



УДК: 632.954+597.551.2:577.124

Закономерности изменений содержания глюкозы и гликогена в тканях карпа в условиях гербицидного загрязнения водоема

Бибчук Е.В., Жиденко А.А.

Черниговский государственный педагогический университет имени Т.Г. Шевченко,
chgpu@chgpu.edu.ua

Glucose and glycogen quantity veracity in carp tissues at ponds polluted by herbicides

Bibchuk E.V., Zhdenko A.A.

T.G. Shevchenko Chernigov State Pedagogical University

Abstract. Glucose and glycogen rate in control group carps as well as in carps after fourteen days incubation under herbicides zenkor and roundup influence been measured. Fish age varied between 0+ and 2+ years. The data received allowed to deduce, that more negative influence on all age groups carps made zenkor. The authors states, that carps at 0+ age showed more strength to the negative herbicidal influence.

Обеспечение высокой продуктивности рыбоводства в последние годы усложняется вследствие антропогенной трансформации природной среды, в частности загрязнения водоемов, что может вызывать как непосредственно гибель гидробионтов, так и оказывать отдаленные негативные последствия при использовании продукции водоемов человеком [1].

За последние годы широкое распространение приобрели гербициды, раундап (N-фосфонометилглицин) и зенкор (4-амино-6-трет-бутил-3 (метилтио)-1,2,4-триазин-5 (4H)-он) [6].

Как известно, стойкость рыб к действию неблагоприятных экологических факторов определяется их энергообеспеченностью, то есть способностью ферментативных систем организма генерировать достаточное количество макроэргических соединений для противодействия этим факторам [4]. В условиях стресса возрастает роль питательных субстратов, в частности углеводов, которые присутствуют в свободном состоянии и в виде гликогена [3]. Целью работы было изучить влияние гербицидов раундапа и зенкора на содержание глюкозы и гликогена в тканях мальков, сеголеток и двухлеток карпа.

На протяжении эксперимента контрольную и исследуемую группы рыб содержали в 200 л аквариумах в расчете 10 л воды на одну особь для мальков, 20 л - для сеголеток и 40 л - для двухлеток. Во всех случаях поддерживали постоянный гидрохимический режим воды. Концентрацию гербицидов, равную 2 ПДК, создавали путем внесения рассчитанных количеств 36% водного раствора раундапа и 70% порошка зенкора в воду аквариумов.

Концентрацию глюкозы и гликогена определяли в тканях рыб глюкооксидазным методом с использованием фотозлектроколориметрии в надосадочной фракции гомогенатов белых мышц и печени. Полученные данные были обработаны статистически по методу Ойвина И.А. [5].

Изменения содержания глюкозы и гликогена приводятся на рис. 1, 2.

Под действием раундапа на 14-е сутки у мальков наблюдается снижение концентрации глюкозы на 36,75% и на 20,4% в белых мышцах и печени соответственно. В мышцах некоторое снижение запасов гликогена - на 17,1%, но в печени происходит определенная нормализация его содержания, что свидетельствует о начале адаптационного процесса - возрастания уровня гликогена на 20,0%. Данное предположение подтверждается приближением к нулю и показателя существенности различия, которые в тканях мальков при действии обоих гербицидов составляет отрицательную величину.

Что касается влияния зенкора на организм мальков, то концентрация глюкозы в печени и мышцах снижается соответственно на 13,75% и 84,9%, гликоген в белых мышцах на 18,6%. Здесь также начало процесса адаптации подтверждается возрастанием содержания гликогена в печени на 6,7%.

Таким образом, более отрицательное влияние на организм мальков оказал зенкор, приводящий к снижению исследованных показателей углеводного обмена, которое не компенсируется незначительным повышением уровня гликогена в печени. Действие раундапа оказалось менее серьезным, но также возможны отдаленные последствия его влияния на организм рыб, которые могут привести к гибели наиболее слабых особей вследствие торможения адаптивных реакций.



Из двух исследуемых тканей наиболее отрицательное влияние испытали белые мышцы: существенное снижение уровня субстратов углеводного обмена (84,9% - глюкоза, 14-е сутки, зенкор), тогда как в печени максимальное снижение исследуемых показателей составляло 13,75% (глюкоза, раундап)

Под влиянием раундапа в тканях сеголетки мы наблюдаем следующее. Концентрация глюкозы снижается на 11,7%, а гликогена - возрастает на 21,4%, что свидетельствует о запасании гликогена. В белых мышцах активность рыб обеспечивается возрастанием концентрации глюкозы на 28,6% и истощением содержания гликогена на 42,9%.

Под действием зенкора в печени изменения не являются существенными: содержание глюкозы и гликогена возрастает соответственно на 3,1% и 8,3%. Однако, в белых мышцах концентрация глюкозы резко падает - на 60,0%, а уровень гликогена снижается на 14,3%, что некоторым образом свидетельствует о неспособности системы обеспечивать двигательную активность рыбы за счет углеводных субстратов. Все это говорит о прогрессировании негативных процессов.

Таким образом, более отрицательное влияние на углеводный обмен в тканях сеголетки карпа оказал зенкор, так как, при его действии наблюдается постепенное истощение энергетических резервов организма в виде гликогена.

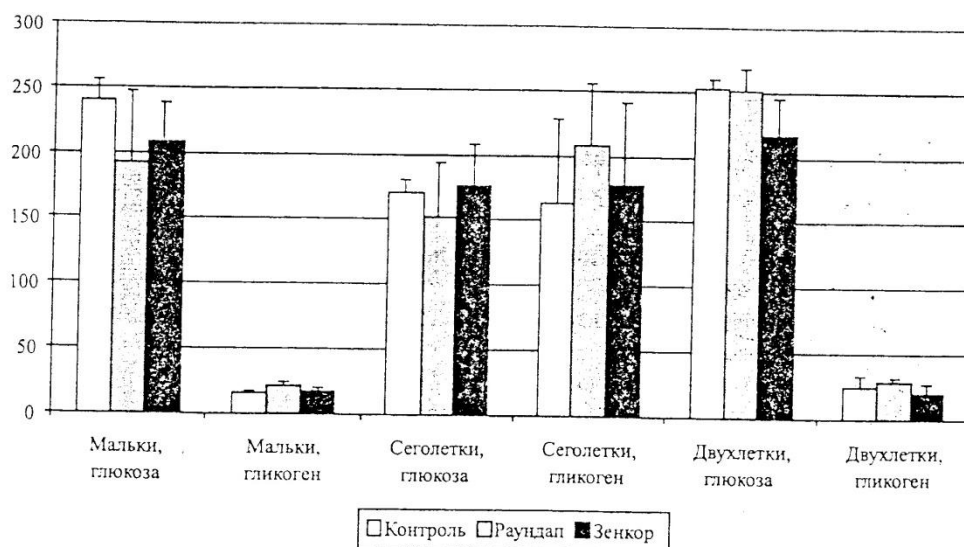


Рис 1. Содержание глюкозы и гликогена (в ммоль/л) в печени карпа разного возраста (мальки, сеголетки и двухлетки) в условиях гербицидной нагрузки ($M \pm m$, $n=5$).

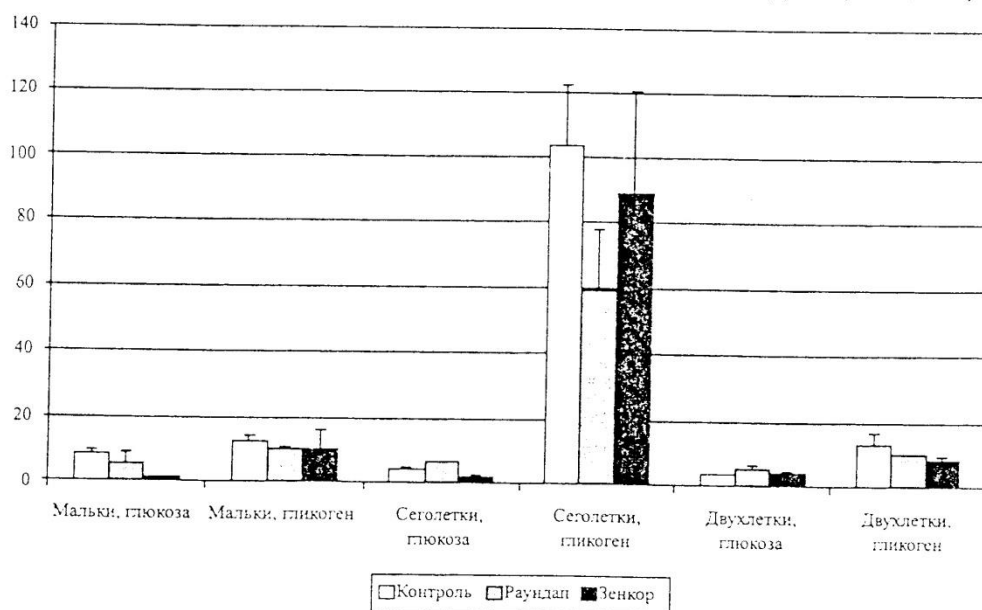


Рис. 2. Содержание глюкозы и гликогена (в ммоль/л) в белых мышцах карпа разного возраста (мальки, сеголетки и двухлетки) в условиях гербицидной нагрузки ($M \pm m$, $n=5$).



Наиболее существенном отрицательном влиянии среди исследуемых тканей подверглись белые мышцы (снижения уровня глюкозы на 60,0%, гликогена - на 14,3%), а наименьшему - печень (снижение концентрации глюкозы на 3,1%, гликогена - на 8,3%).

В тканях двухлетки карпа под влиянием раундапа наблюдаем снижение концентрации глюкозы в печени на 0,5%, тогда как в белых мышцах содержание свободной глюкозы возрастает в 1,5 раза. Однако, содержание гликогена под влиянием раундапа изменяется соответственно: в печени повышается на 13,66%, а в белых мышцах - снижается в 1,3 раза. Объяснением данного явления могут быть особенности физиологического действия данного гербицида, который приводит к повышенной двигательной активности рыб и, соответственно, к расщеплению гликогена и использования глюкозы мышцами.

Под влиянием зенкора содержание глюкозы в белых мышцах возрастает на 15%, тогда как в печени содержание свободной глюкозы снижается на 14%. В печени и белых мышцах четко прослеживается снижения уровня гликогена (на 18% и в 1,5 раза соответственно), что ведет к постепенному истощению энергетических ресурсов организма.

Таким образом, проанализировав изменения углеводного обмена карпа под влиянием гербицидов, можно сделать вывод, что наиболее отрицательное влияние на организм рыбы произвел зенкор, который повлиял на снижение запасов гликогена, и, в конечном счете, приведет к истощению организма карпа. Менее отрицательное влияние на углеводный обмен карпа оказал раундап, при действии которого организм рыбы сохранил способность к долговременной адаптации.

Наиболее чувствительными к действию гербицидов оказались белые мышцы (существенные колебания уровня глюкозы - возрастания в 1,5 разы - и гликогена - снижения на 12,5%), в меньшей степени - печень.

Среди исследованных возрастных групп карпа наибольшую устойчивость к негативному действию раундапа и зенкора проявили мальки (начало адаптационного процесса под действием обоих гербицидов).

Список использованных источников

1. Врочинский К.К., Теличенко М.М., Мережко А.И. Гидробиологическая миграция пестицидов. М.: Изво Московского университета, 1980. - 120 с.
2. Жиденко А.А., Яковенко Б.В., Явоненко А.Ф. Состояние энергогенерирующей системы в тканях у зимующей молоди карпа. Ак. наук УССР. Редколегия "Гидробиологического журнала". - К., 1990. - 27 с.
3. Ленинджер А. Основы биохимии/ Пер. с англ. В.В.Борисова и др.; Под ред. В.А.Энгельгарта и Я.М.Варшавского. - В 3-х т. - М.: Мир, 1985. - Т.2. - С. 540-542.
4. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. - М.: ВО"Агропромиздат", 1987. - 240 с.
5. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментального исследования// Патол. физиол. и эксперим. терапия. - 1960. - №4. - С. 76-85.
6. Справочник по пестицидам: гигиена, применение, токсикология/ Сост. Л.К.Седокур; Под ред. А.В.Павлова. - 3-е изд., испр. и доп. - К.: Урожай, 1986. - 432 с