

А. АББАС<sup>1</sup>, М. ШАМИЛЬ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральный ун-т искусств, науки и техники Урду, Гульшан -и-Икбал, каф. ботаники, Карачи-75300, Пакистан

<sup>2</sup>Ун-т Карачи, каф. ботаники, Карачи-75270, Пакистан  
e-mail: abbasalia@ymail.com

## ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИИ БУРОЙ ВОДОРΟΣЛИ *JOLYNA LAMINARIOIDES* GUIM. (*PHAEOPHYCOTA*)

---

Представлены результаты изучения морской бурой водоросли *Jolyna laminarioides* (*Scytosiphonaceae*, *Scytosiphonales*, *Laminarophyceae*), собранной у побережья г. Карачи (Пакистан). Рассматриваются систематика, анатомия и особенности строения репродуктивных структур водоросли.

Ключевые слова: *Jolyna laminarioides*, *Phaeophycota*, Пакистан, систематика, анатомия, размножение.

### Введение

Несколько небольших (выс. до 7 см) экземпляров бурых водорослей были собраны у побережья г. Карачи (Пакистан). После изучения их морфологии и структуры они были отнесены к виду *Endarachne binghamiae* J. Agardh (Nizamuddin, Farooqi, 1968). Позднее мы обнаружили более крупные (выс. до 91 см) экземпляры этой водоросли, а М. Винн и С. Банаймун (Wynne, Banaimoon, 1990) определили ее как *Jolyna laminarioides*. Позже виду было посвящено специальное таксономическое исследование (Shaikh, Shameel, 1995). Кроме побережья Карачи он встречался также в других прибрежных районах Пакистана (Shameel, 1987, 2000; Shameel, Afaq-Husain, 1987; Shameel, Tanaka, 1992; Shameel et al., 1996, 2000). В статье представлены результаты первого подробного исследования анатомического строения *J. laminarioides*.

### Материалы и методы

Пробы бурой водоросли *J. laminarioides* были собраны в период с сентября 2007 г. по ноябрь 2009 г. Слоевища тщательно промывали, фиксировали 4 %-ным раствором формальдегида в морской воде, затем доставляли в лабораторию г. Карачи. Часть проб была сохранена в виде гербарных листов, которые хранятся в гербарии FUU-SWH каф. ботаники Федерального ун-та Урду в Карачи. Для изучения внутренней структуры таллома делали поперечные срезы, окрашивали йодом и помещали в глицерин.

Постоянные препараты покрывали лаком и исследовали с помощью микроскопа Nikon PFX, Japan, оснащенного цифровой камерой Nikon F 601.

© А. Аббас, М. Шамиль, 2011

## Результаты и обсуждение

С помощью микроскопа нами было составлено описание водоросли, приведенное ниже:

*Jolya laminarioides* Guim. in Guim. et al. 1986: 100

Ошибочные названия: *Endarache binghamiae* J. Agardh 1896: 27; *Phyl-laria reniformis*; *Petalonia fascia* (O. Müll. 1778: 7) Kuntze 1898: 419.

Литература: Biswas, 1945: 530; Nizamuddin, Farooqi, 1968: 40; Abbott, Hollenberg, 1976: 200; Guimarães et al., 1986: 100; Shameel, 1987: 513, 2000: 52; Shameel, Afaq-Husain, 1987: 295; Wynne, Banaimoon, 1990: 213; Shameel, Tanaka, 1992: 40; Shaikh, Shameel, 1995: 28; Shameel et al., 1996: 227, 2000: 86; Silva et al., 1996: 632; Begum, 2010: 350.

### Морфологическая характеристика

Слоевище от золотисто-коричневого до темно-коричневого цвета, вертикально стоящее, листообразное, лентовидное, прямое; прикрепляется с помощью компактного диска 1 см дл., 0,8 см шир. Из одного диска выходят до 66 маленьких и больших листов. Длина одного листа до 45 см, лопасти обычно не ветвятся, но у некоторых наблюдаются краевые пролиферации. Верхушки слоевища спирально закрученные, линейные, заостренные; края слегка волнистые, с утонченным основанием, гладкой поверхностью; листья 1–4 мм шир. вверху, 3–10 мм шир. в средней части и 5–15 мм шир. у основания (см. рисунок, 1).

### Анатомическое строение

Сверху клетки светло-коричневые, маленькие, квадратные или слегка закругленные, встречаются в группах из 3–4 клеток, которые кажутся лопастными структурами, 2,5–7,5 мкм дл., 2,5–7,5 мкм шир. (рисунок, 2).

В апикальной части слоевище состоит из двух частей: внешней коры и сердцевины. Кора состоит из смеси мелких и крупных клеток. Крупные коровые клетки округлые, толстостенные, с бедным содержанием. Это трубковидные клетки, которые имеют округлые отверстия, 12,5–22,5 мкм дл., 10–22,5 мкм шир. (рисунок, 3), окружены более мелкими клетками 5–17,5 мкм дл., 5–15 мкм шир. В периферической части коровые клетки мелкие, толстостенные, без межклеточных просветов, темно-коричневые, 5–10 мкм дл., 5–7,5 мкм шир. (рисунок, 4). Сердцевина состоит из крупных узких свободно расположенных трубочек с закругленными окончаниями. Эти трубочки связаны между собой, 22,5–75 мкм дл., 7,5–20 мкм шир. (рисунок, 5).

В средней части слоевище также состоит из двух частей — коры и сердцевины. Коровые клетки крупные, толстостенные, округлые или квадратные, без межклеточных пространств, с бедным содержанием, 17,5–32,5 мкм дл., 15–27,5 мкм шир., находятся на концах длинных узких трубочек, связанных между собой (рисунок, 6). Эти крупные клетки окружены мелкими толстостенными, более или менее округлыми клетками. В периферической части коровые клетки относительно мелкие, толстостенные, темно-коричневые с густо расположенными феопласта-

ми; сердцевинная область относительно темноокрашенная, состоит из свободно расположенных узких трубочек с закругленными окончаниями, 20,5–87,5 мкм дл., 10–22 мкм шир. (рисунок, 7).

В базальной части слоевище состоит из двух частей – коры и сердцевины. Коровые клетки крупные, толстостенные, округлые, с бедным содержимым, 17,5–40 мкм дл., 15–25 мкм шир., окружены мелкими тонкостенными клетками 12,5–22,5 мкм дл., 10–22,5 мкм шир. (рисунок, 8). Темно-окрашенная сердцевинная область состоит из плотно лежащих узких трубочек, связанных между собой, 30–90 мкм дл., 7,5–17,5 мкм шир. (рисунок, 9).

Репродуктивные структуры в виде многокамерных спорангиев находятся на поверхности слоевища от вершины до основания (рисунок, 10); спорангии темно-коричневые, многоклеточные, цилиндрические, образуются из периферических клеток (рисунок, 11), со вздутыми или клубневидными окончаниями, 7,5–75 мкм дл. и 5–12,5 мкм шир. (рисунок, 12); споры высвобождаются на окончаниях спорангиев (рисунок, 13).

Местообитание. В бентосе на камнях средней литорали Гот Хаджи Али, Булейджи (Goth Haji Ali, Vuleji); *Leg. Alia Abbas* 13-9-2007, 22-10-2008, 7-10-2009.

Типовое местонахождение. Окрестности Кабо Фрио (Cabo Frio), штат Рио-де-Жанейро, Бразилия.

Распространение в Пакистане. Карачи: Манора, Буледжи, Парадиз Пойнт, Кунд; Белуджистан: Гадани, Сонмиани, Рас Малан и Гавадер.

Распространение в районе Аравийского моря. Оман, Пакистан и Йемен.

Примечания. *Jolyna laminarioides* – водоросль от желтого до темно-бурого цвета (сем. *Scytosiphonaceae*, пор. *Scytosiphonales*, класс *Laminarophyceae*, отдел *Phaeophycota*; по Shameel, 2001, 2008), образующая скопления в виде пучков на известковых скалах и каменистых выходах в зоне средней литорали на открытых участках побережья, где при отливе они остаются открытыми (Shaikh, Shameel, 1995). По нашим наблюдениям, из одного диска выходят до 66 листов, которые имеют один почти ровный край, другой край волнистый или спиральный. Эти особенности не были отмечены предыдущими исследователями (Guimarães et al., 1986; Wynne, Vanaimoon, 1990; Shaikh, Shameel, 1995). Также впервые нами приводятся сведения о размерах и форме различных клеток, внешнем строении слоевища, количестве слоев, из которых оно состоит, наличии или отсутствии межклеточного пространства, а также наличии многокамерных спорангиев.

Экземпляры, собранные Джоном Мюрреем (John Murray) в порту г. Карачи и позже описанные и определенные К. Бисвазом (Biswas, 1945) как *Phyllaria reniformis*, на самом деле являлись *J. laminarioides* (Silva et

al., 1996). Неправильное использование для этой водоросли названий *Endarachne binghamiae* J. Agardh и *Petalonia fascia* (O. Müll.) Kuntze было отмечено ранее М. Винном и С. Банаймуном (Wynn, Banaimoon, 1990). Таким образом, все находки *Endarachne binghamiae* и *Petalonia fascia* в Пакистане на самом деле являлись *J. laminarioides*, а упомянутые *E. binghamiae* и *P. fascia* на побережье северной части Аравийского моря не найдены.

- Abbott, I.A. & G.J. Hollenberg. 1976.** *Marine Algae of California*. Stanf. Univ. Press, Stanford.
- Begum, A. 2010.** Taxonomic study of *Phaeophycota* from Karachi Coast. Karachi Univ. Seaweed Biol. & Phycochem. Thesis **12**: 375
- Biswas, K. 1945.** A general review of the marine algae of the western coast of India. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* **45**: 515-530.
- Guimarães, S.M.P.B., M.R.A. Braga, M. Cordeiro-Marino & A.G. Pedrini. 1986.** Morphology and taxonomy of *Jolyna laminarioides*, a new member of the *Scytosiphonales* (*Phaeophyceae*) from Brazil. *Phycol.* **25**: 99-108.
- Nizamuddin, M. & P.B. Farooqi. 1968.** The morphology and structure of *Endarachne binghamiae* J. Agardh. *Bot. Mar.* **11**: 40-53.
- Shaikh, W. & M. Shameel. 1995.** Taxonomic study of brown algae commonly growing on the coast of Karachi, Pakistan. *Pak. J. Mar. Sci.* **4**: 9-38.
- Shameel, M. 1987.** A preliminary survey of seaweeds from the coast of Lasbela, Pakistan. *Bot. Mar.* **30**: 511-515.
- Shameel, M. 2000.** Biodiversity of the seaweeds growing along Balochistan Coast of the northern Arabian Sea. Pp. 45-64 in: *Proceedings of National O.N.R. Symposium in Arabian Sea as a Resource of Biological Diversity*. HEJ Res. Inst. Chem., Karachi Univ., Karachi.
- Shameel, M. 2001.** An approach to the classification of algae in the new millennium. *Pak. J. Mar. Biol.* **7**: 233-250.
- Shameel, M. 2008.** Change of divisional nomenclature in the Shameelian Classification of algae. *Intern. J. Phycol. Phycochem.* **4**: 225-232.
- Shameel, M. & S. Afaq-Husain. 1987.** Survey of algal flora from Lasbela Coast. Pp. 292-299 in: *Modern Trends of Plant Science Research in Pakistan*: Proc. Third Nat. Conf. Plant Sci., Peshawar.
- Shameel, M. & J. Tanaka. 1992.** A preliminary check-list of marine algae from the coast and inshore waters of Pakistan. Pp. 1-64 in: *Cryptogamic Flora of Pakistan*. Vol. 1. Nat. Sci. Museum, Tokyo.
- Shameel, M., K. Aisha & S.H. Khan. 1996.** A preliminary survey of seaweeds from the coast of Makran, Pakistan. *Bot. Mar.* **39**: 223-230.
- Shameel, M., S.H. Khan & S. Afaq-Husain. 2000.** Biodiversity of marine benthic algae along the coast of Balochistan, Pakistan. *Pak. J. Mar. Biol.* **6**: 69-100.
- Silva, P.C., P.W. Basson & R.L. Moe. 1996.** *Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean*. Univ. Calif. Press, Berkeley.

Wynne, M.J. & S.A. Banaimoon. 1990. The occurrence of *Jolyna laminarioides* (Phaeophyta) in the Arabian Sea and the Indian Ocean and a new report of *Melanothamnus somalensis* (Rhodophyta). *Bot. Mar.* **33**: 213-218.

Получена 20.08.2010

Рекомендовала к печати О.Н. Виноградова

A. Abbas<sup>1</sup> & M. Shameel<sup>2</sup>

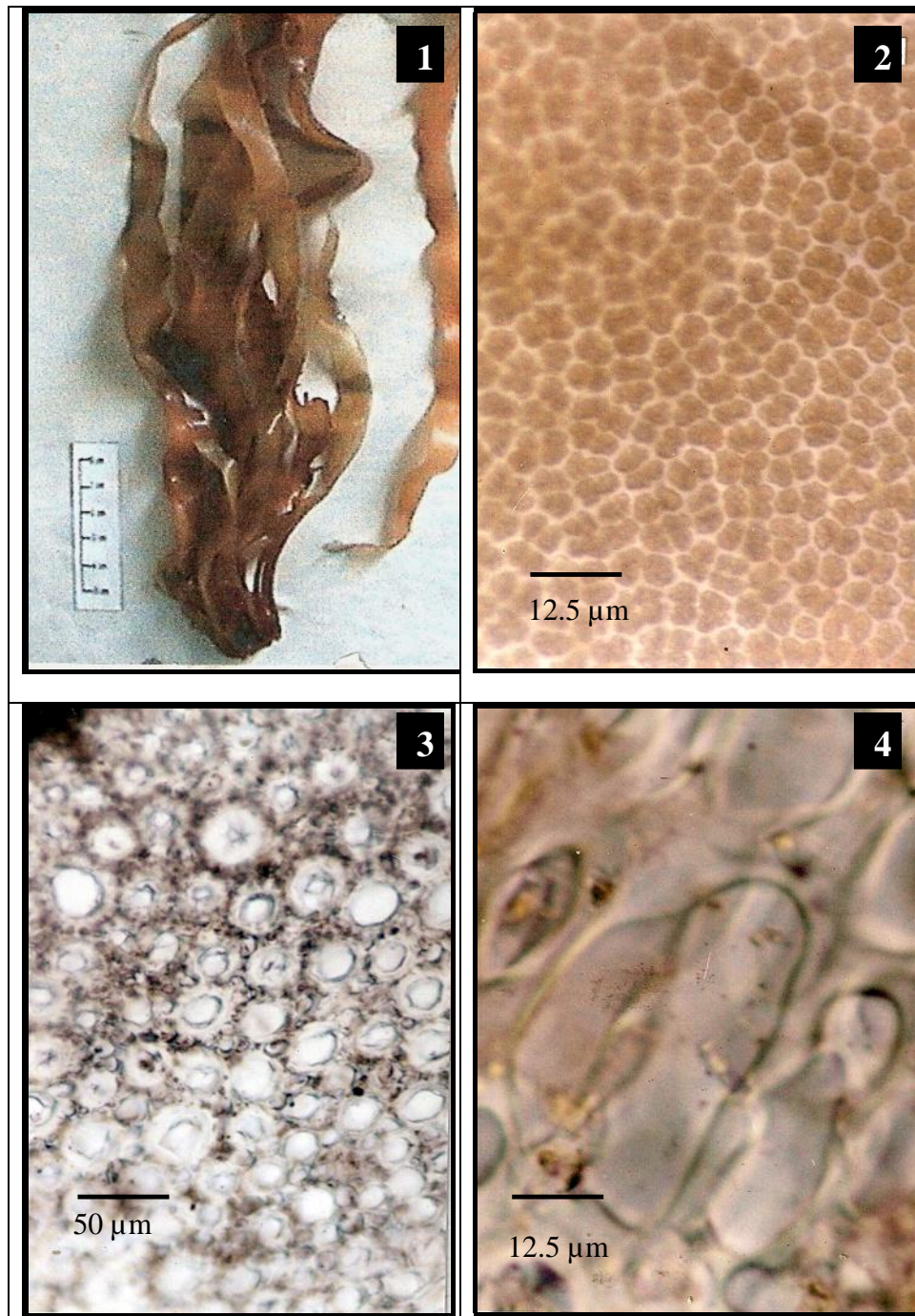
<sup>1</sup>Department of Botany, Federal Urdu University of Arts, Science & Technology,  
Gulshan-e-Iqbal, Karachi-75300, Pakistan

<sup>2</sup>Department of Botany, University of Karachi, Karachi -75270, Pakistan  
e-mail: abbasalia@ymail.com

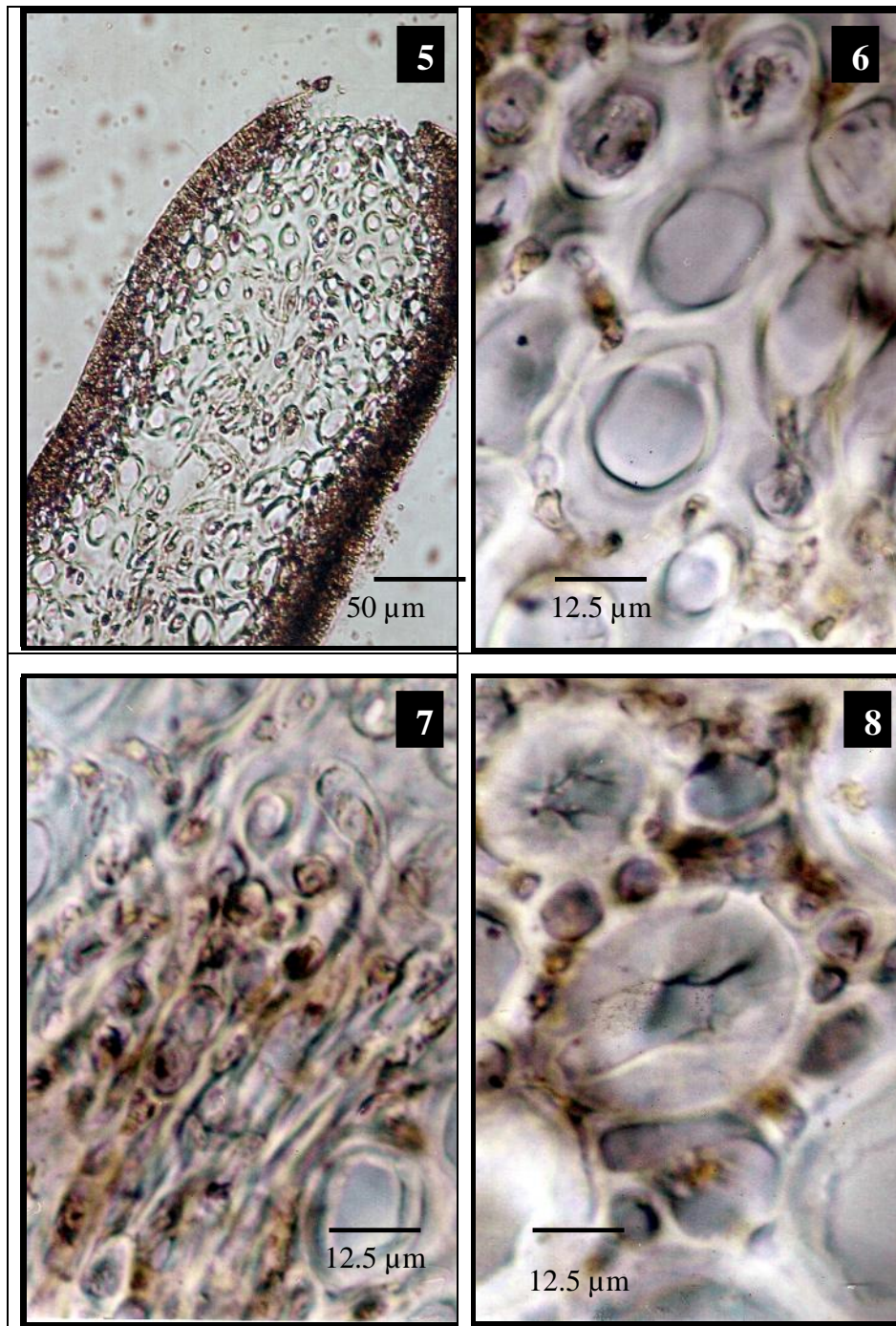
ANATOMICAL STUDIES ON *JOLYNA LAMINARIOIDES* GUIMARÃES  
(*PHAEOPHYCOTA*)

A marine brown alga *Jolyna laminarioides* in Guimarrés et al. (family *Scytosiphonaceae*, order *Scytosiphonales*, class *Laminarophyceae*, phylum *Phaeophycota*) was collected during September 2007 – November 2009 from the coast of Karachi (Pakistan) and investigated for its taxonomy, anatomy and reproductive structures. A detailed investigation of its anatomical features was for the first time and is being presented.

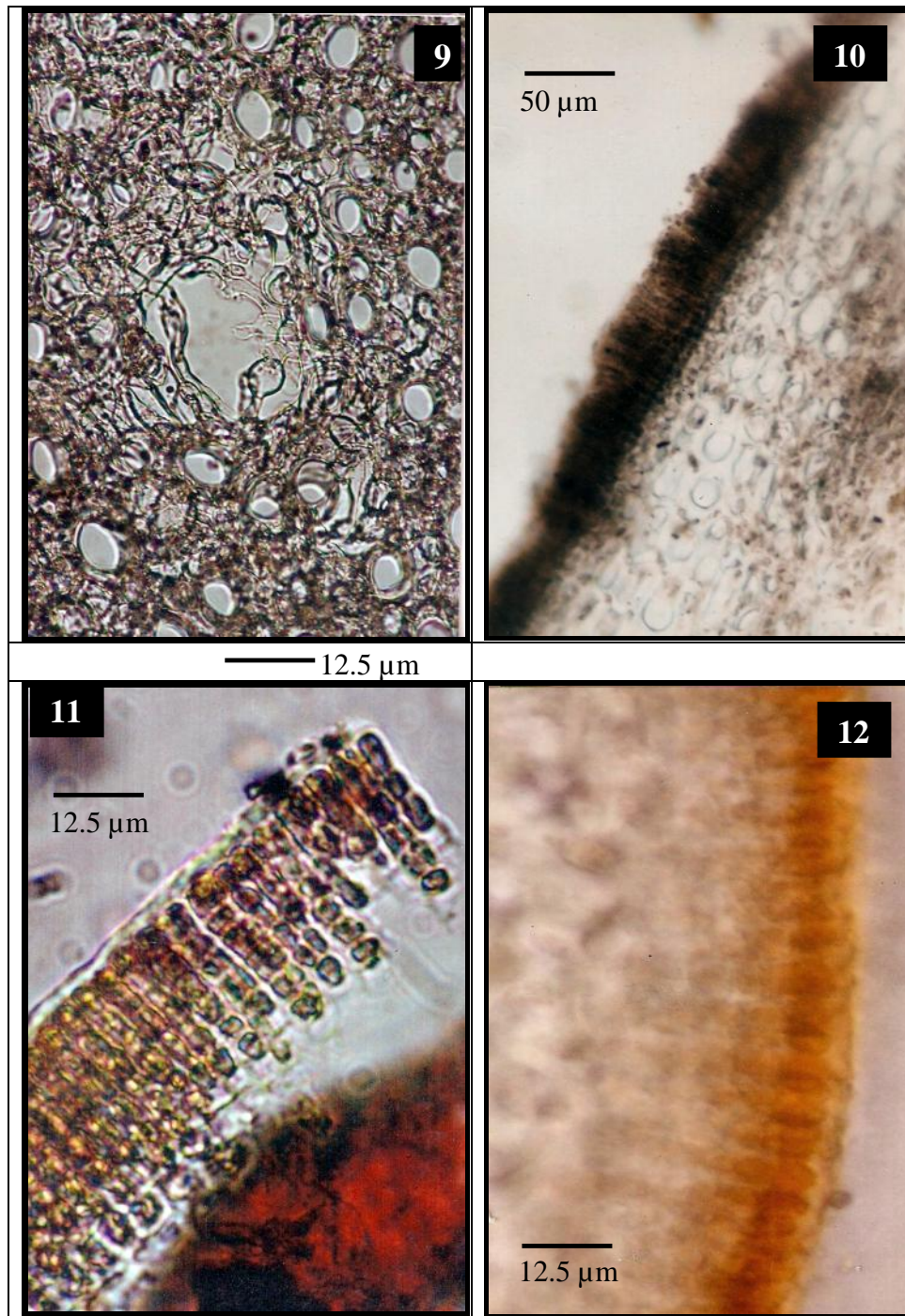
**Keywords:** *Phaeophycota*, *Jolyna laminarioides*, Pakistan, taxonomy, anatomy, reproduction.



**Figure.** *Jolya laminarioides*: 1 – habit of the thallus; 2 – surface view of the thallus; 3 – cross sections (C.S.) of apical portion showing large cortical cells; 4 – C.S. of apical part exhibiting vertically elongated tube like cells

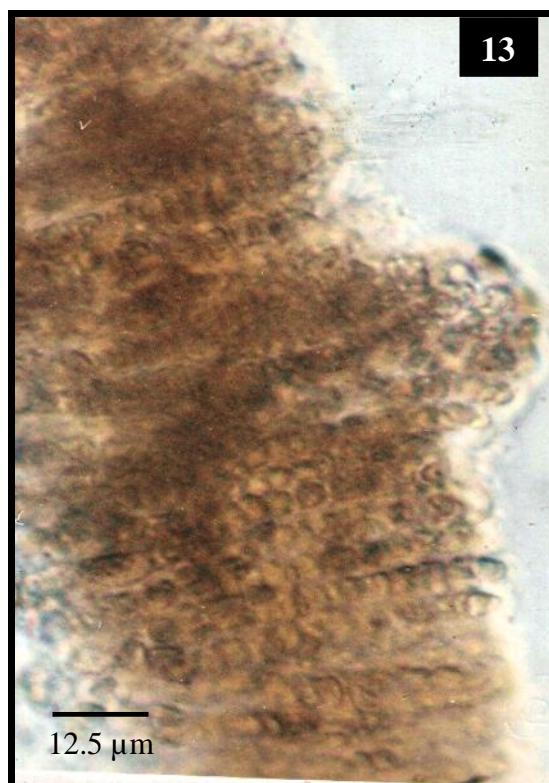


**Figure.** *Jolya laminarioides*: 5 – C.S. of apical portion with loosely arranged tube like medullary cells; 6 – C.S. of middle part showing thick walled, rounded cortical cells; 7 – C.S. of middle portion exhibiting tubules with rounded ends; 8 – C.S. of basal part showing rounded cortical cells surrounded with small cells



**Figure.** *Jolya laminarioides*: 9 – C.S. of basal portion showing closely packed tubules; 10 – C.S. of thallus exhibiting plurilocular sporangia on the periphery; 11 – enlarge view of plurilocular sporangia; 12 – Plurilocular sporangia with dark coloured swollen ends





**Figure.** *Jolya laminarioides*: 13 – plurilocular sporangia liberating the spores