

the leaves to the roots in *Eucalyptus delegatensis*: short-term variations and relation to respired CO₂ // *Funct Plant Biology*—2008 —V. 34. —P. 692–706.

Ivlev, A.A. Oscillatory nature of metabolism and carbon isotope distribution in photosynthesizing cells. In: *Photosynthesis – fundamental aspects.* — ed. Najafpour M.M. — Intech Publishers. —2012 —Croatia— pp. 341–66.

Ivlev, A.A. Carbon isotope effect (¹³C/ ¹²C) in biological system // In: *Separation Science and Technology* /ed. S.M.Cramer — 2001 — 36. — P. 1815–910.

Muraoka, H., Tang, Y., Terashima, I., Koizumi, H., Washitani, I. Contributions of diffusional limitation, photoinhibition and photorespiration to midday depression of photosynthesis in *Arisaema heterophyllum* in natural high light. *Plant Cell Environment*, —2000 — V.23 —P. 235-250.

Park, R., Epstein, S. Carbon isotope fractionation during photosynthesis . *Geochim et Cosmochim. Acta* 1960 — V.21 —P 110 –119.

Troughton J.H, ¹³C as an carbon indicator of carboxylation reactions // In *Encyclopedia of Plant Physiology.* — Heidelberg. —Springer-Verlag. —1980 —.V.6. — P. 185-190.

УДК: 363.033

ОЦЕНКА СУММАРНОГО КОЛИЧЕСТВА ВОДОРАСТВОРИМЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СВИНЕЙ

Зайцев Сергей Юрьевич, в.н.с. отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, s.y.zaitsev@mail.ru

Воронина Оксана Александровна, с.н.с. отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Савина Анастасия Анатольевна, м.н.с. отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Боголюбова Надежда Владимировна, в.н.с. отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Аннотация. Цель работы - оценка суммарного количества водорастворимых антиоксидантов (СКВА) амперометрическим методом в сыворотке крови свиней при их откорме. Впервые получены данные по активности СКВА в сыворотки крови свиней породы Дюрок при продолжительности их откорма от 81 до 84 дня.

Ключевые слова: амперометрический метод; антиоксидантная активность; сыворотка крови; откорм свиней.

В последнее время большое внимание уделяется определению суммарного количества водорастворимых антиоксидантов (СКВА) в сыворотке крови животных [1-3]. Увеличение продукции свободных радикалов приводит к повреждению многочисленных биологически-

активных соединений (БАС) в клетках [2-4]. Поэтому большее внимание привлекает изучение СКВА, как интегрального показателя антиоксидантной активности сыворотки крови животных [1,5]. Работы по измерению СКВА ведутся чаще для растительных и лекарственных препаратов, чем для крови животных или продуктов питания животного происхождения. Поэтому актуальным является изучение «антиоксидантного профиля» крови свиней, как одних из наиболее широко выращиваемых продуктивных животных в РФ. Кроме того, немногочисленные работы в данной области посвящены в большей степени региональным разновидностям основных пород свиней в разных странах. В последние месяцы и нами были выполнены работы по оценке суммарного количества водорастворимых антиоксидантов в сыворотке крови ряда продуктивных животных [2,5], что явилось методической базой данных исследований. Целью данного исследования было оценить суммарное количество водорастворимых антиоксидантов (СКВА) методом амперометрического детектирования в сыворотке крови свиней в зависимости от продолжительности их откорма.

Материалом для исследования стали образцы сыворотки крови хряков породы Дюрок (n=67), выращенных на базе ООО «Селекционно-гибридный центр» (пос. Верхняя Хава, Воронежская область). Отбирали 100 мкл сыворотки крови и доводили до 2 мл бидистиллированной водой.

Для исследования СКВА амперометрическим методом был использован приборе «ЦветЯуза 01-АА» [3,4]. Детали методики описаны в предыдущих наших работах [2,5], а также исследованиях других авторов [1,3,4]. Полученные данные проанализированы стандартными статистическими методами [5].

Впервые проведены исследования по определению СКВА в сыворотке крови хряков породы «Дюрок» на этапе их выращивания 81-84 дня. Для исключения технологических эффектов откорма на различных станциях и увеличения числа образцов, в данном исследовании были выбраны образцы от животных с разных станций в одни и те же дни откорма (табл.).

Таблица

Величины СКВА в сыворотке крови свиней (n=67) в зависимости от продолжительности откорма (81-84 дня)

Станция №	Дни откорма	Количество животных (n)	СКВА, мг/л (M±m)
4	81	13	14,68±1,54
9	81	4	17,60±2,49
11	81	7	17,18±3,17
Среднее арифметическое взвешенное по станциям за 81 день откорма (n=24)			15,90±2,63

3	82	15	13,85±3,79
5	82	8	17,04±2,78
Среднее арифметическое взвешенное по станциям за 82 дня откорма (n=23)			14,96±3,75
7	84	7	14,33±1,76
10	84	13	16,18±2,80
Среднее арифметическое взвешенное по станциям за 84 дня откорма (n=20)			15,33±2,68
1 этап (81-84 дня). Среднее арифметическое взвешенное по станциям и дням откорма (n=67)			15,41±3,05

Например, в первом подразделе таблицы 1 суммированы данные с трех станций за 81 день откорма, что позволило собрать достаточное количество образцов от животных (n=24) для получения достоверного среднего (арифметического взвешенного) значения СКВА порядка 15,90±2,63 мг/л. Аналогично, по другим станциям за 82 и 84 дня откорма были получены средние (арифметические взвешенные) значения СКВА в 14,96±3,75 и 15,33±2,68 мг/л при исследовании 23 и 20 образцов, соответственно. В среднем по станциям за 81-84 дня было получено среднее (арифметическое взвешенное) значение СКВА 15,41±3,05 мг/л (таблица 1) при исследовании 67 образцов (в сумме).

Таким образом, исследовано относительно большое число образцов сыворотки крови от 67 свиней породы Дюрок, которое достаточно для полноценного статистического анализа. Впервые получены среднее значение в 15,41±3,05 мг/л по активности СКВА в сыворотки крови свиней породы Дюрок при продолжительности их откорма от 81 до 84 дня.

Исследования проведены при поддержке Российского научного фонда, грант №20-16-00032.

Библиографический список

1. Zaitsev, S.Yu. Comparative Study of the Water-Soluble Antioxidants in Fodder Additives and Sheep Blood Serum by Amperometric and Biochemical Methods. / S.Yu. Zaitsev, A.A. Savina, A.A. Volnin, O.A. Voronina, N.V. Bogolyubova // *Animals*. – 2020. – V.10. – P. 1186.
2. Савина, А.А. Амперометрическое детектирование антиоксидантной активности модельных и биологических жидкостей / А.А. Савина, О.А. Воронина, Н.В. Боголюбова, С.Ю. Зайцев // Вестник Московского университета. Серия 2: Химия. – 2020. – Т.58. – С. 97-103.

3. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Москва, Издательство ТрансЛит. – 2009. – С. 212.

4. Боголюбова, Н.В. Хроматографические методы определения биохимических показателей свинины / Н.В. Боголюбова, О.А. Воронина, С.Ю. Зайцев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. - № 8. – С. 71-77.

5. Зайцев, С.Ю. Характеристика ряда биохимических и антиоксидантных параметров крови хряков породы Дюрок, выращиваемых на автоматических кормовых станциях / С.Ю. Зайцев, А.А. Белоус, Т.В. Карпушкина, О.А. Воронина, А.А. Савина, Р.А. Рыков, Н.В. Боголюбова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. - № 9. –С.102-108.

УДК 543:546:378

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ И ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ

Смарыгин Сергей Николаевич, профессор кафедры химии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Проанализирован опыт подготовки лекционных демонстраций, методических указаний для студентов и организации практических занятий и лабораторных работ в условиях дистанционной работы преподавателя и студентов. Приведены рекомендации по этим видам деятельности, проанализированы возникающие трудности и пути их преодоления.

Ключевые слова: конференция зум, слайды для презентации с анимацией, электронная информационно-образовательная среда

В условиях пандемии коронавирусной инфекции преподаватели и студенты вынуждены работать в дистанционном режиме. Как в этих обстоятельствах применять накопленный за прошедшие годы работы педагогический опыт преподавания неорганической и аналитической химии и какие нововведения необходимы для работы со студентами в удаленном режиме? На эти вопросы я попытаюсь ответить в этом сообщении.

В условиях дистанционной работы весьма полезным и достаточно эффективным оказался разработанный мной и опробованный на протяжении нескольких лет формат чтения лекций с использованием анимированных слайдов с инфографикой. Эти комплекты слайдов оказались продуктивными и при чтении лекций «на удаленке», когда студенты не видят лектора, а весь экран их принимающих компьютеров занят слайдом, который показывает