

# Thế giới vi tảo

✦ ANH TÙNG



*LTS : Vi tảo (microalgae), loài thực vật nhỏ bé, chủng loài phong phú, tăng sinh nhanh và chứa nhiều thành phần có thể khai thác sử dụng trong nhiều lĩnh vực, đang là mối quan tâm của nhiều doanh nghiệp và các nhà khoa học trên thế giới. Với lợi thế về vùng nước mặn và miền biển rộng lớn, Việt Nam có nhiều tiềm năng trong ngành công nghiệp vi tảo đang trong xu thế phát triển hiện nay. STINFO kỳ này giới thiệu một số vấn đề liên quan đến vi tảo, gồm các nội dung: (P1) Vi tảo: nguồn nguyên liệu đa dạng; (P2) Sử dụng vi tảo trong đời sống; (P3) Thị trường vi tảo. STINFO số tiếp theo sẽ đề cập đến các nội dung: (P4) Địa chỉ quan tâm nhiều đến vi tảo; và (P5) Xu hướng nghiên cứu về vi tảo.*

## P1. Vi tảo: nguồn nguyên liệu đa dạng

Vi tảo là loài thực vật phù du (phytoplankton) có kích thước từ 1-50  $\mu\text{m}$ , kích thước nhỏ đến mức khi quan sát chúng phải sử dụng kính hiển vi; sinh trưởng bằng quang tự dưỡng, dị dưỡng, hoặc cả hai cách. Hiện nay, có hơn 100.000 loài vi tảo đã được xác định. Vi tảo dễ nuôi trồng, ít cạnh tranh với đất nông nghiệp và không cần nguồn nước sạch; tốc độ sinh trưởng nhanh, năng suất thu sinh khối cao hơn các loài thực vật khác, thân thiện với môi trường; có thể tận dụng  $\text{CO}_2$  từ khí thải công nghiệp và nước thải để nuôi trồng vi tảo; góp phần bảo vệ môi trường nuôi

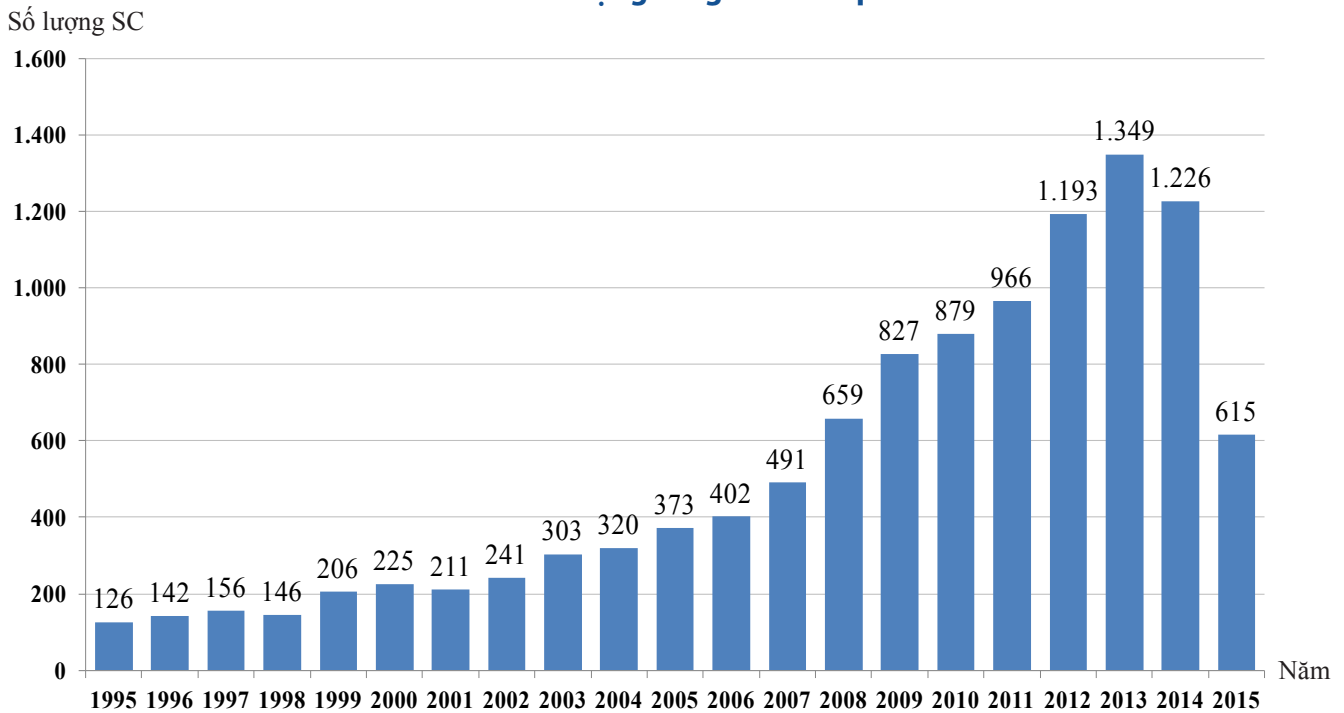
thủy sản bằng cách tiêu thụ bớt lượng muối khoáng dư thừa. Trong các thủy vực nước ngọt, vi tảo cung cấp oxy và thức ăn sơ cấp cho cá và các động vật thủy sinh khác.

Vi tảo chứa khoảng 50-70% protein, 30% lipid, hơn 40% glycerol, 8-10% carotene và các loại vitamin B1, B2, B3, B6, B12, E, K, D,...nên được sử dụng trong nhiều lĩnh vực và đang được quan tâm nghiên cứu để nuôi trồng và khai thác.

World Intellectual Property Organization (WIPO), Moroccan Office of Industrial and Commercial

Property (OMPIC) và Moroccan Foundation for Advanced Science, Innovation and Research (MASCIR) hợp tác phân tích dữ liệu sáng chế (SC) liên quan đến vi tảo, đã khắc họa sự phát triển về xu thế nghiên cứu cũng như những ứng dụng phong phú của vi tảo. Theo báo cáo này, có 11.056 SC liên quan đến vi tảo, lượng SC gia tăng mỗi năm, nhất là những năm gần đây. Giai đoạn 1995-2007 tỉ lệ gia tăng hàng năm là 11%, giai đoạn 2008-2013 là 13% (BĐ 1.1). Lượng SC phong phú này đã thể hiện sự tồn tại sinh động của vi tảo trong đời sống con người.

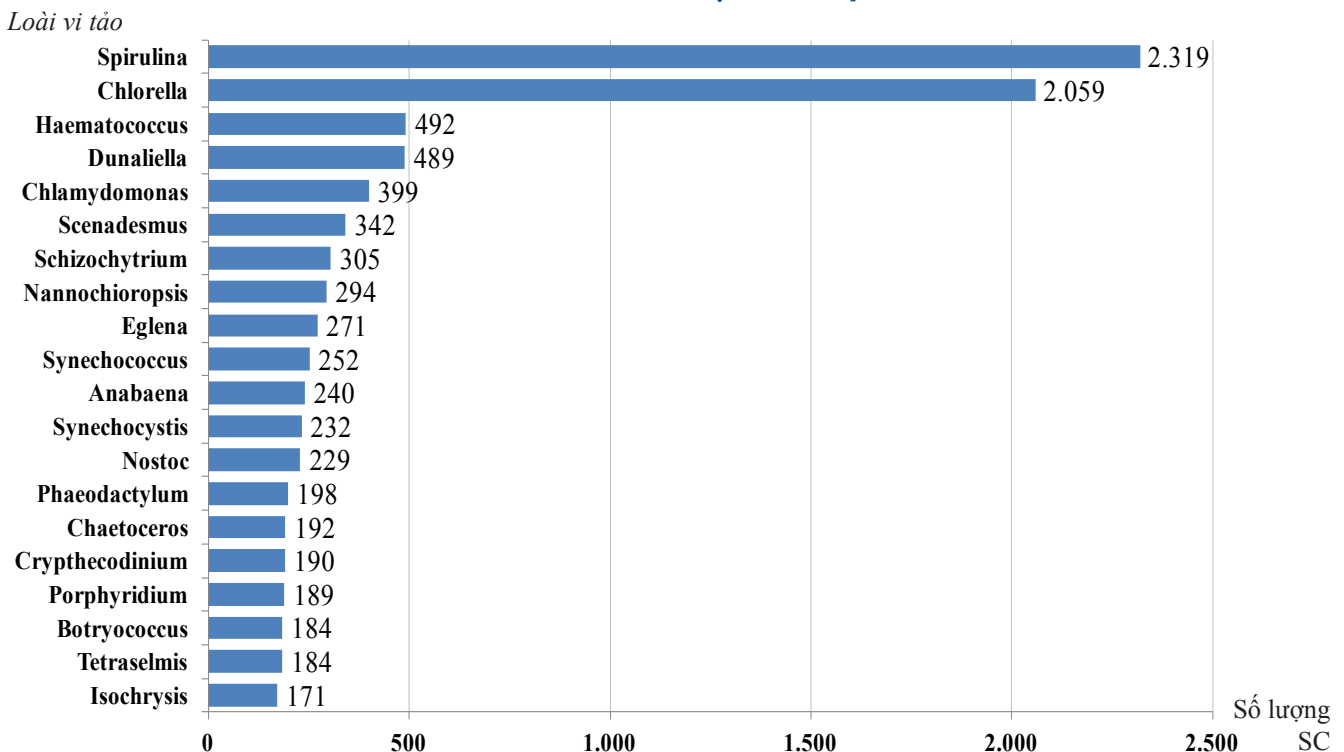
**BĐ 1.1: Phát triển số lượng sáng chế liên quan đến vi tảo**



Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

Loài vi tảo được đề cập nhiều trong tư liệu SC là *Spirulina* và *Chlorella*, là hai loài vi tảo có vị trí quan trọng trong nguồn thực phẩm bổ sung trên thị trường toàn cầu. *Haematococcus* và *Dunaliella* cũng được quan tâm bởi có thể chiết xuất chất màu astaxanthin và beta-carotene, đây là hai chất màu từ vi tảo xuất hiện đầu tiên trên thị trường (BĐ 1.2).

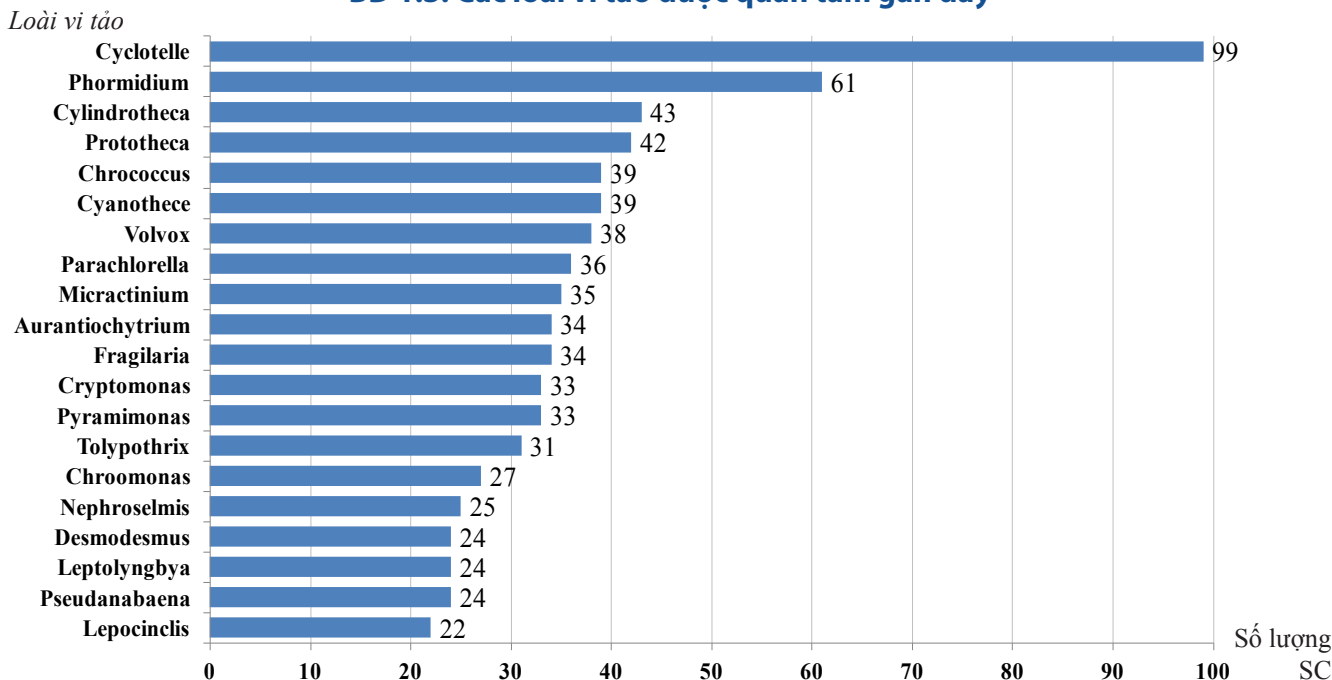
**BĐ 1.2: Các loài vi tảo được nhiều quan tâm**



Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

Ngoài ra, một số loài vi tảo mới nổi (là các loài vi tảo xuất hiện trong 70% các tư liệu SC sau năm 2009, hay hơn 3 lần trong các tư liệu SC trong giai đoạn 2009-2014) như *Cyclotella*, *Phormidium* cũng bắt đầu được quan tâm nghiên cứu (BĐ 1.3).

**BĐ 1.3: Các loài vi tảo được quan tâm gần đây**

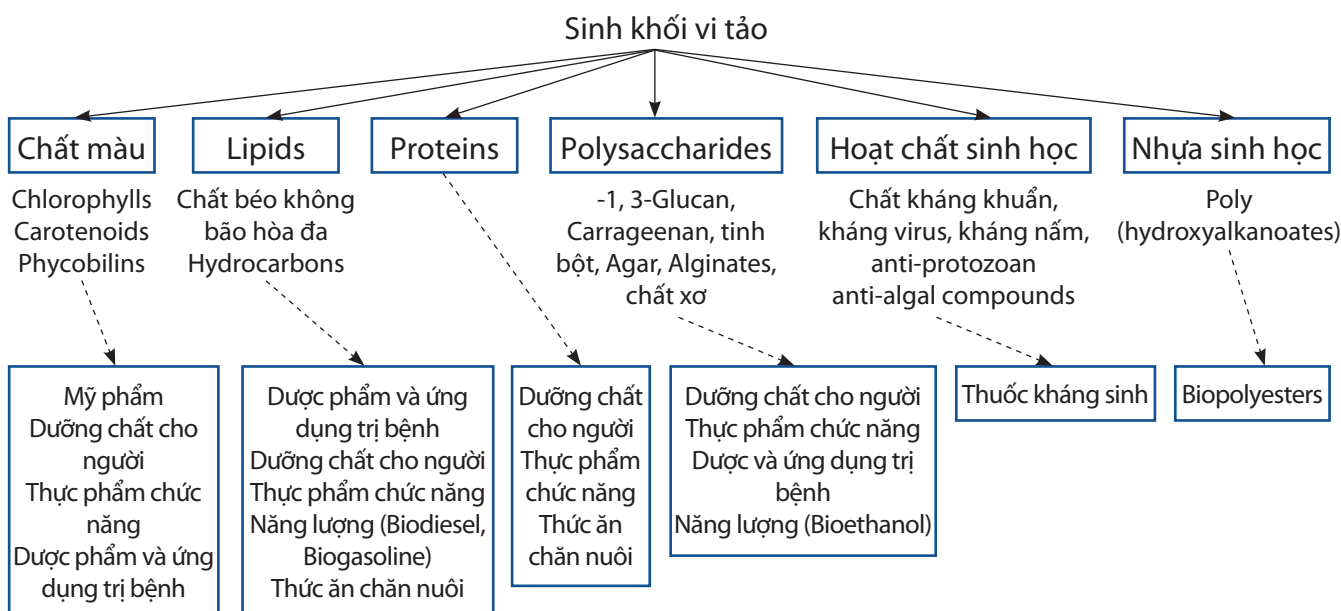


Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

## P2. Sử dụng vi tảo trong đời sống

Nhiều loài vi tảo được nuôi trồng để tạo nguồn thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, phân bón hữu cơ, hay chiết xuất những chất có giá trị cao như các sắc tố tự nhiên, chất chống oxy hóa, protein, lipid, vitamin và vi khoáng ... để sử dụng trong dược phẩm, thực phẩm bổ sung, mỹ phẩm, ... Vi tảo chứa đến 30% lipid nên được kỳ vọng là nguồn nguyên liệu tiềm năng để sản xuất nhiên liệu sinh học (biofuel, biodiesel, ethanol, alcohols, gas) (BĐ 2.1).

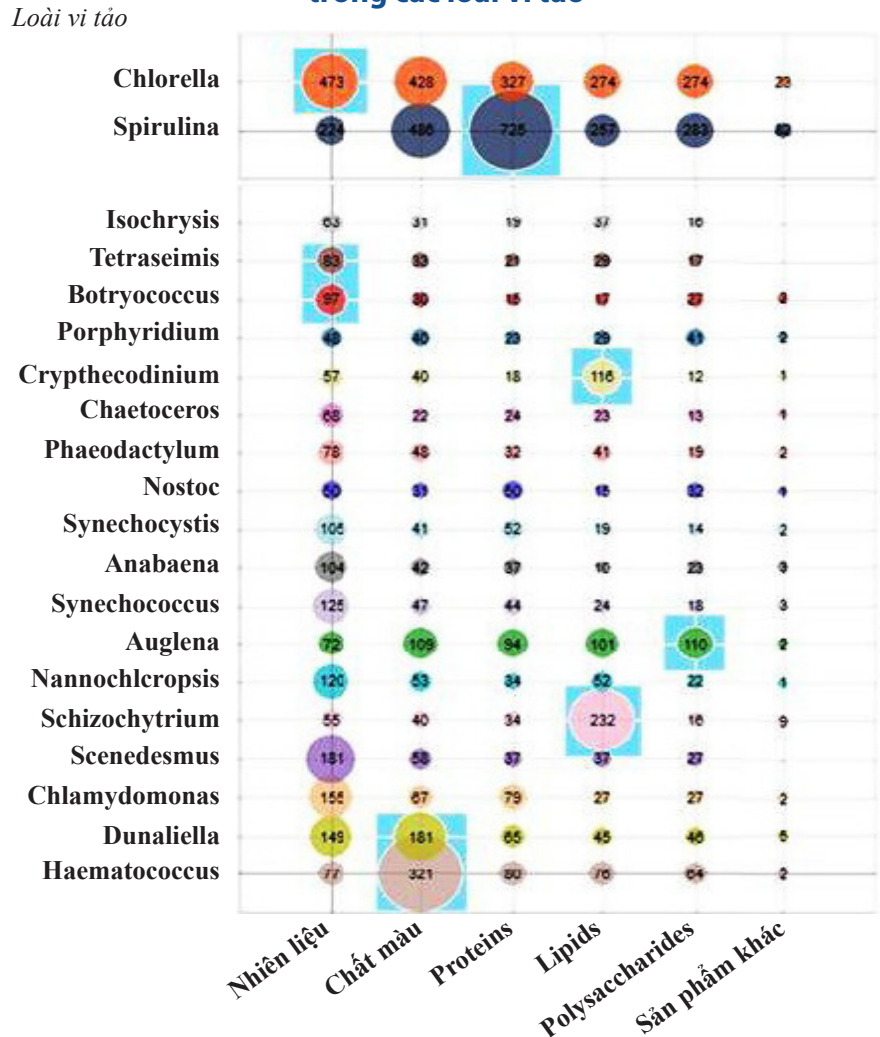
**BĐ 2.1: Khả năng sử dụng vi tảo**



Các loài vi tảo có những đặc điểm khác nhau, chọn lựa loài để nuôi trồng tùy vào mục đích khai thác sử dụng. Có hơn phân nửa các loài vi tảo xuất hiện trong tư liệu SC được nghiên cứu để sản xuất nhiên liệu sinh học, một số ít được khai thác sử dụng trong các sản phẩm khác. Ví dụ như *Chlorella* để sản xuất nhiên liệu sinh học hay chất màu; *Spirulina* để chiết xuất protein hay chất màu; *Dunaliella* và *Haematococcus* sử dụng nhiều trong sản xuất chất màu như beta-carotene, astaxanthin,...(BĐ 2.2).

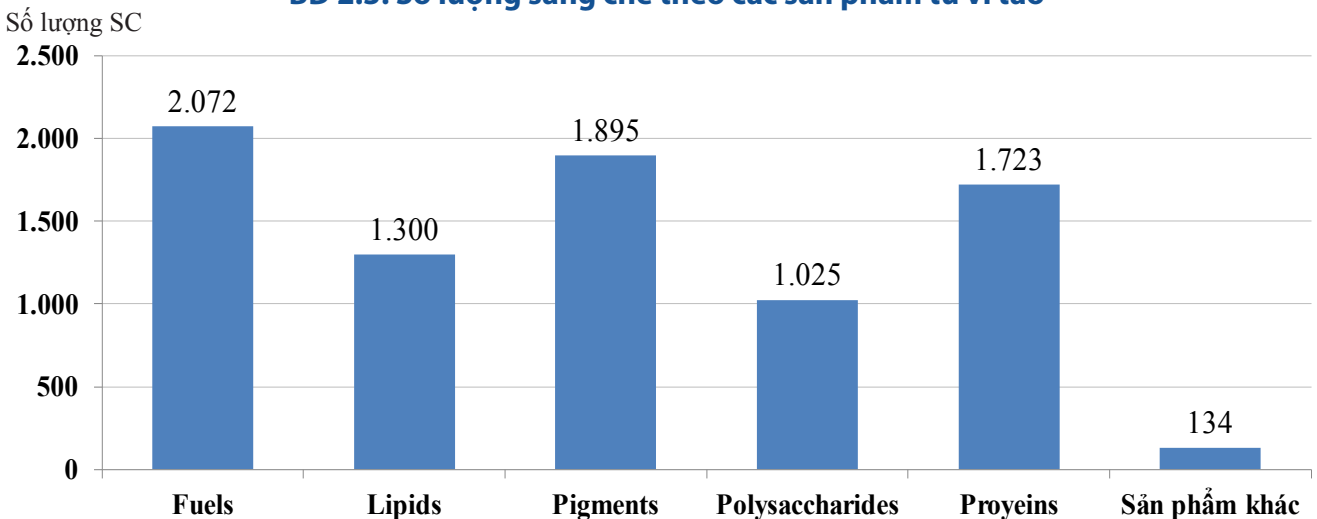
Các nhà khoa học quan tâm nghiên cứu khai thác protein và polysaccharides trong vi tảo để sử dụng trong thực phẩm, thức ăn chăn nuôi và mỹ phẩm. Lipid và chất màu (carotenoids, phycobiliproteins, chlorophylls) trong vi tảo cũng sớm được quan tâm khai thác và phát triển trong những năm vừa qua. Việc phát hiện và phát triển công nghệ nuôi trồng một số loài vi tảo có thành phần lipid được cải thiện khiến vi tảo là giải pháp thuộc thế hệ thứ ba cho nhiên liệu sinh học, đã nhanh chóng phát triển kể từ năm 2006, hiện là lĩnh vực có nhiều SC nhất (2.072 SC) (BĐ 2.3, BĐ 2.4). Có nhiều tiềm năng nhưng lĩnh vực này phát triển chậm trong 5 năm vừa qua vì giá thành cao, tuy vậy, các nhà khoa học vẫn đang tiếp tục nghiên cứu với kỳ vọng giảm được giá thành để có thể khai thác và sử dụng vi tảo sản xuất nhiên liệu sinh học.

**BĐ 2.2: Số lượng sáng chế theo sản phẩm có thể khai thác trong các loài vi tảo**



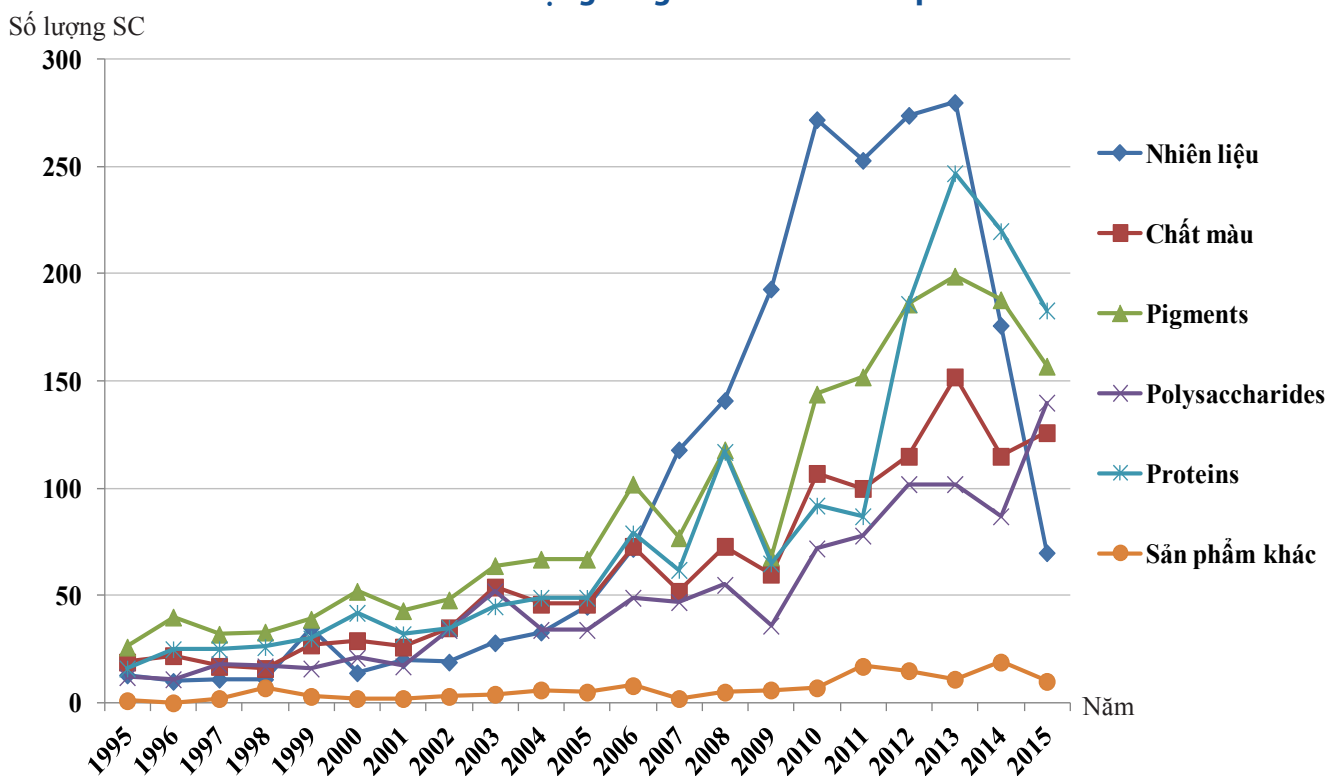
Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCI; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

**BĐ 2.3: Số lượng sáng chế theo các sản phẩm từ vi tảo**



Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCI; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

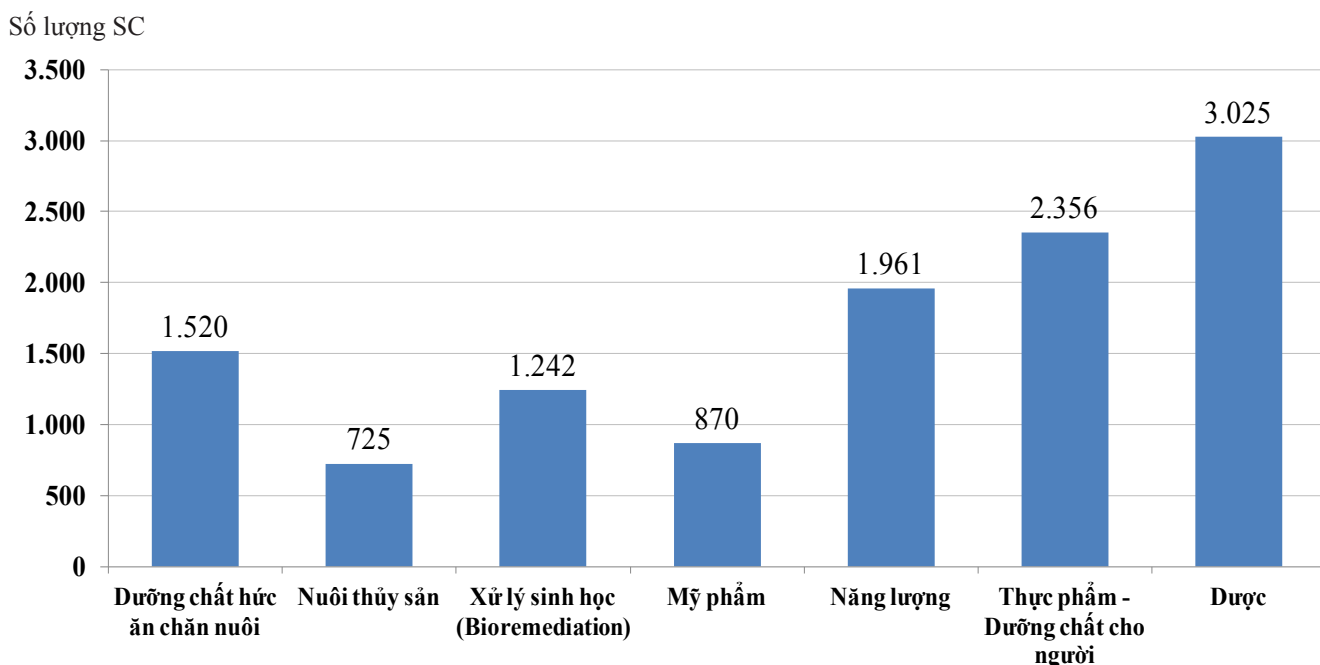
### BD 2.4: Phát triển số lượng sáng chế theo các sản phẩm từ vi tảo



Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

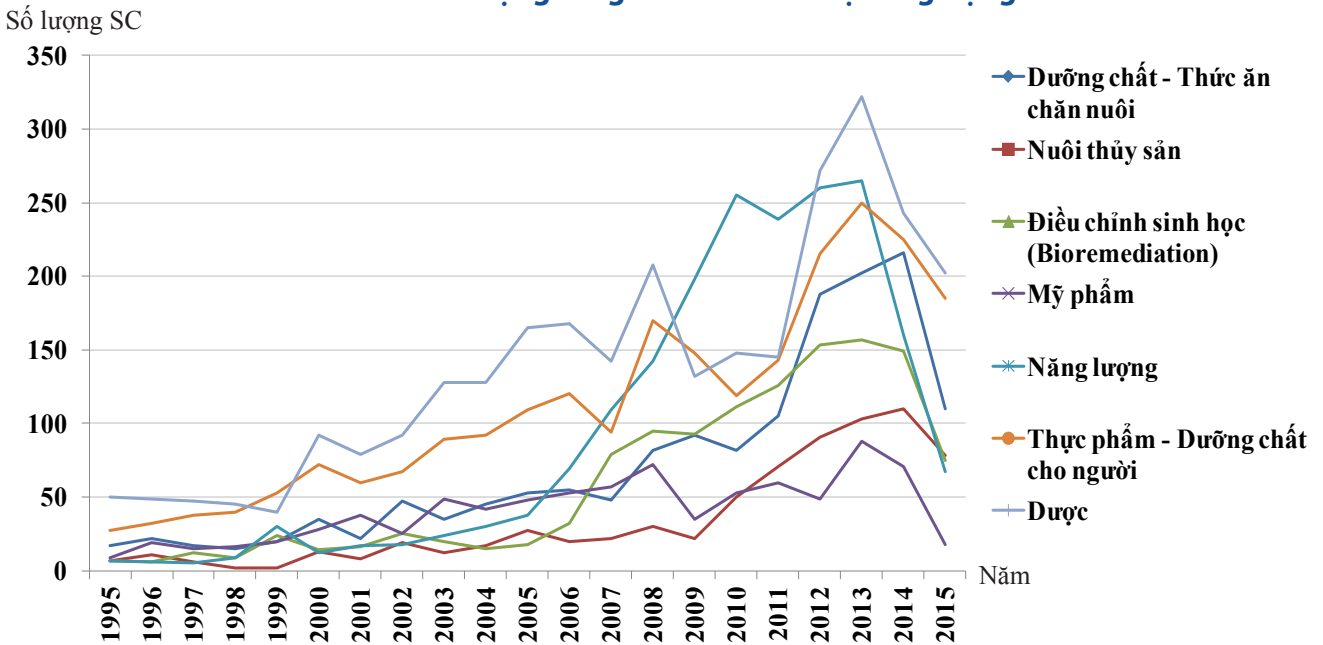
Dược, năng lượng và dinh dưỡng cho con người là ba lĩnh vực ứng dụng các sản phẩm từ vi tảo có nhiều nghiên cứu, số lượng SC trong các lĩnh vực này lần lượt là 3.025 SC, 2.356 SC và 1.961 SC. Sử dụng vi tảo làm nguồn bổ sung dinh dưỡng trong thức ăn gia súc và thủy sản phát triển nhanh chóng trong 5 năm vừa qua, đặc biệt với bột protein từ vi tảo làm nguồn protein thay thế protein động vật hiện nay (1.620 SC) (BD 2.5, BD 2.6, BD 2.7),

### BD 2.5: Số lượng sáng chế theo lĩnh vực ứng dụng của vi tảo



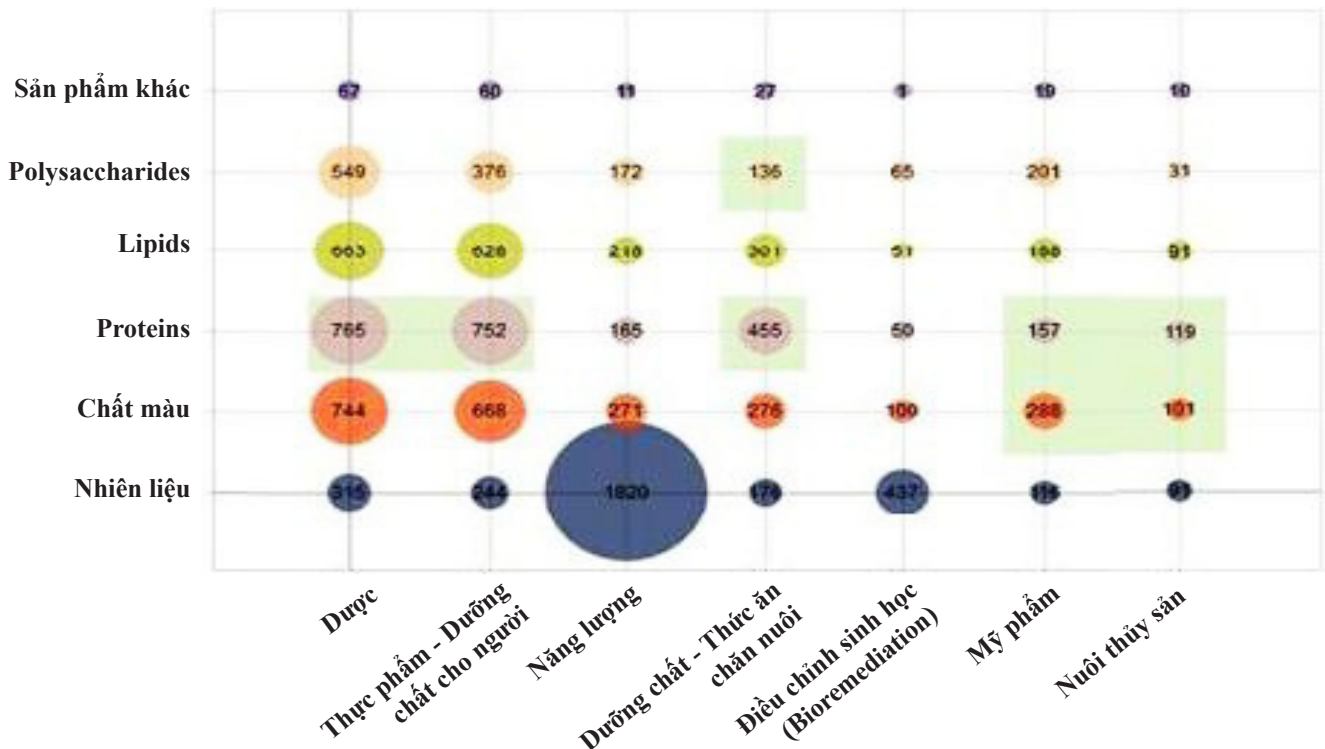
Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report: Microalgae-Related Technologies.

**BD 2.6: Phát triển số lượng sáng chế theo lĩnh vực ứng dụng của vi tảo**



Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report:Microalgae-Related Technologies.

**BD 2.7: Số lượng sáng chế theo sản phẩm từ vi tảo và lĩnh vực ứng dụng**



Nguồn: WIPO, OMPIC, MASCIR; Patent Landscape Report:Microalgae-Related Technologies.

### P3. Thị trường vi tảo

Hiện nay có hơn 200 loài vi tảo được nuôi trồng công nghiệp, *Spirulina* và *Chlorella* là hai loài vi tảo chính được sản xuất công nghiệp (Bảng 3.1). Công nghiệp vi tảo nhiều hứa hẹn, nhưng thị trường vi tảo toàn cầu hiện còn khiêm tốn

mặc dù đã có những phát triển đáng ghi nhận. Từ năm 1999 sản lượng toàn cầu là 1.000 tấn trọng lượng khô; năm 2004 tăng lên 5.000 tấn (tương đương 1 tỉ euro); năm 2011 tăng lên 9.000 tấn (tương đương 2,4 tỉ euro).

Vi tảo dưới dạng sấy khô đơn giản đã được sử dụng trong vài thập kỷ qua ở châu Á. Giá trị vi tảo sẽ gia tăng nhiều lần khi được chiết xuất thành các chất màu, chất chống oxy hóa,... có giá trị cao. Tuy nhiên các sản phẩm này vẫn còn là thị trường tiềm năng đang phát triển (Bảng 3.2).

Các nước có sản lượng vi tảo lớn là Hoa Kỳ, Trung Quốc, Nhật Bản, Đài Loan, Hàn Quốc, Israel... Công ty Earthrise Spirulina LLC (Mỹ) là doanh nghiệp đầu tiên nuôi thử nghiệm vi tảo trong các bể nhân tạo vào những năm 1970. Đến năm 1981, Earthrise Farms hình thành và sản xuất ổn định vào năm 1982, được xem là nơi sản xuất *Spirulina* lớn nhất thế giới, cung cấp cho hơn 40 quốc gia. Ngoài ra, trên thế giới còn có các trang trại nuôi trồng tảo *Spirulina* với quy mô lớn như: Twin Tauong (Myanmar), Sosa Texcoco (Mexico), Chenhai (Trung Quốc), nông trại Maui Tropical Algae (Hawaii, Mỹ)... công ty Siam Algae Co., Ltd. (Thái Lan)... Ở Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu liên quan đến vi tảo, những sản phẩm có thành phần vi tảo được các doanh nghiệp trong nước sản xuất như Công ty Cổ phần Hỗ trợ Phát triển công nghệ - DETECH (Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam) với 5 sản phẩm Spir@ (Spir@ B, Spir@ HA, Spir@ CĐ, Dia-Spir@, Spir@), Công ty Nước suối Vĩnh Hảo với viên Spirulina, Trung tâm Dinh dưỡng TP.HCM có bột dinh dưỡng Enalac, Sonalac (5% tảo), viên nang Linaforce, Lactogyl; Xí nghiệp Dược phẩm Trung ương 24 (Công ty Cổ phần Hóa - Dược phẩm Mekophar) có Linavina,... Tuy nhiên, việc nuôi trồng vi tảo đa số ở quy mô nhỏ lẻ, nơi nuôi trồng tảo *Spirulina* lớn nhất hiện nay là Công ty cổ phần Nước khoáng Vĩnh Hảo (Bình Thuận). □

**Bảng 3.1: Vài số liệu về thị trường vi tảo**

Sản phẩm	Sản lượng (Tấn/năm, trọng lượng khô)	Số lượng nhà sản xuất chủ yếu	Giá trị (Triệu USD, doanh thu năm)
Sinh khối vi tảo			
Spirulina	5.000 (năm 2012)	> 15 công ty	40 (năm 2005)
Chlorella	2.000 (năm 2003)	> 70 Công ty	38 (năm 2006)
Sản phẩm chiết xuất từ vi tảo			
Astaxanthin (từ Haematococcus)	300 (năm 2004)	> 8 công ty	10 (năm 2004)
Phycobiliprotein Colourants (bao gồm phycocyanin)	"	> 2 công ty	"
EPA/DHA (Omega-3 PFA) (từ Chrythecodinium)	240 (năm 2003)	> 4 công ty	300 (năm 2004)
Beta-Carotene (từ Dunaliella Salina, Schizochrytium, Nannochloropsis)	1.200 (năm 2010)	> 10 công ty	"

**Nguồn:** Christien Enzing, Matthias Ploeg, Maria Barbosa, Lolke Sijtsma; *Microalgae-based products for the food and feed sector: an outlook for Europe.*

**Bảng 3.2: Ước giá trị sản phẩm vi tảo trên thị trường**

	Sản phẩm	Giá trị (USD/Kg)	Quy mô thị trường (Triệu USD)
Sinh khối	Thực phẩm	15-28	100-200
	Thực phẩm chức năng	25-52	Đang phát triển
	Phụ gia thức ăn chăn nuôi	10-130	Đang phát triển nhanh
	Thức ăn thủy sản	50-150	Đang phát triển nhanh
	Cải tạo đất	>10	Hứa hẹn
Chất tạo màu	Astaxanthin	>3.000	>50
	Phycocyanin	>500	>10
	Phycocerythrin	>10.000	>2
Chất chống oxy hóa	Beta-Carotene	>750	>25
	Superoxide dismutase	>1.000	Hứa hẹn
	Tocopherol	30-40	Không hứa hẹn
	Chất chống oxy hóa khác	20-35	12-20
Acid béo không bão hòa đa (polyunsaturated fatty acids-PUFAs)		30-80	10

**Nguồn:** G. D'Imporzano F. Adani, P. Mariani; *The added value of microalgae in EU and Lombardy.*