

УДК 591.1.05: 591.111.05

ВЛИЯНИЕ ПЕРРОРАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ДЕЛЬТА-ЭНДОТОКСИНА *BACILLUS THURINGIENSIS* НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ БЕЛЫХ КРЫС

*И.А. Масалина, студентка 4 курса экологического факультета
Научный руководитель – Г.Т. Брынских, к.б.н., доцент
МО и НР ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»*

Ключевые слова: *трансгенные растения, дельта-эндотоксин, *Bacillus thuringiensis*, лактатдегидрогеназа, перроральное введение, белые крысы, биохимические показатели сыворотки крови*

*Работа посвящена изучению токсичности дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на основе определения активности фермента лактатдегидрогеназы (ЛДГ) при перроральном введении препарата. В ходе эксперимента было выявлено, что активность ЛДГ у животных опытных групп ниже, чем таковая у животных контрольной группы. Дальнейшая обработка полученных результатов позволила сделать выводы о влиянии эндотоксина на продолжительность жизни и массу лабораторных животных, выражающуюся в их увеличении.*

Введение. В настоящее время осуществляется широкое внедрение в сельскохозяйственное производство растений, модифицированных геном токсинообразования *Bacillus thuringiensis*, и уже более 90% рынка биоинсектицидов занимают препараты, содержащие его спорово-кристаллические комплексы [1,2]. В связи с этим неизбежно попадание токсина в организм животных и человека. Существуют данные о безвредности дельта-эндотоксина для млекопитающих, основанные лишь на изучении его прямой токсичности. При этом в современных литературных источниках имеется очень мало данных о влиянии дельта-эндотоксина на биохимические показатели крови животных. Известно, что кишечный сок насекомого имеет щелочную среду, где дельта-эндотоксин *Bacillus thuringiensis* из неактивного состояния переходит в активное – истинный токсин, и разобщает процессы окислительного фосфорилирования и дыхания в организме насекомого [3]. Попадая же в организм животного, где pH кишечника кислая, эндотоксин не может перейти в истинный, и поэтому он не оказывает прямого токсического воздействия, но может всасываться в кишечнике и взаимодействовать с

элементами крови. При длительном воздействии токсических веществ в малых концентрациях могут выявляться скрытые изменения ряда биохимических показателей крови, которая является чувствительным индикатором, отражающим состояние организма в целом [4].

Таким образом, актуальной на настоящий момент является оценка действия дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на состояние организма животного, что дает возможность охарактеризовать безопасность применения препаратов на его основе.

Цель исследования — изучить влияние дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на биохимические показатели сыворотки крови белых крыс, а именно на активность фермента лактатдегидрогеназы.

Для достижения поставленной цели, исследовали активность лактатдегидрогеназы в сыворотке крови лабораторных животных, а также определяли изменения массы тела и продолжительность жизни белых крыс при пероральном введении дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis*.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили 40 самок беспородных белых крыс, которых в возрасте 240 суток разделили на контрольную и три (I, II, III) **опытные группы**. Исследуемый период постнатального онтогенеза включает фазы стабильного и регрессивного роста животных [5].

Животным I, II и III **опытных групп ежедневно в течение 3 месяцев** перорально вводили дельта-эндотоксин *Bacillus thuringiensis* в концентрациях 4 мг/кг, 8 мг/кг и 16 мг/кг соответственно.

Для биохимического исследования сывороток крови экспериментальных животных использовали набор для определения активности лактатдегидрогеназы: «ЛДГ-01-ВИТАЛ». Полученные данные подвергали статистической обработке с определением критерия значимости (Т) по Стьюденту, уровень значимости был принят $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В ходе нашего исследования установлено, что активность лактатдегидрогеназы в сыворотке крови у животных I и II **опытных групп** составляет $2887,5 \pm 197,72$ Е/л и $3550 \pm 158,11$ Е/л соответственно. Тогда как у животных контрольной группы этот показатель составляет $4740 \pm 304,76$ Е/л, а у животных III **опытной группы** - $4400 \pm 228,04$ Е/л (Рис. 1). Снижение активности данного фермента у животных I и II **опытных групп**, вероятно, обусловлено усилением аэробности условий, которое было вызвано действием дельта-эндотоксина.

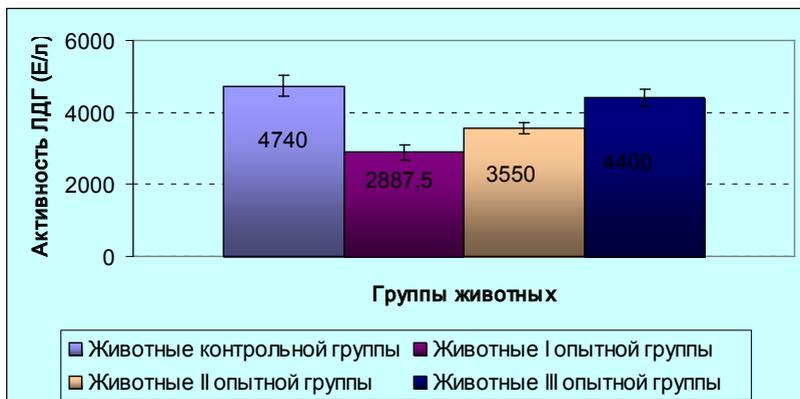


Рис. 1. Активность ЛДГ в сыворотке крови животных экспериментальных групп

При пероральном введении крысам дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* в общем состоянии животных опытных групп не было отмечено каких-либо особенностей. Их общий внешний вид, состояние шерстистого покрова, потребление корма и воды не отличались от животных контрольной группы. Примечательно, что продолжительность жизни животных III опытной группы на 4% превышает таковую животных контрольной и I, II опытных групп. Увеличение средней массы животных I опытной группы составляет 16%, II опытной группы – 19%, III опытной группы – 20%, тогда как этот показатель у животных контрольной группы равен лишь 9%.

Заключение. Таким образом, пероральное введение дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* оказывает существенное влияние на биохимические показатели сыворотки крови белых крыс, а также на продолжительность их жизни и массу. Наблюдаемое снижение активности ферментов в сыворотке крови у животных всех опытных групп под действием дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* может свидетельствовать, на наш взгляд, об уменьшении степени разрушения клеток с возрастом.

Библиографический список:

1. Вершинина, В.И. Продукты на основе микробной биомассы / В.И. Вершинина, Ф.К. Алимова // Микробная биотехнология. – Казань: Унипресс: ДАС, 2000. – С. 125-200.
2. Киль, В.И. Выгоды и преимущества возделывания трансгенных растений / В.И. Киль, В.Я. Исмаилов, В.Д. Надыкта // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – №10. – С. 26-30.

3. Каменек, Л. К., Штерншис, М. В. Влияние 5-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на активный транспорт ионов у насекомых. // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. 1984.-Вып. 3.-е. 113-117.

4. Феклина, М. С. Влияние дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на клетки крови животных IN VIVO: автореферат дис. канд. биол. наук: 03.00.07 / М. С. Феклина. – Саратов, 2010. – 22 с.

5. Махинько, В. И. Константы роста и функциональные периоды развития в постнатальной жизни белых крыс / В. И. Махинько, В. И. Никитин // Молекулярные и физиологические механизмы возрастного развития: сб. науч. работ. – Киев: Наукова Думка, 1975. – С. 308-326.

EFFECT OF THE PERRORAL INTRODUCTION DELTA- ENDOTOXIN BACILLUS THURINGIENSIS ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE WHITE RAT SERUM

Masalina I.A., Brinskih G.T.

Key Words: transgenic plants, delta-endotoxin, Bacillus thuringiensis, lactate dehydrogenase, oral administration, white rats, blood serum of biochemical parameters

The work is devoted to study the toxicity of delta-endotoxin Bacillus thuringiensis on the basis of determining the activity of the enzyme lactate dehydrogenase (LDH) at peroral introduction of the drug. During the experiment it was found that the activity of LDH in animals of experimental groups is lower than that in control animals. Further processing of the obtained results allow to draw conclusions on the effect of endotoxin on life expectancy and a lot of laboratory animals, which is manifested in their increase.