





دانشگاه کردستان
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

عنوان:

اثرات سطوح مختلف پودر خشک میوه سماق بر عملکرد جوجه‌های گوشتی
تحت استرس گرمایی

پژوهشگر:

شلیر فیضی

اساتید راهنما:

دکتر احمد کریمی
دکتر قربانعلی صادقی

اساتید مشاور:

دکتر اسعد وزیری
دکتر تیمور جوادی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه طیور

اسفند ماه ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه کردستان است.

*** تعهد نامه ***

اینجانب شلیر فیضی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه طیور دانشگاه کردستان، دانشکده کشاورزی گروه علوم دامی تعهد می نمایم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید بوده است.

با تقدیم احترام

شلیر فیضی

۱۳۹۰/۱۲/۱۴



دانشگاه کردستان
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی گرایش تغذیه طیور

عنوان:

اثرات سطوح مختلف پودر خشک میوه سماق بر عملکرد جوجه‌های گوشتی
تحت استرس گرمایی

پژوهشگر:

شلیر فیضی

در تاریخ ۱۳۹۰/۱۲/۱۴ توسط کمیته تخصصی و هیات داوران زیر مورد بررسی قرار گرفت و با نمره و درجه به تصویب رسید.

<u>امضاء</u>	<u>مرتبه علمی</u>	<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>هیات داوران</u>
	دانشیار	دکتر احمد کریمی	۱- استاد راهنما اول
	دانشیار	دکتر قربانعلی صادقی	۲- استاد راهنما دوم
	استادیار	دکتر اسعد وزیری	۳- استاد مشاور
	استادیار	دکتر تیمور جوادی	۴- استاد مشاور
	استادیار	دکتر عثمان عزیزی	۵- استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر اردشیر شیخ احمدی	۶- استاد داور داخلی

مهر و امضاء معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی

مهر و امضاء گروه

دانشکده

تقدیم بہ چشم ہای منظر، لب ہای دعا کو و دست ہای پر مہر

الکوی استقامت و عشق و ایثار در خطہ خطہ زندگی ام

مادر عزیزم

بہ روح پاک

پدرم

و تلاش ہای بی بدیل و محبت ہای بی دریغ

ہمسر

شکر و قدردانی

سپاس پروردگاریکتار که نعمت، هستی را به من ارزانی داشت و قدرت تفکر و اندیشه و پی بردن به کشفی های خلقت و ناشناخته ها را عطا فرمود. سپس سپاس می گویم قادر متعالی را که به من قدرت تعلیم آموخت و بر خود واجب می دانم که شکر نعمتش را هر لحظه به جا آورم.

در مرتبه بعد از کوه رحمت الهی، هستی ام مادام ساکن سازی می نمایم که با حمایت های بی دریغ خویش سختی راه را بر من هموار نمودند. مراتب قدردانی خالصانه خویش را از زحمات اساتید راهنمای این پایان نامه جناب آقای دکتر احمد کریمی و جناب آقای دکتر قربانعلی صادقی که همواره راهنمایی های خود را بر من ارزانی داشتند ابراز می دارم و امیدوارم که شمع وجودشان، همچنان روشنی، نقش تاریکی های راه علم و زندگی باشد. با تشکر از جناب آقای دکتر اسعد وزیری و جناب آقای دکتر تیمور جوادی که مشاوره و دلگرمی های این دو بزرگوار در آغاز و انجام این پایان نامه بسیار ارزنده بود. همچنین زحمات تمامی اساتید گروه علوم دامی که در طول دوران تحصیل افتخار شاگردی ایشان را داشتم سپاس می گویم. از کارشناس محترم گروه علوم دامی سرکار خانم مهندس سیدامرونی که در انجام این پایان نامه مرا یاری کردند سپاسگزارم. از کلیه دوستان و بهکلاسی های خوب خود به خصوص خانم باعبداللهمی، چویداریان، محمدی، رحمتی، صلواتی، دارابی، شیریان، مومن، حیدری، دلفانی و آقایان مهندس حبیبی، قرقانی، محمدی، کارشی و سایر دوستان صمیمانه سپاسگزارم.

شکر فیضی

چکیده:

این آزمایش به منظور تعیین اثرات سطوح مختلف پودر خشک میوه سماق از دو منطقه و ویتامین E روی ۵۰۴ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه کاب ۵۰۰ تحت استرس گرمایی ($32 \pm 2^{\circ}\text{C}$) به مدت ۸ ساعت) در قالب نه تیمار و چهار تکرار (۱۴ پرنده در هر تکرار) انجام گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل جیره پایه بدون مکمل به‌عنوان شاهد، جیره‌های حاوی ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین E، جیره‌های حاوی ۱۰ و ۲۰ گرم در کیلوگرم پودر سماق مناطق بانه یا ژاورود بودند. نتایج نشان داد که وزن بدن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و تلفات تحت تأثیر گروه‌های آزمایشی قرار نگرفت، ولی افزایش سطح پودر سماق جیره از یک به دو درصد، موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های سنی ۱۱ تا ۲۲، ۲۳ تا ۴۲ و ۱ تا ۴۹ روزگی و کاهش وزن بدن در سن ۴۲ روزگی گردید ($P < 0.05$). مقایسات متعامد نشان داد که جوجه‌های تغذیه شده با جیره دارای پودر سماق در مقایسه با ویتامین E، دارای وزن بدن، افزایش وزن و مصرف خوراک بالاتری در دوره سنی ۱ تا ۱۰ روزگی بودند ($P < 0.05$). افزودن ویتامین E و یا پودر سماق به جیره فاقد تأثیر معنی‌دار روی اجزای لاشه، فراسنجه‌های سرمی و تعداد گلبول‌های قرمز در مقایسه با گروه شاهد بود ($P < 0.05$)، ولی مقادیر هماتوکریت و غلظت هموگلوبین خون در گروه دریافت‌کننده پودر سماق بانه پایین‌تر از گروه شاهد یا سطح ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E بود. افزودن پودر سماق به جیره بدون تأثیر روی تعداد باکتری‌های اشریشیاکلی، موجب افزایش باکتری‌های لاکتوباسیلوس ایلنوم در سن ۴۳ روزگی گردید. فعالیت آنزیم گلوکاتایون‌پراکسیداز گلبول‌های قرمز در گروه‌های دریافت‌کننده پودر سماق هر دو منطقه بطور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود، ولی فعالیت این آنزیم تنها در گروه دریافت‌کننده پودر سماق منطقه بانه بالاتر از گروه دریافت‌کننده ویتامین E بود. به‌علاوه پودر سماق در مقایسه با سطوح ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم ویتامین E، موجب افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز گردید. افزودن ویتامین E به جیره فاقد تأثیر معنی‌دار بر مقادیر آنزیم گلوکاتایون‌پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز در مقایسه با گروه شاهد بود ($P > 0.05$). سطح آنزیم کاتالاز اریتروسیستی تحت تأثیر گروه‌های مختلف قرار نگرفت. افزودن ویتامین E به جیره بدون داشتن تأثیر معنی‌دار ($P > 0.05$) روی ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی سرم در مقایسه با گروه شاهد، موجب کاهش غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم گردید. افزودن پودر سماق به جیره، مخصوصاً از منطقه بانه، ضمن بهبود ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی سرم، موجب کاهش غلظت مالون‌دی‌آلدئید سرم گردید. بطور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که استفاده از ویتامین E و یا پودر سماق می‌تواند بدون تأثیر روی عملکرد، موجب ارتقاء سطح آنتی‌اکسیدانی بدن پرنده گردد که در شرایط تنش‌زا می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد.

کلمات کلیدی: سماق، ویتامین E، جوجه گوشتی، عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	..... مقدمه
۳	..... فصل اول (بررسی منابع)
۳	..... ۱-۱- مقدمه و اهمیت گیاهان دارویی
۴	..... ۱-۲- شاخص‌های ارزشیابی گیاهان دارویی
۴	..... ۱-۲-۱- ترکیبات مؤثره
۵	..... ۱-۲-۲- خواص آنتی‌اکسیدانی
۷	..... ۱-۲-۳- خواص ضد میکروبی
۸	..... ۱-۲-۴- اثرات محرک رشد
۹	..... ۱-۳- سماق
۹	..... ۱-۳-۱- گیاه‌شناسی سماق
۱۰	..... ۱-۳-۲- مناطق تولید سماق
۱۱	..... ۱-۳-۳- ترکیبات شیمیایی سماق
۱۲	..... ۱-۳-۴- سم‌شناسی سماق
۱۲	..... ۱-۳-۵- کاربرد سماق
۱۳	..... ۱-۳-۵-۱- اثرات آنتی‌اکسیدانی
۱۳	..... ۱-۳-۵-۲- اثرات ضد میکروبی
۱۴	..... ۱-۳-۵-۳- استفاده از سماق در تغذیه طیور
۱۵	..... ۱-۳-۵-۴- استفاده از ویتامین E در تغذیه طیور
۱۷	..... فصل دوم (مواد و روش‌ها)
۱۷	..... ۱-۲- محل و تاریخ انجام آزمایش
۱۷	..... ۲-۲- آماده‌سازی و مدیریت سالن
۱۸	..... ۳-۲- برنامه واکسیناسیون
۱۹	..... ۴-۲- گروه‌های آزمایشی
۲۱	..... ۵-۲- آنالیز اسانس سماق
۲۱	..... ۶-۲- ترکیبات شیمیایی میوه سماق
۲۴	..... ۷-۲- فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده
۲۴	..... ۱-۷-۲- عملکرد
۲۴	..... ۲-۷-۲- اجزای لاشه
۲۴	..... ۳-۷-۲- فراسنجه‌های خونی
۲۵	..... ۱-۳-۷-۲- هماتوکریت
۲۵	..... ۲-۳-۷-۲- شمارش گلبول قرمز خون

۲۵	..... غلظت هموگلوبین خون ۲-۷-۳-۳
۲۵	..... متابولیت‌های سرم ۲-۷-۴
۲۶	..... اندازه‌گیری فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان گلبول‌های قرمز ۲-۷-۵
۲۶	..... اندازه‌گیری سوپراکسیددیسموتاز (SOD) ۲-۷-۵-۱
۲۷	..... اندازه‌گیری گلوکاتایون پراکسیداز (GPx) ۲-۷-۵-۲
۲۷	..... اندازه‌گیری کاتالاز ۲-۷-۵-۳
۲۷	..... اندازه‌گیری ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی (TAC) سرم ۲-۷-۶
۲۸	..... اندازه‌گیری میزان مالون‌دی‌آلدئید (MDA) سرم ۲-۷-۷
۲۸	..... کشت میکروبی ۲-۷-۸
۲۸	..... طرح آماری ۲-۸-۸
۳۰	..... فصل سوم (نتایج و بحث) ۳۰-۳
۳۰	..... ۳-۱- ترکیبات شیمیایی سماق ۳۰-۳
۳۰	..... ۳-۲- ترکیبات شیمیایی اسانس سماق ۳۰-۳
۳۳	..... ۳-۳- عملکرد ۳۳-۳
۳۸	..... ۳-۴- اوزان نسبی اجزای لاشه و اندام‌های ایمنی ۳۸-۳
۴۱	..... ۳-۵- فراسنجه‌های خونی ۴۱-۳
۴۳	..... ۳-۶- غلظت متابولیت‌های سرم ۴۳-۳
۴۵	..... ۳-۷- وضعیت آنتی‌اکسیدانی گلبول قرمز و سرم ۴۵-۳
۴۸	..... ۳-۸- شمار باکتری‌های لاکتوباسیلوس و اش‌ریشیا کلی ایلتوم ۴۸-۳
۴۹	..... نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات ۴۹-۳
۵۰	..... منابع ۵۰-۳
۵۵	..... ضمیمه ۱-۲ - اندازه‌گیری فعالیت سوپراکسیددیسموتاز ۵۵-۳
۵۷	..... ضمیمه ۲-۲ - اندازه‌گیری فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز ۵۷-۳
۵۹	..... ضمیمه ۳-۲ - اندازه‌گیری فعالیت آنزیم کاتالاز ۵۹-۳
۶۲	..... ضمیمه ۴-۲ - اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل ۶۲-۳
۶۵	..... ضمیمه ۵-۲ - اندازه‌گیری سطح سرمی مالون‌دی‌آلدئید (MDA) ۶۵-۳
۶۶	..... جدول ضمیمه ۲: میانگین دمای سالن در ساعات استرس حرارتی ۶۶-۳
۶۷	..... جدول ضمیمه ۳: ترکیبات موجود در اسانس روغنی میوه سماق بانه و ژاورد با استفاده از آنالیز GC-MS .. ۶۷-۳

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۵	جدول ۱-۱: انواع اجزای فنولی موجود در گیاهان دارویی
۱۹	جدول ۱-۲: برنامه واکسیناسیون مورد استفاده در طی دوره پرورشی
۲۰	جدول ۲-۲: مشخصات ویتامین E استفاده شده
۲۲	جدول ۲-۳: اجزای خوراکی و ترکیبات مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (%).
۲۳	جدول ۲-۴: اجزای خوراکی و ترکیبات مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (%).
۳۰	جدول ۳-۱: نتایج مربوط به ترکیب درصد آنالیز تقریبی پودر میوه سماق
	جدول ۳-۲: تعدادی از ترکیبات شناخته شده موجود در اسانس میوه سماق از دو منطقه جغرافیایی با استفاده از آنالیز GC-MS
۳۲	جدول ۳-۳: اثرات تیمارهای آزمایشی بر متوسط وزن بدن (گرم) و افزایش وزن (گرم) جوجه‌های گوشتی تحت استرس گرمایی
۳۶	جدول ۳-۴: اثرات تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک (گرم) و ضریب تبدیل خوراک (گرم خوراک به گرم وزن بدن) جوجه‌های گوشتی تحت استرس گرمایی
۳۷	جدول ۳-۵: اثرات تیمارهای آزمایشی بر اجزاء لاشه (درصدی از وزن زنده بدن) در سن ۳۵ روزگی
۳۹	جدول ۳-۶: اثرات تیمارهای آزمایشی بر اجزاء لاشه (درصدی از وزن زنده بدن) در سن ۴۳ روزگی
۴۰	جدول ۳-۷: اثرات تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی در ۳۵ روزگی
۴۲	جدول ۳-۸: اثرات تیمارهای آزمایشی بر متابولیت‌های سرم در سن ۳۵ روزگی
۴۴	جدول ۳-۹: اثرات تیمارهای آزمایشی بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی گلبول قرمز و سرم در سن ۳۵ روزگی
۴۷	جدول ۳-۱۰: اثرات تیمارهای آزمایشی بر شمار باکتری‌های ایلئوم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۳ روزگی

فهرست شکل‌ها و نمودارها

صفحه	عنوان
۱۱	شکل ۱-۱: پراکنش جغرافیایی سماق در پهنه ایران
۱۸	نمودار ۱-۲: میانگین نوسانات دمای سالن (درجه سانتی‌گراد) در طول دوره آزمایش
۳۱	شکل ۱-۳: کروماتوگرام اسانس سماق ژاورد با استفاده از دستگاه GC-MS
۳۱	شکل ۲-۳: کروماتوگرام اسانس سماق بانه با استفاده از دستگاه GC-MS

مقدمه

صنعت پرورش مرغ گوشتی، بدلیل بالا بودن سرعت رشد و پایین بودن ضریب تبدیل خوراک در این پرنده در مقایسه با سایر بخش‌های دامپروری از پتانسیل بالایی برای تأمین کمبود منابع پروتئینی حیوانی جهان و کشور برخوردار می‌باشد [۱۲]. با توجه به وجود عوامل تنش‌زای فراوان در صنعت پرورش طیور، استفاده از فرآورده‌های آنتی‌بیوتیک از حدود ۵۰ سال پیش برای پیشگیری از وقوع عفونت‌های ثانویه و تا حدودی افزایش رشد، متداول و اجتناب‌ناپذیر بوده است. در طی سالیان گذشته و بعد از اولین گزارش‌های تحقیقاتی در مورد بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی و افزایش نگرانی از امکان ایجاد سویه‌های میکروبی مقاوم به آنتی‌بیوتیک و همچنین اثرات جانبی باقی ماندن ترکیبات آنتی‌بیوتیکی در لاشه، استفاده از ترکیبات آنتی‌بیوتیکی در تعدادی از کشورها ممنوع و در سایر کشورها نیز در حال کاهش و یا ممنوع شدن می‌باشد [۳۲ و ۷۴]. لذا نیاز به یافتن ترکیبات جدید با خاصیت ضد میکروبی جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها و همچنین داشتن اثرات ضد تنش در حال افزایش است [۴].

اگرچه دو عنصر اکسیژن و نیتروژن برای زندگی حیوان از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند، اما در برخی شرایط این عناصر به مولکول‌های حاوی رادیکال آزاد تبدیل می‌شوند که بسیار ناپایدار و واکنش‌پذیر هستند [۶۹]. وجود مقادیر بالای رادیکال‌های آزاد در بدن موجود زنده موجب اکسید کردن مولکول‌های زیستی، افزایش تخریب بافتی، مرگ سلول یا بیماری‌های گوناگون همانند سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، تصلب شرایین، اختلالات عصبی، تضعیف سیستم ایمنی، سوزش پوست و التهاب می‌شود [۱۸ و ۶۹]. ترکیبات آنتی‌اکسیدان می‌توانند رادیکال‌های آزاد را غیرفعال یا از بین ببرند. آنتی‌اکسیدان‌ها اثرات مواد اکسیدکننده را با دادن اتم هیدروژن یا کیلات کردن فلزات خنثی می‌نمایند. اگرچه استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدان سنتتیک مثل بوتیل‌هیدروکسی‌آنیسول (BHA^۱) و بوتیل‌هیدروکسی‌تولوئن (BHT^۲) در صنایع خوراک دام و فرآورده‌های غذایی از سالیان گذشته

^۱ - Butylated hydroxyanisole

^۲ - Butylated hydroxytoluene

متداول می‌باشد، ولی اخیراً استفاده از آن‌ها با توجه به ترس عمومی از فرآورده‌های غیرطبیعی و افزایش تمایل به استفاده از ترکیبات طبیعی جایگزین به شدت در حال کاهش می‌باشد [۱۵، ۱۸ و ۵۵].

ادویه و چاشنی‌ها از جمله ترکیبات گیاهی می‌باشند که دلیل داشتن ترکیبات ضد میکروبی و همچنین خاصیت آنتی‌اکسیدانی از توان بالقوه بالایی جهت جایگزینی همزمان ترکیبات آنتی‌بیوتیکی و ترکیبات آنتی‌اکسیدان مصنوعی و در نتیجه افزایش کیفیت فرآورده‌های تولیدی برخوردار می‌باشند [۳۲ و ۴۸]. گیاهان به دلیل امکان تولید متابولیت‌های ثانویه، دارای خاصیت آنتی‌میکروبی در برابر طیف گسترده‌ای از پاتوژن‌ها هستند [۳۲ و ۴۶] و از طرف دیگر به دلیل داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی می‌توانند سبب نابودی رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از آسیب اکسیداتیو لیپیدهای بافتی شوند [۳۶ و ۳۹]. فنل‌ها، پلی‌فنل‌ها و اسانس‌ها^۱ از جمله متابولیت‌های ثانویه تولید شده توسط گیاه می‌باشند که علاوه بر بهبود طعم، مدت زمان نگهداری گوشت را نیز افزایش می‌دهند [۳۹].

گیاه سماق با نام علمی ریوس کوریاریا^۲، بیشتر در زمین‌های غیر کشاورزی رشد می‌کند [۴۰]. سماق بطور وحشی در مناطق وسیعی از جزایر قناری (واقع در اقیانوس اطلس) تا سواحل مدیترانه، ایران و افغانستان می‌روید [۱ و ۲۷]. استفاده از میوه سماق بعنوان چاشنی و برای مصارف درمانی (درمان بی‌اشتهایی و اسهال) دارای تاریخچه طولانی می‌باشد [۴۰ و ۴۸]. به علاوه نتایج تعدادی از مطالعات انجام گرفته در سال‌های اخیر بیانگر وجود اثرات ضدقارچی، ضد میکروبی، آنتی‌اکسیدانی، کاهش دهنده قندخون و کاهنده اسیداوریک در هنگام استفاده از میوه سماق می‌باشد [۳۱ و ۵۸].

اگر چه اثرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی سماق در تعدادی از مطالعات و مخصوصاً شرایط آزمایشگاهی به تأیید رسیده است [۴، ۱۸، ۲۰، ۲۸، ۳۹، ۴۷، ۴۸ و ۵۳]، ولی هنوز مطالعات اندکی در رابطه با اثرات افزودن پودر سماق به جیره طیور روی عملکرد، وضعیت میکروبی دستگاه گوارش و همچنین وضعیت آنتی‌اکسیدانی آن گزارش گردیده است [۷، ۳۴ و ۴۳]، بنابراین اهداف انجام این تحقیق عبارت بودند از تعیین:

- ۱- اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر سماق از دو منطقه جغرافیایی استان کردستان و ویتامین E روی عملکرد جوجه‌های گوشتی
- ۲- اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر سماق از دو منطقه جغرافیایی استان کردستان و ویتامین E روی وضعیت اکسیداسیون جوجه‌های گوشتی

¹ - Essential oil
² - *Rhus coriaria*

فصل اول

بررسی منابع

۱-۱- مقدمه و اهمیت گیاهان دارویی

شناسایی و استفاده از گیاهان دارویی از دیر باز مورد توجه بشر قرار گرفته است، به نحوی که تا یک قرن گذشته گیاه درمانی بخش مهمی از طب سنتی را بخود اختصاص می‌داده است [۴]. پیوند مجدد بین انسان و گیاهان دارویی از سال ۱۸۹۷ یعنی زمان تولید ترکیب دارویی سنتتیک استیل‌سالیسیلیک‌اسید^۱ (آسپرین) حاصل از پوست درخت بید شروع گردید [۵۷].

اخیراً تمایل به استفاده از گیاهان دارویی و فرآورده‌های حاصل از آنها همانند اسانس‌ها و روغن‌های گیاهی به‌عنوان محرک رشد و یا ترکیبات جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها در بخش خوراک دام و مخصوصاً حیوانات تک‌معدده همانند خوک و طیور به شدت در حال افزایش می‌باشد، به نحوی که امروزه در حدود ۶۱ درصد پرورش‌دهندگان غیراروپایی و ۷۰ درصد پرورش‌دهندگان اروپایی از افزودنی‌های خوراکی با منشأ گیاهی در خوراک طیور استفاده می‌کنند [۶۸]. طبق اعلام بانک جهانی، فروش جهانی گیاهان معطر یا آروماتیک، عصاره‌های خام و فرآورده‌های حاصل از آنها برای مصارف انسانی و حیوانی در حدود ۶ میلیارد دلار با نرخ رشد سالیانه ۵ تا ۱۵ درصد برآورد می‌گردد [۶۸]. از جمله مزایای استفاده از گیاهان دارویی و مشتقات حاصله آنها در مقایسه با ترکیبات آنتی‌بیوتیکی و یا مواد شیمیایی در خوراک دام می‌توان به بقایای کمتر آنها در لاشه، ضمن بهبود ویژگی‌های خوراک و افزایش عملکرد تولیدی اشاره نمود [۶۸ و ۷۴]. به‌علاوه شواهد تحقیقی فزاینده‌ای نشان داده‌اند که تعدادی از ترکیبات گیاهی از توان بالقوه چندمنظوره بالایی به‌عنوان ترکیبات ضد میکروبی، ضد انگلی، ضد ویروس، آنتی‌اکسیدان، محرک سیستم ایمنی و ترشحاتی در بدن برخوردار می‌باشند [۱۱، ۱۷، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۳۵، ۵۳، ۶۸ و ۷۴]، اگرچه نحوه عمل آنها هنوز بخوبی روشن نگردیده است. فرآورده‌های گیاهان دارویی را می‌توان

^۱- Synthetic acetyl salicylic acid (Aspirin)

براساس منشاء بیولوژیکی، فرمولاسیون، خلوص و خصوصیات شیمیایی به چهار زیر گروه زیر تقسیم‌بندی نمود [۶۸ و ۷۵]:

- ۱) فرآورده‌های گیاهی تولید شده از بخش‌های گلدار، غیرچوبی و با ماندگاری پایین
 - ۲) فرآورده‌های گیاهی عمل‌آوری شده شامل ریشه، برگ‌ها و پوست درخت
 - ۳) اسانس‌ها شامل عصاره‌های حاصل از تقطیر با آب دارای ترکیبات فرار گیاهی^۱
 - ۴) محلول رزین در روغن شامل عصاره‌های استخراج شده با استفاده از حلال‌های غیرآبی
- بطور خلاصه می‌توان عوامل مؤثر بر کارایی استفاده از گیاهان دارویی و فرآورده‌های حاصله را بصورت زیر خلاصه نمود [۷۵]:

- ۱) اندام گیاهی و ویژگی‌های فیزیکی آن
- ۲) منبع
- ۳) زمان برداشت
- ۴) سازگاری با دیگر اجزاء در خوراک

۱-۲- شاخص‌های ارزشیابی گیاهان دارویی

برای ارزشیابی گیاهان دارویی معمولاً از چندین شاخص همانند ترکیبات مؤثره، خواص آنتی‌اکسیدانی، خواص ضد میکروبی و غیره استفاده می‌گردد. در این بخش تلاش گردیده است بطور مختصر در رابطه با هر کدام از شاخص‌های فوق توضیحاتی ارائه گردد.

۱-۲-۱ ترکیبات مؤثره^۲

اگرچه تاکنون وجود بیش از ۱۲۰۰۰ ترکیب مختلف در گیاهان دارویی گزارش گردیده است، ولی هنوز بیش از ۹۰ درصد متابولیت‌های جدا شده از گیاهان دارویی شناسایی نگردیده‌اند [۴۶]. بطور خلاصه ترکیبات مؤثره گیاهان دارویی را می‌توان به ترکیبات فنولی (اسیدهای فنولی^۳، فلاونوئیدها^۴، کوئینون‌ها^۵، کومارین‌ها^۶، لیگنان‌ها^۷، تانن‌ها^۸)، ترکیبات نیتروژنی (آلکالوئیدها^۹، آمین‌ها^{۱۰}، بتالاین‌ها^{۱۱})، ویتامین‌ها، ترپنوئیدها^{۱۲} (کارتونوئیدها^{۱۳}) و اسانس‌ها و غیره تقسیم‌بندی نمود [۱۹ و ۴۶].

مشتقات فنولی بزرگترین گروه ترکیبات شیمیایی شناخته شده در گیاهان دارویی می‌باشد که عمدتاً در سبزیجات، میوه‌ها و سایر منابع خوراکی دیگر یافت می‌شوند و از اهمیت مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی زیادی در گیاهان برخوردار بوده و وظایف مهمی در رشد، تولیدمثل و دفاع در برابر حملات میکروبی و گیاهخواران ایفاء می‌نمایند. رنگ میوه‌ها و برگ گیاهان تحت تأثیر وجود ترکیبات

¹ - Hydro distilled extracts
² - Bioactive compounds
³ - Phenolic acids
⁴ - Flavonoids
⁵ - Quinones

⁶ - Coumarins
⁷ - Lignans
⁸ - Tannins
⁹ - Alkaloids
¹⁰ - Amines

¹¹ - Betalains
¹² - Terpenoids
¹³ - Carotenoids

فنولی قرار دارد [۱۴ و ۱۵]. تاکنون بیش از هشت هزار ترکیب فنولی طبیعی شناخته شده است که حداقل دارای یک حلقه آروماتیک به همراه یک یا چند گروه هیدروکسیل (OH) متصل شده می‌باشند [۱۴]. ترکیبات فنولی را می‌توان به زیر گروه‌های اسیدهای فنولی، فلاوونوئیدها، تانن‌ها و سایر ترکیبات (جدول ۱-۱) تقسیم‌بندی نمود [۱۴ و ۱۵].

جدول ۱-۱: انواع اجزای فنولی موجود در گیاهان دارویی [۱۴ و ۱۵]

دسته	ساختار
فنل‌های ساده، بنزو کوئینون‌ها	C6
اسیدهای هیدروکسی بنزوئیک	C6-C1
استوفنون‌ها، اسیدهای فنیل استیک	C6-C2
اسیدهای هیدروکسی سینامیک (کومارین، ایزو کومارین، کرومون‌ها، کرومن‌ها)	C6-C3
نفثو کوئینون‌ها	C6-C4
گزانتون‌ها	C6-C1-C6
آنترا کوئینون‌ها، استیل‌بن‌ها	C6-C2-C6
فلاوونوئیدها، ایزوفلاوونوئیدها	C6-C3-C6
لیگنان‌ها، نتولیگنان‌ها	(C6-C3)2
بی‌فلاوونوئیدها	(C6-C3-C6)2
لیگنین‌ها	(C6-C3)n
تانن‌های متراکم (پروآنتوسیانین‌ها یا فلاوولان‌ها)	(C6-C3-C6)n

اقتباس از بالاسون‌درام و همکاران

۱-۲-۲- خواص آنتی‌اکسیدانی

آنتی‌اکسیدان‌ها از جمله ترکیبات شیمیایی هستند که در حفظ سلامت، بقاء، عملکرد تولیدی و تولیدمثلی جانوران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. نقش آنتی‌اکسیدان‌ها عمدتاً بر روی کاهش اثرات مضر رادیکال‌های آزاد و فرآورده‌های سمی متابولیسم آن‌ها در مراحل مختلف متابولیسم است [۶۹]. مصرف خوراکی‌های طبیعی حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی از جمله روش‌های بسیار مؤثر برای مبارزه کردن با آسیب‌های بافتی حاصل از تولید رادیکال‌های آزاد در بدن می‌باشد [۱۴]. در صنعت خوراک، آنتی‌اکسیدان‌ها را معمولاً به منظور ممانعت و یا به تأخیر انداختن تخریب اکسیداتیو چربی‌ها از طریق ممانعت از تشکیل رادیکال‌های آزاد به جیره اضافه می‌نمایند [۳۹]. ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مهم را می‌توان براساس نحوه فعالیت به پنج گروه اصلی زیر تقسیم‌بندی نمود:

۱) آنتی‌اکسیدان‌های اولیه: ترکیبات فنولی هستند که زنجیرهای رادیکال آزاد را در اکسیداسیون لیپید در قالب دهندگی الکترون پایان می‌دهند. از جمله این ترکیبات می‌توان به توکوفرول‌های طبیعی و مصنوعی، پروبیل، اکتیل و دودسیل گالات (OG, PG^۱ و DG)، تراپوتیل‌هیدروکینون (TBHQ^۲) بوتیل‌هیدروکسی‌تولون (BHT^۳)، بوتیل‌هیدروکسی‌آنیسول (BHA^۴)، و غیره اشاره نمود [۴۵ و ۶۷].

۲) پاک‌کننده یا از بین برنده اکسیژن: موادی که با اکسیژن واکنش داده و قادر به حذف اکسیژن در یک سیستم بسته می‌باشند. از جمله این ترکیبات می‌توان به اسیداسکوربیک^۵، اسکوربیل‌پالمیتات^۶، اریتوربیک‌اسید^۷ (ایزو-اسکوربیک‌اسید^۸) و غیره اشاره نمود [۴۵].

۳) آنتی‌اکسیدان‌های ثانویه: این ترکیبات هیدروپراکسیدهای لیپیدی را به تولیدات پایانی پایدار تجزیه می‌کنند. از جمله این ترکیبات می‌توان تیودی‌پروپیونیک‌اسید^۹ اشاره نمود [۴۵].

۴) آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی: واکنش‌های فروکش کردن رادیکال آزاد را تسریع می‌کنند، که از جمله می‌توان به سوپراکسیددیسموتاز (SOD^{۱۰})، گلوتاتیون‌پراکسیداز (GSH-Px^{۱۱})، گلوتاتیون ردوکتاز^{۱۲} و کاتالاز اشاره نمود. این آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی مواد سمی اکسیداتیو را متابولیزه می‌نمایند و به کوفاکتورهای ریزمغذی مثل سلنیوم، آهن، مس، روی و منگنز برای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بهینه نیاز دارند [۵۱]. تنها زمانی که این فلزات به مقدار کافی در جیره موجود باشند می‌توانند با آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی ترکیب شوند. کمبود این عناصر سبب استرس اکسیداتیو و آسیب به مولکول‌های بیولوژیکی و غشاء سلولی می‌شود [۶۹].

۵) عوامل کیلات‌کننده: مثل اسیدهای آمینه، فریتین، لاکتوفرین، آلبومین، و غیره که جداکننده کاتالیزورهای واکنش‌های اکسیداتیو مثل آهن آزاد و مس می‌باشند [۴۵ و ۵۱]. جزئیات مربوط به هرکدام از گروه‌های فوق در منابع مربوط به تفصیل آورده شده‌اند [۴۵، ۶۶ و ۶۷].

ترکیبات آنتی‌اکسیدانی را از نظر منشاء تولید می‌توان به دو گروه با منشاء طبیعی و مصنوعی (سنتتیک) طبقه‌بندی نمود. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی شامل رنج گسترده‌ای از ترکیبات از جمله ترکیبات فنولی، نیتروژنی و کاروتنوئیدها می‌باشند. این ترکیبات مخصوصاً در سبزیجات، میوه‌ها و چای به مقدار زیاد وجود دارند و نقش مهمی را در مکانیسم دفاعی گیاهان و حفاظت از بدن در مقابل رادیکال‌های

1- Propyl, octyl and dodecyl gallate

2- Tert-butyl hydroquinone

3- Butylated hydroxytoluene

4- Butylated hydroxyanisole

5- Ascorbic acid (vitamin c)

6- Ascorbyl palmitate

7- Erythorbic acid

8- Iso-ascorbic acid

9- Thiodipropionic acid

10- Superoxide dismutase

11- Glutathione peroxidase

12- Glutathione reductase

آزاد ایفاء می‌نمایند. توکوفرول‌ها، اسیداسکوربیک و اخیراً عصاره‌های گیاهی مثل رزماری، مریم‌گلی، چایی سبز و غیره از جمله آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی با اهمیت تجاری می‌باشند [۶۷].

لازم به ذکر است که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی معمولاً پایداری ضعیفی دارند و در طول عمل‌آوری یا ذخیره فعالیت آن‌ها به میزان زیادی کاهش می‌یابد که این وضعیت نیاز به افزودن آنتی‌اکسیدان‌های غیرطبیعی را توجیه می‌نماید [۶۷].

ترکیبات آنتی‌اکسیدان با منشاء مصنوعی نسبت به آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری بوده و دسترسی به آن‌ها آسان‌تر می‌باشد. از جمله آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی می‌توان به پروپیل، اکتیل و دودسیل‌گالات، تترابوتیل هیدروکینون، بوتیل‌هیدروکسی‌آنیسول، بوتیل‌هیدروکسی‌تولون و نورد‌هیدروکس‌گوای‌آرتیک‌اسید^۱ اشاره نمود. ساختار اصلی این ترکیبات فنولی می‌باشد که عمدتاً مانع از گسترش واکنش اکسیداسیون می‌شود [۶۷].

گیاهان (میوه‌ها، سبزیجات، گیاهان دارویی و غیره) بدلیل داشتن ترکیبات فنولی، نیتروژنی، ویتامین‌ها و ترپنوئیدها از خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی برخوردار می‌باشند [۱۹]. وجود این ترکیبات در گیاهان نقش مهمی را در فرآیند جذب و خنثی کردن رادیکال‌های آزاد، دفع اکسیژن یکتایی و سه‌تایی^۲ یا تجزیه پراکسیدها بازی می‌کنند [۷۶]. خواص آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فوق‌عمدتاً ناشی از خواص اکسایش-احیاء آن‌ها می‌باشد که به‌عنوان عوامل کاهش‌ی یا احیاء‌کننده، دهنده هیدورژن و دارای پتانسیل کلیت‌کردن^۳ فلزات می‌باشد [۳۷]. استفاده از ترکیبات گیاهی با داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی مخصوصاً در زمانی که جیره حاوی مقادیر بالایی از اسیدهای چرب غیراشباع با چندین باند دوگانه باشد از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد [۶۸]. ترکیبات آنتی‌اکسیدان علاوه بر کاهش پراکسیداسیون لیپیدهای موجود در جیره و بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری جیره، در بدن نیز می‌توانند موجب کاهش اثرات نامطلوب اکسیداسیون روی لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک گردند [۲۹ و ۳۵]. جزئیات مربوط به تشکیل رادیکال‌های آزاد، منابع رادیکال‌های آزاد و اثرات نامطلوب آن‌ها در تخریب مولکول‌های حیاتی همانند پروتئین‌ها، لیپیدها و غیره به تفصیل در منابع آورده شده است [۱۹، ۲۹، ۵۱ و ۶۹].

۱-۲-۳- خواص ضد میکروبی

اثرات ضد میکروبی ترکیبات و عصاره‌های گیاهی از دیر باز مورد توجه قرار گرفته است و در موارد زیادی در شرایط آزمایشگاهی و همچنین روی حیوانات به اثبات رسیده است [۶۸ و ۷۴]. ترکیبات ضد میکروبی با منشاء گیاهی با استفاده از روش‌های مختلف از مایعات روغنی فرار و معطر از بخش‌های مختلف گیاه همانند گل، شکوفه، دانه، برگ، شاخه‌های کوچک، پوست درخت، میوه و ریشه آن‌ها

^۱- Nordihydroguaiaretic acid

^۲- Singlet and triplet oxygen

^۳- Chelation

به دست می آید. تاکنون بیش از ۱۳۴۰ گیاه با داشتن خصوصیت ضد میکروبی شناخته شده اند که از آن‌ها بیش از ۳۰۰۰۰ جزء از جمله ترکیبات فنولی جدا شده که در صنعت خوراک مورد استفاده قرار می گیرند. خواص ضد میکروبی گیاهان دارویی بدلیل اهمیت پیدا کردن ترکیبات جایگزین برای آنتی بیوتیک‌ها، اهمیت کنترل کردن آلودگی‌های میکروبی در خوراک انسان و دام، حذف عوامل بیماری‌زا و یا بتأخیر انداختن ضایعات میکروبی و غیره از اهمیت زیادی برخوردار می باشد [۷۰].

فعالیت ضد میکروبی ترکیبات گیاهی از طریق ساز و کارهای مختلفی اعمال می شود. به عنوان مثال پیشنهاد گردیده است که طبیعت چربی دوستی اسانس‌ها باعث از هم گسیختگی ساختار غشای باکتری با غیرفعال کردن آنزیم‌های خارج سلولی باکتریایی یا از طریق تعدیل دفاع ایمنولوژیکی می گردند. ترکیبات ترپنوئید و فیل پروپانوئید می توانند به دلیل خاصیت چربی دوستی خود به غشای باکتری نفوذ کرده و به بخش داخلی سلول برسند و این ترکیبات با غشای سیتوپلاسم توسط تغییر دادن نفوذپذیری برای کاتیون‌های H^+ و K^+ واکنش متقابل نشان دهند. اختلال در شیب غلظت یون منجر به اختلال در فرآیندهای ضروری در سلول، نشد اجزای داخل سلولی در نتیجه عدم تعادل آب، متلاشی شدن پتانسیل غشاء و ممانعت از سنتز ATP و در نهایت مرگ سلول می شود [۶۸]. فعالیت ضد میکروبی تانن‌ها به علت باندشدن به آهن یا پروتئین‌های حیاتی همچون آنزیم‌ها می باشد. آلکالوئیدها بعنوان باز دانه سنتز DNA عمل می نمایند. فعالیت ضد میکروبی ساپونین‌ها نیز بر پایه توانایی آن‌ها برای تشکیل کمپلکس با استرول‌های موجود در غشای میکروارگانیسم‌ها می باشد که باعث ایجاد صدمه به غشاء و متعاقب آن متلاشی شدن سلول می شود [۳۲].

از طرف دیگر، عصاره‌های گیاهی می توانند از طریق کاهش pH، تعداد باکتری‌های تولید کننده اسیدلاکتیک را در محتویات ایلئوم و سکوم جوجه‌های گوشتی افزایش و تعداد کلی فرم‌ها و کلستریدیوم پرفرینجس را بطور چشمگیری کاهش دهند. تحریک باکتری‌های مطلوب همچون لاکتوباسیل‌ها می تواند به تعادل میکروفلور روده کمک کند که ممکن است شرایط لازم را برای اثر حفاظتی در برابر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و سیستم سالم ایمنی فراهم نماید [۷۱].

۱-۲-۴- اثرات محرک رشد

در طی سال‌های اخیر، استفاده از انواع افزودنی‌های گیاهی به عنوان محرک رشد و جایگزین فرآورده‌های آنتی بیوتیک مورد استفاده در جیره، توجه تولیدکنندگان و محققان را بخود جلب نموده است. تثبیت اکوسیستم روده و دور نگه داشتن آن از سموم میکروبی حاصل از فعالیت باکتری‌های پاتوژن و در نتیجه کمک به سلامت روده از جمله استراتژی‌های مهم تغذیه‌ای محسوب می گردند که تا حدود زیادی توانسته است به بروز پتانسیل ژنتیکی رشد در طیور کمک نماید. نتایج تحقیقات انجام گرفته در