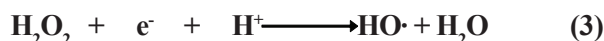
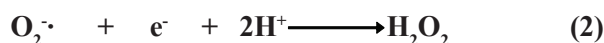
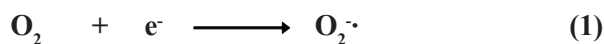


ИЗТОЧНИЦИ И ЗНАЧЕНИЕ НА ЕСТЕСТВЕНИТЕ АНТИОКСИДАНТИ В ХРАНЕНЕТО НА СЕЛСКОСТОПАНСКИТЕ ЖИВОТНИ

СВЕТЛАНА ГРИГОРОВА

Институт по животновъдни науки-Костинброд

Повечето от основните процеси, протичащи в организма, се нуждаят от кислород. В резултат на окислението в живите организми, хранителните продукти и фуражите, особено в тези, съдържащи повече ненаситени мастни киселини, се получават странични продукти, наречени свободни радикали (R - независими химични съединения с несдвоен електрон), описани в литературата достатъчно подробно (; **Меньщикова, Е. Б.**, 1994; **Шахов**, 2004). Няколко реакции на редукция на кислородните молекули водят до появата на супероксиден радикал (1), водороден пероксид (2), хидроксилен радикал (3).



Много от съединенията, предизвикващи увреждания, характерни за свободните радикали (синглетен O_2 , H_2O_2 , HOCl , епоксидни метаболити), съдържат кислородни функционални групи, но не са радикали и невинаги реагират с клетъчните структури посредством радикални реакции. Поради тази причина по-подходящ за обозначаване на тези реактивни кислородни съединения е терминът **реактивни кислородни видове (Куюмджиева, Петрова, 2010)**. Освен кислород съдържащите радикали, които са най-добре познатият тип, в природата съществуват органични молекули, притежаващи други атоми, действащи като радикали при определени условия (тиолови, азотни, фосфорни радикали, въглерод съдържащи радикали). Взаимодействието на кислородните и други видове радикали с клетъчните структури може да доведе до настъпването на разнообразни клетъчни изменения и увреждания, включително до клетъчна смърт (**Fellenberg and Speisky, 2006**), а кумулирането им

в хранителните продукти и фуражите – до поява на нежелан вкус и мирис (табл.1). Тези странични продукти не могат да бъдат избегнати, защото са резултат от обмяната, но може да бъде водена борба с тях и вредното им въздействие с помощта на антиоксидателни агенти.

Антиоксидантите са група от биологично активни вещества, чието основно свойство е инактивирането на свободните радикали в организма на човека и животните (**Halliwell et al., 1995**). Те се свързват със свободните радикали и спират вредното им влияние върху организма. Освен това антиоксидантите потискат окислителния ефект на кислорода върху някои фуражни компоненти и ги предпазват за кратко време от разрушаване. Живите организми произвеждат известно количество антиоксиданти (ендогенни), а други (екзогенни) си набавят от храната, респективно от фуража. Ендогенните антиоксиданти са предимно ензими, коензими и сърасъдържащи вещества. Към тях спадат ензимите каталаза, супероксид дисмутаза, цитохром пероксидаза, глюкозо 6 фосфат дехидрогеназа, глутатион редуктаза и др. Екзогенните антиоксиданти са различни групи химични съединения: каротиноиди (те са сред най-често срещаните пигменти в природата – около 600 вида, 50 от които са с провитамин А активност, разделени в два класа - каротини и ксантофили) (**Del Campo et al., 2007**); фикобилини пигменти (фикобилин протеин, фикоцианин, фикоеритрин); фенолни и полифенолни съединения (флаволи, флавоноли, флавоноиди, халкони, лигнини, танини, фенолни киселини, катехини и др); сулфатни полизахариди (фукойдан, фукоза); витамини (А, С, Е).

Оксидативният статус на животните зависи от различни фактори – околна среда, имунна система, стрес, качество на фуража. (**Wenk, 2002**). Животинският организъм представлява хомеостатична система, притежаваща ензими. При нарушаване на съотношението прооксидантен /антиоксидантен

Таблица 1. Примери за увреждания на липиди, протеини, ДНК от свободните радикали
Table 1. Examples of damage to lipids, proteins, DNA by free radicals (FR)

Окислителни увреждания на липиди Oxidative damage to lipids	<ul style="list-style-type: none"> - Осъществяват се чрез няколко механизма на реакции на R с мастните киселини в мембрания липиден слой на клетките, което води до увреждане на мембраните и клетъчна смърт/ It is realized by several mechanisms of reaction SR by the fatty acids in the membrane lipid layer of the cells, leading to membrane damage and cell death - В храните и фуражите прекисното окисление води до поява на нежелан вкус и мирис/ In food and feed peroxidation causes the unwanted taste and odor.
Окислителни увреждания на протеини/oxidative damage to proteins	<ul style="list-style-type: none"> - Специфична модификация на АК/ Specific modification of the AA - Фрагментиране на пептидната верига/Fragmentation of the peptide chain - Агрегиране на продукти свързани с кръстосани реакции/ Aggregated products related to cross-reactions - Промяна на електричния заряд/Change in electric charge - Увеличена чувствителност към протеолиза/Increased susceptibility to proteolysis - Окисление на FE-S центрове от O₂, ущожава ензимната фракция/ Oxidation of FE-S centers by O₂ destroys enzyme fraction - Окисление на специфични аминокиселини, маркира деградацията от специфични протеази/ Oxidation of specific amino acids, marks degradation by specific protease - Окисление на специфични аминокиселини, води до напречно свързване/ Oxidation of specific amino acids results in cross linking
Окислително увреждане на ДНК/ Oxidative DNA damage	<ul style="list-style-type: none"> - Разграждане на нуклеотиди, едноверижни увреждания/ Degradation of nucleotides, single stranded disabilities - Свързване на ДНК с протеини/Connection of DNA with proteins

баланс в полза на първия, настъпва т.н. **оксидативен стрес**, водещ до клетъчни увреждания, които могат директно да повлияят качеството на получената от селскостопанските животни продукция (**Fellenberg and Speisky, 2006**). За подобряване на оксидативния статус на животните е необходимо допълнително включване на антиоксиданти в дажбата (фиг.1). С фуража се приемат вещества, които са с различен потенциал на окисление (в най-висока степен се окисляват полиненаситените мастни киселини - PUFA), както и вещества, които могат да катализират окислението.

Някои синтетични антиоксиданти, които често се използват в хранителната и фуражната промишленост като ВНА (бутилхидроксианизол - E 320), ВНТ (бутилхидрокситолуол – E 321), пропилгалат (E 310) са отговорни за редица странични ефекти (увреждане на черен дроб, канцерогенност). Освен това витамините и ксантофилите, добити по синтетичен път, са по-нестабилни и с пъти по-малко активни от добитите от естествени източници (**Munir**

et al., 2013). Ето защо ролята на естествените антиоксиданти е обект на голям интерес както от страна на консуматора, така и на изследователите, и производителите на фуражи (**Rumsey, 1980**). Съществува интерес в световен мащаб за намиране на нови и безопасни антиоксиданти от естествени източници (**Тюфекчиев, 2006**). През последните години се наблюдава нарастващ интерес към така наречените функционални храни, които освен че съдържат белтъчини, мазнини и въглехидрати с високо качество, са богати и на биологично активни вещества, влияещи положително на различни физиологични процеси и спомагащи за детоксикацията на организма (**Абаджиева и Кистанова, 2011**).

Микро- и макроводораслите са огромен биологичен ресурс, представляващ един от най-обещаващите естествени източници на антиоксиданти и за фуражната промишленост (**Petkov, 2011**). Поради добре балансирания си химичен състав и високо съдържание на полиненаситени мастни киселини (ПНМК- омега 3 и омега 6), те могат да се използ-

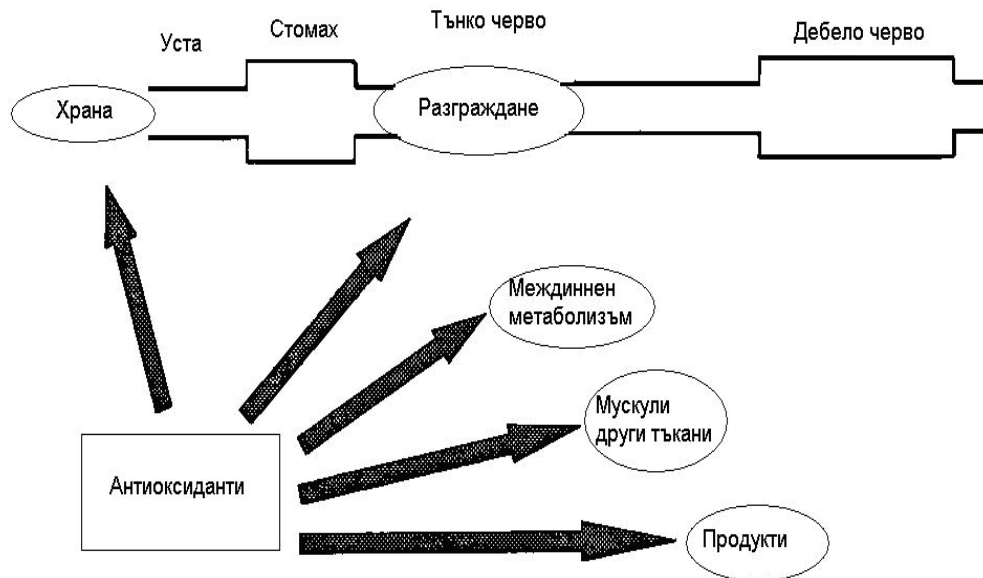
Таблица 2. Антиоксидантни съединения във водорасли и водорасли потенциални източници за използване (Munir et al., 2013)

Table 2. Antioxidant compounds in algae and potential algal sources for utilization (Munir et al., 2013)

Основна група антиоксиданти/	Example compounds	Водорасли източник/ Algal source
Каротиноиди/Carotenoids	β каротин/ β carotene Ликопени/ Lycopene	Chondrus crispus Mastocarpus stellatus Червени водорасли/Red algae
Фенолни съединения/Phenolic compounds	Стиподиол/Stypodiol Изоепитаондиол/Isoepitaondiol Таондиол/Taondiol Терпеноиди/Terpenoids	Taonia atomaria Cystoseira sp.
Фикобилин, пигменти/ Phycobillin pigments	Фикоеритрин/Phycoerythrin Фикоцианин/Phycocyanin	Червени водорасли/Red algae
Полифеноли/Polyphenols	Катехин/Catechin Епикатехин/Epicatechin Галат/Gallate Флавоноиди/Flavonoids Флоротанини/Phlorotannins	Halimed sp.
Сульфатни полизахариди/ Sulphated polysaccharides	Фукойдан/Fucoidan Алгинова киселина/Alginic acid Ламиранан/Laminaran	Laminaria japonica
Витамини/Vitamins	C A	Chondrus crispus Mastocarpus stellatus Sargassum sp. Cappaphycus alvarezii

ват за подобряване на хранителната стойност на фуражите (Christaki et al., 2010). Освен това те са богат източник на каротиноиди и други антиоксиданти (табл. 2.), някои от които не могат да бъдат намерени в други организми. Такива са ксантофилите лороксантин (*Botryococcus braunii*, *Chlorella vulgaris*); астаксантин (*Haematococcus pluvialis*); диато-, диадино- и фукоксантин (*Phaeophyta*) (Zigerc, 2003; Guedes et al., 2011). Използването дори на много малко количество биомаса от микроводорасли засилва имунната система на животните, което води до стимулиране на растежа им, устойчивост към болести, подобряване на репродуктивните качества (Abadjieva et al., 2011). В дажбите за лактиращи крави и телета използването на добавка от 10 mg/l водна суспензия от микроводораслите *Shyzochytrium* и *Scenedesmus* води до увеличаване на млечността, среднодневния прираст, обогатяване на млякото и месото с ПНМК, астаксантин и β каротин, които защитават клетките от свободни радикали (Christaki et al., 2011). В комбинираните

фуражи за птици водораслите могат да се използват ефективно като източник на пигменти за яйцата и кожата на бройлерите (Carrillo et al., 2008). В смеските за бройлери те могат да заместят до 10% соевия шрот и други традиционни фуражи с висококачествен протеин (Yoshida and Hoshii, 1982). Включването на 2 и 10% сладководни водорасли от р. *Chlorella* към фуража за кокошки-носачки води до по-интензивно оцветяване на яйчния жълтък с 2.5 единици по скалата на Рош (Grigorova, 2005). Синьо-зеленото сладководно микроводорасло *Spirulina platensis* се използва успешно във фуражите за зайци – понижава се нивото на холестерола в кръвта и се подобрява смилаността на суровия протеин във фуража (Tassinari et al., 2002). Добавката до 2% на микроводорасли от р. *Shyzochytrium* и други водорасли, богати на докозахексаенова киселина (ДНА) към фуража за прасета води до увеличаване на съдържанието на ДНА в месото и се наблюдава тенденция към повишаване на живата маса (Grinstead et al., 2000; Marriot et al., 2002).



Фиг. 1. Активност на антиоксидантите при непреживни животни (Wenk, 2002)
 Fig.1. Activity of antioxidants in monogastric animals (Wenk, 2002)

Друг неизчерпаем източник на естествени антиоксиданти са билките и подправките (Frankič et al., 2009; Hirasu and Takemasa, 1998; Wenk, 2002). Те могат да предотвратят липидната пероксидация чрез инактивиране на свободните радикали или чрез активиране на антиоксидантните ензими. Основните биологично активни субстанции, отговорни за антиоксидантните им свойства са феноловите производни (флавоноиди, хидролизиращи се танини, проантоцианидини, фенолова киселина, фенолови терпени и др.), витамините А, Е и С (Skerget et al., 2005). Билките и подправките имат широк спектър на действие:

- оказват благоприятно влияние върху аромата на фуража;
- стимулират консумацията на фураж;
- стимулират секрецията на стомашни сокове;
- притежават силно изразен антиоксидантен ефект;
- имат антимикробен, кокцидиостатичен, антихелминтен ефект
- стимулират имунната система;
- подобряват репродуктивните качества на животните;
- подпомагат действието на антиоксидантните ензими.

Често използвани билки, техни екстракти или растителни масла във фуражите за животни са: розмаринът (Bakirel et al., 2008), мащерката (Жекова, 2012, Graig, 2001), риганът (Профиров и Тонче-

ва, 2012), градинският чай (Fasseas et al., 2008), невенът (Četković et al., 2004; Karadas et al., 2006), *Tribulus terrestris* (Grigorova et al., 2009; Valchev et al., 2008). Някои билки (майчин лист, босилек, мента) и подправки като куркума, екстракт от чесън и др. противодействат на афлатоксините чрез своята антиоксидантна активност (Manafi, 2011; Nyandieka et al., 1990).

Някои растителни продукти като люцерново, тревно, копривено брашно могат да се използват за подобряване на хранителната стойност на фуражите и за обогатяване на млякото, месото и яйцата с каротиноиди, естрогени, витамини. Те допринасят за по-интензивното оцветяване на яйчния жълтък и кожата на бройлерите (Karadas et al., 2006; Rhodes, 1996; Safamehr et al., 2012).

Богат източник на каротиноида ликопен, един от най-мощните антиоксиданти (около 100 пъти посилен от витамин Е), са домати и доматиеното олио, получено от семките на домата, които са отпадъчен продукт от консервната промишленост (Kang et al., 2003; Karadas et al., 2006). При включване на 0.1% - 0.2% доматиено олио към фуража на кокошки-носачки се получава с близо 7 единици по скалата на Рош по-интензивно оцветен яйчен жълтък в сравнение с този от кокошки, получавали смеска, съдържаща 10% царевица (Григорова и Петкова, 2013).

Добавката от ленено масло или ленено семе към фуража на крави (Bork et al., 2010), прасета (Дойчев, 2013), зайци (Peiretti and Meiner, 2010),

бройлери (**Gonzalez- Esquerra and Leeson, 2000**) и носачки (**Been and Leeson, 2003; Al-Daraji et al., 2010**) обогатява млякото, месото и яйцата с ПНМК и антиоксиданта витамин Е и се отразява положително върху тяхната продуктивност. За отбелязване е фактът, че лененото масло може да се използва като антиоксидантна добавка само в свежо състояние, защото е установено, че нарушаването на обвивката на лененото семе води до бързо окисление на съдържащите се в него високи концентрации от полиненаситени мастни киселини (омега 3 и омега 6).

Други добри източници на естествени антиоксиданти, подходящи за фураж са: изсушеното брашно от моркови, което е богато на ксантофили (**Sikder et al., 1998**); тиквите (съдържат каротини, витамините А, С и Е); остатъкът от производство на сокове от грозде, вино (семките и ципата на гроздето са богати на флавоноиди); пулпът от ябълки, кайсии, цитруси и др. плодове, която е отпадъчен продукт и се получава при производството на сокове (богати са на каротини и витамин С).

В заключение може да се каже, че естествените източници на антиоксиданти играят важна роля в храненето на селскостопанските животни, тъй като съдържат биологично активни субстанции, стимулиращи продуктивността и подобряващи здравословния статус на селскостопанските животни. Те са алтернатива на нутритивните антибиотици, синтетичните хормони, консерванти и антиоксиданти. Безвредни са за човека и отговарят на съвременните изисквания на Европейския пазар за качествени и безопасни за човешкото здраве храни.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Абаджиева, Д. В., Е. К. Кистанова, 2011.** Возможности стимулирования репродуктивных функций у самок животных. Нива Поволжья, Зоотехния, 4 (21): 71-75.
- 2. Григорова, С., М. Петкова, 2013.** Непубликувани данни.
- 3. Дойчев, В., 2013.** Влияние на лененото семе и α -токоферола в дажбата на свинете върху мастнокиселинния състав и оксидативната стабилност на липидите в подкожната сланина. II. Мастнокиселинен състав на триацилглицеролите и оксидативни промени в мазнината. Животновъдни науки, 50 (1): 40-52.
- 4. Зигерс, Д., 2003.** Актасантинът – естествен и здравословен оцветител. Хранително-вкусова промишленост, 52 (6): 40-41.
- 5. Жекова Г., 2012.** Нови ароматични продукти от два сорта мащерка (*Thymus vulgaris*) за приложение в хранителната промишленост и козметиката. Хранително-вкусова промишленост, 61 (5): 31-36.
- 6. Куюмджиева, А., В. Петрова, 2010.** Клетъчни защитни механизми срещу оксидативен стрес. Магистърска програма „ Клетъчна биология и патология”, рр 67, Биологичен факултет СУ “Св. Климент Охридски”.
- 7. Меньшикова, Е. Б., 1994.** Биохимия окислителного стресса (оксиданты и антиоксиданты), Новосибирск.
- 8. Профиров, Я., Е. Тончева, 2005.** Ефект на етеричното масло от риган върху липидните компоненти на яйчния жълтък. Животновъдни науки, 42 (5): 180-182.
- 9. Тюфекчиев, К., 2006.** Влияние на екологичния препарат *OVOCAP* върху биологични показатели и екологичната пластичност на ловния фазан и кокошки от изходна популация Бял Плимутрокмини. Дисертация, Благоевград.
- 10. Шахов, А. Г., 2004.** Роль процессов свободнорадикального окисления в патогенезе инфекционных заболеваний. В: Материалы международной научно-практической конференции „ Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных”, 21-23. 09. 2004, Воронеж: 3-9.
- 11. Abadjieva, D., K. Schumkov, E. Kistanova, D. Kacheva, B. Georgiev, 2011.** Opportunities for the improvement of the reproductive performances in female animals. Biotechnology in Animal Husbandry, 27(3): 365-372.
- 12. Al-Daraji, H. J., W. M. Razuki, W. K. Al-Hayani, A. S. Al-Hassani, 2010.** Effect of dietary linseed on egg quality of laying quail. Inter. J. Poult. Sc., 9 (6): 584-590.
- 13. Bakirel, T., U. Bakirel, O. U. Keles, S. G. Ulgun, H. Xardibi, 2008.** In vivo assessment of antidiabetic and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in alloxan diabetic rabbits. Journal of Ethnopharmacology, 116: 64-73.
- 14. Been, L.D. and S. Leeson, 2003.** Long-term effects of feeding flaxseed on performance and egg fatty acid composition of brown and white hens. Poult. Sci., 82: 388-394.
- 15. Bork, N. R., J. W. Schroeder, G. P. Lardy, K. A. Vonnahme, M. L. Bauer, D. S. Buchanan, R. D. Shaver, P. M. Frick, 2010.** Effect of feeding rolled flaxseed on milk acid profiles and reproductive performance of dairy cows. J. Anim. Sci., 88(11): 3739-3748.

16. **Ćetković G. S., S. M. Djilas, J. M. Canadanovic-Brunet, V.T. Tumbas**, 2004. Antioxidant properties of marigold extracts. *Food Research International*, 37: 643-650.
17. **Del Campo J. A, Garcia-Gonzalez M, Guerrero M. G**, 2007. Outdoor cultivation of microalgae for carotenoid production: current state and perspectives. *Appl. microbial biotechnol.*, 74: 1163-1174.
18. **Christaki, E., M. Karatzia, P. Florou-Paneri**, 2010. The use of algae in animal Nutrition. *Journal of Hellenic Veterinary Medical Society*, 61 (3): 267-276.
19. **Christaki, E., P. Florou-Paneri, E. Bonos**, 2011. Microalgae: a novel ingredient in nutrition. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62 (8): 794-799.
20. **Carrillo, S., E. Lopez, M. M Casas, E. Avila, R. M Castillo, M. E Carranco**, 2008. Potential use of seaweeds in the laying hen ration to improve the quality of n-3 fatty acid enriched eggs. *J. Appl. Phycol.*, 20: 271-278
21. **Fasseas, M. K., C. K. Mountzairis, A. P. Tarantilis, M. Polissiou, G. Zervas**, 2008. Antioxidant activity in meat, treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemistry*, 106: 1188-1194.
22. **Fellenberg, M. A. , H. Speisky**, 2006. Antioxidants: their effects on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. *World's Poultry Science Journal*, 62 (1): 53-70.
23. **Frankic, T., M. Volic, J. Salobir, V. Rezar**, 2009. Use of Herbs and spices and their extract in Animal nutrition. *Acta agriculturae Slovenica*, 94 (2): 95-102.
24. **Grigorova, S.**, 2005. Dry biomass of fresh water algae of *Chlorella* genus in the combined forages for laying hens. *Journal of Central European Agriculture*, 6 (4): 631-636.
25. **Grigorova, S., D. Abadjieva, M. Nikolova, D. Penkov**, 2009. The effect of *Tribulus terrestris* extract on egg yolk lipids and serum cholesterol content in Guinea fowls. *Biotechnology in Animal husbandry* 25 (5-6): 1109-1115.
26. **Gonzalez-Esquerra, R. and S. Leeson**, 2000. Effects of menhaden oil and Flaxseed in broiler diets on sensory quality and lipid composition of poultry meat. *Br. Poult. Sci.*, 41 (9): 481-488.
27. **Graig, W. J.**, 2001. Herbal remedies that promote health and prevent disease. In: *Vegetables, fruits and herbs in health promotion*. Watson R.R. (ed.), Florida, CRC, Press, Boca Ration: 179-204.
28. **Grinstead, G. S., M. D. Tokach, S. S. Dritz, R. D. Goodband, J. L. Nelssen**, 2000. Effect of Spirulina platensis on growth performance of weaning pigs, *Anim.Feed Science Technol.*, 83: 237-247.
29. **Guedes, A. C., H. M. Amaro, F. X. Malkata**, 2011. Microalgae as Sources of Carotenoids. *Mar. Drugs*, 9: 625-644.
30. **Halliwell, B., R. Aeschbach, J. Loliger, O. I. Aruoma**, 1995. The characterization of antioxidants. *Food and Chemical Toxicology*, 33: 601-617.
31. **Hirasa, K. and M. Takemasa**, 1998. *Spice science and technology*. Marcel Decker, New York, p 220.
32. **Kang, D. K., S. I. Kim, C. H. Cho, X. H. Yim, H. S. Kim**, 2003. Use of Lycopene, an antioxidant carotenoid, in laying hens for egg yolk pigmentation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 16: 1799-1803.
33. **Karadas F., E. Grammenidis, P. F. Surai, T. Acamovic, N. H. C. Sparks**, 2006. Effects of carotenoids from Lucerne, marigold and tomato on egg yolk pigmentation and carotenoid composition. *British Poultry Science*, 47 (5): 561-566.
34. **Manafi, M.**, 2011. Aflatoxins in Layer and Breeder Hens. In *Aflatoxins – Biochemistry and Molecular Biology*, Edited by Ramon Gonzalez, Chapter 11: 203-220.
35. **Marriot, N. G., J. E. Garret, M. D. Sims, J. R. Abrul**, 2002. Composition of pigs fed a diet with docosahexaenoic acid. *J. Muscle Foods*, 13: 265-277.
36. **Munir, N., N. Sharif, Sh. Naz, F. Manzoor**, 2013. Algae: A potent antioxidant source. *Sky Journal of Microbiology Research*, 1 (3), 22-31.
37. **Nyandieka, H. S., J. Wakhis, M. M. Kilonzo**, 1990. Association of reduction of AF B₁- induced liver tumors by antioxidants with increased activity of microsomal enzymes. *Indian J. Med. Res.*, 92: 332-336.
38. **Petkov, G.**, 2011. Algae: Processes and applications. In: *Bioprocess Sciences and technology*, Editor: Min-Tze Liong, 141-162.
39. **Peiretti, G. P., Meiner, G.**, 2010. Effects of diets with increasing levels of golden flaxseed on carcass characteristics, meat quality and lipid traits of growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science*, 9 (4): 2008-2013.
40. **Rhodes, M., C.**, 1996. Physiologically – active compounds in plant foods: an overview. *Proceedings of the Nutrition Society* 55: 371-384.
41. **Rumsey, G. L.**, 1980. Antioxidants in compounded feeds. Lectures presented at the FAO/ UNDP training course in fish feed technology: Aquaculture development and coordination programme : College

of fisheries, University of Washington, Seattle, Washington, Chapter 10.

42. Safamehr, A., M. Mirahmadi, A. Nobakht, 2012. Effect of nettle (*Urtica dioica*) medicinal plant on growth performance, immune responses, and serum biochemical parameters of broiler chickens. *Int. Res. J. Appl. Basic Sci.*, 3 (4): 721-728.

43. Sikder, C. A., S. D. Chowdhury, M. H. Rashid, A. K. Sarker, S. C. Das, 1998. Use of dried carrot meal (DCM) in laying hen diet for egg yolk pigmentation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 11 (3): 238-244.

44. Skerget, M., P. Kotnik, M. Hadolin, A. Rizner, 2005. Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plants materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*, 89: 191-198.

45. Tassinari, M., A. L. Mordenti, S. Testi, A. Zotti, 2002. Esperienze sulla possibilita di arricchire con la dieta la carne di coniglio di LCPUFA n-3. *Prog. Nutr.* 4(2): 119-124.

46. Valchev, G., A. Ivanov, S. Grigorova, N. Zlateva, 2008. A study on the effect of *Tribulus terrestris* extract as a growth promoter for rabbits. *Journal of Animal science*, 45 (3): 96-101.

47. Wenk, C., 2002. Herbs and Botanicals as Feed-additives in monogastric Animals. In: *Proceedings of International Symposium on "Advances in Animal Nutrition"*, 22 September, 2002, New Delhi, India.

48. Yoshida, M., H. Hoshii, 1982. Nutritive value of new type of *Chlorella* for poultry Feed. *Jpn. Poult. Sci.*, 19: 56-58

SOURCES AND IMPORTANCE OF NATURAL ANTIOXIDANTS IN ANIMAL NUTRITION

S. Grigorova

Institute of Animal Science – Kostinbrod

SUMMARY

Antioxidants are a group of biologically active substances main their main property is the inactivation of free radicals (heavy metals, toxins ect.) in the body of humans and animals. They are associated with free radicals and stop their harmful effects on the body. Furthermore antioxidants inhibit the oxidative effect of oxygen on some feed ingredients and protect them for a while from demolition. The body of humans and animals produces some antioxidants (endogenous) and others (exogenous) receives from food and feed respectively. The endogenous antioxidants are preferably enzymes, coenzymes and sulfur-containing substances. They include the following enzymes: catalase, glutathione peroxidase and superoxide dismutase. Exogenous antioxidants are vitamins, flavonoids, carotenoids and sulfur components. These are natural and synthetic. The sources of exogenous natural antioxidants are algae, green feeds, pumpkins, carrots, some plant extracts (*Geranium sanguineum* L., *Tribulus terrestris* L). The objective of this overview is to present feeds and feed additives, which are sources of natural antioxidants and to summarize their importance in feeding of livestock and poultry.

Key words: *natural antioxidants, feeds, feed additives, livestock*