

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Л. П. РЫЖКОВ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГАЗООБМЕНА МАЛЬКОВ РЫБЦА  
ПРИ ДЕЙСТВИИ НА НИХ РАДИОАКТИВНОГО ФОСФОРА

Огромное применение нашли себе радиоактивные вещества в народном хозяйстве страны. С каждым годом область их использования расширяется.

Сотрудниками Северокавказской гидробиологической экспедиции Зоологического института АН СССР в 1953 году впервые было использовано радиоактивное вещество для маркировки рыб. Работа проводилась в лабораториях экспедиции на Рыбцово-шемайном питомнике (Краснодарский край). Моей задачей было определение влияния радиоактивного фосфора на обмен веществ мальков рыба.

**Материал и методика.** Материалом служили мальки рыба из четвертого выростного пруда, возрастом 2,5—3 месяца. Средний вес рыб 0,190—0,270 г.

Для опытов использовалась проточная респирационная система типа установок Крога, сконструированная проф. Е. А. Веселовым и усовершенствованная нами для полуполевого исследования [1].

Содержание кислорода в воде определялось по методу Винклера, а углекислота — методом Тильмена.

Параллельно ставились два опыта. Один контрольный и другой с «мечеными» рыбами. Перед началом опыта мальки рыба в течение 16—20 часов подвергались голоду, чтобы очистился пищеварительный канал от остатков пищи. При этом сохранялись условия, близкие к естественным и опытным ( $t^{\circ}$  воды 24—25 $^{\circ}$ , содержание  $O_2$ —6,7—7,1).

Для введения радиоактивного вещества в организм рыбы мальки помещались в раствор изотопа. Время пребывания их в растворе не превышало 2-х часов. После этого осторожно сачком мальки извлекались из раствора и переносились в аквариум с чистой водой, где они и содержались до опыта. После каждого опыта производился подсчет импульсов радиоактивного вещества в организме. Нами использовался радиоактивный изотоп фосфора,  $P_{15}^{31}$ . Удельная радиоактивность его в период исследований колебалась от 0,150 до 0,073 мкКи.

Нахождение радиоактивного изотопа в организме определялось методом счетчиков в счетной трубке Гейгера-Мюллера.

Всего поставлено 18 суточных опытов, из них 9 контрольных.

**Результаты исследований.** При изучении действия радиоактивного фосфора на обмен веществ мальков рыба, исследовались колебания ды-

хательного обмена, как одного из основных факторов обмена веществ в целом (таблица 1).

В первые сутки действия изотопа на организм потребление кислорода у меченых мальков ниже ( $1,034 \text{ мг/г-час}^*$ ), чем у контрольных ( $1,125 \text{ мг/г-час.}$ ). То же самое наблюдается и при выделении углекислоты (в контроле  $\text{CO}_2$ — $1,717 \text{ мг/г-час}$  и при мечении  $\text{CO}_2$ — $0,824 \text{ мг/г-час}$ ).

Таблица 1

Изменчивость газообмена мальков при действии на них радиоактивного фосфора  
Температура воды— $24,3$ — $24,9^\circ$   
Содержание кислорода в воде до опыта:  $6,72$ — $7,12 \text{ мг/л.}$   
Каждый результат—среднее из трех суточных опытов.

Дата	№ № опыта	Характеристика опыта	Средний вес рыбы в г	Результаты опытов		
				потребление $\text{O}_2$ в мг/г-час.	выделение $\text{CO}_2$ в мг/г-час	дыхательный коэффициент (ДК)
29 VII—53 г.	1	контроль	0,210	1,125	1,717	1,11
		при мечен.	0,212	1,034	0,824	0,57
31 VII	2	контроль	0,192	1,175	1,590	0,99
		при мечен.	0,190	1,211	2,753	1,65
6 VIII	3	контроль	0,270	1,170	1,150	0,71
		при мечен.	0,262	0,641	0,611	0,68

На третьи сутки действия изотопа потребление  $\text{O}_2$  у меченых рыб превосходит контрольное ( $1,211 \text{ мг/г-час}$ ). Выделение  $\text{CO}_2$  значительно возрастает ( $2,753 \text{ мг/час}$ ). На девятые сутки наблюдается резкое снижение интенсивности дыхания (потребление  $\text{O}_2$ — $0,641 \text{ мг/г-час}$  и выделение  $\text{CO}_2$ — $0,611 \text{ мг/г-час}$ ).

Соотношение выделения  $\text{CO}_2$  и потребления  $\text{O}_2$ , т. е. дыхательный коэффициент (ДК) в первые сутки очень низкий— $0,57$  (в контроле среднее ДК— $0,93$ ). На третьи сутки он увеличивается до  $1,65$  и на девятые снова понижается до  $0,65$ .

Такие колебания ДК указывают на разное соотношение процессов обмена у мальков рыба при действии на них радиоактивным фосфором. В первые сутки преобладают окислительные процессы, организм как бы пытается освободиться от действия изотопа. На третьи сутки окислительно-восстановительный потенциал значительно нарушается. Сильно возрастают анаэробные процессы. На девятые сутки интенсивность обмена понижается, незначительно усиливаются окислительные процессы.

Таким образом, ответная реакция организма при воздействии на него радиоактивного фосфора происходит следующим образом:

1) в первый период снижается интенсивность дыхательного обмена. Преобладают окислительные процессы;

\* Потребление  $\text{O}_2$  или выделение  $\text{CO}_2$  в мг рыбой на 1 г живого веса в час (мг/г—час).

2) во второй период резко стимулируется газообмен. Преобладают анаэробные процессы;

3) в третий период наблюдается уменьшение интенсивности дыхания, с преобладанием окислительных процессов.

С. Н. Скадовский [2], изучая действие физико-химических факторов среды на организм, указывает на стимуляцию обмена в первый этап и его угнетение во второй. Вероятно, первый этап угнетения обмена у исследованных С. Н. Скадовским организмов проходил в очень короткое время и проследить его было невозможно, или при действии физико-химических факторов среды на организм он отсутствует.

Следовательно, при действии радиоактивного изотопа на мальков рыбки изменяется интенсивность дыхательного обмена организма. Эти изменения проявляются в три этапа: сначала угнетение, затем стимуляция и дальше снова угнетение интенсивности газообмена. Изотоп фосфора в примененных концентрациях резко нарушает обмен веществ организма. Требуется длительное время для приведения обмена к «норме». Вопрос о вредности или безвредности изотопа фосфора для мальков рыбки окончательно может быть решен путем дальнейших исследований, для чего нужно использовать различные концентрации радиоактивного вещества и проверить их действие на разные возрастные группы рыб.

Севанская гидробиологическая станция  
Академии наук Армянской ССР

Поступило 15 I 1957 г.

#### Լ. Գ. ՌԻՃԿՈՎ

### ՌԻՔՆՅԻ ՉԿՆԻԿՆԵՐԻ ԳԱՂԱՓՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՆԵՐԸ ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ ԼՈՒՍԱԾՆԻ ԱՂԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսու մասիրովել է սիրեց [Vimba v. v. natio carinata (Pal.)] ձկանն ապրիտակտիվ լուսածնով նշած ձկնիկների գաղափախանակությունը: Փորձերի նպատակն էր՝ պարզել ձկների նշման համար օգտագործվող իզոտոպի ազդեցությունը ձկնիկներին նյութափոխանակության վրա:

Ռադիոակտիվ նյութը օրգանիզմ ներմուծելու համար ձկնիկները 1,5—2,0 ժամվա ընթացքում պահվում էին իզոտոպի լուծույթում: Ձկների օրգանիզմում գտնվող ապրիտակտիվ լուսածնի քանակությունը որոշվում էր հաշվիչների մեթոդով:

Փորձերի համար օգտագործվել է Կրուգի ապարատների տիպի հոսանուտ սեսպիրացիոն սխեմանը:

Ընդամենը կատարված է 18 օրական փորձ:

Փորձերի արդյունքները պույց են տալիս, որ նշած ձկնիկների գաղափախանակման ինտենսիվությունը կայուն չէ:

Իզոտոպը օրգանիզմ մտցնելուց հետո, առաջին օրը գիտվում էր ձրկնիկների շնչառության ճնշվածություն և օքսիդացման պրոցեսների ուժեղացում: