

# NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP MỘT SỐ DẪN XUẤT CHỨA DỊ VÒNG BENZO[*d*]THIAZOLE THÔNG QUA PHẢN ỨNG GHÉP CHÉO SUZUKI

Vũ Thị Ánh Tuyết<sup>1</sup>, Dương Quốc Hoàn<sup>2,✉</sup>, Nguyễn Đức Du<sup>2</sup>,  
Nguyễn Hiền<sup>2</sup>, Nguyễn Trung Hiếu<sup>2</sup>, Dương Đình Thắng<sup>3</sup>

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, 5 dẫn xuất benzo[*d*]thiazole (3a-3e) đã được tổng hợp thành công qua 2 bước thông qua phản ứng ghép chéo Suzuki từ 2-(4-bromophenyl)benzo[*d*]thiazole (2) và các dẫn xuất arylboronic acid với hiệu suất khá cao từ 80-95%. Cấu trúc của các hợp chất này được xác định thông qua việc phân tích phổ NMR và phổ khối. Đồng thời thông qua việc kết hợp sử dụng lò vi sóng gia đình trong tổng hợp dẫn xuất 2, chất chìa khóa trong tổng hợp các dẫn xuất tiếp theo đã góp phần tiết kiệm chi phí, thời gian trong quá trình tổng hợp.

**Từ khóa:** benzo[*d*]thiazole, phản ứng Suzuki, lò vi sóng gia đình

## 1. MỞ ĐẦU

Do đóng góp quan trọng vào nâng cao hiệu quả tổng hợp hữu cơ, phản ứng ghép chéo Suzuki đã được các nhà khoa học ghi nhận bằng giải thưởng Nobel trong hoá năm 2010 cho nhà hoá học Suzuki A. Một trong những ứng dụng phổ biến nhất của phản ứng Suzuki là đưa ra một cách hiệu quả nhất để điều chế hệ dị vòng liên hợp  $\pi$  thông qua việc hình thành liên kết carbon-carbon. Do đó “khớp nối Suzuki” là một phương pháp tổng hợp linh hoạt, có nhiều ưu điểm như thích ứng với nhiều dẫn xuất halogen cũng như dẫn xuất arylboronic acid.

Các dẫn xuất có chứa dị vòng benzo[*d*]thiazole đã được nghiên cứu rộng rãi cho các hoạt tính chống khối u [1], chống ung thư [2], kháng khuẩn [3], điều hòa tăng trưởng thực vật [4, 5, 6]. Gần đây việc ứng dụng của các dẫn xuất có chứa dị vòng benzo[*d*]thiazole đã được nghiên cứu. Chẳng hạn như sắc tố quang học phi tuyến tính mới làm đầu dò huỳnh quang [7, 8], chất cảm ứng hữu cơ để phát sáng diode hữu cơ (OLED) [9], ...

Do đó, trong nghiên cứu này, các dẫn xuất của dị vòng benzo[*d*]thiazole tiếp tục được tổng hợp và nghiên cứu thông qua phản ứng ghép chéo Suzuki, kết hợp sử dụng lò vi sóng gia đình trong bước tổng hợp chất chìa khoá 2 [10].

<sup>1</sup> Trường Cao đẳng Sư phạm Lạng Sơn

<sup>2</sup> Trường Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

<sup>3</sup> Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

✉ Tác giả liên hệ. Email: hoandq@hnue.edu.vn

## 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thực nghiệm

#### 2.1.1. Dung môi, hóa chất và thiết bị

2-Aminothiophenol, 4-bromobenzaldehyde, dẫn xuất của arylboronic acid, dimethylformamide (DMF) được mua từ hãng Merck, Palladium(II) chloride được mua từ hãng Sigma-Aldrich, Đức. Arylboronic acid được đặt hàng mua trên Aladdin.com. Các dung môi hữu cơ acetone, ethanol, methanol, *n*-hexane, ethyl acetate, acetic acid có xuất xứ từ Trung Quốc. Tiến trình của phản ứng được theo dõi bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng (TLC). Sắc ký lớp mỏng (TLC silicagel 60 trên tấm nhôm kích cỡ 20 x 20 cm, kích cỡ hạt 0,04 - 0,063 mm) từ hãng Merck, Đức. Phổ  $^1\text{H}$  và  $^{13}\text{C}$ -NMR được đo trên máy quang phổ Bruker Avance 500 NMR tại Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam trong dung môi  $\text{CDCl}_3$ . Độ chuyển dịch hóa học được ghi ở đơn vị tương đối ppm. Các chất được ghi phổ khối trên phổ kế LC-MSD-Trap-SL tại Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Lò vi sóng gia đình đã qua sử dụng, Goldsun MWO-G2051, công suất vi sóng 1200W, sản xuất tại Trung Quốc 2017 được sử dụng để chiếu xạ phản ứng. Việc xác định điểm nóng chảy được thực hiện trên thiết bị đo điểm nóng chảy Gallenkamp ở lỗ mở trong ống mao dẫn.

#### 2.1.2. Phương pháp tổng hợp

##### 2.1.2.1. Sử dụng lò vi sóng gia đình tổng hợp 2-(4-bromophenyl)benzo[d]thiazole (2) [4]

4-Bromo benzaldehyde (0,372g; 2,0 mmol) và 2-aminothiophenol (0,34 mL; 2,1 mmol; 152 g/mol) được trộn đều trong một cốc 100 mL. Hỗn hợp được chiếu xạ bằng lò vi sóng ở chế độ trung bình (400 watt). Tiến trình phản ứng được theo dõi bằng TLC sau mỗi 30 giây trong hệ dung môi ethyl acetate/*n*-hexane. Thời gian chiếu xạ khoảng 3 phút. Sản phẩm thô được lấy ra khỏi lò và kết tinh trong ethyl acetate/*n*-hexane (1:1). Sau khi kết tinh thu được tinh thể hình kim màu trắng. Sản phẩm là 2-(4-bromophenyl)benzo[d]thiazole (0,540g, 95%). Nhiệt độ nóng chảy 133,0-134,0 °C.

##### 2.1.2.2. Phản ứng ghép chéo Suzuki của 4-bromo(benzo[d]thiazol-2-yl)phenol (2) với các arylboronic acid

###### Phương pháp tổng hợp chung:

2-(4-Bromophenyl)benzo[d]thiazole (2, 397 mg, 1,37 mmol) được kết hợp với các dẫn xuất arylboronic acid (2,06 mmol) trong DMF khan (12 mL),  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (380 mg, 2,75 mmol),  $\text{PdCl}_2$  (1,24 mg, 0,007 mmol), 2-phenylimidazole (2 mg, 0,014 mmol) trong ống Schlenk được trang bị thanh khuấy và ống được làm khô trong chân không. Sau đó, hỗn

hợp được khuấy ở 120<sup>0</sup>C, trong điều kiện nitơ khô. Thời gian phản ứng từ 17h-48h, tiến trình phản ứng được xác định bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng TLC. Hỗn hợp được làm lạnh và sau đó đổ qua nước đá (250 mL) có chứa dung dịch nước HCl 1M (2 mL). Sản phẩm được chiết bằng CHCl<sub>3</sub> (5 × 40 mL). Pha hữu cơ thu được rửa bằng nước muối (2 × 30 mL) và làm khô bằng Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> khan. Sau khi loại bỏ dung môi bằng cô quay ở áp suất thấp, tinh chế sắc ký cột (silica gel, *n*-hexane-CHCl<sub>3</sub>) thu được sản phẩm ghép **3a**, **3b**, **3c**, **3d**, **3e**.

*Tổng hợp 2-(3'-methyl-[1,1'-biphenyl]-4-yl)benzothiazole (3a)*

Nhiệt độ nóng chảy 213,0-214,0 °C; <sup>1</sup>H NMR (500 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 2,43 (s, 3H); 7,20 (d, *J* = 7,5 Hz, 1H); 7,34 (t, *J* = 7,5 Hz, 1H); 7,37 (td, *J* = 8,0 Hz, *J* = 1,0 Hz, 1H); 7,44 (d, *J* = 9,5 Hz, 1H); 7,45 (d, *J* = 0,5 Hz, 1H); 7,48 (td, *J* = 8,0 Hz, *J* = 1,0 Hz, 1H); 7,70 (dt, *J* = 8,5 Hz, *J* = 2,0 Hz, *meta*, 2H); 7,89 (dd, *J* = 8,0 Hz, *J* = 0,5 Hz, 1H); 8,08 (d, *J* = 8,0 Hz, 1H); 8,14 (dt, *J* = 8,5 Hz, *J* = 2,0 Hz, *ortho*, 2H); <sup>13</sup>C NMR (125 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 21,5 (CH<sub>3</sub>); 121,6; 123,2; 124,2; 125,2; 126,38; 127,6; 127,8; 127,9; 128,7; 128,8; 132,4; 135,0; 138,5; 140,0; 143,9; 154,2, (C vòng thơm), 167,8 (S-C=N); ESI-MS *m/z*: 301,9 [M+1]<sup>+</sup>.

*Tổng hợp 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)benzothiazole (3b)*

Nhiệt độ nóng chảy 208,0-209,0 °C; <sup>1</sup>H NMR (500 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 7,37 (td, *J* = 8,0 Hz, *J* = 1,0 Hz, 1H); 7,38 (t, *J* = 7,5 Hz, 1H); 7,47 (t, *J* = 8,0 Hz, *meta*, 2H); 7,49 (td, *J* = 8,0 Hz, *J* = 1,0 Hz, 1H); 7,65 (dt, *J* = 8,0 Hz, *J*<sub>1</sub> = 1,5 Hz, *J*<sub>2</sub> = 2,0 Hz, *ortho*, 2H); 7,71 (dt, *J* = 8,5 Hz, *J* = 2,0 Hz, *meta*, 2H); 7,90 (dd, *J* = 8,0 Hz, *J* = 0,5 Hz, 1H); 8,08 (d, *J* = 8,0 Hz, 1H), 8,16 (dt, *J* = 8,5 Hz, *J* = 2,0 Hz, *ortho*, 2H); <sup>13</sup>C NMR (125 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 121,6; 123,2; 125,2; 126,3; 127,1; 127,6; 127,9; 128,0; 128,9; 132,5; 135,0; 140,0; 143,7; 154,2; (C vòng thơm), 167,7 (S-C=N); ESI-MS *m/z*: 287,9 [M+1]<sup>+</sup>.

*Tổng hợp 2-(4'-methyl-[1,1'-biphenyl]-4-yl)benzothiazole (3c)*

Nhiệt độ nóng chảy 215,0-216,0 °C; <sup>1</sup>H NMR (500 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 2,41 (s, 3H); 7,28 (d, *J* = 8,0 Hz, *meta*, 2H); 7,39 (t, *J* = 8,0 Hz, 1H); 7,50 (t, *J* = 7,5 Hz, 1H); 7,55 (d, *J* = 7,5 Hz, *ortho*, 2H); 7,70 (d, *J* = 8,0 Hz, *meta*, 2H); 7,90 (d, *J* = 8,0 Hz, 1H); 8,09 (d, *J* = 8,0 Hz, 1H); 8,15 (d, *J* = 8,0 Hz, *ortho*, 2H); <sup>13</sup>C NMR (125 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 21,1 (CH<sub>3</sub>); 121,6; 123,1; 125,2; 126,4; 126,9; 127,4; 128,0; 129,6; 132,0; 134,9; 137,1; 137,9; 143,8; 154,0 (C vòng thơm); 167,9 (S-C=N); ESI-MS *m/z*: 301,9 [M+1]<sup>+</sup>.

*Tổng hợp 2-(4'-methoxy-[1,1'-biphenyl]-4-yl)benzothiazole (3d)*

Nhiệt độ nóng chảy 233,0-234,0 °C; <sup>1</sup>H NMR (500 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 3,86 (s, 3H); 7,00 (dt, *J* = 4,5 Hz, *J*<sub>1</sub> = 3,0 Hz, *J*<sub>2</sub> = 2,0 Hz, *meta*, 2H); 7,39 (t, *J* = 8,0 Hz, 1H); 7,50 (td, *J*

= 8,0 Hz,  $J = 1,0$  Hz, 1H); 7,60 (dt,  $J = 4,5$  Hz,  $J_1 = 3,0$  Hz,  $J_2 = 2,0$  Hz, *ortho*, 2H); 7,68 (d,  $J = 8,0$  Hz, *meta*, 2H); 7,90 (d,  $J = 8,0$  Hz, 1H); 8,08 (d,  $J = 8,0$  Hz, 1H); 8,14 (d,  $J = 8,0$  Hz, *ortho*, 2H);  $^{13}\text{C}$  NMR (125 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 55,4 ( $\text{CH}_3\text{-O}$ ); 114,4; 121,6; 123,1; 125,2; 126,4; 127,1; 128,0; 128,2; 132,5 (C vòng thơm); 159,7 (C-O thơm); ESI-MS  $m/z$ : 317,9  $[\text{M}+1]^+$ .

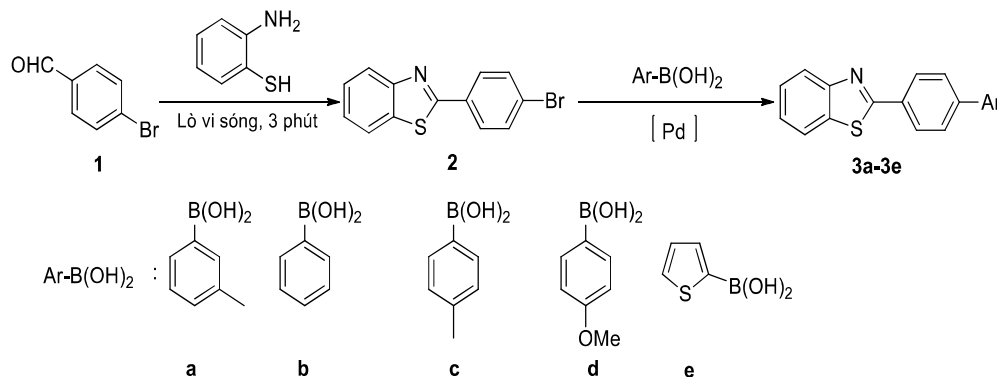
### Tổng hợp 2-(4-(thiophen-2-yl)phenyl)benzothiazole (3e)

Nhiệt độ nóng chảy 210,0-211,0 °C;  $^1\text{H}$  NMR (500 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 7,12 (t,  $J = 5,0$  Hz, 1H); 7,35 (dd,  $J = 5,0$  Hz,  $J = 1,0$  Hz, 1H); 7,39 (td,  $J = 8,0$  Hz,  $J = 1,0$  Hz, 1H); 7,42 (dd,  $J = 3,5$  Hz,  $J = 1,0$  Hz, 1H); 7,50 (td,  $J = 7,5$  Hz,  $J = 1,0$  Hz, 1H); 7,73 (dt,  $J = 8,5$  Hz,  $J_1 = 1,5$  Hz,  $J_2 = 2,0$  Hz, *meta*, 2H); 7,91 (dd,  $J = 7,5$  Hz,  $J = 0,5$  Hz, 1H); 8,09 (d,  $J = 8,5$  Hz, 1H); 8,11 (dt,  $J = 9,0$  Hz,  $J = 2,0$  Hz, *ortho*, 2H);  $^{13}\text{C}$  NMR (125 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 121,6; 123,1; 124,0; 125,2; 125,8; 126,2; 126,4; 128,1; 128,2; 132,4; 134,9; 136,3; 143,3; 154,1 (C vòng thơm); 167,4 (S-C=N); ESI-MS  $m/z$ : 293,8  $[\text{M}+1]^+$ .

## 2.2. Kết quả và thảo luận

### 2.2.1. Tổng hợp

Một số dẫn xuất benzo[*d*]thiazole được tổng hợp như sơ đồ 1.

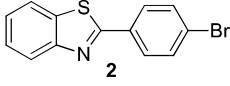
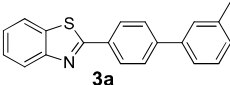
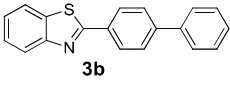
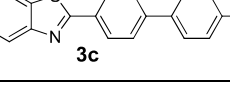
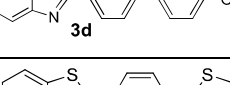
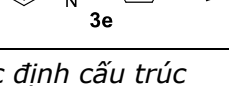


Sơ đồ 1: Tổng hợp dẫn xuất 2-arylbenzothiazole 3a-3e

Đầu tiên, thực hiện phản ứng đóng vòng benzo[*d*]thiazole bằng cách cho 4-bromo benzaldehyde (**1**) ngưng tụ với 2-aminothiophenol có chiếu xạ bằng lò vi sóng gia đình, trong khoảng 3 phút, hiệu suất cao đạt 95%, thu được hợp chất chìa khóa 2-(4-bromophenyl)benzo[*d*]thiazole (**2**). Phản ứng này không sử dụng dung môi và thời gian phản ứng nhanh nên tiết kiệm thời gian và chi phí [10]. Tiếp theo, thực hiện phản ứng ghép chéo Suzuki từ 2-(4-bromophenyl)benzo[*d*]thiazole (**2**) với các arylboronic acid thu được 5 dẫn

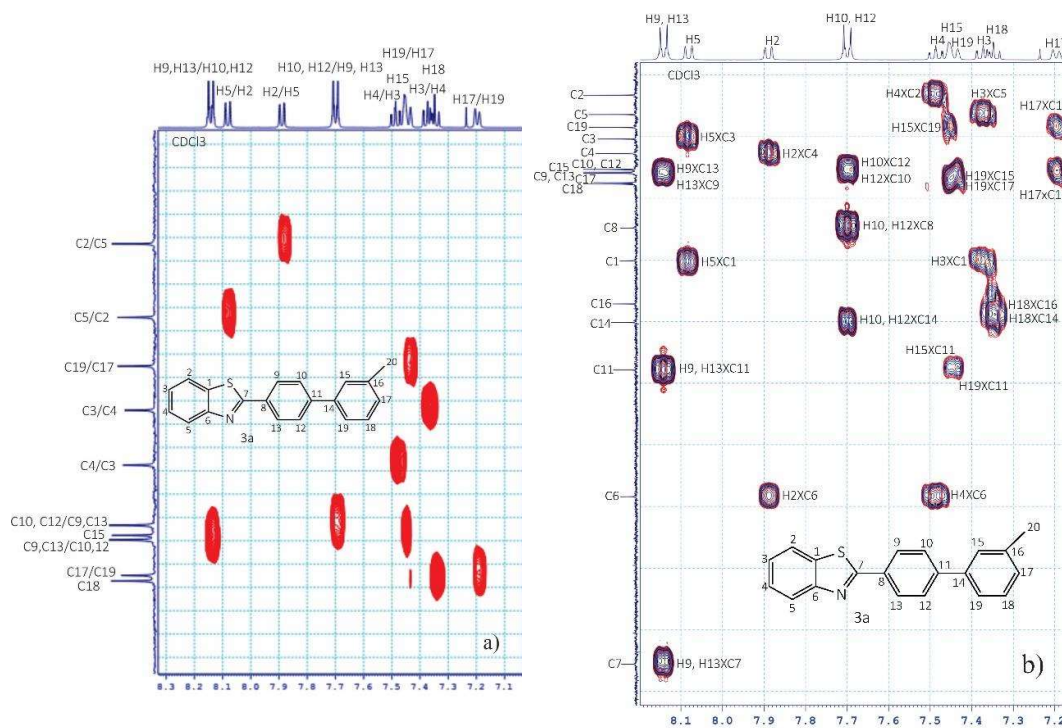
xuất 2-arylbenzothiazole (**3a-3e**), hiệu suất phản ứng đạt 80-95%. Những chất **3b-3e** có tính chất vật lý và phổ phù hợp với công bố của Vasudevan Dhayalan và cộng sự [11].

**Bảng 1:** Một số tính chất của dẫn xuất chứa dị vòng benzo[d]thiazole

STT	Sản phẩm	Hình dạng, màu sắc	Hiệu suất (%)	Nhiệt độ nóng chảy (°C)	Thời gian phản ứng
1		Hình kim, màu trắng	95	133,0-134,0	3 phút
2		Bột, màu trắng	83	213,0-214,0	24h
3		Bột, màu trắng	80	208,0-209,0	20h
4		Tinh thể, màu vàng nhạt	85	215,0-216,0	24h
5		Bột, màu trắng	95	233,0-234,0	21h
6		Tinh thể, màu vàng nhạt	92	210,0-211,0	24h

### 2.2.2. Xác định cấu trúc

Hợp chất chìa khóa 4-bromo(2-phenylthiazol-5-yl)phenol (**2**) đã được kiểm tra điểm nóng chảy, kết quả thu được phù hợp với nghiên cứu trước đó [10]. Từ chất chìa khóa (**2**) thông qua phản ứng ghép chéo Suzuki bước đầu thu được 5 hợp chất **3a-3e** nghiên cứu cấu trúc bằng các phổ NMR, MS. Kết quả phân tích pháp phổ đồ, cấu trúc của hợp chất **3a-3e** phù hợp chất với cấu trúc dự kiến, trong đó **3a** là hợp chất mới nên được nghiên cứu cấu trúc bằng phổ HSQC và HMBC. Trước tiên, do hợp chất **3a** chứa dị tử nên **3a** được kiểm tra bằng phương pháp EI-MS. Kết quả phù hợp cấu trúc dự kiến với [M+1] là 301,9 au phù hợp với công thức dự kiến C<sub>20</sub>H<sub>15</sub>NS.



Hình 1: Một phần phổ HSQC (hình a), HMBC (hình b) của hợp chất **3a**

Trên phổ  $^1\text{H}$  NMR của hợp chất **3a** cho thấy một tín hiệu ở  $\delta$  2,43 ppm (s, 1H) được quy kết cho proton của nhóm methyl;  $\delta$  7,45 ppm (d,  $J = 0,5$ ; 1H) được quy kết cho H15;  $\delta$  7,34 (t,  $J = 7,5$ ; 1H) được quy kết cho H18. Trên phổ  $^{13}\text{C}$  NMR thấy xuất hiện 17 tín hiệu cộng hưởng từ ứng với 17C không tương đương. Dựa vào độ chuyển dịch hóa học có thể quy kết tín hiệu  $\delta$  21,56 ppm là của nhóm methyl. Sau đó để xác định chính xác từng carbon và hydrogen của hợp chất **3a**, phổ HSQC và HMBC đã được nghiên cứu, phân tích cụ thể như sau: Trên phổ tương tác trực tiếp HSQC (Hình 1a) quy kết được các proton ứng với nguyên tử carbon tương ứng; tìm được vân giao của các cặp proton tương đương và các cặp nguyên tử carbon tương đương. Mặc dù, vẫn còn một số cặp carbon hoặc proton khó nhận dạng như C2 / C5; C3 / C4; C1 / C6; C9, C13/ C10, C12; C17 / C19; H2 / H5, H3 / H4; H9, H13/ H10, H12; H17 / H19, do đó tiếp tục sử dụng phổ HMBC (hình 1b) để quy kết chính xác. Trên phổ tương tác gián tiếp HMBC quy kết được các nguyên tử carbon cách nhau hai hoặc ba liên kết. Để phân biệt H17 và H19, dễ dàng thấy H15 và H17 có vân giao với C20 trong khi H19 không có; ngoài ra ta thấy H17 giao với C15, C19 và H19 giao với C11, C15, C17.... Các proton và carbon khác được thể hiện trong (Hình 1b). Những hợp chất cũ **3b-3e**, phổ NMR, MS, điểm nóng chảy của các

hợp chất cũng có kết quả phù hợp với cấu trúc nghiên cứu đã được công bố bởi Vasudevan Dhayalan và cộng sự [11].

### 3. KẾT LUẬN

Năm dẫn xuất chứa dị vòng benzo[*d*]thiazole được tổng hợp thành công chỉ qua hai bước. Trong đó giai đoạn tổng hợp chất chìa khoá **2** sử dụng chiếu xạ vi sóng bằng lò vi sóng gia đình; Phản ứng Suzuki được thực hiện trong điều kiện: DMF khan, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, PdCl<sub>2</sub> và 2-phenylimidazole trong chân không ở 120°C. Ứng dụng của những hợp chất chứa benzo[*d*]thiazole đang được nghiên cứu.

*Lời cảm ơn:* Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí của Trường Cao Đẳng Sư phạm Lạng Sơn qua thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp trường, mã số: LCE.2021.Đ01.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Li, Y., Mei, L., Li, H., et al. 2014, *Predation of 2-methoxy-3-substituted-sulfonylamino-5-(2-acetamido-6-benzothiazole)-benzamide derivatives as antitumor agents*, CN103772317.
2. Ali Irfan, Fozia Batool, Syeda Andleeb Zahra Naqvi, Amjad Islam, Sameh M. Osman, Alessio Nocentini, Siham A. Alissa, and Claudiu T. Supuran (2020). *Benzothiazole derivatives as anticancer agents*, Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 35 (1), 265–279.
3. Haydon, D.J., Czaplewski, L.G., Palmer, N.J., et al. (2012), *Preparation of benzothiazole derivatives as antibacterial agents*. US0004221.
4. Jonathan S. Baum, Pennington; Tsong M. Chen, (1985), *Benzothiazole derivatives for Plant growth and development Modification*, Patent Number: 4,556,411.
5. Mahajan, D. P., Bhosale, J. D., Bendre, R. S. (2013), *Synthesis, Characterization and Plant Growth Regulator Activity of Some Substituted 2-Amino Benzothiazole Derivatives*, Journal of Applicable Chemistry, 2 (4): 765–771.
6. Šimonová, E., Henselová, M., Zahradník, P., (2005) *Benzothiazole derivatives substituted in position 2as biologically active substances with plant growth regulation activity*, Plant Soil Environ., 51, (11): 496–505.
7. Hiroyuki Watanabe, Masahiro Ono, Taisuke Ariyoshi, Rikako Katayanagi, and Hideo Saji., (2017), *Novel Benzothiazole Derivatives as Fluorescent Probes for Detection of  $\beta$ -Amyloid and  $\alpha$ -Synuclein Aggregates*, ACS Chemical Neuroscience, doi: 10.1021/acchemneuro.6b00450 ACS Chem.

8. Susana P. G. Costa, Rosa M. F. Batista, Ana M. R. C. Sousa and M. Manuela M. Raposo, (2006), *New Fluorescent Heterocyclic Materials: Synthesis, Solvatochromic and Fluorescence Properties*, Materials Science Forum, 514-516, 147–151.
9. A. Mabrouk, A. Azazi, K. Alimi, (2010), *On the properties of new benzothiazole derivatives for organic light emitting diodes (OLEDs): A comprehensive theoretical study*, Journal of Physics and Chemistry of Solids, 71, 1225–1235.
10. Duong Quoc Hoan, Nguyen My Linh, Phan Thi Hoa, Hoang Thi Nhu Quynh, Vu Thi Anh Tuyet, (2018) *Using a domestic microwave oven for synthesis of benzo[d]thiazole derivatives*, J. Sci. HNUE, 63 (6), 127–135.
11. Vasudevan Dhayalan, Masahiko Hayashi (2012), *Synthesis of 2-Arylbenzothiazole Derivatives Based on Activated Carbon/Oxygen Oxidation Followed by Suzuki–Miyaura Coupling*, Synthesis, 44, 2209–2216.

#### SYNTHESIS OF SOME BENZO[D]THIAZOLE DERIVATIVES VIA SUZUKI CROSS-COUPLING REACTION

*Vu Thi Anh Tuyet, Duong Quoc Hoan, Nguyen Duc Du,  
Nguyen Hien, Nguyen Trung Hieu, Duong Dinh Thang*

**Abstract:** *In this study, 5 benzo[d]thiazole (3a-3e) derivatives were successfully synthesized in 2 steps through Suzuki cross-coupling reaction from 2-(4-bromophenyl)benzo[d]thiazole (2) and arylboronic acid derivatives with a fairly high yield of 80-95%. These compounds' structure was determined through NMR and mass spectral analysis. Besides, The key compound 2 was synthesized with a domestic microwave oven which helps to save cost and time in the synthesis process.*

**Keywords:** *benzo[d]thiazole, Suzuki reaction, microwave oven*

*(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 24-8-2022; ngày phản biện đánh giá: 26-8-2022;  
ngày chấp nhận đăng: 30-8-2022)*