



دانشگاه علوم کشاورزی منابع طبیعی کرمان

آناطومی و فیزیولوژی طیور

دکتر فیروز صمدی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی

و منابع طبیعی سگرگان

۱۳۹۴

سرشناسه	صمدی، فیروز، ۱۳۴۷-
عنوان و نام پدیدآور	: آناتومی و فیزیولوژی طیور/ فیروز صمدی.
مشخصات نشر	: گلستان: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۳۱۸ ص: مصور (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۲۶-۸۴-۲ ریال: ۹۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: پرندگان — کالبدشناسی
موضوع	: مرغ و خروس ها — کالبدشناسی
موضوع	: پرندگان — فیزیولوژی
موضوع	: مرغ و خروس ها — فیزیولوژی
شناسه افزوده	: مقصودلو، شهریار، ویراستار
شناسه افزوده	: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ۸۴۸ ص/ ۶۹۷ QL
رده بندی دیویی	: ۵۹۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۶۰۱۶۳

آناتومی و فیزیولوژی طیور

مؤلف: دکتر فیروز صمدی

Samadi542@yahoo.com ; F.samadi@gau.ac.ir

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

خدمات چاپ : چاپ امید شمال

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه؛ قطع: وزیری

نوبت چاپ: اول- ۱۳۹۴ - ۲۰۱۵

نشانی: گرگان، میدان بسیج، پردیس دانشگاه، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، مرکز نشر دانشگاه،

تلفن و نمابر: ۰۱۷-۳۲۴۳۷۶۱۳

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۲۶-۸۴-۲ ISBN: 978-964-8926-84-2

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

بی گمان گسترش مرزهای دانش از رسالت‌های مهم جامعه دانشگاهی است و نشر دستاوردهای ارزنده در پروراندن درخت تنومند دانش جایگاه ویژه‌ای دارد. شورای انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان بر این باور است که چاپ آثار اسنادان و پژوهشگران می‌تواند افزون بر گسترش یافته‌های علمی، بستری فرهنگی برای شکوفایی اندیشه و خودباوری فراهم کند. امید است این کتاب که یکصد و سی و دومین اثر این مجموعه است بتواند همگام با سایر مراکز علمی کشور گامی موثر در اعتلای علمی فرهیختگان ایران زمین بردارد.

پیش‌گفتار

با سپاس از پروردگار منان که این بار نیز توانمندی لازم را به اینجانب عطا نمود تا به تالیف چهارمین اثر ارزشمند در رشته علوم دامی همت گماشته شود. این کتاب ماحصل زحمات دانشمندان، محققین و نیز تدریس و پژوهش چندین ساله اینجانب در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان می‌باشد. با توجه به کمبود شدید منابع اطلاعاتی جامع در زمینه آناتومی و فیزیولوژی طیور، این کتاب می‌تواند برای دانشجویان علوم دامی، دامپزشکی و سایر علوم وابسته مفید باشد. بنابراین، براساس مسئولیت خطیر خویش جهت اعتلای دانش و اشاعه فرهنگ مطالعه و پژوهش، اقدام به نگارش این کتاب نمودم که امیدوار است مورد توجه و استفاده علاقمندان باشد. این کتاب شامل ۱۰ فصل می‌باشد که مباحثی همچون سیستم اسکلتی، سیستم ماهیچه‌ای، دستگاه گوارش، سیستم تولیدمثلی، غدد درون‌ریز و هورمون‌ها، گردش خون، سیستم دفعی، تنفس، سیستم ایمنی و تشش را دربر می‌گیرد. در این کتاب ضمن توضیح ساختار و عملکرد سیستم‌ها و بافت‌های بدن در پرندگان و بخصوص در طیور، جهت فهم بهتر و عمیق‌تر خوانندگان و دانشجویان محترم مقایسه‌هایی بین پرندگان و نیز با پستانداران نیز انجام شده است. یکی دیگر از مشخصات منحصر بفرد کتاب حاضر، چکیده‌پایانی هر فصل می‌باشد که در آن به نکات اصلی و کلیدی آن فصل پرداخته شده است. در نگارش این کتاب با بکارگیری از روش‌های نوین یادگیری نظیر استفاده از جدول، شکل و زیرنویس سعی شده است تا مطالب به نحوی نگارش شوند تا علاوه بر دانشجویان برای سایر علاقمندان از جمله پرورش دهندگان طیور نیز مفید و قابل استفاده باشد. املاي انگلیسی کلمات و اصطلاحات در پاورقی آورده شود تا دانشجویان عزیز در مطالعه منابع انگلیسی نیز آمادگی بیشتری داشته باشند. بعلاوه، استفاده از واژه‌نامه و واژه‌یاب از دیگر ویژگی‌های این کتاب هستند که در معادل‌سازی واژه‌ها و اصطلاحات لاتین و نیز در پیدا کردن آنها در داخل متن می‌تواند مفید باشند.

بدلیل گستردگی روزافزون پژوهش و تنوع اصطلاحات علمی، امکان وجود کاستی‌ها و نارسایی‌ها در این کتاب به دور از ذهن نخواهد بود. بنابراین، تمام انتقادات و پیشنهادات را در ارتقاء کیفیت چاپ‌های بعدی به دیده منت پذیرفته و بدان ارج می‌نهم.

دکتر فیروز صمدی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

فهرست مطالب

فصل اول: سیستم اسکلتی طیور	۱
۱-۱ مقدمه	۱
۲-۱ نقش استخوان‌ها	۱
۳-۱ انواع استخوان	۲
۱-۳-۱ استخوان‌های بلند	۳
۲-۳-۱ استخوان‌های کوتاه	۴
۳-۳-۱ استخوان‌های پهن	۴
۴-۳-۱ استخوان‌های کنج‌دی	۴
۵-۳-۱ استخوان‌های نامنظم	۴
۶-۳-۱ استخوان‌های نوماتیک	۵
۴-۱ انواع اسکلت	۵
۱-۴-۱ اسکلت محوری	۵
۲-۴-۱ اسکلت جانبی	۹
۳-۴-۱ اسکلت احشایی	۱۱
۵-۱ مقایسه اسکلت پرندگان با پستانداران	۱۱
۶-۱ ساختمان استخوان	۱۴
۱-۶-۱ پرده ضریح	۱۵
۲-۶-۱ سیستم هاورس	۱۵
۷-۱ سلول‌های استخوان	۱۶
۱-۷-۱ سلول‌های پیش استخوانی	۱۶
۲-۷-۱ استئوبلاست‌ها	۱۶
۳-۷-۱ استئوسیت‌ها	۱۷
۴-۷-۱ استئوکلاست‌ها	۱۷
۸-۱ انواع بافت استخوانی	۱۸
۱-۸-۱ بافت استخوانی متراکم	۱۸

۱۸	۲-۸-۱ بافت استخوانی اسفنجی.....
۱۹	۹-۱ رشد و نمو استخوان.....
۱۹	۱۰-۱ مغز استخوان.....
۲۰	۱۱-۱ خلاصه.....
۲۳	فصل دوم: سیستم ماهیچه‌ای طیور.....
۲۳	۱-۲ مقدمه.....
۲۴	۲-۲ ماهیچه‌های پرنده.....
۲۵	۳-۲ انواع ماهیچه از نظر ساختمان.....
۲۵	۱-۳-۲ ماهیچه اسکلتی.....
۲۷	۲-۳-۲ ماهیچه صاف.....
۳۰	۳-۳-۲ ماهیچه قلبی.....
۳۰	۴-۲ انواع ماهیچه از نظر مکانیسم انقباض.....
۳۰	۱-۴-۲ ماهیچه‌های تند.....
۳۱	۲-۴-۲ ماهیچه‌های آهسته.....
۳۱	۵-۲ انواع ماهیچه از نظر مکانیسم تهیه ATP.....
۳۱	۱-۵-۲ ماهیچه‌های اکسیداتیو.....
۳۱	۲-۵-۲ ماهیچه‌های گلیکولیتیک.....
۳۳	۶-۲ انواع ماهیچه از نظر رنگ.....
۳۳	۱-۶-۲ ماهیچه‌های سفید.....
۳۳	۲-۶-۲ ماهیچه‌های قرمز.....
۳۵	۷-۲ تبدیل ماهیچه به گوشت.....
۳۵	۸-۲ بازده لاشه.....
۳۶	۹-۲ گوشت طیور.....
۳۶	۱-۹-۲ عوامل موثر بر کیفیت گوشت طیور.....
۳۶	۱-۱-۹-۲ گونه پرنده.....
۳۷	۲-۱-۹-۲ فعالیت پرنده.....
۳۷	۳-۱-۹-۲ شرایط قبل کشتار.....

۳۷	۴-۱-۹-۲ الگوی اسیدهای چرب گوشت.....
۳۸	۵-۱-۹-۲ تردی گوشت.....
۳۸	۶-۱-۹-۲ طعم گوشت.....
۳۸	۷-۱-۹-۲ آبدار بودن گوشت.....
۳۸	۸-۱-۹-۲ رنگ و بافت گوشت.....
۳۹	۹-۱-۹-۲ چربی سطحی گوشت.....
۳۹	۱۰-۱-۹-۲ بافت گوشت.....
۳۹	۲-۹-۲ مقایسه انواع گوشت طیور.....
۳۹	۱-۲-۹-۲ گوشت مرغ.....
۴۰	۲-۲-۹-۲ گوشت بوقلمون.....
۴۰	۳-۲-۹-۲ گوشت بلدرچین.....
۴۱	۴-۲-۹-۲ گوشت کبک.....
۴۱	۵-۲-۹-۲ گوشت شتر مرغ.....
۴۱	۱۰-۲ خلاصه.....
۴۵	فصل سوم: دستگاه گوارش طیور.....
۴۵	۱-۳ مقدمه.....
۴۷	۲-۳ لوله گوارش.....
۴۷	۱-۲-۳ دهان.....
۴۸	۱-۱-۲-۳ زبان.....
۴۹	۲-۱-۲-۳ غدد بزاقی.....
۵۰	۲-۲-۳ مری و چینه‌دان.....
۵۱	۳-۲-۳ معده.....
۵۲	۱-۳-۲-۳ شیر معده.....
۵۴	۴-۲-۳ سنگدان.....
۵۵	۵-۲-۳ روده باریک.....
۵۶	۱-۵-۲-۳ ریخت‌شناسی روده.....
۵۹	۲-۵-۲-۳ سلول‌های مخاطی روده.....

۶۱	۳-۲-۵-۳ ترشحات روده.....
۶۱	۳-۲-۵-۴ ارزیابی عملکرد روده.....
۶۳	۳-۲-۵-۵ سلامت روده.....
۶۵	۳-۲-۶ روده بزرگ.....
۶۶	۳-۲-۷ کلوآک.....
۶۸	۳-۳-۳ اعضاء ضمیمه گوارش.....
۶۸	۳-۳-۱ کبد.....
۶۹	۳-۳-۱-۱ نقش کبد.....
۷۰	۳-۳-۱-۲ صفرا.....
۷۱	۳-۳-۲ لوزالمعده.....
۷۴	۳-۳-۱-۲ تنظیم ترشح لوزالمعده.....
۷۵	۳-۴-۴ هضم در پرندگان.....
۷۸	۳-۵-۵ جذب در پرندگان.....
۷۹	۳-۶-۶ خلاصه.....
۸۱	فصل چهارم: تولیدمثل در طیور.....
۸۱	۴-۱-۱ مقدمه.....
۸۲	۴-۲-۲ جنین شناسی سیستم تولیدمثلی.....
۸۲	۴-۳-۳ جنسیت در پرندگان.....
۸۴	۴-۴-۴ سیستم تولیدمثلی پرنده نر.....
۸۴	۴-۴-۱ بیضه ها.....
۸۶	۴-۴-۱-۱ بافت بیضه.....
۸۶	۴-۴-۱-۲ مجاری بیضه.....
۸۷	۴-۴-۱-۳ سلول های بیضه.....
۸۸	۴-۴-۲ اندام های تولیدمثلی ضمیمه.....
۸۸	۴-۴-۳ غدد ضمیمه جنسی.....
۸۹	۴-۴-۴ خون رسانی بیضه.....
۸۹	۴-۵-۵ بلوغ جنسی در پرندگان.....

۹۰	 ۴-۴ اسپرم سازی
۹۲	 ۴-۴ مورفولوژی اسپرم
۹۴	 ۴-۴ انتقال و ذخیره اسپرم
۹۵	 ۴-۴ فیزیولوژی پلاسمای اسپرم
۹۷	 ۴-۴ متابولیسم انرژی در اسپرماتوزوئید
۹۸	 ۴-۴ آلت تناسلی پرندگان
۹۸	 ۴-۴ لقاح در پرندگان
۹۹	 ۴-۴ رشد و نمو رویان در پرندگان اهلی
۹۹	 ۴-۴ هورمون های جنسی پرندۀ نر
۹۹	 ۴-۴ عوامل موثر بر باروری جنس نر
۱۰۰	 ۴-۵ سیستم تولیدمثلی پرندۀ ماده
۱۰۱	 ۴-۵ راندمان تولیدمثلی
۱۰۱	 ۴-۵ تخمدان
۱۰۴	 ۴-۵-۱ فولیکول های تخمدان
۱۰۶	 ۴-۵-۳ اویدوکت
۱۰۷	 ۴-۵-۱ اینفاندیبولوم
۱۰۸	 ۴-۵-۲ مگنوم
۱۰۸	 ۴-۵-۳ ایستموس
۱۰۹	 ۴-۵-۴ غده پوسته
۱۱۰	 ۴-۵-۳ واژن
۱۱۰	 ۴-۵-۴ غدد ذخیره کننده اسپرم
۱۱۲	 ۴-۵-۵ هورمون های موثر بر تخمک ریزی
۱۱۳	 ۴-۵-۵-۱ GnRH
۱۱۳	 ۴-۵-۵-۲ LH
۱۱۳	 ۴-۵-۵-۳ FSH
۱۱۳	 ۴-۵-۵-۴ پروژسترون

۱۱۴	 ۵-۵-۵-۴ تستوسترون
۱۱۴	 ۶-۵-۵-۴ استروژن
۱۱۴	 ۷-۵-۵-۴ کورتیکوسترون
۱۱۴	 ۸-۵-۵-۴ پرولاکتین
۱۱۵	 ۶-۵-۴ هورمون‌های نخمدان
۱۱۷	 ۷-۵-۴ تشکیل تخم
۱۱۹	 ۱-۷-۵-۴ آلبومین
۱۲۰	 ۲-۷-۵-۴ زرده
۱۲۱	 ۳-۷-۵-۴ غشاءهای پوسته
۱۲۱	 ۴-۷-۵-۴ پوسته آهکی
۱۲۳	 ۸-۵-۴ تخم‌گذاری
۱۲۴	 ۹-۵-۴ سیکل تولیدمثلی یا تخم‌گذاری
۱۲۴	 ۱۰-۵-۴ تولک رفتن
۱۲۵	 ۱۱-۵-۴ کرچی و لانه‌گزینی
۱۲۷	 ۱۲-۵-۴ تلقیح مصنوعی در پرندگان
۱۲۷	 ۱-۱۲-۵-۴ محاسن تلقیح مصنوعی در پرندگان
۱۲۸	 ۲-۱۲-۵-۴ روش‌های اسپرم‌گیری در پرندگان
۱۲۸	 ۶-۴ خلاصه
۱۳۱	فصل پنجم: غدد درون‌ریز و هورمون‌ها
۱۳۱	 ۱-۵ مقدمه
۱۳۲	 ۲-۵ تقسیم‌بندی هورمون‌ها
۱۳۴	 ۳-۵ انواع غدد درون‌ریز
۱۳۴	 ۱-۳-۵ غدد ایندوکرین
۱۳۴	 ۲-۳-۵ غدد اینتراکرین
۱۳۴	 ۳-۳-۵ غدد آتوکرین
۱۳۴	 ۴-۳-۵ غدد پاراکرین
۱۳۴	 ۵-۳-۵ غدد نروکرین

۱۳۵	۴-۵ ذخیره و ترشح هورمون‌ها
۱۳۵	۱-۴-۵ مکانیسم کنترل ترشح هورمون‌ها
۱۳۶	۵-۵ عوامل موثر بر غلظت پلاسمایی هورمون‌ها
۱۳۶	۶-۵ انتقال هورمون‌ها در خون
۱۳۷	۷-۵ گیرنده‌های هورمونی
۱۳۷	۱-۷-۵ تنظیم گیرنده‌های هورمونی
۱۳۸	۸-۵ مکانیسم اثر هورمون‌ها
۱۳۹	۹-۵ انواع غدد درون‌ریز و هورمون‌های مربوطه
۱۴۰	۱-۹-۵ هیپوتالاموس
۱۴۱	۲-۹-۵ هیپوفیز
۱۴۲	۱-۲-۹-۵ هیپوفیز قدامی
۱۴۶	۲-۲-۹-۵ هیپوفیز خلفی
۱۴۷	۳-۹-۵ آدرنال
۱۴۷	۱-۳-۹-۵ بخش قشری غده آدرنال
۱۴۹	۲-۳-۹-۵ بخش مرکزی غده آدرنال
۱۵۰	۴-۹-۵ تیروئید
۱۵۲	۵-۹-۵ اولتیمویرانشیال
۱۵۳	۶-۹-۵ پاراتیروئید
۱۵۵	۷-۹-۵ لوزالمعده
۱۶۰	۸-۹-۵ گونادها
۱۶۰	۱-۸-۹-۵ تخمدان
۱۶۱	۲-۸-۹-۵ بیضه‌ها
۱۶۱	۹-۹-۵ سایر بافت‌های ترشح کننده ترکیبات هورمونی و مواد شبه هورمونی
۱۶۲	۱-۹-۹-۵ غده پینه‌آل
۱۶۲	۲-۹-۹-۵ کبد
۱۶۲	۳-۹-۹-۵ کلیه

۱۶۲	 ۴-۹-۵ قلب
۱۶۳	 ۵-۹-۵ بافت چربی
۱۶۳	 ۶-۹-۵ سلول‌های مخاطی دستگاه گوارش
۱۶۴	 ۱۰-۵ خلاصه
۱۶۷	فصل ششم: سیستم گردش خون
۱۶۷	 ۱-۶ مقدمه
۱۶۸	 ۲-۶ اجزاء سیستم گردش خون
۱۶۸	 ۱-۲-۶ قلب
۱۷۰	 ۱-۱-۲-۶ حفرات قلب
۱۷۱	 ۲-۱-۲-۶ دریچه‌های قلب
۱۷۲	 ۳-۱-۲-۶ عروق تغذیه کننده قلب
۱۷۳	 ۴-۱-۲-۶ ماهیچه قلب
۱۷۴	 ۵-۱-۲-۶ سیستم تحریکی-هدایتی قلب
۱۷۶	 ۲-۲-۶ سیستم عروقی
۱۷۷	 ۱-۲-۲-۶ سیستم سرخرگی
۱۸۰	 ۲-۲-۲-۶ سیستم مویرگی
۱۸۳	 ۳-۲-۲-۶ سیستم سیاهرگی
۱۸۵	 ۴-۲-۲-۶ سیستم باب کلیوی
۱۸۶	 ۳-۲-۶ خون
۱۸۷	 ۱-۳-۲-۶ گلبول‌های خون
۱۹۵	 ۳-۶ خلاصه
۱۹۷	فصل هفتم: سیستم دفعی طیور
۱۹۷	 ۱-۷ مقدمه
۱۹۸	 ۲-۷ انواع سیستم‌های دفعی
۲۰۱	 ۳-۷ سیستم ادراری
۲۰۱	 ۱-۳-۷ کلیه
۲۰۲	 ۱-۱-۳-۷ بخش‌های کلیه

۲۰۴	 ۷-۳-۱-۲ نفرون
۲۰۷	 ۷-۳-۱-۳ خون‌رسانی کلیه
۲۱۰	 ۷-۳-۱-۴ دستگاه پهلوی گلومرولی
۲۱۱	 ۷-۳-۱-۵ وظایف کلیه
۲۱۴	 ۷-۳-۲ پالایش گلومرولی
۲۱۷	 ۷-۳-۲-۱ فشار فیلتراسیون
۲۱۸	 ۷-۳-۲-۲ نرخ پالایش گلومرولی
۲۱۹	 ۷-۳-۳ بازجذب
۲۲۰	 ۷-۳-۴ ترشح
۲۲۰	 ۷-۴ مکانیسم تشکیل ادرار غلیظ
۲۲۱	 ۷-۵ ادرار
۲۲۱	 ۷-۶ خلاصه
۲۲۳	 فصل هشتم : سیستم تنفسی طیور
۲۲۳	 ۸-۱ مقدمه
۲۲۴	 ۸-۲ نقش سیستم تنفسی پرندگان
۲۲۴	 ۸-۳ آناتومی سیستم تنفسی
۲۲۵	 ۸-۳-۱ مجاری هوا
۲۲۵	 ۸-۳-۱-۱ حفره دهانی - بینی
۲۲۶	 ۸-۳-۱-۲ حنجره
۲۲۶	 ۸-۳-۱-۳ نای
۲۲۶	 ۸-۳-۱-۴ جعبه صوتی
۲۲۷	 ۸-۳-۱-۵ نایژه‌ها
۲۲۷	 ۸-۳-۲ ریه‌ها
۲۲۸	 ۸-۳-۳ کیسه‌های هوایی
۲۳۰	 ۸-۴ دم و بازدم
۲۳۲	 ۸-۵ تعداد تنفس و حجم‌های تنفسی
۲۳۴	 ۸-۶ تبادل گازهای تنفسی

۲۳۵	۷-۸ انتقال گازها در خون.....
۲۳۵	۱-۷-۸ انتقال اکسیژن.....
۲۳۵	۲-۷-۸ انتقال دی اکسید کربن.....
۲۳۶	۸-۸ تنظیم تنفس.....
۲۳۶	۱-۸-۸ گیرنده های شیمیایی.....
۲۳۷	۲-۸-۸ گیرنده های مکانیکی.....
۲۳۸	۹-۸ تنفس تخم مرغ.....
۲۳۹	۱۰-۸ خلاصه.....
۲۴۱	فصل نهم: سیستم ایمنی طیور.....
۲۴۱	۹-۱ مقدمه.....
۲۴۲	۲-۹ وظایف سیستم ایمنی.....
۲۴۲	۳-۹ انواع سیستم ایمنی.....
۲۴۲	۱-۳-۹ ایمنی ذاتی.....
۲۴۴	۲-۳-۹ ایمنی اکتسابی.....
۲۴۴	۱-۲-۳-۹ ایمنی هومورال.....
۲۴۶	۲-۲-۳-۹ ایمنی وابسته به سلول.....
۲۴۸	۴-۹ پردازش لمفوسیت های B و T.....
۲۴۹	۵-۹ بافت ها و اعضای سیستم لنفاوی.....
۲۵۰	۱-۵-۹ مغز استخوان.....
۲۵۰	۲-۵-۹ تیموس.....
۲۵۱	۳-۵-۹ بورس فابریسیوس.....
۲۵۲	۴-۵-۹ طحال.....
۲۵۲	۵-۵-۹ غده هاردین.....
۲۵۳	۶-۵-۹ تانسیل های سکوم.....
۲۵۳	۷-۵-۹ پلاک های پی پر.....
۲۵۳	۸-۵-۹ غده پینه آل.....
۲۵۳	۹-۵-۹ ته کیسه مکل.....

۲۵۳	 ۱۰-۵-۹ گره‌های لنفاوی
۲۵۴	 ۶-۹ سلول‌های ضمیمه بافت لنفاوی
۲۵۶	 ۷-۹ خلاصه
۲۵۹	فصل دهم: تنش در طیور
۲۵۹	 ۱-۱۰ مقدمه
۲۶۰	 ۲-۱۰ عوامل تنش‌زا در صنعت طیور
۲۶۱	 ۳-۱۰ مکانیسم‌های فیزیولوژیکی تنظیم‌کننده تنش
۲۶۲	 ۱-۳-۱۰ پروتئین‌های شوک دمایی
۲۶۲	 ۴-۱۰ اثرات تنش
۲۶۴	 ۱-۴-۱۰ عکس‌العمل‌های رفتاری در شرایط تنش
۲۶۵	 ۲-۴-۱۰ تاثیر تنش بر هموستازی
۲۶۵	 ۳-۴-۱۰ تاثیر تنش بر نرخ تنفس و اسیدیته خون
۲۶۶	 ۴-۴-۱۰ تاثیر تنش بر غلظت پلاسمایی یون‌ها
۲۶۷	 ۵-۴-۱۰ تاثیر تنش بر سیستم گردش خون
۲۶۷	 ۶-۴-۱۰ تاثیر تنش بر سیستم گوارش
۲۷۸	 ۷-۴-۱۰ تاثیر تنش بر سیستم ایمنی
۲۷۰	 ۸-۴-۱۰ تاثیر تنش بر متابولیسم
۲۷۱	 ۹-۴-۱۰ تاثیر تنش بر آسیب‌های اکسیداتیو
۲۷۲	 ۵-۱۰ غدد درون‌ریز و هورمون‌ها در شرایط تنش
۲۷۲	 ۱-۵-۱۰ غده هیوفیز پسین
۲۷۳	 ۲-۵-۱۰ هورمون رشد
۲۷۴	 ۳-۵-۱۰ محور هیپوتالاموس-هیوفیز-آدرنال
۲۷۴	 ۱-۳-۵-۱۰ کورتیکوسترون
۲۷۵	 ۲-۳-۵-۱۰ کاته‌کولامین‌ها
۲۷۵	 ۴-۵-۱۰ ملاتونین
۲۷۵	 ۵-۵-۱۰ هورمون‌های تولیدمثلی
۲۷۵	 ۶-۵-۱۰ هورمون‌های تیروئیدی

۲۷۶	۶-۱۰ مدیریت تنش گرمایی در طیور
۲۷۷	۷-۱۰ تنش گرمایی و اصلاح نژاد طیور
۲۷۷	۱-۷-۱۰ Naked neck (Na) ژن
۲۷۷	۲-۷-۱۰ Frizzel (F) ژن
۲۷۸	۳-۷-۱۰ Dwarfism (dw) ژن
۲۷۸	۴-۷-۱۰ Slow feathering (K) ژن
۲۷۸	۸-۱۰ خلاصه
۲۸۱	منابع
۲۹۵	واژه نامه
۳۱۳	واژه یاب