

**DANH LỤC CÁC LOÀI VI KHUẨN LAM CÓ TẾ BÀO DỊ HÌNH  
(HETEROCYTOUS CYANOBACTERIA) TRONG ĐẤT TRỒNG Ở VIỆT NAM  
THEO HỆ THỐNG PHÂN LOẠI CỦA J. KOMÁREK (2013)**

**Nguyễn Đức Diệm, Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành**  
*Trường Đại học Vinh*

Vi khuẩn lam (Cyanobacteria) là vi sinh vật không có nhân, quang hợp thải oxy, phân bố rộng rãi trong môi trường đất và nước. Trong đó, các loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình đóng góp tích cực vào việc cung cấp đạm tự nhiên cho cây trồng nhờ chúng có khả năng cố định nitơ phân tử. Dẫn liệu về phân loại vi khuẩn lam có tế bào dị hình trong đất trồng (chủ yếu là đất trồng lúa) ở Việt Nam trước năm 1996 đã được hệ thống và mô tả trong tài liệu “Phân loại Vi khuẩn lam ở Việt Nam” (Dương Đức Tiến, 1996), trong đó bao gồm các loài ở đồng bằng sông Mekong được công bố bởi Phung et al. (1992). Từ năm 1996 đến nay, thành phần loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình phân bố trong đất trồng (lúa, bông, cà phê) chỉ được bổ sung bởi một số ít công trình (Võ Hành và Đỗ Thị Trường, 2001; Nguyễn Lê Ái Vĩnh và Võ Hành, 2001; Hồ Sỹ Hạnh, 2010). Các công trình nghiên cứu nêu trên chủ yếu sử dụng hệ thống phân loại của Hollerbach và cs. (1953) và Desikachary (1959).

Hiện nay, hệ thống phân loại vi khuẩn lam có tế bào dị hình của Komárek (2013) được sử dụng phổ biến. Bài báo này cập nhật danh lục các loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình phân bố trong đất trồng ở Việt Nam (Võ Hành và Đỗ Thị Trường, 2001; Hồ Sỹ Hạnh, 2010; Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh và Võ Hành, 2001) theo hệ thống phân loại của Komárek (2013).

## I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình có thông tin rõ ràng về địa điểm phân bố, có hình vẽ mô tả hoặc ảnh chụp hiển vi trong các công bố của Phung et al. (1992), Dương Đức Tiến (1996), Võ Hành và Đỗ Thị Trường (2001), Nguyễn Lê Ái Vĩnh và Võ Hành (2001) và Hồ Sỹ Hạnh (2010) được đối chiếu với hệ thống phân loại của Komárek (2013). Thứ tự các taxon được sắp xếp theo Komárek (2013). Các loài nhiệt đới được xác nhận theo Desikachary (1959) và Komárek (2013).

## II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 1. Thành phần loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình trong đất trồng ở Việt Nam

Bảng 1 trình bày danh sách vi khuẩn lam có tế bào dị hình tìm thấy trong đất trồng ở Việt Nam đến năm 2010 theo hệ thống của Komárek (2013), bao gồm 63 loài và 12 dưới loài. Chúng thuộc 21 chi, 7 họ, 1 lớp. Trong số đó, có 6 loài được gộp vào loài khác bởi có cùng đặc điểm phân loại: *Scytonema julianum* gộp vào *Scytonema drilosiphon*, *Hapalosiphon fontinalis* gộp vào *Hapalosiphon pumilus*, *Anabaenopsis raciborskii* gộp vào *Anabaenopsis cunningtonii*, *Nostoc spongiaeforme* gộp vào *Nostoc carneum*, *Nostoc entophytum* gộp vào *Nostoc paludosum* và *Nostoc piscinale* gộp vào *Nostoc linckia*.

Có 8 loài được chuyển sang chi khác giữ nguyên tên loài: *Tolypothrix byssoidea* chuyển sang chi *Hassallia*; *Anabaena ambigua* chuyển sang *Wollea*; *Anabaena fuellebornii* chuyển sang *Macrospermum*; *Anabaena volzii* chuyển sang *Macrospermum*; *Anabaena variabilis* chuyển sang *Trichormus*; *Anabaena doliolum* chuyển sang *Trichormus*; *Anabaena khannae* chuyển sang *Trichormus* và *Anabaena isocystoides* chuyển sang *Trichormus*.

Như vậy, theo hệ thống phân loại của Komárek (2013), Phung *et al.* (1992) đã tìm thấy 46 loài và dưới loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình trong đất trồng ở đồng bằng sông Mekong; Dương Đức Tiến (1996) đã thống kê được 50 loài và dưới loài; Nguyễn Lê Ái Vĩnh và Võ Hành (2001) đã phát hiện 15 loài và dưới loài trong đất trồng lúa huyện Thạch Hà (Hà Tĩnh); Võ Hành và Đỗ Thị Trường (2001) đã phân lập được 9 loài từ đất trồng lúa huyện Hòa Vang (Đà Nẵng); Hồ Sỹ Hạnh (2010) đã tìm thấy 37 loài và dưới loài trong đất trồng lúa, bông và cà phê ở tỉnh Đắk Lắk và tỉnh Đắk Nông.

Bảng 1

**Danh lục các taxon vi khuẩn lam có tế bào dị hình tìm thấy trong đất trồng ở Việt Nam đến năm 2010 theo hệ thống của Komárek (2013)**

TT	Tên taxon	Nguồn tài liệu
	<b>NGÀNH CYNOBACTERIA Stanier ex Cavalier-Smith 2002</b> <b>LỚP CYANOPHYCEAE Schaffner 1909</b> <b>BỘ NOSTOCALES Borzi 1914</b>	
	<b>I. Họ Scytonemataceae</b> Rabenhorst ex Bornet et Flahault 1887	
1	<i>Scytonema cincinnatum</i> (Kützing) Thuret ex Bornet et Flahault 1887	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
2	<i>Scytonema hofmannii</i> Agardh ex Bornet et Flahault 1887	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
3*	<i>Scytonema fritschii</i> Ghose 1924	Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
4*	<i>Scytonema millei</i> Bornet ex Bornet et Flahault 1897	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
5	<i>Scytonema javanicum</i> (Kützing) Bornet et Thuret ex Bornet et Flahault 1887	Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
6	<i>Scytonema drilosiphon</i> (Kützing) Elenkin et Poljanskij 1922 [bao gồm <i>Scytonema julianum</i> Meneghini in Kützing 1849]	Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
7	<i>Scytonema ocellatum</i> Lyngbye ex Bornet et Flahault 1887	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
8*	<i>Scytonema schmidtii</i> Gomont 1901	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
9	<i>Scytonema stuposum</i> (Kützing) Bornet ex Bornet et Flahault 1887	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
	<b>II. Họ Rivulariaceae</b> Kützing ex Bornet et Flahault 1886	
10*	<i>Calothrix atricha</i> Frémy 1930	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001)
11	<i>Calothrix braunii</i> Bornet et Flahault 1886	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996)
12	<i>Calothrix brevissima</i> G.S. West var. <i>brevissima</i> f. <i>intermedia</i> Laloraya et Mitra 1974	Phung <i>et al.</i> (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
13*	<i>Calothrix clavata</i> G.S. West 1914	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
14*	<i>Calothrix cylindrica</i> Frémy 1924	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001)
15	<i>Calothrix elenkinii</i> Kossinskaja 1924	Hồ Sỹ Hạnh (2010)

TIÊU BAN KHU HỆ ĐỘNG VẬT - THỰC VẬT

16*	<i>Calothrix gracilis</i> Fritsch 1912	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Nguyễn Lê Ái Vinh, Võ Hành (2001)
17*	<i>Calothrix javanica</i> De-Wildeman 1897	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
18	<i>Calothrix marchica</i> Lemmermann var. <i>intermedia</i> Rao 1937	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vinh, Võ Hành (2001)
19*	<i>Calothrix wembaerensis</i> Hieronymus et Schmidle var. <i>epiphytica</i> Pandey et Mitra 1965	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
20*	<i>Rivularia aquatica</i> De-Wildeman 1897	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
21*	<i>Rivularia vieillardii</i> (Kützing) Bornet et Flahault 1886	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
22	<i>Gloeotrichia echinulata</i> (J. E. Smith et Sowerby) Richter 1894	Dương Đức Tiến (1996)
23	<i>Gloeotrichia natans</i> (Hedwig) Rabenhorst ex Bornet et Flahault 1886	Dương Đức Tiến (1996)
24*	<i>Gloeotrichia raciborskii</i> Woloszynska var. <i>lillienfeldiana</i> (Woloszynska) Geitler 1925	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
	<b>III. Họ Microchaetaceae</b> Lemmermann 1910	
25*	<i>Camptylonemopsis lahorensis</i> (Ghose) Desikachary 1948	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
26*	<i>Camptylonemopsis pulneyensis</i> Desikachary 1948	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
27*	<i>Tolypothrix campylonemoides</i> Ghose 1923	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vinh, Võ Hành (2001)
28	<i>Tolypothrix tenuis</i> Kützing ex Bornet et Flahault var. <i>tenuis</i> f. <i>cuticularis</i> Kondrateva 1955	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vinh, Võ Hành (2001)
29*	<i>Tolypothrix hatienensis</i> Phung et al. 1992	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
30*	<i>Tolypothrix robusta</i> Gardner 1927	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
31	<i>Hassallia byssoidea</i> Hassall ex Bornet et Flahault 1888 [trước đây là <i>Tolypothrix byssoidea</i> Kirchner 1900]	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
	<b>IV. Họ Hapalosiphonaceae</b> Elenkin 1916	
32	<i>Hapalosiphon pumilus</i> Kirchner ex Bornet et Flahault 1887 [bao gồm <i>Hapalosiphon fontinalis</i> (Agardh) Bornet 1889]	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
33*	<i>Hapalosiphon parvulus</i> Jao var. <i>minor</i> Phung et al. 1992	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
34*	<i>Hapalosiphon welwitschii</i> West et G.S.West 1897	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
	<b>V. Họ Fischerellaceae</b> Anagnostidis et Komárek 1990	
35	<i>Westiellopsis</i> sp.	Hồ Sỹ Hạnh (2010)

36	<i>Fischerella major</i> Gomont 1902	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
37	<i>Fischerella muscicola</i> (Thuret) Gomont 1895	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
	<b>VI. Họ Stigonemataceae</b> Borzì 1892	
38*	<i>Stauromatonema nigrum</i> Frémy 1930	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
	12. Chi <i>Pulvinularia</i> Borzì 1916	
39	<i>Pulvinularia suecica</i> Borzì 1916	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
40	<i>Stigonema ocellatum</i> (Dillwyn) Thuret ex Bornet et Flahault var. <i>ocellatum</i> f. <i>terrestre</i> Frémy 1930	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
	<b>VII. Họ Nostocaceae</b> Agardh ex Kirchner 1898	
41	<i>Anabaenopsis issatschenkoi</i> Voronichin 1934	Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
42	<i>Anabaenopsis cunningtonii</i> Taylor 1932 [bao gồm <i>Anabaenopsis raciborskii</i> Woloszynska sensu Micheeva 1967]	Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
43	<i>Anabaena inaequalis</i> (Kützing) Bornet et Flahault 1888	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
44*	<i>Anabaena iyengarii</i> Bharadwaja 1935	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
45*	<i>Anabaena iyengarii</i> Bharadwaja var. <i>attenuata</i> Rao 1938	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
46*	<i>Anabaena iyengarii</i> Bharadwaja var. <i>tenuis</i> Rao 1937	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
47	<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory ex Bornet et Flahault 1888	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
48	<i>Anabaena sphaerica</i> Bornet et Flahault 1888	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001)
49*	<i>Anabaena orientalis</i> Dixit var. <i>orientalis</i> f. <i>major</i> Laloraya et Mitra 1974	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
50	<i>Anabaena torulosa</i> (Carmichael) Lagerheim ex Bornet et Flahault 1888	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
51*	<i>Wollea ambigua</i> (Rao) Singh 1942 [trước đây là <i>Anabaena ambigua</i> Rao 1937]	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
52*	<i>Aulosira fertilissima</i> Ghose var. <i>minor</i> Laloraya et Mitra 1974	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
53	<i>Aulosira prolifica</i> Bharadwaja 1933	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
54*	<i>Macrospermum fuellebornii</i> (Schmidle) Komárek 2008 [trước đây là <i>Anabaena fuellebornii</i> Schmidle 1902]	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
55*	<i>Macrospermum volzii</i> (Lemmermann) Komárek 2008 [trước đây là <i>Anabaena volzii</i> Lemmermann 1904]	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)

TIÊU BAN KHU HỆ ĐỘNG VẬT - THỰC VẬT

56	<i>Cylindrospermum alatosporum</i> Fritsch 1917	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
57	<i>Cylindrospermum catenatum</i> (Ralfs) Bornet et Flahault 1888	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
58	<i>Cylindrospermum licheniforme</i> (Bory) Kützing ex Bornet et Flahault 1888	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
59	<i>Cylindrospermum majus</i> Kützing ex Bornet et Flahault 1888	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
60	<i>Cylindrospermum muscicola</i> Kützing ex Bornet et Flahault 1888	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
61	<i>Cylindrospermum stagnale</i> (Kützing) Bornet et Flahault 1888	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001); Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
62*	<i>Cylindrospermum trichospermum</i> Frémy 1930	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
63	<i>Trichormus variabilis</i> (Kützing ex Bornet et Flahault) Komárek et Anagnostidis 1989 [trước đây <i>Anabaena variabilis</i> Kützing ex Bornet et Flahault 1886]	
64*	<i>Trichormus doliolum</i> (Bharadwaja) Komárek et Anagnostidis 1989 [trước đây là <i>Anabaena doliolum</i> Bharadwaja 1935]	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001); Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
65*	<i>Trichormus khannae</i> (Skuja) Komárek et Anagnostidis 1989 [trước đây là <i>Anabaena khannae</i> Skuja 1949]	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
66*	<i>Trichormus isocystoides</i> (Welsh) Komárek et Anagnostidis 1989 [trước đây là <i>Anabaena isocystoides</i> Welsh 1964]	Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996)
67	<i>Nostoc coeruleum</i> Lyngbye ex Bornet et Flahault 1888	
68	<i>Nostoc carneum</i> (Lyngbye) Agardh ex Bornet et Flahault 1888 [bao gồm <i>Nostoc spongiaeforme</i> Agardh ex Bornet et Flahault 1888]	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
69	<i>Nostoc calcicola</i> Brébisson ex Bornet et Flahault 1888	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001); Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
70	<i>Nostoc commune</i> Vaucher ex Bornet et Flahault 1888	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
71	<i>Nostoc ellipsosporum</i> (Desmazieres) Rabenhorst ex Bornet et Flahault var. <i>violacea</i> Rao 1937	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001)
72	<i>Nostoc paludosum</i> Kützing ex Bornet et Flahault	Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al.

	1888 [bao gồm <i>Nostoc entophyllum</i> Bornet et Flahault 1888]	(1992); Dương Đức Tiến (1996)
73	<i>Nostoc linckia</i> (Roth) Bornet et Flahault 1888 [bao gồm <i>Nostoc piscinale</i> Kützinger ex Bornet et Flahault 1888]	Hồ Sỹ Hạnh (2010)
74	<i>Nostoc pruniforme</i> Agardh ex Bornet et Flahault 1888	Võ Hành, Đỗ Thị Trường (2001); Hồ Sỹ Hạnh (2010); Phung et al. (1992); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)
75	<i>Nostoc punctiforme</i> (Kützinger ex Hariot) Hariot 1891	Võ Hành, Hồ Thị Trường (2001); Dương Đức Tiến (1996); Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)

**Ghi chú:**

- Dấu \* trong cột TT nhằm chỉ những loài có phân bố ở vùng nhiệt đới và không phân bố ở châu Âu (theo Komárek 2013).

- Tên loài trong [...] là tên cũ và đã được chỉnh sửa (theo Komárek 2013).

**2. Thảo luận**

Trước đây, các loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình được xếp vào hai bộ Nostocales và Stigonematales (Desikachary 1959; Dương Đức Tiến 1996). Tuy nhiên, các kết quả phân tích di truyền gần đây cho thấy chúng đều nằm trên cùng một nhánh của cây chủng loại phát sinh nên được đề xuất xếp vào cùng một bộ Nostocales (Komárek 2013; Komárek et al 2014), đồng thời họ Oscillatoriaceae gồm những loài dạng sợi không có tế bào dị hình (Desikachary, 1959; Hollerbach et al., 1953; Dương Đức Tiến 1996) được tách ra khỏi bộ Nostocales (Komárek 2013; Komárek et al 2014). Theo tiếp cận phân loại kết hợp nhiều tiêu chí như hình thái, di truyền, sinh hóa và sinh thái, sự sắp xếp các taxon dưới bộ cũng có một số chỉnh sửa. Komárek (2013) chia bộ Nostocales thành 10 họ gồm: Scytonemataceae, Symphyonemataceae, Rivulariaceae, Microchaetaceae, Chloroglocopsidaceae, Hapalosiphonaceae, Nostochopsidaceae, Fischerellaceae, Stigonemataceae và Nostocaceae (Komárek J., 2013). Năm 2014, Komárek et al., đề xuất bộ Nostocales gồm 12 họ, trong đó họ Gloeotrichiaceae được tách ra từ họ Rivulariaceae và họ Aphanizomenonaceae được tách ra từ họ Nostocaceae (Komárek et al. 2014). Trong hệ thống phân loại của Hollerbach et al. (1953), các loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình được sắp xếp thành 16 họ, trong đó 5 họ (Scytonemataceae, Rivulariaceae, Nostochopsidaceae, Stigonemataceae và Nostocaceae) còn hiệu lực trong hệ thống phân loại của Komárek (2013, 2014). Hệ thống phân loại của Desikachary (1959) gồm 2 bộ (Nostocales và Stigonematales), 13 họ (không tính Oscillatoriaceae), trong đó 6 họ (Scytonemataceae, Rivulariaceae, Microchaetaceae, Nostochopsidaceae, Stigonemataceae và Nostocaceae) có hiệu lực trong hệ thống của Komárek (2013, 2014) (Desikachary 1959; Komárek 2013; Komárek et al., 2014).

Tất cả 75 loài và dưới loài trình bày trong bảng 1 đều được liệt kê và mô tả trong Komárek (2013), không có loài nào thuộc nhóm “những loài không rõ ràng”. Loài *Nostoc calcicola* được mô tả với nhiều dạng hình thái và Komárek (2013) đề xuất nghiên cứu sâu hơn nhằm xem xét tính đồng nhất di truyền của những dạng này. Một số loài và dưới loài không được đề cập đến (*Anabaena variabilis* var. *vietnamensis* Phung et al. 1992) hoặc đề xuất cần nghiên cứu để chỉnh sửa (*Borzinema rupicola* (Phung et al., 1992) và *Anabaena constricta* (Nguyễn Lê Ái Vĩnh, Võ Hành (2001)) thì chúng tôi không đưa vào danh lục trên.

Một trong những kết quả thú vị thể hiện trong bảng 1 là trong 75 loài và dưới loài, có 32 (chiếm 42,6%) loài và dưới loài phân bố ở vùng nhiệt đới mà không tìm thấy ở châu Âu. Điều này thể hiện tính đặc thù và đa dạng vi khuẩn lam ở vùng nhiệt đới và cũng thể hiện được mức độ chính xác về định loại các loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình trong đất trồng ở Việt Nam.

### III. KẾT LUẬN

Thành phần loài vi khuẩn lam có tế bào dị hình phân bố trong đất trồng ở Việt Nam công bố từ năm 2010 trở về trước đã được thống kê và sắp xếp theo hệ thống phân loại của Komárek (2013). Danh lục gồm có 75 loài và dưới loài thuộc 21 chi, 7 họ, 1 lớp. Trong số đó, có 32 loài và dưới loài được xác định phân bố ở vùng nhiệt đới mà không tìm thấy ở châu Âu.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Desikachary T. V.**, 1959. *Cyanophyta*. New Delhi: Indian Council of Agriculture Research, 686 pp.
2. **Võ Hành, Đỗ Thị Trường**, 2001. Kết quả nghiên cứu bước đầu về khả năng cố định nitơ phân tử của một số loài vi khuẩn trong đất trồng lúa ở huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng, *Tạp chí Sinh học* 23 (3c): 10–13.
3. **Hồ Sỹ Hạnh**, 2010. Thành phần loài vi khuẩn lam (Cyanobacteria) trong một số loại hình đất trồng tỉnh Đắk Lắk và tỉnh Đắk Nông, *Tạp chí Sinh học* 32 (3): 44–51.
4. **Hollerbach M. M. và cs.**, 1953: *Tảo lam. Phân loại tảo nước ngọt. Tập 2*. Nhà xuất bản Khoa học Xô Viết, Moscova, 651 trang (tiếng Nga).
5. **Komárek J.**, 2013. *Band 19/3 – Cyanoprokaryota. Heterocytous Genera in Freshwater flora of Central Europe*. Edited by B. Büdel, G. Gärtner, L. Kriennitz, M. Schagerl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 1130 pp.
6. **Komárek J., Kaštovský J., Mareš J. & Johansen R. J.**, 2014. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014, using a polyphasic approach, *Preslia* 86: 295–335.
7. **Phung T. N. H., Coute A. & Bourrelly P.**, 1992. Les Cyanophycées du delta du MéKong (Viet-Nam), *Nova Hedwigia* 54 : 403–446.
8. **Dương Đức Tiên**, 1996. *Phân loại vi khuẩn lam ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 220 trang.
9. **Nguyễn Lê Ái Vinh, Võ Hành**, 2001. Vi khuẩn Lam (Cyanobacteria) trong đất trồng lúa của huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh, *Tạp chí Sinh học*, tập 23 (3): 29–42.

### A LIST OF *HETEROCYTOUS CYANOBACTERIA* IN CULTIVATED SOIL IN VIETNAM ACCORDING TO THE CLASSIFICATION SYSTEM OF J. KOMÁREK (2013)

Nguyen Duc Dien, Nguyen Le Ai Vinh, Vo Hanh

#### SUMMARY

The species composition of heterocytous cyanobacteria in cultivating soils in Vietnam published before 2011 have been listed according to the classification system of Komárek (2013). A list of 75 species and subspecies assigned to 21 genera, 7 families, 1 class has been established. Of these, 32 species and subspecies only distributed in tropical regions.