





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری  
دانشکده علوم دامی و شیلات  
گروه علوم دامی

پایان نامه علوم دامی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
فیزیولوژی دام

**عنوان:**

**بررسی تاثیر پودر گیاهی نعناع و عرق بهار نارنج بر عملکرد، اجزای لاشه و برخی  
فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی**

پژوهش و نگارش:  
مهدی اسماعیلی

استادان راهنما:  
دکتر زربخت انصاری پیرسرائی  
دکتر حمید دلدار

اسفند ۱۳۹۲

سپاسگزاری...

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم

ستارگان پرفروغ زندگی ام

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق»



ابتدا بر خود فرض و لازم می‌دانم تا مراتب امتنان و تشکر خویش را از اساتید محترم گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اعلام داشته و خصوصاً از زحمات بی‌دریغ استادان محترم راهنما جناب آقایان دکتر زریخت انصاری و دکتر حمید دلدار که در تمام مراحل تحقیق و نگارش پایان‌نامه، با راهنمایی‌ها و مشاوره‌های حکیمانه و دلسوزانه خود، اینجانب را هدایت و یاری نموده‌اند سپاسگزاری نمایم.

همچنین از تمام عزیزانی که در انجام این پژوهش اینجانب را یاری نموده‌اند به ویژه پدر مهربان و دلسوزم جناب آقای حسین اسماعیلی، برادرانم، بهرام اسماعیلی و مهندس صفدر اسماعیلی که در تمام مراحل به واقع همراه بودند، جناب آقای علی محمد علیپور مدیریت، حاج آقا اسرافیل توکلی سرپرست، ولی الله زارع معاونت، سقا شبان معاونت پرورشی و رمضانعلی اورنگیان کمک سرپرست مرکز شبانه روزی شیخ سلطان احمدی بلده در محیط کار که دلسوزانه حامی بنده بوده و دانشجویان فیزیولوژی دام ورودی ۹۰ نهایت سپاسگزاری را دارم.

مهدی اسماعیلی – اسفند ۹۲

## چکیده

استفاده از گیاهان دارویی در سلامتی انسان اهمیت به سزایی دارد، چون ترکیبات موجود در آن دارای حداقل عوارض جانبی می‌باشند. این پژوهش به منظور ارزیابی تاثیرات مختلف عصاره پودر شده نعناع، عرق بهار نارنج و آنتی بیوتیک نئومایسین بر عملکرد، اجزای لاشه و برخی فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی انجام شد. در این پژوهش از ۱۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ یک روزه استفاده شد. پژوهش طی شش هفته و در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار و چهار تیمار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار شاهد، پودر نعناع (دو درصد خوراک)، عرق بهار نارنج (دو درصد آب مصرفی) و آنتی بیوتیک نئومایسین (۰/۲ گرم در کیلوگرم) بود. خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، ویژگی های لاشه، فراسنجه های خونی و بیان نسبی ژن پروتئین شوک گرمایی (HSP 70) در خون اندازه گیری شد. ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی داری را بین تیمارهای مختلف نشان نداد. در دوره ی آغازین، رشد و کل دوره از نظر خوراک مصرفی و در دوره آغازین تنها افزایش وزن در تیمار آنتی بیوتیک بیشترین خوراک مصرفی و بیشترین وزن را در مقایسه با تیمار شاهد داشته باشد ( $P < 0/05$ ). درصد وزن قلب در تیمار نئومایسین بیشترین وزن را نسبت به تیمار شاهد نشان داد ( $P < 0/05$ ). درصد وزن طحال در تیمار عرق بهار نارنج بیشترین وزن را داشت ( $P < 0/05$ ). دیگر صفات لاشه تفاوت معنی داری را بین تیمارهای مختلف نشان نداد. بیشترین مقدار تری گلیسیرید مربوط به تیمار عرق بهار نارنج بود ( $P < 0/05$ ). بیان نسبی ژن HSP70 در خون، در تمام تیمارها نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی داری داشت ( $P < 0/05$ ). یافته های حاصل از این پژوهش نشان داد که گیاهان دارویی نعناع و عرق بهار نارنج احتمالا می توانند عوامل منفی تنش گرمایی را کنترل نمایند.

**کلمات کلیدی:** نعناع، عرق بهار نارنج، فراسنجه های خونی، پروتئین شوک گرمایی ۷۰، جوجه های گوشتی و تنش گرمایی.

فصل اول (مقدمه)

۱-۱- مقدمه ..... ۲

فصل دوم (بررسی منابع)

۱-۲- تنش ..... ۵

۱-۱-۲- تنش گرمایی ..... ۶

۲-۱-۲- عکس العمل های رفتاری ..... ۸

۳-۱-۲- عکس العمل های فیزیولوژیک ..... ۸

۲-۲- آنتی بیوتیکها ..... ۱۰

۱-۲-۲- مزایای استفاده از آنتی بیوتیک ها ..... ۱۱

۲-۲-۲- مضرات استفاده از آنتی بیوتیکها ..... ۱۱

۳-۲-۲- جایگزینهای احتمالی آنتی بیوتیکها ..... ۱۱

۳-۲- گیاهان دارویی ..... ۱۲

۱-۳-۲- گیاهان دارویی در ایران ..... ۱۲

۲-۳-۲- محرکهای رشد گیاهی ..... ۱۲

۳-۳-۲- ترکیبات فعال گیاهی و چگونگی تاثیرگذاری آن ها ..... ۱۳

۴-۳-۲- مکانیسم عمل محرکهای رشد گیاهی ..... ۱۵

۵-۳-۲- تاثیر محرکهای رشد گیاهی بر عملکرد پرندگان گوشتی ..... ۱۶

۶-۳-۲- تاثیر آنتی اکسیدانی محرکهای رشد گیاهی ..... ۱۷

۷-۳-۲- تاثیر محرکهای رشد گیاهی بر هضم مواد مغذی ..... ۱۷

۸-۳-۲- تاثیر محرکهای رشد گیاهی بر فراسنجه های خونی ..... ۱۸

۴-۲- نعناع ..... ۱۸

۱-۴-۲- گیاه شناسی ..... ۱۸

۲-۴-۲- ترکیبات شیمیایی ..... ۱۹

۳-۴-۲- منشا و پراکنش ..... ۱۹

۴-۴-۲- خواص دارویی و ترکیبات موثر نعناع ..... ۱۹

۵-۲- عرق بهار نارنج ..... ۲۰

۱-۵-۲- گیاه شناسی ..... ۲۰

۲-۵-۲- ترکیبات شیمیایی ..... ۲۱

۲۱ ..... ۳-۵-۲- منشا و پراکنش

۲۲ ..... ۴-۵-۲- خواص دارویی و ترکیبات موثر عرق بهار نارنج

## فصل سوم (مواد و روش ها)

۲۴ ..... ۱-۳- محل و زمان اجرای پژوهش

۲۴ ..... ۲-۳- موقعیت و ابعاد سالن

۲۴ ..... ۳-۳- آماده سازی سالن

۲۴ ..... ۴-۳- ماده آزمایشی

۲۵ ..... ۵-۳- شرایط پرورش جوجه ها

۲۵ ..... ۱-۵-۳- آبخوری و دانخوری

۲۵ ..... ۲-۵-۳- تهویه

۲۵ ..... ۳-۵-۳- دما و رطوبت

۲۶ ..... ۴-۵-۳- نور

۲۶ ..... ۶-۳- برنامه واکسیناسیون

۲۷ ..... ۷-۳- تیمارهای آزمایشی

۲۷ ..... ۸-۳- جیره های آزمایشی

۲۹ ..... صفات مورد بررسی در پژوهش

۲۹ ..... ۹-۳- صفات عملکردی

۲۹ ..... ۱-۹-۳- میانگین خوراک مصرفی

۲۹ ..... ۲-۹-۳- میانگین افزایش وزن

۲۹ ..... ۳-۹-۳- ضریب تبدیل غذایی

۳۰ ..... ۱۰-۳- فراسنجه های اندازه گیری شده پیش از کشتار

۳۰ ..... ۱-۱۰-۳- فراسنجه های خونی

۳۰ ..... ۱-۱۰-۳- اندازه گیری تری گلیسرید، گلوکز، کلسترول، HDL، LDL، SGOT و SGPT سرم خون

۳۰ ..... ۱۱-۳- فراسنجه های اندازه گیری شده پس از کشتار

۳۰ ..... ۱-۱۱-۳- ویژگی های لاشه

۳۱ ..... ۱۲-۳- بیان نسبی ژن HSP70 (پروتئین شوک گرمایی)

۳۱ ..... ۱-۱۲-۳- استخراج RNA

۳۲ ..... ۲-۱۲-۳- بارگذاری RNA استخراج شده روی ژل آگارز

۳۲ ..... ۳-۱۲-۳- ساخت cDNA

۳۳	..... واکنش Real-Time PCR ۴-۱۲-۳
۳۳	..... جدول ۳-۴: اجزای کیت Accupower® RocketScript™ RT PreMix
۳۵	..... Real Time PCR ۵-۱۲-۳ الکتروفورز فرآورده
۳۶	..... ۱۳-۳- آنالیز آماری دادهها
۳۶	..... ۱-۱۳-۳- مدل آماری و تجزیه و تحلیل دادهها

## فصل چهارم (نتایج و بحث)

۳۸	..... ۱-۴- عملکرد
۳۸	..... ۱-۱-۴- خوراک مصرفی
۳۹	..... ۲-۱-۴- افزایش وزن
۴۰	..... ۳-۱-۴- ضریب تبدیل
۴۱	..... ۲-۴- فراسنجه های خونی
۴۳	..... ۳-۴- کیفیت لاشه
۴۶	..... ۵-۴- بیان نسبی ژن HSP70 (از خون)
۴۸	..... ۶-۴- نتیجه گیری
۴۹	..... ۷-۴- پیشنهادات
۵۰	..... ۸-۴- منابع

فصل اول

**مقدمه**



یکی از مسائل مهم در صنعت طیور در مناطق گرمسیر جهان تنش گرمایی است، چراکه باعث کاهش عملکرد رشد، سیستم ایمنی و افزایش تلفات می شود (Bottje و Harrison، ۱۹۸۵). زمانی که دمای محیط به بالاتر از منطقه آسایش حرارتی افزایش می یابد، پرنده دچار تنش گرمایی شده و در این حالت تغییرات فیزیولوژی در اسیدپته و متابولیت های خون صورت می گیرد. کاهش مصرف و عدم بازدهی مناسب خوراک، کاهش وزن، کاهش کیفیت لاشه، کاهش قدرت دفاعی و سیستم ایمنی بدن از مهمترین موارد در زمان تنش گرمایی است (Borges و همکاران، ۲۰۰۴؛ Cooper و Washburn، ۱۹۹۸). تنش گرمایی به دلیل اثرات منفی که منجر به ضرر های اقتصادی می شود، یکی از عمده نگرانی ها در صنعت طیور به خصوص در مناطق گرم ایران می باشد. تنش گرمایی علاوه بر تحریک ترشح کورتیکوسترون و کاتکولامین ها، پراکسیداسیون لیپیدها را نیز در غشای سلولی آغاز می کند. پراکسیداسیون غشای سلولی لنفوسیت های T و B که در سیستم ایمنی نقش دارند، موجب تضعیف سیستم ایمنی بدن خواهد شد. همچنین، تنش حرارتی فزون بر افزایش غلظت کورتیکوسترون، گلوکز و کلسترول پلاسما را نیز افزایش می دهد (Kutlu و Forbes، ۱۹۹۳). تنش گرمایی موجب تغییر در ترشح فیزیولوژیکی غدد درون ریز می شود که عملکرد سیستم ایمنی را به حداقل ممکن می رساند. ویتامین C در این شرایط از فعالیتهای آنزیمهای ۲۱- هیدروکسیلاز و ۱۱- بتا هیدروکسیلاز آنزیمهای کلیدی در مسیرهای بیوشیمیایی کورتیکوسترون جلوگیری می کند (Brake، ۱۹۸۹). کاهش در ترشح کورتیکوسترون ها، به وسیله ویتامین C از تاثیرات منفی تنش گرمایی بر عملکرد و سیستم ایمنی طیور جلوگیری می شود (Pardue و Thaxton، ۱۹۸۶). فزون بر این، تنش گرمایی در جوجه های گوشتی تولید رادیکال سوپراکسید و رادیکال Reactive oxygen (ROS) species را در ماهیچه سینه افزایش می دهد (Mujahid و همکاران، ۲۰۰۶). در محیط های اکسیداتیو، تولید رادیکال آزاد یک فرایند طبیعی می باشد. سلول ها مقادیر کمی رادیکال آزاد و گونه های اکسیژن واکنش پذیر (ROS) را در حالت فعالیت طبیعی تولید می کنند. اگرچه مقادیر کم ROS در بسیاری از فرایندهای بیوشیمیایی ضروری است اما انباشته شدن ROS شاید به بسیاری از ماکرومولکول های بیولوژیک مانند پروتئین ها، لیپیدها، کربوهیدرات ها و DNA آسیب می رساند (Mates و همکاران، ۱۹۹۹). در رویارویی با تنش و حفظ هموستاز سلولی، مسیرهای درونی متعددی درگیر است. پژوهش های مختلف نشان می دهد سطح تنش عاملی مهم در واکنش های داخلی بدن است. تغییرات محیطی از مهم ترین انواع این تنش ها است. تغییر در دمای محیطی که ورزشکار در حال اجرای فعالیت ورزشی است، می تواند بر عملکرد فرد تأثیرگذار باشد و در چنین شرایطی عملکرد سلول عاملی تعیین کننده است (Kergel، ۲۰۰۲). یکی از مشخص ترین پاسخ های سلولی به تنش، تولید گروهی از پروتئین هاست که به پروتئین های شوک گرمایی (HSP) معروف است. هدف از تولید این پروتئین ها برگرداندن هموستاز، ترمیم و حفاظت از سلول در برابر آسیب های بیشتر است (Febbraio و Koukoulas، ۲۰۰۰). این پروتئین ها عمدتاً داخل سلولی بوده، ولی در خارج سلول، و همچنین در خون به وفور یافت شده اند (Ireland و همکاران، ۲۰۰۷). پروتئین شوک گرمایی اثرات آنتی اکسیدانی و ضد التهابی دارند و در تا خوردگی اولیه و مجدد پروتئین ها کمک می کنند و باعث محافظت هسته سلول ها و غشای لیپیدی در مقابل آسیب می شوند و از آپوپتوز جلوگیری می کنند (Hooper، ۲۰۰۵). اسانس های با منشأ گیاهی، فعالیت ضد میکروبی و اثر ضد اکسیدانی داشته تأثیر

مثبتی بر بهبود رشد دارند (Burt, ۲۰۰۴). آنتی اکسیدان ها می توانند ROS را غیر فعال کنند و سلول ها را از آسیب اکسیداتیو محافظت نمایند (Iwagami, ۱۹۹۶). برای بهبود توانایی سیستم آنتی اکسیدانی در مقابله با فعالیت های اکسیداتیو تحت شرایط تنش، افزودن ترکیبات آنتی اکسیدانی مانند ویتامین E، کارتنوئید ها و داروهای گیاهی به جیره غذایی مفید است (Fellenberg و Speisky, ۲۰۰۶). پژوهش انجام شده در خانواده نعناع *Mentha piperita* L نشان دهنده خاصیت آنتی اکسیدانی متوسط بوده و می تواند اکسیداسیون چربی ها را با کمک آنزیم های مهم که نقش قابل توجهی در حفظ تعادل بین رادیکال های آزاد و سیستم آنتی اکسیدانی دارد، آنزیم گلوکوتاتیون ردوکتاز جگر که موجب کاهش پراکسیداسیون لیپید می شود با عصاره متانولی نعناع در جگر افزایش و در نتیجه تولید رادیکال آزاد در جگر را کاهش دهد (Samarth و همکاران, ۲۰۰۸). مطابق پژوهش های انجام شده عمده ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعناع فلفلی را منتول تشکیل می دهد. از منتول به عنوان مقوی معده، پایین آوردن دمای بدن در موارد تب، ضد سرفه و استفرغ و ضد عفونی کننده ای اثر بخش در التهاب ریه ها استفاده می شود (Clark و Cameron, ۲۰۰۲). اورسولیک اسید از جمله مهمترین تری ترپن های موثر در این جنس به شمار می رود. از مونو ترپن هایی نظیر تیمول نیز اثرات قوی سیتوتوکسیک گزارش شده است (Gohari و همکاران, ۲۰۰۶). بهار نارنج با نام علمی *Citrus aurantium* L. از خانواده مرکبات (Rutaceae) است (Huang و همکاران, ۱۹۹۵). نارنج از جمله گیاهان دارویی پر مصرف و بومی کشور ایران است. در طب سنتی ایران، گل های این گیاه به عنوان آرام بخش، اشتها آور و برطرف کننده تپش قلب شناخته شده است (Mahmoodi و همکاران, ۲۰۰۵). ترکیبات شیمیایی موجود در این گیاه هیدروکربن ها، الکل ها، انواعی از استات، اسیدها و فنول ها می باشد. فلاونوئیدها دسته ای از پلی فنول ها است که در عصاره گرفته شده از بهار نارنج موجود می باشند (Cooper و Washburn, ۱۹۹۸). بر اساس پژوهش های انجام شده فلاونوئیدها تاثیرات فارماکولوژیک وسیعی از جمله ممانعت از اکسیداسیون لیپوپروتئین های با وزن مولکولی کم، جلوگیری از تجمع پلاکت ها و همچنین پایداری سلول های ایمنی را دارا هستند لذا در درمان ناراحتی های روانی، عفونت های ویروسی، تورم و آلرژی استفاده می شوند (Mahmoodi و همکاران, ۲۰۰۵).

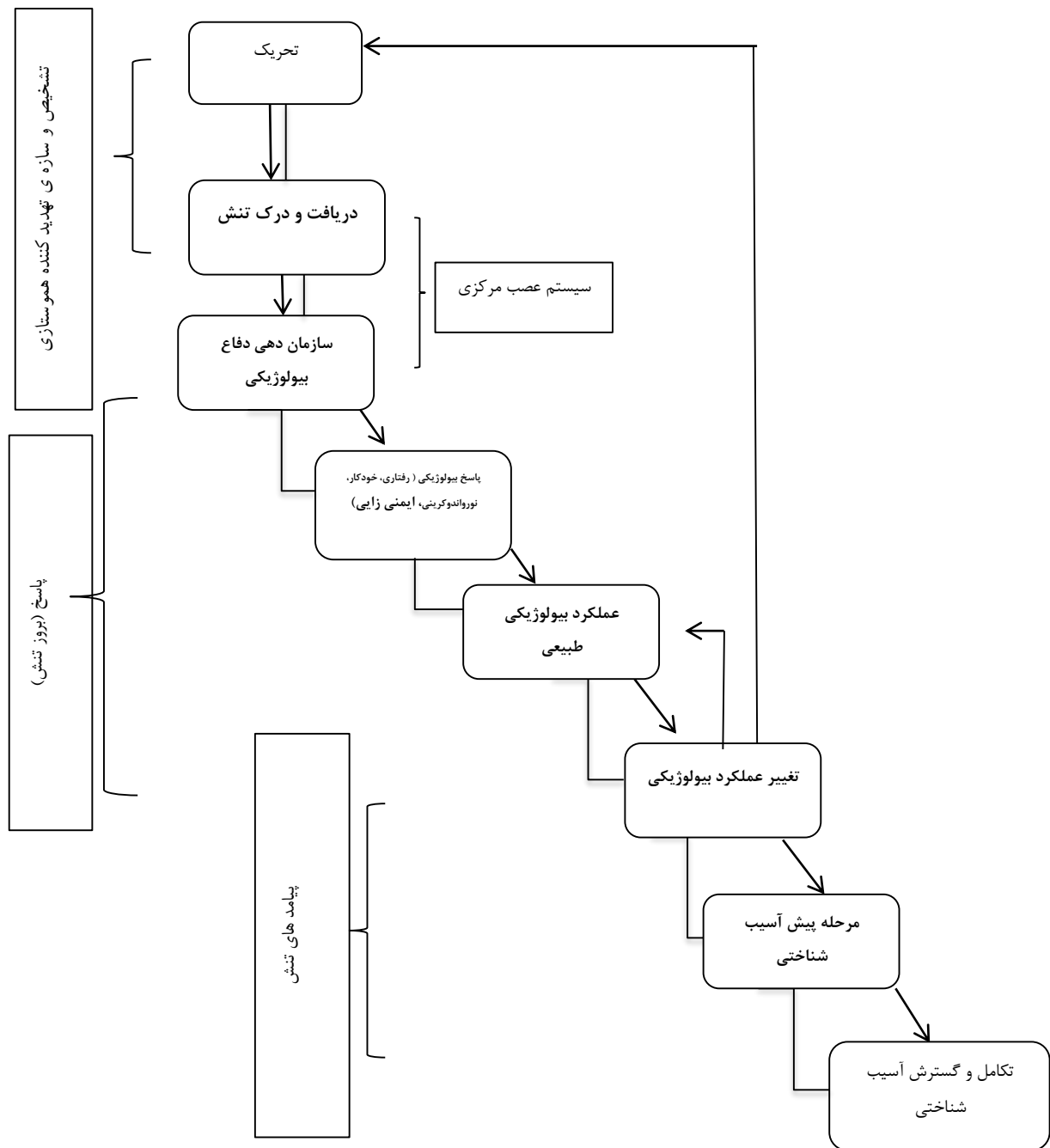
اکنون با توجه به تاثیر مفید عصاره های نعناع و عرق بهار نارنج، سوال این است که آیا این ترکیبات می توانند از تاثیرات منفی شرایط تنش گرمایی کم نمایند؟ کیفیت لاشه جوجه های گوشتی را تحت تاثیر قرار می دهند؟ در راستای تاثیرات مثبت آن بر سیستم ایمنی، چه تاثیری بر رشد و عملکرد جوجه های گوشتی خواهد داشت؟ تاثیر آن بر فراسنجه های خونی چگونه است؟ آیا به راستی این گیاهان دارویی می تواند جایگزین خوبی هم برای آنتی بیوتیک ها باشند؟

فصل دوم

# بررسی منابع

## ۲-۱- تنش

جدای از نشانه های آشکار، تنش پدیده اصلی دیگری است که با جنبه های فیزیکی آسایش وابسته است. متاسفانه این واژه، به اشتباه برای حالت های گوناگونی به کار برده می شود؛ یعنی گاهی برای سازه های محیطی موثر بر جانور و گاهی برای تاثیراتی که جانور از محیط می پذیرد. درس ترین مفهوم، برای تنش، میانه دو تعریف بالا است. Moberg (۲۰۰۰) تعریف زیر را برای تنش پیشنهاد کرد: "پاسخی بیولوژیکی که هنگام بر هم خوردن تعادل زیستی فرد ایجاد می شود. به درستی، هر سازه ای که تعادل زیستی را بر هم زند، سازه تنش زا خواهد بود. هنگامی که واکنش فرد (تنش) موجب به خطر افتادن سلامت آن شود، حالت اضطراب و افسردگی پدید می آید." بر پایه این تعریف، همه تنش ها زیان آور نیستند بلکه گفته می شود که تنش های ملایم، سودمند نیز هستند، زیرا موجب تحریک دستگاه های بدن برای سازگاری با شرایط جدید می شوند. هرچند برخی بر این باورند که تنش های ملایم اثر های مشابهی بر واکنش های روانی دارند. Moberg (۱۹۹۹) مدلی را برای تنش ارائه کرده است (نگاره ۲-۱) که در آن رابطه تنش با فرآیندهای بیولوژیکی و جنبه های روحی- روانی و فیزیکی آسایش نیز نشان داده می شود. بنابراین، بر پایه دیدگاه های مoberg؛ " پاسخ تنشی در پی درک (دریافت) احتمال بروز تغییر در تعادل زیستی بدن (هموستازی) توسط سیستم عصبی مرکزی آغاز می شود و این که تحریک یک تهدید قلمداد می شود یا خیر دارای اهمیت نیست بلکه تنها احساس و دریافت تهدید است که ضروری بوده و به عنوان یک شاخص مطرح است." تنش بیش از اندازه، گاهی با بروز رفتارهای ناهنجار و یا آثار فیزیکی مانند کاهش رشد شناسایی می شود؛ هر چند با بررسی فراسنجه های فیزیولوژیک مانند تغییر در ضربان قلب، افزایش غلظت کورتیکوستروئیدها و شمار سلول های خونی، شناسایی تنش با اطمینان بالاتری امکان پذیر است. با ثبت ضربان قلب و با نمونه گیری خونی می توان تغییرات ضربان قلب و شمار سلول های خونی را اندازه گیری کرد. با این وجود، یافته های این بررسی ها، سودمندتر از تکیه بر اندازه مطلق آنها است. تغییر در نرخ ضربان قلب یا غلظت کورتیکوستروئیدها به تنهایی نشان دهنده وجود شرایط تنش زا نیست؛ زیرا حیوانات هنگام جفتگیری نیز چنین تغییرهایی را نشان می دهند. بنابراین، نتیجه گیری برای این که حیوان دچار تنش است [ یا بر پایه نظریه مoberg تعادل زیستی (هموستازی) آن تهدید شده است ] به دلایل محکم تری نیاز دارد (ضمیمه و همکاران، ۱۳۹۰). Mitchell و Kettlewell (۱۹۹۳) تاثیر تغییر دمای محیط را بر بروز تنش در جوجه ها، با اندازه گیری برخی فراسنجه های فیزیولوژیکی هنگام انتقال جوجه ها در دما و رطوبت های نسبی متفاوت، بررسی کردند. متاسفانه در بیشتر موارد، امکان نتیجه گیری مطلق و شناخت درست شرایط در ارتباط با شدت تنش و بر پایه معیار های فیزیکی وجود ندارد. با این وجود، شناخت سازه های تهدید کننده تندرستی مانند بیماری، سیستم نگهداری، مدیریت، محیط و اندازه گیری کیفیت آن از فراسنجه های مهم در بحث آسایش هستند.

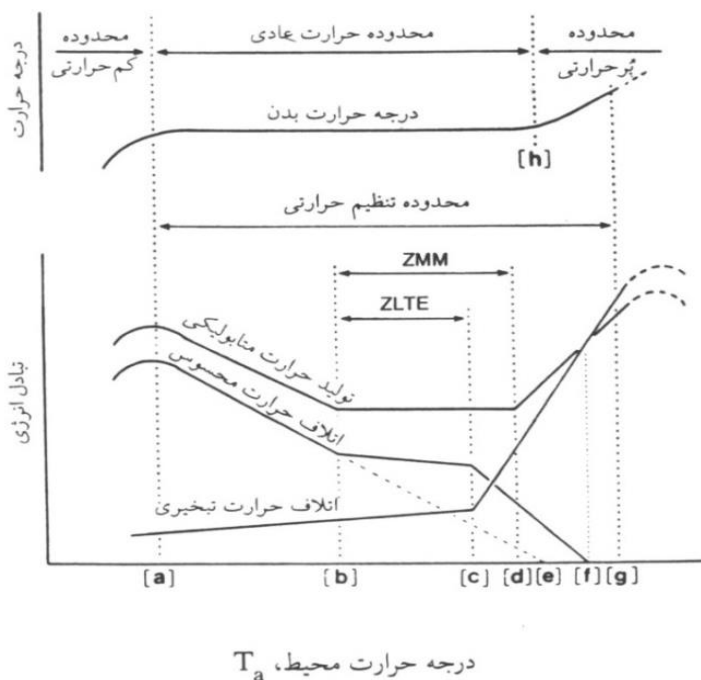


نگاره ۲-۱- مدل پاسخ بیولوژیکی جانوران به تنش (مورگ، ۱۹۹۹).

### ۲-۱-۱- تنش گرمایی

پرنده‌ها می‌توانند در دامنه گسترده‌ای از دمای محیطی، دمای بدن را ثابت نگاه دارند. برای مرغ‌های بالغ لگه‌پور سفید، این دامنه از ۱- تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد است و در دمای پایین‌تر از این دامنه، مرکز تنظیم دمای بدن از کار می‌افتد. ممکن است این مطلب که حد بالای این دامنه کمتر از دمای بدن پرنده ۴۲ (در مرغ‌های بالغ) است، شگفت‌آور باشد، اما دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بالاترین دمایی است که پرنده بالغ سالم می‌تواند برای چند ساعت آن را تحمل کند (ضمیری و همکاران، ۱۳۹۰). درجه حرارت بدن مرغ‌های اهلی در محدوده نسبتاً دقیقی

نگهداری می شود که معمولا به صورت حدود بالا و پایین ریتم شبانه روزی درجه حرارت عمق بدن منعکس می - شود. در مرغهایی که به خوبی تغذیه شده باشند، یعنی تبادل حرارتی با محیط نداشته باشند، حد بالای ریتم شبانه روزی معمولا ۴۱/۵ درجه سانتی گراد و حد پایین آن ۴۰/۵ درجه سانتی گراد می باشد (اساسی و نیلی، ۱۳۸۱). در این پرندگان زمانی که در محیط گرم قرار بگیرند و یا فعالیت فیزیکی شدیدی انجام بدهند، درجه حرارت بدن به واسطه ذخیره گرما در حدود ۱ تا ۲ درجه سانتی گراد افزایش پیدا می کند. ذخیره گرما در دوره های طولانی مدت، به افزایش درجه حرارت بدن به بالاتر از حد قابل قبول برای ادامه حیات منجر می شود. ملاحظات کلی اثر درجه حرارت محیطی به صورت اصطلاحات فنی در آمده است که عموما برای بحث درباره عکس العمل حیوانات خون گرم به تغییرات درجه حرارت محیطی از آنها استفاده می شوند و در نگاره ۲-۲ نشان داده شده اند. در انتهای بالایی محدوده حرارت عادی، درجه حرارت بدن در محدوده پر حرارتی ( با [h] در نگاره ۲-۲ نشان داده شده است) تا رسیدن به حداکثر درجه حرارت بحرانی (g) در نگاره ۲-۲ افزایش پیدا می کند که در بالاتر از آن پرنده تلف می شود. در حد فاصل محدوده درجه حرارت های بحرانی حداقل و حداکثر عملیات تنظیم حرارتی برای مقابله با درجه حرارت محیطی آغاز می شود. همچنین زمانی که درجه حرارت بدن به بالاتر از مقدار zmm افزایش یابد تولید حرارت متابولیکی برای تامین انرژی له له زدن افزایش پیدا می کند [d] در نگاره ۲-۲. انتقال حرارت محسوس (بصورت از دست رفتن حرارت محسوس در نگاره ۲-۲ مشخص شده است) که مجموع انتقال حرارت از پرنده به صورت تشعشع، هدایت و انتقال می باشد زمانی که دمای محیط سردتر از دمای پرنده باشد منفی و زمانی که دمای پرنده سردتر از دمای محیط باشد مثبت است) در نگاره ۲-۲ با [e] مشخص شده است) نقطه ای که در آن درجه حرارت بدنی پر حرارتی برابر با درجه حرارت محیط باشد و منطقه ای که بالاتر از آن انتقال حرارتی محسوس درجه حرارت بدن را به مقدار بیشتری به سمت محدوده پر حرارتی افزایش می دهد به وسیله [f] در نگاره ۲-۲ نشان داده شده است (پورضا و کریمی، ۱۳۷۸).



نگاه ۲-۲

عکس العمل حیوانات خون گرم به تغییرات درجه حرارت محیطی  
(پورضا و کریمی، ۱۳۷۸)

با کم و زیاد شدن درجه حرارت محیط، انواع مختلفی از عکس‌العمل‌های فیزیولوژیکی، رفتاری، عصبی هورمونی و مولکولی برای نگهداری درجه حرارت بدن در محدوده‌های طبیعی آغاز می‌شود.

## ۲-۱-۲- عکس‌العمل‌های رفتاری

مرغها با افزایش درجه حرارت محیطی به بالاتر از محدوده منطقه راحتی، زمان کمتری را صرف حرکت و ایستادن می‌کنند (Mench، ۱۹۸۵؛ McFarlane و همکاران، ۱۹۸۹)، مصرف غذا را کاهش و مصرف آب را افزایش می‌دهند (McFarlane و همکاران، ۱۹۸۹)، در صورتی که در قفس نگهداری شوند از همدیگر فاصله گرفته، له له زده و تقریباً با بال‌های افتاده و اندکی دور از بدن برای به حداکثر رساندن اتلاف حرارتی محسوس می‌ایستند (Mench، ۱۹۸۵) و آب را بر روی تاج و غبغب خود می‌پاشند تا خنک شدن تبخیری از این سطوح را افزایش دهند (Whittow، ۱۹۸۶). مرغ در محیط طبیعی برای فرار از گرمای زیاد به سایه پناه برده و یا به دنبال مکانهای خنک‌تر می‌شود. مرغها در محیط‌های بسته با استفاده از مکانیسم کنترل جستجو (ایرانت) محیط بهتر را انتخاب می‌کنند (هاشمی، ۱۳۹۰). در خلال شرایط تنش گرمایی، پرندگان رفتار خود را به منظور کمک به نگهداشتن دمای بدن در محدوده‌های طبیعی، تغییر می‌دهند (Lustick، ۱۹۸۳). تطابق رفتاری با استفاده از عکس‌العمل مولکولی به تنش رفتاری به واسطه پروتئین‌های مخصوص شوک گرمایی انجام می‌گیرد، تطابق رفتاری در مقایسه با تطابق فیزیولوژیکی در پرندگان با سرعت بیشتر و صرف هزینه کمتر صورت می‌گیرد (هاشمی، ۱۳۹۰).

## ۲-۱-۳- عکس‌العمل‌های فیزیولوژیک

زمانی که دمای محیط به بالاتر از منطقه آسایش حرارتی افزایش می‌یابد، پرندگان دچار تنش گرمایی شده و در این حالت تغییرات فیزیولوژیکی در اسیدبسته و متابولیت‌های خون صورت می‌گیرد. کاهش مصرف و عدم بازدهی مناسب خوراک، کاهش وزن و کاهش کیفیت لاشه و کاهش قدرت دفاعی و سیستم ایمنی بدن از مهمترین موارد در زمان تنش گرمایی است (Borges و همکاران، ۲۰۰۴؛ Cooper و Washburn، ۱۹۹۸). در شرایط دمایی بالاتر و پایین‌تر از دامنه آسایش حرارتی، ترشح کورتیکوستروئیدی‌ها در پاسخ به تنش افزایش می‌یابد. با افزایش سنتز و ترشح کورتیکوستروئیدها، ویتامین‌ها اثرات منفی تنش را کنترل می‌نماید (Sykes، ۱۹۷۸). دمای بالای محیطی می‌تواند اثر منفی بر ساختار و فیزیولوژی سلول‌ها، فراوری RNA، ترجمه، متابولیسم اکسیداتیو، ساختار و عملکرد غشای پلاسمایی بگذارد (Mager و De Kruijff، ۱۹۹۵؛ Iwagami، ۱۹۹۶). مطالعات اخیر بیانگر افزایش سطح کورتیکوسترون آزاد شده در شرایط تنش گرمایی می‌باشد که منجر به افزایش پراکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود. تنش گرمایی، تولید رادیکال‌های آزاد مشتقات اکسیژنی را افزایش می‌دهد که اثرات

منفی مختلفی بر طیور می گذارد (Sahin و Kucuk, ۲۰۰۳). گزارش شده است که آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز در کنترل واکنش های پراکسیداسیون نقش داشته و از آسیب به لیپیدها، پروتئین ها (هورمون های پروتئینی) و اسید نوکلئیک که در شرایط تنش گرمایی اتفاق می افتد جلوگیری می کند (Mahmoud و Edens, ۲۰۰۵). اسید های چرب از مهم ترین ترکیبات موجود در غشا های بیولوژیک به شمار می روند. از بین اسید های چرب اسید های چرب غیر اشباع سهم عمده در سیالیت غشا بر عهده دارند. اسید چرب غیر اشباع به واکنش اکسیداتیو حساس هستند و لذا مورد هجوم عوامل اکسیدانت قرار می گیرند (Porter و Wujek, ۱۹۸۸). پراکسیداسیون لیپیدی توسط انواع رادیکال های آزاد و ضمن حمله رادیکالی به هیدروژن گروه متیلنی و با جدا نمودن آن آغاز می شود. بر اثر از دست دادن هیدروژن، رادیکال آلکن حاصل می شود که ناپایدار است و با اکسیژن ترکیب می شود و تولید لیپید های هیدرو پروکسید می نماید. بر اثر شکسته شدن لیپید های هیدرو پروکسید ترکیبات جدیدی مانند رادیکال های پروکسی از جمله مالون دی آلدید به وجود می آید که برای سلول ها و در نتیجه بافت ها اثر تخریب کننده دارند (Murray و همکاران, ۱۹۹۶; Buege و Aust, ۱۹۷۸; Biesalski و Frank, ۱۹۹۵). بحران های اکسیداتیو به دو دسته با منشا داخلی و خارجی تقسیم می شوند از منابع داخلی می توان به افزایش فعالیت فاگوسیت ها (Leuke و Rankin, ۱۹۹۰)، فعال شدن متابولیسم آرشیدونیک اسید، تغییر موضع فلزات مانند جدا شدن آهن از پروتئین های هم دار مثل هموگلوبین (Puppo و Halliwell, ۱۹۸۸)، و اختلال در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری اشاره نمود. منابع خارجی تولید کننده رادیکال های آزاد نیز شامل اشعه ماورای بنفش، افزایش عدد اکسیداسیون عناصر واسطه مانند مس و آهن، تاثیر دارو ها و مواد سمی و افزایش اکسیژن محیط می باشند که ما در تنش گرمایی با افزایش تعداد تنفس برای خنک شدن حیوان و افزایش سطح اکسیژن با آن مواجه هستیم (Puppo و Halliwell, ۱۹۸۸; Cross و همکاران, ۱۹۸۷). عکس العمل تمامی موجودات زنده- حیوانات، گیاهان یا میکروبهها به افزایش درجه حرارت، بدلیل افزایش ساخت گروهی از پروتئین ها می باشد که آنها را بصورت گروههای وابسته به شوک گرمایی می شناسند (Lindquist و craige, ۱۹۸۸). پروتئین های شوک گرمایی (HSP) وسیله ی طبیعی حفاظت سلول-ها ضد تنش محیطی و فیزیولوژیک می باشند (Nicchitta و همکاران, ۲۰۰۴). در شرایط تنش پروتئین های شوک گرمایی در پاسخ به بسیاری از تنش های محیطی، متابولیک و فیزیولوژیک القا می شود. این پروتئین ها به فضای خارج سلولی آزاد شده و با سلول های مجاور واکنش می دهد یا وارد جریان خون می شود و از طریق حفظ هوموستازی پروتئین و توقف آپوپتوز وابسته به کاسپاز از سلول ها محافظت می کند (Lindquist و Craig, ۱۹۸۸; Beere, ۱۹۹۳). علاوه بر شوک گرمایی محرک های متعددی از جمله هیپوکسی، اسیدوز، رده های فعال اکسیژن، رده های فعال نیتروژن، عفونت های ویرال، بدخیمی ها، بیماری های اتوایمیون و ... باعث القای رونویسی HSP70 می شوند (Kevin, ۲۰۰۲). افزایش درجه حرارت تا مقدار ۴۲ درجه سانتی گراد در اکثر سلول های جانوری منجر به افزایش القای پروتئین شوک گرمایی می شود. این پروتئین در اکثر بخش های سلول نظیر هسته، سیتوپلاسم، میتوکندری و هستک وجود دارد (Prescott, ۱۹۹۸). نقش پروتئین های فاز حاد کاهش ضایعات



التهابی، از بین بردن بافت آسیب دیده و در نهایت ترمیم است (Pihl و همکاران، ۲۰۰۳). از جمله پروتئین فاز حاد می توان به پروتئین واکنشگر c یا CRP نام برد که توسط جگر تولید می شود و از مهم ترین شاخص های نشان دادن التهاب در بدن است (Meer و همکاران، ۲۰۰۳). جگر اهمیتی حیاتی در ترکیبات واسطه ای متابولیسم، سم زدایی و حذف مواد سمی دارد (Taddei و همکاران، ۲۰۰۰). بهترین شاخص ها برای ارزیابی وضعیت جگر، اندازه گیری آنزیم های اسپاراتات آمینوترانسفراز (SGOT یا AST) و آلانین آمینو ترانسفراز (SGPT یا ALT) است. این آنزیم ها به طور عادی در سلول های جگر قرار دارند و زمانی که جگر دچار آسیب می شود، سلول های جگر آنزیم ها را وارد خون می کنند؛ بنابراین افزایش سطح این آنزیم ها در خون، بیانگر آسیب جگر است (Cinar و همکاران، ۲۰۰۶؛ Pettersson و همکاران، ۲۰۰۸). گزارش شده است تنش گرمایی با رهایش کورتیزول و کاتکولامین ها بر پاسخ فیزیولوژیک بدن، شمار و عملکرد سلول های ایمنی تاثیر می گذارد (Mitchell و همکاران، ۲۰۰۲، Ludmila و همکاران، ۲۰۱۱، Brenner و همکاران، ۱۹۹۹). همچنین گزارش شده است که افزایش طولانی مدت مقادیر کورتیزول قطعاً باعث سرکوب ایمنی می شود (Isowa و همکاران، ۲۰۰۴). نشان داده شده که در مقایسه با شرایط طبیعی، فعالیت ورزشی در محیط گرم با هایپرترمی پیش رونده ناشی از فعالیت ورزشی در محیط گرم، محرکی قوی برای فعال شدن سیستم عصبی سمپاتیکی، محور هیپوتالاموس هیپوفیز کلیوی و در نتیجه رهایش هورمون تنش می باشد (Toby و همکاران، ۲۰۱۰؛ Francesconi، ۱۹۸۹). پاسخ هورمونی و فیزیولوژیک هنگام فعالیت ورزشی می تواند ریشه در افزایش دمای مرکزی داشته باشد (Tetsuro و همکاران، ۲۰۰۶). افزایش دمای مرکزی هنگام فعالیت ورزشی با تحریک بیشتر محور هیپوفیزی کلیوی موجب افزایش مقادیر کورتیزول می شود (Hill و همکاران، ۲۰۰۸). با افزایش دمای بدن، فزون بر افزایش مقادیر کورتیزول و کاتکولامین ها، هورمون های هیپوفیز قدامی، پرولاکتین و هورمون رشد نیز افزایش می یابند (Hamrahian و همکاران، ۲۰۰۴). محور HPA در اثر تنش فعال می شود و کورتیزول با هورمون تنش ترشح می شود از آنجا که کورتیزول اثرات روانی - فیزیولوژیک زیادی دارد این هورمون جایگاه ویژه ای در پژوهش سایکونورولوژی و آندوکراینولوژی دارد (Brian و Joel، ۲۰۰۳؛ Nieman و Pedersen، ۱۹۹۹). توجه به غلظت کورتیزول به این دلایل است که کورتیزول نماد غیر مستقیم فعالیت CNS و نماد مستقیم HPA است و تجارب تنش زا می توانند از راه محور HPA بر عملکرد نورآندوکراین، ایمنی و سلامت جسمی و روان شناختی تاثیر بگذارد (Suzuki و همکاران، ۱۹۹۹؛ Ludmila و همکاران، ۲۰۱۱).

## ۲-۲- آنتی بیوتیک ها

استفاده از آنتی بیوتیک ها در تغذیه پرندگان از اواسط دهه ۱۹۵۰ به بعد رایج شد (Jacob و Griggs، ۲۰۰۵). آنتی بیوتیک ها گروهی از ترکیبات شیمیایی هستند که به صورت بیولوژیکی توسط گیاهان یا میکروارگانیسم های معینی تولید شده و خاصیت توقف رشد باکتری دارند. اگرچه اغلب آنتی بیوتیک ها برای درمان بیماری ها در انسان

و حیوانات استفاده می‌شوند، اما مشخص شده است که وجود این آنتی‌بیوتیک‌ها در مقادیر بسیار پایین در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش رشد می‌شود (Miles و همکاران، ۲۰۰۶).

#### ۲-۲-۱- مزایای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها

- ۱- نازک کردن دیواره روده و افزایش جذب مواد مغذی
- ۲- حساس نمودن فاگوسیت‌ها به باکتری‌ها
- ۳- عمل انتخابی (selection action)، به طوری که آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، باکتری‌های مضر و بی‌هوازی را از بین می‌برند (Savage و همکاران، ۱۹۹۶).
- ۴- تولید گوشت را افزایش می‌دهند و استفاده از انرژی را بهبود می‌بخشند.
- ۵- کاهش تنش ایمنولوژیک به واسطه کاهش بار میکروفلور روده‌ای، سرکوب رقابتی میکروفلور پاتوژن روده‌ای (Roberfroid، ۱۹۹۸؛ Hofarce و همکاران، ۲۰۰۳).

#### ۲-۲-۲- مضرات استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها با وجود مزایای گوناگون، معایبی نیز به همراه دارد. برای مثال استفاده از این ترکیبات جمعیت میکروبی طبیعی روده را تغییر می‌دهد که ممکن است سبب حساسیت حیوان نسبت به برخی عوامل بیماری‌زا شود. با مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها، باکتری‌ها به آن مقاوم شده و می‌توانند این مقاومت را از راه ژنتیکی و پلاسمیدها به باکتری‌های نسل بعد انتقال دهند. از سوی دیگر باقی ماندن این ترکیبات در گوشت و تخم مرغ و انتقال آن‌ها به انسان از راه مصرف محصولات دامی باعث می‌شود که پاتوژن‌های بدن انسان نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شوند، به طوری که در موقع بروز بیماری یا عفونت در افراد، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها مؤثر واقع نمی‌شود (قلیان چی، ۱۳۸۵). بسیاری کشورها با ابراز نگرانی در مورد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های رایج در صنعت پرورش دام و پرندگان، به دلیل گسترش مقاومت باکتریایی، استفاده از آن‌ها را در خوراک دام و پرندگان محدود و یا ممنوع کرده‌اند. در سال ۲۰۰۶، اتحادیه اروپا استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد را به طور کلی ممنوع کرد (شجاعدوست و همکاران، ۱۳۸۰).

#### ۲-۲-۳- جایگزین‌های احتمالی آنتی‌بیوتیک‌ها

آن دسته از مواد که منشاء طبیعی داشته، بیشتر مورد توجه تولیدکنندگان و هم‌چنین مصرف‌کنندگان گوشت و دیگر محصولات طیور قرار گرفته‌اند. در این ارتباط، ماده‌ای می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک باشد که بتواند اثرات مفید آنتی‌بیوتیک موجود در جیره را از خود نشان بدهد، طبیعی بوده و باعث بروز مقاومت باکتریایی نگردد. علاوه بر این از لحاظ اقتصادی نیز توجیه‌پذیر باشد (Bedford، ۲۰۰۰).

## ۲-۳- گیاهان دارویی

مصرف گیاهان دارویی برای درمان سابقه ای به قدمت عمر انسان دارد. در سال های اخیر کاربرد گیاهان دارویی با توجه به عوارض و هزینه کمتر و سازگاری بیماران به این داروها و به لحاظ اثرات جانبی شناخته شده داروهای سنتتیک افزایش یافته است. در ایران هزاران گونه گیاهی می روید که اغلب این گیاهان می توانند دارای اثرات دارویی باشند (زرگری، ۱۳۶۹). گیاهان دارویی در مراقبت از سلامت انسان نقش کلیدی دارند و در حدود ۸۰٪ از جمعیت جهان از طب سنتی که بر استفاده از گیاهان تکیه دارد، بهره می‌برند. اگرچه گیاهان دارویی در درمان بیماری‌های مختلف می‌توانند مؤثر واقع شوند، اما اغلب این داروها به شیوه‌ی غیرعلمی به بهره‌برداری رسیده‌اند و یا به‌صورت نادرستی از آن‌ها استفاده می‌شود؛ بنابراین شایسته است که این داروهای گیاهی تحت شرایط دقیق علمی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند. تخمین زده شده که حدود ۷۵۰۰ نوع گیاه دارویی در طب سنتی و هم‌چنین در قبیله‌ها و مناطق هند مورد استفاده قرار می‌گرفته است و اما در سیستم کلاسیک علم دارو، از ۱۲۰۰ گونه از این گیاهان استفاده می‌شود (Pushpangadan, ۱۹۹۵).

### ۲-۳-۱- گیاهان دارویی در ایران

ایران از نظر گیاهان دارویی توانمندی کم‌نظیری دارد. از نظر تنوع گیاهی وجود بیش از ۱۰ هزار گونه که سه هزار گونه آن‌ها بومی و اختصاصی است، بیان‌گر غنی بودن فلور گیاهی آن است. نکته جالب برای یک مقایسه ساده این‌که تعداد گونه‌های گیاهی در ایران از تمام اروپا بیشتر است. از میان کتب و تعالیم پزشکی، می‌توان از اشخاص نام‌داری مانند محمدبن زکریای رازی، علی‌بن عباس مجوسی، ابن‌سینا، ابن‌مندیویه، ابن‌هندو و سیداسماعیل‌رازی یاد نمود. هم‌چنین اولین کتاب اطلاعات داروسازی توسط شاهپورسهل در دانشگاه جندی‌شاپور تدوین و به جامعه بشری عرضه شد. از جمله اقدامات در سالیان اخیر می‌توان به تهیه و تدوین فهرست گیاهان دارویی متداول در طب سنتی و فهرست عرقیات گیاهی متداول اشاره نمود (زرگری، ۱۳۷۲).

### ۲-۳-۲- محرک‌های رشد گیاهی

گیاهان دارویی دارای ارزش و اهمیت ویژه‌ای در تأمین بهداشت و سلامتی جوامع از لحاظ درمان و پیش‌گیری از بیماری‌ها است و در خیلی از کشورها برای مقاصد دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Asadollahi و همکاران، ۲۰۱۰). از مزایای گیاهان دارویی در دسترس بودن، راحتی کاربرد، نداشتن عوارض جانبی آنها می‌باشد (Hernandez و همکاران، ۲۰۰۴). یکی از راه‌های افزایش بازدهی و بهره‌وری در صنعت پرندگان گوشتی استفاده از محرک‌های رشد است، یکی از این محرک‌های رشد گیاهان دارویی می‌باشد (Jang و همکاران، ۲۰۰۸). محرک‌های رشد گیاهی با توجه به منشا و شیوه فرآوری به چهار دسته تقسیم می‌شوند: گیاهان (گل‌ها، گیاهان علفی و یک ساله)، ادویه‌ها (گیاهانی با بو یا مزه نسبتاً تند که معمولاً به عنوان چاشنی به غذای انسان اضافه می‌شوند)،

روغن‌های ضروری (ترکیبات فرار لیپیدی حاصل از استخراج سرد، استخراج با بخار یا تقطیر الکلی) و محلول‌های رزین در روغن (عصاره‌های استخراج شده با حلال‌های غیرقطبی) (Kamel, 2000). بنابراین محرک‌های رشد گیاهی دامنه وسیعی از مواد گیاهی را شامل می‌شوند.

## ۲-۳-۳- ترکیبات فعال گیاهی و چگونگی تاثیرگذاری آن‌ها

**الف) ترکیبات معدنی:** از میان املاح بدن کلسیم و پتاسیم اهمیت ویژه‌ای دارند. نمک‌های پتاسیم مدر هستند، در حالی که املاح کلسیم به ساختمان استخوان‌ها، تنظیم دستگاه عصبی و مقاومت بیمار در برابر عفونت‌ها کمک می‌کنند (امید بیگی، ۱۳۷۹).

**ب) اسیدهای آلی:** اسید مالیک، سیتریک، تارتاریک و اگزالیک نیز از ترکیب‌های معمولی گیاهان این ترکیب‌ها به ویژه اسید تارتاریک مانند یک ترکیب ملین ملایم عمل می‌کنند.

**ج) موسیلاژ:** این ترکیب به گیاه تاثیر ملین می‌دهد. موسیلاژ یک لایه محافظ بر روی مخاط می‌کشد، به طوری که محرک‌هایی مانند اسید و نمک نمی‌توانند با قسمت‌های ملتهب بیمار تماس پیدا کنند. به همین دلیل از گیاهان موسیلاژی به عنوان ملین و برای محافظت مخاط ملتهب دستگاه گوارش استفاده می‌کنند (امید بیگی، ۱۳۷۹).

**د) گلکوزیدها:** موادی هستند که در تاثیر آنزیم‌ها، اسیدهای رقیق، قلیاها و یا جوشاندن، هیدرولیز شده به یک ترکیب غیر قندی و یک یا چند قند تجزیه می‌شوند. خاصیت دارویی آن‌ها مربوط به قسمت غیر قندی مولکول است که از نظر شیمیایی بسیار متنوع می‌باشد. قسمت قندی مولکول معمولاً بر قابلیت انحلال و در نتیجه بر روی جذب آن در بدن تاثیر می‌گذارد. این ترکیبات از فعال‌ترین ترکیبات سمی گیاهان هستند (امید بیگی، ۱۳۷۹).

**ه) ساپونین:** این مواد از دسته گلکوزیدها هستند. خاصیت فیزیکی مهم آن‌ها این است که محلول آن‌ها بسیار کف می‌کند. به همین دلیل است که به عنوان شوینده مصرف می‌شوند. وجود مقادیر زیاد آن‌ها خطرناک بوده و ممکن است به دلیل تجزیه کردن گلبول‌های قرمز خطرناک باشند. اما از آن جایی که به مقادیر ناچیزی از دستگاه گوارش جذب می‌شوند، خوردن آن‌ها معمولاً خطرناک نیست (امید بیگی، ۱۳۷۹).

**و) تانن‌ها:** این مواد باعث رسوب پروتئین‌ها می‌شوند. به همین دلیل پوست حیوانات را به چرم تبدیل می‌کنند. تانن‌ها در گیاهان فراوان هستند. تانن‌ها از رشد باکتری‌ها جلوگیری می‌کنند، زیرا پروتئین‌های لازم برای تغذیه آن‌ها را از دسترس‌شان خارج کرده و پروتئین‌های خود آن‌ها نیز رسوب پیدا می‌کند (امید بیگی، ۱۳۷۹).