

اثر ویتامین ث بر روی برخی صفات کرم ابریشم (*Bombyx mori* L)

● مصطفی طالبی اسفندارانی، ● رسول بحرینی و ● ناصر تاج آبادی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج

تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۱

مقدمه

بسیاری از حشرات به ویژه آن دسته از گیاهان سبز تغذیه می کنند، برای رشد و نمو کامل خود نیازمند یک منبع خارجی برای تأمین ویتامین ث می باشند و وجود اسید آسکوربیک در جیره غذایی این حشرات برای تأمین نیازهای تغذیه ای و فعالیت ضد اکسیدکنندگی ضروری می باشد (۶). برخی دیگر از حشرات که نیاز به ویتامین ث از منبع خارجی ندارند، احتمالاً آن را از گلوکز می سازند و یا اینکه از طریق همزیستی با میکروپهای تولیدکننده، آن را به دست می آورند، همچنین مشخص شده است که نقش اسید آسکوربیک در تغذیه حشرات مشابه نقش آن در مهره داران می باشد (۱۰).

وجود ویتامین ث در برگ توت توسط بسیاری از محققین گزارش شده است. همچنین اهمیت این ویتامین در تغذیه کرم ابریشم مشخص شده است (۱۸). تغذیه با برگ توت غنی شده با ویتامین ث افزایش معنی داری در باروری تخم های کرم ابریشم داشته است (۳). نشان داده شده که تولید پيله و طول تار با تغذیه از برگ توت غنی شده با ویتامین ب کمپلکس و ویتامین ث بهبود یافته است (۱۷). Ito (۸، ۷) گزارش نموده که ویتامین ث دارای اثر تحریک تغذیه ای می باشد که باعث افزایش مصرف غذا می شود.

EL-Karaksy و Idriss (۵) گزارش نموده اند که در لاروهای سن پنجم تغذیه شده با برگ غنی شده با اسید آسکوربیک علاوه بر افزایش چشمگیر وزن لاروها و شفیقه ها، وزن پيله و بسیاری از صفات اقتصادی دیگر نیز بهبود یافت بطوریکه تولید ابریشم افزایشی معادل ۲۹/۸۵٪ را نشان داد. آنها همچنین گزارش نموده اند که حجم اجسام آلاتا و سطح هورمون جوانی نیز در این گروه اختلاف معنی داری با گروه شاهد داشت.

در این تحقیق با توجه به اهمیت اسید آسکوربیک در تغذیه و رشد و نمو کرم ابریشم، اثر غنی سازی برگ توت با ویتامین ث بر روی برخی صفات کرم ابریشم بررسی گردید.

مواد و روش ها

تخم نوغان هیبرید F1 از شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم تهیه و در آزمایشگاه مطابق روشهای

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 55 PP:

Effect of vitamin C on some traits of the Silkworm (*Bombyx mori* L.)

By: M. Talebi Esfandarani, R. Bahreini, N. Tajabadi. Honeybee and Silkworm Dept. Animal Science Research institute. Karaj - Iran.

The effect of vitamin C (L-ascorbic acid) on the some cocoon parameters and egg production of the silkworm (*Bombyx mori* L) were determined. Enriched mulberry leaves with vitamin C solution (0.2 g/liter) and water were fed to the forth and fifth instars larvae. Experimental groups were one, two or three times of the three feeding times per day and were substituted with treated leaves (with vitamin C solution of water).

The male and female cocoon weight, cocoon shell weight and pupa weight were significantly increased ($p \leq 0.05$) in all the experimental groups when compared with the control group. Egg productivity was significantly increased ($p \leq 0.05$) in all the experimental groups except in three times feeding with vitamin C enriched mulberry leaves when compared with the control group. But, the male and female cocoon shell ratio is significantly increased ($p \leq 0.05$) only in one time feeding with vitamin C enriched mulberry leaves group. Vitamin C content in mulberry leaves is enough growth and development of silkworm but don't completely available. Vitamin C availability was increased with supplementation of water.

Keywords: Vitamin C, Ascorbic acid, Moisture, Cocoon, Shell, Egg, *Bombyx mori* L.

چکیده:

اثر ویتامین ث (L - اسید آسکوربیک) بر روی برخی صفات پيله و تولید تخم در کرم ابریشم *Bombyx mori* L مورد بررسی قرار گرفت. لاروهای سن چهارم و پنجم با برگ های توت غنی شده با محلول ۰/۲g/l ویتامین ث و یا با آب خالص تغذیه شدند. گروه های آزمایشی عبارت از یک، دو و سه بار تغذیه با برگ غنی شده (با محلول ویتامین ث و یا آب خالص) از سه بار تغذیه در روز بودند وزن پيله، وزن قشر ابریشمی پيله و وزن شفیقه در هر دو جنس نر و ماده در تمامی گروه های آزمایشی نسبت به گروه شاهد بطور معنی دار افزایش یافت ($p \leq 0.05$) همچنین تولید تخم در تمامی گروه های آزمایشی به جز در گروه سه بار تغذیه در روز با برگ توت غنی شده با ویتامین ث نسبت به گروه شاهد بطور معنی دار افزایش یافت ($p \leq 0.05$). اما درصد قشر ابریشمی تنها در گروه یک بار تغذیه در روز با برگ توت غنی شده با ویتامین ث به گروه شاهد افزایش معنی دار داشت ($p \leq 0.05$). با توجه به نتایج این طرح به نظر می رسد میزان ویتامین ث در برگ توت برای رشد و نمو کرم ابریشم کافی است اما بطور کامل در دسترس قرار نمی گیرد و قابلیت دسترسی آن با اضافه نمودن رطوبت افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: ویتامین ث، اسید اسکوربیک، رطوبت، پيله، قشر، تخم، *Bombyx mori*.

گروه‌های آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند.

حداکثر افزایش در نرها (۱۴٪) در گروه دو بار در روز تغذیه شده با برگ غنی شده با محلول ویتامین ث و گروه سه بار در روز تغذیه شده با برگ غنی شده با آب و در ماده‌ها (۱۵٪) در گروه دو بار در روز تغذیه شده با برگ غنی شده با محلول ویتامین ث مشاهده گردید.

وزن شفیره نر و ماده نیز در تمامی گروه‌های آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند. حداکثر افزایش (۱۸٪) در شفیره‌های نر مربوط به گروه سه بار در روز تغذیه شده با برگ غنی شده با آب بود و بیشترین افزایش (۱۵٪) وزن شفیره ماده در گروه دو بار تغذیه شده با برگ غنی شده با محلول ویتامین ث مشاهده گردید.

درصد قشر ابریشمی تنها در گروه یک بار تغذیه شده با محلول ویتامین ث در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی داری (۳٪) را نشان داد و در گروه‌های دو و سه بار در روز تغذیه شده با برگ غنی شده با آب در نرها کاهش معنی داری را نشان داد.

تولید تخم در تمامی گروه‌های آزمایشی بجز سه بار تغذیه شده با برگ غنی شده با محلول ویتامین ث در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی داری را نشان داد. حداکثر افزایش (۱۰٪) در گروه دو بار تغذیه شده با برگ غنی شده با محلول ویتامین ث مشاهده گردید.

Miranada و همکاران (۱۲) گزارش نمودند که محلول ۵/۰، ۱/۰ و ۱/۵ درصد از ویتامین ث بطور معنی داری وزن لارو و پیله را افزایش داد و همچنین تأیید کردند که تغذیه با برگ‌های غوطه‌ور شده در آب باعث افزایش تولید پیله گردید.

افزایش وزن قشر ابریشمی پیله احتمالاً به دلیل افزایش بهره‌وری در فرایند هضم و جذب پروتئین غذا می‌باشد. مشخص شده که ویتامین‌ها نقش مهمی در فعالیت متابولیکی کرم ابریشم دارند (۲، ۱۴، ۱۵، ۱۷). گزارش شده است که لاروهای کرم ابریشم پرورش یافته با برگ‌های غنی شده با ۱/۵٪ اسید آسکوربیک دارای تار ابریشمی با طول، وزن و دنیبر بیشتری نسبت به برگ معمولی بودند (۱) Idriss و EL-Karaksy (۵) گزارش نموده‌اند که لاروهای سن پنجم که با برگ‌های غنی شده با اسید آسکوربیک تغذیه شدند دارای پیله‌های سنگینتری بوده و بهترین نتیجه با ۲٪ اسید آسکوربیک حاصل گردید. نتایج مشابهی توسط Arai و Ito (۶) و Chauhan و Singh (۳) گزارش شده است. همچنین گزارش‌ها نشان می‌دهد که غنی سازی برگ توت با اسید آسکوربیک باعث افزایش باروری در کرم ابریشم می‌گردد (۳، ۵).

با توجه به نتایج این تحقیق احتمالاً میزان ویتامین ث موجود در برگ توت برای رشد و نمو کرم ابریشم کافی می‌باشد اما همه آن در دسترس لارو قرار نمی‌گیرد ولی با افزایش رطوبت برگ، قابلیت دسترسی به آن افزایش می‌یابد. میزان مطلوب نیاز کرم ابریشم به ویتامین ث در تمامی سنین بین ۱۰ تا ۲۰ میلی‌گرم در هر گرم ماده خشک غذا می‌باشد (۱۸). گزارش شده است که مقدار اسید آسکوربیک موجود در برگ توت در قسمتهای بالا، میان و پایین شاخه به ترتیب ۱۳۵۷، ۹۷، ۱/۷۶۰، ۱/۷۶۰ گرم در هر ۱۰۰ گرم می‌باشد (۱).

نتایج این تحقیق اثر مثبت رطوبت برگ را بر روی

جدول ۱: مقایسه میانگین برخی صفات کرم ابریشم نر تغذیه شده با برگ غنی شده با ویتامین ث

صفات	وزن یک پیله / وزن قشر ابریشمی / وزن شفیره / درصد قشر ابریشمی			
	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(درصد)
ویتامین ث ۰/۲ g/l یک	۱/۸۴۰۶ cd (۱۱۰)	۰/۴۹۶۲ a (۱۱۳)	۱/۳۴۴۴ c (۱۰۹)	۲۶/۹۸ a (۱۰۳)
دو	۱/۹۰۵۶۲ ab (۱۱۴)	۰/۴۹۹۸ a (۱۱۴)	۱/۴۰۵۷ b (۱۱۴)	۲۶/۲۲ bc (۱۰۰)
سه	۱/۸۷۸۰ bc (۱۱۲)	۰/۴۸۸۶ ab (۱۱۱)	۱/۳۸۹۵ bc (۱۱۲)	۲۶/۰۳ bcd (۹۹)
آب یک	۱/۸۳۵۸ cd (۱۰۹)	۰/۴۷۸۲ bc (۱۰۹)	۱/۳۵۷۶ c (۱۱۰)	۲۶/۰۷ bcd (۹۹)
دو	۱/۸۱۲۶ d (۱۰۸)	۰/۴۶۵۴ c (۱۰۶)	۱/۳۴۷۲ c (۱۰۹)	۲۵/۶۷ cd (۹۸)
سه	۱/۹۵۷۳ a (۱۱۷)	۰/۴۹۹۸ a (۱۱۴)	۱/۴۵۷۵ a (۱۱۸)	۲۵/۵۴ d (۹۷)
شاهد	۱/۶۷۶۶ c (۱۰۰)	۰/۴۴۰۲ d (۱۰۰)	۱/۲۳۶۴ d (۱۰۰)	۲۶/۲۷ b (۱۰۰)
میانگین C.V	۱/۸۴۶۴ **** ۷/۸۲۷۸	۰/۴۸۲۵ **** ۸/۹۹۳۵	۱/۳۶۴۰ **** ۸/۱۹۴۷	۲۶/۱۴ **** ۵/۱۹۷۰

- ۱ - در هر ستون حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می‌باشد.
- ۲ - درصد افزایش یا کاهش نسبت به گروه شاهد در داخل پرانتز آورده شده است.
- ۳ - **** : اختلاف در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی دار است.

قشر ابریشمی بطور مجزا در هر گروه از ۵۰ پیله نر و ۵۰ پیله ماده ثبت گردید. همچنین پس از خروج پروانه‌ها و چفتگی‌ری، تعداد تخم ۲۰ پروانه در هر گروه شمارش گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه آماری داده‌ها در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن و در سطح ۵٪ انجام گرفت. وزن پیله نر و ماده در تمام گروه‌های آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی داری را نشان دادند. حداکثر افزایش (۱۷٪) در پیله‌های نر مربوط به گروه سه بار در روز تغذیه شده با برگ غنی شده با آب بود و بیشترین افزایش (۱۵٪) وزن پیله ماده در گروه دوبار تغذیه شده با برگ غنی شده با محلول ویتامین ث مشاهده گردید.

وزن قشر ابریشمی پیله نر و ماده در تمامی

استاندارد تفریح و پرورش داده شد (۱۱). لاروها در ابتدای سن چهارم به هفت گروه آزمایشی تقسیم گردیدند. از ویتامین ث از نوع سنتتیک و کریستال ساخت شرکت مرگ آلمان استفاده شد. محلول ۰/۲ گرم در لیتر ویتامین ث تهیه و برگ‌های توت غنی شده با این محلول در سنین چهار و پنج لاروی به لاروها خوراندند. برگ‌های توت تازه چیده شده به مدت ۱۵ دقیقه در محلول قرار داده شده و سپس تک‌اندک و برای خشک شدن آب سطح برگ‌ها در سایه قرار گرفت. گروه‌های آزمایشی عبارت بود از یک، دو و سه بار تغذیه در روز از برگ غنی شده تغذیه شدند. همچنین سه گروه مشابه ولی بدون ویتامین ث (فقط آب) و یک گروه فقط برگ تازه بعنوان شاهد در نظر گرفته شد.

تجزیه آماری بر اساس طرح کاملاً تصادفی و تعیین اختلافات معنی دار بین گروه‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم‌افزار S.A.S انجام گردید. صفاتی چون وزن یک پیله، وزن قشر ابریشمی، وزن شفیره و درصد

acid enhances the silk yield of the mulberry silkworm *Bombyx mori* L., J. Applied Entomology, 109(1): 81-86.

6- Felton G.W., C.B. Summeres, 1993. Potential role of ascorbate oxidase as a plant defense protein against insect herbivory. Journal of Chemical Ecology, 19(7): 1553-1568.

7- Ito T., 1961. Nutrition on the silkworm, *Bombyx mori* L., IV: Effect of ascorbic acid. Bull. Seric. Exp. Stp., 17(1): 134-137.

8- Ito T., 1961. Effect of dietary ascorbic acid on the silkworm, *Bombyx mori* L. Nature, 192: 951-952.

9- Ito T., N. Arai, 1965. Nutrition of the silkworm, *Bombyx mori* L. IX: Further studies on the nutritive effects of ascorbic acid. Bull. Seric. Exp. Sta., 20 (1): 16-19.

10- Kramer K.J., L.H. Hendrics, Y.T. Liang, and P.A. Seib, 1978. Effect of ascorbic acid and related compounds on the tobacco hornworm *Manduca sexta* Johannson (Lepidoptera: Sphingidae), J. Agric. Food Chem. 26(4): 874-878.

11- Lim S.H., I.J. Rhee, J.S. LIM and B.H. Lim, 1990. Sericulture training manual, F.A.O. BULLTIN No. 80.

12- Miranda J.E., R. Takahashi and A.D. Silva, 1998. Ascorbic acid supplement in the food of *Bombyx mori* L., Revista de Agricultura piracicaba, 73(3): 367-372.

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

14- Nirwani R.B., B.B. Kaliwal, 1995. Effect of folic acid on economic traits and change of some metabolic substances of the silkworm, *Bombyx mori* L. Korean J. Seric. Sci., 38(2): 118-123.

15- Nirwani R.B., B.B. Kaliwal, 1998. Effect of thiamine on commercial traits and biochemical contents of the fat body and haemolymph in the silkworm, *Bombyx mori* L. Sericologia, 38(4): 639-646.

16- Paul D.C., G.S. Rao, D.C. Deb, 1992. Impact of dietary moisture on nutritional indices and growth of *Bombyx mori* L. and concomitant larval duration. Journal of Insect Physiology, 38(3): 229-235.

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

18- Tazima Y., 1978. The silkworm: An important laboratory tool. Kodansha Ltd., Tokyo, 150 - 152

جدول ۲: مقایسه میانگین برخی صفات کرم ابریشم ماده تغذیه شده با برگ غنی شده با ویتامین ث

صفات	تعداد تخم (عدد)	وزن یک پیله (گرم)	وزن قشر ابریشمی (گرم)	وزن سفیره (گرم)	درصد قشر ابریشمی (درصد)	دفعات در روز				
						تیمار	ویتامین ث ۱/۲			
یک	۷۹۱/۰۵ a (۱۰۸)	۲/۲۸۱۰ c (۱۱۵)	۰/۵۰۷۴ a (۱۱۲)	۱/۷۷۳۶ c (۱۰۸)	۲۲/۲۵ a (۱۰۳)	آب	ویتامین ث ۱/۲			
دو	۸۰۷/۶۰ a (۱۱۰)	۲/۴۱۴۹ a (۱۱۵)	۰/۵۲۰۵ a (۱۱۵)	۱/۸۹۴۴ a (۱۱۵)	۲۱/۵۶ cd (۱۰۰)	آب	یک			
سه	۷۷۱/۹۰ ab (۱۰۵)	۲/۳۸۱۳ ab (۱۱۴)	۰/۵۱۵۹ ab (۱۱۴)	۱/۸۶۵۴ ab (۱۱۳)	۲۱/۶۸ bc (۱۰۰)	آب	دو			
یک	۷۹۴/۰۰ a (۱۰۸)	۲/۱۹۶۷ d (۱۰۵)	۰/۴۸۴۴ c (۱۰۷)	۱/۷۱۲۳ d (۱۰۴)	۲۲/۰۷ ab (۱۰۲)	آب	سه			
دو	۷۸۷/۱۲ a (۱۰۷)	۲/۳۱۶۵ bc (۱۱۰)	۰/۵۰۱۲ abc (۱۱۱)	۱/۸۱۵۴۹ bc (۱۱۰)	۲۱/۶۳ bcd (۱۰۰)	آب	شاهد			
سه	۸۰۲/۲۰ a (۱۰۹)	۲/۳۵۳۵ abc (۱۱۲)	۰/۴۹۷۴ bc (۱۱۰)	۱/۸۵۶۱ ab (۱۱۳)	۲۱/۱۴ d (۹۸)	آب	میانگین			
شاهد	۷۳۲/۷۰ b (۱۰۰)	۲/۰۹۷۳ c (۱۰۰)	۰/۴۵۳۲ d (۱۰۰)	۱/۶۴۴۲ c (۱۰۰)	۲۱/۶۰ bcd (۱۰۰)	آب	C.V			
						۲۱/۷۰ ****	۱/۷۹۶۴ ****	۰/۴۹۷۷ ****	۲/۲۹۴۰ ****	۷۸۳/۷۰ *
						۵/۶۲۵۹	۸/۵۸۵۸	۹/۸۵۸۸	۸/۳۵۴۸	۹/۷۹۵۹

۱ - در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۰.۵٪ می باشد.
 ۲ - درصد افزایش یا کاهش نسبت به گروه شاهد در داخل پرانتز آورده شده است.
 ۳ - **** و * : بترتیب اختلاف در سطح ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۵ معنی دار است.

111-114.

2- Bhattacharya A., A.K. Medda, 1981. Effect of cyanocobalamin and cobalt chloride on glycogen content of the silk gland of *Bombyx mori* L race nistari. Sci and Cult., 47: 268-270.

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

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

5- EL-Karaksy I.A., M. Idriss, 1990. Ascorbic

صفات مورد بررسی نشان داد که احتمالاً به دلیل افزایش مصرف غذا و بهبود قابلیت هضم و جذب مواد مغذی برگ توت می باشد. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققین گزارش شده است (۴، ۱۳). گزارش شده است که در لاروهای سن پنجم که با برگ توت با سطوح مختلف رطوبت (۶۰ تا ۷۶/۶ درصد) تغذیه شده بودند، میزان مصرف غذا، مقدار رشد هر لارو در هر روز، میزان ماده خشک مصرفی و هضم شده، راندمان تبدیل غذای خورده شده، راندمان تبدیل غذای هضم شده و وزن نهایی لاروها با افزایش درصد رطوبت برگ افزایش یافت (۱۶).

منابع مورد استفاده

1- Babu, M., M.T. Swamy, P.K. RAO, and M.S. Rao, 1992. Effect of ascorbic acid - enriched mulberry leaves on rearing of *Bombyx mori* L, Indian J. Seric., 31 (2):