

УДК 577.15.591.8+615.5

ОБ АРГИНАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПЕЧЕНИ ДВУХ ВИДОВ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Э. М. ЕГИАЗАРЯН, Э. А. БАРСЕГЯН, Т. Я. ЗАРОБЯН

Изучен уровень аргиназной активности печени лягушек *Rana ridibunda* и *Pelobates syriacus* на всем протяжении онтогенеза. Обнаружены различия в изоферментном спектре аргиназы как между видами, так и внутри одного вида в зависимости от условий местообитания, что связано с «биохимической адаптацией» к условиям жизни. Приводятся результаты изучения изменений изоферментного спектра аргиназы печени при метаморфозе у различных представителей рода *R. ridibunda*, а также у *P. syriacus*.

Ключевые слова: бесхвостые амфибии, изоферменты аргиназы, адаптация

Замечательным свойством живых организмов является способность к адаптации к условиям внешней среды. Однако эта особенность имеет свои пределы, чем объясняется сокращение численности популяций и вымирание некоторых видов животных, происходящие в результате изменений условий обитания в масштабах, превосходящих адаптационные возможности организма. Не вызывает сомнений, что наиболее чувствительными к изменениям внешней среды являются биохимические стороны адаптации, что в свою очередь является проявлением особенностей, заложенных в самом метаболизме. Различные виды и даже внутривидовые категории в пределах одного класса животных в большинстве случаев в ходе антропогенного воздействия, нарушающего экологическое равновесие, «страдают» в разной степени. В частности, из обитающих на территории Армянской ССР бесхвостых амфибий один вид — сирийская чесночница (*Pelobates syriacus* Boettger, 1889) — постепенно вымирает, он занесен в Красную книгу СССР, тогда как численность озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pallas, 1771) не подверглась заметным изменениям. Столь выразительные различия в возможностях адаптации этих двух видов, очевидно, отражены и в метаболизме.

Очевидно, механизм формирования уреотического типа экскреции азота, обусловленный сложным процессом метаболизма амфибий при переходе животного от водных условий обитания к наземному, должен быть особенно подвержен влиянию изменений внешней среды. Предыдущими исследованиями нашей лаборатории было показано, что в процессе развития *R. ridibunda* наблюдаются глубокие сдвиги в изоферментном спектре аргиназы печени [2]. До метаморфоза при хроматографировании бесклеточного экстракта гомогената печени на колонке с ДЭАЭ-целлюлозой обнаруживались 4 изофермента аргиназы. 1 изофермент (A_1) соответствовал низкомолекулярным, остальные 3 изофермента (A_2 , A_3 , A_4) — высокомолекулярным фракциям белков. В процес-

се метаморфоза I изофермент полностью репрессировался, а изоферменты A_2 , A_3 , и A_4 подвергались количественным изменениям. После метаморфоза изофермент A_3 подвергался резкой индукции. Этот факт, а также данные о физико-химических свойствах этого изофермента позволили сделать вывод об определенной и даже решающей роли его в формировании уреотелизма.

Целью настоящей работы являлось изучение особенностей механизма становления уреотелизма у различных представителей указанных двух видов.

Материал и методика. Объектом исследования служили головастики и лягушки *R. ridibunda*, выловленные в районе озера Айгерлиц и р. Мезамор 1856 м над ур. м., полупустынная зона)—I группа, в Арташатаком районе (850 м над ур. м., пустынная зона)—II группа, в окрестностях села Анкаван (1937 м над ур. м., высокогорная зона)—III группа, и *P. syriacus*, выловленные в Ехегнадзорском районе в с. Ранд (1100 м над ур. м., горно-пустынная зона)—IV группа. Классификацию стадий развития проводили по Терентьеву [1].

Ферментативную активность определяли по ранее описанному нами методу [1].

Фракционирование экстрактов печени проводили ионообменной хроматографией на колонках с ДЭАЭ-целлюлозой (колонка $1,5 \times 35$ см, уравновешенная 0,005 М Три-НЭ буфером, pH 7,1). Ступенчатая элюция производилась растворами KCl в том же буфере при повышении молярности от 0 до 0,3 М. Скорость элюции в экспериментах с I группой—30 мл/час, во всех остальных случаях—42 мл/час, объем фракций соответственно 5 и 7 мл.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований представлены в таблице и на рис. 1—4.

Таблица

Активность аргиназы в печени лягушки в онтогенезе, мкмоль/г, у *R. ridibunda* и *P. syriacus*, 1983

Стадии развития, дни	<i>R. ridibunda</i>		<i>P. syriacus</i>	
	I группа	II группа	III группа	IV группа
22—24	$1177,7 \pm 53,8$ 8	$1200 \pm 39,7$ 5	$1016 \pm 87,2$ 5	1256 1320
25—27	$4580 \pm 256,6$ 10	$3740 \pm 175,9$ 5	$3100 \pm 296,7$ 5	—
28	$6674,2 \pm 255$ 7	$6260 \pm 152,4$ 5	6040 ± 352 5	—
30	$9996,6 \pm 387,9$ 6	$9580 \pm 219,9$ 5	$10600 \pm 139,7$ 5	10500 10960
Взрослая лягушка	$23508 \pm 1162,8$	24400 ± 192	$20800 \pm 1319,2$	—

Нам не отмечено четкой корреляции между условиями обитания животного и активностью аргиназы печени. У всех трех групп *R. ridibunda* активность аргиназы печени по мере развития постепенно увеличивается в равной степени и к концу метаморфоза достигает в среднем 10000 мкмоль на г свежей ткани. В течение всего периода развития она увеличивается почти в 10 раз. Аналогичная картина отмечается у *P. syriacus*.

Полученные нами данные согласуются с результатами опытов Бюрик и Карлики, которые исследовали варьирование активности аргиназы в печени 9 видов бесхвостых амфибий, обитающих в штате Миннесота (США) [5, 6].

Нами изучался также изоферментный спектр аргиназы печени указанных видов лягушек методом ионообменной хроматографии на колонках с ДЭАЭ-целлюлозой. Эта серия экспериментов ставилась с целью выяснения роли условий обитания животных в индукции отдельных изоферментов.



Рис. 1 Фракционирование экстрактов печени головастика I группы (стадии 22-24)

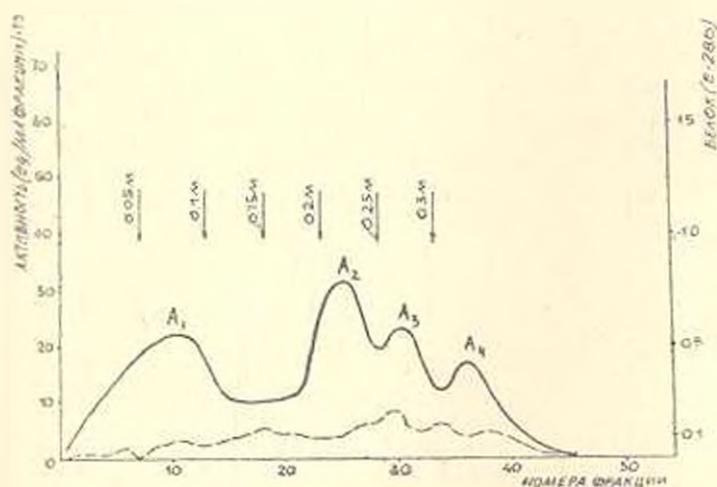


Рис. 2 Фракционирование экстрактов печени головастика IV группы (стадии 22-24)

Согласно полученным результатам (рис. 1, 2), на ранних стадиях развития (до 28-й стадии) выявляются 4 изофермента аргиназы (A_1 , A_2 , A_3 , A_4). По мере развития изофермент A_1 исчезает у всех групп живот-

ных (рис. 3, 4). Что касается трех других изоферментов (A_2 , A_3 , A_4), то они сохраняются на всех стадиях и заметно индуцируются при метаморфозе. Если для всех исследованных особей *R. ridibunda* при метаморфозе характерна индукция изофермента A_3 с определенными разли-

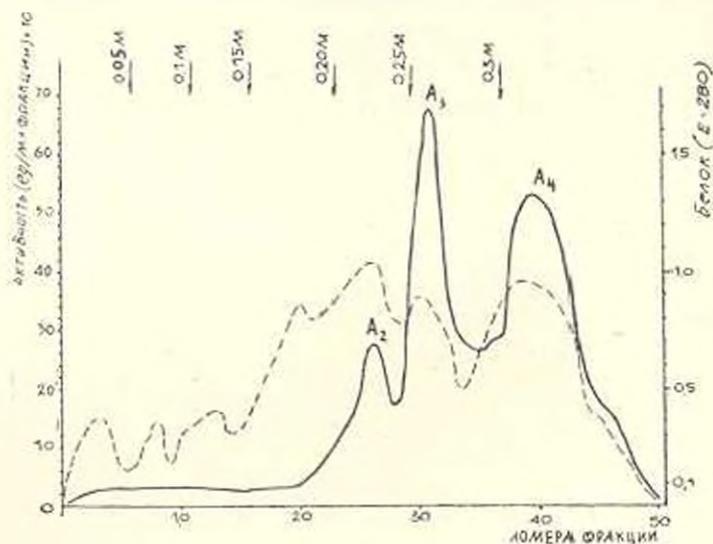


Рис. 3. Фракционирование экстрактов печени взрослых лягушек (I группа)

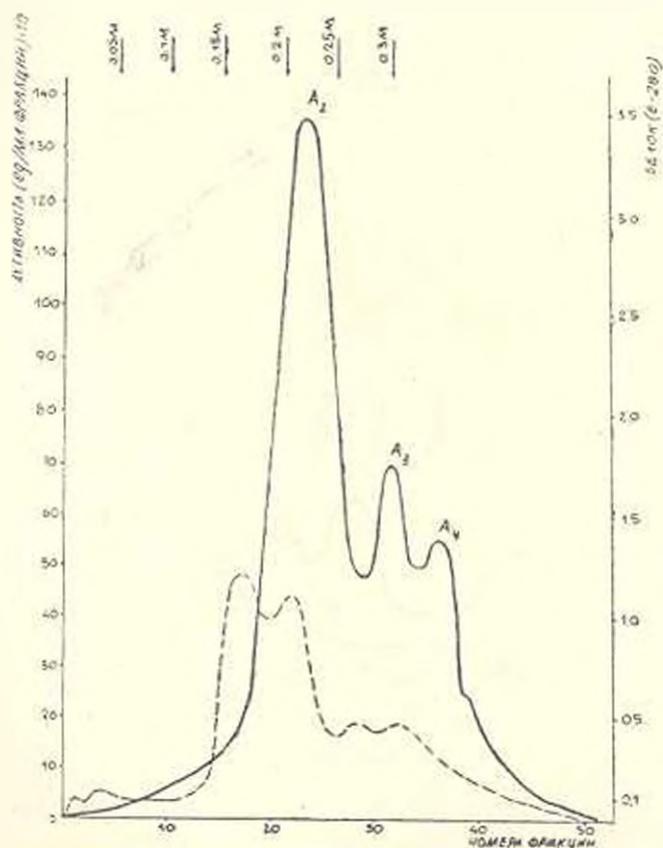


Рис. 4. Фракционирование экстрактов печени взрослых лягушек (IV группа)

чиями в степени индукции A_2 и A_1 , то для *P. syriacus* характерна индукция изофермента A_2 . По-видимому, именно последний изофермент играет существенную роль в формировании механизма становления урсотелизма у *P. syriacus*.

Таким образом, существуют различия в степени индукции при метаморфозе отдельных изоферментов аргиназы не только между различными представителями внутри вида, но и между таксонами амфибий. Очевидно, метаболическая роль изоферментов аргиназы различна. В частности, в литературе обсуждается возможное участие неуротелических изоферментов аргиназы в биосинтезе пролина, полиаминов, аргининбогатых фракций гистонов в лимитировании в тканях содержания однозамещенных гуанидиновых соединений [3, 7]. На отдельных этапах развития амфибий механизмами индукции и репрессии меняется изоферментный спектр аргиназы как в количественном, так и в качественном отношении, что в свою очередь влияет на включение или выключение метаболических путей, различные этапы которых катализируются теми или иными изоферментами аргиназы.

Таким образом, обнаруженные нами различия в изоферментном спектре аргиназы отдельных представителей бесхвостых амфибий отражают существенные различия в регуляции биохимических процессов.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии и кафедра биохимии

Получено 28.XII.1983 г.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՈՇ-ՈՒՄ ՏՐԱՆՍՎԱՆԻ ԵՐԿՈՒ ՏԵՍԱԿ ԱՆՊՈԶ ԻՐԿՈՆԱՑԱԿՆԵՐԻ ԼՅԱՐԳԻ ԱՐԳԻՆԱԶՄԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Է. Մ. ԵԳԻԱՏՐԻԱՆ, Է. Շ. ԲԱՐՏԵԳԻԱՆ, Թ. Ն. ՉԱՐՈԲԻԱՆ

Հետազոտվել է սենտոգենների ընթացքում *Rana ridibunda* և *Pelobates syriacus* դրահների լյարդի արգինազային ակտիվությունը: Ինչպես տեսակների միջև, այնպես էլ նույն տեսակի ներսում, կախված բնակավայրի պայմաններից, հայտնաբերվել է արգինազայի իզոֆերմալենտային: սպեկտրում որոշակի տարբերություն, որը կախված է կյանքի որոշակի պայմաններից: «Կենսաքիմիական ադապտացիայից»:

ON THE LIVER ARGINASE ACTIVITY OF TWO SPECIES OF THE ECOUDATE AMPHIBIAN DISTRIBUTED IN THE ARMENIAN SSR

E. M. EGIASARIAN, E. Ch. BARSEGHIAN, T. Y. ZAROBIAN

The level of liver arginase activity during ontogenesis of the frogs *Rana ridibunda* and *Pelobates syriacus* has been studied. A certain difference has been detected in the spectrum of arginase isoenzyme, as well as between species and within one and the same species, depending on the dwelling place conditions, which is connected with the "biochemical adaptation" to the life conditions.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсегян Э. Х., Никогосян Ф. Ц., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 30, 6, 1977.
2. Барсегян Э. Х., Никогосян Ф. Ц., Месропян М. В. Биолог. ж. Армении, 32, 12, 1979.
3. Давтян М. А. Вопр. биохимии мозга, 4, Ереван, 1968.
4. Терентьев П. В. Лягушка. М., 1950.
5. Voornke W. G. Comp. Biochem. & Physiol., 47, 1, 1974.
6. Carlitsky N. Y. Comp. Biochem. & Physiol. 42, 1, 1972.
7. Hill D. L., Chambers P. Biochim. Biophys. Acta, 148, 2, 1967.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 1, 1984

УДК 547.963

АМИНО- И КАРБОКСИ-КОНЦЕВЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ БЕЛКА ПРОТЕОЛИПИДОВ ИЗ СЕРДЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Г. И. КАЗАРЯН, К. Л. ЛЕВОНЯН, К. Г. МАНУКЯН

Изучались амино- и карбокси-концевые аминокислоты белка протеолипидов, выделенных из сердца крупного рогатого скота. Показано, что N-концевой аминокислотой белка протеолипидов из сердца является хепарагиновая кислота, а соответствующей C-концевой — лизин.

Ключевые слова: протеолипиды, амино- и карбокси-концевые аминокислоты, крупный рогатый скот.

Гидрофобные липидно-белковые комплексы — протеолипиды (ПЛ) — являются важными компонентами ряда клеточных мембран нервной ткани и других органов [2, 5], где они, по-видимому, обладают различной функцией. В связи с этим представляет интерес исследование особенностей строения белкового и липидного компонентов ПЛ, выделенных из разных органов и их субклеточных образований, с целью выявления сходства и различий между ними. В нашем предыдущем сообщении приводились данные, касающиеся N-концевых аминокислот ПЛ, изолированных из серого и белого вещества мозга крупного рогатого скота [1]. В настоящей работе представлены результаты определения N- и C-концевых аминокислот ПЛ, выделенных из сердечной мышцы. Известно, что после мозга сердце является органом, наиболее богатым ПЛ, которые локализованы в основном в митохондриях [9]. Следует отметить, что изучение N- и C-концевых аминокислот белка ПЛ, как и других его свойств, представляет определенные трудности вследствие плохой растворимости и склонности к агрегации, обусловленных гидрофобностью, связанной с высоким содержанием неполярных аминокислот. Имеющиеся в литературе данные относительно амино- и карбокси-концевых аминокислот белка ПЛ из сердца малочисленны и несколько разноречивы.

Материал и методика. Сердце крупного рогатого скота экстрагировали на ночь с высококомбината сразу после убоя. Предсердия удаляли. Мышцу желудочка очищали от