



هفتمین کنفرانس علوم دامی ایران



بررسی ارتباط ژنتیکی سندروم آسیت با رشد نسبی اندامهای درونی و بیرونی بدن

کریم حسن پور^{۱*}، محمدرضا نصیری^۲، قاسم حسینی سالکده^۳، رسول واعظ ترشیزی^۴، عباس پاکدل^۵

۱. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تبریز

۲. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

۳. هیئت علمی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران

۴. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تربیت مدرس

۵. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان

ایمیل نویسنده مسئول: karimhasanpur@yahoo.com

چکیده

سندروم آسیت یک عارضه متابولیکی است که در سنین بالا و در پرندگان گوشتی بروز می‌کند. آب آوردگی شکم و نسبت بطن راست به مجموع دو بطن (RV/TV)، که در این مقاله با عنوان صفات اندیکاتور آسیت شناخته میشوند، شاخص ترین صفات بروز سندروم آسیت میباشند. در این پژوهش ارتباط ژنتیکی صفات اندیکاتور آسیت با برخی صفات مرتبط با رشد اندامهای بیرونی و درونی بدن بررسی شد تا کلیدی ترین عامل موثر بر بروز آسیت شناسایی گردد. تعداد ۱۴۵۸ پرنده از ۶۷ خانواده پدری و ۵۰۱ خانواده مادری خط B لاین آرین در دو شرایط پرورش استاندارد (۹۹۴ پرنده) و تحت تنش سرمای (۴۶۴ پرنده) پرورش داده شد. نتایج نشان دهنده توارث پذیری متوسط تا بالا برای دو صفت مذکور بود. همبستگی ژنتیکی صفات اندیکاتور آسیت با صفات وزن بدن در همه سنین مثبت و بزرگ نبود که بیانگر عدم وجود ارتباط ژنتیکی مستقیم آسیت با نرخ رشد بالا است. نتایج همبستگی ژنتیکی صفات مذکور با صفات وزن اندامهای داخلی نیز نشان داد که، وزن ریه‌ها (به عنوان شاخصی از حجم دستگاه تنفسی) مهم ترین فاکتور مؤثر بر بروز آسیت می باشد. از آنجایی که آب آوردگی شکم با مرگ پرنده همراه است و همچنین همه پرنده های حساس به آسیت آب آوردگی شکم را نشان نمی دهند، وزن ریه و RV/TV به عنوان صفات مطلوب برای انتخاب علیه سندروم آسیت معرفی شدند. وزن ریه‌ها دارای وراثت پذیری متوسط تا بزرگ و با صفات رشد دارای همبستگی ژنتیکی مثبت و با صفات وزن قلب و RV/TV به دلیل عدم بروز فشارخون بالای سرخرگ ریوی دارای همبستگی ژنتیکی منفی بود که نشان دهنده این است که انتخاب بر اساس وزن ریه ها و RV/TV موجبات بهبود ژنتیکی همزمان صفات رشد و مقاومت به سندروم آسیت را فراهم سازد.

واژه های کلیدی: آسیت- لاین آرین- پارامترهای ژنتیکی

مقدمه

وقوع آسیت در سال های ابتدایی بروز آن به نواحی مرتفع محدود بود و به هایپوکسیا ارتباط داده می شد. با پیشرفت درحوزه اصلاح نژاد مرغان گوشتی، آسیت در همه جای جهان و حتی در نواحی پست هم سطح دریا نیز شایع شد. این مسئله باعث شد تا محققان اعلام کنند که عامل بروز آسیت در مرغان گوشتی هرچه باشد با انتخاب برای صفات مرتبط با رشد در ارتباط است و اثر نامطلوب اصلاح نژاد بی رویه برای



صفات رشد و ضریب تبدیل غذایی می باشد. این فرضیه در ابتدا در حال پذیرش بود تا اینکه برخی از محققین نشان دادند که ارتباط بین بروز آسیت و نرخ رشد بالا یک ارتباط سیمتریکی نیست (۳). بدین معنی که اگر بین این دو صفت ارتباط ژنتیکی مستقیم وجود داشته باشد، نرخ رشد بالا همیشه باعث افزایش بروز و نرخ رشد پایین همیشه باعث کاهش بروز آسیت خواهد شد. با این که نرخ رشد بالا تا حدودی ارتباط مستقیم نشان می داد، ولی بروز آسیت در شرایط تنش آسیت زا در سویه های با نرخ رشد متوسط و کم نیز مشابه پرنده های تند رشد بود (۳). لذا فرضیه دیگری ارائه شد مبنی بر اینکه عدم تناسب بین رشد سیستم قلبی-عروقی با رشد اندام های دیگر بدن عامل اصلی بروز آسیت می باشد و سیستم قلبی-عروقی به دلیل عدم کفایت در تأمین اکسیژن مورد نیاز برای رشد اندام های بیرونی بدن موجب بروز آسیت می شود. این عدم تناسب الزاماً به تند رشد بودن پرنده ارتباطی ندارد و ممکن است پرندگان کند رشدی نیز در جمعیت وجود داشته باشند که در آنها نیز عدم تناسب بین سیستم قلبی-عروقی و رشد بدن وجود داشته باشد (۵). این فرضیه بعدها توسط محققین دیگر نیز مورد آزمون قرار گرفت و با شواهد بیشتری حمایت شد (۳). هدف اصلی

تحقیق حاضر بررسی ارتباط ژنتیکی بین سندروم آسیت و صفات مرتبط با رشد اندام های درونی و بیرونی بدن است تا علاوه بر شناخت دلایل سببی وقوع آسیت، مهمترین صفات قابل استفاده در انتخاب علیه این سندروم در لاین آرینینز شناسایی شوند.

مواد و روشها

تعداد ۱۴۵۸ قطعه جوجه از ۶۷ خانواده ناتنی پدریاز خط B لاین آرینین انتخاب و شماره گذاری شدند. این جوجه ها نتاج ۶۷ خروس و ۵۰۱ مرغ بودند که در شجره خود در نسل های قبل تعداد ۴۳۴۴ جد داشتند. هدف اصلی تحقیق بر روی خانواده های با تعداد جوجه حداقل ۲۰ عدد (تعداد ۴۷ خانواده) پایه ریزی شد و خانواده های باقیمانده در قفس های جداگانه پرورش داده شدند و از آنها فقط رکوردهای وزن و بروز آسیت ثبت گردید. از حدود ۲۴ ساعت قبل از ورود جوجه ها به سالن و ۲ روز اول پرورش، دمای سالن ۳۲ تا ۳۵ درجه بود. سپس به ازای هر روز نیم درجه کاهش داده شد تا اینکه در روز ۲۱ دوره پرورش دمای سالن به ۲۱ درجه سانتی گراد رسانده شد. در این روز جوجه ها به دو سالن سرد (۶۴ پرنده از ۴۷ خانواده) و استاندارد (۹۹۴ پرنده) تقسیم شدند. در سالن استاندارد دمای ۲۱ درجه تا انتهای دوره پرورش (۵۴ روزگی) ادامه داده شد. در سالن سرد دمابه طور ناگهانی کاهش داده شد تا القاء آسیت صورت پذیرد. دما در این سالن در طول روز بین ۱۵ تا ۱۸ درجه و در طول شب بین ۸-۱۰ درجه در تغییر بود. پرورش در سالن سرد تا انتهای دوره پرورش با این دامنه دمایی ادامه داده شد. برای القاء بیشتر آسیت علاوه بر تنش سرمایی از کولر هایی که در سالن یک جریان خفیف هوا ایجاد می کردند، نیز استفاده شد. بعد از اعمال تنش سرمایی پرندگان تلف شده کالبدگشایی شده و علت مرگ آنها بررسی شد. وزن بدن در سنین مختلف به همراه وزن اندام های بدن و RV/TV در هنگام مرگ و همچنین بعد از کشتار اندازه گیری شد. در این نوشتار داده های RV/TV و آب آوردگی شکم از سالن سرد و داده های صفات وزن بدن، لاشه و اندام های حیاتی بدن از سالن استاندارد استفاده شدند. به دلیل ارتباطات شجره ای بین پرنده های موجود در دو سالن (که در نسل آخر رابطه برادر-خواهر ناتنی داشتند)، برآورد همبستگی های ژنتیکی بین صفات رکورد برداری شده تحت تنش سرمایی با صفات رکورد برداری شده تحت شرایط استاندارد امکان پذیر بود. برای برآورد وراثت پذیری صفت RV/TV و همبستگی های ژنتیکی آن با سایر صفات مذکور از نرم افزار Wombat و برای برآورد وراثت پذیری صفت آب آوردگی شکم و همبستگی های ژنتیکی آن با سایر صفات از نرم افزار Thrgibbs1f90 استفاده شد. تعداد نمونه برداری گیس ۱۰۰۰۰۰ و تعداد نمونه برداری حذف شده در ابتدای آنالیز، که اصطلاحاً دوره گرم شدن نامیده می شود، ۳۰۰۰۰ نمونه در نظر گرفته شد. از هر ۱۰ نمونه برداری گیس فقط یکی برای برآورد مقادیر نهایی مؤلفه های (کو) واریانس استفاده شد.



جدول ۱ همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات اندیکاتور آسیت با صفات مرتبط با رشد

آب آوردگی شکم	RV/TV	صفت
NC [†]	NC	وزن ۱ روزگی
۰/۲۲	-۰/۰۶	وزن ۷ روزگی
NC	-۰/۳۲	وزن ۱۴ روزگی
۰/۱۷	-۰/۱۸	وزن ۲۱ روزگی
۰/۲۱	-۰/۲۶	وزن ۲۸ روزگی
-۰/۱۲	-۰/۴۰	وزن ۳۵ روزگی
-۰/۰۶	-۰/۴۵	وزن ۴۲ روزگی
۰/۱۰	-۰/۱۰	نرخ رشد ۱-۷ روزگی
۰/۱۲	-۰/۳۹	نرخ رشد ۷-۱۴ روزگی
۰/۱۷	-۰/۱۹	نرخ رشد ۱۴-۲۱ روزگی
۰/۱۳	-۰/۲۸	نرخ رشد ۲۱-۲۸ روزگی
۰/۴۱	-۰/۰۶	نرخ رشد ۲۸-۳۵ روزگی
-۰/۳۷	-۰/۶۱	نرخ رشد ۳۵-۴۲ روزگی
-۰/۶۵	-۰/۳۸	نرخ رشد ۴۲-۴۲ روزگی
-۰/۳۲	-۰/۳۸	نرخ رشد ۴۲-۲۱ روزگی
-۰/۲۲	-۰/۴۳	نرخ رشد ۱-۴۲ روزگی

خطای معیار (SE) همبستگی‌های ژنتیکی در مورد صفت RV/TV در دامنه ۰/۲۸ تا ۰/۵۲ و در مورد صفت آب آوردگی شکم در دامنه ۰/۲۴ تا ۰/۹۳ بودند. [†] الگوریتم به همگرایی نرسید یا تعداد نمونه گیری گیبس کامل نشد.

جدول ۲ همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات اندیکاتور آسیت با صفات اندامهای حیاتی بدن

آب آوردگی شکم	RV/TV	صفت
-۰/۷۰	NC	وزن لاشه
-۰/۳۶	NC	وزن قلب
-۰/۵۲	۰/۰۹	وزن کبد
-۰/۷۶	-۰/۳۰	وزن شش
۰/۶۹	۰/۹۰	وزن بطن راست
-۰/۷۹	-۰/۴۴	وزن بطن چپ
-۰/۵۲	۰/۲۸	وزن مجموع دو بطن

خطای معیار (SE) همبستگی‌های ژنتیکی در مورد صفت RV/TV در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۰۷ و در مورد صفت آب آوردگی شکم در دامنه ۰/۱۵ تا ۰/۳۸ بودند. [†] الگوریتم به همگرایی نرسید.

جدول ۳ همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات اندیکاتور آسیت با صفات اندامهای حیاتی بدن به صورت نسبتی از وزن بدن

آب آوردگی شکم	RV/TV	صفت
-۰/۶۲	-۰/۲۹	درصد وزن لاشه
۰/۹۳	۱	درصد وزن قلب
۰/۹۸	۰/۱۶	درصد وزن کبد
-۰/۹۴	-۰/۱۴	درصد وزن شش
۰/۶۵	۰/۹۹	درصد وزن بطن راست
۰/۱۹	۰/۹۴	درصد وزن بطن چپ
NC [†]	۰/۹۹	درصد وزن مجموع دو بطن

انحراف معیار پسین (PSD) همبستگی‌های ژنتیکی در مورد صفت RV/TV در دامنه ۰/۳۱ تا ۰/۶۱ و در مورد صفت آب آوردگی شکم در دامنه ۰/۰۲ تا ۰/۳۸ بودند. [†] الگوریتم به همگرایی نرسید یا تعداد نمونه گیری گیبس کامل نشد.

وراثت پذیری (انحراف معیار پسین) صفت آب آوردگی شکم ۰/۴۲ (۰/۰۹) و وراثت پذیری (خطای استاندارد) صفت RV/TV ۰/۲۳ (۰/۱۴) برآورد شد. توارث پذیر بودن این صفات بیانگر امکان بهبود مقاومت لاین آراین نسبت به سندروم آسیت میباشد. همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات اندیکاتور آسیت و صفات مرتبط با رشد در جدول ۱ گزارش شده است. این همبستگی‌ها در سنین ابتدایی مثبت کوچک و در سنین بعدی منفی به دست آمدند. با توجه به اینکه همبستگی‌های ژنتیکی کوچک مثبت در سنین ابتدایی قابل چشمپوشی است، می‌توان استنباط کرد که هیچ‌گونه ارتباط ژنتیکی مثبتی بین تندرشد بودن پرنده‌ها یا سنگین وزن بودن آنها با سندروم آسیت وجود ندارد. همبستگی ژنتیکی منفی در سنین انتهایی نیز میتواند بیانگر این باشد که پرنده‌ها حساسه آسیت به دلیل درگیری خفیف با بیماری از نرخ رشد کمتری برخوردار بوده و وزن کمتری نسبت به هم‌تایان مقاوم خود داشته‌اند. همبستگی ژنتیکی بین سندروم آسیت و صفات مرتبط با رشد به شدت تنش آسیت‌زا و فراوانی بروز آسیت بستگی دارد. کلاستر و همکاران (۲۰۰۹) همبستگی‌های ژنتیکی بین RV/TV و وزن بدن در ۱۴ و ۳۵ روزگی را به ترتیب ۰/۱۹ و -۰/۱۸ برآورد کردند که تا حدودی مشابه نتایج تحقیق حاضر می‌باشند. کلاستر و همکاران (۲۰۱۲) همبستگی ژنتیکی بین RV/TV و وزن بدن را در سنین ۲، ۵ و ۷ هفتگی، برای نرها و ماده‌ها به صورت مجزا آنالیز کردند و بیان کردند که در سن ۲ هفتگی همبستگی ژنتیکی مثبت و با گذشت سن، جهت همبستگی منفی می‌شود که در نرها میزان همبستگی منفی بسیار شدیدتر از ماده‌ها بود. در جدول ۲ ارتباط ژنتیکی بین صفات اندیکاتور آسیت با صفات وزن اندامهای داخلی گزارش شده است. همبستگی ژنتیکی بین صفات اندیکاتور آسیت با وزن لاشه، قلب، کبد، شش، بطن چپ و مجموع دو بطن منفی بزرگ بود که بیانگر این است که پرنده‌گانی که تحت شرایط استاندارد اندامهای حیاتی بزرگتری داشتند، خوشایندانشان تحت شرایط تنش سرمایی حساسیت بسیار پایینی به سندروم آسیت داشتند. این نوع همبستگی ژنتیکی منفی نشان دهنده این مطلب است که آسیت در نتیجه عدم



متناسب اندام‌های حیاتی بدن بروز میکند. بدیهی است که عدم تناسب رشد اندام‌های داخلی و رشد بدن می‌تواند در هر پرنده‌ای با اندازه‌های بدنی گوناگون وجود داشته باشد. به عبارت دیگر ممکن است یک پرنده‌ای بزرگ جثه و با نرخ رشد عالی و با اندام‌های متناسب وجود داشته باشد. همین طور ممکن است یک پرنده با نرخ رشد ضعیف نیز وجود داشته باشد که در عین حال هنوز بین رشد اندام‌های بیرونی و درونی آن تناسب کافی وجود نداشته باشد. این فرضیه همان فرضیه بسیار مهم ارائه شده برای نحوه بروز آسیت و آسیب شناسی آن می‌باشد (۳ و ۴) که به نظر می‌رسد در این مطالعه نیز مورد تأیید باشد. علاوه بر آنالیز صفات اندام‌های حیاتی به صورت وزن مطلق، آنالیز آنها به صورت نسبتی از وزن بدن نیز انجام گردید. بین درصد لاشه و بروز آسیت همبستگی ژنتیکی منفی بزرگ دیده شد بدین معنی که پرندگان آسیتی درصد لاشه بسیار کمتری نسبت به پرندگان سالم داشتند. کاهش رشد، جمع شدن آب زیاد در حفره بطنی یا افزایش مقدار خون در پرندگان آسیتی که هر دو در حین کشتار از لاشه جدا میشوند باعث این همبستگی منفی میشود. با این حال بین صفات اندیکاتور آسیت و صفات درصد قلب، کبد و بطنها همبستگی ژنتیکی مثبت وجود داشت که نشان دهنده این است که کاهش رشد در پرندگان آسیتی با افزایش نسبی در وزن اندامهای داخلی همراه میشود. این مسئله اهمیت شناسایی سن دقیق رکوردبرداری از اندامهای حیاتی بدن را در حین مطالعه سندروم آسیت نشان میدهد. بین صفات اندیکاتور آسیت و وزن ریه ها چه به صورت مطلق و چه به صورت درصدی از وزن بدن همبستگی ژنتیکی منفی حاکم بود و این مسئله تحت تاثیر قرار گرفتن کمتر وزن ریه ها از وزن بدن را در مقایسه با سایر اندامها نشان میدهد و همچنین اهمیت آن را به عنوان کلیدی ترین صفت موثر بر بروز سندروم آسیت نشان میدهد. بنابراین به نظر می‌رسد که احتمالاً انتخاب برای افزایش وزن ریه ها به همراه انتخاب برای کاهش نسبت بین بطنها (RV/TV) میتواند باعث کاهش سندروم آسیت شود. قابل ذکر است که انتخاب بر اساس این صفات بدون القاء آسیت نیز ممکن است میسر شود و استفاده از این صفات تحت شرایط استاندارد نیز برای بهبود مقاومت به آسیت مفید واقع شود. زیرا تحت شرایط استاندارد وزن ریه ها دارای وراثت‌پذیری متوسط (۰/۲۵) و صفت RV/TV دارای وراثت‌پذیری بسیار بالا (۰/۵۱ تا ۰/۵۸) بودند. همچنین به دلیل همبستگی ژنتیکی منفی بین وزن ریه ها و صفات اندیکاتور آسیت تحت شرایط استاندارد (۰/۲۲- تا ۰/۳۱-)، انتخاب توأم برای افزایش وزن ریه ها و کاهش RV/TV باعث افزایش پیشرفت ژنتیکی و کاهش فراوانی آسیت خواهد شد. علاوه بر آن بین وزن ریه ها و صفات مرتبط با رشد در اکثر مواقع، همبستگی ژنتیکی مثبت دیده شد که نشان دهنده این مسئله بود که پرندگان با ارزش ژنتیکی بالا برای رشد همان‌هایی بودند که از ارزش ژنتیکی بالایی برای وزن ریه ها برخوردار بودند. لذا این نتایج نیز بیانگر اهمیت بسیار بالای صفات وزن ریه ها و RV/TV برای انتخاب علیه آسیت می‌باشند و در این تحقیق نیز به عنوان صفات مطلوب برای انتخاب علیه سندروم آسیت معرفی میشوند.

منابع

1. Closter A.M., van As P., Elferink M.G., Crooijmanns R.P.M.A., Groenen M.A.M., Vereijken A.L.J., Van Arendonk J.A.M. and Bovenhuis H. 2012. Genetic correlation between heart ratio and body weight as a function of ascites frequency in broilers split up into sex and health status. *Poultry Science*, 91: 556-564.
2. Closter A.M., Van As P., Groenen M.A.M., Vereijken A.L.J., Van Arendonk J.A.M. and Bovenhuis H. 2009. Genetic and phenotypic relationships between blood gas parameters and ascites-related traits in broilers. *Poultry Science*, 88: 483-490.
3. Druyan S., Hadad Y. and Cahaner A. 2008. Growth rate of ascites-resistant versus ascites susceptible broilers in commercial and experimental lines. *Poultry Science*, 87: 904-911.
4. Wideman R.F. (1998). Causes and control of ascites in broilers. In: National Mtg. Poultry Health and Processing. Delmarva Poultry Industry Inc. Georgetown, DE. 33:56-85.



Genetic association of ascites syndrome with growth potential of external and internal body organs of broiler chickens

Abstract

Ascites syndrome (AS) is a metabolic syndrome in meat-type chickens. Water belly and ratio of right- to total ventricular weight (RV/TV), which are known as ascites' indicator traits (AITs), are also it's the most visible signs of occurrence. In the current work, genetic association of AITs with growth rate of both external and internal organs of broiler chickens was studied in order to discover the key factor that trigger the occurrence of AS. A total of 1458 1-d-old chicks (offspring of 67 sires and 501 dams) from line B of Arian strain were reared under standard (n=994 bird) and cold (n=446) rearing conditions. The AITs were moderate to highly heritable, suggesting the feasibility of eliminating AS from this highly inbred population. There were no consistently direct genetic correlations between AITs and growth-related traits (GRTs) indicating that neither faster growth rate nor heavier body weight is the most causative factor predisposing the chicks to AS. The weight of lung (as index of respiratory capacity) was, among other studied internal organ traits, the most causative factor affecting the susceptibility of the birds to AS. This trait, along with RV/TV, are introducing in the current manuscript as new indicator traits for indirect selection against AS susceptibility. Lung weight was moderate to highly heritable and was in direct genetic relationship with GRTs. This trait was, desirably, in inverse relationship with both heart weight and RV/TV indicating that the selection based on both higher lung weight and lower RV/TV values could facilitate the genetic improvement of this pure line for both GRTs and resistance to AS.

Keywords: Ascites- Arian strain-Genetic parameters