

اثر مولتی ویتامین بر روی برخی صفات کرم ابریشم

● مصطفی طالبی اسفندارانی ● رسول بحرینی، اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور-کرج
● ناصر تاج آبادی، کارشناس مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور-کرج

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۷۹

مقدمه

تولید پيله و ابريشم خوب به سلامتی لاروها وابسته است و سلامتی لاروها ارتباط مستقیمی با تغذیه آنها دارد. در توسعه نوغانداری، شرایط اقلیمی از عوامل بسیار مهم می باشد که می بایستی مد نظر قرار گیرد. با اینکه کرم ابریشم در محیط بسته پرورش می یابد ولی منبع غذایی آن یعنی برگ توت، در محیط باز پرورش یافته و نمی توان از اثر اقلیم و شرایط خاک دوری جست. اغلب صفات کمی در کرم ابریشم مانند وزن یک پيله، وزن قشر ابریشمی پيله، طول تار یک پيله در محیط های مختلف متفاوت می باشد (۵). بررسی عملکرد نژادهای مختلف کرم ابریشم در محیط های مختلف نشان داده است که بسیاری از صفات اقتصادی چون وزن یک پيله، وزن قشر ابریشمی، طول دوره لاروی و وزن لارو شدیداً تحت تأثیر عوامل محیطی می باشد (۱۳ و ۱۵).

کرم ابریشم جهت تغذیه مناسب به برگهای توتی نیازمند است که در طول هضم و جذب، قادر به تأمین مواد غذایی مورد نیاز جهت رشد و نمو طبیعی آن باشد. از نظر تجزیه شیمیایی اجزاء اصلی تشکیل دهنده برگ توت، آب، پروتئین، کربوهیدرات، چربی، مواد معدنی و ویتامین ها می باشند. لارو جهت انجام فرآیندهای فیزیولوژیکی بدن خود به این مواد مغذی نیازمند است. هر چند مقدار آنها تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی مانند وارثه درخت توت، مکان و میزان رشد برگها، بافت خاک، شرایط کوددهی، طول روز و فصل به میزان قابل توجهی تغییر می کند. حتی گاهی شیوه و زمان برگ چینی و شرایط نگهداری نیز موجب بروز این گونه اختلافات می شود (۳).

Narayanan و همکاران اثر کیفیت برگ بر روی رشد، پوست اندازی و کیفیت پيله را گزارش نموده اند (۷). Ueda نیز اثر مواد مغذی و محیط پرورش در مرحله لاروی را بر روی صفات کمی کرم ابریشم بررسی نموده و گزارش کرده است که اثر این عوامل بر روی تولید ابریشم بسیار قابل ملاحظه بوده و حتی بر روی وزن بدن و میزان رشد و تعداد تخمهای گذاشته شده مؤثر می باشد (۱۷ و ۱۸). تحقیقات نشان داده که اسید آسکوربیک اثر معنی داری در افزایش باروری تخم های کرم ابریشم دارد (۲). Sarker و همکاران گزارش کرده اند که ویتامین ب، کمپلکس و اسید آسکوربیک اثر معنی داری در افزایش تولید پيله و طول تار ابریشمی دارند (۱۲). به دلیل تک خوار بودن کرم ابریشم، برگ

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی اثر مولتی ویتامین بر روی برخی از صفات کرم ابریشم بود. لاروها از ابتدای سن چهارم با برگهای غنی شده با محلول مولتی ویتامین، محلول مولتی ویتامین + اسید آمینه و آب مقطر تغذیه شدند. برگهای تازه چیده شده برای هر گروه به مدت ۱۵ دقیقه در محلول مربوطه قرار گرفته و سپس تا خشک شدن آب سطح برگها، در سایه قرار داده می شد. از هر نوع مولتی ویتامین و آب مقطر سه گروه (یک، دو و سه بار تغذیه از سه بار تغذیه در روز) جمعاً ۹ گروه و یک گروه شاهد بدون هیچگونه عملیاتی جمعاً ۱۰ گروه و در هر گروه ۱۰۰ لارو در ابتدای سن چهارم لاروی تثبیت و تغذیه گردیدند. نتایج نشان داد که ۹ گروه آزمایشی نسبت به گروه شاهد در صفات وزن لارو، وزن پيله، وزن قشر ابریشمی و وزن شفیره اثر افزایشی معنی داری داشت. بالاترین افزایش در صفات وزن لارو، وزن پيله، وزن قشر ابریشمی، وزن شفیره و درصد قشر ابریشمی مربوط به گروه ۳ از تیمار مقطر (سه بار تغذیه در روز با برگ تیمار شده با آب مقطر) بود. درصفت درصد قشر ابریشمی پيله های نر بین ۱۰ گروه اختلاف معنی دار نبود ولی در پيله های ماده هر سه گروه آب مقطر و گروه سوم از تیمار مولتی ویتامین + اسید آمینه نسبت به گروه اول از تیمار مولتی ویتامین بیشتر و اختلاف معنی دار بود. در صفت تعداد تخم یک پروانه گروههای دوم و سوم از تیمار مولتی ویتامین + اسید آمینه نسبت به گروه شاهد و گروه اول از تیمار مولتی ویتامین بیشتر و اختلاف معنی دار بود و همچنین گروههای دوم و سوم از تیمار مولتی ویتامین از گروه اول همین تیمار بیشتر و اختلاف معنی دار بود. کلمات کلیدی: کرم ابریشم، تغذیه، مولتی ویتامین، آب

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 50 PP:50-53
Effect of multivitamin on some traits of the Silkworm (*Bombyx mori* L.)
By: M. Talebi E., R. Bahreini, N. Tajabadi.
Animal Science Research Institute, Karadj-Iran.
E-mail: ahri@abdnet.com

The aim of this study was to investigate the effect of multivitamin on some traits of the silkworm (*Bombyx mori* L.). Enriched mulberry leaves with multivitamin (Multi), multivitamin + amino acid (Multi+) and distilled water (D.W) were fed to the forth and fifth instars larvae. The fresh mulberry leaves were dipped for 15 minutes in each solution and dried in shadow. Experimental groups were one, two and three times of the three feeding times and were substituted with treated leaves. Also control group was fed three times per day with the normal leaves. The fourth instar larvae were grouped into ten groups and each group consist of 100 worms. In all of the experimental groups, larval weight (L.W.), cocoon weight (C.W.), cocoon shell weight (S.W.) and pupal weight (P.W.) has significantly increased as compared with that of control group. The L.W., C.W., S.W., P.W. and cocoon shell percentage (C.S.P.) were found to be highest for 3rd group of D.W. (when fed three times per day with D.W. treated leaves). The difference between cocoon shell percentage of the male groups was not significant, but in female the difference C.S.P. between all groups of D.W. and 3rd group of Multi+ with 1st group of Multi (when fed once per day with Multi treated leaves) was significant. Egg Production was significantly increased when Multi+ was fed twice and three times per day. Key words: Silkworm, *Bombyx mori*, Feeding, Multivitamin, Water

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین برخی صفات کرم ابریشم نر تغذیه شده با برگ غنی شده

صفات	وزن لارو (گرم)	وزن یک پله (ساتی گرم)	وزن قشر ابریشمی (ساتی گرم)	وزن شغیره (ساتی گرم)	درصد قشر ابریشمی (درصد)	صفات				
						نوع تیمار	گروهها			
مولتی ویتامین ۱ یک وهله	۳/۰۰۸ b ^۱	۱۲۹/۹۰۰ c	۳۲/۲۶۰ c	۹۷/۳۸۰ cd	۲۵/۰۹۷ a	۱	مولتی ویتامین ۱ یک وهله			
	(۱۲۱)	(۱۰۸)	(۱۰۸)	(۱۰۹)	(۱۰۰)					
	۳/۵۸۱ a	۱۳۷/۰۴۲ ab	۳۴/۱۸۷ ab	۱۰۲/۴۱۷ ab	۲۵/۲۱۱ a			۲ در وهله		
سه وهله	۳/۷۲۴ a	۱۳۵/۳۳۳ b	۳۳/۵۶۹ bc	۱۰۱/۱۵۷ ab	۲۵/۰۹۲ a	۳	سه وهله			
	(۱۰۰)	(۱۱۳)	(۱۱۳)	(۱۱۳)	(۱۱۳)					
	۲/۸۸۴ b	۱۲۹/۵۴۵ c	۳۲/۳۸۶ c	۹۶/۸۱۸ b	۲۵/۲۶۱ a			۴ در وهله		
مولتی ویتامین ۲ یک وهله	(۱۱۶)	(۱۰۸)	(۱۰۹)	(۱۰۸)	(۱۰۱)	۵	در وهله			
	۳/۶۹۹ a	۱۳۸/۱۴۶ ab	۳۴/۴۶۳ ab	۱۰۳/۳۴۱ ab	۲۵/۲۰۶ a					
	(۱۴۹)	(۱۱۵)	(۱۱۶)	(۱۱۵)	(۱۰۱)					
سه وهله	۳/۷۴۴ a	۱۳۴/۶۰۰ b	۳۳/۳۰۰ bc	۱۰۰/۸۷۵ ab	۲۴/۹۷۸ a	۶	سه وهله			
	(۱۵۰)	(۱۱۲)	(۱۱۲)	(۱۱۲)	(۱۰۰)					
	۲/۹۶۲ b	۱۲۹/۷۷۳ c	۳۲/۴۳۲ c	۹۷/۱۵۹ d	۲۵/۲۲۸ a			۷ در وهله		
آب مقطر یک وهله	(۱۱۹)	(۱۰۸)	(۱۰۹)	(۱۰۸)	(۱۰۱)	۸	در وهله			
	۳/۵۸۸ a	۱۳۳/۹۰۵ bc	۳۳/۲۶۲ bc	۱۰۰/۳۸۱ bc	۲۵/۱۰۳ a					
	(۱۴۳)	(۱۱۲)	(۱۱۲)	(۱۱۲)	(۱۰۰)					
سه وهله	۳/۷۳۰ a	۱۴۰/۰۹۸ a	۳۵/۲۹۳ a	۱۰۴/۲۲۰ a	۲۵/۴۵۶ a	۹	سه وهله			
	(۱۵۰)	(۱۱۷)	(۱۱۹)	(۱۱۶)	(۱۰۲)					
	۲/۴۸۹ c	۱۲۰/۰۲۰ d	۲۹/۷۸۰ d	۸۹/۷۴۰ e	۲۵/۵۰۱ a			۱۰ شاهد		
(۱۰۰)	(۱۰۰)	(۱۰۰)	(۱۰۰)	(۱۰۰)	(۱۰۰)					
میانگین						۳/۳۲ ^{*****}	۱۳۲/۵۹۹ ^{****}	۳۳/۰۲۹ ^{****}	۹۹/۱۷۳ ^{****}	۲۴/۸۹۸ ^{ns#}
C.V						۱۰/۵۳	۷/۲۶۸	۹/۰۵۵	۷/۳۴۱	۴/۷۹۸

۱ - در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ میباشد.

۲ - درصد افزایش یا کاهش نسبت به گروه شاهد در داخل پراکنش آورده شده است.

۳ - ****: اختلاف در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی دار است.

۴ - ns: اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی دار نیست.

و از مولتی ویتامین شماره ۲ محلول پنج گرم در لیتر تهیه گردید. از هر نوع مولتی ویتامین و آب مقطر سه گروه (یک، دو و سه بار تغذیه از سه بار تغذیه در روز) جمعاً ۹ گروه و یک گروه شاهد بدون هیچگونه عملیاتی جمعاً ۱۰ گروه و در هر گروه ۱۰۰ لارو در ابتدای سن چهارم لاروی تثبیت و تغذیه گردیدند. برگهای تازه

مواد و روشها

تخم نوغان هیبرید از شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران خریداری گردیده و پس از تفریح، در شرایط استاندارد در داخل انکوباتور پرورش داده شد (۳). از مولتی ویتامین شماره ۱ محلول یک گرم در لیتر

درخت توت اصلی ترین منبع احتیاجات ویتامینی کرم ابریشم است. در صورت کمبود هر یک از ویتامینها، میتوان با غنی نمودن برگ توت سلامت لاروها و در نتیجه تولید پيله و ابریشم را تضمین نمود. در این تحقیق، اثر مولتی ویتامین بر روی برخی از صفات کرم ابریشم بررسی گردید.

مولتی ویتامین شماره ۱ ساخت کارخانه داملران (بروجرد) که هر گرم آن حاوی:

[(Ca. Pantothenate: ۱۰۰ mg)+(Niacinamide: ۳۰ mg)+(E: ۵ I.U)+(D3: ۱۰۰۰۰ I.U)+(C: ۱۰۰ mg)+(B12: ۰/۰۱ mg)+(B6: ۲ mg)+(B2: ۲ mg)+(B1: ۲۰ mg)+(A: ۵۰۰۰۰ I.U)]

مولتی ویتامین شماره ۲ ساخت رازک تهران - ایران که هر گرم آن حاوی:

[(Methionine: ۱۲ mg)+(L-Cysteine: ۶ mg)+(Ca. Pantothenate: ۲ mg)+(Niacin: ۶ mg)+(K3: ۰/۴ mg)+(E: ۲ mg)+(D3: ۲۰۰۰ I.U)+(C: ۲۰ mg)+(B6: ۰/۶ mg)+(B1: ۴ mg)+(A: ۱۰۰۰۰ I.U)]

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین برخی صفات کرم‌ابر بشم ماده تغذیه شده با برگ غنی شده

درصد قشر ابریشمی (درصد)	وزن شغیره (ساتی گرم)	وزن قشر ابریشمی (ساتی گرم)	وزن یک پله (ساتی گرم)	تعداد تخم (عدد)	صفات	
					گروه‌ها	نوع تیمار
۲۰/۲۷۶ b (۹۸)	۱۲۲/۸۶۰ cd (۱۱۰)	۳۱/۴۱۹ c (۱۰۷)	۱۵۴/۶۹۸ cd (۱۰۹)	۶۰۵/۸۳ c (۹۸) [#]	۱	مولتی ویتامین ۱ یک وهله
۲۰/۶۴۶ ab (۹۹)	۱۳۰/۴۰۸ ab (۱۱۷)	۳۴/۱۰۲ b (۱۱۶)	۱۶۵/۲۰۴ ab (۱۱۶)	۶۶۴/۸۳ ab (۱۰۷)	۲	دو وهله
۲۰/۷۰۴ ab (۱۰۰)	۱۲۹/۷۵۵ ab (۱۱۶)	۳۴/۰۰۰ b (۱۱۵)	۱۶۴/۲۰۴ ab (۱۱۶)	۶۶۸/۰۰۰ ab (۱۰۸)	۳	سه وهله
۲۰/۶۱۴ ab (۹۹)	۱۲۰/۵۹۲ d (۱۰۸)	۳۱/۴۲۹ c (۱۰۷)	۱۵۲/۴۲۹ de (۱۰۷)	۶۵۵/۱۷ abc (۱۰۶)	۴	مولتی ویتامین ۲ یک وهله
۲۰/۷۶۴ ab (۱۰۰)	۱۳۰/۱۷۰ ab (۱۱۶)	۳۴/۵۲۸ ab (۱۱۷)	۱۶۷/۰۵۷ ab (۱۱۸)	۶۷۷/۵۰ a (۱۱۰)	۵	دو وهله
۲۱/۰۰۲ a (۱۰۱)	۱۲۹/۲۴۴ ab (۱۱۶)	۳۴/۴۶۷ ab (۱۱۷)	۱۶۴/۲۲ ab (۱۱۶)	۶۷۹/۲۵ a (۱۱۰)	۶	سه وهله
۲۱/۰۵۱ a (۱۰۱)	۱۱۵/۵۵۶ e (۱۰۳)	۳۰/۷۵۶ cd (۱۰۴)	۱۴۶/۵۱۱ ef (۱۰۳)	۶۴۰/۲۵ abc (۱۰۴)	۷	آب مقطر یک وهله
۲۱/۰۴۷ a (۱۰۱)	۱۲۶/۰۱۹ bc (۱۱۳)	۳۳/۶۹۲ b (۱۱۴)	۱۶۰/۳۲۷ bc (۱۱۳)	۶۳۱/۳۳ abc (۱۰۲)	۸	دو وهله
۲۱/۰۵۳ a (۱۰۱)	۱۳۳/۶۵۱ a (۱۱۹)	۳۵/۶۵۱ a (۱۲۱)	۱۶۹/۸۳۷ a (۱۲۰)	۶۶۹/۹۲ ab (۱۰۸)	۹	سه وهله
۲۰/۷۶۴ ab (۱۰۰)	۱۱۱/۸۹۱ e (۱۰۰)	۲۹/۴۵ d (۱۰۰)	۱۴۲/۰۴۳ f (۱۰۰)	۶۱۷/۹۲ bc (۱۰۰)	۱۰	شاهد
۲۰/۷۹۳* (۱۰۰)	۱۲۵/۱۱۰**** (۱۰۰)	۳۲/۹۸۱**** (۱۰۰)	۱۵۸/۸۰۴**** (۱۰۰)	۶۵۱* [#] (۱۰۰)		میانگین
۶/۵۳۸	۹/۴۷۰	۱۰/۴۶۹	۹/۸۴۵	۹/۲۲		C.V

۱- وزن لارو

وزن لارو در تمامی گروه‌ها در مقایسه با گروه شاهد (۲/۴۸۹ gr) افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. بالاترین افزایش وزن لارو (۱۵۰٪) مربوط به گروه‌های ۳، ۶ و ۹ (به ترتیب ۳/۷۲۴، ۳/۷۴۴ و ۳/۷۳۰) گرم بود.

۲- وزن یک پله

وزن یک پله در تمامی گروه‌ها و در هر دو جنس نر و ماده در مقایسه با گروه شاهد (در نر و ماده به ترتیب ۱۲۰/۰۲۰ cgr و ۱۴۲/۰۴۲ cgr) افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. بالاترین افزایش وزن یک پله نر (۱۱۷٪) مربوط

تعیین شد. از نسبت وزن قشر ابریشمی به وزن کل پيله، درصد قشر ابریشمی محاسبه گردید.

۳- تعداد تخم‌های یک پروانه: تخم‌هایی که یک پروانه ماده طی ۴۸ ساعت پس از جفت‌گیری می‌گذارد، شمرده شد.

در انتها داده‌ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS آنالیز شد.

نتایج

نتایج مربوط به اثر تیمارها بر روی صفات کرم‌ابریشم در جداول ۱ و ۲ آورده شده است.

چیده شده برای هر گروه به مدت ۱۵ دقیقه در محلول مربوطه قرار گرفته و سپس تا خشک شدن آب سطح برگ‌ها، در سایه قرار داده می‌شد.

صفات مورد بررسی عبارت بودند از:

۱- وزن لارو: در روز ششم سن پنجم لاروی از هر تیمار ۲۵ لارو بطور انفرادی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ gr ± توزین شدند.

۲- خصوصیات پيله: تک تک پيله‌ها در هر تیمار توزین شده و سپس با برش قشر ابریشمی، شغیره خارج و بطور مجزا وزن گردید. در این مرحله جنسیت شغیره‌ها نیز

and conversion efficiency in *Bombyx mori* L. Environment and Ecology. 13(2):433-435.

7- Narayanan. E. S., 1966-67. Annual report, CSRTI, Mysore.

8- Narayanaparakash, R., K. Periasamy and S. Radhakrishnan, 1985. Effect of dietary water content on food utilization on silk production in *Bombyx mori* L. Indian Journal of Sericulture. 24(1):12-17.

9- Nirwani R.B. and B.B. Kaliwal, 1996. Effect of folic acid on economic traits and the change of some metabolic substances of silkworm (*Bombyx mori* L.). Korean J. Seric. Sci. 38(2): 118-123.

10- Paul, D.C., G.S. Rao and D.C. Deb, 1992. Impact of dietary moisture on nutritional indices and growth of *Bombyx mori* L. and concomitant larval duration. J. Insect physiol. Exeter.Pergamon Press. 38(3):229-235.

11- Saha B.N. and A.R. Khan, 1996. Effect of dietary supplementation of vitamin and minerals on the growth and development of *Bombyx mori* L., Bangladesh Journal of Zoology. 24(2):125-131.

12- Sarker A.A., M.R. Haque, M.A. Rab and Absar N., 1995. Effect of feeding mulberry leaves supplemented with different nutrients to silkworm (*Bombyx mori* L.). Curr. Sci., 69(2):185-188.

13- Sato, S., 1975. Adaptability in cocoon yield of useful hybrids in the silkworm (*Bombyx mori* L.). JIDP. 12, 121 - 129.

14- Scriber, J.M., 1978. The effect of larval feeding specialization and plant growth form on the consumption and utilization of plant biomass and nitrogen and ecological consideration. Entom. Exp. Appl., 24:694-704.

15- Sidhu, N.S., K. Singh, S.V. Pillai and R. Sreenivasan, 1969. Performance of some of the breeds of silkworm (*Bombyx mori* L.). Silkworm Inf. Bull., 1:41- 53.

16- Tazima, Y., 1978. The Silkworm an important laboratory tools. Kodansha. Tokyo. Japon 295 PP.

17- Ueda S., 1982. Theory of the growth of silkworm larvae and its application. JARQ. 15 (3): 180 - 183.

18- Ueda S., R. Kimura and L. Susaki, 1969. Studies on the growth of the silkworm (*Bombyx mori* L.). II: The influence of the rearing condition upon larval growth productivity on silk substance and boil off loss of the cocoon shell. Bull. Seric. Exp. Sta. Japan. 23:290 - 293.

آسکوربیک باعث افزایش تولید پیله و طول تار گردید (۱۲) و تغذیه با برگ غنی شده با مولتی ویتامین + مواد معدنی باعث افزایش وزن لارو، پیله تولیدی، وزن قشر ابریشمی، سفیره و پروانه گردید (۱۱). همچنین استفاده از یک مولتی ویتامین + مواد معدنی بنام فیلیبون برای غنی سازی برگ توت باعث افزایش مصرف غذا، افزایش رشد و بهبود راندمان تبدیل غذایی گردید و با افزایش غلظت فیلیبون، میزان غذای خورده شده، هضم و جذب و متابولیسم، وزن لارو و وزن غدد ابریشمی افزایش و طول دوره لاروی کاهش یافت (۶). چنانکه از نتایج این تحقیق بر می آید افزایش مصنوعی رطوبت برگ، باعث افزایش معنی داری در صفات مورد بررسی گردید. مقدار رطوبت موجود در برگ به عنوان یک عامل مهم در تولید پیله خوب مطرح می باشد. بطوریکه کمبود آن باعث رشد ضعیف لاروها می گردد و حتی کاهش مقدار آن بر روی کارایی نیتروژن غذا اثر گذاشته و منتج به رشد ضعیف لاروها می شود (۴، ۱۴). در یک بررسی لاروها با برگ های توت که بطور مصنوعی رطوبت آن را به ۶۰٪، ۶۵٪ و ۷۰٪ کاهش داده بودند، تغذیه نموده و نتایج را با گروه شاهد (برگ معمولی با ۷۶/۶۲٪ رطوبت مقایسه نمودند. نتیجه اینکه با افزایش میزان رطوبت برگ، مصرف، هضم و جذب غذا و رشد لاروها افزایش یافت (۱۰). همچنین گزارش شده که وزن قشر ابریشمی و میزان فیبروئین پیله ها با افزایش رطوبت برگها افزایش یافته و راندمان تبدیل غذایی بهبود می یابد (۸).

منابع مورد استفاده

1- Babu, M., M.T. Swamy, P.K. Rao & M. S. Rao, 1992. Effect of ascorbic acid-enriched mulberry leaves on rearing of (*Bombyx mori* L.). Indian Journal of Sericulture. 31(2):111-114.

2- Chauhan T.P.S. and K. Singh, 1992. Studies on the effect of ascorbic acid (Vitamin C) on the fecundity in mulberry silkworm *Bombyx mori* L. Sericologia, 32 (4): 567-574.

3- Chuan, Wu pang, Chen Da Chung, 1989. Silkworm rearing. F.A.O. Rome. Italy.

4- Das P.K. and V. Ghavan, 1990. Studies on the effect of different mulberry varieties and seasons on the larval development and cocoon characters of silkworm (*Bombyx mori* L.). Indian Journal of Sericulture. 29(1):45-53.

5- Malik M.A., 1992. Studies on the performance and adaptation of bivoltin race of silkworm (*Bombyx mori* L.) of Kashmir and evaluation of heterosis in their hybrids under temperate and subtropical climates. Ph.D. Thesis, Univ. of Mysore. Mysore, Indian.

6- Muniandy S., M. Sheela and S.T. Nirmala, 1995. Effect of vitamin and minerals (Filibon) on food intake, growth

به گروه ۹ (۱۴۰/۰۹۸ cgr) بود. بالاترین افزایش وزن یک پیله ماده (۱۲۰٪) مربوط به گروه ۹ (۱۶۹/۸۲۷ cgr) بود.

۲- وزن قشر ابریشمی

وزن قشر ابریشمی در تمامی گروه ها در جنس نر در مقایسه با گروه شاهد (۲۹/۷۸۰ cgr) افزایش معنی داری را نشان می دهد. بالاترین افزایش وزن قشر ابریشمی در پیله های نر (۱۱۹٪) مربوط به گروه ۹ (۲۵/۲۹۳ cgr) بود.

وزن قشر ابریشمی در جنس ماده بین گروه شاهد (۲۹/۴۵۷ cgr) و گروه ۷ (۳۰/۷۵۶ cgr) اختلاف معنی دار نبود ولی سایر گروه ها افزایش معنی داری را نشان دادند. بالاترین افزایش وزن قشر ابریشمی در پیله های ماده (۱۲۱٪) مربوط به گروه ۹ (۳۵/۶۵۱ cgr) بود.

۴- وزن سفیره

وزن سفیره در تمامی گروه ها و در هر دو جنس نر و ماده در مقایسه با گروه شاهد (در نر و ماده بترتیب ۸۹/۷۴۰ cgr و ۱۱۱/۸۹۱ cgr) افزایش معنی داری را نشان می دهد.

بالاترین افزایش وزن یک سفیره نر (۱۱۹٪) مربوط به گروه ۹ (۱۰۴/۲۲۰ cgr) بود.

بالاترین افزایش وزن یک سفیره ماده (۱۱۹٪) مربوط به گروه ۹ (۱۲۳/۶۵۱ cgr) بود.

۵- درصد قشر ابریشمی

درصد قشر ابریشمی در پیله های نر، گروه های آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد (۲۵/۰۵۱٪) اختلاف معنی داری نداشتند. بالاترین درصد قشر ابریشمی در پیله های نر (۲۵/۴۵۶٪) مربوط به گروه ۹ بود. بالاترین درصد قشر ابریشمی در پیله های ماده (۲۱/۰۵۳٪) مربوط به گروه ۹ بود.

۶- تعداد تخم یک پروانه

بالاترین تعداد تخم یک پروانه مربوط به گروه های ۶ و ۵ (بترتیب ۶۷۹/۲۵ و ۶۷۷/۵۰ عدد) و کمترین تعداد مربوط به گروه ۱ (۶۰۵/۸۳ عدد) بود.

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که بهترین عملکرد مربوط به زمانی است که در تمامی وهله های غذایی، برگها با آب مقطر تیمار شوند. هر چند این عملکرد با زمانی که دو وهله با برگ تیمار شده با مولتی ویتامین تغذیه شوند، تفاوت معنی داری ندارد.

تأثیر مثبت ویتامین ها بر عملکرد صفات کرم ابریشم گزارش شده است. استفاده از اسید فولیک اثر افزایشی بر صفاتی چون وزن پیله، وزن قشر ابریشمی، درصد قشر ابریشمی، تولید تخم و درصد تفریح داشت (۹). تغذیه با برگ غنی شده با اسید آسکوربیک باعث افزایش طول و وزن تار ابریشمی گردید (۱). برگ توت معمولاً از نظر ویتامین ب. کمپلکس کاملاً غنی می باشد (بجز ویتامین ب. ۱۲) اما میزان ویتامین در برگ تحت تأثیر فصل، واریته و نوع کود مصرفی متغیر می باشد (۱۶). گزارش شده که ویتامین ب. کمپلکس و اسید