

Внутреннее строение и размножение речного рака: ключевые вопросы урока

Речной рак — удивительный представитель пресноводных беспозвоночных с уникальной анатомией.



Естественная среда обитания речного рака

Речной рак предпочитает чистые пресные водоемы Европы с твердым дном и укрытиями. Чистота и насыщенность воды кислородом жизненно важны для его существования.



Строение тела речного рака: основные части



Головогрудь — центр жизнедеятельности

Головогрудь объединяет голову и грудь, покрыта прочным хитиновым панцирем, где расположены органы чувств и ротовой аппарат.



Брюшко — подвижный отдел

Брюшко состоит из нескольких члеников и отвечает за движение плавательных ног и хранение икры у самок.



Хвостовой плавник — средство быстрого передвижения

Строение головогруды: основные органы и их функции

01

Плотный хитиновый панцирь защищает внутренние органы от повреждений и врагов в водной среде.

02

Ротовые органы включают мандибулы и максиллы, которые измельчают пищу перед её проглатыванием.

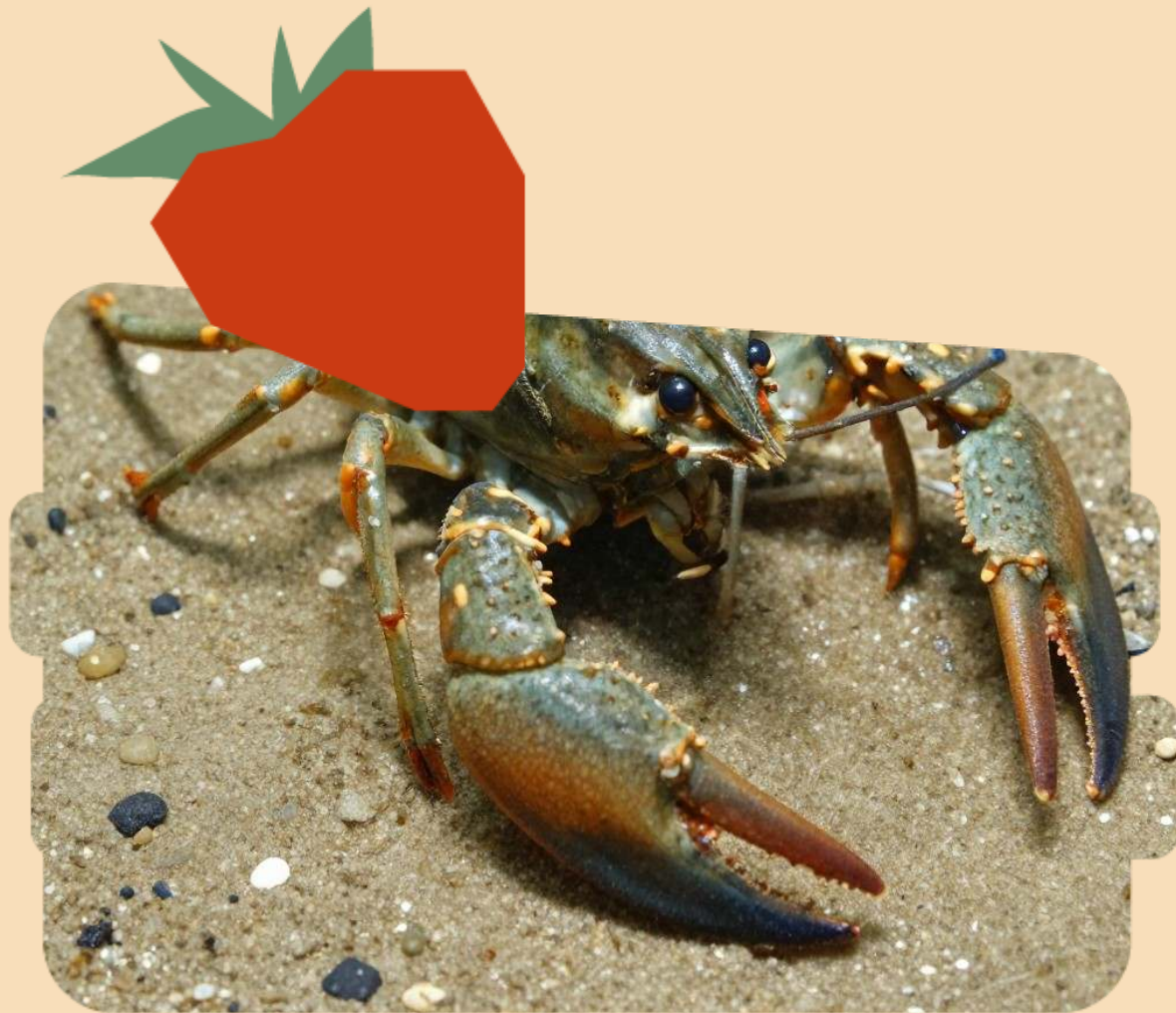
03

Органы чувств — глаза и усики — позволяют ориентироваться в пространстве и находить пищу или укрытия.

04

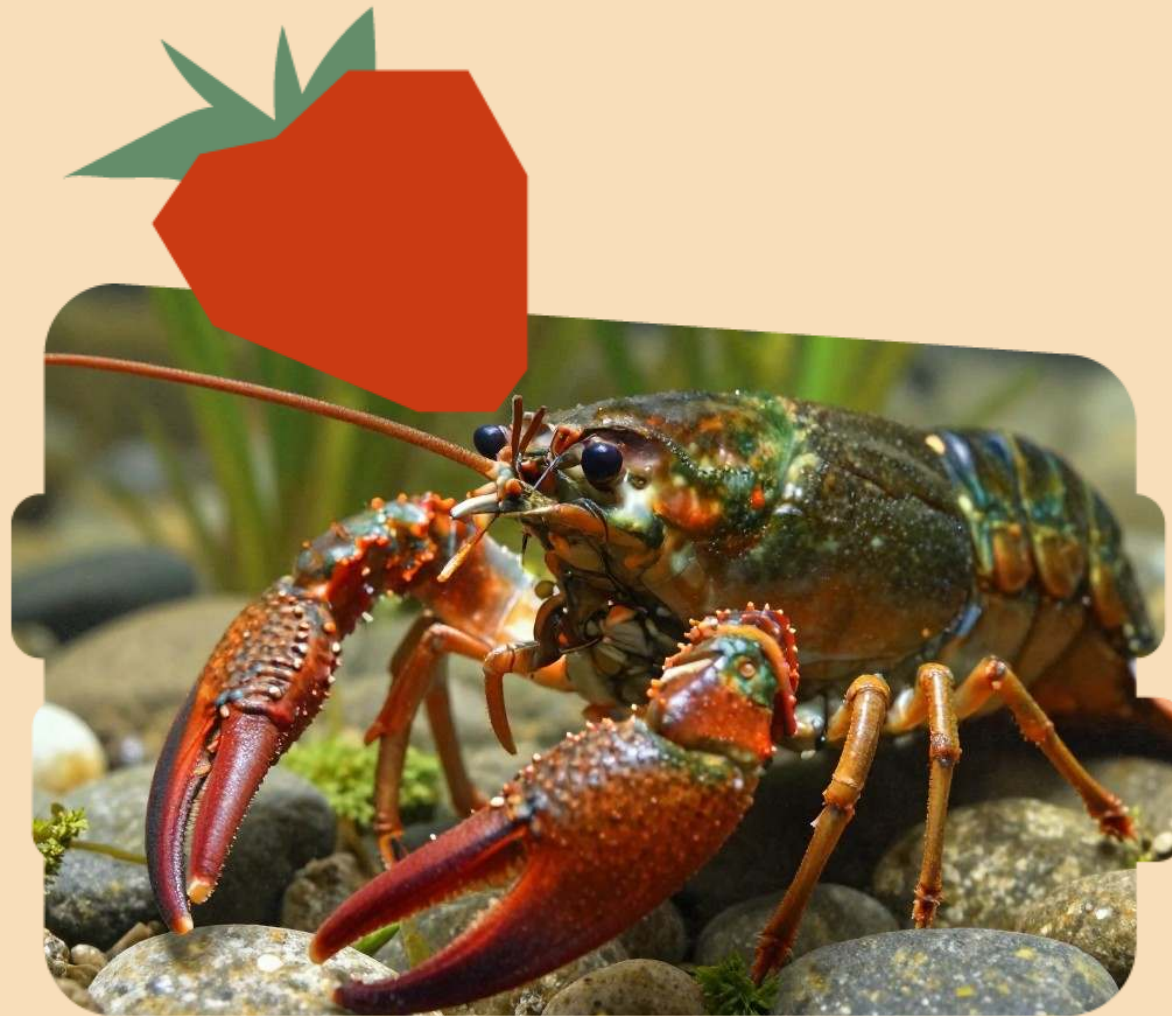
Ходильные ноги, прикреплённые к головогруды, обеспечивают перемещение, а первая пара трансформирована в клешни для захвата пищи и защиты.

Разнообразие конечностей речного рака: функции и особенности



Ходильные ноги и клешни

Пять пар ходильных ног помогают раку передвигаться по дну, а первая пара в виде клешен служит для защиты и захвата добычи.



Максиллипеды — вспомогательные челюсти

Три пары максиллипед выполняют роль вторичных челюстей, подают пищу к ротовому отверстию, способствуют очистке тела.



Плавательные ноги брюшка и их роль

Пять пар плеоподов на брюшке помогают плавать и обеспечивают перенос икры у самок, заботясь о потомстве.

Брюшко и хвост у речного рака: строение и функции



Шестичлениковое строение брюшка

Брюшко состоит из шести сегментов, каждый оснащён парой плавательных конечностей для движения и ухода за икрой.



Хвостовой плавник и его значение

Хвостовой плавник с уropодами служит для быстрого отталкивания назад, что помогает раку избежать опасности.



Инкубация икры на брюшке самки

Пищеварительная система речного рака: этапы процесса

01

Еда поступает через рот к глотке, затем в пищевод, где направляется к желудку для дальнейшей обработки.

02

Двухкамерный желудок измельчает пищу с помощью хитиновых зубчиков и отделяет переваренные остатки.

03

Печень выделяет ферменты, поддерживающие расщепление, а кишечник завершает усвоение пищевых веществ.

01

Жабры расположены под панцирем, образуют тонкие пластинки с кровеносными капиллярами для эффективного газообмена.

02

Они обеспечивают насыщение крови кислородом, необходимым для жизнедеятельности рака в водной среде.

03

Чистота и насыщенность кислородом воды критичны для дыхания; загрязнения напрямую угрожают выживанию.

Жабры речного рака: устройство и функции

Кровеносная система речного рака: особенности строения

01

Сердце в форме пятиугольника находится на спинной стороне головогруди и качает кровь по организму.

02

Кровь движется по артериям к органам, затем попадает в гемоцель, обеспечивая питание тканей.

03

Гемоцианин в крови придаёт ей голубой оттенок и способствует эффективному переносу кислорода.

01

Нервная система включает надглоточный и подглоточный ганглии, а также брюшную нервную цепочку для координации движений.

02

Фасеточные глаза обеспечивают широкий обзор, помогают обнаруживать движение и световые изменения.

03

Статоцисты — органы равновесия — расположены у основания усиков, контролируют ориентацию в пространстве.

04

Хеморецепторы на усиках и во рту распознают химические сигналы, помогая находить пищу и ориентироваться.

Нервная система и органы чувств речного рака

Экскреторная система и выделение



Зелёные железы речного рака расположены в головном отделе тела и выполняют функцию фильтрации продуктов обмена. Они обеспечивают очистку крови и поддержание внутренней среды организма.



Через специальные отверстия возле основания усиков отходы выводятся наружу, что помогает регулировать водно-солевой баланс и поддерживает гомеостаз рака в пресной воде.



Отличия между самцом и самкой рака

01

У самцов первые две пары брюшных ножек направлены вперёд и специализированы для передачи спермы во время спаривания, что обеспечивает успешное оплодотворение самки.

02

У самок брюшко шире и более округлое, что необходимо для надёжного переноса и защиты икорных масс в период развития будущего потомства.

03

Плеоподы у самок короче и многочисленнее, что способствует удержанию икринок и их аэрации, обеспечивая условия для правильного развития эмбрионов.

04

Половые отверстия различаются: у самцов они находятся на пятой паре ходильных ног, а у самок — на третьей, что отражает функциональные половые различия организма.

Период размножения и брачного поведения

1

Основное размножение речных раков происходит в октябре и ноябре, когда самцы становятся более активными и начинают искать потенциальных партнёров, часто сражаясь между собой за право спаривания.

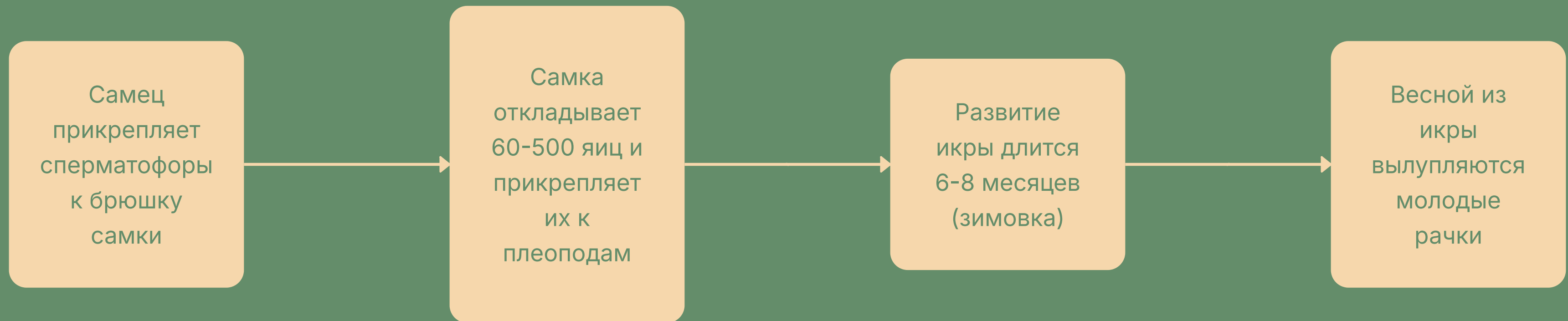
2

Спаривание проходит преимущественно ночью; после него самка сохраняет оплодотворённую икру на брюшных конечностях, обеспечивая защиту и правильные условия для дальнейшего развития.



Процесс оплодотворения и развитие икры

Источник: учебник биологии, раздел «Беспозвоночные»



Забота о потомстве: поведение самки



Самка регулярно перемешивает икру с помощью брюшных ножек, чтобы обеспечить хороший доступ кислорода к яйцам и предотвратить их обрастание водорослями и загрязнениями.



Она активно защищает икру, спрятавшись в укрытиях, что значительно повышает шансы выживания и развития потомства до стадии молодняка.



Вылупление молодых раков и ранние стадии развития

01

Вылупившиеся молодые рачки достигают размера 7-10 мм и обладают всеми необходимыми системами органов для самостоятельного существования.

02

В первые дни они цепляются за брюшные конечности матери, что обеспечивает защиту и питание, после чего начинают самостоятельно искать пищу.

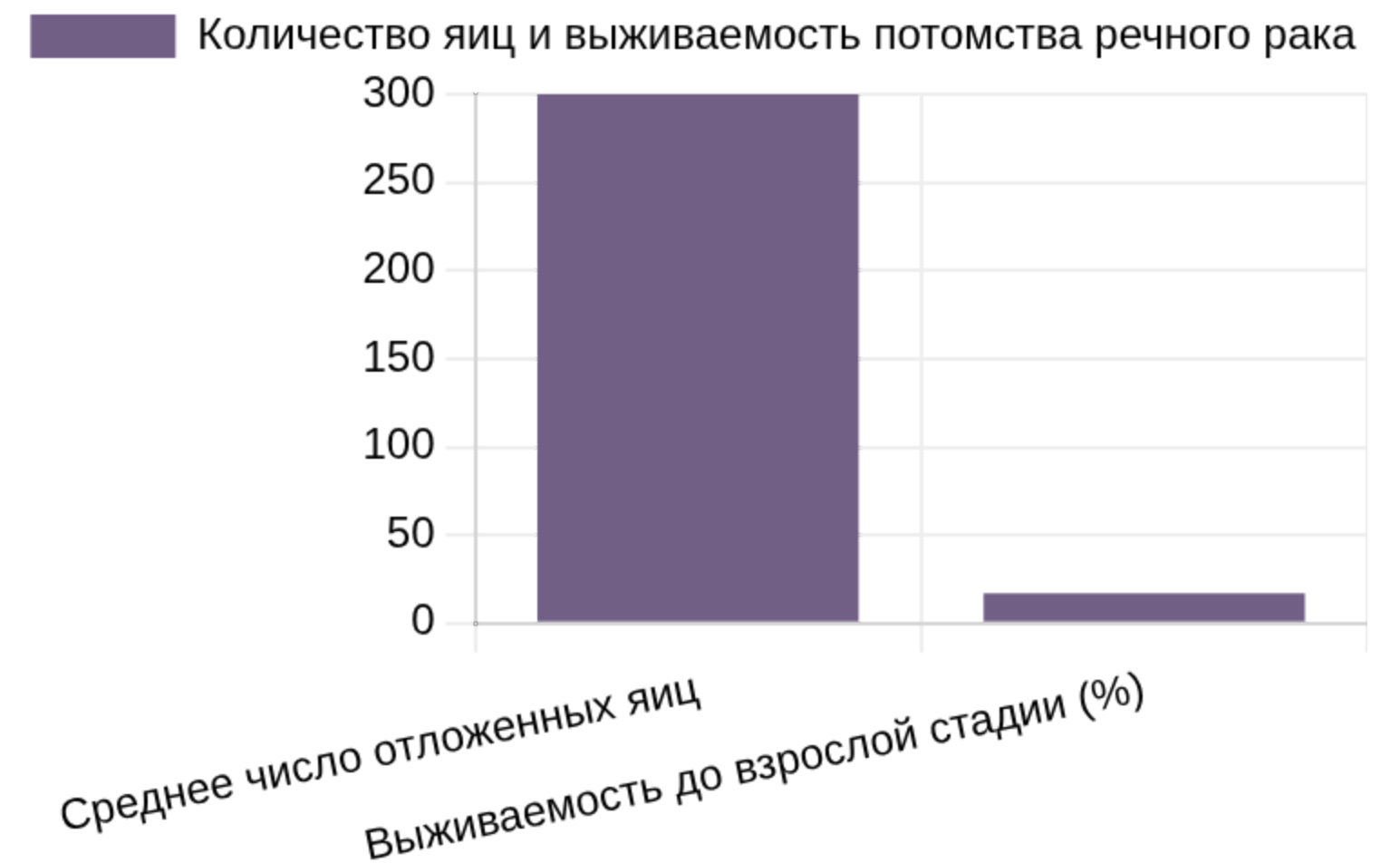
03

К моменту начала самостоятельной жизни молодые рачки питаются детритом и микроскопическими организмами, осваивая базовые навыки выживания.

Статистика выживаемости потомства речного рака

Большинство личинок не доживает до взрослой стадии, что связано с воздействием хищников и неблагоприятных условий среды.

Выживаемость потомства низкая, что требует от раков усилий по защите икры и молодняка для сохранения популяции.



01

За первый год молодые раки проходят до восьми линек, поочерёдно сбрасывая старый панцирь и формируя новый, что обеспечивает их рост и развитие.

02

В период после линьки защитный панцирь отсутствует, что значительно повышает уязвимость перед хищниками и неблагоприятными факторами среды.

03

С возрастом интервалы между линьками увеличиваются, и количество линек уменьшается, замедляя рост и влияя на половое созревание.

Линька: особенности роста молодых раков

Экологическая роль речного рака в водоемах



Речные раки способствуют очистке водоёмов, поедая разлагающиеся остатки животных и растений, что предотвращает накопление органических загрязнений.



Они служат важным звеном в пищевой цепи, выступая кормом для рыб, птиц и млекопитающих, поддерживая биологическое равновесие экосистемы.



Ключевая роль речного рака в биологии и экологии

Изучение строения и размножения рака помогает понять сложные биологические процессы и способствует сохранению водных экосистем для будущих поколений.

