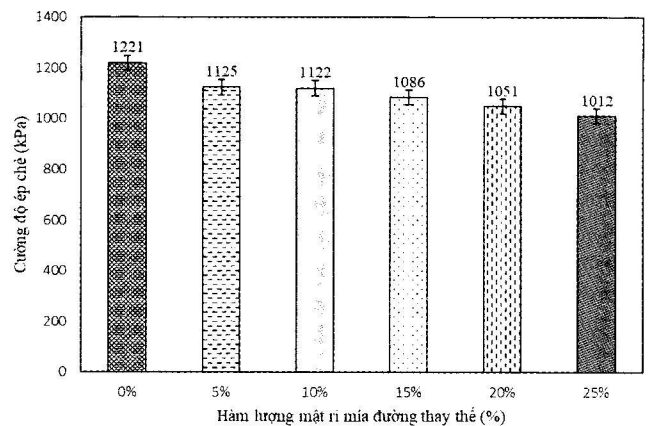
8860:2011 [3]. Từ kết quả thí nghiệm trong Bảng 2.1, nhóm tác giả đưa ra các nhận xét như sau:

- Kết quả thí nghiệm trên cho thấy độ ổn định Marshall của BTN giảm theo hàm lượng mật rỉ đường thay thế nhựa đường truyền thống. Cụ thể, khi thay thế 5%, 10%, 15%, 20% và 25% mật rỉ mía đường trong nhựa 60/70 thì độ ổn định giảm lần lượt 3%, 4%, 19%, 26%, 30%. Điều này cho thấy, mật rỉ đường không cải thiện được độ bền của BTN. Tuy nhiên, khi thay thế hàm lượng từ 5% đến 10% thì cường độ BTN giảm không đáng kể và thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu của BTN.

- Một kết quả rất đáng quan tâm là, khi tăng hàm lượng mật rỉ đường thay thế cho nhựa đường từ 0% đến 10% thì độ ổn định còn lại tăng rõ rệt từ 6% đến 10%. Ngược lại, độ ổn định còn lại giảm khi thay thế hàm lượng nhựa lớn hơn 15%. Như vậy, kết quả bước đầu cho thấy có thể sử dụng 10% mật mía rỉ đường để thay thế nhựa đường 60/70.

2.4. Thí nghiệm ép ché

Việc chế tạo mẫu BTNC 12,5 ở đây là thay thế mật rỉ đường mía cho nhựa đường để chế tạo BTN với tỉ lệ lần lượt là: 0%, 5%, 10%, 15%, 20% và 25% khối lượng nhựa. Chuẩn bị mẫu Marshall tiêu chuẩn d = 101,6 mm ± 0,25mm, h = 63,5mm ± 1,3 mm. Thí nghiệm ép ché theo TCVN 8862-2011 [4], kết quả thí nghiệm được thể hiện trong Hình 2.2.



Hình 2.2: Cường độ nén ép ché của BTN sử dụng mật rỉ đường mía

Nhận xét: Từ kết quả thí nghiệm cho thấy cường độ ép ché của BTN cũng giảm theo hàm lượng mật mía rỉ đường thay thế cho nhựa đường truyền thống. Cụ thể, khi trộn thêm 5%, 10%, 15%, 20% và 25% mật rỉ mía đường thay thế nhựa đường thì cường độ ép ché giảm lần lượt 7%, 8%, 11%, 13% và 17%. Như vậy, cường độ ép ché BTN giảm theo hàm lượng mật mía rỉ đường thay thế khi trộn vào trong nhựa đường truyền thống.

3. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, trên cơ sở kết quả thí nghiệm trong phòng, bước đầu cho thấy có thể sử dụng mật mía rỉ đường thay thế một phần nhựa đường 60/70 trong việc chế tạo BTN làm mặt đường ô tô, cụ thể:

Khi sử dụng 5% đến 15% mật rỉ đường mía để thay thế nhựa đường truyền thống 60/70, kết quả thí nghiệm bước đầu các chỉ tiêu kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu tại TCVN 8860:2011. Trong khi thay thế 20% và 25% mật rỉ đường

mía cho nhựa đường thì độ ổn định Marshall không thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu theo TCVN 8860:2011. Ngoài ra, kết quả bước đầu cho thấy có thể sử dụng 10% mật mía để thay thế nhựa đường 60/70.

Tuy việc sử dụng mật rỉ đường mía để thay một phần nhựa 60/70 trong BTN truyền thống làm giảm một số chỉ tiêu cường độ mặt đường BTN nhưng việc sử dụng loại BTN này có thể làm giảm được lượng khí thải ra môi trường.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong mã Đề tài số T2021-PHII-008.

Tài liệu tham khảo

[1]. Werku and Tewodros (Appl. Sci. 2020), *Rheological Properties and Application of Molasses Modified Bitumen in Hot Mix Asphalt*.

[2]. Bộ GTVT (2014), *Quyết định số 858/QĐ-BGTVT, Ban hành hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường BTN nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn*.

[3]. TCVN8860-2011, *BTN - Phương pháp thử*, Hà Nội, 2011.

[4]. TCVN8862-2011, *Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính*, Hà Nội, 2011.

Ngày nhận bài: 19/02/2021

Ngày chấp nhận đăng: 19/3/2021

Người phản biện: TS. Đỗ Thành Chung

TS. Trần Thị Trúc Liễu