

## **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА БПС-44 НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПЕЧЕНИ И КРОВИ КАРПА В УСЛОВИЯХ ГЕРБИЦИДНОЙ НАГРУЗКИ**

Под действием раундапа у двухлеток карпа происходят негативные изменения белкового обмена. Пробиотический препарат БПС-44 способствует нормализации изученных биохимических параметров, процесса детоксикации в организме рыб в условиях гербицидной нагрузки метаболитами белкового обмена.

*Ключевые слова:* раундап, карп, пробиотик БПС-44, кровь, печень, креатинин, серогликоиды

Метаболическая реакция организма рыб является практически первичным ответом на действие токсических веществ, в том числе гербицидов, которые вызывают нарушение метаболизма в организме и ухудшают товарные качества рыбной продукции. Известно, что пробиотические препараты на основе аэробных бацилл оказывают положительное влияние на состояние антиоксидантной системы животных [7]. Есть данные об их применении для улучшения условий протекания зимовки карповых рыб [8] и повышении жизнеспособности икры рыб в условиях гербицидного загрязнения [1].

Целью работы было выяснить наиболее чувствительные к действию раундапа изменения метаболизма в организме двухлеток карпа и установить возможность использования пробиотика БПС-44 для предотвращения токсического влияния данного гербицида.

### **Материал и методы исследований**

В экспериментах использовали двухлеток карпа чешуйчатого (*Cyprinus carpio* L.), выращенных ВАТ «Черниговрыбхоз». Рыб помещали в 200 л аквариумах из расчета 1 экземпляр на 40 л воды в трех вариантах: 1) контроль; 2) действие раундапа в количестве 2 ПДК (0,04 мг/дм<sup>3</sup>); 3) совместное влияние гаундапа (2 ПДК) и пробиотического препарата БПС-44 с концентрацией микроорганизмов *Bacillus subtilis 44-p*  $1,25 \times 10^8$  КОЕ микробных клеток на 1 дм<sup>3</sup> воды, который добавляли в воду в виде суспензии на 1 сутки. Пробиотический препарат БПС-44 (ГУ У 24.4-00497360-691-2003) получен на основе штамма бактерий *Bacillus subtilis 44-p* в Институте сельскохозяйственной микробиологии НААНУ (г. Чернигов). Во всех трех случаях на протяжении 14 суток эксперимента контролировали гидрохимический режим.

Кровь у рыб брали путем пункции сердца с дальнейшим отстаиванием в холодильнике на протяжении 40 мин. для получения сыворотки [2]. Навески замороженных тканей печени измельчали с помощью гомогенизатора. В полученном гомогенате после центрифугирования (15 мин., 3000 об/мин.) определяли содержание креатинина, серогликоидов, остаточного азота, хлоридов [2] и согласно инструкциям к лабораторным наборам для клинической биохимии АО „Реагент” (Украина).

Результаты обработаны статистически с помощью стандартных компьютерных программ. Различия между сравниваемыми группами считали достоверными при  $P < 0,05$ .

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Как известно, в результате катаболизма белков образуются аммиак, мочевины, креатинин, индикан и др. Между обменом креатинина, образующегося из аргинина, глицина и метионина, и креатина существует тесная взаимосвязь. Установлено, что содержание креатинина в сыворотке крови карпа при действии раундапа достоверно уменьшается на 20% (рис. 1).

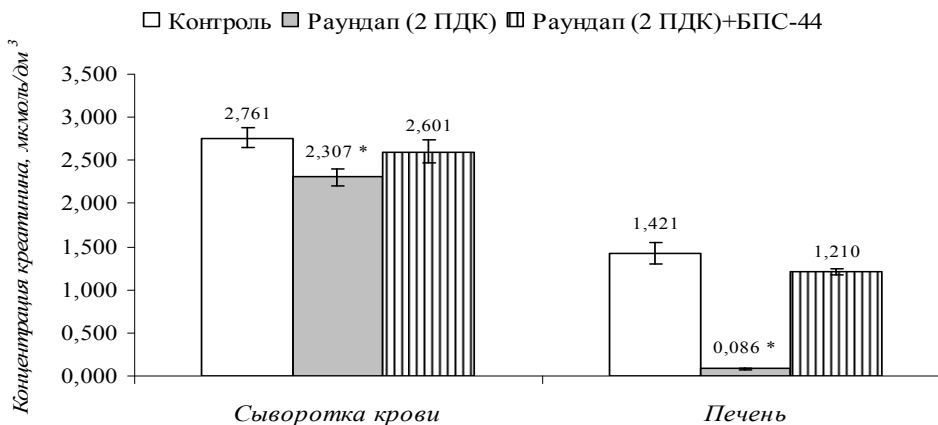


Рис. 1. Содержание креатинина в сыворотке крови и печени двухлеток карпа при действии раундапа и совместном действии пробиотика БПС-44 и раундапа на протяжении 14 суток ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )

Это свидетельствует о нарушении креатин-креатининового обмена и свидетельствует о патологии мышц, которая ранее была установлена нашими гистологическими исследованиями [3]. По истечении 14 суток действия раундапа в белой мускулатуре выражена гипотрофия мышечных волокон, лизис эндомы, фибрилл сарколеммы, нарушение структуры мышечных волокон [3]. Гистологические изменения согласуются с изменениями содержания белков в тканях двухлетки карпа [4]. Снижение общего белка, практически одинаковое значение солерастворимых белков, увеличение количества водорастворимых белков и достоверное уменьшение концентрации нерастворимых белков [4], которые могут использоваться в энергетических целях, происходит как в белой мускулатуре, так и в печени. Кроме того, в печени происходит уменьшение содержания креатинина в 16,5 раз, что свидетельствует о подавлении биосинтеза белков, глубоком нарушении протеинсинтезирующей функции печени, что подтверждается гистологическими и биохимическими исследованиями. Если нарушен синтез фосфокреатина, соответственно не образуется и креатинин. Колебания этого показателя крови отображают функциональное состояние мышечной ткани, почек и нарушения углеводного обмена, вызывающего уменьшение количества АТФ.

Добавление пробиотика БПС-44 в воду с раундапом способствовало уменьшению токсического эффекта на этот биохимический показатель, приводя его значение к физиологическому уровню – 15 % ниже соответственно по сравнению с контролем. Креатин, креатинин в совокупности с аминокислотами, нуклеотидами и др. азотсодержащими веществами находится в определенном количестве в плазме крови и составляют фракцию «остаточного азота». Под действием раундапа в крови двухлеток карпа количество остаточного азота уменьшилось в 35 раз и составило –  $0,022 \pm 0,001$  г/дм<sup>3</sup>, что свидетельствует об отрицательном азотистом балансе, удалении азота из организма, нарушении выделительной функции почек, почечной и печеночной недостаточности, что также является доказательством усиленной деструкции тканей и согласуется с гистологическими изменениями в печени карпа, которые характеризуются процессами зернистой и вакуольно-капельной дистрофии, некротическими изменениями гепатоцитов.

Еще одним доказательством некробиологических процессов, протекающих в органах карпа под действием раундапа, является изменения содержания серогликоидов в сыворотке крови, которое достоверно увеличивается в 1,4 раза по сравнению с контролем, что можно объяснить протеканием воспалительных и некротических процессов в организме рыб (рис. 2).

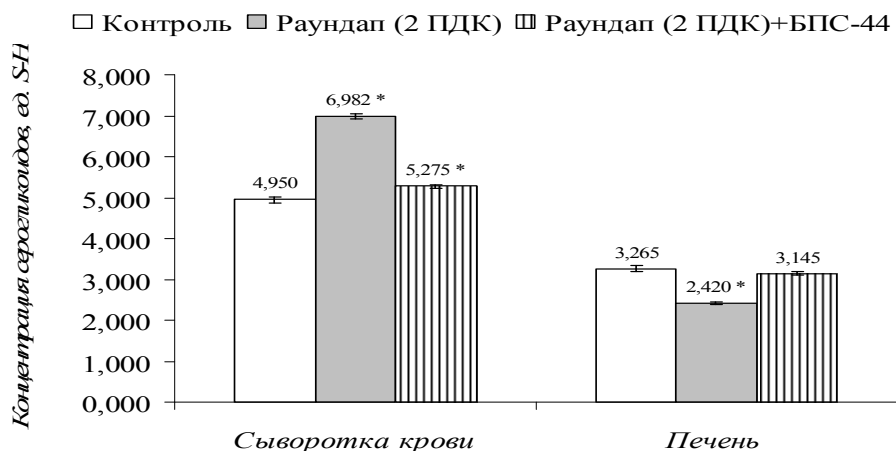


Рис. 2. Содержание сероглюкоидов (в единицах помутнения (S-N)) в сыворотке крови и печени при действии раундапа и совместном действии пробиотика БПС-44 и раундапа на протяжении 14 суток ( $M \pm m$ ,  $n = 6$ )

Достоверное снижения в 1,3 раза уровня сероглюкоидов в печени указывает на нарушение протеосинтетической функции печени и ее прогрессирующую дистрофию, что приводит к функциональной недостаточности этого органа. Компенсаторная функция БПС-44 по отношению к раундапу проявляется в выравнивании изучаемых нами биохимических показателей и приближении их к физиологически нормальным показателям контрольных рыб (в сыворотке крови 4,950 единиц помутнения (S-N), в печени – 3,265 ед. S-N).

Нарушение почечной фильтрации, водно-солевого обмена можно охарактеризовать содержанием хлоридов в крови. Гиперхлоремия, наблюдаемая при действии на рыб исследуемого гербицида, указывает на нарушение выделительной функции почек (рис. 3). При отравлении карпа раундапом происходит повышение концентрации хлоридов в сыворотке крови на 12,6%, в печени – на 18,7%.

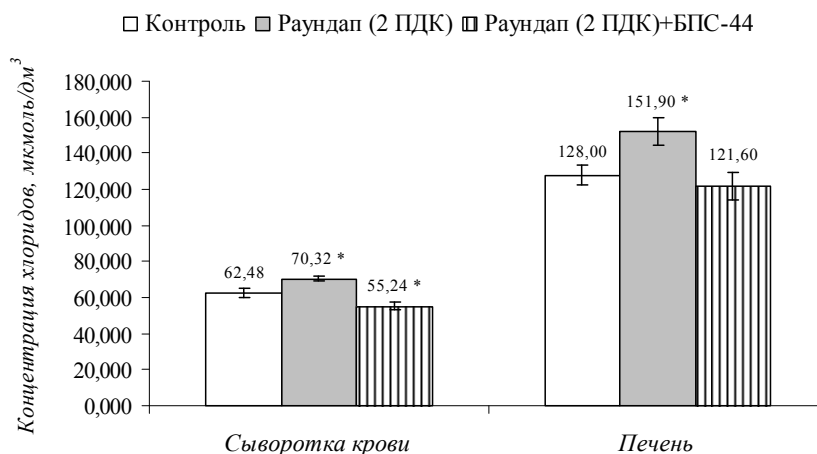


Рис. 3. Содержание хлоридов в сыворотке крови и печени двухлеток карпа при действии раундапа и совместном действии пробиотика БПС-44 и раундапа на протяжении 14 суток ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )

Использование препарата БПС-44 способствует нормализации функционирования почек, сопровождаемое активным выделением хлоридов из организма. При этом их концентрация в сыворотке крови уменьшается на 12% по сравнению с контролем, а в печени — на 5%, находясь в пределах физиологической нормы.

**Выводы**

При действии раундапа в сыворотке крови и печени карпа наблюдаются изменения белкового обмена. Метаболиты белкового обмена у двухлеток карпа при действии раундапа, вероятно, могут использоваться как энергетические субстраты, а также принимать участие в его детоксикации. Пробиотический препарат БПС-44 способствует нормализации изученных биохимических показателей рыб в условиях гербицидной нагрузки, что подтверждает возможность использования данного пробиотика для компенсации токсического действия раундапа.

1. Барбухо Е. В. Повышение жизнеспособности икры карпа при гербицидном загрязнении пробиотическим препаратом БПС-44 / Е. В. Барбухо / Биология внутренних вод : тез. докл. XIV Школы-конференции молодых ученых. Борок, 26–30 октября 2010 г. — Борок : Ин-т биологии внутренних вод, 2010. — С. 5.
2. Давыдов О. Н. Патология крови рыб / О. Н. Давыдов, Ю. Д. Темниханов, Л. Я. Куровская. — Киев : ИНКОС, 2006. — 206 с.
3. Жиденко А. А. Влияние раундапа на динамику гистологических показателей в органах карпа / А. А. Жиденко, Е. М. Коваленко // Гидробиологический журнал. — 2006. — Т. 42, № 6. — С. 104–111.
4. Жиденко А. А. Влияние гербицидов на структурный метаболизм карпа (*Cyprinus carpio* L.) разного возраста / А.А. Жиденко // Вісник Харківського національного ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Сер. Біологія. — 2008. — Вип. 6, № 78. — С. 86–92.
5. Жиденко А. А. Изменения биохимических показателей в печени карпа в условиях действия раундапа / А. А. Жиденко, Е. В. Бибчук / Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : Тез. II Міжн. іхтіологічної науково-практ. конф. — Севастополь, 2009. — С. 50–52.
6. Мищенко Т. В. Окремі показники ліпідного обміну коропа як індикатори гербіцидної інтоксикації / Т. В. Мищенко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біологія. — 2008. — № 3 (37). — С. 114–117.
7. Пат. 46985 Україна, МПК(2009) А 23 К 1/00, С 12 N 1/20. Спосіб корекції стану антиоксидантної системи молодняка ВРХ та свиней / В. О. Агеев, Г. М. Дяченко, С. В. Дерев'яно [та ін.]. — u 2009 08073, заявл. 31.07.2009 ; опубл. 11.01.2010, бюл. № 1. — 3 с.
8. Регуляторна роль пробиотика БПС-44 на систему антиоксидантного захисту рыб в умовах зимівлі / О. С. Смольський, Т. М. Смольська, В. О. Агеев [та ін.] // Пробиотики — XXI століття. Біологія. Медицина. Практика : мат. Міжн. науково-практичної конференції. 20–22 травня 2004 р., м. Тернопіль. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. — С. 160–162.

*О.В. Барбухо, А.О. Жиденко*

Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка, Україна

#### ВПЛИВ ПРОБІОТИКУ БПС-44 НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ В ПЕЧІНЦІ І КРОВІ КОРОПА В УМОВАХ ГЕРБІЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Під дією раундапа в двохрічок коропа встановлені негативні зміни, пов'язані з білковим обміном. Пробиотичний препарат БПС-44 сприяє нормалізації вивчених біохімічних параметрів, процесу детоксикації в організмі рыб в умовах гербіцидного навантаження за рахунок метаболітів білкового обміну.

*Ключові слова: раундап, короп, пробиотик БПС-44, кров, печінка, креатинін, сероглюкоїди, хлориди*

*E.V. Barbukcho, A.A. Zhidenko*

T. G. Shevchenko Chernigov National Pedagogical University, Ukraine

#### INFLUENCE OF PROBIOTIC BPS-44 ON BIOCHEMICAL INDEXES IN CARP LIVER AND BLOOD IN THE CONDITIONS OF HERBICIDES STRESS

Under roundup action on two years carps negative changes, more than all related to the protein exchange, are detected. Probiotic preparation BPS-44 effects the normalization of studied biochemical parameters of the process of detoxication in the organism of fishes in conditions of herbicides stress due to energetic substrates – metabolites of protein exchange.

*Keywords: roundup, carp, probiotic BPS-44, blood, liver, keratinous, seroglycoides, chlorides*

Рекомендує до друку

Надійшла 22.02.2011

В.В. Грубінко