Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Research on Animal Production, Vol. 14, No. 42, Winter 2024 p: 20-32

OPEN ACCESS

"Research Paper"

Comparative Analysis of Major and Emerging Issues in the Field of Chelation of Trace Minerals

Ehsan Sobhani[1], Reza Vakili[2], Mahmood Sangari[3] and Mahdi Kasraee[4]

1- Ph.D. student, Department of Animal Science, Kashmer branch, Islamic Azad University, Kashmer, Iran
2- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Kashmir Branch, Islamic Azad University, Kashmir, Iran, (Corresponding author: rezavakili2010@yahoo.com)
3- Assistant Professor, Department of Information Science and Epistemology, Birjand University, Birjand, Iran
4- Ph.D. in Biochemistry, Gilan University, Rasht, Iran
Received: 25 November, 2022 Accepted: 18 October, 2023

Introduction and Objective: Reducing antagonism, interference and competition between minerals, increasing the availability of minerals, neutralizing anti-nutritional substances, increasing performance, improving health (immune system, nutritional activity), comfort and welfare of the animal. Improving the quality of livestock products (meat, milk, wool, etc.), reducing the destructive effect of minerals on vitamins in premixes and supplements, preserving the environment through reducing environmental pollution are some of the effects of using organic minerals. Chelates of organic materials (especially proteins) and metallic elements have a high rate of absorption in the intestine and provide the possibility of reducing the standard level of these elements in the diet and without affecting the production characteristics of livestock and poultry, they reduce environmental pollution caused by these elements. The aim of the current research was to investigate the subject trend of the field of chelate in order to identify hot and emerging issues and to examine the course of changes made in the intellectual structure of this field.

Material and Methods: In this research, the intellectual structure of the field of chelate was studied using reference analysis. The current research community consists of all the research and review articles published by researchers during the years 1990-2022 in the journals indexed in the Web of Science database. The source of data collection was web of science database and the data analysis tool for drawing the intellectual structure of this field was Citespace software.

Results: The analyzed data showed that words such as zinc, copper, pig, cattle, metabolism, and bioavailability are prominent words that reflect the hot spots of the chelation field in the investigated time period. Over the years of 2001-2008, the vocabulary such as growth performance, trace element, cobalt, dietary zinc, trace mineral, and 2010-2019, the words such as carcass trait, meat quality, nutrient digestibility, indicating as new and emerging topics. The main points and hot topics in the investigated periods in this research the terms such as zinc with 331 co-occurrences 331, performance 324 and copper 216, supplementation 180 were the main and hot points in the field of chelate. Among the keywords, three keywords of availability, ruminant and calve showed the longest duration of prosperity. These three issues have received the attention of the scientific community for 28, 19 and 16 years, respectively. Also, among the mentioned keywords, the keyword of "pig" with a citation rate of 13.28 has had the most citation rate in the period of 2000-2008 and has been the focus of the scientific community. In general, the hot and emerging spots of the chelate area can be shown in several stages. The first stage, the time period of 1990-2006, in which the emerging topics of this periods included nitrogen, barley, protein, sheep, and zinc; the second stage the time period of 2007-2016, the terms of plasma, and selenium and the third phase the time period of 2017-2022, which included health, muscle, beef, trace minerals and dietary supplementation.

Conclusion: Therefore, according to the hot and emerging issues identified in this study, such a researches can be used as a road map for the country's macro-scientific planning and policies. The results of this research can be used by policy makers involved in research, professors, researchers, and organizations interested organizations in the field of animal husbandry.

Keywords: Chelate, Intellectual structure, Co-referencing, Co-occurrence of words, Emerging Topics

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

"مقاله پژوهشی"

آنالیز مقایسه‌ای موضوعات عمده و نوظهور در حوزه کیلات مواد معدنی کمیاب

احسان سبحانی[۱]، رضا وکیلی[۲]، محمود سنگری[۳] و مهدی کسرایی[۴]

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، واحد کاشمر، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشمر، ایران
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، واحد کاشمر، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشمر، ایران، (نویسنده مسوول: rezavakili2010@yahoo.com)
۳- استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۴- دانش‌آموخته دکتری بیوشیمی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۲۶
صفحه: ۲۰ تا ۳۲

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: کاهش آنتاگونیسم، تداخل و رقابت بین مواد معدنی، افزایش قابلیت فراهمی مواد معدنی، بی‌اثر نمودن مواد ضد تغذیه‌ای، افزایش عملکرد، بهبود سلامتی (سیستم ایمنی، فعالیت تغذیه‌ای) راحتی و آسایش حیوان، بهبود کیفی فراورده‌های دامی (گوشت، شیر، پشم و...)، کاهش اثر تخریبی مواد معدنی بر ویتامین‌ها در پرمیکس‌ها و مکمل‌ها، حفظ محیط زیست از طریق کاهش آلودگی محیطی از اثرات استفاده از مواد معدنی آلی هستند. کیلات‌های مواد آلی (به‌خصوص پروتئین‌ها) و عنصر فلزی هستند سرعت جذب بالایی در روده دارند و امکان کاهش سطح استاندارد این عناصر در جیره را فراهم می سازند و بدون اینکه اثری بر خصوصیات تولیدی دام و طیور داشته باشند، آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از این عناصر را کاهش می‌دهند. هدف پژوهش حاضر بررسی روند موضوعی حوزه کیلات به‌منظور شناسایی موضوع‌های عمده و نوظهور و بررسی سیر تحولات انجام شده در ساختار فکری این حوزه بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش ساختار فکری حوزه کیلات با استفاده از تحلیل ارجاع‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. جامعهٔ پژوهش حاضر را کلیهٔ مقاله‌های پژوهشی و مروری منتشر شده توسط پژوهشگران در طول سال‌های ۱۹۹۰–۲۰۲۲ در مجله‌های نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی وب‌آوساینس تشکیل می‌دهند. منبع گردآوری داده‌ها، پایگاه اطلاعاتی وب علوم و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت ترسیم ساختار فکری این حوزه نرم‌افزار سایت‌اسپیس بود.

یافته‌ها: آنالیز داده‌ها نشان داد که واژگانی مانند zinc، copper، cattle، pig، metabolism و bioavailability واژگان برجسته‌ای هستند که منعکس کنندهٔ نقاط نوظهور اصلی حوزه کیلات در بازه زمانی مورد بررسی هستند. در طی سال‌های ۲۰۰۱– ۲۰۰۸ واژگانی همچون growth performance، trace element، cobalt، dietary zinc، trace mineral و ۲۰۱۰–۲۰۱۹ واژگانی همچون carcass trait، meat quality و nutrient digestibility نشان دهندهٔ موضوع‌های جدید و نوظهور بودند. نقاط اصلی و موضوع‌های نوظهور پژوهشی در بازهٔ زمانی مورد بررسی در این پژوهش عباراتی همچون zinc با هم‌رخدادی ۳۳۱، performance ۳۲۴، copper ۲۱۶ و supplementation ۱۸۰ در حوزه کیلات بودند. در بین کلید واژه‌ها، سه کلید واژه availability، ruminant و calve دارای بیشترین مدت زمان شکوفایی بوده‌اند. این سه موضوع به‌ترتیب به‌مدت ۲۸، ۱۹ و ۱۶ سال مورد توجه جامعهٔ علمی قرار گرفته‌اند. همچنین، در بین کلید واژه‌های مطرح شده کلید واژهٔ pig با شکوفایی استنادی ۱۳/۲۸ بیشترین شکوفایی استنادی را در بازهٔ زمانی ۲۰۰۸–۲۰۰۰ داشته و بیشتر مورد توجه جامعهٔ علمی بوده است. به‌طور کلی نقاط نوظهور حوزهٔ کیلات را می‌توان در چند مرحله نشان داد. مرحلهٔ اول، بازهٔ زمانی ۲۰۰۶–۱۹۹۰ که موضوع‌های نوظهور این بازه شامل nitrogen, barley، protein، sheep و zinc مرحلهٔ دوم، بازهٔ زمانی ۲۰۱۶–۲۰۰۷ عبارات pasture، plasma و selenium و مرحلهٔ سوم، بازهٔ زمانی ۲۰۲۲–۲۰۱۷ که شامل health، muscle، beef، trace mineral و dietary supplementation بود.

نتیجه‌گیری: از این‌رو، با توجه به موضوع‌های عمده و نوظهور شناسایی شده در این مطالعه، از این‌گونه پژوهش‌ها می‌توان به‌عنوان یک نقشهٔ راه برای برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان علمی کشور استفاده کرد. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند مورد استفادهٔ سیاست‌گذاران دخیل در امر پژوهش، اساتید، پژوهشگران و سازمان‌های ذی‌نفع در حوزهٔ علوم دامی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ساختار فکری، کیلات، موضوع‌های نوظهور، هم ارجاعی، هم‌رخدادی واژگان

مقدمه

در چندین دهه گذشته اهمیت عناصر کم‌مصرف ضروری در تولیدات دام و طیور شناخته شده است (Byrne & Murphy, 2022). مواد معدنی کم‌مصرف از جمله نیازهای طبیعی جوجه‌های گوشتی و سایر حیوانات اهلی است که از طریق مکمل‌های معدنی به جیره آنها افزوده می‌شود. این عناصر در جیره جوجه‌های گوشتی، شامل ۶ عنصر مس، سلنیم، آهن، ید، منگنز و روی است که به صورت مواد معدنی (عمدتاً اکسیدها و سولفات‌ها) فراهم می شود (Yan et al., 2001). برای افزایش کارایی جذب و کاهش آلودگی های زیست‌محیطی امروزه این عناصر به‌صورت کمپلکس‌های آلی–معدنی (کیلات) به‌کار می‌رود (Broom et al., 2021). در سیستم‌های بیولوژیکی انواع کمپلکس آلی مواد معدنی وجود دارند. مثلاً کیلات‌های ضروری برای سوخت و ساز مثل ویتامین B_{12}، هموگلوبین و یا کیلات هایی که استفاده از کاتیون‌های ضروری را مختل می‌کنند مانند اتصال روی اسید فایتیک. مهمترین خصوصیت کیلات‌ها جذب بالا و ضریب پایداری بالای آنها است (Iravani & Vakili, 2021). در واقع کیلات‌های مواد آلی (به‌خصوص پروتئین‌ها) و عنصر فلزی هستند سرعت جذب بالایی در روده دارند و امکان کاهش سطح استاندارد این عناصر در جیره را فراهم می‌سازند و بدون اینکه اثری بر خصوصیات تولیدی دام و طیور داشته باشند، آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از این عناصر را کاهش می‌دهند. کیلات‌های روی و مس معروف‌ترین و رایج‌ترین این فرآورده‌ها می‌باشند (Harvey et al., 2021).

در گذشته مطالعه عناصر معدنی بر پیشگیری از بروز علائم کمبود در پرندگان و حیوانات اهلی متمرکز شده بود و نیاز مواد مغذی براساس آن تدوین شده بود. پیچیدگی تغذیه عناصر معدنی نیاز به بررسی کامل عملکرد، اثرات متقابل و قابل دسترس بودن منابع در هر زمان توسط تولیدکننده و متخصص تغذیه دارد (Lilburn, 2021). مواد معدنی کم‌مصرف نقش‌های مهمی در فرایندهای متابولیکی بدن دارند و اغلب

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

در ساختمان کاتالیزورها، آنزیم‌ها و هورمون‌ها نقش بازی می‌کنند و مصرف آنها از ارکان اصلی سلامت، رشد و باروری است (Mayasula et al., 2021). این مواد معدنی موجب رشد مناسب، توسعه استخوان‌ها و پر درآوری پرندگان و رشد شاخ و پوست و مو در پستانداران شده و در ساختار و کارکرد آنزیم‌ها و هورمون‌ها نقش دارند (Schodl et al., 2017).

کمبود این مواد بر بسیاری از فرایندهای متابولیکی اثر می‌گذارد و علایم متفاوتی از قبیل کاهش رشد، کاهش اشتها، نقایص تولیدمثلی، کاهش ایمنی، بیماری عمومی، تا کاهش کیفیت ماندگاری گوشت و دیگر فراورده‌های دامی را به‌همراه دارد. کمبود این عناصر به‌دلیل ناکافی بودن مقدار آن در جیره و یا وجود مواد آنتاگونیست در جیره است که جذب آنها را به‌هم می‌زند (Pecoraro et al., 2022).

از دهه ۱۹۵۰ تا کنون برخی مواد معدنی کم‌مصرف (مس، آهن، ید، منگنز، مولیبدن، سلنیم و روی) در جیره غذایی طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد (Espinosa & Stein, 2021). ابتدا این عناصر از طریق ترکیبات معدنی (عمدتاً اکسیدها و سولفات‌ها) تأمین می‌گردید و به‌دلیل ارزان بودن آنها، تأثیر چندانی در قیمت جیره نمی‌گذاشت. در دهه ۱۹۶۰، لاین‌های جدید و پرتولید مرغ و دیگر حیوانات مزرعی به بازار عرضه شد که نیازهای غذایی آنها به تمامی مواد مغذی و از جمله عناصر کم‌مصرف افزایش یافته بود. در دهه‌های آخر قرن گذشته عناصر معدنی ریزمصرف به صورت قفل شده (کیلات) با مواد آلی (ارگانیک) و به‌نام «مواد معدنی ارگانیک»، «کیلات‌ها» و یا «بیوپلکس» به بازار عرضه گردید که از برخی جهات بهتر از منابع معدنی اولیه بود (Franklin et al., 2022). در این مواد عنصر معدنی به یک سوبسترای آلی باند می‌گردد. در ایران روش رایج تأمین عناصر معدنی کم‌مصرف جیره جوجه‌های گوشتی، مکمل‌های معدنی است که در کنار مکمل ویتامین در سطح اندکی وارد جیره می‌شود و منابع مورد استفاده برای تأمین آنها، ترکیبات معدنی است (Yeung et al., 2019).

با توجه به اهمیت موضوع کیلات در علوم دامی و نقش راهبردی و پراهمیت آن در سایر حوزه‌ها، به‌ویژه دام، کشاورزی و .. و با توجه به اهمیت آن در اولویت‌های علمی کشور این پژوهش بر آن است تا با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل ارجاع‌ها این حوزه را در یک بازه زمانی ۳۲ ساله مورد برر سی قرار دهد. از این‌رو، مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که موضوع‌های نوظهور حوزهٔ کیلات‌ها کدام‌اند؟ بنابراین، نتایج این پژوهش از یک سو، زمینهٔ تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری بهتر برای توسعهٔ این حوزه را در پی دارد و از سوی دیگر، زمینهٔ شناخت موضوع‌هایی را فراهم می‌آورد که در کانون توجه علمی در این حوزه قرار دارند.

پیشینه پژوهش

مرور مطالعات در حوزهٔ علم سنجی از منظر ساختار پژوهشی نشان می‌دهد که پژوهش‌های زیادی در حوزه‌های علمی گوناگون در سطح دنیا انجام شده است که پژوهشگران در آن‌ها به شناسایی موضوع‌های نوظهور، ترسیم نقشه علمی همچون(Yeung et al., 2021; Pecoraro et al., 2022; Yeung et al., 2023; Ahmad et al., 2021) پرداخته‌اند. با بررسی‌ها و جستجوهایی که پژوهشگران انجام دادند، پژوهش‌های گسترده‌ای با استفاده از هم‌رخدادی واژگان و علم سنجی در حوزه‌های وابسته به حیوانات انجام شده است (Colombino et al., 2021; Di Cosmo et al., 2021; Lilburn, 2021; Banchi et al., 2022, Ahmad et al., 2021; Colombino et al., 2021)، اما مطالعات مربوط به ساختار فکری یک حوزهٔ علمی با استفاده از دو تکنیک هم‌رخدادی واژگان و تحلیل ارجاع‌ها در کنار هم بسیار اندک است. در مجموع، بررسی پیشینه‌ها نشان از این دارد که پژوهشی که به‌طور خاص و جامع موضوع‌های نوظهور در حوزهٔ کیلات در یک پایگاه اطلاعاتی جامع در سطح جهانی با استفاده از این دو تکنیک مورد مطالعه قرار داده باشد، انجام نشده است. از این‌رو، نیاز به انجام پژوهشی گسترده در این حوزه برای شناسایی این دست موضوع‌ها کاملاً احساس می‌شود که پژوهش حاضر این امر را محقق ساخت.

پرسش پژوهش

۱- موضوع‌های اصلی و نوظهور در حوزه کیلات کدامند؟

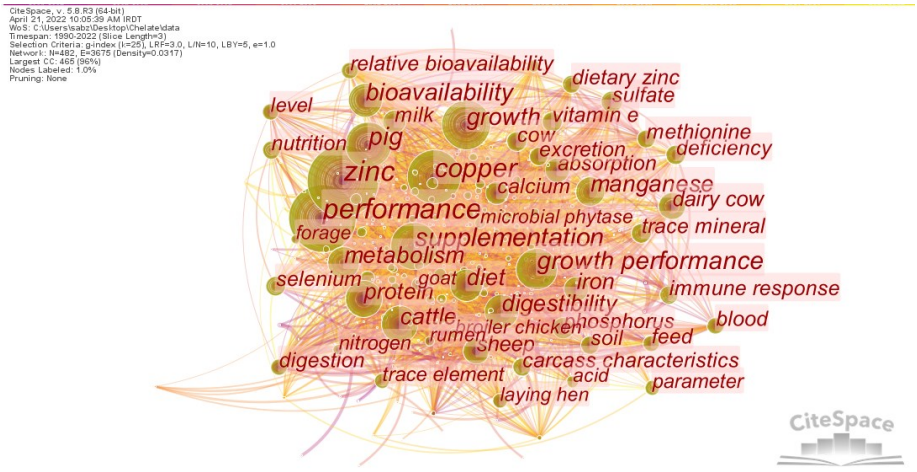
مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر نوع، توصیفی است که با استفاده از هم‌رخدادی واژگان و تحلیل ارجاع‌ها، که از نمونه‌های روش علم‌سنجی به‌شمار می‌آیند، انجام شده است. داده‌های این پژوهش در تاریخ ۲۰۲۲/۰۹/۱۰ از نمایه استنادی علوم گسترده وبگاه علوم استخراج شد. جامعهٔ پژوهش شامل کلیهٔ مقاله‌های پژوهشی و مروری مربوط به کیلات است که در بازهٔ زمانی ۱۹۹۰ الی ۲۰۲۲ در مجلاتی است که در پایگاه استنادی وبگاه علوم نمایه شده‌اند. برای به‌دست آوردن داده ابتدا مجموعهٔ هسته وبگاه علوم انتخاب شدند. سپس از قسمت جست‌وجوی پیشرفتهٔ این پایگاه با استفاده از فرمول (Topic ((chelate) OR(micro mineral) OR(trace minerals) OR (organic minerals))) AND (ANIMAL SCIENCE) AND LIMIT-TO (SUBJAREA,"AGRI") عبارت جست‌وجو و داده‌ها به مقاله‌های پژوهشی و مروری محدود شدند. در نهایت، برای استخراج داده‌ها و قابل خوانده شدن آن توسط نرم افزار CiteSpace (v. 5.8.R3, Philadelphia, USA)، VOSviewer (v. 1.6.17, Leiden, Netherlands) و HistCite (v. 12.03.17, Philadelphia, USA) داده‌های مورد نیاز با فرمت plain text در دسته‌های ۵۰۰ تایی (از آنجایی که Clarivate Analytics سقف تعداد رکوردهای دانلودی را ۵۰۰ رکورد تعیین کرده) استخراج و بر روی رایانهٔ شخصی ذخیره شد. سپس تمام فایل‌های استخراج شده به‌صورت یک فایل جامع در آمدند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای ترسیم نقشه‌های موضوعی و تحلیل صحیح آنها، اقدام به کنترل و یکدست سازی کلیدواژه‌ها از طریق استفاده از تزاروس گردید به‌گونه‌ای که کلیدواژه‌های مشابه، یکسان، متشابه و حالت‌های جمع و مفرد ادغام و کلیدواژه‌های غیرتخصصی و جستجو شده حذف شدند.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

تجزیه و تحلیل داده‌ها

شکل یک، ساختار فکری و شبکهٔ حوزه کیلات را نشان می‌دهد. این شبکه از ۴۲۸ گره و ۳۶۸۵ پیوند تشکیل و تراکم شبکه نیز ۰/۳۱۷. گزارش شده است. گره‌ها در شبکه زیر، نشان‌دهندهٔ واژگان عمده است و رنگ هر حلقه نشان‌دهندهٔ برش زمانی است که در آن برای نخستین بار هم‌رخدادی اتفاق افتاده و ضخامت هر حلقه نیز نشان‌دهندهٔ هم‌رخدادی ایجاد شده در آن برش زمانی است (Cheng, 2006). خطوطی که گره‌ها را به هم متصل می‌کنند، نشان‌دهندهٔ پیوند میان هر گره است و رنگ هر خط نشان‌دهندهٔ اولین زمانی است که پیوند بین دو یا بیش از دو گره ایجاد شده است. همان‌طور که در شکل ۱، قابل مشاهده است، واژگانی مانند، copper zinc، pig، cattle، metabolism، bioavailability واژگان برجسته‌ای هستند که منعکس کنندهٔ نقاط نوظهور حوزه کیلات در بازه زمانی مورد بررسی هستند.



شکل ۱- ساختار فکری و شبکهٔ حوزه کیلات

Figure1. The intellectual structure and network of the chelated field

جدول ۱- کلیدواژه‌های برجستهٔ حوزه کیلات براساس بیشترین هم‌رخدادی

Table 1. Prominent keywords of chelated area based on the most co-occurrence

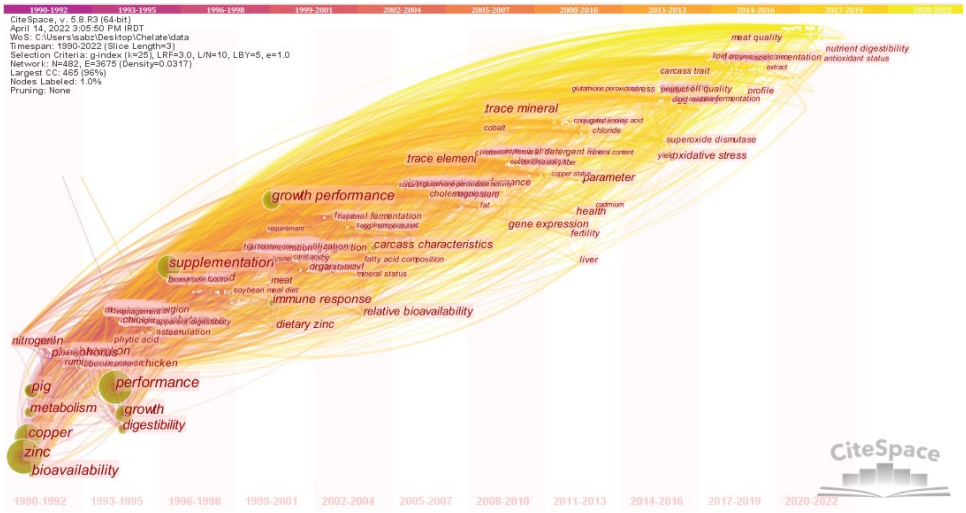
Count تعداد	Years سال	Keywords (Topics) کلمات کلیدی (موضوع)
331	1991	zinc
324	1993	performance
216	1990	copper
180	1996	supplementation
166	2004	growth performance
157	1993	pig
144	1995	growth
127	1991	bioavailability
121	1992	cattle
116	1992	digestibility
109	1994	manganese
109	1992	diet
105	1990	metabolism
101	1990	protein
82	1992	dairy cow
82	1990	iron
80	2000	quality
75	1991	absorption
74	1993	sheep
73	1991	calcium
69	1992	cow
65	2008	trace mineral
63	2002	deficiency
63	1994	sulfate
63	1994	phosphorus
61	1991	milk
60	2001	vitamin e
59	2007	selenium
58	2008	immune response
57	1993	excretion
56	1991	methionine
56	1990	soil
55	2002	dietary zinc
55	1995	feed
55	1992	digestion
55	1993	blood
52	1999	nutrition
51	2003	carcass characteristics

زمان وقوع و انتشار واژگان که نشان‌دهندهٔ نقاط نوظهور پژوهشی در یک حوزه به‌شمار می‌آیند، می‌تواند منعکس کنندهٔ روند تکاملی نقاط نوظهور محسوب شود. به‌منظور بررسی دقیق‌تر و جزئی‌تر، اطلاعات مربوط به هر دوره، علاوه بر شکل، به صورت جدول نیز ارائه شده است که پژوهشگران بتوانند نمای کلی‌تری را نسبت به این حوزه به‌دست آورند. بنابراین، نقاط اصلی و موضوعهای نوظهور پژوهشی در بازهٔ زمانی مورد بررسی در این پژوهش در جدول شماره یک، ارائه

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

شده و همان‌طور که مشاهده می شود، عباراتی همچون zinc با هم‌رخدادی ۳۳۱، performance ۳۲۴، copper ۲۱۶، supplementation با ۱۸۰ نقاط ا صلی و نوظهور پژوهش در حوزه کیلات به‌شمار می‌روند. غالب این موضوع‌های اشاره شده، مربوط به سال‌های ۱۹۹۱–۲۰۰۸ هستند که هم‌رخدادی و سال وقوع رخداد آن‌ها در جدول شماره یک، آورده شده است. بدین‌ترتیب، واژگان بیان شده، نمایندهٔ موضوع‌هایی هستند که در این حوزه به‌حساب می‌آیند و می‌توانند زمینه‌های کاربردی و پژوهشی را در حوزهٔ یاد شده نشان دهند.

در شکل شماره ۲، هم‌رخدادی واژگاه حوزهٔ کیلات براساس منطقهٔ زمانی نمایش داده شده است، ملاحظه می‌شود که گره‌ها و پیوند بین گره‌ها، از سمت چپ به سمت راست در حرکت است. نتایج مربوط به شکل ۲، نشان می‌دهد که واژگانی چون pig، metabolism، copper، bioavailability، performance، digestibility growth در بازه زمانی ۱۹۹۰–۱۹۹۵ موضوعات نوظهور این حوزه‌اند. در بازه زمانی ۲۰۰۱– ۲۰۰۸ واژگانی همچون growth، performance، cobalt trace element، dietary zinc، trace mineral را در بر گرفته که نشان‌دهندهٔ موضوع‌های نوظهور پژوهشی در این بازهٔ زمانی هستند. در بازهٔ زمانی ۲۰۱۰–۲۰۱۹ واژگانی همچون carcass trait، meat quality، nutrient digestibility که نشان‌دهندهٔ موضوع‌های جدید و موضوع‌های نوظهور است. ترسیم نقشه هم‌رخدادی واژگان بر اساس منطقهٔ زمانی آشکارکنندهٔ ردپای پژوهشگران و میزان توجه جامعه به موضوع‌های پژوهشی در دوره‌های زمانی مختلفِ مورد بررسی است.



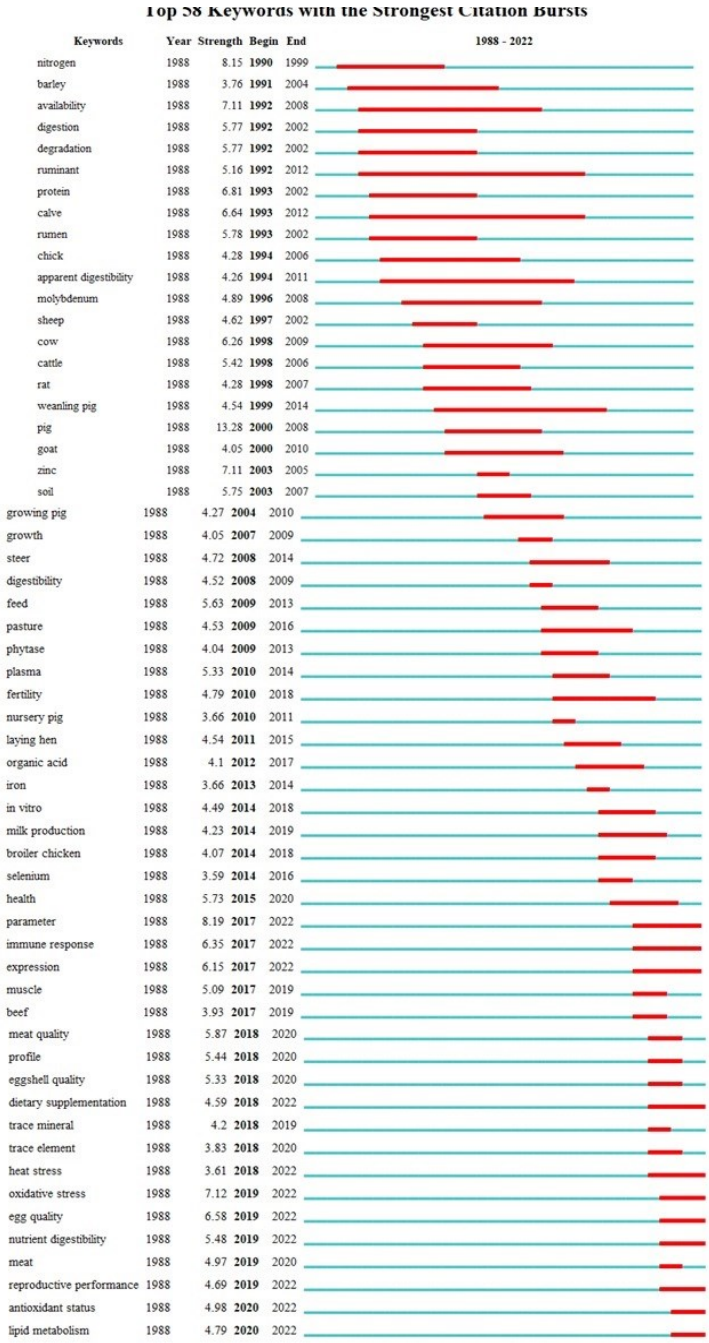
شکل ۲– نقشه هم‌رخدادی واژگان براساس منطقه زمانی
Figure 2. Vocabulary co-occurrence map based on time zone

همانطور که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، گره ها نشان‌دهندهٔ موضوع‌های پژوهشی به شمار می‌روند و خطوط متصل‌کنندهٔ گره‌ها نشان دهندهٔ روابط بین موضوع‌ها در سیر زمان و بازنمای ظهور موضوعات پژوهشی است. از طرف دیگر، رنگ خوشه‌ها بازنمون ظهور یک خوشه است.

واژگان با بیشترین شکوفایی استنادی به عنوان یک شاخص شکل شماره ۳، نشان‌دهندهٔ ۵۸ کلیدواژه با شکوفایی استنادی بالا ست. همانطور که در این شکل نشان داده شده، یک سری خطوطی نمایان است که نشان‌دهندهٔ فاصلهٔ زمانی مورد بررسی است. خطوط آبی از یک طرف نشان‌دهندهٔ سال‌های مورد بررسی و از طرف دیگر، نشان‌دهندهٔ کم فروغ بودن و روند نزولی پرداختن به یک موضوع است. خطوط قرمز نشان‌دهندهٔ سال شروع و سال پایان شکوفایی یک موضوع و همچنین، نشان‌دهندهٔ نوظهور بودن یک موضوع در برههٔ زمانی خاص است. همان‌طور که در شکل ۳، نمایش داده شده، خطوط قرمز از سمت چپ به سمت راست در حرکت هستند و خطوط آبی به سال‌های ۲۰۲۲ نزدیک‌تر و خطوط قرمز به ۱۹۸۸ نزدیک می‌شود و این امر سیر تحول موضوع‌ها در بازهٔ زمانی مورد بررسی را نشان می‌دهد.

قدرت (شدت) اثرگذاری نیز نشان‌دهندهٔ میزان توجه و اهمیت آن موضوع در بازهٔ زمانی مورد بررسی است. در بین کلیدواژه‌هایی با شکوفایی بالا در شکل ۳، سه کلیدواژه availability، ruminant، calve دارای بیشترین مدت زمان شکوفایی بوده‌اند. این سه موضوع به‌ترتیب به‌مدت ۲۸، ۱۹ و ۱۶ سال موردتوجه جامعهٔ علمی قرار گرفته‌اند. همچنین، در بین کلیدواژه‌های مطرح شده در شکل ۳، کلیدواژهٔ pig با شکوفایی استنادی ۱۳,۲۸ بیشترین شکوفایی استنادی را در بازهٔ زمانی ۲۰۰۸–۲۰۰۰ داشته و بیشتر موردتوجه جامعهٔ علمی بوده است. به‌طور کلی نقاط نوظهور حوزهٔ کیلات را می‌توان در چند مرحله نشان داد. مرحلهٔ اول، بازهٔ زمانی ۲۰۰۶–۱۹۹۰ را در برمی‌گیرد که موضوع‌های نوظهور این بازه شامل nitrogen، barley، protein، sheep، zinc را تشکیل می‌دهند. مرحلهٔ دوم، بازهٔ زمانی ۲۰۱۶–۲۰۰۷ را در برمی‌گیرد که موضوع‌های نوظهور این بازه شامل pasture، plasma selenium را تشکیل می‌دهند. مرحلهٔ سوم، بازهٔ زمانی ۲۰۱۷–۲۰۲۲ را در برمی‌گیرد که موضوع‌های نوظهور این بازهٔ زمانی شامل health، muscle، beef، trace mineral و dietary supplementation را تشکیل می‌دهند.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

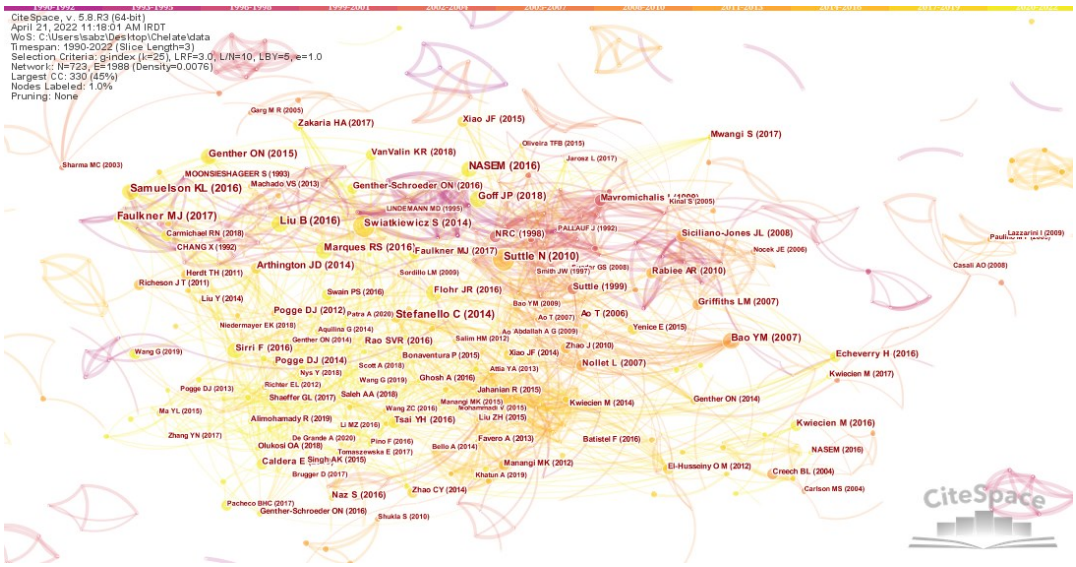


شکل ۳- واژگان برتر حوزه کیلات از نظر شاخص شکوفایی استنادی

Figure3. The best words in the field of chelation in terms of citation prosperity index

شکل شمارهٔ ۴ نشان‌دهندهٔ نقشهٔ هم‌رخدادی واژگان حوزه کیلات براســاس نمودار خط زمانی بر مبنای نویســندگان و پژوهشگران این حوزه ا ست. در این شکل نه‌تنها نام محققان را نشان می‌دهد، بلکه نشان‌دهندهٔ جدول زمانی مطالعات آن‌ها در زمینه کیلات اســت. در پیوند شــکل ۴، روند بین گره‌ها از چپ به راســت در حال حرکت اســت و به‌گونه‌ای که نشــان می‌دهد پژوه شگران بر روی چه مو ضوعاتی تمرکز کرده‌اند و اخیراً به چه مو ضوعاتی گرایش دا شته‌اند (Gholampour et al., 2020). این دوره به‌طور کلی از ۷۲۳ گره و ۱۹۸۸ پیوند تشــکیل شــده اســت. همچنین تراکم شــبکه ۰/۰۰۷۶ اســت. همانگونه که در شکل ۴ مشخص است، پژوهشگرانی همچون استفانلو، فاکنر، ناسم و ساتل از جمله نویسندگان برجستهٔ این بازهٔ زمانی بوده‌اند. اطلاعات مربوط به آنها در شکل شماره ۴، نیز آورده شــده اســت. این نویســندگان به‌نوعی منعکس‌کنندهٔ نویســند گان نوظهور در حوزه کیلات به‌حســاب می‌آیند (stefanello MJ(2017), Faulkner nasem(2016), Suttle N(2010), C(2014)).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]



شکل ۴- نقشه هم‌رخدادی واژگان بر اساس نمودار خط زمانی (پژوهشگران نوظهور)
Figure 4. Vocabulary co-occurrence map based on time line diagram (hot researchers)

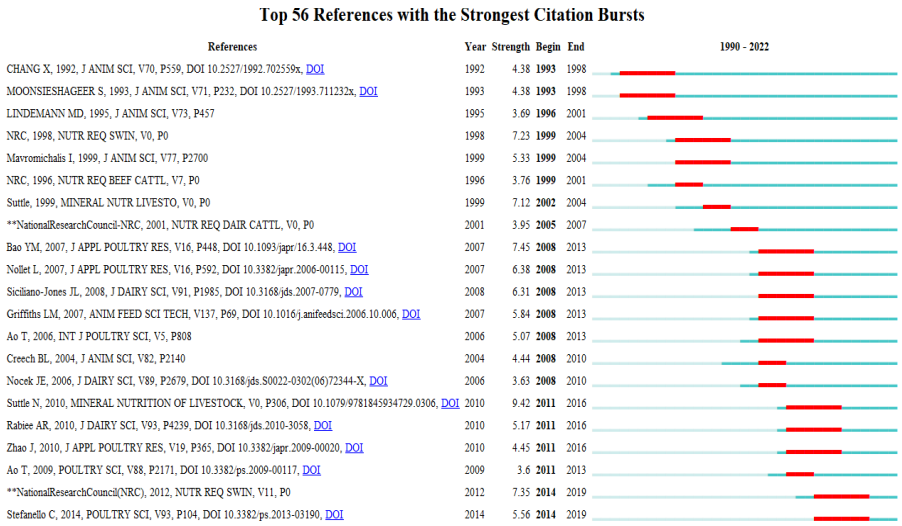
در جدول شماره ۲، فهرستی از ۲۴ ارجاع یا مقاله با تعداد استناد بالاتر از ده استناد را از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول آمده است، مقاله‌های Suttle، Bao YM، Griffiths و Nollet L به‌ترتیب از ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷ مقالات دارای بیشترین استناد را دارا هستند. مقاله suttle در سال ۱۹۹۹ دارای ۱۱ استناد، مقاله Bao YM در سال ۲۰۰۷ با ۱۴ استناد، مقاله Griffiths در سال ۲۰۰۷ با ۱۱ استناد و مقاله Nollet L با ۱۲ استناد که به‌ترتیب در مجلات MINERAL NUTR LIVESTO؛ J APPL POULTRY RES؛ ANIM FEED SCI TECH و J APPL POULTRY RES چاپ شده‌اند. مقاله‌های بازۀ زمانی ۲۰۰۸-۲۰۱۵ نیز مربوط به Siciliano-Jones JL؛ Rabiee AR؛ Suttle N؛ Stefanello؛ Arthington؛ Swiatkiewicz؛ Pogge؛ Genther؛ Xiao دارای بیشترین استناد هستند. مقاله Siciliano-Jones JL که در سال ۲۰۰۸ در مجله J DAIRY SCI چاپ شده، با ۱۱ استناد، مقاله Rabiee AR در سال ۲۰۱۰ در مجله J DAIRY SCI چاپ شده با ۱۰ استناد؛ مقاله Suttle N در سال ۲۰۱۰ در مجله MINERAL NUTRITION OF LIVESTOCK چاپ شده است با ۱۸ استناد؛ مقاله Stefanello در سال ۲۰۱۴ که در مجله POULTRY SCI چاپ شده با ۱۵ استناد؛ مقاله Arthington JD که در مجله J ANIM SCI در سال ۲۰۱۴ چاپ شده با ۱۳ استناد؛ مقاله Swiatkiewicz S که در مجله WORLD POULTRY SCI J چاپ شده با ۱۳ استناد؛ مقاله Pogge DJ در سال ۲۰۱۴ که در مجله J ANIM SCI چاپ شده با ۱۲ استناد؛ مقاله Genther ON که در سال ۲۰۱۵ در مجله J DAIRY SCI چاپ شده با ۱۴ استناد و مقاله Xiao JF که در سال ۲۰۱۵ در مجله POULTRY SCI چاپ شده با ۱۰ استناد در این بازه زمانی بیشترین استناد را در مجلات مختلف داشته‌اند. در بازۀ زمانی ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸ نیز نویسندگانی همچون Naz S؛ Genther-Schroeder ON؛ Sirri F؛ Flohr JR؛ Marques RS؛ Liu B؛ Goff JP؛ Faulkner MJ؛ NASEM؛ Samuelson KL دارای بیشترین استناد هستند. Naz S در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله WORLD POULTRY SCI J با ۱۰ استناد؛ Genther-Schroeder ON در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله J ANIM SCI با ۱۱ استناد؛ Sirri F در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله POULTRY SCI با ۱۱ استناد؛ Flohr JR در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله J SWINE HEALTH PROD با ۱۲ استناد؛ Marques RS در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله J ANIM SCI با ۱۴ استناد؛ Liu B در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله BIOL TRACE ELEM RES با ۱۵ استناد؛ Samuelson KL در سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در مجله J ANIM SCI با ۱۶ استناد؛ NASEM مقاله‌ای در مجله NUTR REQ BEEF CATTL با ۲۰ استناد؛ Faulkner MJ در سال ۲۰۱۷ مقاله‌ای در مجله J DAIRY SCI با ۱۵ استناد و Goff JP مقاله‌ای در مجله J DAIRY SCI با ۱۴ استناد، پراستنادترین پژوهشگران این حوزه در بازۀ زمانی مورد بررسی بودند.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

جدول ۲- ارجاع‌های برجسته حوزه کیلات براساس بیشترین استناد
Table 2. The prominent references of chelated area based on the most cited

Count	Year	Cited References
20	2016	NASEM, 2016, NUTR REQ BEEF CATTL, V8, P0
18	2010	Suttle N, 2010, MINERAL NUTRITION OF LIVESTOCK, V0, P306, DOI 10.1079/9781845934729.0306
16	2016	Samuelson KL, 2016, J ANIM SCI, V94, P2648, DOI 10.2527/jas.2016-0282
15	2016	Liu B, 2016, BIOL TRACE ELEM RES, V173, P316, DOI 10.1007/s12011-016-0658-7
15	2014	Stefanello C, 2014, POULTRY SCI, V93, P104, DOI 10.3382/ps.2013-03190
15	2017	Faulkner MJ, 2017, J DAIRY SCI, V100, P5358, DOI 10.3168/jds.2016-12095
14	2007	Bao YM, 2007, J APPL POULTRY RES, V16, P448, DOI 10.1093/japr/16.3.448
14	2018	Goff JP, 2018, J DAIRY SCI, V101, P2763, DOI 10.3168/jds.2017-13112
14	2015	Genther ON, 2015, J DAIRY SCI, V98, P566, DOI 10.3168/jds.2014-8624
14	2016	Marques RS, 2016, J ANIM SCI, V94, P1215, DOI 10.2527/jas.2015-0036
13	2014	Arthington JD, 2014, J ANIM SCI, V92, P2630, DOI 10.2527/jas.2013-7164
13	2014	Swiatkiewicz S, 2014, WORLD POULTRY SCI J, V70, P475, DOI 10.1017/S0043933914000531
12	2014	Pogge DJ, 2014, J ANIM SCI, V92, P2182, DOI 10.2527/jas.2013-7481
12	2016	Flohr JR, 2016, J SWINE HEALTH PROD, V24, P290
12	2017	Faulkner MJ, 2017, J DAIRY SCI, V100, P5368, DOI 10.3168/jds.2016-12096
12	2007	Nollet L, 2007, J APPL POULTRY RES, V16, P592, DOI 10.3382/japr.2006-00115
11	2016	Sirri F, 2016, POULTRY SCI, V95, P1813, DOI 10.3382/ps/pew064
11	2016	Genther-Schroeder ON, 2016, J ANIM SCI, V94, P3389, DOI 10.2527/jas.2015-0209
11	1999	Suttle, 1999, MINERAL NUTR LIVESTO, V0, P0
11	2008	Siciliano-Jones JL, 2008, J DAIRY SCI, V91, P1985, DOI 10.3168/jds.2007-0779
11	2007	Griffiths LM, 2007, ANIM FEED SCI TECH, V137, P69, DOI 10.1016/j.anifeedsci.2006.10.006
10	2010	Rabiee AR, 2010, J DAIRY SCI, V93, P4239, DOI 10.3168/jds.2010-3058
10	2016	Naz S, 2016, WORLD POULTRY SCI J, V72, P159, DOI 10.1017/S0043933915002755
10	2015	Xiao JF, 2015, POULTRY SCI, V94, P1871, DOI 10.3382/ps/pev138

شبکه هم‌ارجاعی با بیشترین انفجار استنادی به عنوان یک شاخص روندهای نوظهور را می‌توان به وسیله مقاله‌هایی که بیشترین میزان استناد را در سال‌های اخیر دریافت می‌کنند، شناسایی کرد (Jin and et al, 2017). شکل ۶، فهرست ۵۶ مقاله با بیشترین انفجار استنادی بالا را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است، از مجموع مقالات مورد بررسی، ۱۹ مقاله انفجار استنادی آنها از سال ۲۰۲۰ شروع شده و تا ۲۰۲۲ ادامه پیدا کرده است. این مقاله‌ها نشان‌دهندهٔ موضوع‌های نوظهور جدید و روندهای نوظهور حوزهٔ کیلات است که به احتمال در آینده بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد.



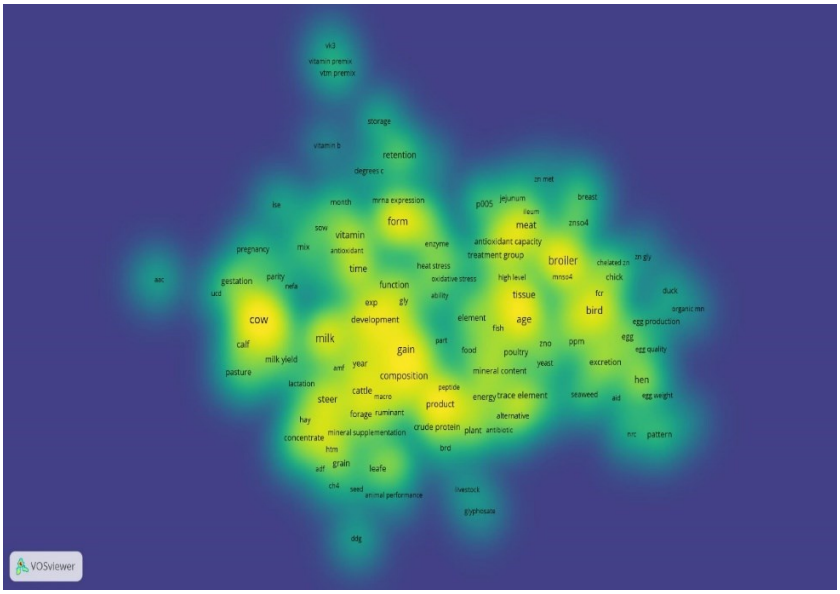
شکل ۵- مقاله‌ها و استنادهای برتر حوزه کیلات از لحاظ شکوفایی استنادی
Figure 5. The best articles and citations in the field of chelation in terms of citation prosperity

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

Arthington JD, 2014, J ANIM SCI, V92, P2630, DOI 10.2527/jas.2013-7164, DOI	2014	5.39	2014	2019
Pogge DJ, 2012, J ANIM SCI, V90, P2692	2012	5.14	2014	2016
Manangi MK, 2012, J APPL POULTRY RES, V21, P881, DOI 10.3382/japr.2012-00531, DOI	2012	4.56	2014	2016
Pogge DJ, 2014, J ANIM SCI, V92, P2182, DOI 10.2527/jas.2013-7481, DOI	2014	4.44	2014	2019
El-Husseiny O M, 2012, International Journal of Poultry Science, V11, P368	2012	4.18	2014	2019
Herdt TH, 2011, VET CLIN N AM-FOOD A, V27, P255, DOI 10.1016/j.cvfa.2011.02.004, DOI	2011	3.99	2014	2016
Machado VS, 2013, VET J, V197, P451, DOI 10.1016/j.tvjl.2013.02.022, DOI	2013	3.99	2014	2016
Richeson J T, 2011, Professional Animal Scientist, V27, P461	2011	3.99	2014	2016
Favero A, 2013, POULTRY SCI, V92, P402, DOI 10.3382/ps.2012-02670, DOI	2013	3.7	2014	2019
Genther ON, 2014, J ANIM SCI, V92, P695, DOI 10.2527/jas.2013-7066, DOI	2014	3.7	2014	2019
NASEM, 2016, NUTR REQ BEEF CATTL, V8, P0	2016	5.97	2017	2022
Genther ON, 2015, J DAIRY SCI, V98, P566, DOI 10.3168/jds.2014-8624, DOI	2015	5.79	2017	2022
Samuelson KL, 2016, J ANIM SCI, V94, P2648, DOI 10.2527/jas.2016-0282, DOI	2016	5.33	2017	2022
Liu B, 2016, BIOL TRACE ELEM RES, V173, P316, DOI 10.1007/s12011-016-0658-7, DOI	2016	5.21	2017	2022
Xiao JF, 2015, POULTRY SCI, V94, P1871, DOI 10.3382/ps/pev138, DOI	2015	4.96	2017	2019
Flohr JR, 2016, J SWINE HEALTH PROD, V24, P290	2016	4.72	2017	2022
Faulkner MJ, 2017, J DAIRY SCI, V100, P5368, DOI 10.3168/jds.2016-12096, DOI	2017	4.26	2017	2022
Faulkner MJ, 2017, J DAIRY SCI, V100, P5358, DOI 10.3168/jds.2016-12095, DOI	2017	4.13	2017	2022
Marques RS, 2016, J ANIM SCI, V94, P1215, DOI 10.2527/jas.2015-0036, DOI	2016	4.12	2017	2022
Singh AK, 2015, BIOL TRACE ELEM RES, V164, P253, DOI 10.1007/s12011-014-0222-2, DOI	2015	3.96	2017	2019
Zhao CY, 2014, BIOL TRACE ELEM RES, V160, P361, DOI 10.1007/s12011-014-0052-2, DOI	2014	3.96	2017	2019
Liu ZH, 2015, POULTRY SCI, V94, P2686, DOI 10.3382/ps/pev251, DOI	2015	3.96	2017	2019
Xiao JF, 2014, POULTRY SCI, V93, P380, DOI 10.3382/ps.2013-03354, DOI	2014	3.8	2017	2019
Goff JP, 2018, J DAIRY SCI, V101, P2763, DOI 10.3168/jds.2017-13112, DOI	2018	6.64	2020	2022
Kwiecien M, 2016, LIVEST SCI, V191, P43, DOI 10.1016/j.livsci.2016.07.005, DOI	2016	4.37	2020	2022
Rao SVR, 2016, BIOL TRACE ELEM RES, V172, P511, DOI 10.1007/s12011-015-0587-x, DOI	2016	4.37	2020	2022
Zakaria HA, 2017, BRAZ J POULTRY SCI, V19, P519, DOI 10.1590/1806-9061-2016-0415, DOI	2017	4.26	2020	2022
VanValin KR, 2018, J ANIM SCI, V96, P5336, DOI 10.1093/jas/sky384, DOI	2018	4.26	2020	2022
Caldera E, 2019, J ANIM SCI, V97, P1852, DOI 10.1093/jas/skz072, DOI	2019	4.26	2020	2022
Swain PS, 2016, ANIM NUTR, V2, P134, DOI 10.1016/j.aninu.2016.06.003, DOI	2016	3.88	2020	2022
NASEM, 2016, NUTR REQ BEEF CATTL, V0, P0, DOI 10.17226/19014], DOI	2016	3.88	2020	2022
Olukosi OA, 2018, POULTRY SCI, V97, P3891, DOI 10.3382/ps/pey247, DOI	2018	3.88	2020	2022
Carmichael RN, 2018, J ANIM SCI, V96, P2939, DOI 10.1093/jas/sky177, DOI	2018	3.78	2020	2022

ادامه شکل ۵- مقاله‌ها و استنادهای برتر حوزه کیلات از لحاظ شکوفایی استنادی
Continuation Figure 5. The best articles and citations in the field of chelation in terms of citation prosperity

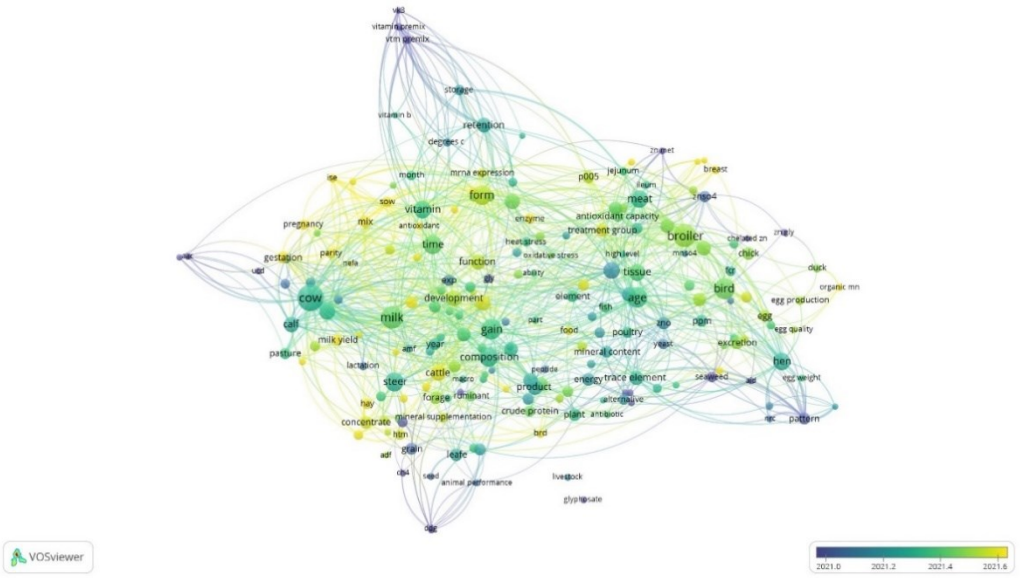
به‌دنبال تحلیل هم‌واژگانی مطالعات این حوزه، خوشـــه‌ها، واژگان و مفاهیم شـناسـایی شـدند. شـکل ۶ نقشـه مفاهیم مطالعات در حوزه پژوهشـــی کیلات را نشـان می‌دهد. لازم به ذکر ا ست بزرگی دایره‌ها نشان‌دهنده کاربرد بیشتر آن مفاهیم در توصیف آثار و رنگ آن‌ها نشان‌دهنده خوشه مفاهیم ا ست. ضـمن اینکه در این نقشـه دوری و نزدیکی کلیدواژه‌ها نشـان می‌دهد که مفاهیم چه مقدار به همدیگر مرتبط هستند.



شکل ۶- مفاهیم و خوشه‌های موضوعی مطالعات در حوزه کیلات
Figure 6. Concepts and thematic clusters of studies in the field of chelation

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

شکل ۷ مفاهیم و خو شه‌های مو ضوعی مطالعات کیلات در بازه ز مانی را نشـــان می‌د هد. براســـاس این شـــکل، کلیدواژه‌هایی که به رنگ زرد هســـتند، موضـــوعات نوظهوری هستند که متخصصان و پژوهشگران در پژوهشهایشان بیشتر به آنها توجه کرده‌اند. رنگ ســبز، مطالعاتی هســتند که در بازه زمانی ۲۰۱۲ الی ۲۰۱۴ بیشتر به آنها توجه می‌شده است و در حال حاضـر به آنها کمتر توجه می‌شـود. رنگ آبی در شـکل، نشان دهنده موضوعاتی هستند که در بازه زمانی ۲۰۱۰ و قبل از آن نمود پیدا کرده بودند و در این بازه زمانی به آنها توجه می‌شده است.



شکل ۷- مفاهیم و خوشه‌های موضوعی مطالعات در حوزه کیلات براساس سال
Figure 7. Concepts and thematic clusters of studies in the field of chelation in year

همانگونه که در شکل شماره ۷ ملاحظه می‌شود، تجزیه و تحلیل نشـــان داد که ایالات متحده آمریکا، اســـترالیا، هند و ترکیه بیشـــترین پژوهش‌ها را در مورد کیلات انجام داده‌اند و ارتفاع مستطیل‌های این کشورها نشان‌دهنده آن است. علاوه بر این، اکثر مطالعات ایالات متحده بر روی مواد معدنی کم‌یاب، روی، مس و مواد معدنی متمرکز شـــده‌اند که این مطالعات توسط بسیاری از محققان هدایت شده است. علاوه بر این، بیشـــتر تحقیقات اســـترالیا بر موضـــوعاتی مانند مواد معدنی، مس، گاو و خوک متمرکز شـــده اســـت. این مطالعات بیشـــتر توســـط محققانی مانند TE engle، JD Richards، DC mahan و MD Lindemann انجام شـــده اســـت. با این‌حال، محققان هند و ترکیه، مشابه محققان آمریکایی، روی مواد معدنی کمیاب، روی، مس و مواد معدنی تمرکز کردند.

نتایج و بحث

همان‌طور که در شـکل ۱، قابل مشـاهده اسـت، واژگانی مـانـنـد zinc، copper، pig، cattle، metabolism bioavailability واژگان برجســـته‌ای هســـتند که منعکس کنندهٔ نقاط ماژور و نوظهور حوزه کیلات در بازه زمانی مورد برر سی هستند. در بازه زمانی ۲۰۰۱– ۲۰۰۸ واژگانی همچون growth performance، trace element، cobalt، dietary zinc، trace mineral را در بر گرفته که نشان‌دهندهٔ موضـوع‌های نوظهور پژوهشـی در این بازهٔ زمانی هسـتند. در بازهٔ ز مانی ۲۰۱۰–۲۰۱۹ واژ گانی همچون carcass trait، meat quality، nutrient digestibility که نشـــان دهندهٔ مو ضوع‌های جدید و مو ضوع‌های نوظهور است. نقاط اصلی و مو ضوع‌های نوظهور پژوه شی در بازهٔ زمانی مورد برر سی در این پژوهش در جدول شـماره یک، ارائه شـده و همان‌طور که مشـاهده می‌شـود، عباراتی همچون zinc با هم‌رخدادی۳۳۱، performance ۳۲۴، copper ۲۱۶، supplementation با ۱۸۰ نقاط اصـلی و نوظهور پژوهش در حوزه کیلات به‌شـمار می‌روند. از طرف دیگر، رنگ خوشـــه‌ها بازنمون ظهور یک خو شه است. شکل ۳ به‌طور کلی، ۹ خو شهٔ نوظهور و نوظهور را نشـان می‌دهد. قدرت (شـدت) اثرگذاری نیز نشـان‌دهندهٔ میزان توجه و اهمیت آن موضـوع در بازهٔ زمانی مورد بررسـی است. در بین کلیدواژه‌هایی با شکوفایی بالا در شکل ۴، سه کلیدواژه availability، ruminant، calve دارای بیشـــترین مدت زمان شکوفایی بوده‌اند. این سه موضوع به‌ترتیب به‌مدت ۲۸، ۱۹ و ۱۶ ســـال مورد توجه جامعهٔ علمی قرار گرفته‌اند. همچنین، در بین کلیدواژه‌های مطرح شـــده در شـــکل ۴، کلیدواژهٔ pig با شکوفایی استنادی ۱۳/۲۸ بیشترین شکوفایی اسـتنادی را در بازهٔ زمانی ۲۰۰۸–۲۰۰۰ داشـته و بیشـتر مورد توجه جامعهٔ علمی بوده اسـت. به‌طور کلی نقاط نوظهور حوزهٔ کیلات را می‌توان در چند مرحله نشـــان داد. مرحلهٔ اول، بازهٔ زمانی ۲۰۰۶–۱۹۹۰ را در برمی‌گیرد که موضـــوع‌های نوظهور این بازه شـــامل nitrogen، barley، protein، sheep، zinc را تشکیل می‌دهند. مرحلهٔ دوم، بازهٔ زمانی ۲۰۱۶–۲۰۰۷ را در برمی‌گیرد که موضـوع‌های نوظهور این بازه شـامل pasture، plasma، selenium را تشـکیل می‌دهند. مرحلهٔ سـوم، بازهٔ زمانی ۲۰۲۲–۲۰۱۷ را در برمی‌گیرد که موضـــوع‌های نوظهور

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

این بازهٔ زمانی شامل health، muscle، beef، trace mineral، dietary supplementation را تشکیل می‌دهند.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کاهش آنتاگونیسم، تداخل و رقابت بین مینرال ها، افزایش قابلیت فراهمی مینرال‌ها، بی‌اثر نمودن مواد ضد تغذیه‌ای، افزایش عملکرد، بهبود سلامتی (سیستم ایمنی، فعالیت تغذیه‌ای) راحتی و آسایش (welfare) حیوان، بهبود کیفی فراورده های دامی (گوشت، شیر، پشم و ...)،کاهش اثر تخریبی مینرال‌ها بر ویتامین‌ها در پرمیکس‌ها و مکمل‌ها، حفظ محیط زیست از طریق کاهش آلودگی محیطی از اثرات استفاده از مواد معدنی آلی هستند. براساس یافته‌ها موضوعاتی همچون carcass trait، meat quality، nutrient digestibility که نشان‌دهندهٔ موضوع‌های جدید و موضوع‌های نوظهور است. همچون zinc با هم‌رخدادی ۳۳۱، performance ۳۲۴، copper ۲۱۶، supplementation با ۱۸۰ نقاط اصلی و نوظهور پژوهش در حوزه کیلات به‌شمار می‌روند. موضوع‌های نوظهور در بازهٔ زمانی۲۰۲۲-۲۰۱۷ شامل health، muscle، beef، trace mineral، dietary supplementation را تشکیل می‌دهند و به‌نظر می‌رسد که نقش مواد معدنی کیلاته به منظور حداکثر کارایی مواد معدنی و در گاوهای گوشتی و به عنوان مکمل برای افزایش سلامتی بیشتر مورد توجه است و موضوعات قابلیت هضم مواد مغذی، کیفیت لاشه و کیفیت گوشت در حال تکمیل شدن بوده است. همچنین یافته‌ها مؤید تاکید بیشتر به کیلات‌های مس و روی می‌باشد.

در پایان با توجه به اینکه پژوهشگران در داخل و خارج با استفاده از شیوه‌ها و شاخص‌های مختلف اقدام به شناسایی این موضوع‌ها نموده‌اند، می‌توان این گونه استدلال کرد که روش مشخص و دقیقی که اکثر پژوهشگران برای شناسایی این موضوع‌ها بر آن اتفاق نظر داشته باشند وجود ندارد. بنابراین، پژوهشگران در اجرای این پژوهش روشی را استفاده نمودند که اغلب پژوهشگران از آن بهره بردند. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند مورد استفادهٔ سیاست‌گذاران دخیل در امر پژوهش، اساتید، پژوهشگران و سازمان‌های ذی‌نفع پژوهش در حوزهٔ کیلات و علوم دامی قرار گیرد.

با توجه به اینکه یکی از اهداف پژوهش حاضر شناسایی موضوع‌های نوظهور در حوزه کیلات بود، لذا به متولیان امر، اساتید دانشگاه در این حوزه توصیه می‌شود، برای جلوگیری از تکرار مکررات، زمینه‌های پژوهشی پژوهشگران خود را به سمت موضوع‌های نوظهور شناسایی شده در این پژوهش سوق دهند.

منابع

Ahmad, T., Imran, M., Ahmad, K., Khan, M., Baig, M., Al-Rifai, R. H., & Al-Omari, B. (2021). A bibliometric analysis and global trends in fascioliasis research: A neglected tropical disease. *Animals*, *11*(12), 3385.

Arthington, J. D., Moriel, P., Martins, P. G. M. A., Lamb, G. C., & Havenga, L. J. (2014). Effects of trace mineral injections on measures of performance and trace mineral status of pre-and postweaned beef calves. *Journal of Animal Science*, *92*(6), 2630-2640.

Banchi, P., Rota, A., Bertero, A., Domain, G., Ali Hassan, H., Lannoo, J., & Van Soom, A. (2022). Trends in small animal reproduction: a bibliometric analysis of the literature. *Animals*, *12*(3), 336.

Bao, Y. M., Choct, M., Iji, P. A., & Bruerton, K. (2007). Effect of organically complexed copper, iron, manganese, and zinc on broiler performance, mineral excretion, and accumulation in tissues. *Journal of Applied Poultry Research*, *16*(3), 448-455.

Broom, LJ; Monteiro, A; Pinon, A. (2021). Recent Advances in Understanding the Influence of Zinc, Copper, and Manganese on the Gastrointestinal Environment of Pigs and Poultry. Animals, 11(5), https: //doi.org/10.3390/ani11051276.

Byrne, L; Murphy, RA (2022). Relative Bioavailability of Trace Minerals in Production Animal Nutrition: A Review. *Animals*, 12(15), https: //doi.org/10.3390/ani12151981.

Caldera, E., Weigel, B., Kucharczyk, V. N., Sellins, K. S., Archibeque, S. L., Wagner, J. J., ... & Engle, T. E. (2019). Trace mineral source influences ruminal distribution of copper and zinc and their binding strength to ruminal digesta. *Journal of Animal Science*, *97*(4), 1852-1864.

Cheng, B. (2006). Using social network analyses to investigate potential bias in editorial peer review in core journals of comparative/international education. PhD dissertation, Brigham Young University.

Colombino, E.; Prieto-Botella, D.; Capucchio, M.T. (2021). Gut Health in Veterinary Medicine: A Bibliometric Analysis of the Literature. Animals, 11, 1997. https://doi.org/10.3390/ani11071997.

Di Cosmo, A.; Pinelli, C.; Scandurra, A.; Aria, M.; D'Aniello, B. (2021). Research Trends in Octopus Biological Studies. Animals, 11,1808. https://doi.org/10.3390/ani11061808.

Espinosa, CD; Stein, HH (2021). Digestibility and metabolism of copper in diets for pigs and influence of dietary copper on growth performance, intestinal health, and overall immune status: a review. *Journal Of Animal Science and Biotechnology,* 12(1), https: //doi.org/10.1186/s40104-020-00533-3.

Faulkner, M. J., & Weiss, W. P. (2017). Effect of source of trace minerals in either forage-or by-product–based diets fed to dairy cows: 1. Production and macronutrient digestibility. *Journal of dairy science*, *100*(7), 5358-5367.

Franklin, SB; Young, MB; Ciacciariello, M. (2022). The Impact of Different Sources of Zinc, Manganese, and Copper on Broiler Performance and Excreta Output. *Animals,* 12(9), https: //doi.org/ 10.3390/ani12091067.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

Genther, O. N., & Hansen, S. L. (2015). The effect of trace mineral source and concentration on ruminal digestion and mineral solubility. *Journal of Dairy Science*, *98*(1), 566-573.

Gholampour, B.; Saboury, A.A.; Noruzi, A. (2020). Visualizing Hot and Emerging Topics in Biochemistry and Molecular Biology in Iran. *Iranian Research Institute for Information Science and Technology,* 35, 1119–1148 (In Persian). https://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-4306-en.html

Griffiths, L. M., Loeffler, S. H., Socha, M. T., Tomlinson, D. J., & Johnson, A. B. (2007). Effects of supplementing complexed zinc, manganese, copper and cobalt on lactation and reproductive performance of intensively grazed lactating dairy cattle on the South Island of New Zealand. *Animal Feed Science and Technology*, *137*(1-2), 69-83.

Harvey, KM; Cooke, RF; Marques, RD (2021). Supplementing Trace Minerals to Beef Cows during Gestation to Enhance Productive and Health Responses of the Offspring. *Animals,* 11(4), https: //doi.org/10.3390/ani11041159.

Iravani, J., Vakili, R. (2021). Comparison of bioavailability of glycinate and manganese sulfate and their effects on laying hens performance. *Journal of Animal Environment*, (100), 53-55. doi: 10.22034/ aej.2021.289671.2554

Jin, Y.; Ji, S., Li; X.; Yu, J. A (2017). scientometric review of hotspots and emerging trends in additive manufacturing. *J Manuf Technol Manag*, 28, 18-38, DOI 10.1108/JMTM-12-2015-0114

Lilburn, M.S. (2021). Centennial Review: Trace mineral research with an emphasis on manganese Dedicated to Dr. Roland M. Leach, *Jr. Poultry Science*, 100(8), https: //doi.org/10.1016/j.psj.2021.101222.

Lindemann, M. D., Wood, C. M., Harper, A. F., Kornegay, E. T., & Anderson, R. A. (1995). Dietary chromium picolinate additions improve gain: feed and carcass characteristics in growing-finishing pigs and increase litter size in reproducing sows. *Journal of Animal Science*, *73*(2), 457-465.

Mahan, D. C., Cline, T. R., & Richert, B. (1999). Effects of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite as selenium sources fed to growing-finishing pigs on performance, tissue selenium, serum glutathione peroxidase activity, carcass characteristics, and loin quality. *Journal of animal science*, *77*(8), 2172-2179.

Manangi, M. K., Vazquez-Anon, M., Richards, J. D., Carter, S., Buresh, R. E., & Christensen, K. D. (2012). Impact of feeding lower levels of chelated trace minerals versus industry levels of inorganic trace minerals on broiler performance, yield, footpad health, and litter mineral concentration. *Journal of Applied Poultry Research*, *21*(4), 881-890.

Manuelian, C. L., Penasa, M., da Costa, L.; Burbi, S., Righi, F. and De Marchi, M. (2020). Organic Livestock Production: A Bibliometric Review. *Animals,* 10(618), 1-16. https: //doi:10.3390/ani10040618.

Mayasula, VK; Arunachalam, A; Babatunde, SA; Naidu, SJ; Sellappana, S; Krishnan, BB; Rajendran, US; Janardhan, RI; Bhatta, R (2021). Trace minerals for improved performance: a review of Zn and Cu supplementation effects on male reproduction in goats. *Tropical Animal Health and Production*, 53(5), https: //doi.org/10.1007/s11250-021-02943-5.

Nasem. (2016). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC.

Nemati, Z., Besharati, M., Hajipour, M R. (2021). Influence of Dietary Supplementation with Organic and Inorganic Selenium Sources on Growth Performance, Carcass Traits and Blood Metabolites in Geese Chicken. *Research on Animal Production*, 12(32), 20-30 (In Persian). URL: http://rap.sanru.ac.ir/article-1-1112-fa.html.

Nollet, L., Van der Klis, J. D., Lensing, M., & Spring, P. (2007). The effect of replacing inorganic with organic trace minerals in broiler diets on productive performance and mineral excretion. *Journal of Applied Poultry Research*, *16*(4), 592-597.

Pecoraro, BM; Leal, DF; Frias-De-Diego, A; Browning, M; Odle, J and Crisci, E (2022). The health benefits of selenium in food animals: a review. Journal Of Animal Science and Biotechnology, 13(1), https: //doi.org/10.1186/s40104-022-00706-2.

Pogge, D. J., Richter, E. L., Drewnoski, M. E., & Hansen, S. L. (2012). Mineral concentrations of plasma and liver after injection with a trace mineral complex differ among Angus and Simmental cattle. *Journal of Animal Science*, *90*(8), 2692-2698.

Rabiee, A. R., Lean, I. J., Stevenson, M. A., & Socha, M. T. (2010). Effects of feeding organic trace minerals on milk production and reproductive performance in lactating dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, *93*(9), 4239-4251.

Safarzai M, Saleh H, Mirakzehi M, Jangjoo O. (2021). The Effect of Different Levels of Zinc and Selenium Supplementation in Diets Containing Oxidized Oil on Immune System and Lymphatic Organs of Broiler Chickens. *Research on Animal Production*; 12 (32), 11-19 (In Persian).

Schodl, K; Klein, F; Winckler, Christoph (2017). Mapping sustainability in pig farming research using keyword network analysis. Livestock Science, 196, 28-35. DOI: 10.1016/j.livsci.2016.12.005.

Siciliano-Jones, J. L., Socha, M. T., Tomlinson, D. J., & DeFrain, J. M. (2008). Effect of trace mineral source on lactation performance, claw integrity, and fertility of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, *91*(5), 1985-1995.

Sinclair, M; Zhang, Y; Descovich, K; and Phillips, C. (2020). Farm AnimalWelfare Science in China—A Bibliometric Review of Chinese Literature. Animals, 10(540), 1-21. https://doi:10.3390/ani10030540.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]

Stefanello, C., Santos, T. C., Murakami, A. E., Martins, E. N., & Carneiro, T. C. (2014). Productive performance, eggshell quality, and eggshell ultrastructure of laying hens fed diets supplemented with organic trace minerals. *Poultry Science*, *93*(1), 104-113.

Suttle, N.F. Iodine. Mineral nutrition of livestock. 2010 (Ed. 4), 306-33.

Swiatkiewicz, S., & Koreleski, J. (2008). The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggshell and bones quality. *Veterinarni Medicina*, *53*(10), 555.

Underwood, Eric John, and Neville F. Suttle. The mineral nutrition of livestock. (1999). CAB International, Wallingford, UK.

Xiao, J. F., Wu, S. G., Zhang, H. J., Yue, H. Y., Wang, J., Ji, F., & Qi, G. H. (2015). Bioefficacy comparison of organic manganese with inorganic manganese for eggshell quality in Hy-Line Brown laying hens. *Poultry Science*, *94*(8), 1871-1878.

Yan F, Kersey JH, Waldroup PW. (2001). Phosphorus requirements of broiler chicks three to six weeks of age as influenced by phytase supplementation. Poultry Science, 80:455-459.

Yeung, A.W.K; Aggarwal, BB; Orhan, IE; Barreca, D; Battino, M Belwal, T. (2019). Resveratrol, a popular dietary supplement for human and animal health: Quantitative research literature analysis - a review. *Animal Science Papers and Reports,* 37(2), 103-118.

Yeung, AWK; Choudhary, N; Tewari, D; El-Demerdash, A; Horbanczuk, OK; Das, N. (2021). Quercetin: total-scale literature landscape analysis of a valuable nutraceutical with numerous potential applications in the promotion of human and animal health - a review. Animal Science Papers and Reports, 39(3), 199-212.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2024-01-18]