بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين الرحمن الرحيم مالك يوم الدين
اياك نعبد واياك نستعين اهدنا الصراط المستقيم
صراط الذين انعمت عليهم غير المغضوب عليهم
ولا الضالين

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان‌نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی‌ارشد رشته علوم دامی

گرایش ژنتیک و اصلاح نژاد دام

بررسی مولکولی سویه های مختلف *کلستریدیوم پرفرینجنس* جدا شده از دستگاه گوارش شتر مرغ

مؤلف :

المیرا زندی

اساتید راهنما :

دکتر محمدرضا محمدآبادی

دکتر مجید عزتخواه

اساتید مشاور:

دکترمهرداد شمس الدینی

دکتر علی اسماعیلی زاده

مهر ۱۳۹۱

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

گروه علوم دامی

دانشکده کشاورزی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو : المیرا زندی

استاد راهنما ۱ : محمد رضا محمدآبادی

استاد راهنما ۲ : مجید عزتخواه

استاد مشاور ۱ : مهرداد شمس الدینی بافتی

استاد مشاور ۲ : علی اسماعیلی زاده کشکویه

داور ۱ : مسعود اسدی فوزی

داور ۲ : احمد آیت الهی مهرجردی

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده :

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به:

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتن...

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این

سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است...

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و

ترس در پناهشان به شجاعت می گراید...

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند...

این مجموعه را به دو گوهر بی همتای زندگیم پدر و مادر بزرگوارم

تقدیم می کنم.

تشکر و قدردانی:

خداوندرا سپاس می گویم که الطاف بیکرانش تمامی لحظه های زندگی من را در بر گرفته و لطفش را در مراحل سخت و دشوار زندگی شامل حال من گردانیده و اگر لطف او نبود انجام این کار ناممکن بود.

وظیفه خود میدانم از خانواده ی مهربان و عزیزم به خصوص پدر و مادر بزرگوارم که در تمام مدت تحصیل مشوق و همراه من و در سختی های این فعالیت مایه ی دلگرمی و امیدواری بودند قدردانی نمایم.

از اساتید راهنمای بزرگوارم آقایان دکتر محمدرضا محمدآبادی و دکتر مجید عزتخواه، اساتید مشاور گرامی آقایان دکتر شمس الدینی و دکتر اسماعیلی زاده که در طول مدت تحقیق از وجودشان بهره فراوان بردم تقدیر و تشکر می نمایم.

همچنین از داوران محترم آقایان دکتر آیت الهی و دکتر اسدی که زحمت بازخوانی و داوری این مجموعه را تقبل کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از کلیه اساتید محترم بخش علوم دامی دانشگاه باهنر کرمان و موسسه واکسن و سرم سازی رازی که از محضرشان استفاده نمودم، همچنین از جناب آقای دکتر مجتبی علی ملایی به خاطر همکاری با اینجانب صمیمانه سپاسگزارم.

Shahid Bahonar University of Kerman

Faculty of Agricultural

Department of Animal Science

The Molecular study of different *clostridium perfringens* strains isolated from the digestive system of ostrich

Supervisor:

Dr.Mohammad reza Mohammad abadi

Dr.Majid Ezzatkhah

Advisors:

Dr. Mehrdad shamseddini
Dr. Ali Esmailizade

Prepared by:

Elmira zandi

A Thesis Submitted as a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Animal Science (M. Sc.)

October 2012

Abstract

Clostridium perfringens is an important pathogen that provokes numerous different diseases. This bacterium is classified into five different types, each of which capable of causing a different disease. There are various methods for the bacterial identification, many are labor-intensive, time-consuming, expensive and also present low sensitivity and specificity. The aim of this research was to identify the different types of *C. perfringens* using PCR molecular method. In this study, ۱۲۰ ostrich-dung samples were randomly collected from areas around the city of Kerman, southeastern Iran. After processing and culturing of samples, the produced colonies were morphologically studied, gram stain test was also carried out and the genera of these bacteria were identified through biochemical tests. DNA extracted from isolated bacteria for genotyping was tested by multiplex PCR with specific primers. Based on length of synthesized fragments by PCR, toxin types and bacterial strains were detected. Clostridia isolated in this study were comprised ۳۶.۶% of the samples, *including clostridium perfringens, Sphenoides, butyricum, histolyticum, putrificum, innocum, septicum, baratii and carnis.*DNA extraction was performed on the isolated *Clostridium Perfringens.* PCR reactions were performed using specific primers for each type to determine the type; all bacterial isolates were tested by Multiplex PCR. The only type of bacteria that isolated from faeces of ostriches was type A of *C. perfringens*. Isolation of clostridia from ostriches and typing of *clostridium perfringens* via PCR for the first time in the world was conducted by this study in Iran. Also, we investigated the gender effect on the number of isolates of *C. perfringens* as the percentage of bacteria isolated between males was ۲۳.۵۲% and among females was ۲۹.۱۶% that with a probability of ۹۵٪ $\alpha < ۰.۰۵$)) is significant. In addition, the effect of diet was assessed on amount of isolated *C. perfringens* that showed number of *C. perfringens* isolated significantly increased by changing in diet's ingredients.

Keywords: *Clostridium perfringens*, Biochemical tests, Multiplex PCR

چکیده

کلستریدیوم پرفرینجنس مسئول ایجاد بیماری‌های زیادی در انسان و حیوانات می‌باشد. این باکتری دارای پنج تیپ مختلف است که هر کدام بیماری‌های خاصی را موجب می‌شوند.

جهت شناسایی ژنوتیپ‌های مختلف این باکتری روش‌های متفاوتی وجود دارد که هر کدام نقایصی دارد. هدف از انجام این تحقیق استفاده از روش‌های پیشرفته ی مولکولی جهت شناسایی ژنوتیپ‌های مختلف باکتری *کلستریدیوم پرفرینجنس* در استان کرمان می‌باشد.

در این مطالعه ۱۲۰ نمونه مدفوع از شترمرغ های ۱۲ روستا در اطراف کرمان بطور تصادفی و در دو مرحله گرفته شد. پس از فرآوری و کشت نمونه‌ها، کلونی‌های حاصل از نظر مورفولوژی و رنگ آمیزی بررسی شدند و با استفاده از آزمون‌های بیوشیمیایی، گونه‌های آنها شناسایی شد. آزمایش‌های بیوشیمیایی انجام شده عبارت بودند از: آزمایش کاتالاز، هیدرولیز ژلاتین، هیدرولیز لستین، آزمون لیپاز، آزمون تولید اندول، آزمایش حرکت، واکنش شیر تورنسل دار و تخمیر قندهای ساکارز، گلوکز، لاکتوز و مالتوز.

در این تحقیق کلستریدیوم‌های جدا شده ۳۶.۶ درصد نمونه‌ها را شامل می‌شدند که عبارت بودند از کلستریدیوم‌های *پرفرینجنس*، *اسفنوئید*، *بوتیریکوم*، *هیستولیتیکوم*، *پوتریفیکوم* ، *اینوکوم*، *سپتیکوم*، *باراتی* ، *کارنیس* . استخراج DNA فقط بر روی گونه‌ی کلستریدیوم پرفرینجنس جدا شده انجام شد. واکنش PCR با پرایمرهای اختصاصی هر تیپ انجام گردید و سپس جهت تعیین تیپ، تمامی باکتری‌های جدا شده(کلستریدیوم پرفرینجنس) با Multiplex PCR آزمایش شدند. تنها تیپ جدا شده ی باکتری *کلستریدیوم پرفرینجنس* ، تیپ A بود که جداسازی انواع کلستریدیا از شترمرغ و تعیین تیپ باکتری کلستریدیوم پرفرینجنس از طریق PCR برای اولین بار در دنیا، توسط این مطالعه در ایران انجام گردید. همچنین در این مطالعه، تاثیر جنسیت بر تعداد کلستریدیوم پرفرینجنس جدا شده بررسی شد، بطوری‌که درصد جداسازی این باکتری بین نرها ۲۳.۵۲٪ و بین ماده ها ۲۹.۱۶٪ بود که با احتمال ۹۵٪ ($\alpha<0.05$) معنی‌دار است.علاوه بر این تاثیر نوع جیره بر میزان جداسازی کلستریدیوم پرفرینجنس بررسی شد که نشان داد تغییر جیره بطور معنی داری باعث افزایش تعداد پرفرینجنس جدا شده، می گردد.

کلمات کلیدی: *کلستریدیوم پرفرینجنس*، آزمایش‌های بیوشیمیایی، Multiplex PCR

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱-۱- آشنایی با صنعت پرورش شترمرغ ۲

۱-۲- تاریخچه ی پرورش شترمرغ ۲

۱-۳- انواع شترمرغ ۲

۱-۴- وزن و اندازه شترمرغ بالغ ۳

۱-۵- ترکیب گله ی شترمرغ ۳

۱-۶- تغذیه ی شترمرغ ۳

۱-۷- تخم شترمرغ ۳

۱-۸- گوشت شترمرغ ۳

۱-۹- سایر محصولات شترمرغ ۴

۱-۱۰- بررسی پرورش شترمرغ از لحاظ اقتصادی ۴

۱-۱۱- مقایسه ی اقتصادی شترمرغ با گاو ۴

۱-۱۲- مشخصات ظاهری شترمرغ ۴

۱-۱۳- تولیدمثل ۵

۱-۱۴- رده بندی شترمرغ و نژادهای موجود ۵

۱-۱۵- شروع پرورش شترمرغ در ایران ۶

۱-۱۶- آناتومی و فیزیولوژی دستگاه گوارش و روده ی شترمرغ ۸

۱-۱۶-۱-دستگاه گوارش شتر مرغ ۸

۱-۱۶-۲-مقاومت به کم آبیبدن ۱۱

۱-۱۷-مهمترین بیماریها و علل تلفات شترمرغ در پنج سال گذشته ایران ۱۱

۱-۱۷-۱-عفونتهای باکتریایی ۱۲

۱-۱۷-۲-انواع عفونت ها در شترمرغ ۱۲

۱-۱۸- کشف عوامل بیماری زا ۱۲

۱۹-۱- باکتری‌های جنس کلستریدیوم..... ۱۳
۲۰-۱- تقسیم بندی کلستریدیوم‌ها..... ۱۳
۲۱-۱- مشخصات کلستریدیوم‌ها..... ۱۵
۱-۲۱-۱- خصوصیات اسپور..... ۱۵
۲-۲۱-۱- ویژگی‌های رشد و محیط کشت..... ۱۵
۳-۲۱-۱- شکل کلونی..... ۱۵
۴-۲۱-۱- خصوصیات رشد..... ۱۶
۵-۲۱-۱- خصوصیات آنتی‌ژنی..... ۱۶
۲۲-۱- بیماری‌زایی باکتری‌های جنس کلستریدیوم..... ۱۶
۱-۲۲-۱- نحوه ی بیماری زایی..... ۱۶
۲۳-۱- گونه‌های الگو..... ۱۶
۲۴-۱- تاریخچه ی *کلستریدیوم پرفرینجنس*..... ۱۷
۲۵-۱- انتروتوکسمی..... ۱۸
۲۶-۱- اهمیت، ضرورت و اهداف تحقیق..... ۱۹
۱-۲- ویژگی‌های باکتری *کلستریدیوم پرفرینجنس*..... ۲۲
۲-۲- بیماری های ناشی از کلستریدیوم پرفرینجنس..... ۲۲
۳-۲- بیماری های میکروبی دستگاه گوارش شتر مرغ..... ۲۳
۴-۲- شیوع اسهال نکروتیک در مزرعه ی شترمرغ..... ۲۴
۵-۲- بوم شناسی (اکولوژی) میکروبی..... ۲۹
۶-۲- توکسین‌های اصلی باکتری کلستریدیوم..... ۳۰
۱-۶-۲- توکسین آلفا..... ۳۰
۲-۶-۲- توکسین بتا..... ۳۰
۳-۶-۲- توکسین اپسیلون..... ۳۱
۴-۶-۲- توکسین یوتا..... ۳۱
۷-۲- شناسایی انتروتوکسین کلستریدیوم پرفرینجنس (*cpe*)..... ۳۲

۲-۸- جداسازی و شناسایی باکتری‌های مختلف جنس کلستریدیوم.....۳۳
۲-۹- انواع همولیز در محیط کشت.....۳۳
۲-۹-۱- همولیز آلفا.....۳۳
۲-۹-۲- همولیز بتا.....۳۳
۲-۹-۳- همولیز گاما.....۳۳
۲-۱۳-۱- آزمون لیپاز.....۳۵
۲-۱۳-۲- هیدرولیز ژلاتین.....۳۵
۲-۱۳-۳- آزمایش تولید اندول.....۳۶
۲-۱۳-۴- تخمیر کربوهیدرات‌ها.....۳۶
۲-۱۳-۵- واکنش شیر لیتموس.....۳۷
۲-۱۳-۶-۱- محیط نیمه جامد.....۳۷
۲-۱۴- بعضی روش‌های تعیین تیپ و تشخیص توکسین باکتری.....۳۸
۲-۱۴-۱- آزمایش خنثی سازی سرم.....۳۸
۲-۱۴-۲- روش‌های ایمونولوژیکی.....۳۹
۲-۱۴-۲-۱- آزمایش آگلوتیناسیون لاتکس.....۳۹
۲-۱۴-۲-۲- کانتر ایمونوالکتروفورز.....۴۰
۲-۱۴-۲-۳- روش های ایمونواسی.....۴۰
۲-۱۴-۲-۳-۱- رادیو ایمونواسی (RIA).....۴۰
۲-۱۴-۲-۴- ایمونواسی فلورسنت.....۴۱
۲-۱۴-۲-۵- روش الایزا.....۴۱
۲-۱۵- طبقه بندی جدایه های توکسیژنیک کلستریدیوم پرفرینجنس در شترمرغ با استفاده از روش ELISA.... ۴۳
۲-۱۶- سابقه روش‌های ایمونولوژیکی.....۴۳
۲-۱۷- واکنش زنجیره ای پلیمراز.....۴۵
۲-۱۸- طبقه بندی مولکولی کلستریدیوم پرفرینجنس.....۴۵

۲-۱۹- ساختمانDNA..... ۴۷
۲-۱۹-۱- همانندسازی DNA..... ۴۷
۲-۱۹-۲- همانندسازی در پروکاریوت‌ها..... ۴۷
۲-۲۰- استخراج DNA..... ۴۹
۲-۲۱-۱- ترموسایکلر..... ۵۱
۲-۲۱-۲- تشریح مراحل PCR..... ۵۱
۲-۲۱-۳- محصولات PCR..... ۵۲
۲-۲۲- آزمایش Single PCR..... ۵۴
۲-۲۳- آزمایش Duplex PCR..... ۵۵
۲-۲۴- آزمایش Triplex PCR..... ۵۵
۲-۲۵- Multiplex PCR..... ۵۶
۲-۲۶- تاریخچه ی الکتروفورز..... ۵۷
۲-۲۶-۱- اساس کار الکتروفورز..... ۵۷
۲-۲۶-۲- الکتروفورز در ژل آگارز..... ۵۸
۲-۲۷- عوامل مؤثر بر میزان حرکت DNAدر ژل‌های آگارز..... ۵۹
۲-۲۷-۱- اندازه ی مولکول DNA..... ۵۹
۲-۲۷-۲- غلظت آگارز..... ۵۹
۲-۲۷-۳- شکل فضایی DNA..... ۵۹
۲-۲۷-۴- ولتاژ مورد استفاده..... ۶۰
۲-۲۷-۵- جهت میدان الکتریکی..... ۶۰
۲-۲۷-۶- ترکیب بازی و دما..... ۶۰
۲-۲۷-۷- حضور رنگدانه‌های درون جایگیرنده‌ها..... ۶۰
۲-۲۷-۸- ترکیب بافر الکتروفورزی..... ۶۱
۲-۲۸- بارگذاری ژل آگارز..... ۶۱
۲-۲۹- رنگ‌آمیزی با DNA safe stain ۶۲

۱-۲۹-۲- اتیدیوم بروماید..... ۶۲
۲-۳۰- تاریخچه ی شناسایی تیپ‌های *کلستریدیوم پرفرینجنس* با PCR..... ۶۳
۳-۱- نمونه گیری..... ۶۸
۳-۲- تعداد نمونه‌گیری..... ۶۸
۳-۳- آماده سازی نمونه‌ها..... ۶۸
۳-۴- کشت..... ۶۹
۳-۵- تهیه ی محیط بلاد آگار..... ۶۹
۳-۶- دمای انکوباسیون..... ۶۹
۳-۷- جداسازی باکتری‌های گرم مثبت و کاتالاز منفی..... ۶۹
۳-۸- نحوه ی رنگ آمیزی گرم..... ۷۰
۳-۹- نحوه ی انجام آزمایش کاتالاز..... ۷۰
۳-۱۰- خالص سازی باکتری..... ۷۰
۳-۱۱- واکنش‌های بیوشیمیایی برای شناسایی باکتری..... ۷۱
۳-۱۱-۱- نحوه ی انجام آزمون هیدرولیز لسیتین..... ۷۱
۳-۱۱-۱-۱- طریقه تهیه آگار زرده تخم مرغ..... ۷۱
۳-۱۱-۲- نحوه ی انجام آزمون لیپاز..... ۷۲
۳-۱۱-۳- نحوه ی انجام آزمایش هیدرولیز ژلاتین..... ۷۲
۳-۱۱-۳-۱- نحوه ی تهیه ژلاتین مغذی..... ۷۲
۳-۱۱-۴- نحوه ی انجام آزمون تولید اندول..... ۷۳
۳-۱۱-۴-۱- نحوه ی تهیه محیط SIM..... ۷۳
۳-۱۱-۵- تخمیر کربوهیدرات‌ها..... ۷۳
۳-۱۱-۵-۱- محیط کشت تخمیر قندها..... ۷۴
۳-۱۱-۶- واکنش شیر لیتموس..... ۷۴
۳-۱۱-۶-۱- نحوه ی ساخت محیط شیر لیتموس..... ۷۴
۳-۱۱-۷- آزمون حرکت..... ۷۵

۱-۷-۱۱-۳- نحوه ی ساخت محیط حرکت..... ۷۵
۱۲-۳- روش‌های استخراج DNA..... ۷۵
۱-۱۲-۳- نحوه تهیه TE ((pH ۸) ۱۰mM EDTA , (pH ۸) ۱۰۰mM Tris HCl)..... ۷۶
۲-۱۲-۳- نحوه تهیه (pH ۸) ۱M Tris HCl ۷۶
۳-۱۲-۳- نحوه تهیه (pH ۸) ۰.۵M EDTA..... ۷۶
۴-۱۲-۳- استخراج DNA به روش جوشاندن در بافر STET..... ۷۶
۱-۴-۱۲-۳- تهیه ی بافر STET..... ۷۷
۱۳-۳- آزمایش PCR..... ۷۷
۱-۱۳-۳- آزمایش Multiplex PCR..... ۷۸
۱۴-۳- پروتکل الکتروفورز بر روی ژل آگارز..... ۷۹
۱-۱۴-۳- نحوه ی ساخت بافر TBE..... ۷۹
۲-۱۴-۳- آماده سازی ژل آگارز..... ۸۰
۱۵-۳- چند نکته مهم در انجام PCR..... ۸۰
۱-۴- نتایج جداسازی باکتری..... ۸۵
۱-۱-۴- تست کاتالاز..... ۸۶
۲-۴- نتایج آزمون‌های بیوشیمیایی..... ۸۷
۱-۲-۴- هیدرولیز لسیتین..... ۸۷
۲-۲-۴- آزمون لیپاز..... ۸۸
۳-۲-۴- هیدرولیز ژلاتین..... ۸۹
۴-۲-۴- آزمون تولید اندول..... ۸۹
۵-۲-۴- تخمیر کربوهیدرات‌ها..... ۹۰
۶-۲-۴- واکنش شیر لیتموس..... ۹۰
۷-۲-۴- آزمون حرکت..... ۹۱

۴-۳- سویه‌های جدا شده..... ۹۲
۴-۴- تأثیر جنسیت بر جداسازی باکتری..... ۹۲
۴-۵- تاثیر نوع جیره بر جداسازی کلستریدیوم پرفرینجنس..... ۹٤
۴-۶- بررسی آماری اثر جنسیت و نوع جیره برمیزان جداسازی پرفرینجنس.....۹۵
۴-۷- نتایج استخراج DNA..... ۹۶
۴-۸- نتایج PCR..... ۹۶
۴-۸-۱- حساسیت و ویژگی PCR..... ۹۷
۴-۹- برتری‌های روش PCR نسبت به روش‌های سابق..... ۹۸
۴-۱۰- نتیجه‌گیری کلی..... ۱۰۰
۴-۱۱- کلستریدیوم پرفرینجنس نوع A شایع ترین در ایجاد بیماری در حیوانات.... ۱۰۱
۴-۱۲- پیشنهادات..... ۱۰۲

فصل اول

مقدمه

۱-۱- آشنایی با صنعت پرورش شترمرغ

شترمرغ(struthio camelus)بزرگترین پرنده زنده است که متعلق به خانواده ratite ها به معنای سینه پهنان می باشد. اعضای این خانواده از طریق عدم قدرت پرواز،توانایی دویدن و فقدان جناق در استخوان سینه شان شناخته می شوند. این پرندگان بسیار مقاوم بوده و به آسانی می توانند با شرایط گوناگون اقلیمی سازگار شوند. آنها می توانند در چراگاه های فقیری که گاو و گوسفند قادر به رشد و زندگی نیستند،زنده بمانند(Sales, J. ۱۹۹۹).

۱-۲- تاریخچه ی پرورش شترمرغ

در حدود سال های ۱۸٦۰ تقاضای زیادی برای پر شترمرغ،منجر به اهلی کردن آن در آفریقای جنوبی شد . پس از اختراع دستگاه جوجه کشی مصنوعی ، در سال ۱۸۷۰ این حرفه تبدیل به حرفه ای بسیار سودآور گردید اما از سال ۱۹۱٤ به بعد،تقاضا برای پر کاهش یافت و در اواخر دهه ۸۰ ، توجه به گوشت و پوست این پرنده باعث رونق مجدد این صنعت شد و تا به امروز این روند ادامه دارد(Sales, J. ۱۹۹۹).

۱-۳- انواع شترمرغ

شترمرغ آفریقای جنوبی (struthio camelus australis)-گردن آبی

شتر مرغ آفریقای شمالی (struthio camelus camelus)-گردن قرمز

شترمرغ آفریقای شرقی (struthio camelus massaicus)-گردن قرمز

شترمرغ سومالی (struthio camelus molibdophanes)-گردن آبی

شترمرغ آفریقایی اهلی شده (struthio camelus domesticus)-گردن سیاه

مورد اخیر نوع اهلی شده ای می باشد که از قرن گذشته در آفریقای جنوبی تولید شده است که نتیجه تلاقی بین زیرگونه های مختلف با انتخاب بهترین پر،بالاترین باروری و مقاوم ترین در حمل و نقل می باشد.مزایای هر یک از این گونه ها بدین شرح است:

گردن آبی: جوجه ها مقاوم تر با درصد قدرت زنده مانی بیشتر اما تولید تخم کمتر

گردن قرمز: قد بلندتر،تولید گوشت بیشتر،بلوغ دیرتر و تولید تخم کمتر

گردن سیاه(شترمرغ اهلی): مطیع تر،تولید تخم بالا اما جوجه ها ضعیف تر،جثه کوچکتر و تولید گوشت کمتر(Sales, J. ۱۹۹۹).

٤-١- وزن و اندازه شترمرغ بالغ

از سرتا پنجه شترمرغ وزنی بین ۹۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم و فاصله زانو تا پنجه حدود یک متر می‌باشد. همچنین گردن آن حدود یک متر طول دارد که حدودا سی سانتی‌متر قسمت تنه با پر پوشیده شده و این در حالی است که مابقی گردن به اضافه سر، با پر و موهای کرکدار و مجعد پوشیده شده است.شترمرغ می‌تواند با سرعت شصت تا هفتاد کیلومتر در ساعت حداقل مسافتی در حدود سه کیلومتر را بدود هر گام شترمرغ در سرعت بالا حدود شش و نیم تا هفت متر طول دارد.

٥-١- ترکیب گله ی شترمرغ

نسبت ترکیب گله بصورت دوشترمرغ ماده با یک شترمرغ نر می‌باشد و این سه شترمرغ یک واحد تولیدی را بوجود می‌آورند. در کشور ما با توجه به آب و هوای ایران و شرایط محیطی بهترین ترکیب گله پنج تایی (سه ماده ، دو نر) و هشت تایی می باشد.

٦-١- تغذیه ی شترمرغ

شترمرغ بعنوان یک حیوان علفخوار تک معده ای محسوب می‌شود و بهترین و غنی‌ترین غذای آن یونجه می‌باشد و در ترکیب غذایی آن می‌توان از ذرت دانه ای، یونجه خشک، پودر استخوان، پودر ماهی، مونوکلسیم فسفات و نمک استفاده نمود. تغذیه ی نادرست موجب بروز مشکلات متعددی در جوجه‌های جوان و همچنین سبب انسداد روده و بد شکلی پاها و گرسنگی می‌شود.

٧-١- تخم شترمرغ

تخم شترمرغ بیضوی شکل بوده و در حدود ۱۵۰ میلیمتر طول و ۱۲۰ میلیمتر پهنا دارد و دارای وزنی در حدود ۱.۵ کیلوگرم می‌باشد و در مقایسه با تخم‌مرغ حدود بیست و پنج برابر یک تخم‌مرغ معمولی می‌باشد(Sales, J. ۱۹۹۹) .

٨-١- گوشت شترمرغ

گوشت شترمرغ حاوی مقادیر زیادی پروتئین و آهن بالا و عناصری مانند روی، منیزیم و ویتامینهای A,B ونیاسین می‌باشد. ضمنا مزیت مهمتری نیز شترمرغ دارد که تا کنون از طریق مصرف گوشت آن هیچ گونه بیماری انگلی در مقایسه باگوشت خوک و گوساله به انسان انتقال داده نشده است. باتوجه به خواص غذایی و رژیمی و مناسب بودن ترکیبات شیمیایی گوشت شترمرغ برای ورزشکاران و دوران نقاهت و افراد و کودکان توصیه می‌شود. بعلاوه برای بیماران قلبی، فشار خون بالا و رژیم های تغذیه‌ای و خانم‌های باردار توصیه می‌شود.

۹-۱- سایر محصولات شترمرغ

روغن پوست شترمرغ در محصولات دارویی و آرایشی بکار می رود. این روغن غنی از اسیدهای چرب ضروری ω٦و ω٩ بوده که مرطوب کننده و حالت دهنده پوست می باشد.از تخم های غیر بارور به صورت تزیین شده به عنوان زیر سیگاری،لامپ و یا تزیینات دکوری استفاده می شود. تحقیقات نشان داده است که در آینده می توان از تاندون ها و قرنیه چشم شترمرغ برای پیوند زدن به انسان استفاده کرد(Sales, J. ١٩٩٩).

۱۰-۱- بررسی پرورش شترمرغ از لحاظ اقتصادی

پرورش شترمرغ از لحاظ اقتصادی اهمیت فراوان دارد و بدلیل سودآور بودن آن روز به روز به تعداد علاقه‌مندان به پرورش این پرنده افزوده می‌شود. خرید و فروش محصولات شترمرغ از قبیل جوجه شترمرغ، تخم‌شترمرغ، چربی، پر، پوست ، وگوشت پرنده به صورت تجارت جهانی درآمده است.(Sales, J. ١٩٩٩)

۱۱-۱- مقایسه ی اقتصادی شترمرغ با گاو

یک گاو در طی دوره ششصد و هفت روز؛ یک گوساله دویست و پنجاه کیلویی به دنیا می‌آورد، در صورتی که یک شترمرغ در طی دوره چهارصد و پنج روزه تعداد چهل قطعه جوجه شترمرغ به دنیا می‌آورد که از این تعداد هزاروهشتصدکیلو گوشت، پنجاه متر مربع چرم و سی وسه کیلو پر گرفته می‌شود گوشت قرمز شتر مرغ در واقع شبیه گوشت گوساله است با این مزیت که از لحاظ کم بودن کلسترول و چربی شبیه گوشت مرغ و ماهی و از لحاظ پروتئین بالا با گوشت گوساله مقایسه می شود. هر ٥ شتر مرغ پرواری برابر یک گوساله پرواری گوشت تولید می کند.

۱۲-۱- مشخصات ظاهری شترمرغ

شترمرغ بزرگترین پرنده زنده است.متوسط ارتفاع آنها ٢.٥-٢.١ متر و وزن آنها ١٦٠- ١٠٠ کیلوگرم می باشد. بدن تخم مرغ شکل آنها از پرهای نرم پوشیده شده است. جوجه ها،چه نر و چه ماده،پرهای قهوه ای دارند. به تدریج نر ها که بالغ می شوند،پرهای بدنشان سیاه و پرهای بالشان ،سفید می شود. پرهای بدن ماده ها،خاکستری-قهوه ای و نوک پرهای بال آنها،قهوه ای یا سیاه می شود. شترمرغ ها گردنی بلند و بسیار انعطاف پذیر دارند که بوسیله آن قادرند روی زمین بچرند و در عین حال از برگ درختان تغذیه کنند. شترمرغ علاوه بر دید و شنوایی بسیار دقیق،می تواند در هنگام خطر با سرعتی بیش از ٦٤ کیلومتر در ساعت بدود، این پرنده ٧٠-٦٠ سال عمر می کند.

۱۳-۱- تولیدمثل

یک شترمرغ خوب پس از ۲ سال شروع به تخمگذاری می کند.اگرچه بسیاری از ماده ها این کار را از حدود ۲۰-۱۸ ماهگی آغاز می کنند و عمر تولیدی ۳۵-۳۰ ساله دارند. تولید تخم پارامتر متغیری است. یک شترمرغ می تواند ۱۰۰-۴۰ تخم در سال بگذارد (به طور متوسط ۶۰ تخم در سال) تخمگذاری در اوایل بهار آغاز شده و تا پاییز ادامه دارد(Sales, J. ۱۹۹۹).

۱۴-۱- رده بندی شترمرغ و نژادهای موجود

شترمرغ یا Camel Bird که به خاطر شباهتش با شتر به این نام خوانده می شود در سال ۱۷۸۵ توسط لینه با نام علمی Struthiocamdus با پایه نام لاتین و یونانی Stutho camelus نامگذاری شد. این جانور به طبقه پرندگان تعلق داشته و یکی از پنج زیر راسته متعلق به راسته سینه پهنان (Ratitae or palaeognathae)محسوب می شوند. مشخصه اصلی آنها عدم قدرت پرواز بعلت دژنرسانس یا فقدان کامل تاج سینه (carina) می باشد که ویژگی اخیر علت اطلاق Ratites به آنها شده است زیرا در زبان لاتین به کشتی فاقد لبه زیرین یا کلکRaties می گویند.

راسته سینه پهنان شامل ۵ زیر راسته است:

۱. شترمرغها (Stru thionitirms)

۲. ری آ (Rhea)

۳. کاسووای (Casuari formes)

۴. کیوی ها (kiwis)

۵. تینامو‌س (Tinamous)

شترمرغها در زیر راسته استروتیونی فرم ها، خانواده استروتیونیده (Struthionidae) جنس استروتیو (Struthio) و گونه استروتیو کاملوس (S.camelus) قرار می گیرند (Sales, J. ۱۹۹۹)

با توجه به اینکه صنعت پرورش شترمرغ بعنوان یک صنعت جدید در تمامی دنیا شناخته شده و اطلاعات مدون و متمرکز در خصوص آن چنان زیاد نمی‌باشد لذا آگاهی از تجارب سایر کشورها و استفاده از این تجارب برای پرورش دهندگان کشورهائی چون ایران که صنعت پرورش شترمرغ در آنها جزو رشته های جوان محسوب می‌گردد، بسیار سودمند و اجتناب ناپذیر خواهد بود .