

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکده توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



اثر شاخص شکل بر تلفات تخم مرغ

محمد رضا بیاتی^۱، سید مصطفی نقیبی سیستانی^۲

^۱ استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

آدرس پست الکترونیک bayati@um.ac.ir

شماره تماس 09151191447

^۲ کارشناس ارشد گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

آدرس پست الکترونیک mustafa.naghibi143@gmail.com

شماره تماس 09153304866

چکیده:

تخم مرغ یک غذای بسته بندی شده و مهم است جنبه کیفیت مواد تخم مرغ به بسته بندی و قدرت مکانیکی پوسته تخم مرغ وابسته است. در زمینه یک مزرعه، استحکام پوسته برای جلوگیری از آسیب از هنگام برداشت گرفته تا در طول حمل و نقل از مزرعه به بازار یک امر مهم و ضروری است. تنوع طبیعی در شکل تخم مرغ وجود دارد و این تنوع را می توان با استفاده از شاخص شکل مشخص نمود. تخم مرغ توسط شاخص شکل به رده های تیز، معمولی (استاندارد) و گرد تعیین می شود. مقاومت پوسته تخم مرغ در برابر نیروی های مکانیکی وارده از طرف محیط سبب کاهش نرخ تلفات تخم مرغ در حین مراحل تولید، انبارداری، توزیع و عرضه به مشتریان می شود. این موضوع صرفه اقتصادی مناسبی برای تولید کننده خواهد داشت. رسیدگی به مسئله تلفات تخم مرغ و ارزیابی استحکام پوسته برای این سامانه پرورش مرغ مهم است زیرا راندمان اقتصادی پایین تری نسبت به مرغداری های صنعتی دارند لذا رسیدگی به این مسئله یک عامل اقتصادی مهم است. نیروی شکست تخم مرغ وابسته به ویژگی های مختلف تخم مرغ مانند، شاخص شکل، توده تخم مرغ، حجم تخم مرغ، سطح تخم مرغ، ضخامت تخم مرغ و وزن پوسته دارد. همچنین ویژگی های پوسته بیشترین ترین همبستگی را با نیروی شکست پوسته داشت. نیروی مورد نیاز برای شکستن پوسته با شاخص شکل در ارتباط است. در تحقیق حاضر با توجه به متغیرهای میانگین دمای هوا، میزان نور طبیعی و مصنوعی رسیده شده به مرغ ها و خوراک کنسانتره و مقدار مصرف آن، تلفات تخم مرغ بر حسب تعداد تخم مرغ های شکسته شده غیر قابل فروش، تعیین گردید. یافته های این تحقیق نشان داد که علاوه بر ضخامت پوسته، شاخص شکل هم در استحکام پوسته تخم مرغ نقش سازنده ای دارد. تغییرات آب هوایی باعث تغییر رژیم غذایی مرغ ها می شود و این مسئله بر کیفیت پوسته و شکل تخم مرغ اثر مستقیم می گذارد. برای جلوگیری از شکسته شدن تخم مرغ ها در فصل گرم تابستان پیشنهاد می شود در بسته بندی تخم مرغ ها تدبیر و برنامه ریزی بیشتری لحاظ شود. لذا انجام تحقیقات در زمینه بسته بندی فصلی تخم مرغ می تواند موضوعی مفید و جذاب برای ادامه این سبک تحقیقات باشد.

واژگان کلیدی: استحکام پوسته، تخم مرغ، تلفات، خوراک کنسانتره

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکرتوسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



1- مقدمه :

بیان مسئله

تخم مرغ گامت ماده پرنده‌ای به نام مرغ خانگی از گونه ¹Gallus و نام لاتین Pulla است. به تخم مرغ تازه مرغ‌های تخم‌گذار که داخل پوسته صدفی می‌باشد و به مصرف مستقیم خوراکی انسان میرسد تخم مرغ خوراکی می‌گویند. تخم مرغ با داشتن مواد متوازنی از غنی‌ترین پرتین‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها که در مدت بیست روز زندگی جنینی جوجه مرغ تنها منبع تامین کننده غذا برای جنین مرغ است. تخم مرغ یکی از کامل‌ترین منابع غذایی حیوانی برای انسان و در صورت لزوم حیوانات به‌شمار می‌آید (اداره ملی استاندارد (1386).

پوسته تخم مرغ

تخم مرغ یک غذای بسته بندی شده و مهم است جنبه کیفیت مواد تخم مرغ به بسته بندی و قدرت مکانیکی پوسته تخم مرغ وابسته است. در زمینه یک مزرعه، استحکام پوسته برای جلوگیری از آسیب از هنگام برداشت گرفته تا در طول حمل و نقل از مزرعه به بازار یک امر مهم و ضروری است (آلتانتوس و همکاران 2007). تنوع طبیعی در شکل تخم مرغ وجود دارد و این تنوع را می‌توان با استفاده از شاخص شکل مشخص نمود. تخم مرغ توسط شاخص شکل به رده‌های تیز، معمولی (استاندارد) و گرد تعیین می‌شود (ساریکا و ایرنساینگ 2004).

▪ $72 < 76$ متوسط و استاندارد

▪ $100 > 76$ تیز

▪ $1 < 72$ گرد

تخم مرغ معمولی دارای شکل بیضوی است اگر تخم مرغ یک شکل غیر معمول از قبیل کشیده و باریک، گرد و یا تخت یکطرفه داشته باشد از نظر شاخص شکلی بعنوان تخم مرغ درجه یک در نظر گرفته نمی‌شوند (وزارت کشاورزی ایالات متحده 2000). غیر معمولی بودن شکل تخم مرغ‌های بلند باعث می‌شود که دارای ظاهر ضعیف باشند و آن‌ها به درستی بسته بندی نمی‌شوند علاوه بر این نسبت به تخم مرغ‌های طبیعی ضعیف‌تر بوده و حین حمل نقل بیشتر آسیب می‌بینند (ژاکوب و همکاران 200). اندازه تخم مرغ و ضخامت پوسته تخم مرغ به شدت به یکدیگر مرتبط است (هارمز و همکاران 1990) در حالی که وزن تخم مرغ در طول دوره تولید افزایش می‌یابد از طرف دیگر ضخامت پوسته تخم مرغ و نیروی مورد نیاز برای شکستن پوسته تخم مرغ معمولاً کاهش می‌یابد. کیفیت پوسته تخم مرغ بستگی به اندازه و وزن تخم مرغ دارد. خواص تخم مرغ مانند شاخص شکل و ضخامت پوسته بر نسبت تخم‌های آسیب دیده در حین جابجایی و حمل و نقل نسبت مستقیم دارد (اندرسون و همکاران 2004) مزارع زیست محیطی یا اصطلاحاً پرماکالچر بعضاً ممکن است با مزارع مکانیزه امکان رقابت اقتصادی نداشته باشند زیرا مزارع مکانیزه مرغ و تخم مرغ در دست افراد سرمایه‌دار است. افرادی که می‌توانند از پس هزینه‌های سنگین استانداردهای بین المللی و کشوری برای تاسیس مرغداری صنعتی و اخذ مجوزهای لازم برآیند. برای جوانان و افرادی که به حوزه مرغ و تخم مرغ علاقه‌مند هستند امکان داشتن مرغداری ملزم به اخذ مجوزهایی است که به دشواری صادر می‌شوند و در بازار نیز واسطه‌هایی وجود دارند که عدم تامین رضایت آن‌ها فروش را غیر ممکن یا آن را با مشکلات جدی مواجه می‌کند (صالح 1398). از طرفی در مرغداری‌های صنعتی و مکانیزه مرغ‌ها برای تامین سلامت و رفع نیازهای تغذیه ای می‌بایست با جیره کنسانتره و محلول‌های خوراکی در آب تغذیه شوند که تامین و هزینه مالی این مواد خوراکی بسیار بالا می‌باشد. تامین این سطح از مواد غذایی دشوارست و بعضاً تحت اثر تحریم نیز قرار می‌گیرد از تامین مواد اولیه ساخت کنسانتره گرفته تا اخذ شدن مجوزهای بهداشتی که سلامت مرغ را حین تخم‌گذاری تضمین می‌کند (نقیبی 1399).

مزارع زیست محیطی هزینه نگهداری مرغ‌ها پایین است و ضمن اینکه اخذ مجوزهای آن از سازمان‌های مربوطه بسیار راحت‌تر می‌باشد. از آنجایی مرغ‌ها همه چیز خوار هستند برای تامین خوراک علاوه بر کنسانتره از تلفات کشاورزی، باغداری، سیفی‌جات، و سایر مواد خوراکی استفاده نمود. این مسئله یکی از زمینه‌های ارزان‌تر تمام شدن هزینه نگهداری مرغ در مزرعه زیست محیطی است. این مزارع می‌توانند مورد حمایت شرکت‌های تعاونی و نهادهای وابسته به وزارت کشاورزی و اتحادیه‌ها قرار گیرند. لذا برای افرادی که علاقه‌مند به حوزه مرغ و تخم مرغ هستند یک شروع مطلوب و مناسب خواهد بود (دامرو و پونال 2017).

² Gullus domesticus
²-Thickness

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویگر توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آذادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



مقاومت پوسته تخم مرغ در برابر نیروی های مکانیکی وارده از طرف محیط سبب کاهش نرخ تلفات تخم مرغ در حین مراحل تولید، انبارداری، توزیع و عرضه به مشتریان می شود. این موضوع صرفه اقتصادی مناسبی برای تولید کننده خواهد داشت (آلتانتوس و همکاران 2007). رسیدگی به مسئله تلفات تخم مرغ و ارزیابی استحکام پوسته برای این سامانه پرورش مرغ مهم است زیرا راندمان اقتصادی پایین تری نسبت به مرغداری های صنعتی دارند لذا رسیدگی به این مسئله یک عامل اقتصادی مهم است.

فرضیات

- استحکام پوسته تخم مرغ با تغییرات زمانی تغییر می کند (تغییرات فصلی)
- هرچه تخم مرغ بزرگتر باشد آسیب پذیری آن بیشتر است.
- شاخص شکل تغییرات فصلی تغییر می کند.

اهداف

- شناسایی موقعیت زمانی که آسیب پذیری تخم مرغ ها بیشتر هستند.
- کاهش تلفات و بهره برداری بیشتر از محصول تخم مرغ بومی.
- مشخص شدن دمای ایده آل که تخم مرغ ها در آن کمترین تلفات را دارند.

پیشینه پژوهش

شاخص شکل

نسبت طول به عرض تخم مرغ را شاخص شکل می گویند. شاخص شکل با نقطه تنش تسلیم بیولوژیکی رابطه مستقیم دارد (آلتانتوس و همکاران 2007).

اندازه تخم مرغ و ضخامت پوسته تخم مرغ به شدت به یکدیگر مرتبط است (هارمز و همکاران 1990) در حالی که وزن تخم مرغ در طول دوره تولید افزایش می یابد از طرف دیگر ضخامت پوسته تخم مرغ و نیروی مورد نیاز برای شکستن پوسته تخم مرغ معمولاً کاهش می یابد. کیفیت پوسته تخم مرغ بستگی به اندازه و وزن تخم مرغ دارد. خواص تخم مرغ مانند شاخص شکل و ضخامت³ پوسته بر نسبت تخم های آسیب دیده در حین جابجایی و حمل و نقل نسبت مستقیم دارد (اندرسون و همکاران 2004).

نیروی شکست تخم مرغ وابسته به ویژگی های مختلف تخم مرغ مانند، شاخص شکل، توده تخم مرغ، حجم تخم مرغ، سطح تخم مرغ، ضخامت تخم مرغ و وزن پوسته دارد. همچنین ویژگی های پوسته بیشترین ترین همبستگی را با نیروی شکست پوسته داشت (ناروشین و همکاران 2004). نیروی مورد نیاز برای شکستن پوسته با شاخص شکل در ارتباط است (کارتر 1976). نیروی شکست یک متغیر است که به وسیله آن می توان پی به استحکام پوسته تخم مرغ برد، اما مشکلی داشت عدد بدست آمده برای استحکام پوسته فقط برای نمونه تحت آزمون صدق می کرد و تا حد زیادی وابسته به سرعت انجام آزمون فشار بود (ووایی و هانت 1969).

نیروی مورد نیاز برای شکستن پوسته با شاخص شکل در ارتباط است (کارتر 1976). تنش تسلیم بیولوژیک یک متغیر است که به وسیله آن می توان پی به استحکام پوسته تخم مرغ برد، اما مشکلی داشت عدد بدست آمده برای استحکام پوسته فقط برای نمونه تحت آزمون صدق می کرد و تا حد زیادی وابسته به سرعت انجام آزمون فشار بود (ووایی و هانت 1969).

یک سیستم آزمون فشار دارای قسمت بارگذاری و ثبت اطلاعات رایانه ای می باشد (آلتانتوس و یلماز 2007)

در منابع مختلف علمی برای آزمون فشار تخم مرغ سرعت های 0.66، 0.33، 0.99، میلی متر بر دقیقه توصیه شده است (احمد و همکاران 2005)، (بوچار 2003)، (سیمئونو و همکاران 2003)، (دی کتلیر 2002)، (اینسترون 2007) و (ووایی و هانت 1969).

³-Thickness

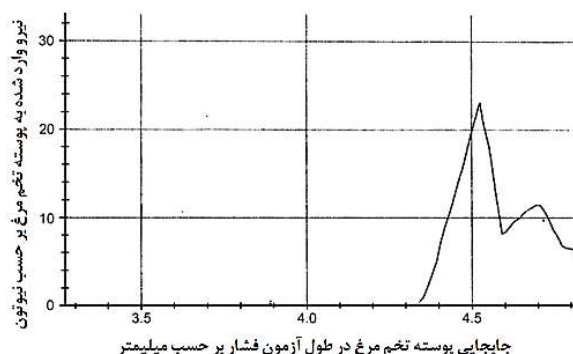
دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکری توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

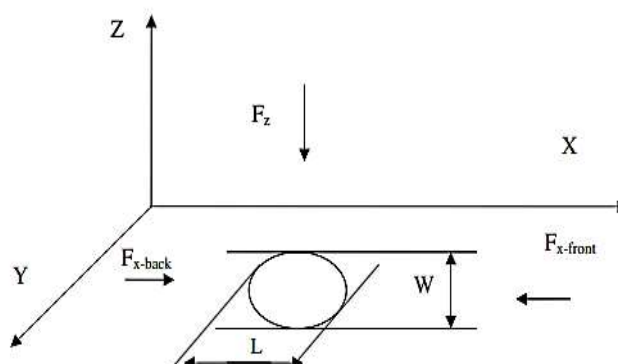


پوسته تخم مرغ در نقطه شکست بیولوژیکی ترک بر می‌دارد و نیروی شکست و میزان رفتار ارتجاعی^۴ پوسته تخم مرغ نسبت به شکل اولیه‌اش مشخص می‌شود (آلتانتوس و همکاران ۲۰۰۷). این مسئله در شکل نشان داده شده است.



شکل ۱- روند تغییرات نیرو و تغییر شکل بر روی پوسته تخم مرغ در طی انجام آزمون فشار (دی کتلیور و همکاران ۲۰۰۲).

برای انجام آزمون فشار تخم مرغ از ۲ محور برای بار گذاری استفاده شد. محور X و محور Z که در شکل ۲ نشان داده شده است. برای هر آزمون از ۳ تکرار و ۱۰ نمونه استفاده شد.



شکل ۲- محورهای انتخابی برای فشار روی پوسته تخم مرغ (براگا و همکاران ۱۹۹۹)

در این مطالعه میانگین شاخص شکل برای تخم مرغ‌های تیز^۵ ۶۹.۷۸، تخم مرغ‌های معمولی^۶ ۷۳.۹۱ و تخم مرغ‌های گرد^۷ ۷۷.۶۶ به بدست آمد.

استحکام پوسته تخم مرغ با استفاده از متغیرهای مختلف مانند ضخامت پوسته تخم مرغ، سفتی پوسته و نقطه تسلیم بیولوژیکی توصیف می‌شود (دی کتلیور و همکاران ۲۰۰۲).

میانگین طول تخم مرغ‌ها از ۵۹.۲۸ تا ۶۴.۰۲ بدست آمد. میانگین عرض با همان ضخامت ۴۴.۶۱ الی ۴۶.۱۶ حاصل شد. (آلتانتوس و شکر اوغلو ۲۰۰۷).

^۴- Elastic behavior

^۵- Sharp

^۶- Normal

^۷-Round

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکرد توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



جدول‌های 1 و 2 به ترتیب اثر شاخص شکل و سرعت و محورها درآزمون فشار بر درصد تغییر شکل و اثر شاخص شکل و سرعت و محورها درآزمون فشار بر نقطه تنش تسلیم بیولوژیکی را نشان می‌دهند.

جدول 1_ اثر شاخص شکل و سرعت و محورها درآزمون فشار بر درصد تغییر شکل (آلتونتاس و شکراوقلو 2007).

میانگین	سرعت 0.99 میلیمتر بر ثانیه	سرعت 0.66 میلیمتر بر ثانیه	سرعت 0.33 میلیمتر بر ثانیه	محور تحت فشار	شاخص شکل
130.40	97.9	137	156.3	محور Xf	
134.43	111.9	129.4	162	محور Xb	SI<72
109.10	101.6	100.7	125	محور Z	
124.64	103.80	122.40	147.73	میانگین	
141.83	105.8	142.3	177.4	محور Xf	
126.24	96.9	138.3	143.5	محور Xb	
109.86	81.2	117.6	129.3	محور Z	SI= 72_76
125.81	94.65	132.7	150.07	میانگین	
149.33	130.3	144.4	173.2	محور Xf	
135.02	124.4	120.6	160	محور Xb	
114.7	92.48	117.7	133.9	محور Z	SI>76
133.02	115.73	127.59	155.73	میانگین	
	104.73	127.56	151.18	میانگین	
140.52	111.36	141.24	168.96	میانگین Xf	
131.90	111.08	129.45	155.17	میانگین Xb	
111.05	91.75	112	129.41	میانگین Z	

جدول 2_ اثر شاخص شکل و سرعت و محورها درآزمون فشار بر نقطه تنش تسلیم بیولوژیکی (آلتونتاس و شکراوقلو 2007).

میانگین	سرعت 0.99 میلیمتر بر ثانیه	سرعت 0.66 میلیمتر بر ثانیه	سرعت 0.33 میلیمتر بر ثانیه	محور تحت فشار	شاخص شکل
25.734	26.09	26.88	24.24	محور Xf	
28.14	25.81	28.02	30.59	محور Xb	SI<72
27.926	25.54	28.68	29.55	محور Z	

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکرتوسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



27.266	25.816	27.857	28.126	میانگین	
29.79	27.11	31.44	31.82	محور Xf	
29.581	26.21	30.99	31.55	محور Xb	
27.984	24.24	28.63	31.08	محور Z	SI= 72_76
29.118	25.853	30353	31.149	میانگین	
30.309	28.46	30.75	31.72	محور Xf	
29.456	28.06	29.45	30.86	محور Xb	
28.363	27.43	28.79	28.87	محور Z	SI>76
29.376 α	27.982	29.662	30.483	میانگین	
-	26.55	29.291	29.919	میانگین	
28.611	27.22	29.689	28.924	میانگین Xf	
29.059	26.693	29.484	31	میانگین Xb	
28.091	25.738	28.7	29.835	میانگین Z	

2- مواد و روش ها : (نوع تحلیل، روش گردآوری مطالب، جامعه آماری، مدل نمونه گیری، روش تحلیل یافته ها و...)

مکان آزمون

کیلومتر 5 جاده مشهد شانديز روستای چاه خاصه، مزرعه زیست محیطی آقای مهندس نقیبی.

مرغ ها

15 عدد مرغ بومی برای این تحقیق تهیه می شوند و تخم مرغ های آن ها اندازه گیری می شود.

تخم مرغ ها

اندازه گیری متغیرهای طول، عرض و ضخامت جهت محاسبه شاخص شکل و ثبت شدن تلفات تخم مرغ های مرغ هایی که تهیه شده اند.

مدت زمان آزمون

25 هفته بوده و تخم مرغ ها بصورت هفتگی ارزیابی می شوند.

متغیرهای ورودی

- میانگین دمای هوا بر حسب سانتیگراد (با استفاده از دماسنج و منابع علمی آب هوایی)
- میزان نور طبیعی و مصنوعی رسیده شده به مرغ ها بر حسب ساعت
- خوراک کنسانتره و ثبت مقدار مصرف آن توسط مرغ ها بر حسب گرم

متغیرهای خروجی

- طول بر حسب میلی متر
- عرض بر حسب میلی متر
- ضخامت بر حسب میلی متر
- تلفات تخم مرغ بر حسب تعداد تخم مرغ های شکسته شده غیر قابل فروش

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(پارویکده توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



مساحت مورد استفاده در آزمون :

- اتاق 2*3 متر مربع مجهز به آب، برق، گاز و امکانات تهویه و تنظیم دما
- 700 متر مربع فضای باز

نرم افزارهای مورد استفاده

- Excel
- Spss
- Minitab

جیره کنسانتره به در جدول 3 زیر نشان داده شده است.

جدول 3- مشخصات جیره کنسانتره مورد استفاده

مواد تشکیل دهنده	واحد	A گرید	B گرید
متابولیسم	Kcal/kg	3060_3030	3960_3930
پرتیین خام	%	17.3_16.8	16.17_16.3
فیبر خام	%	5	5
اسید لینولوئیک	%	1	1
متیونین	%	0.34	0.35
متیونین + سیستین	%	0.66	0.66
لیزین	%	0.86	0.87
ترئونین	%	0.56	0.57
کلسیم	%	0.91	0.91
فسفر	%	0.42	0.42
سدیم	%	0.15	0.15
آنیون کاتیون	Meq/kg	275_265	275_265

3- بحث درباره یافته ها

نتایج

پس از گذشت سه فصل زمستان، بهار و تابستان نتیجه تحلیل آماری میانگین تخم مرغ های شکسته در ازای هر روز به شرح ذیل ارائه شده است.

شاخص شکل

با توجه به جدول های 4 و 5 و همچنین شکل 3 میانگین شاخص شکل در زمستان 75/712 میلی متر اندازه گیری شد که این عدد با تغییرات فصلی از سرما به گرما در بهار به 74/928 درصد و در تابستان 74/589 درصد ثبت گردید، لذا تغییرات فصلی و افزایش دما باعث تغییر معنادار در شاخص شکل تخم مرغ ها در سطح یک درصد شد (جدول 5). در تحقیقی درصد شاخص شکل تخم مرغ های بومی گروه دو 72 الی 76 گزارش شد که با نتیجه این تحقیق همپوشانی دارد. در پژوهش مذکور با تغییرات فصلی، تغییر معنادار در شاخص شکل گزارش شد (نقیبی و همکاران، 1399). در شاخص شکل با تغییرات فصلی از فصل سرد زمستان تا فصل گرما تابستان در سطح 1 درصد اثر و تغییر معنادار مشاهده شد.

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکرد توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آذشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

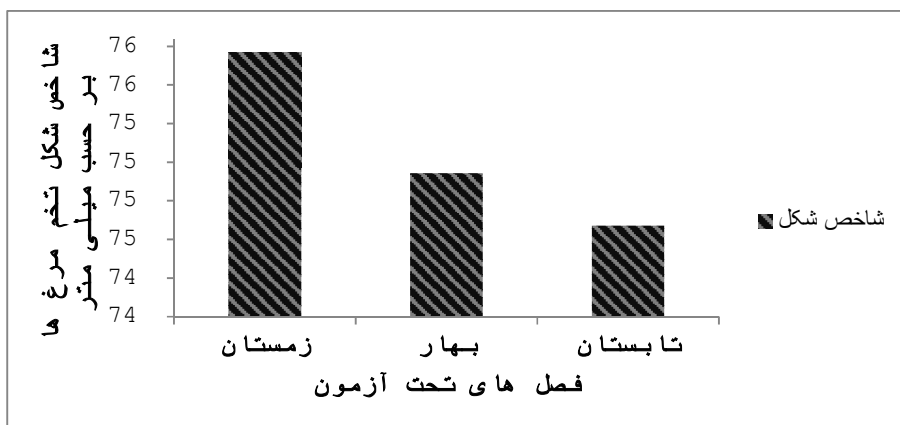


جدول 4- مقایسه میانگین شاخص شکل برای فصول مختلف

فصل	تعداد نمونه	میانگین	معناداری
زمستان	60	75/712	A
بهار	60	74/928	A
تابستان	60	74/589	B

جدول 5- میانگین های شاخص شکل تخم مرغ برای فصول مختلف

فصل	تعداد نمونه	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	واریانس	ضریب خطا
بهار	60	929/74	613/78	469/72	681/1	824/2	24/2
پاییز	60	956/75	432/83	993/72	174/2	727/4	86/2
تابستان	60	589/74	268/83	206/71	171/2	711/4	91/2
زمستان	60	712/75	907/79	736/71	811/1	279/3	39/2



شکل 3- میانگین شاخص شکل در فصول مختلف

تخم مرغ های شکسته

جدول های 6 و 7 و همچنین شکل 4 نتیجه تحلیل میانگین روزانه تخم مرغ های شکسته برای هر فصل را نشان می دهد. میانگین تخم مرغ های شکسته در هر روز زمستان 1/175 عدد ثبت شد. برای بهار این رقم به 0/995 عدد تخم مرغ در روز کاهش یافت. در فصل تابستان میانگین 1/917 عدد تخم مرغ شکسته در روز ثبت شد. در میانگین تخم مرغ های شکسته در روز از فصل های سرد زمستان و بهار تا تابستان افزایش معناداری در سطح یک درصد مشاهده شد. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقی که اثر تغییر فصلی بر روی تغییر استحکام پوسته تخم مرغ را بررسی

دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکری توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



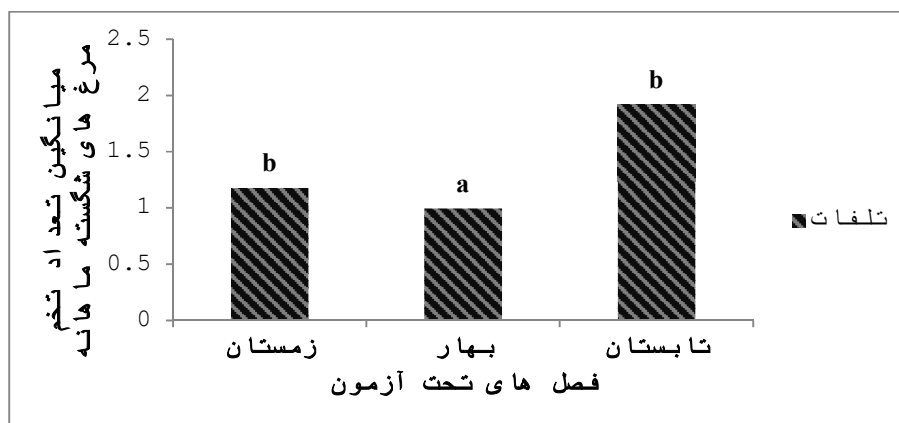
می‌کرد همپوشانی دارد در تحقیق مذکور با افزایش دما از فصول سرد به تابستان کاهش معنادار استحکام تخم‌مرغ‌ها در سطح یک درصد مشاهده شد (نقیبی و همکاران، ۱۳۹۹)

جدول ۶- میانگین تخم‌مرغ‌های شکسته در روز برای فصول مختلف

فصل‌ها	تعداد نمونه	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	واریانس
زمستان	60	175/1	5	1	02/1	041/1
بهار	60	995/0	3	1	004/1	008/1
تابستان	60	917/1	5	1	225/1	501/1

جدول ۷- مقایسه میانگین تخم‌مرغ‌های شکسته در روز برای فصول مختلف.

فصل‌ها	تعداد نمونه	تلفات	معناداری
زمستان	60	175/1	الف
بهار	60	995/0	ب
تابستان	60	917/1	ب



شکل ۴- تغییرات میانگین تخم‌مرغ‌های شکسته در روز برای فصول مختلف.

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

علاوه بر صخامت پوسته، شاخص شکل هم در استحکام پوسته تخم‌مرغ نقش سازنده‌ای دارد. تغییرات آب‌وهوایی باعث تغییر رژیم غذایی مرغ‌ها می‌شود و این مسئله بر کیفیت پوسته و شکل تخم‌مرغ اثر مستقیم می‌گذارد. برای جلوگیری از شکسته شدن تخم‌مرغ‌ها در فصل گرم تابستان پیشنهاد می‌شود در بسته‌بندی تخم‌مرغ‌ها تدبیر و برنامه‌ریزی بیشتری لحاظ شود. لذا انجام تحقیقات در زمینه بسته‌بندی فصلی تخم‌مرغ می‌تواند موضوعی مفید و جذاب برای ادامه این سبک تحقیقات باشد.



دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکرت توسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



منابع

- اکبرپور ح، نقدی مقدم ح (1396)، اهمیت فرآوری پوسته سخت تخم مرغ، یازدهمین کنگره دانشجویان دامپزشکی ایران، بابل،
<https://civilica.com/doc/655424> 1400/10/08.
- بی نام (2019) آمار پسماند و بازیافت پوسته تخم مرغ، فائو
 حسینی ر (1395) سنجش آلودگی های زیست محیطی با کمک تخم مرغ، ایسنا،
 لینک <https://www.isna.ir/news/95061408760> 1400/10/08.
- سازمان برنامه و بودجه و مرکز آمار ایران (1386) استاندارد نمونه برداری تخم مرغ.
 قادری نصب ف، غلامی م، غنی زاده ق، قانعیان م (1388) کاربرد پوسته تخم مرغ به عنوان جاذب طبیعی در حذف رنگ راکتیو قرمز 123 از
 فاضلاب سنتتیک نساجی، مجله تحقیقات علوم پزشکی زاهدان، 11(4):25-34.
- نقیبی م، خجسته پور م، بیاتی م (1399) اثرات برخی از عوامل زیست محیطی بر خواص مکانیکی تخم مرغ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه
 فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی، گروه مکانیک بیوسیستم.
- Ahmed, A. M. H., Rodriguez-Navarro, A. B., Vidal, M. L., Gautron, J., Garcia-Ruiz, J. M., & Nys, Y. (2005). Changes in eggshell mechanical properties, crystallographic texture and in matrix proteins induced by moult in hens. *British Poultry Science*, 46, 268–279.
- Altuntas E, Sekerog˘lu A (2008) Effect of egg shape index on mechanical properties of chicken eggs, *Journal of Food Engineering* 85: 606–612.
- Anderson, K. E., Tharrington, J. B., Curtis, P. A., & Jones, F. T. (2004). Shell characteristics of eggs from historic strains of single comb white leghorn chickens and relationship of egg shape to shell strength. *International Journal of Poultry Science*, 3, 17–19.
- Buchar, J., Nedomova, S., & Simeonovova, J. (2003). Identification of the eggshell elastic properties. *Experimentalni Analiza Napeti*.
- Braga, G. C., Couto, S. M., Hara, T., & Neto, J. T. P. A. (1999). Mechanical behaviour of macadamia nut under compression loading. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 72, 239–245.
- Carter, T. C. (1976). The hen's egg: Shell forces at impact and quasi-static compression. *British Poultry Science*, 17, 199–214.
- De Ketelaere, B., Govaerts, T., Couke, P., Dewil, E., Visseher, T., Decuyper, L., et al. (2002). Measuring the eggshell strength of 6 different strains of laying hens: Techniques and comparison. *British Poultry Science*, 43, 238–244.
- Geissdoerfer, M. Savaget, P. Bocken, N, M.P. JanHultink, E (2017) The Circular Economy – A new sustainability paradigm?, [Journal of Cleaner Production\(143\)](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.070): 757-768.
- Harms, R. H., Rossi, A. F., Sloan, D. R., Milles, R. D., & Christmas, R. B. (1990). A method for estimating shell weight and correcting specific gravity for egg weight in egg shell
- Instron, 2007. Compression Strength of Fresh Eggs, Application Report. Instron Industrial Products.
- Narushin, V. G., van Kepmen, T. A., Wineland, M. T., & Christensen, V. L. (2004). Comparing infrared spectroscopy and egg size measurements for predicting eggshell quality. *Biosystems Engineering*, 87, 367–373.
- Sarica, M., & Erensayin, C. (2004). Poultry products. Bey-Ofset, Ankara Turkey (in Turkish).
- Waheed, M., Yusaf, M., Shehzad, A., Rahim, M, I, U., Iqbalkhan, M, K., Rafigh khan, M., Ahmad, N., Abdullah., Adil, R, M., (2020) Channelling eggshell waste to valuable and utilizable product: A comprehensive review. *Food science & Technology* (106): 78-90.
- Voisey, P. W., & Hunt, J. R. (1969). Effect of compression speed on the behaviour of eggshells. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 14, 40–46



دستاوردهای نوین در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

(بارویکرتوسعه پایدار)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر - اردیبهشت ماه ۱۴۰۲



Abstract

Egg is a packaged food and it is important that the quality aspect of egg material depends on the packaging and the mechanical strength of the egg shell. In a farm setting, shell strength is critical to prevent damage from harvest to farm-to-market transportation. There is a natural variation in the shape of the egg and this variation can be determined using the shape index. Eggs are determined by the shape index into sharp, normal (standard) and round categories. The resistance of the egg shell against the mechanical forces from the environment reduces the loss rate of eggs during the stages of production, storage, distribution and supply to customers. This issue will have a good economic benefit for the producer. Addressing the issue of egg losses and evaluating the shell strength is important for this chicken breeding system because they have a lower economic efficiency than industrial chicken farms, so addressing this issue is an important economic factor. Egg breaking force depends on various characteristics of eggs such as shape index, egg mass, egg volume, egg surface, egg thickness and shell weight. Also, the characteristics of the shell had the highest correlation with the breaking force of the shell. The force required to break the shell is related to the shape index. In this research, according to the variables of average air temperature, the amount of natural and artificial light reached to the chickens and the concentrate feed and its consumption, egg losses were determined according to the number of unsellable broken eggs. The findings of this research showed that in addition to the thickness of the shell, the shape index also plays a constructive role in the strength of the egg shell. Weather changes change the diet of chickens, and this issue has a direct effect on the quality of the egg shell and shape. In order to prevent the eggs from breaking in the hot summer season, it is suggested to include more planning and planning in the packaging of the eggs. Therefore, conducting research on the seasonal packaging of eggs can be a useful and attractive topic for continuing this type of research.

Key words: eggs, concentrate feeds, losses, hell strength