

УДК 504.5:628.4.047:631.4

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГАЗО-АЭРОЗОЛЬНЫМИ ВЫБРОСАМИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

Коржавин А.В., Трапезников А.В., ■ ФГБУН Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН
Трапезникова В.Н.



Радиоэкологическая обстановка в Свердловской области, как и в целом в Уральском регионе, во многом зависит от деятельности ПО «Маяк». За период деятельности предприятия произошло несколько крупных техногенных катастроф. Наиболее значимой для Свердловской области является авария 1957 года, когда в результате взрыва емкости для хранения жидким радиоактивных отходов в окружающую среду было выброшено около 740 ПБк радиоактивных веществ, из которых 74 ПБк были рассеяны ветром в северо-восточном направлении, обусловив радиоактивное загрязнение северной части Челябинской, южной части Свердловской и небольшой территории Тюменской областей. Названная Восточно-Уральским радиоактивным следом (ВУРС), эта территория в границах минимально детектируемых уровней радиоактивного загрязнения имела площадь около 20 тыс. км². Из хозяйственного пользования было выведено 106 тыс. га земель, из которых 55% составляли сельхозугодья. В настоящий момент территория ВУРСа в пределах Свердловской области включает 267 населенных пунктов [6].

Существенный дополнительный вклад в радиоактивное загрязнение южной части Свердловской области внесли газоаэрозольные выбросы радионуклидов в атмосферу [5]. До начала 60-х годов радиоактивные вещества поступали с газоаэрозольными выбросами в атмосферу почти без очистки, радиационное воздействие на население в результате выбросов радионуклидов в атмосферу прослеживалось на расстоянии до 60-70 км от ПО «Маяк». В настоящее время выбросы радионуклидов в атмосферу из труб предприятия в штатном режиме существенно снизились в сотни и тысячи раз благодаря повышению эффективности систем газоочистки, но при этом нельзя полностью исключить вероятность возникновения новых внештатных ситуаций. Таким образом, изучение уровня атмосферных выпадений долгоживущих радионуклидов является актуальной проблемой, так как от радиоактивных выпадений страдают в первую очередь открытые территории, выполняющие роль естественных природных планшетов. К ним относятся сельскохозяйственные угодья, пастбища и сенокосы, вода открытых водоемов, из которых осуществляется водопой животных. Выпавшие на местность долгоживущие радионуклиды могут включаться в пищевые цепочки, попадая в организм животных, а затем через животноводческую продукцию в организм человека. При этом изучение атмосферных выпадений на больших территориях представляет достаточно сложную задачу. Рассеивание выброса предприятия в атмосфере – это сложный физико-химический процесс, зависящий от многих взаимосвязанных факторов. Распространение и рассеивание выброса в атмосфере происходит в результате переноса его ветром и турбулентной диффузии, обусловленной наличием в атмосфере беспорядочных завихрений, взаимодействующих между собой и с поверхностью земли [1].

Для изучения уровней радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных территорий Свердловской области в результате газоаэрозольных выбросов ПО «Маяк» была разработана методика круглогодичного мониторинга, которая была утверждена Министром природных ресурсов Свердловской области как «Концептуальная модель радиоэкологического мониторинга на пути трансграничного воздушного переноса радионуклидов на территорию Свердловской области с объектов ядерного топливного цикла, расположенных в Челябинской области».

Материал и методы

На протяжении 2006 – 2010 годов проводилось определение содержания долгоживущих основных дозообразующих радионуклидов: стронция-90, цезия-137 и плутония-239, 240 в зимний период в снежном покрове, в летний период – в верхних слоях почвы, включая травостой, и воде открытых водоемов на реперных участках, расположенных вдоль границы Свердловской и Челябинской областей. Для определения фоновых значений содержания радионуклидов в исследуемых объектах предложена «контрольная точка», которая вынесена за зону влияния ПО «Маяк» (рисунок 1).

Измерение активности ¹³⁷Cs в нативных образцах окружающей среды проводили на низкофоновом полупроводниковом гамма-спектрометре фирмы «Ortec» (США) с коаксиальной детекторной системой на базе высокоочищенного германия (HPGe) или гамма-спектрометре фирмы «Canberra Packard» (США) с германиевым полупроводниковым детектором с эффективностью 25% при ошибке измерения не более 15% и нижнем пределе обнаружения 1 Бк/кг.

Определение ⁸⁵Sr проводили после радиохимической обработки с выделением химически чистого осадка оксалата стронция, с последующим измерением β -активности на малофоновой установке типа УМФ-2000 с нижним пределом обнаружения 0.4 Бк/кг, статистической ошибкой измерения не более 10%.

Для определения содержания изотопов плутония использовали методику, разработанную сотрудниками RISØ National Laboratory (Дания) [7]. Определение ^{239,240}Ru в образцах природных сред проводили на α -спектрометре типа (Alpha Analyst) с полупроводниковыми детекторами (PIPS) и программным обеспечением GENIE-2000. Ошибка счета не превышает 15%, а нижний предел определения составляет 0.1 Бк/кг.

Результаты исследования и обсуждение

Плотность загрязнения снежного покрова ¹³⁷Cs на реперных участках не существенно отличалась от показателей контрольной точки, характеризующий уровень глобальных выпадений на данной территории. На реперных участках за весь период наблюдения плотность загрязнения в среднем составила 0.11 ± 0.06 Бк/м², а в контрольной точке 0.08 ± 0.03 Бк/м². При этом имела место временная вариабельность в виде всплесков и понижений на отдельных участках, которые, по всей видимости, связаны с рядом атмосферных явлений и неравномерным выпадением осадков на обследованных территориях.

Содержание ⁸⁵Sr в снежном покрове реперных участков в среднем составило 2.61 ± 1.10 Бк/м², что несколько выше, чем в контрольной точке. Из реперных участков более высокое содержание ⁸⁵Sr отмечено в д. Комарова, на остальных плотность загрязнения снежного покрова ⁸⁵Sr в меньшей степени отличалась от контрольной точки. Таким образом, загрязнение снежного покрова на реперных участках и контрольной точке ¹³⁷Cs и ⁸⁵Sr в основном было обусловлено глобальными выпадениями с некоторыми колебаниями в отдельные годы.

Уровень загрязнения снежного покрова ^{239,240}Ru на реперных участках (рисунок 2) был подвержен существенным ежегодным колебаниям, более значительным, чем в контрольной точке. Так, в 2008 году в с. Сосновское, по сравнению с предыдущим годом, содержание ^{239,240}Ru в снежном покрове увеличилось в 8.8 раза, а по отношению к 2006 году – в 38 раз. В с. Рыбниковское в том же году содержание ^{239,240}Ru в снежном покрове возросло в 68 раз и было в 27 раз выше, чем в контрольной точке, оставаясь на более высоком уровне в последние три года. Подобные спонтанные увеличения содержания ^{239,240}Ru в снежном покрове были отмечены в 2010 г. в населенных пунктах Комарова и Щелкун. При этом содержание ^{239,240}Ru в снежном покрове контрольной точки оставалось более стабильным, и не было подвержено столь резким ежегодным изменениям.

Содержание ^{239,240}Ru в снежном покрове контрольной точки в период 2006-2010 годов в среднем составило 0.0014 ± 0.0011 Бк/м², на реперных участках колебалось в довольно широких пределах от сотых до тысячных долей Бк на квадратный метр. Более высокое содержание ^{239,240}Ru за весь период наблюдения было отмечено на реперных участках Рыбниковское, Комарова и Сосновское.

Таким образом, несмотря на существенные ежегодные колебания, содержание ^{239,240}Ru в снежном покрове соответствовало сотым и тысячным долям Бк в расчете на квадратный метр и не могло оказывать существенного влияния на радиационную обстановку сельскохозяйственных территорий Свердловской области.

Объемная активность радионуклидов в воде открытых водоемов

ВЕТЕРИНАРИЯ КУБАНИ



Рис. 1. Расположение реперных участков на территории Свердловской области

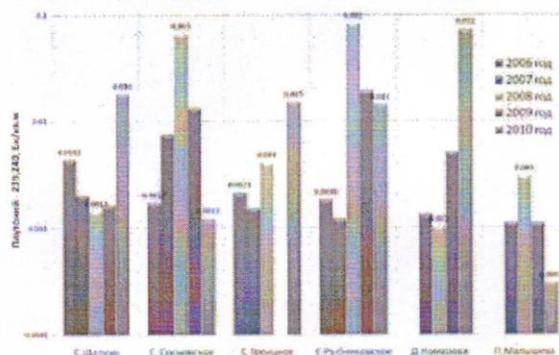


Рис. 2. Плотность загрязнения снежного покрова плутонием-239,240 в 2006-2010 годах

за весь период наблюдения была на два-три порядка величин ниже уровня вмешательства. Согласно Нормам радиационной безопасности (НРБ - 99/2009) [5] уровни вмешательства при содержании в воде отдельных радионуклидов составляют: ^{90}Sr - 11 Бк/л; ^{45}Sr - 4,9 Бк/л; $^{239,240}\text{Pu}$ - 0,55 Бк/л. Максимальные значения содержания ^{90}Cs в озерах Союзное и Червяное были равны, соответственно, $8,8 \times 10^3$ и $10,0 \times 10^3$ Бк/л, что на три порядка величин ниже уровня вмешательства. Наиболее высокое содержание ^{90}Sr в озере Червяное в 2007 году составило 0,6 Бк/л, что также значительно ниже допустимого уровня. Более высокое содержание ^{90}Sr в воде озера Червяное вполне объяснимо, поскольку данный водоем находится на территории ВУРСа, а основным компонентом из долгоживущих радионуклидов в данном радиационном инциденте являлся именно ^{90}Sr . При этом, в течение наблюдавшегося периода наметилась некоторая тенденция снижения объемной активности данного радионуклида. Также, в воде озера Червяное было отмечено более высокое содержание $^{239,240}\text{Pu}$, превышающее показатели контрольной точки. В целом же, содержание в $^{239,240}\text{Pu}$ в обследованных водоемах довольно низкое. Объемная активность $^{239,240}\text{Pu}$ составляла от тысячных долей Бк/л и ниже, что также на два порядка величин ниже уровня вмешательства.

Плотность загрязнения 30-ти сантиметрового слоя почвы ^{137}Cs на реперных участках в среднем составила 2137 ± 663 Бк/м², по ^{45}Sr - 2682 ± 858 Бк/м². Содержание радионуклидов в почвах и их соотношение может существенно различаться в зависимости от условий региона и характера антропогенных нагрузок. В пределах Уральского региона, а также на большей части Свердловской области реальное содержание ^{90}Sr в почве составляет 1,6-1,8 кБк/м²; ^{137}Cs - 3-4 кБк/м²; изотопов Pu - 80-200 Бк/м², что усреднено можно считать фоновыми значениями для Свердловской области [2, 4]. Таким образом, почвы южной части Свердловской области, где расположены реперные участки, характеризуются более высоким содержанием ^{90}Sr и, соответственно, понижением величины соотношения $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ по сравнению с уровнем глобальных выпадений, что может указывать на наличие дополнительной радиационной нагрузки на данную территорию в предшествующие годы. Плотность загрязнения почвенного покрова ^{137}Cs и ^{90}Sr в контрольной точке соответствует территориям, не подверженным дополнительному антропогенному влиянию, а показатель величины соотношения $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ приближался к показателю в глобальных выпадениях.

Плотность загрязнения почвенного покрова изотопами $^{239,240}\text{Pu}$

на реперных участках в среднем составила $28,33 \pm 16,93$ Бк/м², что не превышает естественный фоновый уровень, принятый для Свердловской области.

Заключение

Таким образом, газоаэрозольные выбросы ПО «Маяк» в настоящее время не оказывают существенного влияния на сельскохозяйственные территории, расположенные в южной части Свердловской области. В ряде населенных пунктов плотность загрязнения снежного покрова $^{239,240}\text{Pu}$, несколько отличалась от уровня глобальных выпадений. Но в количественном отношении содержание $^{239,240}\text{Pu}$ в снежном покрове было минимально и соответствовало сотым и тысячным долям Бк в расчете на квадратный метр, что не могло оказывать существенного влияния на радиационную обстановку обследованных сельскохозяйственных территорий.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ №№ 10-08-96021-р_урал и 10-05-00516-а.

Список литературы

- Котлик И.И. Атомные электростанции и радиационная безопасность. Екатеринбург: УГТУУПИ, 2001. 368 с.
- Молчанова И. В., Караваева Е. Н., Михайловская А. Н. Радиоэкологические исследования почвенно-растительного покрова. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. - 87 с.
- Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) СП 2.6.1. 758-99. Гигиенические нормативы. - М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России. 2009. 116 с.
- Трапезников А.В., Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Трапезникова В.Н. Миграция радионуклидов в пресноводных и наземных экосистемах. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета. 2007. Том II - 400с.
- Трапезников А.В., Трапезникова В.Н., Донник И.М., Шкуратова И.А. Радиоэкологическая ситуация в Уральском регионе. Учебно-методические рекомендации. - Екатеринбург: Уральское изд.-во. 2006г. - 45 с.
- Уткин В.И. Особенности радиационной обстановки на Урале/ В.И. Уткин, М.Я. Чеботина, А.В. Евстигнеев, М.Н. Любашевский. Екатеринбург: УрО РАН 2004. С. 90-107.
- Chen Q., Aarkrog A., Nielsen S. P. et al. Determination of Plutonium in environmental samples by controlled valence in anion exchange // J. Radioanalyst. and Nuclear Chem.. 1993. V. 172. N. 2. P. 281-288.

Реферат

Было изучено влияние газоаэрозольных выбросов ПО «Маяк» Челябинской области на сельскохозяйственные территории, расположенные в Свердловской области, по уровню содержания долгоживущих радионуклидов в природных средах, выполняющих роль естественных планшетов (снежный покров, вода открытых водоемов, верхний слой почвы). Показано, что в настоящее время текущие выбросы предприятия не оказывают существенного влияния на радиационную обстановку сельскохозяйственных территорий, расположенных в южной части Свердловской области.

Ключевые слова: сельскохозяйственные территории, газоаэрозольные выбросы, долгоживущие радионуклиды, плотность загрязнения.

Сведения об авторах

Трапезников Александр Викторович, доктор биологических наук, Заслуженный эколог Российской Федерации, заведующий Отделом континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН: 624250, Свердловская область, г. Заречный, а/я 18; тел.: 8 (34377) 3-20-70; e-mail: vera_zar@mail.ru.

Трапезникова Вера Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН: 624250, Свердловская область, г. Заречный, а/я 18; тел.: 8 (34377) 3-20-70; e-mail: vera_zar@mail.ru.

Ответственный за переписку с редакцией: Коржавин Александр Вячеславович, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, заместитель заведующего Отделом континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН: 624250, Свердловская область, г. Заречный, а/я 18; тел.: 8 (34377) 3-20-70; e-mail: bf6_zar@mail.ru.

UDC 545.5:628.4.047:631.4
ESTIMATION METHODOLOGY OF POLLUTION LEVELS OF AGRICULTURAL TERRITORIES BY GAS-AIRSOLES EMISSIONS FROM NUCLEAR FUEL CYCLE ENTERPRISES

Korzhavin A.V., Trapeznikov A.V., Trapeznikova V. N.

Summary

Open territories of agricultural grounds first of all are the subject of influence of gas-aerosol emissions from nuclear fuel cycle enterprises. Influence of gas-aerosol emissions from the "MAYAK" Enterprise in Chelyabinskaya area on agricultural territories in a southern part of Sverdlovskaya area by the level of the maintenance of long-living radionuclides in the environments which play a role of natural tablets (snow cover, water of open reservoirs, top layers of soils) is studied. It is shown, that current atmospheric ^{137}Cs and ^{90}Sr losses in 2006-2010 in the surveyed territory corresponded to level of global losses. $^{239,240}\text{Pu}$ pollution density of snow cover in different years differed by order, but in a quantitative sense the $^{239,240}\text{Pu}$ maintenance in snow cover corresponds $\sim 10^{-3}$ Bq counting on square meter, that cannot render essential influence on radiating conditions of agricultural territories in Sverdlovskaya area.

Key words: agricultural territories, gas-aerosol emissions, long-living radionuclides, pollution density.

References

- Koltik I.I. Atomnye elektrostantsii i radiatsionnaya bezopasnost [Nuclear power stations and radiation safety]. - Ekaterinburg. 2001: 368 p.
- Molchanova I.V., Karavaeva E.N., Mihaylovskaya L.N. Radioekologicheskie issledovaniya pochvenno-rastitel'nogo pokrova [Radioecological study of land cover]. - Ekaterinburg: UrO RAN. 2006: 87 p.
- Normy radiatsionnoy bezopasnosti (NRB-99/2009) SP 2.6.1. 758-99: Gigienicheskie normatyv [Radiation Safety Standards]. - Moscow. 2009: 116 p.
- Trapeznikov A.V., Molchanova I.V., Karavaeva E.N., Trapeznikova V.N. Migratsiya radionuklidov v presnovodnykh i nazemnykh ekosistemakh [Migration of radionuclides in freshwater and terrestrial ecosystems]. - Ekaterinburg. 2007: 400 p.
- Trapeznikov A.V., Trapeznikova V.N., Donnik I.M., Shkuratova I.A. Radioekologicheskaya situatsiya v Uralskom regione [Radioecological situation in the Urals]. - Ekaterinburg. 2006: 45 p.
- Utkin V.I., Chebotina M.Ya., Evstigneev A.V., Lyubashevsky M.N. Osobennosti radiatsionnoy obstanovki na Urale [Peculiarities of the radiation situation in the Urals]. - Ekaterinburg: UrO RAN. 2004: pp. 90-107.

7. Vide supra.

Author affiliation

Trapeznikov Aleksander V., D.Sc. in Biology. Honored ecologist of the Russian Federation. Head of the department of continental radioecology of the Institute of plant and animal ecology of the Ural Department of the Russian Academy of Science; ab.box 18, Zarechny, Sverdlovskaya area, 624250; ph.: 8(34377) 3-20-70; e-mail: vera_zar@mail.ru.

Trapeznikova Vera N., Ph.D. in Biology, senior scientific researcher of the Institute of plant and animal ecology of the Ural Department of the Russian Academy of Science; ab.box 18, Zarechny, Sverdlovskaya area, 624250; ph.: 8(34377) 3-20-70; e-mail: vera_zar@mail.ru.

Responsible for correspondence with the editorial board:

Korzhava Aleksander V., Ph.D. in Veterinary Medicine, senior scientific researcher, assistant manager of the department of continental radioecology of the Institute of plant and animal ecology of the Ural Department of the Russian Academy of Science; ab.box 18, Zarechny, Sverdlovskaya area, 624250; ph.: 8(34377) 3-61-16; e-mail: bts_zar@mail.ru.

УДК: 636.5.053:[577.122.383.5:591.111.05]

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА В КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНА ТРЕОНИНОМ

Радуль А.П. ■ Кубанский госагроуниверситет

 Белок корма – это сложный по составу компонент, требующий пристального внимания при балансировании рациона. Много исследований проведено для определения потребности в аминокислотах разных сельскохозяйственных животных, но с выведением каждой новой породы изменяется интенсивность обмена веществ, изменяются потребности и, следовательно, вновь необходимо изучать закономерности использования аминокислот животными и корректировать нормы.

Цель исследования – выяснить закономерные изменения в составе белков крови цыплят яичного кросса УК Кубань 456 при различных вариантах дисбаланса аминокислот в рационе. Дисбаланс создан разным уровнем дефицита лимитирующей аминокислоты треонина.

Эксперимент проведен в виварии Кубанского государственного аграрного университета. Опытные группы формировались по принципу пар-аналогов, для этого в 7-ми дневном возрасте отобрали 80 цыплят, близких по массе и разделенных на 4 группы. Условия содержания были одинаковыми и соответствовали требованиям для цыплят яичных кроссов.

В соответствии с методикой эксперимента в течение 14 дней каждая группа получала разный по составу корм. Особенности состава рационов приведены в табл. 1.

По аминокислотному составу оптимальный рацион получали цыплята 1-й группы. В рационах остальных групп искусственно создавали дисбаланс, добавляя кристаллические аминокислоты.

Проведено два контрольных убоя: первый на 5-е сутки, второй по

окончании экспериментального периода на 15-е сутки эксперимента. Для анализа была получена сыворотка крови от 10 цыплят из каждой группы. Результаты исследований приведены в таблицах 2 и 3.

Так как рацион первой группы содержал оптимальное количество аминокислот, то показатели белкового состава сыворотки крови можно считать нормальными, то есть соответствующими потребностям текущего периода жизни по обеспечению буферной функции онкотического давления, реологических свойств крови.

Уже на 5-е сутки эксперимента были установлены изменения состава крови. Содержание общего белка в крови цыплят 3 и 4 групп снижается и составляет 14,3% ($P>0.90$) и 16,8% ($P>0.95$), соответственно, что, возможно, обусловлено поставкой этих компонентов в кровь по принципу минимальной достаточности – для обеспечения гомеостаза. Снижение треонина в рационе на 25%, наоборот, стимулирует его достаточно заметное увеличение на 16,0% ($P>0.90$), хотя различие и не является достоверным.

Подобная картина сохраняется и с содержанием альбуминов. В 3 и 4 группах концентрация альбуминов снижается на 18,5% ($P>0.95$) и 25,2% ($P>0.999$), соответственно. Во второй группе этот показатель увеличивается на 10,8%, однако различия не достоверны.

По нашему мнению, повышение концентрации общего белка и альбуминовой фракции в сыворотке крови цыплят 2 группы обусловлено напряженностью адаптационных механизмов. Достижение таких уровней общего белка и альбуминов в крови происходит двумя путями: либо усиливается их синтез в печени, либо используются резервные белки, в том числе белки тканей из «невостребованных» в текущий момент жизни органов.

По данным Вишнякова С.И. [1] длительная протеиновая недостаточность уменьшает как количество резервных (плазма крови на 30-50% и печень до 40%), так и функциональных (мышечные на 8-67%, головного мозга до 5%) белков в тканях. В крови понижается уровень сахара и повышается уровень катехоновых тел. Одновременно задерживается рост, уменьшается продуктивность животных, проявляются «голодные» отеки тканей. При длительном безбелковом питании (42 дня) вследствие истощения резервов у животных падает уровень незаменимых аминокислот в крови (за исключением лизина и гистидина) и мышцах. Вишняков С.И. [1] констатирует тот факт, что количество свободных аминокислот, особенно незаменимых, в тканях, клетках и плазме крови зависит от поступления их в организм животных с кормом (у свиней, цыплят и ягнят). При белково-калорийной недостаточности в сыворотке крови резко снижается уровень незаменимых аминокислот с разветвленной цепью – валин, лейцин, изолейцин.

Влияние полноценности белка на возрастные изменения состава крови цыплят исследовали путем сопоставления данных убоя в 12-ти суточном

Состав рационов

Группа	Состав рациона
1	Пшеница (Безостая-1) + витаминный премикс + минеральный премикс + растительное масло + синтетические аминокислоты с треонином до 100% от потребности; содержание белка 18,6 % (дефицита белка нет).
2	Пшеница (Безостая-1) + витаминный премикс + минеральный премикс + растительное масло + синтетические аминокислоты до 100% от потребности + треонин до 75% от нормы потребности; дефицит треонина 25%; дефицит белка 1%.
3	Пшеница (Безостая-1) + витаминный премикс + минеральный премикс + растительное масло + синтетические аминокислоты до 100% от потребности без треонина; дефицит треонина 60%; дефицит белка 4%.
4	Пшеница (Безостая-1)+витаминный премикс + минеральный премикс + растительное масло: дефицит треонина 60%; дефицит белка 44,8%.

Таблица 2
Содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови цыплят на 5-е сутки эксперимента (возраст цыплят 12 суток); n=10

Показатели	Группа			
	1 обеспеченность треонином 100%, дефицит белка нет	2 обеспеченность треонином 75%, дефицит белка 1%	3 обеспеченность треонином 40%, дефицит белка 4%	4 обеспеченность треонином 40%, дефицит белка 44,8%
Общий белок, г/л	27.91±1.31	32.38±1.91	23.91±1.33	23.23±0.90
Альбумины, г/л	21.34±0.51	23.65±1.43	17.39±1.36	15.87±0.44