

Л. Ц. АВЕТИСЯН

РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЫШЕНИИ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ АРМЕНИИ

Исследования эффективности применения микроэлементов в качестве удобрений для повышения рыбопродуктивности прудов. Установлено, что добавление микроэлементов в удобрения для рыбных прудов оказывается дополнительным, достаточно эффективным средством интенсификации прудового рыбоводства, снижает расход обычных удобрений и кормов на 1 кг прироста товарной рыбы.

Важным методом повышения рыбопродуктивности является удобрение прудов, которое увеличивает выход рыбы без дополнительных затрат дефицитных кормов. Эффективность применения в прудовом хозяйстве обычных органических и минеральных удобрений доказана многолетней практикой.

Однако исследования последнего времени вскрыли важную роль и микроэлементов (бор, молибден, йод, кобальт, цинк, медь, марганец и другие), которые совершенно необходимы для всего живого.

В настоящее время микроэлементы широко используются в растениеводстве и животноводстве.

Использование микроудобрений и добавок к кормам животных солей микроэлементов способствует повышению урожайности различных сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, улучшению качества продукции [1—5].

В рыбоводстве с целью повышения рыбопродуктивности, снижения кормовых затрат и выращивания жизнестойкого, физиологически полноценного посадочного материала микроэлементы чаще всего применяются в качестве добавок к корму [6—11]. Эффективность использования микроэлементов в прудовом рыбоводстве в качестве удобрительных веществ и их влияние на биологическую продуктивность прудов все еще очень мало изучены, хотя некоторые данные об увеличении биомассы планктона и бентоса, повышении рыбопродуктивности и выживаемости сеголеток при их применении приводятся в некоторых работах [12—15].

Вопрос об эффективности применения микроэлементов в качестве удобрений для повышения рыбопродуктивности прудов в условиях Армении является целью настоящего исследования, рассчитанного на несколько лет. Ниже приводятся предварительные результаты первого сезона исследований (1975 г.).

Материал и методика. Опытные работы проводились в III Сарванларском карповом прудовом хозяйстве Объединения рыбного хозяйства Совета Министров АрмССР.

Размеры опытных прудов—от 540 до 1530 м² при средней глубине 1 м. Источником водоснабжения служила река Севджур. По данным анализов, содержание в этой воде хлоридов и сульфатов, преимущественно натрия и калия, повышено, т. е. имеет место известное засоление воды.

Всего для опытов было использовано 10 прудов. Три пруда являлись контрольными. В одном из них двухлетки карпа выращивались на одной естественной пище при однократной норме посадки. Это было необходимо для уточнения вопроса о естественной рыбопродуктивности прудов. В двух других контрольных прудах плотность посадки годовиков составила 4500 шт./га, что соответствовало 9—11-кратной норме. В этих прудах рыбу кормили как и в опытных. Один из них не удобрялся вовсе, а другой удобрялся аммиачной селитрой и суперфосфатом без добавки микроэлементов.

Остальные 7 прудов служили опытными: рыба в них была посажена по той же норме, что и в контрольные пруды с кормлением. Все они удобрялись обычными удобрениями по принятым нормам. В двух из семи опытных прудов к обычным удобрениям добавлялся бор в количестве 0,2 и 0,09 г; в двух других—молибден—0,1 и 0,07 г; в одном—йод—0,2 г на 1 м² площади пруда. В двух последних прудах микроэлементы добавлялись в комплексе: в одном—бор—0,2, молибден—0,1 и йод—0,2; а в другом—бор—0,09, молибден—0,07 и йод—0,2 г на 1 м² площади пруда.

Средний вес посаженных двухлеток в прудах 1—7 составил 130 г, а в прудах 8—10—134 г.

В течение всего вегетационного периода (с июня по октябрь) велись регулярные наблюдения за температурным режимом опытных прудов и содержанием в воде растворенного кислорода. Кроме того, определялись значения pH, содержание биогенных элементов (азота и фосфора) и кальция.

Температура измерялась во всех прудах ежедневно по три раза в сутки (в 7, 13 и 19 час.). Температурный режим воды опытных прудов был благоприятным для роста и развития рыбы. Из 124 дней вегетационного периода в течение 96 дней (или 77,4%) среднесуточная температура воды в прудах держалась на уровне 20—28°, 22 дней (или 17,7%)—15—20° и только в течение 6 дней она была ниже 15°. Наибольший прогрев воды (до 31°) отмечен в последних числах июля, наименьший (12,5°)—в октябре.

Пробы на гидрохимическое исследование брались один раз в месяц. Кислородный режим был благоприятным в весенне-осенний период (6,7—8,5 мг O₂/л). Понижение количества растворенного в воде кислорода наблюдалось в летний период (июль—август—3,2—3,9 мг O₂/л). Активная реакция среды (pH) была благоприятной почти весь сезон (7,9—8,2).

Велись систематические наблюдения за развитием фито- и зоопланктона (один раз в месяц). Пробы зоопланктона брались с помощью количественной планктонной сетки, объем которой составлял 22 литра. В каждом пруду пробы брались в трех участках: у монаха, посредине пруда и около водоподачи.

Зоопланктон экспериментальных прудов был представлен в основном двумя группами организмов: веслоногими и ветвистоусыми рачками. В общей биомассе зоопланктона прудов первое место занимали представители Cladocera (ветвистоусых рачков), на втором месте находились Сopepoda (веслоногие рачки). Из Cladocera было обнаружено 4 вида, а из Сopepoda—1 вид. Общая средняя биомасса ветвистоусых рачков составляла 14,7 г/м³, а веслоногих рачков—3,2 г/м³.

Пробы фитопланктона брались с помощью батометра. Эти пробы обрабатывались количественно и качественно. Фитопланктон экспериментальных прудов был представлен 8 группами: диатомовые—9 видов, сине-зеленые—5 видов, протококковые—4 вида и другие. Всего обнаружено 27 видов водорослей.

Наблюдения за рыбой производились путем контрольных обловов, которые осуществлялись два раза в месяц. Всего было произведено 7 обловов. Осенью (с 17 октября) был произведен полный спуск воды и облов прудов с учетом всей выращенной рыбы. Во время контрольных обловов производилось взвешивание и измерение выловленных двухлетников (не менее чем 25—30 рыб в каждый облов с каждого пруда)

Таблица

Результаты рыбоводного опыта (по данным осеннего облова)

№ и категория пруда	Общий расход кормов, кг	Кормовой коэффициент, кг/на 1 кг прироста	Дата облова пруда	Отход за лето		Количество выловленных рыб, шт.		Вес, г		Длина, см $M \pm m$	Коэффициент утилизации по Фульгону, $M \pm m$	Рыбодуктивность, ц/га
				шт.	%	на пруд	на 1 га	$M \pm m$	коэффициент изменчивости веса, (CV%)			
1. Однократная посадка, естественная пища	—	—	4/XI	5	4,9	100	653	479 \pm 20,25	29,6	27,5 \pm 0,37	2,30 \pm 0,03	2,08
2. Только кормление	867	4,25	17/X	14	2,8	499	4339	607 \pm 15,74	18,2	28,9 \pm 0,07	2,60 \pm 0,03	20,14
3. Кормление + обычное удобрение В среднем	486	4,10	17/X	15	5,5	266	4222	607 \pm 16,40	19,1	28,3 \pm 0,28	2,64 \pm 0,03	20,49
	676	4,18		14	4,1	382	4280	607 \pm 16,07	18,6	28,6 \pm 0,17	2,62 \pm 0,03	20,3
4. Добавка В — 0,2 г	604	4,00	18/X	17	4,9	336	4200	612 \pm 13,48	15,6	28,5 \pm 0,25	2,58 \pm 0,03	20,7
5. Добавка В — 0,09 г В среднем	604	4,60	18/X	18	5,2	338	4225	647 \pm 13,76	15,0	28,3 \pm 0,21	2,86 \pm 0,04	18,35
	604	4,30		17	5,0	337	4212	629 \pm 13,62	15,3	28,4 \pm 0,23	2,72 \pm 0,03	19,5
6. Мо — 0,1 г	476	4,00	22/X	14	5,2	262	4226	644 \pm 15,51	17,0	29,2 \pm 0,23	2,56 \pm 0,04	21,21
7. Мо — 0,07 г В среднем	565	3,90	20/X	3	0,9	328	4403	633 \pm 11,58	12,9	29,3 \pm 0,18	2,50 \pm 0,03	21,63
	520	3,95		8	3,0	295	4314	638 \pm 13,54	14,9	29,2 \pm 0,20	2,53 \pm 0,03	21,4
8. Добавка йода — 0,2 г	446	3,50	29/X	9	3,5	252	4271	667 \pm 15,13	16,0	30,5 \pm 0,23	2,36 \pm 0,03	21,5
9. В — 0,2; Мо — 0,1; J — 0,2 г	412	3,50	30/X	7	2,9	234	4333	662 \pm 15,30	16,3	29,4 \pm 0,21	2,53 \pm 0,03	23,64
10. В — 0,09; Мо — 0,07; J — 0,2 г. В среднем	476	4,17	30/X	7	2,5	269	4339	643 \pm 12,32	13,5	29,4 \pm 0,18	2,55 \pm 0,03	20,48
	444	3,84		7	2,7	251	4336	652 \pm 13,81	14,9	29,4 \pm 0,19	2,54 \pm 0,03	22,1

Темп роста выращенной рыбы за вегетационный период показан на рис., а общие рыбоводные результаты опытов (по данным осеннего облова)—в таблице.

Два раза за сезон брались пробы для исследования питания. Каждая проба включала кишечники 20 двухлеток.

Осенью, кроме измерений и взвешиваний выращенной рыбы, отбирались пробы для биохимического и гематологического исследований. Гематологические исследования заключались в определении гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитарной формулы, а биохимические—определении влаги, жира, белка и золы в мышцах рыб.

По приведенным в таблице и на рисунке данным видно, что наилучшие рыбоводные результаты достигнуты в одном из двух прудов, куда вносился комплекс микроэлементов (пруд 9). Рыбовопродуктивность этого пруда составила 23,6 ц/га при среднем весе рыбы 662 г против 20,3 ц/га в среднем по двум контрольным прудам, в которых средний вес рыбы составлял 607 г.

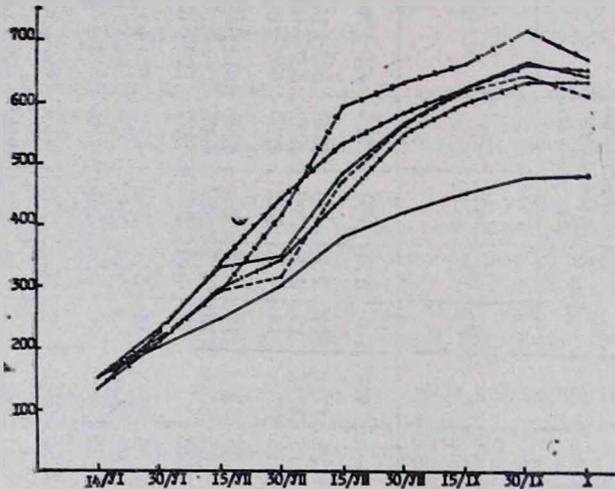


Рис. Темп роста в опытных прудах, 1975 г. — 1 пруд;
 - - - - - 2-3 пруды; - / - / - / - / - / - 4-5 пруды;
 - 6-7 пруды; - x - x - x - x - x - 8 пруд;
 - / - / - / - / - / - / - 9-10 пруды.

Во втором пруду с комплексом микроэлементов, добавленных по уменьшенной норме (пруд 10), повышение рыбопродуктивности было очень небольшим, но средний вес двухлеток оказался заметно увеличенным (643 г) по сравнению с их весом в двух контрольных прудах.

При добавлении уменьшенной дозы бора (пруд 5) средний вес рыбы возрос, но повышения рыбопродуктивности не наблюдалось, а при внесении увеличенной дозы этого микроэлемента (пруд 4) рыбопродуктивность возросла лишь на немного, хотя средний вес рыбы увеличился весьма значительно. В 6 и 7 прудах (добавление молибдена) рыбопродуктивность возросла до 21,2—21,6 ц/га рыбы при среднем весе двухлетков соответственно 644 и 633 г. В пруду с йодом (пруд 8) рыбопродуктивность составляла 21,5 ц/га при среднем весе рыбы 667 г.

Таким образом, добавка в удобрения молибдена, йода и комплекса микроэлементов повысила рыбопродуктивность прудов на 6—9% и снизила кормовой коэффициент на 5—7%, а в одном случае (с добавкой йода) даже почти на 16% по сравнению с аналогичными показателями в контрольных прудах с кормлением рыбы.

Во всех случаях, кроме варианта с добавкой в удобрения молибдена, наиболее ощутимый рыбоводный эффект дала увеличенная доза микроэлементов. При добавлении уменьшенной дозы бора рыбоводного эффекта вообще не наблюдалось, но увеличенная доза этого микроэлемента все же несколько повысила рыбопродуктивность и снизила кормовой коэффициент (пруд 4). Все эти результаты учтены при планировании эксперимента на следующий сезон (1976 г.).

Как видно из таблицы, средний вес двухлетков оказался почти всюду больше в прудах с микроэлементами. Подтверждением вывода об улучшении условий выращивания рыбы в прудах с добавкой в удобрения микроэлементов служит также тот факт, что изменчивость веса рыбы в этих прудах, судя по коэффициенту вариации (CV), была заметно меньше, чем в прудах с обычными удобрениями. Как показали исследования Г. Д. Полякова [1975], усиление размерно-весовой изменчивости рыб служит одним из надежных свидетельств ухудшения условий жизни и общего биологического состояния стада одновозрастных рыб.

Наихудшие результаты, судя по среднему весу (479 г) и изменчивости веса двухлеток карпа (CV—29,6%), были получены в контрольном пруду № 1, где не применялись ни удобрения, ни кормление рыбы. Очевидно, естественной пищи (в основном бентоса) в этом пруду рыбы не хватало.

Таким образом, опыт 1975 года доказывает, что добавление микроэлементов (бора, молибдена, йода) в удобрения для рыбоводных прудов оказывается дополнительным, достаточно эффективным средством интенсификации прудового рыбоводства, так как заметно повышает рыбопродуктивность, снижает расходы обычных удобрений и кормов на 1 кг прироста товарной рыбы. Однако для получения более точных результатов и надежного экономического обоснования эффективности использования микроэлементов опыты должны быть продолжены. При этом, по-видимому, следует испытать более высокие дозы бора и йода, а дозы молибдена—даже несколько уменьшить, так как максимальная из испытанных доз этого микроэлемента дала несколько худший эффект, чем минимальная.

Լ. Յ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

ՄԻԿՐՈՆԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԶԿՆԱՄԹԵՐԱՏՎՈՒԹՅԱՆ
ՐԱՐՁՐԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ ԷԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է միկրոնեմենտների դերը ծածանային լճակների ձկնամթերատվության բարձրացման գործում: Միկրոնեմենտները լճակներն են ներմուծվել սովորական պարարտանյութերի (ազոտական, ֆոսֆորական) հետ մեկտեղ լուծված վիճակում: 1975 թ. վեգետացիոն շրջանի ընթացքում անցկացված փորձի տվյալներից պարզվել է, որ ձկնաբուծական ամենալավ արդյունքը ստացվել է № 9 լճակում, որտեղ միկրոնեմենտներով պարարտացումը կատարվել է կոմպլեքսի ձևով, բարձր զոդաներով: Այդ լճակի ձկնամթերատվությունը կազմել է 23,6 ց/հա, իսկ ձկների միջին բաշը՝ 662 գ:

Երկու ստուգիչ (контрольные) լճակների միջին տվյալները կազմել են համապատասխանաբար՝ 20,3 ց/հա և 607 գ: Ավելի ստույգ արդյունքներ ստանալու և միկրոնեմենտների օգտագործման տնտեսական արդյունավետությունը հուսալիորեն հիմնավորելու նպատակով փորձերը շարունակվում են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Биологическая роль йода. Тез. докл. на симп. 28—29 ноября 1968 г. М., 1968.
2. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Ташкент, 1965.
3. Микроэлементы в жизни растений и животных. (Тр. конф. по микроэлементам 15—19 марта 1950 года). М., 1952.
4. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Тез. докл. 5-го Всесоюз. совещ., 1, Улан-Уде, 1966.
5. Ратнер Е. И., Буркин П. А. Молибден и урожай. М., 1954.
6. Буенко В. М. Тр. конф. молодых специалистов НИИРХ СНХ Латв. ССР, Рига, 1962.
7. Виноградов В. К., Ерохина Л. В. Тр. ВНИИРХ, 10, М., 1961.
8. Виноградов В. К., Ерохина Л. В. Тр. ВНИИРХ, 11, М., 1962.
9. Виноградов В. К., Ерохина Л. В. Тр. ВНИИРХ, 14, М., 1966.
10. Галичева Е. Е., Егорова М. Н. Сб. научн. тр. Индустриальные методы рыбководства. Вып. 1, М., 1972.
11. Позенсон М. П. Тр. конф. молодых специалистов НИИРХ СНХ Латв. ССР, Рига, 1962.
12. Авдосьева Н. В. Сб. Рыбное хозяйство. Вып. 13, Киев, 1971.
13. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбководство. М., 1973.
14. Мамонтова Л. Н. Сб. докл. на семинаре преподавателей с/х вузов РСФСР по прудовому рыбководству. М., 1964.
15. Цукуре Т. М. Лимнология. 1, 3, Рига, 1968.
16. Поляков Г. Д. Экологические закономерности популяционной изменчивости рыб. М., 1975.