

Ефект на ароматизантите върху нивото на тиреоидните хормони в кръвната плазма при прасета за угояване

*Димитър Чотински, Мая Игнатова

Институт по животновъдни науки – Костинброд

*E-mail: chotinsky@mail.bg

Резюме

Проведен е опит по хранене, за да се оцени ефектът от добавката на ароматизанти в дажбите върху нивото на тироксина и трийодтиронина в кръвната плазма на прасета за угояване.

Четиридесет прасета бяха претеглени и разпределени случайно в две дажбени третирания: 1. основна дажба (контролна група) – прасетата бяха хранени с дажби без добавка на ароматизанти; 2. опитна група – в дажбите на прасетата бяха добавени 600 g/tonne ароматизанти както следва: Ванилено-маслен крем в стартерната дажба, Нектар в гроуерната смеска и Ябълка във финишерната смеска.

Количеството на тироксина в кръвната плазма не се изменя значително при добавката на 0,06% Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка в дажбите на прасетата.

Нивото на трийодтиронина в кръвната плазма намалява значително при добавката на 0,06% Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка в дажбите на прасетата.

Ключови думи: прасета, ароматизанти (Ванилено-маслен крем, Нектар, Ябълка), тироидни хормони (тироксин, трийодтиронин)

Effect of aroma supplementation in the diets on the level of thyroxine and triiodthyronine in the blood plasma of the fattened pigs

Dimiter Chotinsky, Maya Ignatova

Institute of Animal Science – Kostinbrod

*E-mail: chotinsky@mail.bg

Citation: Chotinsky, D., & Ignatova, M. (2019). Effect of aroma supplementatoin in the diets on the level of thyroxine and triiodthyronine il the blood plasma of the fattend pigs. *Zhivotnovadni Nauki*, 56(5), 34-40 (Bg).

Abstract

A feeding experiment was conducted to evaluate the effect of aroma supplementation in the diets on the level of thyroxine and triiodthyronine in the blood plasma of pigs.

Forty pigs were weithed and assigned randomly divided in two dietary treatments: 1. a basal diet (contol group). The pigs in control group were fed diet without additives; 2. In experimental group the diets were supplemented with 600 g/tonne aroma substances as follow: Vanillia-butter in starter diet, Nectar in grower diet and Apple in finisher diet.

The quantity of thyroxine in the blood plasma did not change significantly in the supplementatoin of 0.06% Vanillia-butter, Nectar and Apple in the diets of pigs.

The level of triiodthyronine in the blood plasma decreased significantly with the supplementation of 0.06% Vanillia-butер, Nectar and Apple in the diets of pigs.

Key words: pigs, aroma (Vanillia-butter, Nectar, Apple), thyroid hormones (thyroxine, triiodthyronine)

Увод

През последните години използването на растителните екстракти и масла при храненето на свинете и птиците представлява значителен интерес. Те заместват нутритивните антибиотици като растежни стимулатори, които бяха забранени в Европейския съюз през 2006 г.

Растителните екстракти и масла са нов клас фуражни добавки и познанията относно техния начин на действие и приложението им са в своето начало (Windisch et al., 2008). Те са сложни смеси от химическа гледна точка и са съставени от няколко компонента и затова трудно може да се обясни тяхната активност (Senatore, 1996; Russo et al., 1998). Те съдържат главно терпеноиди и множество нискомолекулни алифатни въглеводороди (феноли като thimol, carvacrol, eugenol, gaiacol) и ароматни алдехиди като cinnamaldehydes, cuminal и phelandral (Dorman and Deans, 2000).

Растителните екстракти и масла имат антимикробна активност и модулират чревната микрофлора (Dorman & Deans, 2000; Manzanilla et al., 2009; Landete, 2012).

Те са по-активни срещу грам положителните от грам отрицателните бактерии (Dorman and Deans, 2000; Burt, 2004; Brenes, A. and Roura, E. 2010). Последните са резистентни на растителните екстракти и масла. Фенолните компоненти са главно отговорни за антибактериалните свойства на растителните екстракти и масла (Cosentino et al., 1999).

Промяната в чревната микрофлора оказва влияние върху функцията на ендокринните жлези. Това е установено в сравнителни изследвания на конвенционалните и свободните от микроорганизми животни (Ohsawa et al., 1981). По-рано други автори намират при сравняване на свободните от микроорганизми плъхове с конвенционалните плъхове (Ukai and Mitsuma, 1978) ниско ниво на тироксин и високо ниво на трийодтиронин в кръвната плазма.

Освен антимикробна активност някои от вторичните метаболити на растителните

екстракти и масла като izoflavonoids, такива като daidzen, genistein и coumestrol проявяват хормоноподобна активност. Друга група вторични метаболити, които имат подобен ефект при животните, са phytosterols (Greathead, 2003).

При конвенционалните животни патогенните микроорганизми и антибиотиците са преките фактори, които променят чревната микрофлора. Индиректно чревната микрофлора може да се промени също при стресирането на животните (Suzuki et al., 1983; Melesse et al., 2011).

Напоследък се обръща внимание на използването на биологичните вещества (пробиотици и растителни екстракти и масла), които потискат развитието на патогенните микроорганизми (Helander et al., 1997; Chotinsky et al., 2003; Li et al., 2012; Zeng et al., 2015).

Има сравнително малко информация за ефекта на растителните екстракти и масла върху нивото на тиреоидните хормони в кръвта на животните.

Целта на настоящото изследване беше да се установи ефектът на растителните екстракти и масла върху нивото на тиреоидните хормони в кръвната плазма на прасета за угояване.

Материал и методи

Животни и диети

Опитът беше проведен с две групи по 20 прасета (по равен брой мъжки и женски) Дунавска бяла, изравнени по метода на аналозите, като средното живо тегло в началото на опита беше 12,0 kg. По време на опита животните бяха хранени и отглеждани индивидуално.

Опитният период беше разделен на три части – стартер (до 23 kg живо тегло), гроуер (до 50 kg живо тегло) и финишер.

През стартерния период смеската съдържаше 19,2% протеин и 3200 kcal/kg ОЕ, през гроуерния период – 16,8% и 3100 kcal/kg, и през финишерния период – 15,0% и 3050 kcal/kg, съответно.

Ароматизанти

Във фуража на прасетата от контролната група не беше добавян ароматизант, а във фуража на опитната група през стартерния период беше включен 0,06% ароматизант „Ванилено маслен крем”, през гроуерния период – 0,06% „Нектар”, а през финишерния период – 0,06% „Ябълка”, производство на фирмата IREKS Aroma, Zagreb, Croatia.

През целия опитен период прасетата се хранеха на воля и имаха постоянен достъп до вода чрез нипелни поилки.

Вземане на проби кръв и анализи

В края на опита бяха избрани по 5 мъжки прасета от всяка група и от тях бяха взети кръвни проби във хепаринизирани епруветки и след това кръвта беше центрофугирана при 4000 оборота за 10 min за изолиране на кръвната плазма. Кръвната плазма беше отделена и съхранена при -20 °C .

Количеството на тироксина (T_4) и трийодтиронина (T_3) определихме радиоимунологично (RIA) kits.

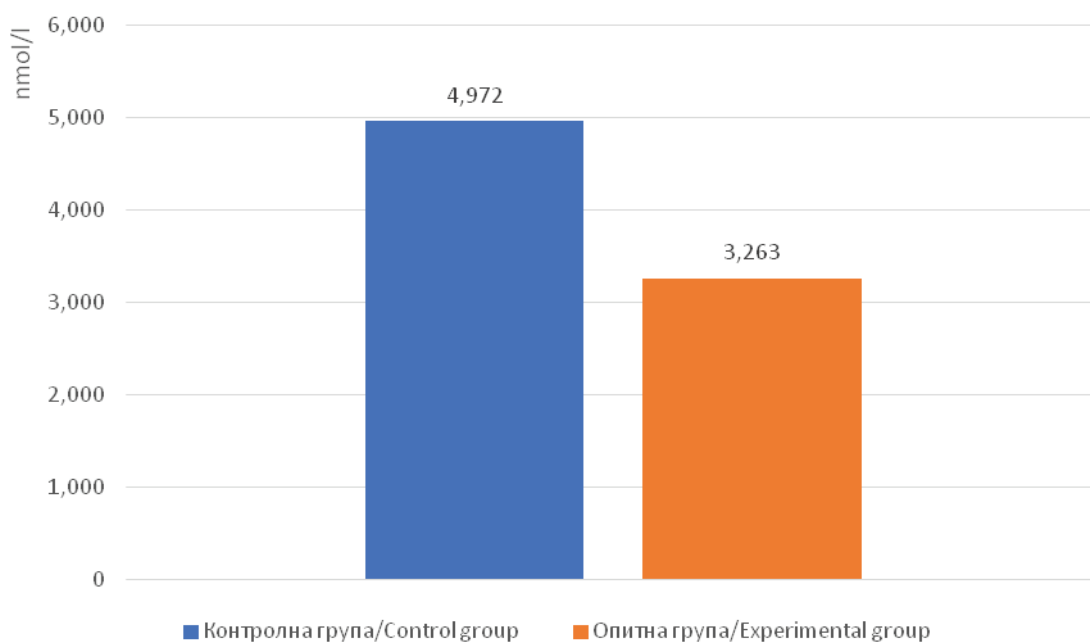
Резултати и обсъждане

Нивото на тироксина и трийодтиронина в кръвната плазма на прасетата, хранени с различни дажби през опитния период, е дадено във фиг. 1 и 2.

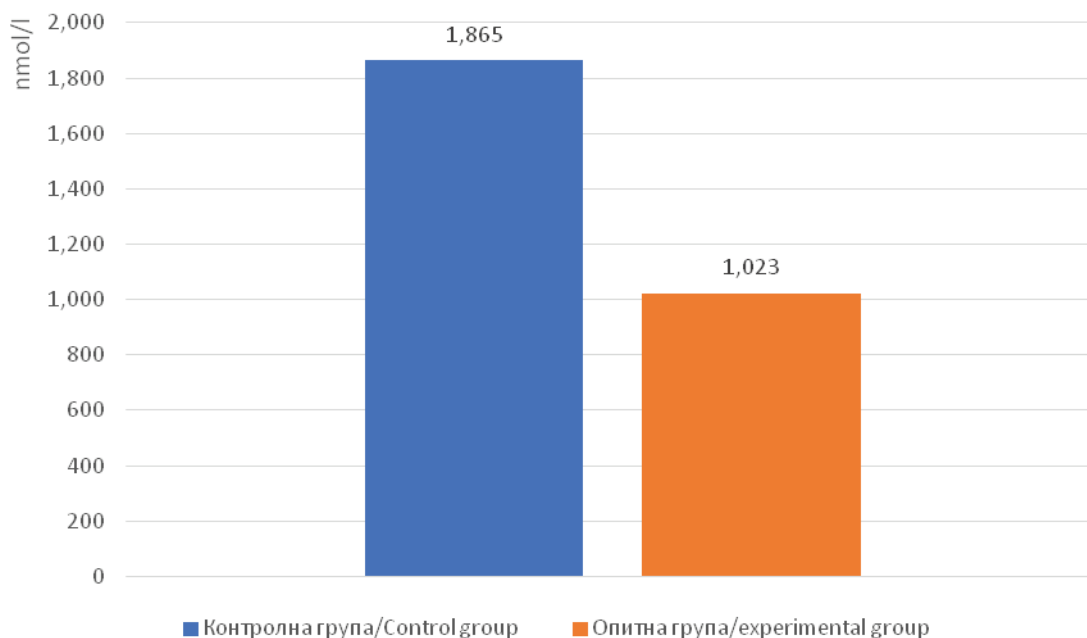
Получените резултати показват, че количеството на тироксина в кръвната плазма намалява незначително при добавката на 0,06% Ванилено-маслен крем през стартерния период, 0,06% Нектар през гроуерния период и 0,06% Ябълка през финишерния период.

Нивото на трийодтиронина в кръвната плазма обаче намалява значително при добавката на 0,06 % Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка през стартерния, гроуерния и финишерния период, съответно.

Проведеното изследване показва, че нивото на тироксина в кръвната плазма намалява незначително при добавката на Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка в дажбите. Нивото на трийодтиронина намалява по-силно и това намаление е значително при добавката на Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка



Фиг. 1. Ниво на тироксина в кръвната плазма на прасета
Fig. 1. The level of thyroxine in the blood plasma of pigs



Фиг. 2. Ниво на трийодтиронина в кръвната плазма на прасета
Fig. 2. The level of the triiodothyronine in the blood plasma of pigs

в дажбите на прасетата през отделните периоди.

С настоящето изследване за първи път се докладва за ефекта на ароматизантите (Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка) върху нивото на тиреоидните хормони в кръвната плазма. Засега данни за ефекта на растителните екстракти и масла върху функцията на щитовидната жлеза има за куркумина и genistein (джинджирил), които се отнасят към фенолите и изофлавоноидите. Куркуминът не е токсичен, използва се като подправка и е с широк спектър на действие (Chattopadhyay et al., 2004). Той е растителен полифенол и се отнася към флавоноидната група. Флавоноидите са способни да интерферират с тиреоидните хормони (Gaitan, 1996).

Rayput et al. (2013) отбелязват, че при добавката на 200 mg/kg куркумин при пилета бройлери се повишава нивото на тироксина, но концентрацията на трийодтиронина и TSH не се изменя значително. Monika et al. (2008) също така докладват стимулиращ ефект на куркумина върху биосинтетичната активност на щитовидната жлеза при плъхо-

ве, където концентрацията на тиреоидните хормони се увеличава след третиране с куркумин. Те намират увеличение на нивото на тироксина и трийодтиронина при 3-месечни плъхове, но нивото на трийодтиронина значително намалява при 18-месечните плъхове след третиране с куркумин. Авторите отбелязват също така, че активността на куркумина зависи от функционалното състояние на щитовидната жлеза, което се изменя с възрастта. Други автори намират леко стимулиращо влияние на куркумина, което не води до хипертиреозидизъм при 3-месечни мъжки плъхове (Papiez et al., 2005). Изследванията на Monika et al. (2008) показват, че способността на хипофизата да увеличава TSH-секрецията в отговор на намаленото ниво на хормоните е значително намалена при старите плъхове. Освен това морфологичните изменения, такива като намалението на % на малките фоликули и значително увеличение на съдържанието на големите фоликули в сравнение с младите плъхове (3-месечна възраст) и измененията в колоидната ендоцитоза показват намаление на биосинтетичната активност на

щитовидната жлеза при старите плъхове. Авторите отбелязват, че куркуминът упражнява слабо стимулиращо влияние на биосинтетичната активност на щитовидната жлеза при младите плъхове, понеже нивото на трийодтиронина и тироксина се увеличава след третиране с куркумин.

Въпреки значителното намаление на трийодтиронина в кръвната плазма, не е наблюдавана разлика в нивото на тироксина при старите, третирани с куркумин плъхове, в сравнение с нетретирани. Това показва, че куркуминът инхибира активността на *deiodinase*.

Флавоноидите интерферират с метаболизма на тиреоидните хормони. Те инхибират активността на 5' *deiodinase in vivo* (Scehroder van der Elst et al., 1991) и са силен инхибитор на активността на *deiodinase* в черния дроб *in vitro* (Koehrl, 2000). Този ензим е ключов в тиреоидния хормонален статус понеже превръща прохормон T_4 в биологично активния трийодтиронин (T_3).

Novicka-Stanszyk et al. (2013) не установяват промяна в концентрацията на общия и свободен тироксин и трийодтиронин при инжектиране с 5 mg/kg genistein при плъхове. При това третиране с genistein намалява нивото на инсулина и лептина в кръвта. Genistein принадлежи към групата на изофлавоноидите. Chang and Doerge (2000) не установяват също така различия в нивото на тиреоидните хормони (T_3 , T_4 и TSH) в серума, теглото на щитовидната жлеза и хистопатологията между третираната и нетретирана група плъхове с genistein.

При продължителното хранене на мъжки японски пьдпъдъци с фитостероли те показват по-добър адренален отговор към АСТН и нивото на кортикостерона е по-високо. Освен това нивото на кортикостерона е по-високо и 3 h след инжектирането с фитостероли (Quasimi et al., 2018). Установено е, че много условия и вещества са способни да интерферират с биосинтезата на тиреоидните хормони и метаболизма (Meier and Burger, 2000; Vods et al., 2009; Zoeller, 2010).

За йода се знае, че е важен елемент във физиологията на щитовидната жлеза и играе важна роля в нейната функция. Освен това той пряко влияе на тироидстимулиращия хормон (TSH).

Turner et al. (2003) са оценили ефекта на екстракт от морска трева (*Ascophillum nodosum*) върху растежа и нивото на тиреоидните хормони при прасета. Екстрактът от морската трева е с относително високо съдържание на йод. Прасетата са хранени с 0,2% екстракт от морска трева и след 14, 21 и 28 дни на третиране е взета кръв от *v jugularis* и е установено, че концентрацията на тироксина е увеличена с 14%, а на трийодтиронина с около 26% в кръвния серум.

По-горе отбелязахме, че растителните екстракти и масла имат антибактериален ефект (Dorman and Deans, 2000). Обаче повечето от тези изпитания за антиминобната активност на растителните екстракти и масла са изпълнени *in vitro* с ограничен брой опити, изпълнени с животни. Има изследвания, които показват, че растителните екстракти и масла не оказват влияние върху микробната популация и състава в храносмилателния тракт и фекалната екскреция при бройлерите и свинете. Cross et al., 2007; Muhl and Liebert, 2007.

Използваните от нас ароматизанти подобряват аромата и вкуса на фуража, но няма данни за антибактериален ефект. Вероятно наблюдаваното от нас намаление на нивото на тиреоидните хормони е свързано с интерферирането на ароматизантите с някои ензимни системи, включени в тиреоидния хормонален статус (Middleton et al., 2000).

Изводи

Количеството на тироксина в кръвната плазма намалява незначително при добавката на Ванилено-маслен крем, Нектар и Ябълка през стартерния, гроуерния и финишерния период в дажбите на прасетата за угояване.

Нивото на трийодтиронина намалява значително при добавката на Ванилено-маслен

крем, Нектар и Ябълка през отделните периоди в дажбите на прасетата.

Литература

- Boas, M., Main, K. M., & Feldt-Rasmussen, U.** (2009). Environmental chemicals and thyroid function: an update. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 16(5), 385-391.
- Brenes, A., & Roura, E.** (2010). Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal feed science and technology*, 158(1-2), 1-14.
- Burt, S.** (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International journal of food microbiology*, 94(3), 223-253.
- Chang, H. C., & Doerge, D. R.** (2000). Dietary genistein inactivates rat thyroid peroxidase in vivo without an apparent hypothyroid effect. *Toxicology and applied pharmacology*, 168(3), 244-252.
- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U., & Banerjee, R. K.** (2004). Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *CURRENT SCIENCE-BANGALORE*-, 87, 44-53.
- Chotinsky, D., Lyons, T. P., Korudjiski, N., & Krusteva, M.** (2003). Effect of lacto sacc, yea sacc and toyocerin on the performances and the colonization of E. coli in the small intestine and caeca of broiler chicken. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 9(5/6), 719-724.
- Cosentino, S., Tuberoso, C. I. G., Pisano, B., Satta, M. L., Mascia, V., Arzedi, E., & Palmas, F.** (1999). In-vitro antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian thymus essential oils. *Letters in applied microbiology*, 29(2), 130-135.
- Cross, D. E., McDevitt, R. M., Hillman, K., & Acamovic, T.** (2007). The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *British poultry science*, 48(4), 496-506.
- Dorman, H. J. D., & Deans, S. G.** (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of applied microbiology*, 88(2), 308-316.
- Gaitan, E.** (1996). Flavonoids and the thyroid. *Nutrition*, 12(2), 127-129.
- Greathead, H.** (2003). Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proceedings of the nutrition Society*, 62(2), 279-290.
- Helander, I., von Wright, A., & Mattila-Sandholm, T. M.** (1997). Potential of lactic acid bacteria and novel antimicrobials against Gram-negative bacteria. *Trends in Food Science & Technology*, 8(5), 146-150.
- Koehrle, J.** (2000). Flavonoids as a risk factor for goiter and hypothyroidism. In: Peter, F., Wiersinga, W., Hostalec, U. (Eds). *The thyroid environment*, Schattauer, Stuttgart, pp 41-63.
- Landete, J. M.** (2012). Updated knowledge about polyphenols: functions, bioavailability, metabolism, and health. *Critical reviews in food science and nutrition*, 52(10), 936-948.
- Li, P., Piao, X., Ru, Y., Han, X., Xue, L., & Zhang, H.** (2012). Effects of adding essential oil to the diet of weaned pigs on performance, nutrient utilization, immune response and intestinal health. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 25(11), 1617.
- Manzanilla, E. G., Pérez, J. F., Martín, M., Blandón, J. C., Baucells, F., Kamel, C., & Gasa, J.** (2009). Dietary protein modifies effect of plant extracts in the intestinal ecosystem of the pig at weaning. *Journal of animal science*, 87(6), 2029-2037.
- Meier, S. A., & Burger, A. C.** (2000). Thyroid hormone synthesis. In: Braverman, L. E. & Utiger, R. D. (Eds). *The Thyroid: A fundamental and clinical text*. *Lippincott Raven*, 7 85-91.
- Melesse, A., Maak, S., Schmidt, R., & Von Lengeler, G.** (2011). Effect of long-term heat stress on key enzyme activities and T3 levels in commercial layer hens. *Int. J. Livest. Prod*, 2(Suppl 7), 107-116.
- Middleton, E., Kandaswami, C., & Theoharides, T. C.** (2000). The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological reviews*, 52(4), 673-751.
- Monika, A., Papiez, M. K. & Gebarowska, A.** (2008). Age dependant different action of cucumin in thyroid of rat. *Folia histchemica et cytobiologica*. 46, 205-214.
- Muhl, A., & Liebert, F.** (2007). Growth and parameters of microflora in intestinal and faecal samples of piglets due to application of a phytogetic feed additive. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 91(9-10), 411-418.
- Nowicka-Stańczyk, E., Szkudelski, T., Szkudelska, K., & Nogowski, L.** (2012). The influence of genistein on insulin, leptin, thyroid hormones and metabolic parameters in mature rats. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 21(1). 168-176.
- Ohsawa, N. R., Torie, R., Ohkata, K., Murakami, T., & Saito, M.** (1981). Endocrine functions of germ free animals, with special reference to glucocorticoid function. In: Recent advances in germ free Research proceedings of VII th International Simposyum on Gnotobiologi, (Eds) Sasaki, S., Ozava, A. & Hoshimoto, K. *Tokai University Press. Tokyo*. pp 339-341.
- Papiez, M. K., Kaja, M., & Nowak, B.** (2005). Curcumin modifies thyroid functions in rat with induced Hypothyroidism. *Endocrinol Pol.* 4, 566-567.

Qasimi, M., Mohibbi, H., Nagaoka, K., & Watanabe, G. (2018). Effects of phytosterols as food additives on adrenal and reproductive endocrine function during sexual maturation in mail Japonise quail (*Coturniks japonica*). *J. Poul Science*, 55, 155-161.

Rajput, N., Muhammad, N., Yan Rui, Zhong, X., & Wang, T. (2013). Effect of dietary supplementation of curcumin on growth performance, itestinsl morfology and nutrient utitltsation of broiler chickens. *Journal poultry science*, 50, 44-52.

Russo, M., Galletti, G. C., Bocchini, P., & Carnacini, A. (1998). Essential Oil Chemical Composition of Wild Populations of Italian Oregano Spice (*Origanum v ulgare* ssp. h irtum (Link) Ietswaart): A Preliminary Evaluation of Their Use in Chemotaxonomy by Cluster Analysis. 1. Inflorescences. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(9), 3741-3746.

Schroder-van der Elst, J. P., Van der Heide, D., & Kohrle, J. (1991). In vivo effects of flavonoid EMD 21388 on thyroid hormone secretion and metabolism in rats. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 261(2), E227-E232.

Senatore, F. (1996). Influence of harvesting time on yield and composition of the essential oil of a thyme (*Thymus pulegioides* L.) growing wild in Campania (Southern Italy). *Journal of agricultural and food chemistry*, 44(5), 1327-1332.

Suzuki, K., Harasawa, R., Yoshitake, Y. & Mitsuo-ka, T. (1983). Effect of crowding and stress on intestinal flora, body weight gain and feed efficiency of grouing rats and chicks. *Jpn. J. Vetter. Science*, 45, 331-338.

Turner, J. L., Dritz, S. S., & Flinton, J. E. (2003). Feeding seaweed extract to nurcery pigs alters cicultating thyroid hormone. *J. Anim. Science. Suppl. 1* p. 205.

Ukai, M., & Mitsuma, T. (1978). Plasma triiodothyronine, thyroxine and thyrotrophin levels in germfree rats. *Experientia*, 34(8), 1095-1096.

Ukai, M., & Mitsuma, N. (1981). Effect of bile acids on the deiodination of thyroxine in germ free rats. In: *Recent Advances in Germ free Research, Proceeding of the VII th International Symposium on gnotobiology*, (EDS) Sasaki, A., Ozava, A., & Hashimoto, K. Tokay University Press, Tokyo, pp 255-259.

Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., & Kroismayr, A. (2008). Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of animal science*, 86(suppl_14), E140-E148.

Zeng, Z., Zhang, S., Wang, H., & Piao, X. (2015). Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. *Journal of animal science and biotechnology*, 6(1), 7-10.

Zoeller, T. R. (2010). Environmental chemicals targeting thyroid. *Hormones*, 9(1), 28-40.