

***Mentha spicata* и *Salvia officinalis* L. в комбинираните фуражи за птици**

Мария Тодорова

Селскостопанска Академия, София, Институт по животновъдни науки – Костинброд

Кореспонденция: mariq_todorova_1@abv.bg

Резюме

Фитоадитивите – билки (цели растения или части от тях) и техните екстракти и етерични масла са известни от хилядолетия с полезните си свойства. И до днес те се използват за лечение и превенция на заболявания, както и за удължаване срока на съхранение на хранителни продукти. Комплексът от полезните им свойства – антиоксидантни, антимикробни, противовъзпалителни, усилва интереса към изследването на възможностите за използването им в животновъдството с цел подобряване на здравето, благополучието и продуктивността на селскостопанските животни. Целта на настоящия обзорен материал е да се разгледат съставът, свойствата и възможните ползи от прилагането на широко разпространените, но слабо изследвани в нашата страна билки *Mentha spicata* и *Salvia officinalis* L, като добавки във фуражите за селскостопански птици.

Ключови думи: билки, селскостопански птици, *Mentha spicata*, *Salvia officinalis* L.

***Mentha spicata* и *Salvia officinalis* L. in compound feed for poultry**

Mariya Todorova

Agricultural Academy, Sofia, Institute of animal science – Kostinbrod

Corresponding author: mariq_todorova_1@abv.bg

Ctation: Todorova, M. (2022). *Mentha spicata* и *Salvia officinalis* L. in compound feed for poultry. *Zhivotnovadni Nauki*, 59(6), 63-72 (Bg).

Summary

Phytoadditives – herbs (whole plants or their parts) and their extracts and essential oils have been known for millennia for their beneficial properties. To this day, they are used for the treatment and prevention of diseases, as well as for extending the shelf life of food products. The complex of their useful properties - antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, increases the interest in researching the possibilities of their use in animal husbandry in order to improve the health, welfare and productivity of farm animals. The purpose of this review material is to examine the composition, properties and possible benefits of the application of widely distributed, but poorly researched in our country, herbs *Mentha spicata* and *Salvia officinalis* L., as additives in poultry feed.

Key words: herbs, poultry, *Mentha spicata*, *Salvia officinalis* L.

Постоянно нарастващата консумация на животински продукти в световен мащаб изправя животновъдството пред нови предизвикателства – повишаване на продуктивността на животните, опазване на тяхното здраве и благополучие. Получените продукти трябва да са безопасни за консуматора, а производството им да не вреди на околната среда. Синтетичните хормони, антибиотици, антихелминтни, противовирусни средства и синтетични оцветители, които се използват в животновъдната практика на много страни се натрупват в месото, яйцата и млякото. Счита се, че те са причина за редица странични ефекти при хората (канцерогенност, увреждане на вътрешните органи, резистентност към антибиотици, алергии и др.). Ето защо употребата на нутритивни антибиотици е забранена в страните от Европейския съюз с регламент (ЕО) № 1831/2003, влязъл в сила от 01.01.2006 г. За да се отговори на тези изисквания, необходимо е животните да приемат фуражи с добре балансиран химичен състав и богати на биологично активни вещества (БАВ) от природни източници, каквито са билките, подправките, техните екстракти и етерични масла (Frankič et al., 2009; Grigorova et al., 2017).

Традиционно най-добре познати и най-често използваните билки произхождат от Средиземноморието и от Близкия изток. Голяма част от тях влизат в състава на трите големи семейства растения *Asteraceae* (*Compositae*), *Lamiaceae* (*Labiatae*) и *Apiaceae* (*Umbelliferae*). Те съдържат химически вещества като полифеноли, хинини, флавоноли/флавоноиди, алкалоиди, полипептиди (Christaki et al., 2012; Asheg et al., 2014). Някои от тези вещества действат синергично, така че биоактивността им се засилва (Christaki et al., 2012). Биологичноактивните съединения имат антиоксидантна и антисептична активност (Tzanova et al., 2020; Galamatis et al., 2021). Те може да намаляват риска от рак или сърдечно-съдови заболявания и да намерят приложение при лечение или управление на широк набор от заболявания, като респираторни, стомашни или възпалител-

ни разстройства. Освен това голяма част от билките и подправките успешно се използват и за подобряване аромата и вкуса на храната и предпазването ѝ от разваляне (Miraj and Kiani, 2016; Kee et al., 2017; Christaki et al., 2012).

Много изследвания показват, че включването на билки, подправки, части от растенията или техни екстракти във фуражите оказва положителен ефект при животните, като подобрява техния растеж и имунитет (Asheg et al., 2014; Saracila et al., 2020; Saleh et al., 2021). Тези растителни добавки са евтини, достъпни и нямат остатъчни ефекти (Chaudhury et al., 2019). Билките притежават антибактериално (Tzanova et al., 2020; Mahendran et al., 2021), антивирусно (Nanekarani et al., 2012; Toghyani et al., 2012), антипаразитно (Quinche, 2019; Mahendran et al., 2021), антипротозойно (Christaki et al., 2012; Chaudhury et al., 2019), противогъбично (Mahendran et al., 2021), противовъзпалително и антиоксидантно въздействие (Chaudhury et al., 2019; Tzanova et al., 2020). Благодарение на тези си свойства те повлияват продуктивността на селскостопанските животни и може да оказват положителен ефект върху качеството на животинската продукция. Много растения са идентифицирани като отлични фуражни добавки за домашни птици: босилек (*Ocimum spp.*), розмарин (*Rosmarinus officinalis*), мащерка (*Thymus vulgaris*), майорана (*Origanum majorana*), градински чай (*Salvia officinalis*), риган (*Origanum vulgare*), черница (*Morus alba*), сладък пелин (*Artemisia annua*) и други (Frankič et al., 2009; Saracila et al., 2020; Jakubowska and Karamucki, 2021).

Фитогенните продукти съдържат флавоноиди. Семейството на флавоноидите включва повече от 6000 нискомолекулни фенолни съединения, производни на флаван. Основните подгрупи са флаволи, флавоноли, флавонони, флавононоли, флаван-3-оли, антоцианини, изофлаволи и халкони (Tzanova et al., 2020), които действат като антимикробни агенти. Те променят характеристиките на клетъчните мембрани, причинявайки загуба

на йони, което понижава вирулентността на микробите. Действат върху структурата на клетъчната стена, като денатурират и коагулират протеините (Chaudhury et al., 2019). Установено е, че съдържат ценни смеси, главно от терпеноиди, като линалол, гераниол, борнеол, ментол, туйанол, цитроннилол, α -терпинеол и различни алифатни въглеводороди с ниско молекулно тегло, като феноли (тимол, карвакрол, евгенол, гаякол) и ароматни алдехиди (цинамалдехид, куминал и феландрал). В зависимост от вида и концентрацията на етеричните им масла биологично активните вещества в билките проявяват цитотоксични ефекти върху живите клетки, въпреки че не са генотоксични. Тази цитотоксична активност е от голям интерес за приложение срещу някои човешки или животински патогени и паразити, както и за запазване на селскостопански и морски продукти от разваляне (Christaki et al., 2012; Mahendran et al., 2021). Известно е от векове, че ароматните растения, главно техните етерични масла или компоненти, може да действат срещу голямо разнообразие от организми, включително бактерии, вируси, гъбички, протозои, паразити и насекоми (Nanekarani et al., 2012; Chaudhury et al., 2019; Quinche, 2019). Освен това може да проявяват хиполипидемична, антиоксидантна (Mahendran et al., 2021), антиоксигенна активност, стимулират храносмилнето, може да допринесат за контрола на миризмата и амонияка (Christaki et al., 2012; Abu Isha et al., 2018).

Антиоксидантите участват в опазването на здравето на животните, подпомагат имунната им система и повишават продуктивността им (Ignatova and Todorova, 2011; Alagawany et al., 2015; Todorova et al., 2022). Счита се, че антиоксидантната активност на полифенолите се дължи на високите им редокс свойства и химическа структура, която може да бъде отговорна за неутрализиране на свободните радикали, хелатиране на преходни метали и възпрепятстване на синглет и триплет кислорода чрез делокализация или разлагане на пероксиди (Christaki et al., 2012; Miraj and Kiani, 2016). Горните свойства са свързани с

полезната за здравето функция на фенолните антиоксиданти тъй като те допринасят за забавянето на много заболявания, свързани с оксидативния стрес. Те влияят на липидния метаболизъм в животинските тъкани, като подобряват активността на антиоксидантните ензими (супероксид-дисмутаза и глутатион пероксидаза) и състава на полиненаситените мастни киселини в животинските тъкани (Christaki et al., 2012). Използването на билки или екстракти е бърз и лесен начин за разпределяне на естествените антиоксиданти в тялото на селскостопанските животни (Saleh et al., 2021). Освен това растителните феноли проявяват *in vitro* антиоксидантна активност, като възпрепятстват окислението на мазнините. Следователно може да предпазят ненаситените липиди във фуража срещу оксидативно увреждане, което частично да замести употребата на α -токоферил ацетат или консерванти (Christaki et al., 2012).

Както вече беше споменато, много от ценните билки са част от голямото семейство растения Lamiaceae. Известни представители на семейството са род *Mentha* /Мента/ включваща видовете *M. piperita* /Лютива мента/, *M. pulegium* /Приятна мента/, *M. spicata* /Джоджен/, *M. aquatica* /Водна мента/; род *Lamium* /Мъртва коприва/; род *Salvia* /Градински чай/; *Melissa officinalis* /Маточина/; род *Origanum vulgare* /Обикновен риган/; род *Satureja* /Чубрица/; род *Thymus* /Машерка/; *Clinopodium vulgare* /Котешка стъпка/; *Teucrium chamaedrys* /Червено подбиче/; *Sideritis scardica* /Пирински чай/; *Lavandula angustifolia* /Теснолистна лавандула/; *Rosmarinus officinalis* /Розмарин/; *Ocimum basilicum* /Босилек/ включващи голям брой видове (Stoyanov and Raycheva, 2022).

Широко разпространени и слабо проучени у нас като компоненти в комбинирани фуражи за птици са джодженът (*Mentha spicata*) и градинският чай (*Salvia officinalis* L.). Целта на настоящия обзорен материал бе да се опишат съставът и свойствата на *Mentha spicata* и *Salvia officinalis* L. и възможните ползи от добавянето им към комбинирани фуражи за птици.

Ботаническа характеристика и разпространение

Родът *Mentha* (*Lamiaceae Family*) включва 42 вида, стотици подвидове, 15 сорта и хибрида (Mahendran et al., 2021). Джодженът (*Mentha spicata*), принадлежащ към това семейство, е широко разпространено в нашата страна, като традиционна подправка за боб и агнешко, многогодишно тревисто растение. Известен е и с имената мятва, нане, гъзрум и др. Стеблата на джоджена са разклонени и достигат височина до 100 cm. Листата му са приседнали с удължена яйцевидна форма, цветовете са лилави и дребни, събрани в малки продълговати съцветия. Кореновата система е хоризонтално разположена и всяка година се размножава с нови разклонения. Расте на различни почвени типове и е широко разпространен по целия свят.

Родът *Salvia* (*Lamiaceae Family*) обхваща около 900 вида растения. Салвията (*Salvia officinalis* L.) наричана още градински чай, мискетова тревичка, меча пета и др., е многогодишно растение, вечнозелен полухраст с дървесни стъбла и сини до лилави цветове. Тя достига от 30 до 70 cm височина (Miraj and Kiani, 2016). Срещуположните и сбити листа са със сребрист блясък и излъчват малко горчицив, пикантен мирис. Градинският чай е често срещано ароматно растение, характерно за средиземноморието (Szabóová et al., 2008),

въпреки че е натурализирано на много места по света (Miraj and Kiani, 2016). Използва се като билков чай и подправка в готварството, както и в козметиката, парфюмерията и фармацевцията (Szabóová et al., 2008).

Химичен състав и свойства на *Mentha spicata* и *Salvia officinalis*

Листата на *M. spicata* са с високо съдържание на феноли, флавоноиди, лигнани и етерични масла. Фенолните киселини (розмаринова, кафеена, хлорогенова) са едни от най-важните биологичноактивни съединения в цялото растение. Надземните части на джоджена са богати и на флавоноидите апигенин, лутеолин и диосмин, както и на терпените ментон, пиперитон и евкалиптол (Mahendran et al., 2021). В таблица 1 е представен съставът на етерично масло от джоджен по Kee et al. (2017). Преобладаващи в този продукт са монотерпеновите въглеводороди карвон, лимонен и ментол (Snoussi et al., 2015). Химичният профил на етеричните масла от *M. spicata* значително се различава в зависимост от географския регион, от който произхожда, времето за прибиране на реколтата и разновидността на растението. Джодженът има подчертано противовъзпалително, антибактериално и хематопротективно действие. Растението притежава ларвицидна, антиандрогенна, хепатопротектив-

Таблица 1. Резултати от анализ на етерично масло от *Mentha spicata* (Kee et al., 2017)

Table 1. Result of *Mentha spicata* essential oil analysis (Kee et al., 2017)

Състав / Compound	%	Състав / Compound	%
β – мирцен / β – myrcene	0,25	Транс-карвеол / Trans-carveol	0,30
Лимонен / Limonene	11,50	Карвон / Carvone	78,76
Г-терпинен / G-terpinene	0,16	Дихидрокарвил ацетат / Dihydrocarvyl acetate	0,57
Ментон / Menthone	1,01	L-карвеол / L-carveol	0,32
Ментол / Menthol	1,00	β – бърбонен / β – bourbonene	1,23
Терпинен-4-ол / Terpinen-4-ol	0,99	Транс-кариофилен / Trans-caryophyllene	1,04
α-терпинол / α-terpinol	0,31	γ – амфорен / γ – amorphene	0,21
Дихидрокарвеол / Dihydrocarveol	0,22	α -амфорен / α-amorphene	0,16
Цис-дихидрокарвеол / Cis-dihydrocarveol	1,43	Други съставки / Other compounds	0,11
Дихидрокарвон / Dihydrocarvone	0,43	Общо / Total	100,00

на, антидиабетна, антибактериална и противогъбична активност (Mahendran et al., 2021). Намира широко приложение в козметиката и традиционната медицина. Използва се за лечение на стомашни болки, диария, кашлица, лечение на рани. Използва се като репелент срещу насекоми (Quinche, 2019). Установена е *in-vitro* антибактериална активност на есенциалните масла от джоджен срещу голям брой болестотворни причинители от родовете *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Salmonella*, *Bacillus*, *Enterococcus*, *Mycobacterium*, както и противогъбина срещу видове от родовете *Microsporum*, *Candida*, *Trichophyton*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Cryptococcus* (Mahendran et al., 2021).

Листата на *Salvia officinalis* са богати на етерични масла. Етеричното масло от градински чай съдържа основно монотерпените евкалиптол (85 g/kg); алфа-туйон (148 g/kg), бетатуйон (72 g/kg), камфор (149 g/kg) и борнеол (37 g/kg) (Saracila et al., 2020). В таблица 2 е представено съдържанието на фенолни съединения в *Salvia officinalis* (Saleh et al., 2021).

Различните видове екстракти от *Salvia officinalis* притежават антиоксидантна, противовъзпалителна, хипогликемична и ан-

тимутагенна биоактивност (Szaboova et al., 2008). Етаноловите тинктури и отвари от градински чай (*Salvia officinalis* L.) отдавна са известни с ефектите си при различни възпаления на устната кухина, храносмилателния и чревния тракт, при гастрит и тонзилит (Szaboova et al., 2008). Етеричните масла се считат за едни от най-важните антимикробни агенти в растението. Те са и с антиоксидантно и противовъзпалително действие. Анализът на състава на етеричните масла на видовете *Salvia* показват, че борнеолът и евкалиптолът притежават тези свойства. Маслата от градински чай инхибират растежа на *Bacillus cereus*, *B. megatherium* и *B. subtilis*. Наблюдаван е обаче по-слабият им ефект върху *E. coli* и *S. Aureus* (Szaboova et al., 2008).

Антиоксидантната активност на полифенолите от салвия, състоящи се от флавонови гликозиди и набор от производни на розмаринова киселина, са изследвани за способността им да извличат DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl-hydrate) и супероксидни анионни радикали. Установено е, че всички производни на розмариновата киселина показват потенциална антиоксидантна активност и способност за отстраняване на супероксидни радикали. Силната антиоксидантна активност на *Salvia officinalis* се дължи на фенолни дитерпени. Екстрактите от тази билка се използват като добавки за стабилизиране на мазнини и храни, съдържащи мазнини, срещу окисляване (Miraj and Kiani, 2016).

Гореописаните полезни свойства на *M. Spicata* и *S. officinalis* ни дават основание да предположим, че добавката им към фуражите на селскостопанските животни и птици би повлияла положително техния здравен статус и благополучието им, а оттам и тяхната продуктивност. Такъв ефект е силно търсен, особено в най-интензивния сектор на животновъдството – птицевъдството. Проведени са редица изследвания, целящи да определят възможностите за включване на джоджена и салвията като компоненти на комбинираните фуражи за селскостопански птици.

Таблица 2. Съдържание на фенолни съединения в *Salvia officinalis* (Saleh et al., 2021).

Table 2. Phenolic compounds' content in *Salvia officinalis* (Saleh et al., 2021).

Общо съдържание на феноли / Total phenolic content, (mg GAE/g DW) ¹	26,07
Синапова киселина / Sinapinic acid, µg/g DW	0,787
Р-кумарова киселина / P-coumaric acid, µg/g DW	0,711
Ферулова киселина / Ferulic acid, µg/g DW	9,236
Хесперидин / Hesperidin, µg/g DW	3,601
Изорамнетин / Isorhamnetin, µg/g DW	0,595
Катехин / Catechin, µg/g DW	0,537
Рутин / Rutin, µg/g DW	10,131
Кверцетин / Quercetin, µg/g DW	0,228

¹ mg GAE/ – Милиграм еквиваленти на галовата киселина / milligram equivalents of gallic acid

Включване на *M. spicata* и нейни продукти в комбинираните фуражи за птици

Широкото разпространение по света и доказаните от традиционната медицина полезни свойства подтикват редица изследователи да проучат влиянието на *M. Spicata*, като добавка към фуражите за селскостопанските птици. Билката е прилагана в различни дози и по различни методи, като получените резултати са противоречиви.

Abu Isha et al. (2018) докладват за положителен ефект от добавката на 0,5%, 1% и 2% джоджен към комбинирания фураж за бройлери. Авторите са установили най-добро оползотворяване на фуража при групата получавала 2% от билката. Като вероятна причина за този факт те посочват подобрената секреция на храносмилателни ензими, както и регулирането на чревната микрофлора. Наблюдавани са и промени в биохимичните показатели на кръвта, като и при трите опитни групи е повишен достоверно ($P < 0,05$) общият серумен протеин, а съдържанието на общ холестерол е понижено достоверно ($P < 0,05$). При групата, получавала 1% от добавката, е определено по-високо съдържание на общи липиди в кръвта ($P < 0,05$), докато при останалите групи няма достоверна разлика.

Amasaib et al. (2013), които изпитват влиянието на 0%, 1%, 1,5% и 2% джоджен включен във фуража за бройлери (Cobb), докладват за най-добра обща продуктивност на групата, получавала 1,5% от билката. Въпреки че достоверни разлики са установени по отношение на оползотворяването на фуража само през шестата седмица на опита, този показател е подобрен при всички опитни групи.

При опит с мъжки бройлери (Ross-308) не е установен статистически достоверен ефект от добавката на екстракт от *Mentha spicata* във водата за пиене в дози от 0,2%, 0,4% и 0,6% върху имунологичните параметри, титър на антителата срещу *Newcastle* и *Influenza (H2N9)* вируси, както и върху съотношението хетерофили към лимфоцити. Няма статистически доказани разлики между групите по отношение на теглото на лимфните органи,

както и върху изследваните кръвни параметри – триглицериди, общ холестерол, LDL- и HDL-холестерол, хемоглобин и хематокрит (Nanekarani et al., 2012).

Quinche et al. (2019) проследяват ефекта на отвара от *Mentha spicata* L., приготвена по метода на Chiriboga Chuchuca et al. (2016), добавяна във водата за пиене в различни концентрации върху продуктивността и органолептичните характеристики на бройлери Cobb 500. Основният ефект от третирването е върху коремната мазнина, която е с по-ниска дебелина при 30% и 40%, който може да бъде обяснен с високото съдържание на флавоноиди в джоджена, които имат редуциращо липидите действие. По отношение на вкуса на месото не са докладвани достоверни разлики между групите.

Ghazaghi et al. (2014) установяват, че толерантността към количеството сух джоджен, добавян във фуража на японски пьдпъдъци, се увеличава с възрастта, като до 3% добавка към фуража не се наблюдава неблагоприятен ефект върху тегловното развитие и консумацията. Включването на по-висок процент обаче се отразява негативно върху тези показатели. Изследването на кръвния серум показва достоверно понижение на общия и LDL-холестерола и триглицеридите. Добавката на джоджена не оказва влияние върху кланичните показатели, но подобрява оксидативната активност на месото. При високите нива на участие билката има благоприятно действие върху чревната микрофлора. Участието на 3% от билката повишава общия брой на *Lactobacillus bacteria* и редуцира броя на *E. coli* в чревния тракт.

Jafari et al. (2011) установяват, че екстрактът от *Mentha spicata* подобрява продуктивността, оползотворяването на фуража и теглото на яйцата, дебелината на черупката, теглото и индекса на жълтъка при кокошки носачки, като резултатите са най-добри при групата, получавала 250 ppm от екстракта. Авторите докладват и за достоверно понижение на съдържанието на холестерол и триглицериди в кръвния серум на кокошките. Противоположно на тези резултати Toriki et al. (2021)

съобщават за повишаване на конверсията на фуража и понижаване на носливостта и теглото на яйцата при участието на 250 mg/kg фураж етерично масло, без да се отразява на останалите продуктивни и биохимични параметри.

Установено е, че маслото от джоджен е добра алтернатива на антибиотиците *Virginiamycin*[®] и *avilamycin*, но действието му като растежен стимулатор е противоречиво и се нуждае от допълнителни проучвания (Abdel-Wahab et al., 2018).

Описаните полезни ефекти от добавката на джоджен дават основания изследванията да продължат, за да бъдат установени подходящите дози и методи на приложение при различните видове селскостопански птици.

Включване на *Salvia officinalis* и нейни продукти в комбинираните фуражи за птици

В редица проучвания са описани различните положителни ефекти от използването на салвията и нейните етерични масла като компоненти на фуражите за селскостопанските птици. При кокошки носачки включването на *Salvia officinalis* във фуража е повишило яйчната продуктивност (Hussein et al., 2021; Saleh et al., 2021). Според Saleh et al. (2021) участието на 1 kg/ton фураж подобрява цвета на жълтъка, съотношението на мастните киселини в жълтъка и здравината на черупката. При добавката на 0,5 kg/ton фураж същите автори установяват повишаване на броя на големите жълти фоликули в яйчника. И при двете дози останалите вътрешни органи не са повлияни от третирането. Участието на салвия достоверно понижава LDL-холестерола в кръвната плазма и повишава съдържанието на фоликулостимулиращия хормон (FSH), лутеинизиращия хормон (L.H.) и естрогените.

При експеримент с органично отглеждани носачки, получавали 0,5 и 1% суха салвия с фуража, Galamatis et al. (2021) наблюдават повишение в масата на яйцата и подобрение в конверсията на фуража. Теглото на яйцата, на жълтъка и на черупката са достоверно

повишени при групата, получавала 1% суха салвия. При тази група се наблюдава и повишение на рН на белтъка и жълтъка, докато при групата, получавала 0,5%, този показател е повишен само при жълтъка. Подобрена е и оксидативната стабилност на яйцата.

Според различни проучвания салвията може да бъде потенциален натурален растежен стимулатор за пилетата бройлери. Като благоприятни ефекти са установени повишение на живото тегло (Hernandez et al., 2004; Traesel et al., 2011), на темпа на растеж, на консумацията и оползотворяването на фуража, подобряването на кръвните параметри и кланичните характеристики и понижаване на смъртността (El-Garhy et al., 2018).

Asheg et al. (2014) докладват за достоверно подобрение на продуктивните показатели на пилетата бройлери при включване във фуража на суха салвия в доза от 1%. Понижен е също и броят на колиформните бактерии в цекума на пилетата.

При използването на воден екстракт от листа на салвия не са установени съществени различия по отношение на растежа, консумацията и конверсията на фуража, но в кръвния серум на бройлерите са понижени общият и LDL-холестерол, а HDL-холестерола е повишен. Имунният отговор е подобрен с нарастване на концентрацията на билката. Наблюдаван е значителен бактерициден ефект към *E. coli*, докато към представителите на род *Lactobacillus* ефектът е слаб (Saracila et al., 2020). Освен това при влагане на 4 или 8 g/kg фураж салвия на прах Toghiani et al. (2012) установяват, че при групата, получавала 4 g/kg фураж от билката е повишен титър на антителата срещу *Newcastle* и *Influenza* вируси, а при 8 g/kg е повишено теглото на фабрициевата торбичка. И при двете групи е понижена концентрацията на протеин и триглицериди в кръвния серум. В друго изследване участието на 0,2 или 0,5% салвия на прах има за резултат повишаване на живото тегло на бройлерите (Ross 308), понижаване на конверсията на фуража. Наблюдавано е повишаване на еозинофилите, моноцитите и хетерофилите, както и на титър на антитела-

та срещу болестта на Нюкасъл и вирусите на инфлуенцата по птиците след имунизация. Концентрацията на плазмения холестерол, триглицериди и липопротеини с ниска плътност (LDL) е намалена, а концентрацията на липопротеин с висока плътност (HDL) се повишава значително. Освен това, височината на илеалните въси е увеличена, а чревното здраве подобро (Farhadi et al., 2020).

Противоположно на тези изследвания, при изпитването на различни дози масло от салвия при японски пьдпъдъци не е установен ефект върху продуктивните показатели, консумацията и конверсията на фуража, както и при параметрите от кланичния анализ (Bulbul et al., 2015). За разлика от тях Jakubowska and Karamucki (2021) установяват понижаване на киселинността на месото и по-ярък цвят на бялото месо при употребата на 0,5% масло от салвия. Salman. (2018) установява, че есенциалните масла от риган, салвия и мента подобряват живото тегло и оползотворяването на фуража при пьдпъдъци. Добавката на маслата от тези билки понижава броя на *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и *Proteus* spp. в червата, подобрява чревната морфология и активността на храносмилателните ензими, като се повишава абсорбцията на хранителни вещества и растежа на пьдпъдъците.

Изводи

Доказаните положителни ефекти от включването на билката джоджен върху оползотворяването на фуража, продуктивността и кръвните показатели я правят подходяща фуражна добавка за птицевъдството.

Въз основа на доказателствата в достъпната литература салвията има потенциал да бъде определена като натурален растежен стимулатор. Благодарение на полезните си съставки тази билка подобрява живото тегло, темпа на растеж, консумацията и оползотворяването на фуража, кръвните параметри, кланичните характеристики, носливостта и качеството на яйцата и понижава смъртност-

та при различните видове и категории птици.

В заключение може да се каже, че джодженът (*Mentha spicata*) и градинският чай (*Salvia officinalis*) подобряват здравословния статус на селскостопанските птици и стимулират тяхната продуктивност. Необходими са обаче допълнителни изследвания, за да бъдат установени препоръчителните нива на участието им като компоненти в комбинираните фуражи за различните видове и категории птици.

Литература

- Abdelwahab, A. A., Abdel-Kader, I. & Ahmad, E. A.** (2018). Evaluation of dried peppermint leaves as natural growth promoters alternative to antibiotics on Japanese quail. *Egyptian Poultry Science Journal*, 38(4), 943-958.
- Abu Isha, A. A., Abd El-Hamid, A. E., Ziena, H. M., & Ahmed, H. A.** (2018). Effect of spearmint (*mentha spicata*) on productive and physiological parameters of broiler chicks. *Egyptian Poultry Science Journal*, 38(3), 815-829.
- Alagawany, M. M., Farag, M. R., Kuldeep, D., El-Hack, M. E. A., Ruchi, T., & Alam, G. M.** (2015). Mechanisms and beneficial applications of resveratrol as feed additive in animal and poultry nutrition: a review. *International Journal of Pharmacology*, 11(3), 213-221.
- Amasaib, E. O., Elrahman, B. H. A., Abdelhameed, A. A., Elmnan, B. A., & Mahala, A. G.** (2013). Effect of dietary levels of spearmint (*Mentha spicata*) on broiler chick's performance. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 3(4), 193-196.
- Asheg, A. A., El-Nyhom, S. M., Naser, K. B., & Kanoun, A. H.** (2014). Effect of *Arbutus pavarri*, *Salvia officinalis* and *Zizyphus vulgaris* on growth performance and intestinal bacterial count of broiler chickens. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 2(2), 151-155.
- Bulbul, T., Ozdemir, V., & Bulbul, A.** (2015). Use of sage (*Salvia triloba* L.) and laurel (*Laurus nobilis* L.) oils in quail diets. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 31(2), 95-101.
- Chaudhury, N., Sathapathy, S., Dahariya, N., & Joshi, S.** (2019). Herbs and Spices: A sustainable alternative to antibiotics in poultry. <https://thepoultrypunch.com/2019/10/herbs-and-spices-a-sustainable-alternative-to-antibiotics-in-poultry/>
- Chiriboga Chuchuca, C., Sánchez Quinche, Á. R., Vargas González, O. N., Hurtado Flores, L. S.,**

- & **Quevedo Guerrero, J. N.** (2016). Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos "Acriollados" (*Gallus gallus domesticus*) mejorados. *Acta Agronómica*, 65(3), 298-303. Retrieved April 15, 2018, from: DOI: <https://doi.org/10.15446/acag.v65n3.46222>
- Christaki, E., Bonos, E., Giannenas, I., & Florou-Paneri, P.** (2012). Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*, 2(3), 228-243. doi:10.3390/agriculture2030228
- El-Garhy, O. H.** (2018). Effect of Dietary Sage Plant Leaves Powder and Ascorbic Acid Supplementation on the Performance of Broiler Chickens under Iraq Conditions. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor*, 56(4th ICBA), 37-46.
- Farhadi, M., Hedayati, M., Manafi, M., & Khalaji, S.** (2020). Influence of Using Sage Powder (*Salvia officinalis*) on Performance, Blood Cells, Immunity Titers, Biochemical Parameters and Small Intestine Morphology in Broiler Chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 10(3), 509-516.
- Frankič, T., Voljč, M., Salobir, J., & Rezar, V.** (2009). Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition. *Acta Agric Slov*, 94(2), 95-102.
- Galamatis, D., Papadopoulos, G. A., Lazari, D., Fletouris, D., Petridou, E., Arsenos, G. I., & Fortomaris, P.** (2021). Effects of dietary supplementation of *salvia officinalis* L. in organic laying hens on egg quality, yolk oxidative stability and eggshell microbiological counts. *Animals*, 11(9), 2502.
- Ghazaghi, M., Mehri, M., & Bagherzadeh-Kasmani, F.** (2014). Effects of dietary *Mentha spicata* on performance, blood metabolites, meat quality and microbial ecosystem of small intestine in growing Japanese quail. *Animal Feed Science and Technology*, 194, 89-98.
- Grigorova, S., Abadjieva, D., & Gjorgovska, N.** (2017). Artichoke (*Cynara Scolymus* L.) in compound feed for poultry. In "Proceedings of Scientific Conference with International Participation "Animal Science- Challenges and Innovations", IAS, Sofia, Bulgaria, 1-3 November 2017, pp. 32-33 (Bg).
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orenge, J., & Megias, M. D.** (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry science*, 83(2), 169-174.
- Ignatova, M., & Todorova, M.** (2011). Effect of supplementation of *Tribulus terrestris* L. - extract in standard diet for weaned pigs on growth performance and blood cholesterol level. In: *Материалы XIV международной научно-практической конференции „Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии”*, часть 2:3-5.
- Jafari, B., Kameran, M., & Rezazadehrehyani, Z.** (2011). Influence of different level of spearmint (*Menthaspicata*) extract on different parameters of laying hens. *Annals of Biological Research*, 2(6), 517-521.
- Jakubowska, M., & Karamucki, T.** (2021). The effect of feed supplementation with *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris*, and *Rosmarinus officinalis* on the quality of quail meat. *Animal Science Papers & Reports*, 39(4) 393-405.
- Kee, L. A., Shori, A. B., & Baba, A. S.** (2017). Bioactivity and health effects of *Mentha spicata*. *Integrative Food, Nutrition and Metabolism*, 5(1), 1-2.
- Mahendran, G., Verma, S. K., & Rahman, L. U.** (2021). The traditional uses, phytochemistry and pharmacology of spearmint (*Mentha spicata* L.): A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 278, 114266.
- Miraj, S., & Kiani, S.** (2016). A review study of therapeutic effects of *Salvia officinalis* L. *Der Pharmacia Lettre*, 8(6). 299-303.
- Nanekarani, S., Goodarzi, M., & Heidari, M.** (2012). The effect of different levels of spearmint (*Mentha Spicata*) extract on immune system and blood parameters of broiler chickens. *Apchee Procedia*, 4, 135-139.
- Quinche, A. R. S., Saldarriaga, J. C. S., Guerrero, J. N. Q., Romero, J. R. P., & Baena, I. P.** (2019). Effect of *Mentha spicata* L. infusión on the productive performance and organoleptic characteristics of Cobb 500 broilers. *Acta Agronómica*, 68(4), 312-318.
- Saleh, A. A., Hamed, S., Hassan, A. M., Amber, K., Awad, W., Alzawqari, M. H., & Shukry, M.** (2021). Productive performance, ovarian follicular development, lipid peroxidation, antioxidative status, and egg quality in laying hens fed diets supplemented with *Salvia officinalis* and *Origanum majorana* powder levels. *Animals*, 11(12), 3513.
- Salman, G. Y.** (2018). *The effect of sage (Salvia officinalis), oregano (Origanum vulgare), and peppermint (Mentha piperita) essential oils on growth performance and intestinal microbial population of quail* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Saracila, M., Olteanu, M., & Panaite, T. D.** (2020). Implications of using some phytoadditives in broiler nutrition-a review. *Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science*, 63(2).
- Selim, S., Hussein, E., Abdel-Megeid, N. S., Melebar, S. J., Al-Harbi, M. S., & Saleh, A. A.** (2021). Growth Performance, Antioxidant Activity, Immune Status, Meat Quality, Liver Fat Content, and Liver Histomorphology of Broiler Chickens Fed Rice Bran Oil. *Animals*, 11(12), 3410.
- Snoussi, M., Noumi, E., Trabelsi, N., Flamini, G., Papetti, A., & De Feo, V.** (2015). *Mentha spicata* essential

oil: chemical composition, antioxidant and antibacterial activities against planktonic and biofilm cultures of *Vibrio* spp. strains. *Molecules*, 20(8), 14402-14424.

Stoyanov, K., & Raycheva, T. (2011-2022). Systematics of plants. A course for self-training of students from the OKS Bachelor.online version updated on 15.07.2022 by K. Stoyanov. www.botanica.gallery

Szabóová, R., Lauková, A., Chrastinová, E., Simonová, M., Strompfová, V., Haviarová, M., Plachá, I., Faix, Š., Vasilková, Z., Chrenková, M., & Rafay, J. (2008). Experimental application of sage in rabbit husbandry. *Acta Veterinaria Brno*, 77(4), 581-588.

Todorova, M., Ignatova, M., & Velikov, K. (2022). Influence of thyme (*Thymus vulgaris* L.) supplementation in feed on fattening rabbit's performance. In: *Book of Abstracts – International scientific conference: "Tradition and modernity in veterinary medicine"*, 08-10.04.2022 Bulgaria, pp 11-12

Toghyani, M., Akhavan, M. I., & Aghdam, S. H. (2012). Effect of sage powder (*Salvia officinalis* L.) on serum biochemistry and immunity of broiler chicks. *Reviews of clinical pharmacology and drug therapy*, 10(2).

Torki, M., Mohebbifar, A., & Mohammadi, H. (2021). Effects of supplementing hen diet with *Lavandula angustifolia* and/or *Mentha spicata* essential oils on production performance, egg quality and blood variables of laying hens. *Veterinary Medicine and Science*, 7(1), 184-193.

Traesel, C. K., Wolkmer, P., Schmidt, C., Silva, C. B., Paim, F. C., Rosa, A. P., ... & Lopes, S. T. (2011). Serum biochemical profile and performance of broiler chickens fed diets containing essential oils and pepper. *Comparative Clinical Pathology*, 20(5), 453-460.

Tzanova, M., Atanasov, V., Yaneva, Z., Ivanova, D., & Dinev, T. (2020). Selectivity of current extraction techniques for flavonoids from plant materials. *Processes*, 8(10), 1222. <https://doi.org/10.3390/pr8101222>