

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕСТКОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ В КАЧЕСТВЕ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ

Проф. Г. С. КАРЗИНКИН и проф. С. И. КУЗНЕЦОВ

Массовое развитие жесткой растительности в водоемах ведет к снижению их рыбопродуктивности [1—7, 9]. В то же время при ежегодном систематическом выкашивании и применении в качестве удобрения жесткой растительности можно добиться значительного ослабления ее развития.

На чистых открытых водных плёсах, образующихся после выкашивания тростника и рогоза, несомненно, будет обильно развиваться мягкая растительность, которую с большим эффектом можно использовать также в качестве удобрения.

Предварительные опыты, проведенные М. А. Кастальской еще в 1950 г. в рыбхозе «Бирючок» в дельте Волги, показали, что разлагающаяся водная растительность оказывает благотворное влияние на развитие зоопланктона. Работы трех последующих лет, проведенные большой группой научных работников ВНИРО и Института микробиологии АН СССР, подтвердили этот основной вывод [8].

Предлагаемые нами формы использования жесткой растительности как удобрения способствуют усиленному развитию зоопланктона и зоообрастаний, т. е. кормовой фауны молоди леща и отчасти воблы. Для молоди сазана эта фауна имеет значение лишь на первых этапах развития (до этапа Е, т. е. до достижения длины около 20 мм), так как далее эта молодь переходит на донное питание.

Разработанная нами методика не обеспечивает заметного усиления бентоса. Но так как в рыбхозах дельты Волги леща (по численности) выращивается $\frac{2}{3}$, а сазана $\frac{1}{3}$, то предлагаемые мероприятия, несомненно, имеют большое значение. Кроме того, следует помнить, что указанное соотношение численности выращиваемой в рыбхозах молоди не отвечает соотношению численности леща и сазана в промысловых уловах. В уловах численность леща составляет примерно $\frac{6}{7}$, а сазана — лишь $\frac{1}{7}$ часть. Этим самым подчеркивается еще большее значение рекомендуемого мероприятия. Используя его, можно, не прибегая к строительству новых рыбхозов, повысить плотность посадки леща и увеличить выпуск молоди вдвое по сравнению с существующим в настоящее время, без сколько-нибудь значительного изменения средней навески молоди на единицу площади.

Конечно, при необходимости, вытекающей из местных условий, предложенное мероприятие можно использовать не для увеличения численности выпускаемой молоди, а при сохранении прежней ее численности — для получения молоди с большей навеской (не в 0,5 г, а в 1 г) за тот же срок выращивания.

В качестве удобрения могут быть использованы тростник и рогоз при любой степени зарастания ими водоема рыбхоза; наибольший эффект

наблюдается на водоемах, сильно заросших этой растительностью (75% площади и выше).

«Зеленое» удобрение, если не соблюдать правила, указанные ниже, может вызвать сильнейший замор, который может привести даже к гибели рыб. Поэтому надо помнить, что правильная уборка скошенной растительности так же важна, как и скашивание.

При использовании жесткой растительности в качестве удобрения необходимо особое внимание обращать на кислородный режим водоема. При высокой температуре воды в июле разложение скошенной растительности в полое может идти чрезвычайно бурно, в результате чего будет наблюдаться резкий дефицит растворенного в воде кислорода, а следовательно, замор рыбы. Поэтому выкашивать всю растительность на сильно заросших водоемах и оставлять ее свободно плавать нельзя. Кроме того, плавающая растительность не создает необходимой более или менее стабильной пищевой базы для зоопланктона. Развитие его будет носить неустойчивый, временный характер, обусловленный большим или меньшим скоплением на тот или иной срок в том или ином месте разлагающейся растительности.

В водоемах для увеличения биомассы и численности *Cladocera* и *Sorocera*, обеспечивающих выращивание молоди леща повышенной численности, следует соблюдать определенные сроки и нормы выкашивания жесткой растительности.

Для выращивания за 45 суток молоди леща со средним весом 0,5 г, в количестве 100 000—120 000 экз. на 1 га и весовой продукции 50—60 кг/га на сильно заросших рыбхозах (с площадью зарастаний тростником и рогозом 75% и выше) достаточно выкашивать $\frac{1}{4}$ от площади, занятой этой растительностью.

В зарослях жесткой растительности следует выкашивать небольшие делянки площадью 2—6 га. Размер площадок определяется сроками скашивания. При раннем кошении (в мае и первых числах июня), когда растительность еще мала, делянки могут быть большего размера (5—6 га). Позже, при более развитых зарослях жесткой растительности, делянки должны быть размером 2—3 га. При выкосе делянок указанного размера можно закладывать в достаточном количестве сравнительно небольшие кучи скошенной растительности.

Делянка от делянки должна отделяться неширокой каймой (6—10 м) некошенного тростника или рогоза. Каймы облегчают закрепление плоток-куч на месте, так как к ним можно подгонять всю скошенную растительность и она не будет ветром переноситься с делянки на делянку.

Схема рекомендуемого расположения делянок и очередности их выкоса изображена на рис. 1.

В первую очередь выкашивают делянки, примыкающие к открытому, не занятому жесткой растительностью, естественному плёсу. Между плёсом и делянкой обязательно оставляют неширокую кромку из некошен-

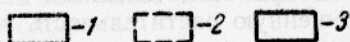
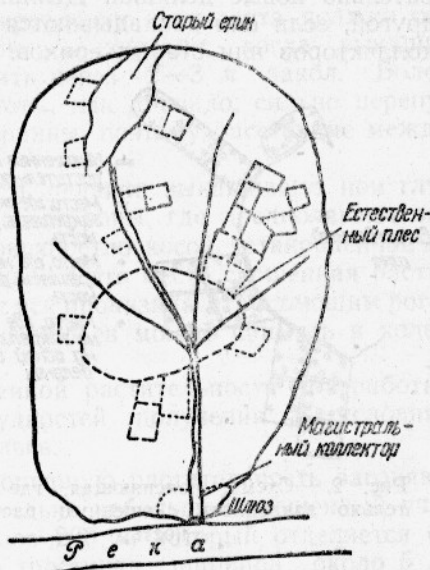


Рис. 1. Схема рекомендуемого расположения делянок и очередности их выкоса:

1—делянки первой очереди выкашивания; 2—делянки второй очереди выкашивания; 3—делянки третьей и четвертой очередей выкашивания.

ного тростника или рогоза. Такие делянки закладывают с диаметрально противоположных сторон плёса (например, в северной и южной, в восточной и западной частях и т. д.), чтобы молодь рыб имела кормушки в разных местах водоема. При радиальном расположении делянок, идущих как бы от одного центра открытого плёса, обеспечивается хорошая аэрация воды.

За первыми делянками от центра к периферии закладывают последовательно новые делянки. Делянки могут быть оторванными одна от другой, если они закладываются у хорошо работающих, незаросших коллекторов или старых ериков. Здесь их можно закладывать одновременно с делянками, расположенными у открытого плёса.

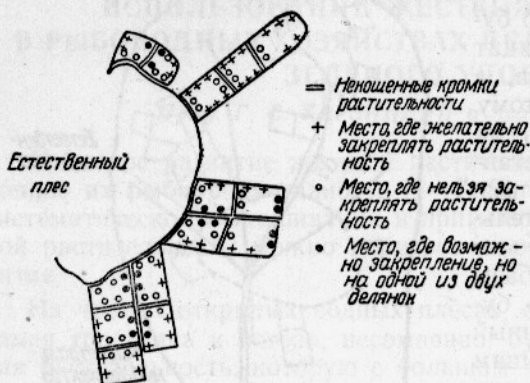


Рис. 2. Схема, поясняющая, где желательно закреплять скошенную растительность.

После того, как свободное водное зеркало естественного плёса увеличилось, хотя бы в одном направлении, за счет расположенных около него делянок, заходящих в глубь заросшего массива, можно вести закладку делянок на периферии.

При планировании сроков и очередности выкоса надо иметь в виду, что средняя производительность камышекосилки марки Есох равна приблизительно 1 га в сутки. При более густых

зарослях производительность ниже (до 0,6—0,8 га в сутки).

Скошенную растительность на второй и третий день после покоса необходимо согнать при помощи камышекосилок (не имеющих вертикальной косы) в одну сторону так, чтобы у кромки неокосенного тростника или рогоза образовался плот-куча.

Почти как правило, в условиях дельты Волги за указанный срок сгон скошенной растительности в ту или иную сторону осуществляется ветром. Согнанную ветром растительность необходимо уплотнить камышекосилками в более компактный плот.

Мы рекомендуем убирать растительность в плоты-кучи на вторые-третьи сутки, так как за этот период скошенная, плавающая на поверхности растительность несколько завянет и плот получится более компактным. В первые несколько дней процесс разложения растительности идет настолько слабо, что практически не влияет на газовый режим водной толщи.

Нужно закреплять растительность у неокосенных кромок, отделяющих делянку от делянки и идущих более или менее перпендикулярно к открытому естественному плёсу (рис. 2). Наоборот, не следует закладывать плоты у кромок, отделяющей открытый естественный плёс от делянки с выкошенной растительностью, и не следует закладывать плоты у неокосенных кромок, идущих более или менее параллельно открытому естественному плёсу, так как будут создаваться условия, ухудшающие аэрацию воды в делянках.

Скошенную растительность нельзя закладывать около коллекторов.

Не следует на двух соседних делянках сгонять плоты к одной точке, так как при этом вместо двух кормушек для рыб получится одна большая, продукция которой будет менее полно использоваться молодью леща. Рыба у кормушек концентрируется с наветренной стороны. Максимальный радиус пониженного содержания кислорода у куч растительно-

сти, скошенной с делянок указанного размера, в штилевую погоду не превышает 5—6 м.

Растительность, согнанную в плоты, необходимо закреплять на месте деревянными кольями со свободной стороны. Длину кольев можно изменять в зависимости от глубины, над которой располагается плот. Колья должны возвышаться над уровнем воды на 50 см, чтобы ветром через них не перекинуло скошенную растительность. Как подсказывает опыт, в основном применяются колья двухметровой длины.

Расстояние между кольями при закреплении кучи-плота должно составлять 2—5 м. При раннем или вторичном кошении, когда выкашивается молодая поросль, следует ставить через 2—3 м закол. Более старая растительность, согнанная в плоты, как правило, сильно перепутывается, и образуются компактные дернины, поэтому расстояние между кольями можно увеличивать до 5 м.

Для экономии кольев основную часть делянки выкашивают при глабоко спущенной косе, а часть рогоза со стороны, где предполагают закладывать кучи, выкашивают лишь поверхностно косой, установленной на глубину 10 см. Согнанная через сутки-двое в это место скошенная растительность на вторые-третьи сутки будет вся пронизана отрастающим рогозом, и на пятые-шестые сутки закол из кольев можно снимать и колья использовать на других делянках.

Другой вариант закрепления скошенной растительности разработан нами в связи с учетом некоторых трудностей получения в условиях дельты Волги лесоматериалов для кольев.

При этом варианте закрепления скошенную растительность загоняют с помощью камышекосилок на сравнительно небольшой скошенный участок шириной около 50 м, длиной около 200 м, который отделяется от основных делянок стеной некошенного тростника шириной около 5 м. Размер такого участка должен соотносываться с той массой растительности, которая должна быть на нем сложена.

Так как этот вариант уборки более трудоемок, чем закрепление скошенной растительности кольями, то основным приемом мы и считаем последний. Но загон скошенной растительности на выкошенные небольшие участки и эффективность этого метода испытывались нами еще в 1951 г. на рыбхозе «Танатарка». В 1955 г. в связи с отсутствием лесоматериала по этому принципу проводилось закрепление скошенной растительности на большинстве рыбхозов дельты Волги.

Процесс наиболее интенсивного распада жесткой растительности начинается на 10—14-е сутки после кошения в зависимости от свойств растительности (возраст, вид — рогоз или тростник) и гидрометеорологических условий. Бурное потребление кислорода заканчивается на 25—30-е сутки, после чего в водоеме устанавливается нормальный кислородный режим; растительность имеет сильно перепревший вид, часть ее погружается на дно. В это время колья с остатков плота можно снимать и закреплять ими новый плот.

Если скошенный тростник практически почти не отрастает, то скошенный рогоз растет весьма интенсивно. По данным Ф. Е. Елисеева, за сутки рогоз отрастает на 10 см. Наши наблюдения также указывают на большую восстановительную способность рогоза (примерно 8 см в сутки). Через две-три недели после первого покоса рогоз следует вторично скашивать и скошенную растительность убирать по вышеуказанной схеме для использования в качестве зеленого удобрения.

При развитии на выкошенных плёсах растительности с плавающими листьями (нимфейника, стрелолиста и т. д.) ее нужно также скосить и использовать на удобрение. Уничтожение плавающих листьев — мероприятие, направленное в основном на борьбу с личинками малярийного комара.

Успех всего мероприятия во многом определяется сроком начала кошения. Затягивать начало кошения до первых чисел июля и позже нельзя. Точные сроки начала кошения определяются ходом весны. Но необходимо начинать косить тогда, когда зоопланктон в водоеме еще не испытывает угнетения, т. е. примерно со второй декады мая. С этого времени и до второй половины июня должно проводиться наиболее энергичное кошение. Если в это время происходит нерест леща и сазана, то косить надо на участках, удаленных от нерестилищ. После начала спуска воды из рыбхоза кошение можно прекращать.

Жесткую растительность у главного коллектора вблизи шлюза надо косить очень осторожно. Магистральный коллектор у шлюза часто является местом массового скопления молодежи. Вследствие этого в воде, находящейся в коллекторе, создается напряженное положение с кислородным режимом. Наличие вблизи места скопления молодежи большого количества разлагающейся растительной массы может способствовать замору рыб. Поэтому начинать покос у шлюза надо рано, когда растительность развита очень слабо. При этом следует выкашивать относительно большие делянки (до 8 га) с закладкой и надлежащим закреплением плотов в диаметрально противоположном направлении от магистрального канала. Между магистральным каналом и делянкой должна проходить кромка некошенной растительности. Повторно скашивать делянки нужно не позже, чем через две недели, чтобы не допускать сильного восстановления скошенных зарослей, а вместе с тем и накопления в них большого количества органического вещества. Чем глубже первоначально скашивалась растительность, тем через больший срок потребуются повторное кошение и наоборот.

После спуска воды из рыбхоза к весне плоты-кучи высыхают настолько, что их можно сжигать, что необходимо делать, так как накопление перегнившей растительности может привести к закисанию грунта и гумификации водоема.

Для второго года эксплуатации водоема по рекомендуемой схеме в последнюю надо ввести следующие уточнения.

Заранее, перед началом кошения, следует распределить количество камышекосилок, которые должны быть заняты на участках, скошенных в предыдущем году, и на участках, не подвергавшихся кошению. Не более одной трети из имеющихся камышекосилок направляется на первые участки, остальные — на вторые. Так как покос надо начинать рано, пока еще не произошло сильного уменьшения в водоеме количества рачков, то практически в первые дни приходится косить некошенные в прошлом году участки. Ранее выкашивавшиеся площадки более медленно покрываются зарослями. В то же время необходимо помнить, что затягивать их выкашивание нельзя, так как естественная кормовая база может осесть, а восстанавливать ее значительно труднее, чем поддерживать все время на высоком уровне.

С конца июня все камышекосилки целесообразно переводить на выкашивание прошлогодних площадок и на вторичный покос этого года. Косить в это время ранее некошенные заросли трудно и малоэффективно.

В остальном вся схема кошения и уборки остается той же, что и на первом году эксплуатации водоема.

Количество рабочих, которые должны быть заняты на этих работах, помимо мотористов, определяется из расчета один рабочий на одну косилку нового образца (имеющую вертикальную косу).

Рабочие назначаются на косилку лишь во время уборки скошенной растительности в плоты. После сгона растительности в плоты рабочие снимаются с камышекосилок и переводятся на закрепление кольями плотов-куч.

При скашивании растительности косилками старого образца, т. е. с одной горизонтальной косой, у каждой косилки должен находиться

рабочий для откидывания с косы наваливающейся на нее скошенной растительности. Он же вместе с мотористом участвует в сгоне скошенной растительности в плоты-кучи.

На заколку плотов, заготовку кольев и т. д. должны выделяться специальные рабочие из расчета 1 человек на 2 косилки.

Заколка ведется с лодок.

Необходимо иметь бригадира, который обязан расставлять рабочую силу, следить за ходом работ, принимать выполненную работу и при необходимости участвовать в работе.

При применении жесткой растительности в качестве удобрения в ильмене нужно проводить наблюдения за содержанием растворенного в воде кислорода. Анализ проводят по методу Винклера.

Пробы воды для анализа берут батометром с 5 до 7 часов, когда содержание кислорода в водоеме бывает минимальным. У шлюза берут добавочные пробы в вечерние часы.

Пробы нужно брать на следующих станциях:

1) в магистральном канале у шлюза; здесь берут две пробы — поверхностную и придонную;

2) в магистральном канале в 100 м от шлюза; берут одну пробу в среднем слое;

3) на середине выкошенной делянки; пробу берут лишь в среднем слое.

Количество станций на выкошенных делянках зависит от вида и густоты выкошенной растительности, а также от срока кошения. Если на протяжении шести-семи дней выкашивались делянки с однотипной, но несколько отличной по густоте растительностью, то достаточно брать пробы с двух делянок: с делянки, где была наиболее густая растительность, и с делянки, где растительность была примерно средней густоты.

Если и густота выкашиваемых зарослей и их видовой состав более или менее однотипны, достаточно одной станции. Если кошение растительности проводится длительное время, то через недельный срок после начала наблюдений за кислородным режимом на вновь выкашиваемых делянках также наблюдают за содержанием в воде кислорода. Сроки сокращаются лишь в случае смены качественного состава выкашиваемой растительности или резкого нарастания густоты выкашиваемых зарослей.

Сроки наблюдений.

1. У шлюза ведутся регулярные ежедневные наблюдения. Их надо начинать с момента появления значительных скоплений мальков в канале.

В случае сильного снижения кислорода в канале (до 1 мг/л) необходимо приоткрыть шлюз для забора свежей воды из реки.

2. На делянках (плёсах), образовавшихся после выкашивания растительности, пробы на содержание растворенного кислорода начинают брать с четвертого дня после покоса.

Наблюдения за кислородным режимом на делянках ведутся в течение двух недель.

Падение содержания растворенного кислорода в открытой части выкошенного плёса указывает на то, что технологический процесс кошения и уборки нарушен.

Необходимо обратить внимание на соблюдение сроков уборки и закрепления плотов, на места закрепления и чистоту уборки, проверить, аккуратно ли проводился покос, не допускались ли огрехи в виде некошенных участков, где может задерживаться скошенная растительность, и т. д.

Обнаруженные ошибки необходимо исправить и разобрать их на производственном совещании работников рыбхоза.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ивлев В. С., Влияние тростниковых зарослей на биологию и химический режим водоемов, «Труды Всесоюзного гидробиологического общества», АН СССР, т. II, 1950.
2. Идельсон М. С., Зообентос полных водоемов дельты реки Волги и его значение для питания рыб, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941.
3. Идельсон М. С. и Кузнецова И. И., Опыт определения рыбопродуктивности водоемов дельты Волги по урожаю молодежи, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941.
4. Карзинкин Г. С., Основы биологической продуктивности водоемов, Пищепромиздат, 1952.
5. Карзинкин Г. С. и Кожин Н. И., Пути повышения рыбопродуктивности нерестово-выростных хозяйств дельты Волги, «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.
6. Кожин Н. И., Пути воспроизводства полупроходных рыб в дельте Волги, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941.
7. Кононов В. А. Опыт выпашивания молодежи леща в нерестово-выростном хозяйстве дельты Волги, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941 г.
8. Кузнецов С. И., Карзинкин Г. С., Егорова А. А., Кастальская М. А., Иванов М. В., Заварзин Г. М. и Дерюгина З. Д., Влияние скошенной жесткой растительности на развитие микронаселения и повышение рыбопродуктивности водоемов рыбоводных хозяйств, «Вопросы ихтиологии», 1955, № 4.
9. Яблонская Е. А., Бентос нерестово-выростного хозяйства Азово-Долгий, «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.