

مروری بر اثر عصاره مالت جو بر عملکرد رشد، پاسخ ایمنی و جمعیت میکروبی روده طیور

فاطمه ختوان هفشجانی^۱ محمد رستمی^۲

۱- واحد تحقیق و توسعه شرکت شهذراگرس جهان بین

۲- واحد تحقیق و توسعه شرکت شهذراگرس جهان بین

چکیده

استفاده پیشگیرانه از آنتی بیوتیک‌ها در تغذیه طیور به منظور بهبود رشد مستند است. از طرفی با شناسایی مقاومت آنتی بیوتیکی و ایجاد نقص درمانی در جمعیت انسانی محققان به دنبال جایگزین کردن محرک های رشد بدون عوارض جانبی هستند. استفاده از ترکیبات فیتوژنیک و فیتوبیوتیک مانند برخی ترکیبات گیاهی و مشتقات آنها در خوراک طیور گوشتی و تخم‌گذار تاثیر مثبتی بر افزایش وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، سلامتی پرند و همچنین بهبود عملکرد دستگاه گوارش، تنظیم سیستم ایمنی و خواص آنتی‌اکسیدانی دارند. یکی از افزودنیهای گیاهی که اخیراً جهت استفاده در خوراک دام و طیور معرفی شده، عصاره مالت جو است. عصاره مالت جو از دانه جو جوانه زده طی فرآیند مالتینگ تولید می‌شود. طی روند مالتینگ ساختار دانه جو اصلاح می‌شود و ترکیبات مغذی دانه افزایش می‌یابد. عصاره مالت دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدان، ویتامین‌های گروه B، آهن، سلنیوم، روی، پتاسیم، منگنز، منیزیم، قندهای الیگوساکاریدی شامل مالتوز و مالتوتریوز است. در زمینه تاثیر عصاره مالت جو بر طیور تحقیقات زیادی انجام شده است. لذا هدف از این مطالعه مروری، جمع آوری تحقیقات و پژوهش‌هایی است که در سال‌های اخیر، در رابطه با تاثیر عصاره مالت جو بر روی طیور است. طبق مطالعات انجام شده استفاده عصاره مالت جو در جیره طیور باعث بهبود سیستم ایمنی و حفاظت از پرزهای روده می‌شوند. در نتیجه، جذب مواد مغذی بهبود می‌یابد از طرف دیگر کربوهیدرات‌ها و ترکیبات الیگوساکاریدی عصاره مالت سبب رشد باکتری‌های مفید دستگاه گوارش شده و از رشد باکتری‌های مضر جلوگیری می‌کند.

واژگان کلیدی: عصاره مالت جو، محرک رشد گیاهی، جایگزین آنتی‌بیوتیک

نشانی نویسنده مسئول: شهرکرد_ هفشجان_ شهرک صنعتی هفشجان_ شرکت شهد زاگرس جهان بین کد پستی ۸۸۴۱۸۸۴۱۴۴

همراه: ۰۹۱۳۹۷۷۷۸۲۳

تلفن ثابت: ۰۳۸۳۲۵۸۰۴۵۵

پست الکترونیک: fatemakhetvan@gmail.com

A review of the effect of barley malt extract on growth performance, immune response and intestinal microbial population of poultry

Fateme Khatovan Hefeshjani¹ Mohammad Rostami²

1- The Research and Development Unit of Shahdzagros Jahanbin Company

2- The Research and Development Unit of Shahdzagros Jahanbin Company

Abstract

The preventive use of antibiotics in poultry nutrition to improve growth is documented. On the other hand, by identifying antibiotic resistance and creating therapeutic deficiencies in Human population, researchers are looking to replace growth stimulants without side effects. The use of phytogetic and phytobiotic compounds such as some plant compounds and their derivatives in broiler and laying poultry feed have a positive effect on weight gain, feed consumption, feed conversion ratio, bird health, as well as improving digestive system function, immune system regulation, and antioxidant properties. One of the plant additives that has recently been introduced for use in animal and poultry feed is barley malt extract. Barley malt extract is produced from sprouted barley grains during the malting process. During the malting process, the structure of the barley grain is modified and the nutritional composition of the grain increases much research has been done on the effect of barley malt extract on poultry. Much research has been done on the effect of barley malt extract on poultry. According to the studies, the use of barley malt extract in the poultry diet improves the immune system and protects the intestinal villi. As a result, the absorption of nutrients is improved. On the other hand, carbohydrates and oligosaccharide compounds of malt extract cause the growth of beneficial bacteria in the digestive tract and prevent the growth of harmful bacteria.

مقدمه

استفاده پیشگیرانه از آنتی بیوتیک‌ها در تغذیه طیور به منظور بهبود رشد، مصرف غذا و کاهش مرگ و میر در اثر بیماری‌های کلینیکی به خوبی مستند شده است. پدیده مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۶۰ شناسایی شد. به دنبال آن، رابطه‌ی بین تجویز آنتی‌بیوتیک‌ها به دام و طیور و نقص درمانی داروهای آنتی‌بیوتیکی در جمعیت‌های انسان مشخص گردید. امروزه محققین با در نظر گرفتن این مهم به دنبال جایگزین کردن محرک‌های رشد بدون عوارض مانند پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها، فیتوبیوتیک‌ها و آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی هستند (۱۰). بررسی‌های متعدد نشان داده‌اند که استفاده از ترکیبات فیتوژنیک و فیتوبیوتیک‌گیاهی و مشتقات آنها در خوراک طیور گوشتی، تاثیر مثبتی بر افزایش وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، سلامتی حیوان و همچنین بهبود عملکرد دستگاه گوارش، تنظیم سیستم ایمنی و خواص آنتی‌اکسیدانی دارند (۲۴ و ۶). خواص مثبت ترکیبات گیاهی به طیف وسیعی از مواد فعال شیمیایی موجود در آنها مربوط است. عمده ترکیباتی که تاکنون مورد بررسی قرار گرفته‌اند شامل: روغن‌های ضروری، کارتنوئیدها، ساپونین، استروئیدهای گیاهی، ترکیبات فنلی، سولفیدها، لکتین‌ها پلی‌یپتیدها، پلی‌ساکاریدهای غیرنشسته‌ای می‌باشد.

مکانیسم عمل ترکیبات گیاهی در بهبود عملکرد پرندگان دقیقاً مشخص نشده است. اما چندین نظریه، چگونگی بهبود عملکرد پرنده را توصیف می‌کنند. ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در عصاره‌های گیاهی باعث حفاظت از پرزهای روده می‌شوند. در نتیجه اثر آنتی‌اکسیدانی در سلول‌های پرز روده، جذب مواد مغذی بهبود می‌یابد (۱۱). یکی از افزودنیهای گیاهی که اخیراً جهت استفاده در خوراک دام و طیور معرفی شده، عصاره مالت جو است. این محصول از دانه‌های جو، طی فرآیندی به نام مالتینگ تولید می‌شود. فرآیند مالتینگ شامل مجموعه تغییراتی در دانه جو و مالت است که منجر به اصلاح ساختاری و سنتز ترکیبات جدید

می‌شود و ارزش غذایی و پایداری دانه‌ها بهبود می‌یابد(۵). عصاره مالت به عنوان یک منبع طبیعی از آنتی‌اکسیدان‌ها، ترکیبات پری بیوتیک، ویتامین‌های گروه B مواد معدنی مثل آهن، سلنیوم، روی، کلسیم، منیزیم و فسفر شناخته می‌شود(۱۵). عصاره مالت به دو فرم پودر و مایع موجود می‌باشد که فرم مایع آن به صورت شربت غلیظ است که در صنایع نوشیدنی، مخمرسازی، پخت نان، شیرینی، یا به عنوان یک طعم دهنده مواد خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد با توجه به اینکه این محصول اخیراً به عنوان افزودنی جهت خوراک دام و طیور معرفی شده است. تحقیقات محدودی بر روی این محصول صورت گرفته است. این مقاله مروری بر اثر عصاره مالت بر عملکرد رشد، پاسخ ایمنی و جمعیت میکروبی روده طیور است.

ارزش تغذیه‌ای عصاره مالت جو

غلات و مشتقات حاصل از آن دارای مواد مغذی بسیار غنی شامل پروتئین و ترکیبات زیست فعال می‌باشند(۷). برای تولید مالت، جو یک غله انتخابی با توجه به فعالیت آنزیمی، قابلیت فرآوری، محتوای مواد مغذی و مشخصات حسی است(۳). بطور کلی به جو جوانه زده و برشته شده، مالت گفته می‌شود. به عبارت دیگر برای تهیه مالت جو، آن را سبز کرده و سپس با حرارت غیر مستقیم رطوبت آن گرفته شده و پس از جدا کردن جوانه و ریشه ذخیره می‌شود. برای گرفتن عصاره مالت، مالت را آسیاب کرده و با مخلوط مقدار معینی آب در درجه حرارت مختلف پخته می‌شود تا شربت شیرین مالت بدست آید. شربت حاصله، بعد از جدا کردن تفاله جو و صاف کردن تحت خلا به جوش می‌آید تا غلیظ شود همچنین برای بعضی مصارف، عصاره مالت به شکل پودر در آورده می‌شود. این ماده بسیار مغذی بوده و برای مصارف گوناگون به کار می‌رود(۴). عصاره مالت حاوی ویتامین های B1، B3، B6، B12، آهن، روی، کلسیم، منیزیم، فسفر و اسید آمینه است(۱۰). عصاره مالت همچنین به واسطه داشتن ترکیبات الیگو ساکاریدی و ملانوئیدین دارای خاصیت پری بیوتیکی بوده و باعث افزایش باکتری های مفید دستگاه گوارش می‌شود(۲۱). Sandres و همکاران اظهار داشتند که افزودن تک قندی‌ها و دو قندی‌ها به محیط پایه فرآورده‌های تخمیری پروبیوتیک سبب افزایش رشد برخی از پروبیوتیک‌ها می‌شود. افزایش قابلیت زیستی پروبیوتیک‌ها به احیا بودن قندها وابسته است. از این رو عصاره مالت به دلیل تجزیه نشاسته طی مالت سازی از مالتوز بالا برخوردار است و رشد پروبیوتیک‌ها را به خوبی تجدید می‌کند(۱۸). از دیگر ترکیبات موثر عصاره مالت آنتی‌اکسیدان‌ها هستند. آنتی‌اکسیدان عصاره مالت عمدتاً شامل پلی فنول‌هایی از جمله کاتچین و اسید فولیک است که فعالیت آنتی اکسیدانی قوی از خود نشان می‌دهد و توان مهار رادیکال‌های هیدروکسیل و سوپراکسید را دارد(۱۳).

تاثیر عصاره مالت بر طیور

عصاره مالت جو به علت داشتن ترکیبات مغذی می‌تواند به عنوان یک محرک رشد و بهبود سیستم ایمنی طیور استفاده شود. مطالعات متفاوتی در این زمینه انجام شده که در اینجا به چند مورد آن اشاره می‌شود.

صدقی و همکاران در سال ۱۴۰۰ اثر عصاره مالت جو بر عملکرد، پاسخ ایمنی و تغییرات هیستولوژیک ژژنوم مرغ های تخم‌گذار را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که درصد تولید، وزن توده تخم‌مرغ، ضریب تبدیل غذایی و مصرف خوراک تحت تاثیر تیمار آزمایشی قرار نگرفت. ضخامت، استحکام پوسته و صفات داخلی تخم مرغ (واحدها و ارتفاع زرده) در تیمارهای دریافت کننده عصاره مالت نسبت به تیمار شاهد بهبود یافت. همچنین تولید آنتی‌بادی کل و IgG علیه SRBC در تیمارهای دریافت کننده عصاره مالت افزایش یافت و تولید آنتی‌بادی علیه ویروس نیوکاسل و آنفلوانزا تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. مطالعه هیستولوژیک ژژنوم نشان داد افزودن عصاره مالت در جیره سبب افزایش طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت می‌شود. به طور کلی در این مطالعه نشان داده شد افزودن ۰/۲ درصد عصاره به جیره می‌تواند سبب تداوم بهتر درصد تولید بعد از پیک و بهبود شاخص کیفی تخم

مرغ، افزایش تیتراز آنتی بادی علیه SRBC و افزایش طول پرز و نسبت طول پرز به عمق کریپت در روده کوچک مرغ‌های تخمگذار شود (۱۹). در مطالعه kebede و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان دادند استفاده از مالت جو به جای ذرت در جیره مرغ تخم گذار سبب افزایش مصرف خوراک، افزایش رنگ زرده و وزن تخم مرغ و ضخامت پوسته می‌شود (۹). در سال ۱۴۰۲ کاظمی و همکاران در مطالعه تاثیر مصرف عصاره مالت جو بر عملکرد رشد و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی نشان دادند مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی تحت تاثیر تیمارهای دریافت کننده عصاره مالت قرار نگرفتند. ولی تیمار حاوی ۰/۲ درصد عصاره مالت باعث افزایش IgG و Anti-SRBC کل شد (۸). طلازاده و همکاران در سال ۲۰۲۲ نشان دادند عصاره مالت در غلظت ۰/۵ درصد، در تمام دوره های پس از واکسیناسیون، پاسخ آنتی‌بادی سیستمیک به واکسن نیوکاسکل را در جوجه های گوشتی افزایش داد، اما این عصاره تأثیر معنی داری بر پاسخ آنتی‌بادی علیه واکسن آنفلوآنزا نداشت (۲۲). دره بیدی و همکاران در سال ۱۳۹۶ با مطالعه اثر عصاره مالت بر عملکرد رشد، گوارش پذیری مواد مغذی و جمعیت میکروبی روده کور جوجه های گوشتی نشان دادند افزودن ۰/۳ درصد عصاره مالت به جیره جوجه های گوشتی بدون تاثیر بر مصرف خوراک، بیشترین افزایش وزن روزانه و کمترین ضریب تبدیل خوراک را داشتند همچنین افزودن ۰/۳ درصد عصاره مالت سبب بهبود گوارش پذیری ماده خشک، پروتئین، چربی و کاهش جمعیت باکتری اشرشیاکلا می‌شود (۱۶). تیموری پارچین و همکاران در سال ۱۳۹۹ در مطالعه اثر سطوح مختلف عصاره مالت و سرکه مالت بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نشان دادند افزودن ۰/۸ درصد عصاره مالت و ۰/۳ درصد سرکه مالت در دوره آغازین موجب افزایش وزن جوجه ها شد ولی در طی دوره رشد، پایانی و کل دوره هیچ یک از صفات مربوط به عملکرد رشد جوجه ها تحت تاثیر معنی دار تیمار های آزمایشی قرار نگرفت (۲۳). رضوی و همکاران در سال ۱۴۰۱ نشان دادند استفاده از ۱ درصد عصاره مالت جو در جیره غذایی جوجه شترمرغ‌ها سبب بهبود عملکرد، تقویت سیستم ایمنی، افزایش ظرفیت آنتیاکسیدانی و کاهش جمعیت باکتری های مضر مدفوع گردید (۱۴). Smirnov و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان داده است، کاهش جمعیت باکتریهای اشریشیاکلی در سطح ۱۰ گرم عصاره مالت جو، می‌تواند نشانه‌ی بهبود سلامت دستگاه گوارشی و قسمت‌های مختلف بافت روده باشد و سبب کاهش هدررفت مواد مغذی و بهبود رشد و تغذیه در جوجه شترمرغ‌ها گردد. بتاگلوکان و الیگوساکارید مانان موجود در عصاره مالت جو، با اثرات خود توانسته است از تکثیر این باکتری مضر جلوگیری کند (۲۱). به‌طوری که در مطالعات عباسی دره بیدی و همکاران در سال ۱۳۹۶ نیز مشخص شده است که عصاره‌ی مالت باعث کاهش باکتری‌های اشریشیاکلی و افزایش میکروارگانسیم های مفید روده در جوجه های گوشتی می‌شود (۱۸). صدقی و اکبری مقدم در سال ۲۰۱۸ نشان دادند افزودن ۰/۲ درصد عصاره مالت جو به همراه ۰/۴ درصد سرکه مالت در تغذیه جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایشی، بطور معنی‌داری سبب بهبود افزایش وزن روزانه، شاخص تولید اروپایی و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی شد. همچنین عرض پرز و مساحت جذب پرزهای روده، افزایش و تولید مالون‌دی‌آلدهید در بافت ران و سینه کاهش یافت (۲۰). در مطالعه محمدپور و همکاران جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی عصاره مالت و پروبیوتیک به تنهایی و توأم غلظت سرمی تری گلیسرید، کلسترول، C-LDL را بطور معنی داری کاهش و سطح C-HDL سرم را افزایش معنی‌داری دادند. نسبت C-HDL به C-LDL فقط در جیره های حاوی عصاره مالت بطور معنی‌داری افزایش یافت. تاثیر عصاره مالت در کاهش کلسترول و C-LDL بیشتر از پروبیوتیک مصرفی بود. همچنین مصرف عصاره مالت و پروبیوتیک موجب کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه ها شد (۱۲). در مطالعه صالح بهزادی در سال ۱۴۰۱ نشان داد افزودن عصاره مالت جو و سین‌بیوتیک به تنهایی بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه های گوشتی و صفات لاشه نسبت به شاهد تاثیر معنی‌داری ندارد. افزودن ۰/۳ درصد عصاره مالت جو در آب آشامیدنی، سبب افزایش معنی دار سطح تری گلیسرید و کلسترول

لیپو پروتئین با چگالی بسیار کم سرم خون جوجه های گوشتی نسبت به گروه شاهد شد. و تاثیری بر فراسنجه های خونی و راندمان لاشه نداشت (۱۷).

نتیجه گیری

عصاره مالت یک ماده طبیعی مغذی می باشد که از دانه های جو جوانه زده بدست می آید. دانه جو یک غله با ارزش غذایی بالا است که طی روند جوانه زنی، دانه اصلاح می شود. و در نهایت عصاره حاصل از این دانه دارای ارزش غذایی بسیار بالایی می باشد که باعث شده است تاثیرات مناسبی بر روی سلامت طیور داشته باشد. طبق مطالعات انجام شده عصاره مالت جو یک ترکیب فیتوبیوتیک و فیتوژنیک است که با داشتن ترکیبات آنتی اکسیدان، ویتامین های گروه B والیگوساکارید ها باعث تقویت سیستم ایمنی، افزایش تولید آنتی بادی در زمان واکسیناسیون و بهبود عملکرد دستگاه گوارش (افزایش رشد باکتری های مفید و کاهش باکتری های مضر) می شود.

References:

1. Amrit P, Sonali B. Plant Prebiotics and Their Role in the Amelioration of Diseases. *Nutrients*. 2020 Jan; 12(1): 241
2. Camilla E, Margareta E, Nyman. Malt in Combination with *Lactobacillus rhamnosus* Increases Concentrations of Butyric Acid in the Distal Colon and Serum in Rats Compared with Other Barley Products but Decreases Viable Counts of Cecal Bifidobacteria *Pubmed J Nutr*. 2011 Jan; 141(1): 101–107
3. Charalampopoulos D, Pandiella S.S. and Webb, C., Evaluation of the effect of malt, wheat and barley extracts on the viability of potentially probiotic lactic acid bacteria under acidic conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 2003 Jan 82(2), pp.133-141.
4. Gibson B, Aumala V, Heiniö R. L, Mikkelsen A, & Honkapää K. Differential evolution of Strecker and non-Strecker aldehydes during aging of pale and dark beers. *Journal of Cereal Science* 2018, 83, 130-138
5. Haks J, Mannam V, Kwon YI, Posyolidis E. Stimulation of phenolics, antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities during barley (*Hordeum vulgare* L.) seed germination. *Plant Foods Hum Nutr*. 2016;71:211–217. doi: 10.1007/s11130-016-0549-2
6. Hashemi, S.R. and Davoodi, H. Phytogetic as new class of feed additive in poultry industry. *Journal of Animal and veterinary Advances*, 2010. 9, 2295-2304
7. Hassani A, Zarnkow M. and Becker T. Influence of malting conditions on sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) as a raw material for fermented beverages. *Food Science and Technology International* 2014, 20(6), pp.453-463.
8. Kazemi M, Mohammadi M, Terani Kohi H. Effect of barley malt extract supplementation on growth performance and immune response of broiler chickens. *Second International Congress of Animal Sciences* 1402,31-31 (Persian)
9. Kebede H, M Urge, and K. Kebede. Effect of replacing maize with malted barley grain on egg quality and laying hen's performance of white leghorn. *Global Journal of Science Frontier Research* 2015, 15: 74-86

10. Liu Q, and Yao H . Antioxidant activities of barley seeds extracts. Food Chemistry 2007 , 102, 732-737.
11. Manzanillo E G, Baucelis F , Kamel C , Morales J , Perez J F and Gass J., effects of plant extracts on the performance and lower gut microflora of early weaned piglets. Journal of Animal Science 2001. Vol 1, pp: 473-476
12. Mohammadpura M, Shakuri M, Bahram R, The effect of malt extract and probiotics on the growth performance of broiler chickens, the first national conference of new ideas in agriculture and natural resources - November 2017. 1232_1234. PERSIAN
13. Qingming Y P, Xianhui K, Weibao Hong S, Yidan Z Li, Z, Yanan, Y. et al. Antioxidant activities of malt extract from barley (*Hordeum vulgare* L.) toward various oxidative stress in vitro and in vivo. Food Chemistry 2010., 118: 84-89.
14. Razavi Babaheidari A, Ahmadi pour B, Khajali Fariborz, Karimi Saeed; Investigating the effect of different levels of barley malt extract in the diet on growth traits, blood parameters and microbial population of the gastrointestinal tract of growing ostrich chicks; Iranian veterinary medicine journal; 1401; 16(1): 15-24. persian.
15. Reinhard, T. Superfoods: The healthiest foods on the planet. 2nd ed. Firefly Books, North American. Landete, J. M. Dietary intake of natural antioxidants: vitamins and polyphenols. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2013, 53 (7):706-21
16. Rezvani, M, Abbasi M , Thabit S, the effect of malt extract on growth performance, digestibility of nutrients and microbial population of the caecum of broiler chickens. Livestock Production Journal of Tehran University, Volume 33, Number 3, Autumn 1400, Page 679-67 persian.
17. Saleh Behzadi M, Dastar B, Salmanian M: 1401 The effect of different levels of malt extract and synbiotic on performance, blood parameters and carcass characteristics of broiler chickens, thesis; Doctorate in Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Gorgan persian.
18. Sandr, J.W.; Venema, G. and Kok, J., 1999 of Effect fermentation on lactose, glucose, maltose in milk and suitability of fermented milk products for lactose intolerant individuals. Journal of dairy Science. Vol 1.23, pp: 483
19. Sedghi M, Delavi Esfahani M, Mahdavi S, Ghasemi R. Investigating the effect of barley malt extract on performance, immune responses and histological changes of the jejunum of laying hens, Journal of Animal Science Research, Volume 13, Number 4, Winter 1400, p. 601-614. persian.
20. Sedghi, M., and R. A. M. Kakhki. 2018. Effects of dietary supplementation of barley malt extract and malt vinegar on growth performance, jejunal morphology and meat quality of broiler chickens. Poultry Science Journal, 6(2): 129-731
21. Smirnov, A; Tako, E; Ferket, P. and Uni, Z; Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by in ovo feeding of carbohydrates. Poult. sci; 2006; 85(4): 669-673
22. Talazadeh F, Mayahi M, & Fathi, M. Evaluation of immunostimulatory effects of a commercial herbal extract on avian influenza subtype H9N2 and Newcastle disease vaccination in chickens Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society 2022 , 73(2), 4023–4030.
23. Timuri Parchin R, Shakuri M, Mohebuddini H, Hedayat Ivoriq N. Effects of different levels of malt extract and malt vinegar on growth performance of broiler chickens. The second international conference and the sixth national conference on organic and conventional agriculture 2020, 120-122 persian.

- 1- Wang J, Su S, Pender C, MurugesanR, Syed B, and Kim W. Effect of a phytogenic feed additive on growth performance, nutrient digestion, and immune response in broiler-fed diets with two different levels of crude protein 2021 . *Animals*. 11(3), 775.