

Ветеринарная оценка основных биохимических показателей сыворотки крови крыс под воздействием радиации при включении в рационы водоросли хлореллы

В.В. Петряков, к.б.н., ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Изучение особенностей влияния радиоактивного излучения на организм теплокровного животного, характера течения биохимических реакций, которые протекают у облучённого организма, выявление механизмов радиозащитного эффекта у высших организмов, поиск средств защиты и путей пострадиационного восстановления организма, подвергнувшегося радиоактивному воздействию, прогнозирование опасности для человека и животных, вызванной повышением уровня радиации окружающей среды, а также радиоактивного загрязнения кормов и продуктов питания, является актуальной проблемой современной науки [1–3]. В настоящее время как в медицине, так и ветеринарии эффективным способом защиты в случаях пострадиационных воздействий для теплокровного организма является возможность широкого использования ряда водорослей – рода одноклеточных зелёных организмов, относимого к отделу *Chlorophyta*. Морские водоросли уникальны по своему составу – ни одно растение из растущих на земле по содержанию полезных веществ не может сравниться с водорослями. В водорослях есть практически всё, что требуется организму для нормальной работы.

Одним из таких одноклеточных организмов является микроводоросль хлорелла. Хлорелла имеет микроскопические размеры, т.е. невооружённым глазом увидеть её невозможно. Она богата белком и витаминами, а главное – она содержит рекордно высокое количество хлорофилла – растительного пигмента зелёного цвета, участвующего в процессе фотосинтеза. По своей питательности хлорелла не уступает мясу и значительно превосходит пшеницу. Кроме витаминов в состав хлореллы входят железо, цинк, фосфор, калий, сера, медь, кобальт, йод, кальций, магний и марганец. Хлорелла обладает способностью к очень быстрому размножению: за сутки за счёт процессов фотосинтеза её биомасса может увеличиться почти в 5 раз.

Ряд учёных утверждают, что состав водорослей очень похож на состав крови человека, поэтому водоросли легко компенсируют недостаток микроэлементов в организме. Одно из наиболее удивительных свойств водорослей – нормализация и ускорение обмена веществ. Кроме того, входящие в состав водорослей полисахариды помогают выводить из организма вредоносные вещества, в том числе и соли тяжёлых металлов [4–7].

Целью исследования явилось проведение ветеринарной оценки спектра биохимических по-

казателей сыворотки крови крыс, подвергшихся радиоактивному воздействию под влиянием водоросли хлореллы.

Материал и методы исследования. Для постановки и проведения опыта были использованы взрослые самки особей белых крыс линии *Wistar* одного пола с живой массой 180–200 г. Все лабораторные животные были разделены на четыре группы по принципу пар-аналогов по 8 животных в каждой группе. Животные контрольной гр. подвергались однократно радиоактивному облучению летальной дозой (доза 9,5 Гр) и получали основной рацион кормления. Особи I опытной гр. также подвергались облучению в дозе 9,5 Гр и дополнительно получали к основному рациону кормления хлореллу в форме суспензии в дозе 4,0 мл на одно животное в сутки. Крыс II опытной гр. облучали в дозе 9,5 Гр, но дополнительно к основному рациону они получали хлореллу в дозе 5,5 мл на животное в сутки; аналоги III опытной гр. подвергались облучению в дозе 9,5 Гр, а с основным рационом кормления дополнительно получали водоросль в дозе 7,0 мл на одно животное в сутки.

Водоросль хлорелла – эффективный метод защиты от радиации, род одноклеточных зелёных организмов, относимый к отделу *Chlorophyta*.

В качестве лучевого радиоактивного воздействия применялась гамма-установка «Исследователь» в дозе 9,5 Грей с источником излучения Co^{60} , мощностью источника 0,010100 Гр/сек, полем облучения 20×20 (РИП=75) за счёт однократного радиоактивного облучения со временем экспозиции, равной 10 мин. Эксперименты проводили в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

Обработку полученного цифрового материала осуществляли на персональном компьютере с использованием прикладных программ Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010. Полученные экспериментальные данные статистически обрабатывали методом вариационной статистики с использованием непараметрических критериев Вилксона – Уитни – Манна. Вычисляли среднюю арифметическую величину M , ошибку средней арифметической t . Различия считали достоверными при вероятности 95% ($P < 0,05$) (А.Е. Платонов, 2000; В.И. Сергиенко и др., 2001).

Результаты исследования. Исследование биохимических показателей, в частности уровня общего белка в сыворотке крови крыс, выступает одним из основных критериев обеспеченности организма

Анализ основных биохимических показателей сыворотки крови крыс ($X \pm Sx$)

Группа	Перед облучением при постановке опыта			Через 6 сут. после облучения		
	общий белок, г/л	креатинин, ммоль/л	α -амилаза, мг/с·л	общий белок, г/л	креатинин, ммоль/л	α -амилаза, мг/с·л
Контрольная	70,5 \pm 2,21	80,2 \pm 4,37	38,4 \pm 6,38	54,5 \pm 3,20	81,8 \pm 4,28	40,0 \pm 2,33*
I опытная	72,0 \pm 2,76	79,7 \pm 5,28	38,5 \pm 4,63	65,8 \pm 2,18**	81,1 \pm 5,31	38,9 \pm 4,72
II опытная	72,6 \pm 3,19	78,5 \pm 2,64	38,3 \pm 5,42	67,7 \pm 3,43**	79,9 \pm 3,12*	39,2 \pm 3,47
III опытная	72,8 \pm 2,15	79,5 \pm 4,55	38,8 \pm 6,18	66,9 \pm 2,26*	80,5 \pm 4,70	39,4 \pm 3,80

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$

питательными веществами, результаты которых представлены в таблице.

Общее содержание белка в сыворотке крови отражает состояние белкового обмена. Белки преобладают в составе плотного остатка сыворотки крови (жидкой части, не содержащей клеточных элементов). Они служат основным строительным материалом для всех клеток и тканей тела. Анализ полученных данных, представленных в таблице, показал, что уровень общего белка в сыворотке крови животных всех групп при постановке опыта находился в пределах физиологической нормы с последующим снижением его в случае радиоактивного воздействия.

Так, на 6-е сут. после радиоактивных воздействий значение уровня общего белка в сыворотке крови крыс контрольной гр. находилось на самом низком уровне. Иная картина по изучаемому показателю наблюдалась в сыворотке крови облучённых аналогов опытных групп, получавших хлореллу. Достоверное повышение изучаемого показателя по сравнению с контролем у особей I опытной гр. составляло 20,4% ($P < 0,01$), II опытной гр. – 24,4% ($P < 0,01$), III опытной гр. – 23,0%.

Изучение ферментативной активности выступает одним из важных компонентов биохимического анализа крови подопытных животных. Так, в сыворотке крови животных всех опытных групп под влиянием воздействия хлореллы при радиоактивном облучении наблюдалось незначительное снижение активности фермента α -амилазы по сравнению с показателем в контрольной гр. Разница в средней активности α -амилазы в сыворотке крови крыс опытных групп не превышала индивидуальных колебаний внутри каждой группы. Аналогичная картина наблюдалась по содержанию креатинина. Анализ полученных данных подтверждает, что он образуется при отщеплении фосфатной группы от креатинфосфата и дальнейшего превращения креатина в креатинин. Уровень его содержания при радиоактивных воздействиях недостоверно

понижался в сыворотке крови животных всех опытных групп.

Вывод. Ветеринарная оценка биохимических показателей сыворотки крови радиоактивно облучённых животных показала, что включение в рацион кормления крыс опытных групп водоросли хлореллы способствовало повышению изучаемых показателей, особенно во II и III опытных группах, получавших хлореллу в дозах 5,5 и 7,0 мл соответственно.

На основании проведённого исследования можно заключить, что микроводоросль хлорелла является универсальным биопротектором и биокорректором системного действия, обеспечивает надёжное устранение различных постлучевых радиоактивных нарушений, возникающих в облучённом организме.

Литература

1. Петряков В.В. Радиозащитные эффекты микроводоросли *Spirulina platensis* при радиоактивном облучении организма белых крыс // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 175–178.
2. Петряков В.В., Мамыкина А.А., Вавилина С.В. Гематологическая картина крови радиоактивно облучённых белых крыс на фоне применения микроводоросли спирулины // Актуальные проблемы и вопросы ветеринарной медицины и биотехнологии в современных условиях развития: матер. регион. науч.-практич. межведомств. конф. / ФГБНУ Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция, ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия. Самара, 2016. С. 146–150.
3. Малушко А.В. Влияние гамма-облучённого зернофуража на белых крыс и полученное от них потомство: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Казань, 2015.
4. Петряков В.В. Радиозащитные свойства микроводоросли *Spirulina platensis* при радиоактивном облучении крыс // Достижения науки – агропромышленному комплексу: сб. науч. трудов. Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. С. 153–157.
5. Симак С.В., Серых М.М., Самыкина Л.Н. Сельскохозяйственная радиобиология с основами радиэкологии. Самара: Изд-во СГСХА, 1998. 267 с.
6. Тармакова С.С., Константинова С.А. Влияние фитобактериальных средств на ферментную систему крови при радиационном облучении белых крыс // Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты: тез. конф. СПб., 2004. С. 314–316.
7. Ищеряков А.С., Корнилова В.А. Использование хлореллы в кормлении свиней в условиях сельского хозяйства // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сб. науч. трудов. Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. С. 233–235.