



دانشگاه کیلان

## تحقیقات تولیدات دامی

سال ششم/شماره چهارم/زمستان ۱۳۹۶ (۹۱-۸۱)



# اثر سطوح مختلف تفاله انگور بر عملکرد تولید و کیفیت داخلی تخم مرغ در دما و زمان های مختلف نگهداری

سیدعلی میرقلنج<sup>۱\*</sup>، روح الله کیانفر<sup>۱</sup>، حسین جانمحمدی<sup>۲</sup>، اکبر تقی زاده<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۰۷ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۲۰)

### چکیده

آزمایشی به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف تفاله انگور بر عملکرد مرغ های تخم گذار و ماندگاری کیفیت تخم مرغ طی نگهداری در دما و زمان های مختلف طراحی شد. تعداد ۱۶۰ قطعه مرغ تخم گذار لگهورن به صورت چهار تیمار با پنج تکرار و هشت مرغ در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی برای سطوح صفر، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد تفاله انگور استفاده و عملکرد تولید آنها به مدت هشت هفته بررسی شد. در پایان دوره، شش تخم مرغ از هر تکرار مربوط به سطح ۴/۵ درصد تفاله، در دماهای ۴ و ۲۷ درجه سانتیگراد و زمان های ۱، ۷ و ۳۰ روز پس از تولید، نگهداری و کیفیت داخلی آنها بررسی شد. نتایج نشان داد که با تغذیه ۴/۵ درصد تفاله انگور به مدت هشت هفته، درصد تولید، وزن تخم مرغ، توده تخم مرغ و ضریب تبدیل خوراک برای تولید تخم مرغ پرندگان تحت تاثیر قرار نگرفت، اگرچه مصرف خوراک کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). نتایج آزمایش نگهداری تخم مرغ در دما و زمان های مختلف نیز نشان داد که با افزایش سطح تفاله به ۴/۵ درصد، pH سفیده کاهش و واحد هاو افزایش یافت. اثرات متقابل نیز نشان داد که ۴/۵ درصد تفاله انگور در جیره، توانست به طور معنی داری تغییرات pH سفیده و واحد هاو را در طول زمان نگهداری محدودتر کند. به طور کلی، می توان تا ۴/۵ درصد تفاله انگور در جیره مرغ های تخم گذار در دوره پس از تولک ببری اجباری بدون اثر منفی بر عملکرد استفاده کرد و خاصیت آنتی اکسیدانی تفاله انگور می تواند افت کیفی تخم مرغ را در زمان نگهداری محدودتر کند.

**واژه های کلیدی:** اسیدپته سفیده، تفاله انگور، تولک ببری، تولید تخم مرغ، واحد هاو

## مقدمه

دانه انگور یکی از منابع غنی ترکیبات پلی فنولیک است که به دلیل فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است (Brenes *et al.*, 2010; Arija and Saura, 2008). گزارش شده است که میزان فعالیت آنتی-اکسیدانی دانه انگور در حدود ۲۰ برابر ویتامین E و ۴۰ برابر ویتامین C است که دلیل این قدرت آنتی‌اکسیدانی بالای دانه انگور، میزان بالای پلی فنول‌های پروآنتوسیانیدین دانه انگور است (Shi *et al.*, 2003). محصولات فرعی کارخانجات صنایع غذایی تولید آب انگور (تفاله خشک انگور)، شامل پوسته، پالپ، دانه و مقداری خوشه انگور و حاوی مقادیر زیادی از دانه‌های با ارزش دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالا هستند ولی به دلیل لیگنین، تانن، فیبر بالا، پروتئین پایین و وجود برخی از مواد ضدتغذیه‌ای، به عنوان یک ماده خوراکی در تغذیه طیور زیاد مورد استقبال قرار نگرفته‌اند، بنابراین تحقیقات اندکی نیز در مورد اثرات سطوح مختلف تفاله انگور در تغذیه طیور انجام گرفته است. برخی از محققان گزارش کرده‌اند که اگرچه تفاله انگور حاوی فیبر و تانن نسبتاً بالایی است ولی تا سه درصد جیره، اثر منفی معنی‌داری بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی نداشته است (Goni *et al.*, 2007). برخی دیگر نیز با بررسی اثرات تفاله انگور در مرغ‌های تخم‌گذار نشان دادند که استفاده از تفاله انگور تا سطح شش درصد جیره، اثر معنی-داری بر عملکرد تولید و وزن تخم‌مرغ نداشته است (Kara *et al.*, 2016). در آزمایشی نیز با بررسی تفاله انگور در مرغ‌های تخم‌گذار نشان دادند که استفاده از تفاله انگور تا شش درصد جیره، می‌تواند با کاهش مصرف خوراک، تولید پرندگان را تحت تاثیر قرار دهد (Sayago *et al.*, 2009). اثرات مثبت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات پلی فنولیک منابع گیاهی بر حفظ و کیفیت تخم بلدرچین گزارش شده است (Sahinet *et al.*, 2008). یکی از دوره‌های پر تنش در مرغ‌های تخم‌گذار، دوره‌های تولک‌بری اجباری هستند که با ایجاد تنش‌های محرومیت خوراکی، آبی و نور، پرندگان را دچار تنش‌های اکسیداتیو می‌کند (Siegel, 1980). با افزایش سن مرغ‌ها نیز، مقاومت مرغ‌ها به تنش‌های اکسیداتیو کمتر می‌شود (Kirk *et al.*, 1980). بنابراین وجود آنتی‌اکسیدان‌ها به میزان کافی

در این دوره، می‌تواند تا حدود زیادی اثرات تنش‌های وارده به حیوان را کاهش و کیفیت تخم‌مرغ آنها را در طول زمان نگهداری در انبار حفظ کند (Skirvan *et al.*, 2010). با توجه به افت کیفیت داخلی تخم‌مرغ در دمای اتاق و با گذشت زمان، فرض بر این است که بتوان با استفاده از یک آنتی-اکسیدان گیاهی، حتی در مقدار پایین، این روند افت کیفیت تخم‌مرغ را نیز کندتر کرد (Pappas *et al.*, 2005). با توجه به اینکه اثرات تفاله انگور یا دانه آن بر حفظ کیفیت داخلی تخم‌مرغ در طول مدت زمان نگهداری تخم‌مرغ بررسی نشده است و تفاله انگور حاوی دانه‌های انگور به عنوان یک محصول فرعی کارخانجات صنایع غذایی علاوه بر تامین مقداری از پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم جیره در دوره پس از تولک‌بری مرغ‌های تخم‌گذار می‌تواند هزینه تولید تخم‌مرغ را نیز کاهش دهد. همچنین به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی دانه‌های آن، می‌تواند روند افت کیفیت داخلی تخم‌مرغ را در زمان نگهداری در دمای اتاق محدودتر کند.

## مواد و روش‌ها

در آزمایش مزرعه‌ای، نمونه‌هایی از تفاله خشک شده انگور قرمز (شامل دانه، پالپ، پوسته و خوشه) از شرکت پاکدیس ارومیه تهیه و پس از خشک شدن کامل در جلوی آفتاب، انرژی خام به وسیله بمب کالریمتر آدیاباتیک (Parr, 2300 Kjeltec Analysis Foss) و فیبرخام به وسیله فیبروتک (Fibertec fiber analyzer, Foss) تعیین و با استفاده از خروس‌های بالغ، انرژی قابل متابولیسم آنها تعیین شد. در هفته ۷۰ تولید، مرغ‌ها طبق برنامه توصیه شده تولک‌بری Hy-line، به مدت ۲۱ روز با جیره تولک تغذیه و از روز ۲۲ تا ۳۵ با جیره پیش تولید تخم‌گذار و از روز ۳۶، با جیره دوره تخم‌گذاری تغذیه شدند و آزمایش پس از شروع دوره اوج تولید (۷۷ هفتگی) یا ۷۸ هفتگی آغاز شد. در این آزمایش از ۱۶۰ قطعه مرغ تخم‌گذار لگهورن سویه Hy-line، W-36 پس از دوره تولک‌بری استفاده شد. به مدت یک هفته قبل از شروع آزمایش، عمل آدپتاسیون به جیره و یکنواخت‌سازی وزن مرغ‌ها انجام گرفت. یکنواخت‌سازی مرغ‌ها نیز بر

قفس‌ها ۴۵×۴۵×۴۵ سانتی‌متر بود و داخل هر یک از سلول‌ها چهار قطعه مرغ قرار گرفت. سیستم دانخوری به صورت ناودانی و خوراک به صورت دستی صبح و بعدازظهر به وسیله پیمان‌های مخصوص ریخته می‌شد و سیستم آبخوری آن نیز به صورت نیپل بود. بین هر قفس یک صفحه پلاستیکی گذاشته شد تا کنترل دقیق مصرف خوراک انجام شود. میزان روشنایی سالن نیز در دوره تولید حدود ۳۰ لوکس با ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی تنظیم شد. هر هفته پس از جمع‌آوری تخم‌مرغ‌ها، مصرف خوراک، درصد تولید، میانگین وزن و میزان توده تخم‌مرغ رکوردبرداری و بر اساس روز مرغ محاسبه و داده‌های عملکردی بر اساس طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری (SAS (2009) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

اساس وزن مرغ، وضعیت تاج و فاصله استخوان‌های عانه صورت گرفت. پس از یک هفته آداپتاسیون، ۱۶۰ قطعه مرغ در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۴ تیمار با ۵ تکرار اختصاص یافتند. چهار قطعه مرغ تخم‌گذار در هر قفس و دو قفس‌کنار هم (۸ قطعه مرغ) برای هر تکرار، استفاده شد. جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت-کنجاله سویا با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان مطابق توصیه‌های مندرج در کاتالوگ راهنمای مدیریت پرورش سویه Hy-line ، W-36 تنظیم شدند (جدول ۱).

در جیره‌های آزمایشی، از سطوح صفر، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد تفاله انگور استفاده شد و این جیره‌ها به مدت ۸ هفته در اختیار مرغ‌های تخم‌گذار قرار گرفت. سالن مرغداری مجهز به پنج ردیف قفس سه طبقه کالیفرنایی دوطرفه بود. ابعاد

جدول ۱- اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 1. Feed ingredients and composition of experimental diets

Feed ingredients (%)	Control diet	1.5 %	3 %	4.5 %
	(0 % grape pomace)	grape pomace	grape pomace	grape pomace
Corn grain	56.01	58.01	56.05	54.08
Soybean meal	24.62	24.12	24.32	24.33
Grape pomace (GP)	0	1.5	3	4.5
Wheat bran	2.5	1	1	1
Soy oil	2.00	1.33	1.88	2.25
Dicalcium phosphate	1.99	20.1	20.2	20.3
Oyster shells	11.43	10.46	10.45	10.45
Common salt	0.23	0.24	0.24	0.24
Sodium bicarbonate	0.15	0.15	0.15	0.15
DL-Methionine	0.16	0.16	0.16	0.16
L-Lysine HCL	0.005	0.004	0.003	0.005
Vitamin premix <sup>1</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3
Mineral premix <sup>2</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3
<b>Calculated nutrients</b>				
ME (kcal/kg)	2700	2700	2700	2700
Crude protein (%)	16	16	16	16
Calcium (%)	4.4	4.4	4.4	4.4
Available P(%)	0.5	0.5	0.5	0.5
Crude fiber (%)	3.2	4.1	4.8	5.5
Sodium (%)	0.17	0.17	0.17	0.17
Methionine (%)	0.45	0.45	0.45	0.45
Met+Cys (%)	0.72	0.72	0.72	0.72
Lysine (%)	0.85	0.85	0.85	0.85
Threonine (%)	0.54	0.54	0.54	0.54
Tryptophan (%)	0.19	0.19	0.19	0.19
DEB <sup>3</sup> (Meq/kg)	204	202	202	200

<sup>1</sup> Supplied vitamins per kilogram of diet: mg: A, 10000 IU, D3 2500 IU, E 10 IU, B1 2.2 mg, B2 4 mg, B3 8mg, B6 2 mg, B9 0.56 mg, B12, 0.015 mg, Cholin 200mg.

<sup>2</sup> Supplied minerals per kilogram of diet: Mn, 80 mg, Fe 50 mg, Zn 60 mg, Cu 12 mg, Sodium Selenite 0.3 mg.

<sup>3</sup> Dietary electrolyte balance

برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها نیز از آزمون توکی استفاده شد. برای بررسی اثرات تفاله انگور حاوی دانه‌های انگور بر ماندگاری کیفیت داخلی تخم‌مرغ‌ها در دما و زمان-های مختلف نگهداری، در پایان دوره آزمایشی، نمونه‌های تخم‌مرغ از پرندگان گروه شاهد و تغذیه شده با سطح بالای تفاله انگور (سطح ۴/۵ درصد تفاله انگور) جمع‌آوری و در دماهای اتاق (۲۷ درجه سانتی‌گراد) و یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد)، در زمان‌های مختلف (یک روز، یک هفته و یک ماه پس از تولید)، نگهداری و مهم‌ترین صفات کیفی داخلی تخم‌مرغ شامل واحد هاو، pH سفیده و شاخص زرده اندازه‌گیری شد. پس از تعیین وزن دقیق هر تخم‌مرغ، تخم‌مرغ شکسته و زرده و سفیده آنها جدا و سفیده‌ها به درون بشقاب صاف و تمیز منتقل شدند و سپس نوک ارتفاع‌سنج در فاصله یک سانتی‌متری از انتهای زرده قرار گرفته و محل برخورد با انتهای سه‌پایی تنظیم و عدد مربوطه قرائت و پس از تعیین ارتفاع سفیده و بر اساس وزن همان تخم‌مرغ، واحد هاو محاسبه شد (Haugh, 1937). برای تعیین pH سفیده نیز ابتدا pH متر به وسیله بافر ۷ و ۱۱ کالیبره و سفیده تا ۱۰ برابر با آب مقطر رقیق شد و سپس به وسیله همزن برقی پنج دقیقه به هم زده شد تا یکنواخت شود، پس از، از بین رفتن کف ایجاد شده در بالای زرده، سنسور pH متر در داخل آن قرار گرفته و pH آن گزارش شد. شاخص زرده نیز از تقسیم ارتفاع زرده به عرض زرده ضربدر ۱۰۰ حاصل شد (Funk, 1948). عرض و ارتفاع زرده به وسیله کولیس دیجیتالی بدست آمد. برای آزمایش تعیین کیفیت تخم‌مرغ-ها در دما و زمان‌های مختلف نیز داده‌ها بر اساس طرح فاکتوریل ۲×۳×۲ با دو سطح تفاله، سه سطح زمان و دو سطح دما با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2009) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها نیز از آزمون توکی استفاده شد.

### نتایج و بحث

در این آزمایش، پس از تجزیه تقریبی تفاله انگور، درصد فیبر خام و پروتئین خام به ترتیب ۳۸٪ و ۱۳/۷٪ و میزان انرژی خام نیز ۲۶۹۰ کیلوکالری بر کیلوگرم بدست آمد و مشخص شد که با وجود پروتئین خام نسبتاً قابل قبول، فیبر

خام این تفاله برای استفاده در تغذیه طیور بالا است. میزان انرژی قابل متابولیسم تصحیح شده برای ازت تفاله انگور (در آزمایشات قبلی اندازه‌گیری شده بود، داده‌های منتشر نشده)، ۱۳۰۵ کیلوکالری بر کیلوگرم بدست آمد که به دلیل وجود فیبر خام بالا، مقدار آن پایین بود و در محدوده انرژی قابل متابولیسم سبوس گندم است. پس از تعیین ترکیبات-شیمیایی تفاله، مقادیر آن برای ساخت جیره‌های آزمایشی ایزوکالریک و ایزونیتروژنوس برای این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. در مورد استفاده از تفاله خشک انگور در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار، منابع پژوهشی بسیار محدود است. Kara and Kocaoglu-Guclu (2012) ترکیبات شیمیایی تفاله انگور را تجزیه کرده و مقادیر درصد ماده خشک و پروتئین خام را به ترتیب ۹۱/۶٪ و ۱۱/۷٪ گزارش کردند که در محدوده مقادیر گزارش شده در این آزمایش بودند و بجای فیبر خام نیز مقادیر NDF و ADF را برای نمونه‌های تفاله انگور به ترتیب در حدود ۴۶/۶ و ۳۸/۶ درصد گزارش کردند. در شروع آزمایش، میانگین وزن ابتدایی مرغ‌ها حدود ۱۳۶۱±۵۴ گرم بود. نتایج تجزیه داده‌های وزن مرغ‌ها نیز نشان داد که در انتهای دوره، تفاوت معنی‌داری بین میانگین وزن مرغ‌های تغذیه شده با سطوح مختلف تفاله انگور وجود ندارد. نتایج اثرات سطوح مختلف تفاله انگور بر درصد تولید مرغ‌ها در دوره اول (۴ هفته اول)، دوره دوم (۴ هفته دوم) و کل دوره (۸ هفته) در جدول ۲ ارائه شده است.

تفاله انگور دانه‌دار، حاوی دانه‌های زیادی با خاصیت آنتی-اکسیدانی بالا می‌باشد. تحقیقات بر روی طیور (Haughes et al., 2005; Law and King, 2003) نشان داده است که عصاره هسته می‌تواند تا حدودی اثرات منفی بر رشد جوجه‌ها داشته باشد که دلیل این کاهش عملکرد را به بالا بودن ترکیبات فنولیک در عصاره تغلیظ شده ارتباط داده‌اند، چون این عصاره حاوی ۹۰ درصد ترکیبات فنولیک است در صورتی که از آزمایشات اثرات تفاله انگور، نتایج متفاوتی به دست آمده است. برای مثال، برخی از محققان گزارش کرده‌اند که استفاده از تفاله انگور تا سطح ۳ درصد جیره، اثر معنی‌داری بر عملکرد رشد جوجه‌های گاو نشانی نداشته است

جدول ۲- اثر سطوح مختلف تفاله انگور در جیره پس از تولد تخم مرغ مرغ‌های تخمگذار

Table 2. Effect of different levels of grape pomace in post-molting diet on egg production performance (%) of laying hens

Grape pomace levels (%)	Weeks 0-4	Weeks 4-8	Total period (0-8 weeks)
0 (control)	84.89	79.86	82.37
1.5	82.14	76.42	79.28
3	84.20	76.29	80.25
4.5	81.29	76.13	78.81
SEM	1.011	2.091	1.490
P value	ns	ns	ns

ns: non-significant

انگور تا سطح ۴/۵ درصد جیره مرغ‌های تخمگذار به مدت هشت هفته تاثیر معنی‌داری بر درصد تولید تخم مرغ نداشت. موافق با نتایج این آزمایش، برخی از آزمایشات (Kara and Kocaoglu, 2012) نیز گزارش کرده‌اند که در اثر استفاده از دو درصد تفاله انگور، تولید تخم مرغ در مرغ‌های تخمگذار پس از دوره تولد تحت تاثیر قرار نگرفت. حتی برخی دیگر از محققان (Kara et al., 2016) نشان داده‌اند که استفاده از تفاله انگور به میزان بالاتر از سطح این آزمایش (۶ درصد) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تاثیر معنی‌داری بر عملکرد تولید تخم مرغ نداشته است. برخی از محققان نیز با به کار بردن ۱/۵ درصد تفاله انگور در جیره بلدرچین، تغییرات معنی‌داری در تولید تخم گزارش نکردند (Silici et al., 2011). نتایج وزن تخم مرغ پرندگان تغذیه شده با سطوح مختلف تفاله انگور نیز در جدول ۳ ارائه شده است.

اولین عامل موثر بر وزن تخم مرغ، وزن خود مرغ است ولی در این آزمایش، وزن مرغ‌ها در ابتدا و انتهای دوره از یکنواختی بالایی برخوردار بود. علاوه بر وزن مرغ، ترکیبات مواد مغذی جیره مانند انرژی قابل متابولیسم، اسید چرب لینولئیک، پروتئین خام و اسید آمینه متیونین نیز می‌توانند تاثیر معنی‌داری بر وزن تخم مرغ داشته باشند ولی این مواد مغذی در همه جیره‌ها یکسان بوده و همه جیره‌ها

(Goni et al., 2007; Brenes et al., 2010 and Sayago et al., 2009) دلیل عدم تاثیر منفی تفاله انگور بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، مقدار پایین ترکیبات فنولیک در آن گزارش شده است. به طوری که سه درصد تفاله انگور، فقط حاوی ۴/۸ درصد ترکیبات فنولیک بوده است (Goni et al., 2007). قبلاً نیز اثرات منفی ترکیبات پلی‌فنول سورگوم و لوبیا بر عملکرد رشد جوجه‌ها گزارش شده است (Nayacoti et al., 1997). پلی‌فنول‌ها ترکیباتی هستند که می‌توانند در هضم و جذب پروتئین‌ها اختلال ایجاد کنند و با اختلال در هضم و جذب پروتئین‌ها احتمالاً بتوانند تولید پروتئین‌ها و در نتیجه تولید تخم مرغ را نیز در دستگاه تولیدمثلی مرغ کاهش دهند. پلی‌فنول‌ها به دلیل گروه‌های هیدروکسیل واکنش‌دهنده، به گروه کربونیل پروتئین‌ها چسبیده و در جذب آنها دخالت می‌کنند. برخی از محققان نیز گزارش کرده‌اند که استفاده از تفاله انگور تا سطح ۳ درصد جیره، به دلیل محتوای پایین پلی‌فنول‌ها، نتوانسته است حتی تاثیر منفی بر قابلیت هضم ایلئومی پروتئین و اسیدهای آمینه داشته باشد (Goni et al., 2007). در آزمایش حاضر نیز بجای عصاره هسته انگور، از تفاله انگور استفاده شد و مشخص شد که در هیچ یک از دوره‌های آزمایشی (دوره اول، دوم و کل دوره) تفاوت معنی‌داری در تولید تخم مرغ گروه‌های مختلف مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) و استفاده از تفاله

جدول ۳- اثر سطوح مختلف تفاله انگور در جیره پس از تولد تخم مرغ (گرم) مرغ‌های تخمگذار

Table 3. Effect of different levels of grape pomace in post-molting diet on egg weight (g) of laying hens

Grape pomace levels (%)	Weeks 0-4	Weeks 4-8	Total period (0-8 weeks)
0 (control)	64.91	65.77	65.37
1.5	64.97	65.72	65.34
3	64.52	65.70	65.11
4.5	64.27	65.37	64.92
SEM	0.378	0.250	0.269
P value	ns	ns	ns

ns: non-significant

مختلف تفاله انگور در جیره بر مصرف خوراک نیز در دوره اول (۴ هفته اول)، دوره دوم (۴ هفته دوم) و کل دوره (۸ هفته) در جدول ۵ ارائه شده است. در دوره اول، مصرف خوراک پرندگان به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت، ولی در دوره‌های دوم و کل دوره، مصرف خوراک مرغ‌های تغذیه شده با سطح بالای تفاله انگور (۴/۵ درصد)، نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری نشان داد ( $P < 0.05$ ) که این امر نشان‌دهنده وجود برخی از عوامل ضدتغذیه‌ای در تفاله انگور مانند تانن است که در سطح ۴/۵ درصد باعث کاهش اشتها و کاهش مصرف خوراک شده است. این نتایج مشابه نتایج برخی از محققان (Sayago *et al.*, 2009) است که نشان دادند استفاده از تفاله انگور در سطح شش درصد جیره به دلیل وجود تانن، می‌تواند مصرف خوراک پرندگان را کاهش دهد، ولی نتایج این آزمایش با نتایج برخی دیگر از محققان (Kara *et al.*, 2016) مغایر بود که عدم تاثیر استفاده از تفاله انگور حتی تا سطح شش درصد جیره را بر اشتها و مصرف خوراک پرندگان در مرغ‌های تخم‌گذار نشان دادند. همچنین استفاده از ۱/۵ درصد تفاله انگور در جیره بلدرچین اثری بر مصرف خوراک نداشته است (Silici *et al.*, 2011). دلیل این تناقضات می‌تواند به خاطر تفاوت در نوع و واریته انگور، میزان تانن در انگورهای مورد آزمایش و میزان خوشه و هسته دانه در تفاله‌های مورد آزمایش باشد (Kara *et al.*, 2016) که حتی فیبر متفاوت تفاله‌ها نیز می‌تواند در اشتها پرندگان تاثیر داشته باشد. نتایج اثرات سطوح مختلف تفاله انگور بر ضریب تبدیل خوراک برای تولید تخم‌مرغ پرندگان در جدول ۶ ارائه شده است.

بر مبنای انرژی، پروتئین و اسیدهای آمینه یکسان فرموله شده بودند. نتایج ارائه شده در جدول ۳ نیز نشان داد که در دوره‌های اول و دوم، تفاوت معنی‌داری بین وزن تخم‌مرغ تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) و نتایج کل دوره نیز تاییدکننده این نتیجه بوده و در اثر استفاده از تفاله انگور تا سطح ۴/۵ درصد جیره، وزن تخم‌مرغ در طولانی‌مدت تحت تاثیر قرار نگرفت. موافق با این آزمایش، برخی محققان (Kara and Kocaoglu, 2012) نیز گزارش کردند که با استفاده از دو درصد تفاله انگور، وزن تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار پس از دوره تولک تحت تاثیر قرار نگرفت. سایر پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که استفاده از تفاله انگور تا سطح شش درصد جیره در مرغ‌های تخم‌گذار، تاثیر معنی‌داری بر وزن تخم‌مرغ نداشته است (Kara *et al.*, 2016). توده تخم‌مرغ مهم‌ترین عامل اقتصادی گله تخم‌گذار بوده و حاصل‌ضرب درصد تولید در وزن تخم‌مرغ است، بنابراین تغییرات هر یک از این دو عامل، می‌تواند میزان توده تخم‌مرغ را تحت تاثیر قرار دهد. نتایج اثرات سطوح مختلف تفاله انگور بر توده تخم‌مرغ در دوره اول (۴ هفته اول)، دوره دوم (۴ هفته دوم) و کل دوره (۸ هفته) در جدول ۴ ارائه شده است.

نتایج نشان می‌دهد که در دوره اول، توده تخم‌مرغ مرغ‌های تغذیه شده با سطح بالای تفاله انگور (۴/۵ درصد)، نسبت به گروه شاهد کاهش یافت ( $P < 0.05$ ) ولی در دوره دوم و کل دوره، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف برای میزان توده تخم‌مرغ مشاهده نشد که این نتایج نشان‌دهنده این موضوع است که استفاده از تفاله انگور تا سطح ۴/۵ درصد جیره مرغ‌های تخم‌گذار به مدت هشت هفته تاثیری بر میزان توده تولیدی تخم مرغ نداشت. نتایج اثرات سطوح

جدول ۴- اثر سطوح مختلف تفاله انگور در جیره پس از تولک بر توده تخم‌مرغ (گرم) مرغ‌های تخمگذار

Table 4. Effect of different levels of grape pomace in post-molting diet on egg mass (g) of laying hens

Grape pomace levels (%)	Weeks 0-4	Weeks 4-8	Total period (0-8 weeks)
0 (control)	55.11	52.53	53.82
1.5	53.37	50.23	51.80
3	54.34	50.12	52.23
4.5	52.25	49.77	51.05
SEM	1.122	1.390	0.919
P value	ns	ns	ns

ns: non-significant

جدول ۵- اثر سطوح مختلف تفاله انگور در جیره پس از تولک بر مصرف خوراک (گرم) مرغ‌های تخمگذار

Table 5. Effect of different levels of grape pomace in post-molting diet on feed intake (g) of laying hens

Grape pomace levels (%)	Weeks 0-4	Weeks 4-8	Total period (0-8 weeks)
0 (control)	102.1	102.3 <sup>a</sup>	102.2 <sup>a</sup>
1.5	101.6	101.8 <sup>ab</sup>	101.7 <sup>a</sup>
3	101.7	101.6 <sup>ab</sup>	101.5 <sup>a</sup>
4.5	101.5	100.4 <sup>b</sup>	100.6 <sup>b</sup>
SEM	0.400	0.583	0.353
P value	ns	$P < 0.05$	$P < 0.05$

<sup>ab</sup> The means with different superscripts within each column are significantly different ( $P < 0.05$ ); ns: non-significant

جدول ۶- اثر سطوح مختلف تفاله انگور در جیره پس از تولک بر ضریب تبدیل خوراک برای تولید تخم‌مرغ (گرم:گرم) مرغ‌های تخمگذار

Table 6. Effect of different levels of grape pomace in post-molting diet on feed conversion ratio of laying hens (g:g)

Grape pomace levels (%)	Week 0-4	Week 4-8	Total period (0-8 weeks)
0 (control)	1.85	1.95	1.90
1.5	1.90	2.02	1.96
3	1.87	2.03	1.95
4.5	1.94	2.01	1.97
SEM	0.280	0.054	0.026
P value	ns	ns	ns

ns: non-significant

نگهداری است (Banergee *et al.*, 2011). با افزایش pH سفیده نیز، اتصالات بین پروتئین‌های سفیده مانند لیزوزیم و اووموسین سست شده و با کاهش قوام سفیده، ارتفاع سفیده کم و واحد هاو کاهش می‌یابد (Ahn *et al.*, 1999). هر چقدر دمای نگهداری تخم‌مرغ بالاتر باشد، سرعت خروج گاز دی‌اکسیدکربن از روزنه‌های پوسته تخم‌مرغ بیشتر و سرعت پایین آمدن کیفیت داخلی تخم‌مرغ نیز سریع‌تر خواهد بود (Chukwuka *et al.*, 2011). نتایج اثرات اصلی نشان داد که با افزایش دما و طول زمان نگهداری، pH سفیده افزایش یافت (جدول ۷). اثرات سطوح تفاله انگور، دمای نگهداری و زمان نگهداری تخم‌مرغ بر pH سفیده معنی‌دار بوده ( $P < 0.05$ ) و با افزایش سطح تفاله، pH سفیده کاهش و با افزایش دما و طول زمان نگهداری، pH سفیده افزایش یافته است و این نتایج نشان‌دهنده تاثیر آنتی‌اکسیدان‌های موجود در هسته‌های تفاله بر حفظ اسیدهای چرب چربی‌های غشای ویتلین بوده است که از تغییرات زیاد pH سفیده جلوگیری کرده است. یکی از عوامل بسیار مهم در تعیین کیفیت داخلی یک تخم‌مرغ، ارتفاع سفیده آن است، اگر چه مولفه‌های موثر بر آن به طور کامل درک نشده است ولی تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که با افزایش pH سفیده و یا افزایش زمان نگهداری تخم‌مرغ، کیفیت داخلی تخم‌مرغ

اگرچه در دوره دوم تخمگذاری (۴ تا ۸ هفتگی)، ضریب تبدیل خوراک مرغ‌های تغذیه شده با سطوح مختلف تفاله انگور نسبت به گروه شاهد افزایش نشان داد ولی در کل دوره (صفر تا ۸ هفتگی)، این تفاوت معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). گزارشات محققان دیگر (Kara and Kocaoglu, 2012) نیز نشان می‌دهد که استفاده از دو درصد تفاله انگور، تغییری در ضریب تبدیل خوراک مرغ‌های تخم‌گذار در دوره پس از تولک ایجاد نکرد. حتی استفاده از سطح شش درصد تفاله انگور در جیره مرغ‌های تخم‌گذار مسن نیز تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک نداشت (Kara *et al.*, 2016). اثرات متقابل سطوح تفاله انگور با دمای نگهداری و اثرات متقابل سه‌گانه سطح تفاله انگور، دمای نگهداری و زمان نگهداری روی هیچ یک از صفات کیفیت داخلی تخم‌مرغ معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ) و به همین دلیل نتایج آن گزارش نشده است ولی اثرات اصلی و متقابل تفاله انگور با دما و زمان‌های مختلف نگهداری روی مهم‌ترین صفات کیفیت داخلی تخم‌مرغ در جداول ۷ و ۸ ارائه شده است. مقدار pH سفیده در تخم‌مرغ تازه بین ۷/۶ تا ۸/۵ است ولی با افزایش طول مدت زمان نگهداری تخم‌مرغ در انبار، می‌تواند حتی تا ۹/۷ افزایش یابد و این افزایش pH به دلیل خروج گاز دی‌اکسیدکربن از روزنه‌های پوسته تخم‌مرغ در طول مدت

اساسی در سیستم آنتی‌اکسیدان بدن) کمتر بود (Pappas *et al.*, 2005). در آزمایش دیگری، پس از نگهداری تخم‌مرغ به مدت ۱، ۱۴ و ۲۸ روز مشخص شد که واحد هاو تخم‌مرغ پرندگان دریافت‌کننده مکمل آنتی‌اکسیدان با شیب کمتری کاهش یافت (Gajcevic *et al.*, 2009).

اگرچه شاخص زرده بیشتر مربوط به ارتفاع و قطر زرده است ولی نتایج نشان داد که اثرات اصلی هیچ یک از عوامل (سطح تفاله انگور، زمان نگهداری و دمای نگهداری) بر شاخص زرده معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). یکی از نتایج مهم این آزمایش، اثرات متقابل سطوح تفاله انگور با مدت زمان‌های نگهداری است که این اثرات متقابل بر شاخص زرده معنی‌دار نبوده ولی بر واحد هاو و pH سفیده معنی‌دار بوده است ( $P < 0.05$ )، به‌طوری‌که با افزایش زمان نگهداری، واحد هاو تخم‌مرغ کاهش می‌یابد ولی ۴/۵ درصد تفاله انگور، تغییرات آنها را در طول زمان نگهداری (خصوصاً ۳۰ روز) کنترل و کاهش آن را محدودتر کرده است و در طول مدت نگهداری ۳۰ روز، واحد هاو تخم‌مرغ مرغ‌های تغذیه شده با جیره بدون تفاله انگور ۸۰/۲۴ و در تخم حاصل از مرغ‌های تغذیه شده با ۴/۵ درصد تفاله انگور حدود ۸۲/۷۵ بود. همچنین نتایج جدول اثرات متقابل سطح تفاله انگور و دمای نگهداری نشان می‌دهد که اگر چه با افزایش زمان نگهداری، pH سفیده تخم‌مرغ افزایش می‌یابد ولی ۴/۵ درصد تفاله انگور، توانسته به‌طور معنی‌داری تغییرات آنها در طول زمان نگهداری کنترل و افزایش آن را محدودتر کند. در طول مدت نگهداری ۳۰ روز، pH سفیده تخم‌مرغ مرغ‌های تغذیه شده با جیره بدون تفاله انگور ۹/۴۴ و در تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه شده با ۴/۵ درصد تفاله انگور حدود ۹/۳۲ و اختلاف بین آنها معنی‌دار بود. پس می‌توان گفت که علاوه بر اینکه می‌توان با استفاده از تفاله انگور، در قیمت جیره صرفه‌جویی کرد، بلکه مهم‌ترین صفات کیفیت داخلی تخم‌مرغ مانند واحد هاو و pH سفیده را کنترل و از تغییرات آنها در طول مدت نگهداری تا حدودی جلوگیری کرد.

کاهش می‌یابد (Silversides and Scott, 2001). به دلیل تاثیر مستقیم وزن تخم‌مرغ بر ارتفاع سفیده، برای ارزیابی کیفیت داخلی تخم‌مرغ، از واحد هاو بجای ارتفاع سفیده استفاده می‌شود تا بر اساس وزن تخم‌مرغ، ارتفاع سفیده تصحیح شود (Haugh, 1937). ثابت شده است که با افزایش طول زمان ذخیره تخم‌مرغ، واحد هاو تخم‌مرغ کاهش می‌یابد که در این صورت سفیده تخم‌مرغ به دلیل قوام نداشتن سفیده، روی سطح صاف پخش می‌شود. در زمان‌های نگهداری طولانی تخم‌مرغ در انبار و بخصوص در دمای بالای محیط، با اکسیده شدن چربی‌های غشای ویتلین، انتقال یون‌ها بین سفیده و زرده تخم‌مرغ انجام شده و به دلیل تغییرات اسیدیته، پیوندهای مولکولی سفیده ضعیف شده و کیفیت داخلی تخم‌مرغ (واحد هاو) کاهش می‌یابد (Ahn *et al.*, 1999).

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که اثرات اصلی سطوح تفاله انگور، زمان نگهداری و دمای نگهداری بر واحد هاو معنی‌دار است و با به‌کارگیری ۴/۵ درصد تفاله انگور واحد هاو افزایش و با افزایش زمان و دمای نگهداری تخم‌مرغ نیز واحد هاو سفیده به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). این امر نشان‌دهنده تاثیر زمان و دما بر پروتئولیز اووموسین و شکستن برخی از پیوندهای دی‌سولفیدی بین پروتئین‌های سفیده است که منجر به کاهش ارتفاع سفیده و واحد هاو شده است. همچنین اثر مثبت به‌کارگیری ۴/۵ درصد تفاله انگور بر واحد هاو و pH سفیده، نشان‌دهنده تاثیر آنتی-اکسیدان‌های موجود در هسته‌های تفاله بر حفظ اسیدهای چرب چربی‌های غشای ویتلین بوده و با جلوگیری از تغییرات زیاد pH سفیده، باعث جلوگیری از سست شدن پیوندهای مولکولی سفیده شده و ارتفاع سفیده و در نتیجه واحد هاو را توانسته تا حدودی حفظ کند. تاثیر آنتی-اکسیدان‌ها بر حفظ کیفیت تخم‌مرغ در زمان و دماهای مختلف نگهداری در برخی تحقیقات با استفاده از آنتی-اکسیدان‌ها و منابع معدنی همچون سلنیوم انجام شده است، ولی آزمایشات با آنتی‌اکسیدان‌های گیاهی محدود است. در آزمایشی، نگهداری تخم‌مرغ در زمان‌های ۱ و ۲۸ روز گزارش شد که تغییرات واحد هاو و صفات کیفیت تخم‌مرغ در تخم‌مرغ پرندگان تغذیه شده با مکمل سلنیوم (عامل



عملکرد استفاده کرد و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دانه‌های تفال، تا حدودی افت کیفی تخم‌مرغ در زمان نگهداری را محدودتر خواهد کرد.

### نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی می‌توان در دوره پس از تولک‌بری اجباری مرغ-های تخم‌گذار، تا ۴/۵ درصد تفال انگور بدون تاثیر منفی بر

جدول ۷- اثرات اصلی سطوح تفال انگور، مدت زمان نگهداری و دمای نگهداری بر صفات کیفی داخلی تخم‌مرغ

Table 7. Effect of main effects of grape pomace levels, storage duration times and temperatures on egg internal quality traits

	Haugh unit	Albumen pH	Yolk index
Main effects of grape pomace levels (%)			
0	80.01 <sup>b</sup>	9.36 <sup>a</sup>	37.35
4.5	83.75 <sup>a</sup>	9.26 <sup>b</sup>	37.36
SEM	0.93	0.012	0.178
<i>P</i> value	<i>P</i> <0.05	<i>P</i> <0.05	ns
Main effects of storage duration time			
1 day after storage	83.65 <sup>a</sup>	9.28 <sup>b</sup>	37.15
7 day after storage	81.33 <sup>b</sup>	9.31 <sup>b</sup>	37.51
30 day after storage	79.19 <sup>c</sup>	9.40 <sup>a</sup>	37.57
SEM	0.114	0.015	0.218
<i>P</i> value	<i>P</i> <0.05	<i>P</i> <0.05	ns
Main effects of storage temperature			
4°C	82.17 <sup>a</sup>	9.09 <sup>b</sup>	37.58
27°C	81.34 <sup>b</sup>	9.63 <sup>a</sup>	37.84
SEM	0.093	0.012	0.178
<i>P</i> value	<i>P</i> <0.05	<i>P</i> <0.05	ns

<sup>ab</sup> The means with different superscripts within each column are significantly different (*P*<0.05); ; ns: non-significant

جدول ۸- اثرات متقابل تفال انگور بر صفات کیفی داخلی تخم‌مرغ نگهداری شده در زمان‌های مختلف

Table 8. Interaction effects of grape pomace levels and storage times on egg internal quality traits

Interaction effects (grape pomace level × storage duration time)	Haugh unit	Albumen pH	Yolk index
0% × 1d	82.38 <sup>b</sup>	9.29 <sup>bc</sup>	37.10
0% × 7d	81.63 <sup>c</sup>	9.36 <sup>b</sup>	37.48
0% × 30d	80.24 <sup>d</sup>	9.44 <sup>a</sup>	37.52
4.5% × 1d	83.23 <sup>a</sup>	9.21 <sup>c</sup>	37.20
4.5% × 7d	82.64 <sup>b</sup>	9.34 <sup>b</sup>	37.55
4.5% × 30d	82.75 <sup>b</sup>	9.32 <sup>b</sup>	37.62
SEM	0.162	0.022	0.022
<i>P</i> -value	<i>P</i> <0.05	<i>P</i> <0.05	ns

<sup>a,b,c,d</sup> The means with different superscripts within each column are significantly different (*P*<0.05); ; ns: non-significant

### فهرست منابع

- Ahn D. U., Sell J. L., Chamruspollert C. Jo M. and Jeffery M. 1999. Effect of dietary conjugated linoleic acid on the quality characteristics of chicken eggs during refrigerated storage. *Poultry Science*, 78: 922-928.
- Arija I. and Saura-Calixto F. 2008. Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. *Poultry Science*, 87: 307-316.

- Banerjee K. M., Keener L. and Lukito V. D. 2011. Influence of carbon dioxide on the activity of chicken egg white lysozyme. *Poultry Science*, 90: 889–895.
- Brenes A., Viveros A., Goni I., Centeno C., Saura-Calixto F. and Arijia I. 2010. Effect of grape seed extract on growth performance, protein and polyphenol digestibilities, and antioxidant activity in chickens. *Spanish Journal of Agriculture Research*, 8: 326–333.
- Chukwuka O. K., Okoli I. C., Okeudo N. J., Udedibie A. B. I., Ogbuewu I. P., Aladi N. O., Iheshiulor O. M. and Omded A. A. 2011. Egg quality defects in poultry management and food safety. *Asian Journal of Agricultural Research*, 5: 1-16
- Funk E. M. 1948. The relation of yolk index determined in natural position to the yolk index as determined after separating the yolk from the albumen. *Poultry Science*, 367.
- Gajcevic Z., Kralik G., Has-Schon E. and Pavic V. 2009. Effects of organic selenium supplemented to layer diet on table egg freshness and selenium content. *Italian Journal of Animal Science*, 8: 189-199.
- Goni I., Brenes A., Centeno C., Viveros A., Saura-Calixto F., Rebolé A., Arijia I. and Estevez R. 2007. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. *Poultry Science*, 86: 508–516.
- Haugh R. R. 1937. The Haugh unit for measuring egg quality. *The U.S. Egg & Poultry Magazine*, 43: 522–555.
- Hughes R. J., Brooker J. D. and Smyl C. 2005. Growth rate of broiler chickens given condensed tannins extracted from grape seed. *Australian Poultry Science Symposium*, 17: 65–68.
- Kara K., Güçlü, B. K., Kocaoğlu B., Baytok E. and Şentürk M. 2016. Effects of grape pomace supplementation to laying hen diet on performance, egg quality, egg lipid peroxidation and some biochemical parameters. *British Poultry Science*, 44: 303-310.
- Kara K. and Kocaoglu-Guclu B. 2012. The effects of different molting methods and supplementation of grape pomace to the diet of molted hens on postmolt performance, egg quality and peroxidation of egg lipids. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine University of Erciyes*, 9: 183–196.
- Kirk S., Emmans G. C., McDonald R. and Arnot D. 1980. Factors affecting the hatchability of eggs from broiler breeders. *British Poultry Science*, 21: 37-53.
- Lau D. W. and King A. J. 2003. Pre- and post-mortem use of grape seed extract in dark poultry meat to inhibit development of thiobarbituric acid reactive substances. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51: 1602–1607.
- Nyachotti C. M., Atkinson J. L. and Leeson S. 1997. Sorghum tannins: A review. *World's Poultry Science Journal*, 53: 5–21.
- Pappas A. C., Acamovic T. and Sparks N. H. C. 2005. Effects of supplementing broiler breeder diets with organic selenium and polyunsaturated fatty acids on egg quality during storage. *Poultry Science*, 84: 865-874.
- Sahin N., Akdemir F., Orhan C., Kucuk O., Hayirli A. and Sahin K. 2008. Lycopene-enriched quail egg as functional food for humans. *Food Research International*, 41: 295–300.
- SAS User's Guide. 2009. Version 9.2 ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Sayago-Ayerdi S. G., Brenes A., Viveros A. and Goni I. 2009. Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties. *Meat Science*, 83: 528–533.
- Shi J., Yu J., Pohorly J. E. and Kakuda Y. 2003. Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. *Journal of Medical Food*, 6: 291–299.
- Siegel H. S. 1980. Physiological stress in birds. *Biological Sciences*, 30: 529–533.
- Silici S., Kocaoğlu-Güçlü B. and Kara K. 2011. Effect of supplementation of crushed grape seed on breeding quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) diet on production, hatching performance, and egg quality. *Journal of Health Science Erciyes*, 20: 68–76.
- Silversides F. G. and Scott T. A. 2001. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Science*, 80: 1240–1245.
- Skrivan M., Skrivanova V., Dlouha G., Branyikova I., Zachleder V. and Vitova M. 2010. The use of selenium-enriched algae *Scenedesmus quadricauda* in a chicken diet. *Czech Journal of Animal Science*, 55: 565–571.



## **Effect of different levels of grape pomace on egg production performance and egg internal quality during different keeping times and temperatures**

**S. A. Mirghelenj<sup>1\*</sup>, R. Kianfar<sup>1</sup>, H. Janmohammadi<sup>2</sup>, A. Taghizadeh<sup>2</sup>**

1. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

2. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

(Received: 25-02-2017 – Accepted: 11-12-2017)

### **Abstract**

An experiment was conducted to evaluate effects of different levels of grape pomace in diets of laying hens on egg production performance and egg internal quality traits during different times and temperatures. One hundred and sixty Leghorn laying hens in post-molting phase were assigned to four treatments with five replications and eight birds each based on completely randomized design. The birds fed experimental diets containing zero, 1.5, 3 and 4.5% of grape pomace for eight weeks. Egg samples from treatment 4 were selected and stored in different temperatures (4 and 27° C) and duration times (1 day, 1 week and 1 month after production) at the end of experiment, then their internal quality traits were evaluated. Results showed that with the use of 4.5% grape pomace, the egg production rate, egg weight, egg mass and feed conversion ratio of birds were not affected, but feed intake decreased ( $P<0.05$ ). Evaluation of egg quality traits during different storage duration times and temperatures showed that 4.5% grape pomace in diet increased Haugh unit and decreased albumen pH of eggs ( $P<0.05$ ). Interaction effects showed that although, Haugh unit of eggs decreased and albumen pH increased with increasing storage duration time, but the use of 4.5% grape pomace could restrict fluctuations. In conclusion, it is possible to use 4.5% grape pomace in layer hen diets in post-molting phase without having any negative effects on production performance and due to antioxidant properties of grape pomace, it might keep egg internal quality during storage times.

**Keywords:** Albumen pH, Grape pomace, Molting, Egg production, Haugh unit

\*Corresponding author: a\_mirghelenj@yahoo.com