

РАЗВЕДЕНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ РАКОВ



Илья Мельников
Александр Александрович Ханников
Разведение и
выращивание раков

Аннотация

В дачных и приусадебных прудах можно успешно разводить раков быстрорастущих видов, как широкопалый и длиннопалый. Обыкновенные речные раки обитают в реках, озерах, прудах, поймах, ручейках с чистой мягкой водой, на глинистом, песчаном, торфяном, но не каменистом дне. Благоприятная температура воды для рака не ниже 12 градусов Цельсия. Глубина водоема – от 1,5 до 6 – 15 м. Наилучшей средой для обитания раков является береговая линия водоема с затоками, где хорошо произрастает водная растительность.

Содержание

Биологические особенности речного рака	4
Некоторые способы разведения раков	12
Кормовая база водоемов	17
Как разводить раков в прудах	23
Как разводить раков в заливах водохранилищ	30
Как разводить раков в торфяных выработках	34
Как разводить раков в водохранилищах	37
Как разводить раков в мелководных озерах	39
Как разводить раков в ильменях и лиманах	43
Как разводить раков в малых реках	48
Как транспортировать раков	49

Илья Мельников, Александр Ханников Разведение и выращивание раков Биологические особенности речного рака

Речные раки являются беспозвоночными животными. Пользуются большим спросом по всей России. Природные популяции раков с каждым годом уменьшаются из-за браконьерства и болезней. Максимум природные запасы раков достигают каждые восемь лет, после этого снижаются до минимума.

В настоящее время большое внимание уделяется разведению раков в искусственных водоемах. По показателям потребления на душу населения лидируют Греция и Италия. В эти страны раки были завезены из бывшего Советского Союза. Каждый год на внешний рынок эти страны поставляют до 11 тысяч тонн товарных раков. Испания, Португалия и Китай также занимаются поставками раков.

В дачных и приусадебных прудах можно успешно разводить раков быстрорастущих видов, как широкопалый и длинопалый. Обыкновенные речные раки обитают в реках, озерах, прудах, поймах, ручейках с чистой мягкой водой, на глинистом, песчаном, торфяном, но не каменистом дне. Благоприятная температура воды для рака не ниже 12 градусов Цельсия. Глубина водоема – от 1,5 до 6 – 15 м. Наилучшей средой для обитания раков является береговая линия водоема с затоками, где хорошо произрастает водная растительность.

При поедании растительности в организме раков ускоряется кальциевый обмен, что способствует затвердению панциря после линьки. На небольшой запруде возле реки грунт возле берега должен быть таким, чтобы ракам было удобно строить норы. Кроме нор раки могут находиться под камнями, пнями и корнями.

Обычно раки делают норы на отвесных тенистых берегах, где мало солнца. На берегах могут расти камыши, ивы, акации, вербы. Норы могут быть следующих размеров: длина 10–40 см, ширина 5 – 20 см, высота 3 – 18 см. Зимой норы раков располагаются на самом дне водоема, летом – поближе к берегу, в зависимости от температуры.

Норы раки роют с помощью ног и хвоста, опираясь

на передние клешни. Хвосты ракам нужны не только для рытья нор, но и для плавания. Плавают они задом наперед и при этом бьют хвостом по воде. В воде с кислой реакцией раки, как правило, не живут. Оптимальное количество растворенного в воде кислорода для речных раков – 7–8 мг/л. Возможно кратковременное снижение его до уровня 2–4 мг/л.

Обычно раки ведут ночной образ жизни, однако если они почуют добычу, то будут стремиться к ней и днем. Питаются ракушками, слизняками, личинками насекомых, червями, падалью, не сильно сгнившей, молодыми стеблями тростника, кувшинок и других растений. Особо охотно раки поедают водоросли, богатые известью, которая, как и кожура ракушек и слизи идет для образования панциря. Состоит панцирь из хитина – 46,73 %, углекислого кальция – 46,25 %, фосфорнокислого кальция 7,02 %.

Самки раков всегда сидят в норах в одиночку, а самцы во время зимовки часто собираются группами. Раки являются животными раздельнополыми. Самцы длиннопалых раков достигают половой зрелости на третий год при длине тела не менее 7–9 см, а самки – на четвертый год при длине тела 6–7 см. Некоторые самцы бывают крупнее самок в 2–3 раза. Самыми верными признаками отличия являются половые органы, лежащие на грудной стороне, на границе груди

и хвоста. У самца парные отверстия половых желез находятся у основания последней пары ног, у самки они расположены у третьей пары с конца. В яичнике самки уже в сентябре образуются от 100 до 300 яичек желтоватого цвета, у самца в это же время начинают сильно увеличиваться семяпротоочки, имеющие вид двух толстых белых перевитых нитей.

Спаривание происходит в октябре – ноябре или в феврале – марте. По срокам здесь многое зависит от региона. Продолжительность спаривания от 15 до 20 дней. Оплодотворение происходит внутри тела. Самец может оплодотворить до четырех самок подряд. После спаривания самка удаляется в свою норку и через 20–25 дней после спаривания начинает икрометание, выпуская икру через половые отверстия. Количество икринок у широкопалого вида самок речного рака длиной от 7 до 8 см достигает 68 штук, длиннопалого – 60 штук. У широкопалого вида самок речного рака длиной от 8 до 9 см количество икринок достигает 93 штук, у длиннопалого – 102; у широкопалого вида самок речного рака длиной от 9 до 10 см – 163 штуки, у длиннопалого – 174. У широкопалого вида самок речного рака длиной от 11 до 12 см – 302 штуки, у длиннопалого – 350 штук. У широкопалого вида самок речного рака длиной от 13 до 14 см – 425 штук, у длиннопалого – 500 штук.

Икра быстро приклеивается под брюшком к ложко-ножкам и остается там до вылупления личинок. Так как икру необходимо непрерывно промывать водой, обогащенной кислородом, самка гонит воду плесом, подгибая и разгибая конец хвоста. Спокойная вода, если самка сидит в норе, застаивается, обедняется кислородом и икра погибает.

Икра рака может легко повреждаться водяными скорпионами, плавунцами, жуками – гладышами. Самка постоянно промывает икру от грязи, плесени и водорослей. У самки рака может быть от 120 до 500 икринок. Время вылупления потомства рака зависит от погоды и региона. Как правило, вылупление происходит в начале или во второй половине лета.

Внешне личинки раков мало отличаются от взрослых, за исключением размеров. Длина однодневных личинок достигает 9 – 16 мм. Первое время они остаются прикрепленными под брюшком у самки и держатся клешнями за ногообразные придатки матери. Через 10–12 дней начинают плавать возле самки, но при любой опасности прячутся под брюшко. Через 45 дней личинки покидают самку навсегда. В первое лето они меняют панцирь 7–8 раз, во второе лето – 5 раз, в третье и последующие годы самец 2 раза, самка – 1 раз. Обмен этот происходит в промежуток времени от 10 минут до нескольких часов.

Растут они медленно. К осени достигают 3–3,5 см длины. К концу второго года жизни молодые раки вырастают до 7–9 см, в возрасте трех лет – 10–12 см; к пятилетнему возрасту рак может достичь 12 – 15 см длины, к 20-летнему крупные экземпляры достигают 20–25 см длины. В возрасте 8 – 10 лет раки достигают в длину до 10–11 см и более.

Молодь, выращенная в реках и озерах, достигает промысловых размеров на третье или четвертое лето. В прудах двухлетние раки за теплый сезон достигают промысловой длины 10 см, массы 32 г. Некоторые раки при размерах 12, 3 см достигают 70, 5 г веса и более. Выживаемость сеголеток в прудах при хорошей кормовой базе за вегетативный период значительно больше (85–90 %), чем в естественных водоемах (10–15 %). Высокий темп роста и выживаемость молоди объясняются хорошими кормовыми и температурными условиями, которые они находят в искусственных водоемах. В реках молодь не получает даже минимального рациона, покрывающего расходы энергии на поиски пищи и обмен веществ в организме.

В естественных условиях половозрелость раков наступает на третьем году жизни при минимальном размере самок 6–7 см. 10-сантиметрового рака четырехлетнего рака можно считать уже производителем. Сроки спаривания зависят от условий в водоеме и

температуре воды. В некоторых регионах это происходит в марте – апреле при температуре воды 8 – 12 градусов Цельсия. Личинки из икры вылупляются во второй половине мая – первой половине июня при температуре воды 21–24 градуса. К самостоятельному обитанию личинки в таких условиях переходят через 10–14 дней после вылупления.

В естественных условиях речные раки проходят следующие стадии развития. Первая стадия: продолжительность развития от 1 до 7 дней, размер личинки – 1,5–2 мм; вторая стадия: продолжительность развития от 5 до 8 дней, размер личинки 8,7 мм, масса 14,7 мг; третья стадия: продолжительность развития от 9 до 14 дней, размер личинки 1,2 см, масса 34,7 мг; сеголетки: продолжительность развития до 90 дней, размер личинки 3 см, масса от 8 до 19 г; двухлетки: размер личинки 6 см, масса 32 г; половозрелые: продолжительность развития три года, размер личинки 6,7 см; половозрелые: продолжительность развития 10 лет, размер личинки 9 – 10 см, масса – 50 г.

В зависимости от возраста у речных раков наблюдается следующая зависимость в размерах: в возрасте 20 дней длина самца достигает 21,9 мм, длина самки – 21,6 мм; в возрасте 30 дней длина самца – 28,5 мм, самки – 28,0 мм; в возрасте 40 дней длина самца – 34,7 мм, самки – 33,87 мм; в возрасте 50 дней

длина самца – 40,2 мм, самки – 39,3 мм; в возрасте 60 дней длина самца достигает 45,3 мм, самки – 44,2 мм; в возрасте 70 дней длина самца – 49,9 мм, самки – 48,6 мм; в возрасте 80 дней длина самца – 54,0 мм, самки – 52,5 мм; в возрасте 90 дней длина самца – 57,7 мм, самки – 56,0 мм; в возрасте 100 дней длина самца 60,7 мм, самки – 59,0 мм; в возрасте 110 дней длина самца – 63,3 мм, самки – 61,5 мм; в возрасте 120 дней длина самца достигает 65,4 мм, самки 63,4 мм.

Некоторые способы разведения раков

Так как яички выходят уже оплодотворенными, то основную заботу необходимо сосредоточить на самке, несущей яички, поместив ее в безопасное помещение, где кормить ее можно до тех пор, пока молодые раки от нее не отпадут. Маленьких раков следует вскармливать до осени в бассейнах или небольших проточных прудах с отвесными берегами и плотным дном, в которые вода проводится по трубам диаметром 20–25 см.

Существует различная практика разведения раков. В некоторых хозяйствах раков выращивают в деревянных непромокаемых ящиках, сделанных из 5-сантиметровых досок. Длина ящика 12–15 м, ширина 6 м, глубина 1,2 м. Изготовленные ящики устанавливают на дно сухого пруда. В пруд проводят воду по трубам с кранами и отводными трубами. Вдоль стен этого бассейна устраивают небольшие ячейки объемом 5 куб м в несколько этажей. Ячейки ставят одну над другой таким образом, чтобы стены бассейна составляли их заднюю стенку, а спереди ячейка должна быть открытой, чтобы раки могли свободно входить и выходить

из нее. Каждому раку отводится своя ячейка.

Затем на дно пруда наваливают камни и пни, чтобы раки под ними могли прятаться. В двух углах пруда насыпают небольшие холмики жирной, мергельной глины слоем 90 см вышины и засаживают тростником, водным крессом и другими растениями. После устройства бассейн заполняют водой и помещают в него более тысячи самок с оплодотворенными икринками. Кормят раков отходами мелко нарезанного мяса, молодыми лягушками, мясом рыбок и др. Вода идет постоянным током струей толщиной 25 см и уходит через отводную трубу, защищенную сеткой с мелкими ячейками. В середине октября может быть уже более 20 тысяч раков. Молодых раков оставляют до того времени, пока у них не вырастет крепкий панцирь.

В естественных условиях редко встречается самка с более чем 20 рачками на хвосте, причем некоторые из этих двадцати сами отпадают преждевременно, другие – погибают, так что в среднем каждая самка в год вырачивает не более 12 рачков. При разведении в водоемах – бассейнах можно получать от каждой самки от 35 до 65 раков.

Для удаления молоди от самок можно применять следующий способ. Незадолго до вылупления раков из икринок самок помещают в обширный водоем, раз-

деленный двумя сетками на этажи. У верхней сетки ячейки довольно крупные, после отпадения от матери рачки проваливаются через них на нижний этаж, где имеется вторая сетка с очень мелкими ячейками. На ней рачки получают необходимую пищу и защиту от врагов.

Раки очень разборчиво относятся к воде, и нередко случается, что они начинают вылезать из воды тотчас после помещения их в пруд, озеро или другой водоем, с виду вполне пригодные для их разведения. В таких случаях следует продержат их несколько дней или недель в корзине, круге, верше, опущенной в воду, и там кормить. Если после этого их выпустить на волю, то они сразу же начинают искать в воде места, где можно спрятаться и уже не стараются из воды не вылезать. В прудах с чистой водой, обильной растительностью и несильным притоком воды искусственным вскармливанием можно достичь быстрого выращивания раков.

Чтобы в прудах и других естественных водоемах повысить запасы речного рака и ракопродуктивность водоемов, необходимо вести правильное хозяйство, которое предполагает проведение биотехнических мероприятий в реках и водохранилищах и искусственное разведение раков в прудах. В прудовом раководстве под ракопродуктивностью понимает-

ся прирост раков за вегетационный период на единицу площади.

Чтобы определить величину ракопродуктивности прудов, необходимо из веса выращенного и выловленного количества раков (на единицу площади) вычесть их посадочный вес. Ежегодный прирост, получаемый в пруду на единицу площади за счет естественной пищи, называют естественной ракопродуктивностью, а прирост за счет естественной пищи и кормов, вносимых в пруд для кормления раков, – общей ракопродуктивностью. В естественных водоемах под ракопродуктивностью понимается продукция, то есть вылов раков за год из расчета на единицу площади.

Вылов раков, получаемых за счет естественной пищи, находящейся в водоемах, зависит от наличия пищи в и степени ее использования. Образование и развитие пищи в водоемах зависит от условий среды, способствующих интенсивности жизненных процессов. В результате сложных биологических процессов на дне водоема происходит разрушение микроорганизмами органического вещества ила, высвобождение окисленных элементов зольной части ила, обогащение воды минеральными солями и создание первичной продукции – фитопланктона и бактерий, поглощающих из воды раствор минеральных солей и органических соединений. В дальнейшем происходит

развитие зоопланктона и бентоса, питающихся первичной продукцией (фитопланктоном и бактериями), необходимых для развития и роста раков.

Таким образом, ракопродукция создается вследствие биологического круговорота веществ, причем величина естественной ракопродукции зависит от интенсивности жизненных процессов, обуславливающих этот круговорот.

Кормовая база водоемов

Низшие одноклеточные водоросли и бактерии, развивающиеся в толще воды, объединены под общим названием – растительный планктон (фитопланктон). Водоросли размножаются делением очень быстро. Через трое суток их количество увеличивается в пять раз. Водоросли используются в пищу низшими водными животными – зоопланктоном, населяющими толщу воды, большая часть которых отмирает и падает на дно.

Отмершие водоросли частично используются организмами, населяющими дно водоема (бентосом), а большая часть скапливается в виде органических остатков. Бактерии, развивающиеся в воде, обладают еще большей быстротой размножения, чем водоросли. За 15 часов одна бактерия способна дать потомство в 1 млрд. Часть живых бактерий вместе и живыми водорослями потребляется зоопланктоном. Значительное их количество отмирает, разлагается, минерализуется и вновь вступает в биологический круговорот.

Если в воде достаточно кислорода, в результате деятельности бактерий органические вещества довольно быстро разлагаются. При этом углерод и водород

переходят в углекислоту и воду, азот белковых соединений переходит в мочевины и аммиак. Затем под воздействием нитрифицирующих бактерий создается нитратный азот, который хорошо усваивается зелеными водорослями. Развитие жизненных процессов в прудах создает хорошие условия для синтеза белка в организме раков.

Кроме углерода, водорода, кислорода и азота в состав белковых веществ раков, входят фосфор, сера и железо (гемоглобин крови). Костяк раков богат кальцием. Подсчеты и химические анализы воды показывают, что в годовом приросте рака содержится значительно больше азота и фосфора, чем в воде прудов, что объясняется биологическим круговоротом веществ, происходящим в результате развития жизненных процессов в прудах. Биологический круговорот возникает в результате различной продолжительности жизни организмов и способности размножения.

Быстрый и интенсивный жизненный процесс в прудах содействует интенсивному развитию организмов, используемых раками в пищу. Однако количество тех или иных солей в воде еще не определяет интенсивность жизненных процессов и величину ракопродуктивности. Не меньшее значение имеет количество тех или иных минеральных солей, находящихся в почве. Вода выщелачивает из почвы минеральные соли,

растворяет их, тем самым подготавливая пищу для низших водорослей. Органические вещества почвы используются бактериями и инфузориями для питания.

Самой высокой ракопродуктивностью обладают пруды, построенные на черноземных почвах. Менее продуктивны пруды с суглинистыми, глинистыми и песчаными почвами. Минеральные соли и органические вещества почвы имеют большое значение лишь в первые годы после образования водоема. Затем по мере его старения это значение теряется. В старых прудах роль почвы в пополнении питательных веществ выполняет прудовый ил, который накапливается на дне. Органические вещества прудового ила, содержащие белок, под действием микроорганизмов вступают в круговорот и обеспечивают пищей фитопланктон. От интенсивности работы бактерий, поставляющих в воду азот и фосфор, зависит ракопродуктивность пруда. Азот способствует росту растений и животных, а фосфор способствует и росту и ускорению процессов разложения растительных организмов, а также развитию половых продуктов у животных организмов.

Азотистые соединения отлагаются в прудовом иле и служат удобрением для подводных и надводных растений. Часть азота, заключенного в живых организ-

мах, потребляемых в пищу раками, также выпадает из круговорота. Количество азота в прудах ежегодно пополняется. Он поступает со стоками вод с водосборных площадей в виде минеральных солей и неразложившихся органических остатков. Косвенным показателем количества органических веществ в воде является ее окисляемость. Степень окисляемости определяют по количеству кислорода, поглощенного одним литром воды, на окисление содержащихся в ней органических веществ. Если окисляемость низкая, это свидетельствует о бедности воды питательными веществами для развития фитопланктона.

Для прудовых хозяйств вода считается хорошей при окисляемости не выше 20 мг O_2 /л. Если окисляемость воды выше 20 мг O_2 /л, это свидетельствует о загрязнении источника водоснабжения. Такая вода малопригодна для разведения раков.

Фосфор, определяемый в соединении с кислородом, является важнейшим биогенным веществом. Он потребляется растительными организмами вместе с азотом и входит в состав растительного белка, усваиваемого животными организмами. В воде фосфор содержится в виде солей фосфорной кислоты и органических соединений. Основным источником пополнения фосфора в прудах является сток воды с удобряемых полей водосборной площади. Фосфор, усвоен-

ный раками, уносится из водоема и исключается из круговорота. В обычных, незагрязненных источниках содержится до 0,5 мг/л фосфора. Для интенсивного развития зеленых водорослей достаточно 0,2 мг фосфора / л.

Высокая продуктивность разведения раков может быть достигнута при условии, если питательные вещества в пруду будут использованы полезными потребителями. Из низших водорослей, которые входят в состав фитоплантона, к полезным потребителям относят в микроскопические протококковые зеленые водоросли, главным образом хлореллу и сценедесмус. Сине-зеленые водоросли потребляют питательные соли и играют отрицательную роль. Они не используются в пищу зоопланктоном и почти не поедаются раками.

Вторичная продукция в водоеме состоит из зоопланктона и бентоса. В состав зоопланктона входят инфузории, коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки. Инфузории развиваются главным образом в прибрежной зоне прудов и служат пищей для раков лишь в первые дни после выклева личинок из икры.

Очень ценны для разведения раков, находящиеся в прудах веслоногие рачки. Они размножаются в больших количествах во все времена года, особенно ранней весной, когда истощенные после зимы раки на-

чинают питаться. Плодовитыми являются и ветвистоусые рачки. В состав этой группы входят дафнии, босмины, полюфемусы и др. Наиболее ценны среди ветвистоусых рачков являются дафнии и моины, которых специально разводят в качестве пищи для раков и рыбы.

В нагульных прудах рак питается лишь частью зоопланктона – личинками комара-толкунца и других комаров. Основное значение для питания раков имеют личинки комаров – хирономиды или тендипедиды, известные под названием мотыля. Некоторое значение в питании раков имеют моллюски и различные их формы, содержащиеся в бентосе.

Вредными насекомыми для раков в пруду являются водяные жуки, клопы и стрекозы. Жуки нападают даже на мальков раков. Особый вред молодежи раков приносят такие жуки как поводень, прудовик, водолюб, плавунец, ильник и их личинки. Взрослые стрекозы и их личинки являются потребителями пищи раков. Также потребляют пищу раков лягушки и головастики. Головастики поедают и жмых – корм, который дают ракам.

Как разводить раков в прудах

Раков разводят в прудах комплексного значения; специально построенных для разведения раков осушаемых заливах водохранилищ; массивах торфяных выработок; карьерах; малых водохранилищах; участках малых рек; лиманах; ильменях; озерах; рисовых полях и др.

По характеру водоснабжения пруды подразделяются на ключевые, ручьевые, речные, русловые, пойменные и др.

Ключевые пруды снабжаются водой из постоянно действующих ключей. Обычно их устраивают путем обвалования части долины или балок, примыкающих к надпойменной террасе, из которой вытекают ключи. Большинство прудов имеет равномерную глубину по всей площади. У плотины их делают немного глубже – 1–1,5 м. Как правило, вода в ключевых прудах холодная, за исключением больших с незначительным дебитом ключевой воды. Размеры прудов обычно не превышают 5 га, но встречаются и более обширные. Химический состав прудовой воды сильно колеблется и в основном зависит от количества и качества воды в ключе и от почвы, на которой расположен водоем. В большинстве случаев ключевые пруды бывают про-

точными.

Ручьевые пруды пополняются водой из ручьев, имеющих постоянный дебит воды из ключей. Пруды устраивают путем преграждения долины поперечной плотиной. Эти пруды имеют глубоководную часть у плотины с постепенным уменьшением глубины к вершинам прудов. У таких прудов обычно хорошо развита береговая зона. Температура воды зависит от расстояния пробега воды до впадения в пруд, размера пруда и дебита ручья. В истоках вода холодная, дальше от истока и при отсутствии береговых ключей она более теплая, чем в истоке, не холоднее, чем в обычных равнинных реках. Площадь этих прудов небольшая – от 5 до 10 га, но может быть и 25–30 га.

Речные пруды снабжаются водой из рек. По характеру устройства они разделяются на русловые и пойменные. Русловые устраивают путем преграждения долины реки поперечной плотиной. Основной целью плотины является использование энергии воды для малых гидроэлектростанций, приведения в движение мельниц, крупорушек, маслобоек, для снабжения водой ракопитомников, располагаемых в поймах реки ниже плотины и т. д. Площади таких прудов могут быть от 5 до 350 га. Глубина водоема обычно бывает не менее 3–4 м. К вершине и по берегам глубины сходят к нулю.

В основном пруды бывают теплопроводными и прочными. Солевой состав воды в них зависит от качества ее в реке, водосборной площади и ее стоков, от характера ложа дна и от грунтовых подтоков. Пойменные пруды образуются при обваловании пониженной части поймы. Воду в пруды на уровень горизонта воды пруда подают с помощью перемычки, поднимающей воду в реке и канале, который располагается в повышенной части поймы. Располагаются такие пруды в пойме главной реки, водой снабжаются из протока.

Пойменные пруды устраивают для разведения раков, а также для самотечного орошения земельных участков, расположенных на пойме ниже пруда. По размерам пруды различны, в раководных хозяйствах их делают площадью 30 – 100 га. У плотины глубина прудов не превышает 1,5–2,0 м и равномерно понижается к надпойменной террасе. Химический состав воды пруда определяется качеством воды реки и почвой ложа пруда. Летние дождевые воды и грунтовые токи на качество воды почти не влияют.

Атмосферные пруды питаются за счет поверхностного стока. Как правило, они наполняются грунтовыми и дождевыми водами (грунтово-атмосферное питание). Устраивают пруды путем преграждения мокрых лощин и балок, имеющих подтоки поверхностных грунтовых вод. У плотины глубина прудов соста-

вляет 1,5–2 м, затем она постепенно уменьшается к вершине. Площадь грунтово-атмосферных прудов может быть от 10 до 50 га. Состав воды определяется качеством весенней воды, стекающей с водосборной площади, почвой ложа и грунтовыми водами. В зимнее время в таких прудах наблюдаются заморы.

Пруды с атмосферным питанием водой строят таким же образом, как и грунтово-атмосферные, только закладывают их в суходольных балках и оврагах, не имеющих подтока поверхностных грунтовых вод. Водой они снабжаются за счет весенних и летних стоков. Площадь прудов 10–50 и более. Населяют такие пруды измелъчавшие караси.

Пойменные запруды относятся к числу водоемов с грунтово-атмосферным водоснабжением. Возводят их путем обвалования участка поймы или посредством поперечной плотины в пониженной части поймы, затопляемой паводковой водой. С начала спада полои воды в плотинах вставляют щиты, запирающие воду.

Располагают запруды в логах выше горизонта воды в реке. Ежегодно их заливают паводковые воды. Водой они пополняются за счет летнего стока с местной водосборной площади и частично грунтовыми водами. В основном запруды используют для разведения раков и для орошения. Площадь таких прудов от 5 до

100 га. Берега у них пологие, заросшие растительностью. Крутые и обрывистые берега встречаются редко.

При строительстве новых прудов и приспособлений для разведения раков, следует предусмотреть: водоспуск, позволяющий спускать воду и осушать ложе пруда на зиму или только осенью на время вылова раков, а также ракозаградительную верховину, препятствующую уходу раков из прудов, если они построены на небольших речках и ручьях.

Если по каким-либо причинам воду из пруда спускать нельзя, следует построить два-три пруда, располагая их один за другим. При таком расположении прудов сначала спускают воду для вылова раков из нижнего пруда, затем его наполняют водой из пруда, расположенного выше. Верхний пруд на зиму оставляют осушенным, а оставшиеся запасы воды в нижнем расходуют на различные потребности.

Как устроить водосборные каналы. Правильная сеть каналов пруда включает магистральную канаву, боковые ответвления к пониженным участкам и нагорные каналы, которые перехватывают грунтовые воды и исключают заболачивание отдельных участков пруда. Устраивать водосборные каналы необходимо таким образом, чтобы обеспечить полный спуск воды из пониженных мест, а также осушить ложе пруда.

По своему устройству пруды должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, направленным на создание неблагоприятных условий для развития личинок малярийного комара. Чтобы избежать заболачивания участков, прилегающих к дамбам прудов, карьеры делают спускными или предусматривают канаву для сброса фильтрационных вод и осушения прилегающей площадки. Русло реки, расположенное ниже плотины, выпрямляют чтобы понизить уровень воды в реке и осушить пойму. Следует избегать малых по площади прудов и значительной площади прудов с мелководной поймой.

При устройстве прудов комплексного назначения особое внимание следует уделить их глубине. Для разведения раков в северных районах и средней полосе средняя глубина прудов должна быть в пределах 0,8 м, в южных – 1 м. Для нагульных прудов такие пруды являются оптимальными. При большей глубине производство раков снижается. При постройке пойменных прудов в специализированных хозяйствах допускаются и меньшие средние глубины. В некоторых случаях при таких глубинах продуктивность раков становится большей.

Большое значение для производства раков имеет выбор участков для строительства прудов. Пруды можно строить на разнообразных участках земли с

различными почвами при условии, если на них можно построить дамбы и залить участки водой. Чем плодороднее будет почва пруда, тем выше в нем будет продуктивность раков.

Довольно часто под пруды отводят малоплодородные почвы, которые непригодны под пашню – солончаковые, суходольные участки в балках, дающие низкие урожаи трав и др.

Как разводить раков в заливах водохранилищ

От обычных водоемов судоходные и энергетические водоемы отличаются сильным колебанием уровня воды, особенно в летний период, когда поступление воды в водохранилище сокращается до минимума. В различных водохранилищах такие колебания достигают 2 -17 м. В результате понижения уровня воды в водохранилище образуется зона временного осушения. Эта особенность резко выражена в водохранилищах равнин с их обширными площадями мелководья, составляющих от 40 до 80 % площади водохранилища.

Обычно осушение мелководий происходит в осенне-зимний период. В весенний паводок осушенные площади вновь покрываются водой. В водохранилищах сезонного типа они покрываются полностью, в водохранилищах многолетнего регулирования – полностью в многоводные годы.

В отличие от зоны временного осушения, неспускную часть водохранилищ называют зоной постоянного затопления. Для жизни раков в водохранилищах зоны имеют разное значение. Зона постоянного зато-

пленения является местом зимования, а зона осушения, как правило, является местом размножения. Обе зоны с успехом могут быть использованы для разведения раков.

Осушение больших площадей мелководья и вместе с тем полное освобождение их в этот период от диких раков открывает большие перспективы для организации прудового раководства. Колебания уровня воды происходят здесь так же, как в обычных водохранилищах. Снижение горизонта воды начинается в летний период и продолжается до весеннего половодья.

Пригодные для устройства прудов, осушаемые участки водохранилищ, представляют собой поймы небольших речек, ручьев, балок, лощин и других понижений, по которым стекала вода с водосборной площади в реки. Осенью эти участки осушают, зимой промораживают. Во время весеннего половодья просушенные и промороженные участки вновь покрываются водой.

С наименьшими затратами средств могут быть использованы заливы, глубоко врезавшиеся в материк, имеющие узкий выход в водохранилище. Гидрологический режим отгораживаемых заливов отличается от прудов тем, что заливы заполняются водой не непосредственно с водосборной площади, а из водохрани-

лица, с началом подъема воды.

Температура воды в прудах в это время бывает значительно выше, чем в отгороженных заливах, так как в заливы попадает более холодная вода из водохранилищ, покрытых льдом. В дальнейшем температура воды в заливах бывает почти одинаковой с температурой прудов.

Отгораживаемые заливы по условиям водоснабжения подразделяют на две группы. В одну группу входят заливы с зависимым водоснабжением, в другую – с независимым. Заливы с зависимым водоснабжением получают воду из водохранилищ и при понижении горизонта воды в водохранилище водой не пополняются. Заливы с независимым водоснабжением весной могут получать воду из водохранилища, а после понижения горизонта воды в водохранилище снабжаются водой за счет постоянного притока воды в ручьях и реках, впадающих в залив. Солевой состав может быть различным, так как, помимо почв, на качество воды в заливах оказывают влияние и сточные воды.

По условиям спуска воды заливы также подразделяются на две группы – раннего и позднего освобождения от воды. Заливы раннего освобождения могут быть спущены осенью до ледостава, заливы позднего освобождения – только в результате зимнего понижения горизонта воды в период ледостава.

Чтобы сохранить раков, необходимо спланировать ложе таких заливов и устроить водосборные каналы, по которым раки сходят при спуске воды из залива, покрытого льдом.

Заливы, глубоко врезаемые в материк, освобождающиеся от воды в конце сентября, как правило, используются под нагульные пруды. Это дает возможность в осеннее время отгораживать плотинами большие площади от водохранилища. Чтобы удешевить производство раков и хозяйственное обслуживание отдельные заливы делают не менее 15 га. Наибольшая глубина заливов должна быть близкой к глубинам раководных прудов – 1,5–2 м.

Для полного осушения заливов необходимо, чтобы наибольшие глубины были в нижней части заливов, а к средней и верхней части залива постепенно уменьшались. При наличии ручьев, впадающих в заливы, глубины прудов в период понижения в русловой части не должны превышать высоту уровня водохранилищ.

Как разводить раков в торфяных выработках

Торфяные массивы разделяют на верховые, переходные и низинные. В северных регионах преобладают верховые, к югу чаще встречаются низинные торфяные болота. Верховые торфяные болота образуются в результате отложения отмирающих сфагновых мхов, багульника, пушицы, подбела, кассандры и других растений, переносящих высокую кислотность, в условиях которой разложения идут медленно.

В низинах, лощинах, поймах рек и на озерах в результате отложения отмирающих остатков тростника, осоки, рогоза, камыша и других растений, произрастающих в условиях щелочной, слабощелочной или нейтральной среды, образуются низинные болота. В таких болотах процесс разложения остатков растительности тормозится не повышенной кислотностью, а недостатком кислорода. В воде низинных болот содержится мало растворенного кислорода. Атмосферный кислород не поступает к разлагающейся растительности из-за слоя воды, покрывающего болота. Переходные болота занимают среднее положение между верховыми и низинными болотами.

Существуют разные способы добычи торфа, после которых остаются различные по качеству выработки. При гидравлическом способе карьеры имеют вид длинных и широких водоемов. Если применяют машинно-формовочный способ багерами или экскаваторами, получаются узкие и длинные карьеры глубиной 3 м и более. При фрезерном способе, когда торф вырабатывается тонкими слоями, остаются фрезерные поля относительно большой площади, с ровным дном. Такие поля наиболее пригодны для постройки прудов. Естественная продуктивность прудов на них почти в два раза выше прудов, построенных на карьерах, которые вырабатывают гидравлическим способом.

У торфяных выработок почва, как правило, кислая, с рН, равным 4,1–4,4, из-за чего естественная продуктивность раков прудов на них очень низка, если только не проводится известкование.

В почве торфяных выработок содержится много органических соединений, прочно связанных с коллоидами гуминовых веществ, которые быстро адсорбируют соединения фосфора, находящиеся в виде нерастворимых соединений. Чтобы использовать эти органические соединения, нужно устранить кислотность воды и обеспечить достаточное количество кислорода в придонных слоях для развития микроорганизмов,

минерализующих органические вещества и обогащающие воду азотом и фосфором.

Пруды на торфяных выработках почти не отличаются от обычных прудов на торфянистых или суглинистых почвах, кроме рН воды, которая колеблется в пределах 6,6–6,8. Если каждый год в почву вносить известь, рН воды приблизится к нейтральной. В прудах на торфяных выработках хорошо развивается кормовая база, особенно зоопланктон, интенсивное использование которого обеспечивает высокую продуктивность раков.

Как разводить раков в водохранилищах

По характеру водоснабжения водохранилища подразделяют на несколько групп: с водоснабжением за счет атмосферных осадков, из постоянно действующих источников и со смешанным водоснабжением.

Оросительные водохранилища устраивают для задержания атмосферных вод. Весной они наполняются водой до проектной отметки. В июне из водоема берут воду на полив, в результате чего горизонт ее понижается и площадь сокращается почти на 70 % к площади весеннего залития.

В таких водохранилищах плотность посадки раков рассчитывается на среднюю плотность, представляющую собой полусумму площади водоема при посадке раков и площади его в августе, после расхода воды, или по максимальному зеркалу весеннего залития. При расчете по максимальному зеркалу весеннего залития с уменьшением площади водоема летом ракам необходима подкормка.

Для некоторых производств, например, крахмалопаточных, сахарных заводов, некоторых металлургических и других, устраивают промышленные водохра-

нилища. Эти водохранилища можно довольно успешно использовать для выращивания раков при условии спуска воды и вылова раков зимой или ранней весной и последующего наполнения водой в половодье. Для разведения раков такие водохранилища лучше всего использовать способами прудового раководства путем ежегодного заселения и вылова всего, что выращено, например, водохранилища, которые можно спускать или облавливать продольной тоней, а также способами воспроизводства стад, не имеющих условий для размножения, не уходящих с водой во время весеннего паводка.

Для вылова раков при постройке новых водохранилищ следует предусмотреть устройство донных водоспусков, чтобы полностью спустить воду. Большие водохранилища, вода из которых никогда не спускается, должны быть приспособлены для неводного лова путем сглаживания неровностей дна. Для этого удаляют кустарник, деревья и заросли жесткой растительности и выкорчевывают пни. После удаления пней и камней ямы засыпают землей; отвесные берега оврагов и речек срезают под углом 45 градусов. Если водохранилища заселяют раками, следует предусмотреть на время половодья устройство разборных ракозаградительных плотин.

Как разводить раков в мелководных озерах

На территории страны имеется огромное количество небольших по площади озер вполне пригодных для успешного разведения раков, однако для этих целей они почти не используются.

Пойменные озера различной площади являются частью гидрологического комплекса рек, в поймах которых они расположены и разделяются на несколько видов: старичные, прирусловые, центральной поймы (долины), притеррасной поймы и озера-запруды.

Обычно пойменные озера мелководны, средняя глубина 1–1,5 м, летом вода в них хорошо прогревается. Содержание в воде растворенного кислорода в течение суток резко колеблется. Днем наблюдается перенасыщение воды кислородом, ночью количество кислорода снижается из-за интенсивного потребления кислорода водорослями и разложения органических веществ на дне.

Зимой, когда озера покрываются льдом и снегом, кислород в воде постепенно истощается на процессы разложения водорослей, отмирающих осенью. Дефицит кислорода сопровождается полным замором. По-

этому разведение раков в пойменных озерах ведется путем весенней посадки и обязательного осеннего вылова выросших раков.

Пойменные озера обладают отличной кормовой базой. Несмотря на длительное покрытие значительным слоем воды в половодье, зоопланктон сохраняет постоянный видовой состав. Особенно сильное развитие фитопланктона и зоопланктона наблюдается после спада полых вод. Бентос отличается разнообразием видового состава и обильным развитием, особенно личинок, хирономид. В больших количествах в озерах имеются личинки разных насекомых, малощетинковые черви и различные моллюски. Остаточная масса донной естественной пищи раков достигает 100 г на 1 кв. м. По естественной продуктивности раков пойменные озера часто превосходят пруды.

В качестве раководных угодий пойменные озера разделяют на несколько групп – спускные, неспускные продолговатые озера-старицы и широкие озера центральной поймы. Дно спускных озер расположено выше горизонта воды в реке, поэтому их легко сделать спускными. Такие озера не отличаются от спускных прудов, продуктивность раков в них может быть очень высокой.

Неспускные озера-старицы продолговатые, небольшой площади, их можно хорошо обрабатывать

неводами продольной тоней. Среди озер-стариц имеются и очень большие, из которых раков вылавливают, выкачивая воду мощными насосами. Неспускные озера центральной поймы обычно имеют большую площадь и ширину и не могут облавливаться продольной тоней ни перед заселением, ни осенью. Вылавливать раков из них можно только путем ежегодного выкачивания воды насосами. Затраты на откачивание воды не превышают затрат по вылову раков неводами. Оставление дна озер на зиму без воды способствует повышению их продуктивности раков.

Пойменные озера, которые заливаются только в годы максимальных паводков, часто мелеют и не используются для разведения раков. Для спуска таких озер прорывают канаву или углубляют исток настолько, чтобы спустить остатки воды и в годы минимальных паводков оставлять на летование. Некоторые озера мелководны из-за большой глубины протоков, по которым сходит вода, зашедшая во время паводья. В них уровень воды повышают различными способами. Например, на сбросовой канаве сооружают простой шлюз. Шлюз состоит из шпунтовых рядов на уровне самого низкого горизонта воды и свай, которые имеют боковое сопряжение с берегами путем заборки сторон горбылем, тесом или плахами. Пространство между боковыми стенками шлюза засыпа-

ют грунтом или торфом и утрамбовывают. Шлюз перекрывают щитами, вставленными в пазы свай в два ряда. На зиму шлюз открывают. При подъеме уровня весенней воды она свободно проходит через шлюз и заполняет водоем.

Для того чтобы в водоем не заходила дикая живность, в пазы вставляют решетки с вертикальными прутьями. Когда уровень воды начинает падать, решетки вынимают и закрывают шлюз двумя рядами щитов. Для уменьшения потерь воды между щитами насыпают грунт или торф, оставляя их до осени. При осеннем спуске заросшие жесткой растительностью мелководья освобождаются от воды, что улучшает условия вылова раков.

Как разводить раков в ильменях и лиманах

Ильмени (впадины) расположены в юго-западной части прикаспийской котловины, между песчано-илистыми грядами. Ильмени имеют вытянутую форму, дно их илистое, берега песчаные и пологие, глубина 1–2 м, площадь – от 30 до 100 га. Почти все ильмени соединены между собой протоками, по которым поступает паводковая вода. Общая площадь ильменского фонда составляет около 173 тыс. га. Ильмени, имевшие в давние времена некоторое значение для воспроизводства раковых запасов, в настоящее время былое значение утратили.

В районе расположения ильменей, примыкающих к западной части дельты Волги, лето, как правило, жаркое, долгое, с обилием солнечных дней. Осадков выпадает мало. Количество растворенного в воде кислорода летом колеблется от 6,2 до 16 мл в 1 л. В глубоководных ильменях содержание кислорода зимой колеблется от 50 до 92 % насыщения. Вегетационный период продолжается почти восемь месяцев, дно водоемов богато пищей для раков.

В дельте Волги зима продолжается всего три месяца.

ца с непродолжительными морозами. В таких условиях для разведения раков можно вполне обойтись без строительства зимовальных прудов, являющихся самой дорогой частью ракопитомника.

По расчетам специалистов при выкачивании остатков воды осенью для вылова раков, можно создать прудовое хозяйство на площади 60 тыс. га ежегодной мощностью до 300 тыс. ц раков. Ильмени, не подвергающиеся зимнему замору, также пригодны для выращивания раков. Их рекомендуется заселять годовиками и вылавливать товарного рака не в этот же год осенью, а через год, когда трехлетний сазан достигнет веса 2 кг. При трехлетнем выращивании выкачивать воду и вылавливать рака можно не из всех ильменей, а из половины, что уменьшит затраты труда в два раза и обеспечит получение крупного, высокоценного рака.

При трехлетнем сроке выращивания потребность в ракопосадочном материале в два раза меньше, чем при двухлетнем. При правильной раководной эксплуатации ильменей, осушении их с помощью насосных установок можно получать более 3 ц, а за 2 года – 6 ц с 1 га. Именно такую продуктивность раков в дельте Волге получили в ильмене площадью 75 га в Астраханской области.

Как правило, ильмени отличаются богатой кормовой базой. Биомасса бентоса здесь в среднем за год

исчисляется в 477 кг с 1 га по сравнению с 103 кг в ильменах центральной дельты. Биомасса планктона соответственно 8 г вместо 5,2–6,5 на 1 куб м воды. Летом биомасса ильменей составляет в среднем около трех тысяч организмов весом 48 г на 1 кв. м.

Имеющиеся в дельте Волги спускные ильмени могут быть использованы для совместного выращивания сеголетков и столового рака с выпуском сеголетков в реку для воспроизводства раковых запасов. При совместном выращивании двухлетков и сеголетков ракопродуктивность ильменей возможно повысить на 45–55 %.

Лиманы, имеющиеся в устьях рек, впадающих в Азовское и Черное моря, возникли в связи с образованием дельт в результате многовековых речных наносов и действия морских волн, образующих косы и заливы. Многочисленные Кубанские лиманы возникли на месте морского залива, отделенного от моря косой, постепенно заполнявшегося наносами реки Кубань.

Площадь лиманов постоянно меняется. Причинами изменений являются пологие берега, малые глубины, колебания горизонта воды в зависимости от ее притока и др. Мелководность лиманов обуславливает их своеобразный термический режим, характеризующийся быстрым нагреванием воды весной и быстрым охлаждением осенью. Весной температура воды в ли-

мане теплее, чем в море, а осенью – холоднее. В тихую жаркую погоду температура воды достигает более 35 градусов Цельсия. В зарослях днем температура воды у дна на 7–9 градусов ниже, чем у поверхности.

В зимний период в среднем на 75–80 дней лиманы покрываются льдом толщиной 15–30 см. В суровые зимы с длительным ледовым покровом и при большой толщине льда происходят заморы.

Многие лиманы заилены, слой ила обычно достигает 0,5 м, в некоторых 2–3 м. Соленость воды непостоянна и зависит от связи с рекой и морем. Большинство Кубанских лиманов опреснены, соленость в них не более 2 ‰, в то время как соленость Азовского моря достигает почти 12 ‰.

Большинство лиманов сильно зарастают береговым тростником, рогозом, осокой и др. Из подводной растительности распространены хара, роголистик, рдесты, уруть. Весенний цикл развития зоопланктона начинается с апреля. Биомасса зоопланктона достигает 18 г на 1 куб. м воды. В лиманах, где соленость достигает менее 5 ‰, хорошо развиваются ракообразные, личинки хирономид, различные моллюски. Зоопланктон и зообентос богаче в соленоводных лиманах.

В настоящее время согласно схеме раководно-ме-

лиоративных мероприятий по воспроизводству промыслового рака в водоемах Краснодарского края основная площадь лиманов отводится под постройку питомников. Для постройки товарных хозяйств отводится 16 тыс. га лиманов и все тупиковые лиманы, не имеющие значения для воспроизводства промыслового рака Азовского моря.

Как разводить раков в малых реках

Хорошей базой для выращивания рака являются участки малых рек, протяженность которых составляет более 1 км. Малые реки разделяются на горные и равнинные. Проточность рек дает возможность кормить в них раков при уплотненных посадках и тем самым увеличить продуктивность раков до 18 ц с 1 га.

Площадь рек можно значительно увеличить путем устройства на них простых перемычек, позволяющих поднимать горизонт воды и одновременно использовать их в качестве верховин для задержания раков в отгороженном участке реки. Отгороженные перемычками участки перед посадкой рака необходимо тщательно обловить бреднем.

Как транспортировать раков

Транспортировать раков лучше всего в корзинах, наполненных сухой, гладкой соломой или сухим мхом. При получении раков на месте назначения не следует их сразу перекладывать в воду, предварительно необходимо обязательно полить их из лейки, пока они находятся еще в корзине.