

## РАЗВИТИЕ ПОПУЛЯЦИИ РАЧКА ARTEMIA SP. В НЕКОТОРЫХ СОЛЯНЫХ ОЗЕРАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

*Т.О. Лисицына, аспирантка*

*Л.В. Веснина, научный руководитель, д-р виол, наук, проф.*

*Алтайский филиал НИИ водных биоресурсов и аквакультуры*

*В статье приводятся результаты исследования развития популяции рачка Artemia sp. за вегетационный сезон с апреля по октябрь 2004-2005 гг. в соляных озерах Кулундинское и Большое Яровое. Дается оценка основных факторов экосистемы озера: температурный, гидрологический, гидрохимический (минерализация воды, солевой состав) режимы. А также приводятся основные функциональные характеристики возрастных стадий Artemia sp.: морфометрия, соотношение самцов и самок, плодовитость самок. Дается промысловый запас цист Artemia sp.*

Водная площадь соляных озер Алтайского края составляет 1,6 тыс.км<sup>2</sup> [1]. Наиболее перспективными артемиевыми водоемами считаются: озеро Большое Яровое - самый глубоководный артемиевый водоем и озеро Кулундинское — самый крупный артемиевый водоем по площади.

### **Объекты и методы исследований**

В вегетационный сезон 2004-2005 гг. популяция рачка артемии развивалась в благоприятном температурном режиме. Рачок артемия является теплолюбивым видом ракообразных. Половозрелые особи выдерживают широкий диапазон колебания температуры от -3; +6 до 35...37°С. Для воспроизводства им необходим строго определенный температурный диапазон в пределах 20...30°С. Для озер Кулундинское и Большое Яровое характерна относительная стабильность температуры воды поверхностного слоя в течение суток.

В этот период популяция рачка развивалась в условиях повышенной водности, обеспеченной грунтовым питанием и увеличенным поверхностным стоком р. Кулунды, Суетки в оз. Кулундинское. В весенний период пополнение озер происходило пресными водами с пониженных участков водосборной площади. Увеличение водности озера сопровождается некоторым снижением минерализации воды.

За период 2004-2005 гг. общее содержание солей в воде оз. Кулундинское колебалось от 5,0 до 148,0 г/кг; в 2004 г. - от 5,0-12,5 (апрель) до 90,0-118,0 г/кг (июль); в 2005 г. - от 10,0-17,0 (апрель) до 108,0-148,0 г/кг (сентябрь). Для данного водоема закономерна тенденция уменьшения минерализации воды весной после таяния снега с водосборной площади и увеличение этого показателя в летний период, а также некоторое снижение осенью в результате выпадения мирабилита. Для оз. Большое Яровое общее содержание солей в воде за период 2004-2005 гг. колебалось от 89,0 до 182,0 г/кг; в 2004 г. - от 140 (апрель) до 152 г/кг (сентябрь); в 2005 г. - от 89,0-120,0 (апрель) до 182,0 г/кг (сентябрь) (содержание солей поверхностных слоев). Для оз. Большое Яровое характерно неравномерное определение солей поверхностных слоев, что обусловлено глубоководностью водоема и низкой перемешиваемостью вертикального столба.

Для рачков значимо не только общее содержание солей, но для их жизнедеятельности важен и качественный солевой состав, прежде всего класс воды: желателен хлоридный или, по крайней мере, сульфатный, но не гидрокарбонатный.

Группа воды обычно натриевая. Вода озер Кулундинское и Большое Яровое относится к хлоридному классу группы натрия.

Важное соотношение ионов  $Cl$  к  $SO_4^{2-}$ , равное в морской воде 7, в артемиевых водоемах варьирует от 0,5 до 90 [2]. В 2004 г. в оз. Кулундинское составило 1,11 (апрель) - 3,64 (июнь). Наблюдается тенденция увеличения этого показателя, т.е. увеличивается содержание аниона  $Cl$ . В оз. Большое Яровое (в 2004 г.) составило 16,5 (июль) - 20,4 (апрель). Наблюдается тенденция снижения этого показателя, т.е. уменьшение содержания аниона  $Cl$  за счет снижения минерализации.

Кислородный режим для артемии был относительно благоприятным, наблюдаемая концентрация кислорода и его насыщенность были невысокие и колебались по станциям (в 2004 г.) в оз. Кулундинское от 2,4 до 13,6 мгО<sub>2</sub>/л, в оз. Большое Яровое от 2,8 до 8,0; в 2005 г. в оз. Кулундинское от 4,2 до 10,2, в оз. Большое Яровое от 3,8 до 13,18 мгО<sub>2</sub>/л.

В составе фитопланктона (в 2004 г.) в оз. Кулундинское выявлено 25 видов водорослей [3] из 4 отделов: *Cyanophyta* - 8, *Bacillariophyta* - 3, *Cryptophyta* - 1 и *Chlorophyta* - 13 видов; в оз. Большое Яровое фитопланктон был очень беден в качественном отношении, количество видов было очень низкое - всего 14 видов водорослей из 3 отделов: *Cyanophyta* - 6, *Bacillariophyta* - 4, *Chlorophyta* - 4 вида.

Численность и биомасса водорослей фитопланктона оз. Кулундинское в период с апреля по октябрь 2004 г. изменялись в пределах 0,195-8,788 млн кл./л и 0,109-13,312 г/м<sup>3</sup> соответственно; в оз. Большое Яровое были отмечены очень низкими и изменялись в пределах 0,9-71,9 тыс.кл./л и 3,9-78,0 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

В целом состав и развитие фитопланктона в озерах Кулундинское и Большое Яровое в 2004 г. являются типичными для водоемов с высокой минерализацией воды.

В вегетационный период 2004-2005 гг. популяция рачка развивалась в благоприятном температурном режиме и достаточно удовлетворительном состоянии водности и солености, но при некотором дефиците кормовых ресурсов.

### Результаты и обсуждение

За период исследования первые науплиусы артемии в озерах Кулундинское и Большое Яровое были зафиксированы в середине апреля, половозрелые рачки первой генерации отмечены в середине мая. Высокая температура воды в мае способствовала быстрому достижению половой зрелости. Основным типом воспроизводства в первой генерации в оз. Кулундинское было живорождение, т. е. вымет науплиусов. Развитие первой генерации продолжалось до начала июня. Массовое достижение половой зрелости рачков второй генерации отмечено в конце июня - начале июля; самки рачка откладывали диапаузирующие яйца и наблюдалось живорождение, что способствует увеличению численности рачков в оз. Большое Яровое. Со второй половины июля в озерах формируется третья генерация рачка. Одновременно в конце указанного выше периода в оз. Большое Яровое отмечено формирование четвертой генерации. Отдельные особи этой генерации характеризовались началом закладки в яичниках половых продуктов, которые могут быть выметаны в виде диапаузирующих или летних тонкоскорлуповых яиц, что менее вероятно в виде живых науплиусов.

Средняя численность половозрелых самок рачка в оз. Кулундинское (в 2004 г.) колеблется от 0,11 (июнь) до 0,74 (август); в 2005 г. от 0,19 (июль) до 2,33 тыс.экз/м<sup>3</sup> (сентябрь). Среднее число цист в овисаке самки в 2004 г. - 33, в 2005 г. - 45 шт. На дату исследований соотношение живых и отмерших половозрелых особей в процентном соотношении не превышает 50 : 50. Следовательно, в последующие дни численность половозрелых особей уменьшится, а количество цист в толще воды увеличится. Средняя численность половозрелых особей рачка оз. Большое Яровое в

2004 г. составляет от 0,08 до 1,4 тыс. экз/м<sup>3</sup>; в 2005 г. - от 0,072 (май) до 1,88 тыс.экз/м<sup>3</sup> (июнь). Среднее число цист в яйцевом мешке в 2004 г. - 29,8, в 2005 г. - 55 шт.

Размеры половозрелых самок рачка *Artemia sp.*, и в большей мере отношение максимальной и минимальной их длин, являются важными показателями, характеризующими репродуктивное состояние популяций в конкретном году [4]. В оз. Кулундинское в 2004 г. минимальные размеры отмечены в июне - 7,3 мм; максимальные - в июле и составили 14,2 мм, в 2005 г. - минимальные в августе (7,1 мм), максимальные в июле (13,2 мм); в оз. Большое Яровое в 2004 г. минимальные в июне (9,4 мм), максимальные в августе (13,1 мм), в 2005 г. минимальные в июне (7,0 мм), максимальные в августе (13,2 мм).

Самые высокие показатели массы рачка в 2004 г. для оз. Кулундинское характерны для июля и августа - соответственно 0,0026 и 0,0036 мг, для оз. Большое Яровое в июле и августе - 0,0076 и 0,0068 мг. Средняя плодовитость за вегетационный период 2004 г. изменялась в оз. Кулундинское от 28,9 (сентябрь) до 57,7 (июнь), в оз. Большое Яровое - от 43 до 83; в 2005 г. в оз. Кулундинское - от 13,3 (август) до 34,4 (июль), в оз. Большое Яровое - от 27,6 (июль) до 35,4 (август).

Соотношение самок и самцов в 2004 г. в оз. Кулундинское в августе и сентябре составляло соответственно 98,3 : 1,7 и 97,9 : 2,1. В 2005 г. в оз. Кулундинское самцы были обнаружены в сентябре, составляя 87,6 : 12,4; в оз. Большое Яровое самцы были обнаружены в мае-августе, составляя соответственно 84,7 : 15,3; 98,4 : 1,6; 98,7 : 1,3 и 98,9 : 1,1.

Динамика численности цист, в 2004 г., в оз. Кулундинское составляла от 14,4 (октябрь) до 342,6 тыс.экз/м<sup>3</sup> (июль), биомасса - соответственно 0,144 и 3,426 г/м<sup>3</sup>, в оз. Большое Яровое от 398,0 до 13705,0 тыс.экз/м<sup>3</sup>, биомасса - 3,98 и 137,05 г/м<sup>3</sup>. В 2005 г. динамика численности цист в оз. Кулундинское составляла от 24,5 (апрель) до 21472,0 тыс.экз/м<sup>3</sup> (август), биомасса - 0,25 и 214,72, соответственно; в оз. Большое Яровое от 8,5 (май) до 353,1 (август), биомасса - 0,085 и 3,53 г/м<sup>3</sup>.

Промысловый запас цист *Artemia sp.* в оз. Кулундинское довольно вариабелен и своего максимума достиг в 1998 г., составляя 595 т. В 2004 г. промысловый запас составлял 600 т, в оз. Большое Яровое - 500 т.; в 2005 г. оз. Кулундинское - 500 т, оз. Большое Яровое - 600 т.

### Вывод

Таким образом, динамика численных показателей фитопланктона и зоопланктона прямо пропорциональна абиотическим факторам среды и, в первую очередь, зависит от динамики минерализации воды.

### Библиографический список

1. Веснина Л.В. Водоемы Алтайского края: биологическая продуктивности и перспективы использования / Л.В. Веснина, В.Б. Журавлев, В.А. Новоселов и др. - Новосибирск: Наука. Сиб. предпр. РАН, 1999. - 285 с.
2. Спекторова Л.В. Живые корма для рыб и беспозвоночных. - М.: ВО Агропромиздат, 1990. - 173 с.
3. Веснина Л.В. Планктонные сообщества соленых озер территории замкнутого стока (юга Западной Сибири, Россия) / Л.В. Веснина, Е.Ю. Митрофанова, Т.О. Лисицына // Сибирский экологический журнал. - 2005. - № 2. - С. 221-233.
4. Хмелева Н.Н. Закономерности размножения ракообразных. - Минск: Наука и техника, 1988.-207 с.