



Красные водоросли — древняя группа с яркой окраской и важной ролью в экосистемах.



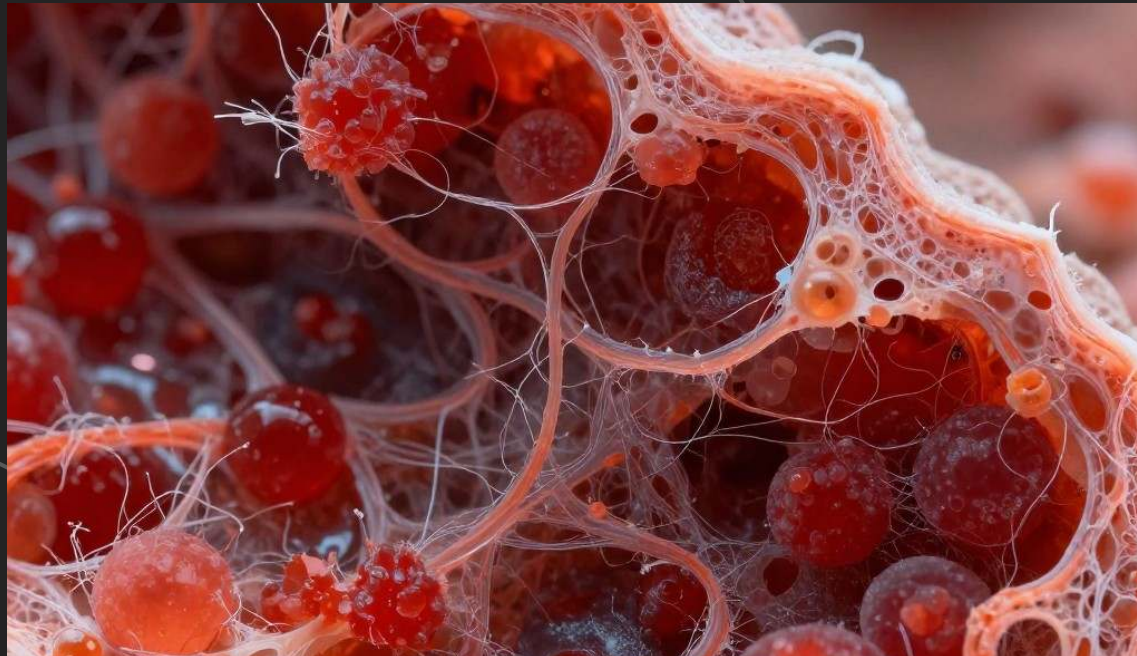
Отдел Красные водоросли (Багрянки): обзор и ключевые темы

Древние корни и развитие багрянок



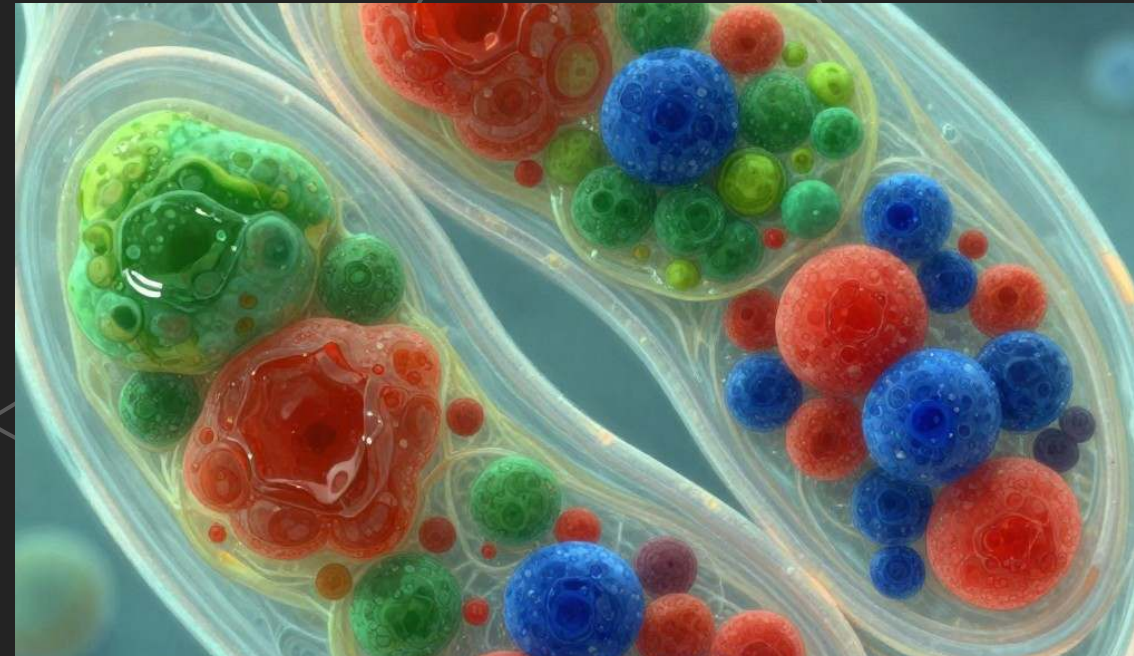
Красные водоросли появились более 1,2 миллиарда лет назад. Эти организмы отражают эволюционные изменения океанов и климатических условий, демонстрируя адаптацию к разнообразным морским средам.

Микроструктура красных водорослей



Уникальная клеточная стенка

Клеточная оболочка багрянок состоит из целлюлозы и агароидных веществ, что обеспечивает прочность и гибкость при различных условиях среды.



Пигментные хлоропласты

Хлоропласты имеют две мембраны, в которых находятся пигменты — хлорофилл а, фикоэритрин и фикоцианин — важные для захвата света.



Запас углеводов

В отличие от других водорослей, багрянки откладывают флоридейный крахмал вне хлоропластов, используя его как основной энергетический резерв.

01

Фикоэритрин придаёт багрянкам красный цвет, эффективно поглощая зелёный и синий свет, недоступный для многих других растений.

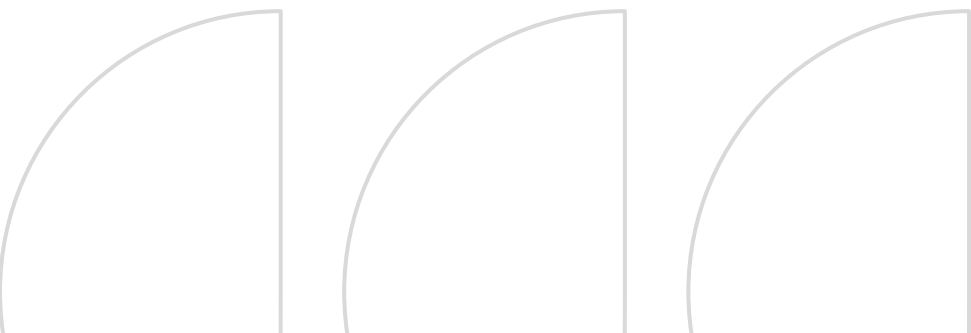
02

Фикоцианин отвечает за синий оттенок, что вместе с фикоэритрином создаёт разнообразие тонов от пурпурного до сине-красного.

03

Такая пигментная система позволяет багрянкам жить на больших глубинах, где свет падает слабо, обеспечивая фотосинтез.

Пигменты и окраска багрянок



Популярные виды и особенности багрянок

Вид	Форма	Среда обитания	Использование
Porphyra	Листоватая	Морская прибрежная зона	Производство нори
Gracilaria	Ветвистая	Тёплые моря	Агар-агар
Ceramium	Тонковетвистая	Береговые воды	Экологические индикаторы
Corallina	Минерализованная	Рифы	Укрепление рифов
Chondrus	Плотная	Прибрежные зоны	Каррагинан

В таблице показаны виды, их форма, среда обитания и основные применения человеком.

Разнообразие форм и применения отражает широкий экологический и хозяйственный потенциал багрянок.

К.С. Мишустин, 2017

Места обитания багрянок



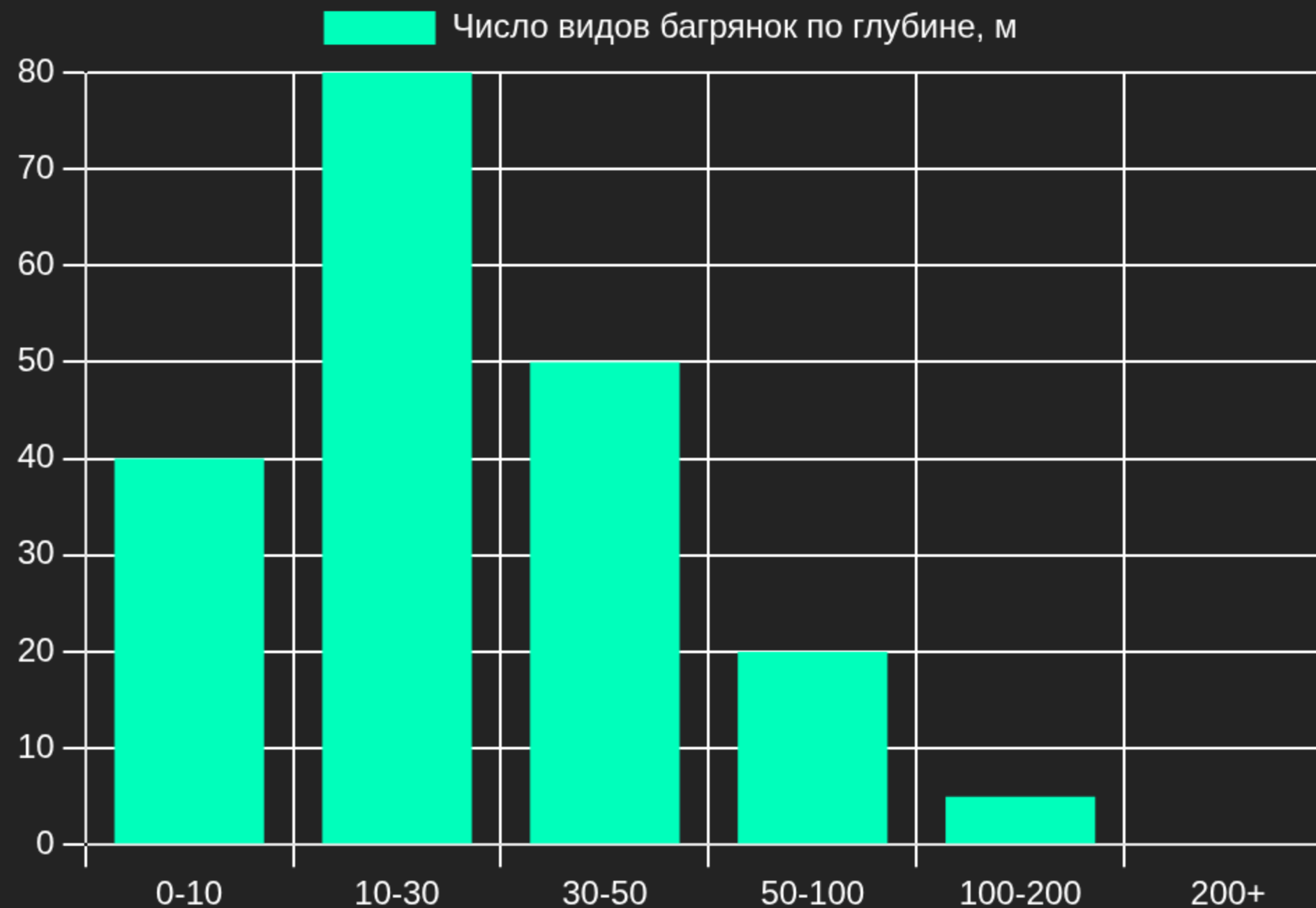
Преобладающая морская среда

Большинство багрянок предпочитает морские воды тропиков и субтропиков, активно встречаясь на каменистых и коралловых участках побережья.

Редкие пресноводные виды

Некоторые виды встречаются в пресных водах рек и озёр Восточной Азии, но такие формы крайне редки и занимают узкие экологические ниши.

Распределение багрянок по глубине



Средняя глубина обитания связана со снижением конкуренции и доступностью света, поддерживающим фотосинтез.

Максимальная видимость видов приходится на 10–30 метров, с резким спадом после 100 метров.

Морские биологические исследования, 2021

01

Вегетативное размножение происходит через фрагментацию таллома, обеспечивая местное быстрое распространение.

02

Бесполое размножение основано на образовании спор в спорангиях, которые рассеиваются водой для колонизации новых участков.

03

Половое размножение включает образование гамет в карпогонах и антеридиях, способствуя генетическому разнообразию.

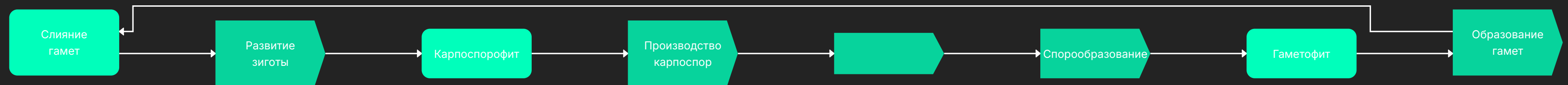
04

Отсутствие жгутиковых стадий у большинства видов отличает их от многих других водорослей и бактерий.

Особенности размножения багрянок

Жизненный цикл багряннок: трифазная модель

Источник: Биология водорослей, 2018





Адаптация багрянок к морской среде

Багрянки обладают высокой устойчивостью к солёности, давлению глубин и низким температурам, что расширяет их ареал от мелководья до глубоководья.

Слизистый слой на поверхности защищает от высыхания и повреждений, а пигменты оптимизируют фотосинтез при ограниченном доступе света.

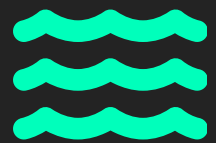


Экологическая роль багрянок



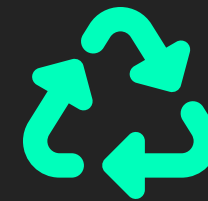
Питание для морских организмов

Многие морские ежи и мелкие моллюски питаются багрянками, что поддерживает питание и биологическое равновесие в океане.



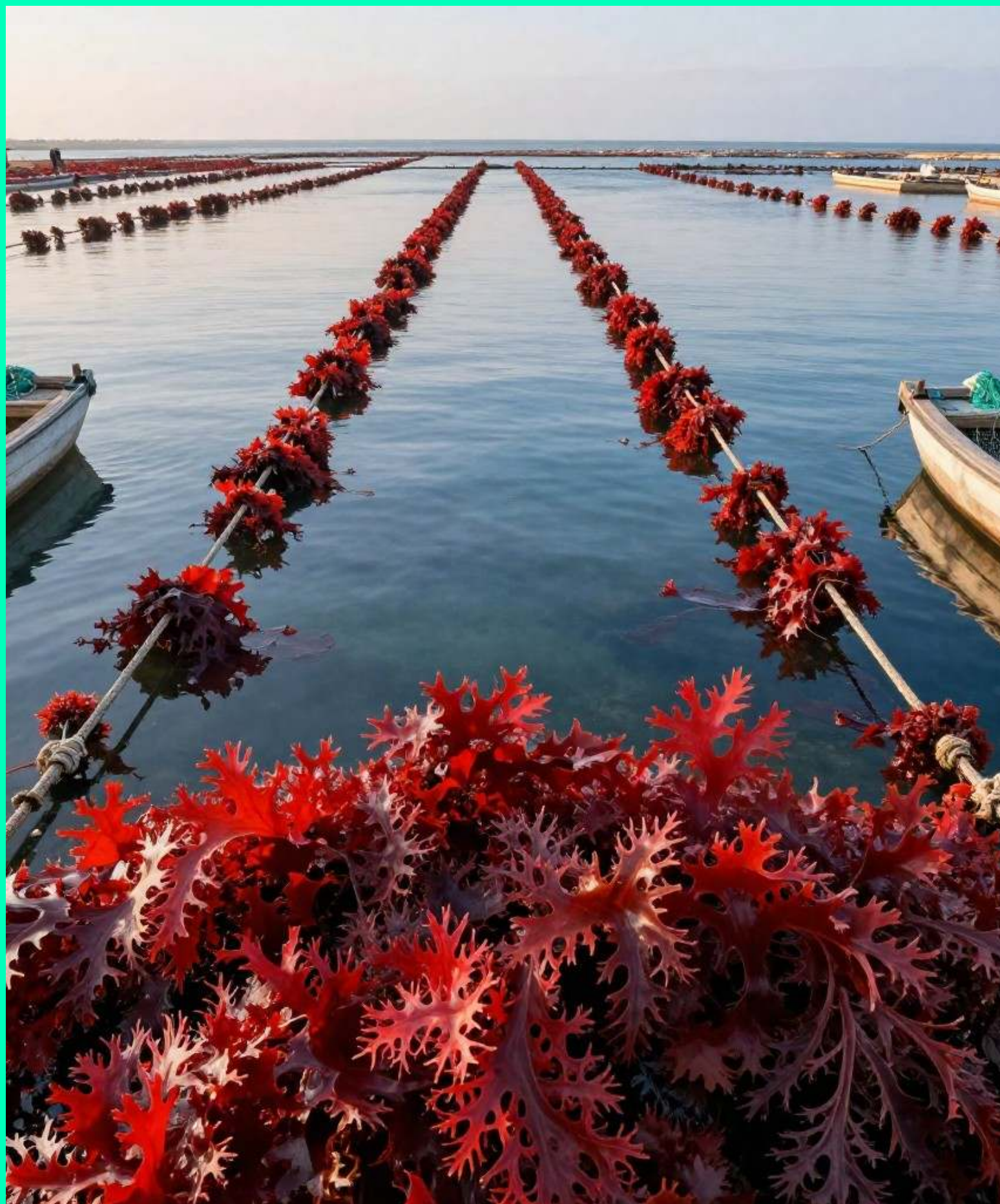
Среда обитания для морских ЖИВОТНЫХ

Красные водоросли создают убежища для рыб, моллюсков и беспозвоночных, обеспечивая им защиту и укрытия в морских экосистемах.



Формирование рифов

Багрянки совместно с кораллами укрепляют морские рифы, создавая стабильные биологические структуры и влияя на качество морской среды.



Экономическое значение багрянок



01

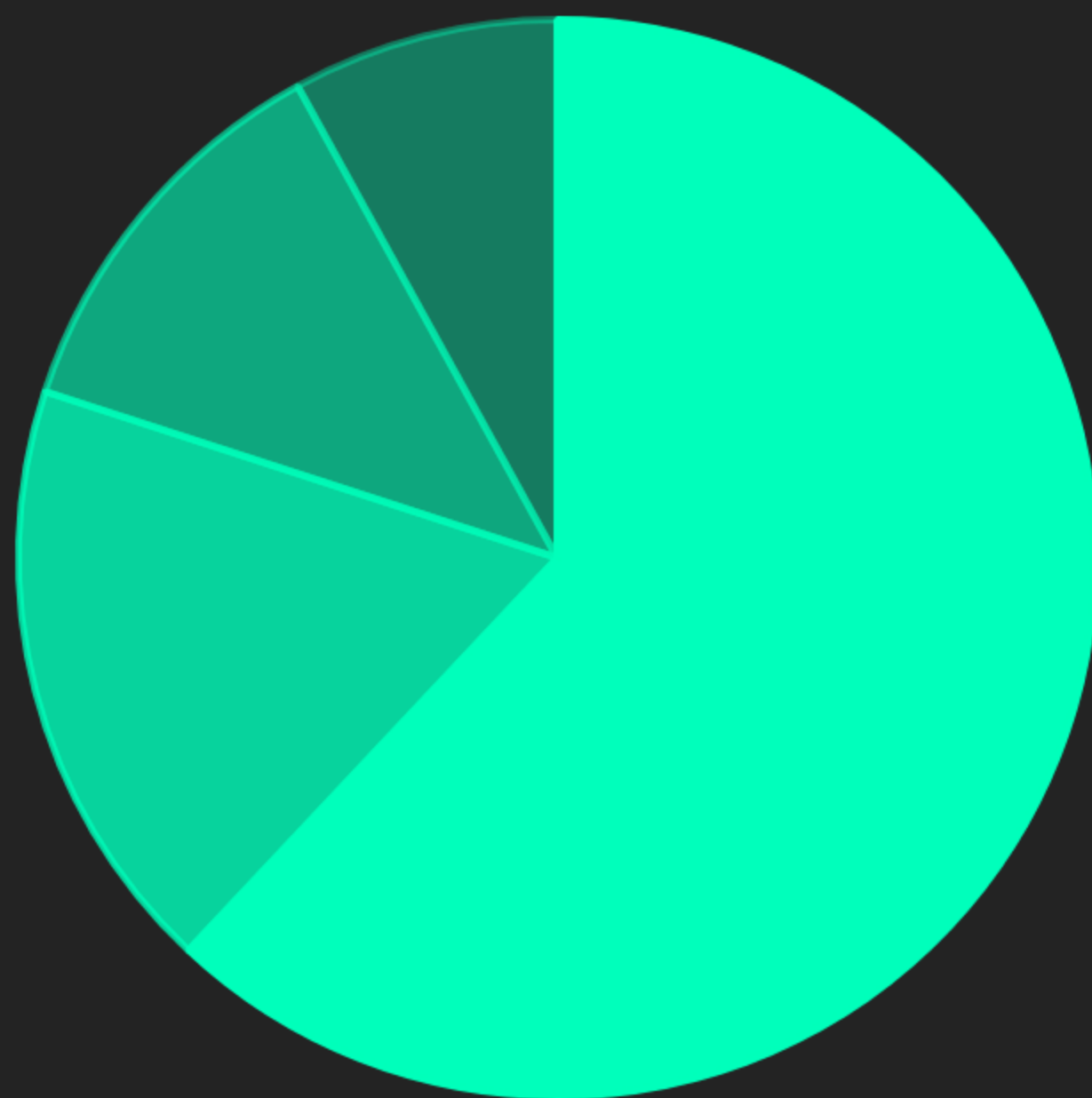
Красные водоросли широко применяются в пищевой промышленности, например, в изготовлении нори и салатов. Культивируются на морских плантациях, что помогает увеличить производство и снизить нагрузку на естественные запасы.

02

В микробиологии багрянки используются для получения агар-агара, а в химической промышленности — каррагинана. К 2020 году мировой сбор превысил 10 миллионов тонн, что отражает растущий спрос на природные продукты.

Мировое производство багрянок по странам

■ Китай ■ Южная Корея ■ Япония ■ Индонезия



Лидирующие страны активно развивают аквакультуру для удовлетворения растущих потребностей в морских продуктах и биопродуктах.

Данные подтверждают, что производство багрянок сконцентрировано в Восточной Азии с китайской промышленностью на первом месте, что определяется традициями и технологическим развитием.

ФАО, 2022

Багрянки в рационе человека

01

Porphyra, известная как нори, содержит много белка и витаминов, включая B12, что делает её важным пищевым ресурсом в азиатской кухне.

02

Красные водоросли богаты микроэлементами, такими как йод и железо, способствующими поддержанию здоровья щитовидной железы и общего обмена веществ.

03

Пищевые волокна багрянок легко усваиваются организмом благодаря ферментам, развившимся у жителей Восточной Азии, что повышает их питательную ценность.

Агар-агар и каррагинан: производство и применение



Агар-агар из *Gracilaria* и *Gelidium*

Эти виды багрянок используют для получения агар-агара — желирующего агента в лабораториях, кондитерских изделиях и десертах, обеспечивающего текстуру и консистенцию продуктов.



Каррагинан из *Chondrus crispus*

Каррагинан применяют как стабилизатор в пищевой и фармацевтической промышленности. Его добавляют в йогурты, мороженое, мясные изделия для улучшения структуры и хранения.

Исследования показали, что около 73% выделяемых багрянками веществ подавляют рост вредных грибков и бактерий, открывая перспективы для биологической защиты растений.



73%

экспериментально подтверждено ингибирующее действие багрянок на рост патогенных микроорганизмов.

Журнал микробиологии, 2021

Багрянки и медицинские исследования

Противовирусные и антибактериальные свойства

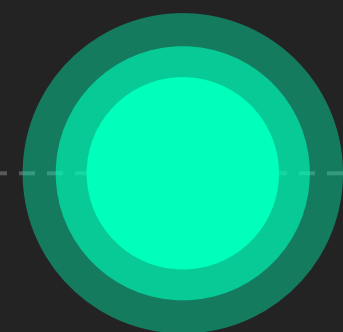
Вещества багрянок эффективны против вирусов, вызывающих грипп и герпес, а также обладают антибактериальной активностью, что способствует разработке новых лекарств.



Применение в онкологии и ВИЧ-терапии

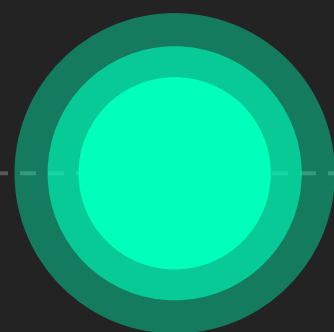
Каррагинан и полисахариды показывают обещающие результаты в подавлении раковых клеток и вируса иммунодефицита, открывая путь к инновационным методам лечения.

Влияние глобальных изменений на багрянки



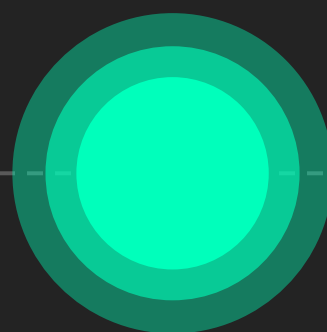
2000-е годы: начало наблюдений

Ученые зафиксировали первые изменения в численности багрянок вследствие повышения температуры воды и промышленного загрязнения.



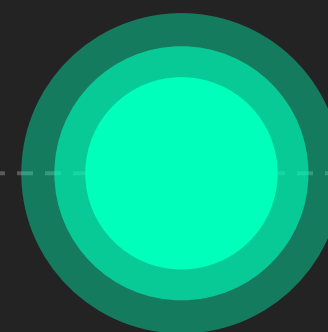
2010-е годы: сокращение ареалов

Региональные исследования показали уменьшение численности багрянок и сдвиг зон обитания в сторону более прохладных вод.



2020 год: повышение угрозы

Усиление негативных факторов приводит к исчезновению отдельных видов и сокращению биоразнообразия в прибрежных экосистемах.



Настоящее время: разработка программ

Начаты международные проекты по мониторингу и сохранению багрянок с целью предотвращения дальнейших потерь видов.



Интересные факты о багрянках

01

Bangiomorpha — древняя водоросль возрастом около 1,2 миллиарда лет, считается предком современных красных водорослей и ключом к пониманию эволюции многоклеточности.

02

Corallina выделяет карбонат кальция, формируя известковые отложения, укрепляющие морские рифы. Porphyra — одна из немногих полностью перевариваемых человеком водорослей благодаря уникальным ферментам.



Багрянки: важный ресурс для экологии и человека

Красные водоросли обладают значительной экологической, пищевой и медицинской ценностью. Их охрана и рациональное использование необходимы для поддержания биоразнообразия и устойчивого развития человечества.