مجله علوم دامی ایران
دوره ۴۰، شماره ۳، ۱۳۸۸ (۵۸-۴۹)

تأثیر ارقام مختلف برگ‌توت بر عملکرد کرم‌ابریشم در استان‌مازندران

حمیده مطهری[۱]، منصور رضایی[۲] و علیرضا صیداوی[۳]*
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۳، استادیار، گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت
(تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۲۳- تاریخ تصویب: ۸۸/۸/۳۰)

چکیده

در این پژوهش اثر تغذیه ارقام مختلف برگ توت بر عملکرد کرم ابریشم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار («کاماساری»، «کایرو ایچی نویسه»، «کائی‌ریزونزومی‌گائی‌شی»، «تاچی بانا»، «ایچی‌نویسه»، «چکما اوها»، «یوگی‌شین‌اوگی»، «شین‌ایچی‌نویسه»، «واسه‌میدوری»، «روسو»، «کن‌موچی» و بومی) و ٤ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. لاروها طبق روش استاندارد پرورش داده شدند. در طول دوران تغذیه و خواب لاروها، صفات پیله و شفیره نظیر تعدادکل پیله های تولیدی، تعداد پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، ماندگاری شفیره، و وزن انواع پیله‌های تولیدی ثبت شد. نتایج نشان داد که اثر ارقام مختلف برگ توت بر اکثر صفات مورد بررسی معنی‌دار بود (P< ۰/۰۱). تغذیه با رقم «شین‌ایچی نویسه» بالاترین وزن پیله حاصل از ۱۰۰۰۰ لارو، بالاترین میانگین وزنی یک پیله خوب، بیشترین وزن لاروی در سن چهارم و پنجم، بیشترین درصد ماندگاری شفیره در پیله‌های خوب و کوتاه‌ترین طول دوره لاروی را دارا بود (P< ۰/۰۱). از طرفی تغذیه با رقم توت بومی علیرغم ایجاد صفاتی نظیر بالاترین میانگین وزنی قشر پیله وبالاترین میانگین درصد قشر ابریشمی پیله ، سبب بروز کمترین درصد ماندگاری شفیره در کل پیله‌ها و طولانی‌ترین دوره لاروی کرم بالغ گردید (P< ۰/۰۱). تغذیه با ارقام «تاچی‌بانا» و «یوگی‌شین‌اوگی» هم سبب بروز کمترین وزن پیله حاصل از ۱۰۰۰۰ لارو، کمترین میانگین وزنی قشر یک پیله خوب، کمترین وزن لاروی و طولانی‌ترین دوره لاروی شد (P< ۰/۰۱). ضمن آنکه تغذیه با رقم «روسو» نیز سبب بروز کمترین درصد ماندگاری در پیله‌های خوب، کمترین تعداد پیله‌های تولیدی و کمترین میزان وزنی پیله‌های خوب گردید. با توجه به نتایج مذکور، رقم «شین‌ایچی نویسه» به عنوان رقم برتر، و ارقام «تاچی‌بانا»، «یوگی‌شین‌اوگی» و «روسو» به عنوان ارقام نامطلوب در شرایط آب و هوایی استان مازندران معرفی گردیدند.

واژه‌های کلیدی: ارقام توت، کرم ابریشم، عملکرد، تغذیه.

مقدمه

پرورش کرم ابریشم در ایران عمدتاً توسط خانواده‌های نوغانداری انجام می‌شود که سابقه زیادی در این حرفه دارند. ۳۴ درصد نوغانداران ایران دارای توتستان‌های اختصاصی هستند و ۲۴ درصد از درختان توت در ایران از نوع اصلاح شده است (Anonymous, 2007). کرم ابریشم تنها از برگ توت تغذیه می‌کند و عملکرد آن تا حد بسیار زیادی به کمیت و کیفیت برگ توت بستگی دارد. گزارش شده است که ۷۰ درصد پروتئین ابریشم تولید شده به وسیله کرم ابریشم

* نویسنده مسئول: علیرضا صیداوی تلفن: ۰۹۱۱-۳۳۱۳۰۷۳ E-mail: alirezaseidavi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مستقیماً از پروتئین‌های برگ توت تأمین می‌شود (Fukuda, 1959). تغذیه لاروهای کرم ابریشم از برگ‌های ظریف با درصد بالای آب و پروتئین، و درصد پائین کربوهیدراتها سبب افزایش وزن لاروی و بهبود وضعیت پیله‌ها خواهد شد (Li & Song, 1984; Fonseca, 1972). کمبود فسفر در برگ توت تأثیر منفی بر جذب عناصر دیگر داشته و اثر معکوسی بر روی ویژگی‌های پیله و ابریشم دارد (Radha et al., 1988). تغذیه با برگ‌های مناسب توت باعث افزایش وزن و حجم غده ابریشمی و همچنین افزایش وزن و خصوصیات پیله می‌گردد و شیوع بیماری را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (Giridhar & Reddy, 1991). تولید کم پیله عمدتاً به عملکرد پائین برگ توت و کیفیت ضعیف آن نسبت داده می‌شود (Chamundeswari & Radhakrishnaiah, 1994; Ashira, 2002).

بررسی تأثیر تغذیه ۹ رقم مختلف توت، نشان داد که حداکثر نسبت مؤثر پرورش به وسیله ارقام توت «S_{1635}» و «V_1» به دست آمد (Siddiqui et al., 2005). در پژوهش دیگری با بررسی هفت رقم توت گزارش شد که رقم توت «S-1635» به‌طور معنی‌داری بهتر از سایر ارقام توت بود (Srivastava et al., 2004). همچنین در تحقیق دیگری نشان داده شد که رقم توت «M-5» موجب رشد بهتر لاروها پیش از باران‌های موسمی گردید؛ درحالی‌که رقم توت «MR-2» باعث رشد بهتر لاروها بعد از باران‌های موسمی شد (Isaiarasu & Suriabraman, 1999). همچنین با بررسی تأثیر ارقام مختلف توت بر میزان محصول کرم ابریشم هیبرید، مشاهده شد که تغذیه با برگ‌های دو رقم «Vae 11N2–Murasaki» و «Taskent–sanis 15» منجر به بالاترین نرخ بقای کرم ابریشم، وزن پیله، درصد قشر ابریشمی پیله و بازده پیله خام می‌شود (Marovich et al., 1999). همچنین گزارش شده است که بالاترین محصول پیله برای نژادهای خالص و آمیخته‌ها به‌ترتیب به وسیله تغذیه با برگ‌های رقم ۱۶۲ و ۱۵۹ به دست می‌آید (Petkov, 1998b). پژوهشگران معتقدند سود پرورش کرم ابریشم تا حد زیادی وابسته به دو مورد است: ۱) تولید برگ توت با هزینه مناسب از نظر اقتصادی، و ۲) دستیابی به نژادهای مطلوب کرم ابریشم که راندمان تولید بالایی دارند (Adusumilli, 2005). در ایران نیز اخیراً محققان با بررسی تأثیر تغذیه ارقام توت «کن موچی»، «کاینز»، «ایچی نویسه»، «شین ایچی نویسه» و بومی بر صفات مورد نظر در دو فصل مختلف، گزارش نمودند ارقام «شین ایچی نویسه» و «کاینز» برای پرورش پائیزه و رقم «ایچی نویسه» جهت پرورش بهاره برتری معنی‌داری داشتند (Seidavi et al., 2005).

بر این اساس مشخص می‌شود شناخت ارقام مناسب توت در شرایط مختلف آب و هوایی کشور جهت دستیابی به محصولی با کیفیت وکمیت بالاتر ضروری است. در استان مازندران که در حال حاضر دومین قطب تولید پیله در کشور است (Anonymous, 2007)، حدود ۱۲ رقم مختلف توت وجود دارد که از نظر کمّیت و کیفیت با یکدیگر متفاوتند. با توجه به متفاوت بودن کیفیت این ارقام توت انتظار می‌رود پاسخ هیبریدهای کرم ابریشم نیز نسبت به تغذیه از آنها متفاوت باشد. بنابراین هدف از این پژوهش، بررسی عملکرد هیبرید تجاری کرم ابریشم توزیع شده در استان مازندران هنگام تغذیه با برگ ارقام مختلف توت بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه شماره ۳ کرم ابریشم مازندران در روستای آهنگرکلا، واقع در ۶ کیلومتری شهرستان قائم‌شهر انجام شد که در آن از تخم نوغان هیبرید ۳۲×۳۱ و دوازده رقم مختلف توت جهت تغذیه لاروها استفاده شد.

تخم‌های نوغان بعد از توزین و قرار گرفتن در جعبه‌های مخصوص، تفریخ شدند. بدین منظور ابتدا تخم های نوغان به مدت دو روز در حرارت ۱۵°C، رطوبت ۷۵ درصد و شرایط ۱۸ ساعت روشنایی و ۶ ساعت تاریکی قرار داده شدند. سپس حرارت به ۲۵°C رسانده شد. بعد از طی ۹ روز در این شرایط، با تغییر رنگ تخم‌ها و ظاهر شدن اولین لارو، جهت ظهور یکنواخت لاروها، تخم‌های نوغان در شرایط تاریکی مطلق، حرارت ۲۶°C و رطوبت ۸۰ درصد با پوشش کاغذ پارافین قرار داده شدند. بعد از سپری شدن ۴۸ ساعت،

Archive of SID

www.SID.ir

جهت یکنواخت نمودن تفریخ، تمامی تخم‌ها به مدت ۴ الی ۵ ساعت در معرض روشنایی قرار داده شدند. بعد از اتمام مراحل تفریخ تخم‌های نوغان، لاروها از جعبه‌های تفریخ به خوانچه‌های مربوط به پرورش منتقل گردید.

ارقام توت مورد بررسی شامل «کاماساری»، «کایرو ایچی نویسه»، «کائی‌ریزونزومی‌گائی‌شی»، «تاچی بانا»، «ایچی‌نویسه»، «چکما اوها»، «یوگی‌شین‌اوگی»، «شین‌ایچی‌نویسه»، «واسه‌میدوری»، «روسو»، «کن‌موچی» و بومی منطقه بود.

تغذیه لاروها برای سنین ۱ و ۲ و ۳ با برگ خرد شده، در سن ۴ از برگ کامل و در سن ۵ از شاخه‌های حاوی برگ سه بار در روز استفاده شد. حرارت و رطوبت مورد نیاز لاروها در سنین مختلف مطابق با جداول استاندارد تعیین گردید. در اواخر سن پنجم و معمولاً در روزهای هفتم و هشتم این سن کرمها دارای علائم و نشانه‌هایی شدند که بیانگر قریب‌الوقوع بودن پیله تنی لاروها در این زمان بود. با ظهور این علائم، لاروهای رسیده جهت تنیدن پیله در داخل جایگاه تنیدن پیله[1] قرار داده شدند و لاروهای نارس همچنان تغذیه گردیدند تا تغذیه آنها نیز متوقف و علائم تنیدن در آنها هویدا گردد. نهایتاً با رسیدن همه لاروها، تمامی آنها در داخل جایگاههای تنیدن پیله قرار داده شدند.

بعد از سپری شدن یک هفته از زمان پیله‌تنی، پیله‌ها برداشت و رکوردگیری شدند. صفات مورد مطالعه در این تحقیق عبارت بودند از: وزن لارو در روز سوم از سن پنجم، وزن لارو در روز ششم از سن پنجم و وزن لارو در روز چهارم از سن چهارم. همچنین صفات پیله و شفیره شامل تعدادکل پیله های تولیدی، تعداد پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، تعداد پیله‌های خوب، متوسط و ضعیف دارای شفیره زنده، تعداد پیله‌های خوب، متوسط و ضعیف دارای شفیره مرده، درصد پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، تعداد شفیره‌های زنده در پیله‌های دوبل، تعداد شفیره‌های مرده در پیله‌های دوبل، درصد ماندگاری شفیره در پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف، دوبل و کل پیله‌ها، وزن کل پیله خوب تولیدی، وزن پیله های دوبل، وزن پیله نر و ماده، وزن قشر پیله نر و ماده، درصد قشر پیله نر و ماده، میانگین درصد قشر ابریشمی یک پیله خوب، میانگین وزن یک پیله خوب، میانگین وزن قشر یک پیله خوب، و وزن پیله خوب حاصل از ۱۰/۰۰۰ لارو سن چهارم خوب بود. معیار تعیین پیله خوب، متوسط و ضعیف بر اساس خصوصیات فنوتیپی پیله‌ها بود.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با دوازده تیمار (دوازده رقم توت) و چهار تکرار و ۱۵۰ لارو در هر تکرار انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS صورت پذیرفت (SAS Institute, 1988). مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

که در آن Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین صفت، T_i اثر تیمار (رقم توت) و e_{ij} اثر خطای آزمایش است. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید (Duncan, 1955).

نتایج و بحث

ترکیب مواد مغذی واریته‌های مختلف برگ توت

ترکیبات برگ توت‌های مورد استفاده در تغذیه لاروهای سنین جوان و بالغ به‌ترتیب در جدول ۱ ارائه شده است.

ماده خشک

میزان ماده خشک در زمان تغذیه لارو جوان، در برگ‌های رقم بومی در بالاترین مقدار قرار داشت و درزمان تغذیه کرم بالغ، رقم «کن‌موچی» دارای بالاترین درصد ماده خشک بود ($P<۰/۰۵$).

پروتئین خام

هنگام تغذیه لارو جوان، مقدار پروتئین خام در برگ‌های رقم «کایروایچی‌نویسه» در بالاترین میزان بوده است ($P<۰/۰۱$). همچنین هنگام تغذیه لارو بالغ، برگ‌های رقم‌های «کایروایچی‌نویسه»، «کاماساری»، «ایچی‌نویسه» و بومی بالاترین میزان پروتئین خام را داشتند ($P<۰/۰۱$). پژوهشگران دیگر هم نتایج مشابهی درباره تفاوت پروتئین خام ارقام مختلف توت و اثر آن بر عملکرد لاروها گزارش کردند (Legay, 1958; Li & Song, 1984; Horie, 1995; Scriber, 1978).

1. Mabshi

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه ترکیبات مواد مغذی (برحسب درصد در ماده خشک) ارقام مختلف برگ توت در دو مرحله تغذیه کرم جوان و بالغ (تعداد نمونه= چهار تکرار هر کدام حاوی ۲۰ برگ)

	رقم توت / مواد مغذی مورد بررسی	«واسه میدوری»	«تاچی‌بانا»	«شین‌ایچی‌نویسه»	«روسو»	بومی	«کن موچی»	«کاملیاری»	«کائی ریونزومی گائی‌شی»	«کایروایچی‌نویسه»	«ایچی‌نویسه»	«چکما اوها»	«یوگی‌شین اوگی»	SEM
مرحله تغذیه کرم جوان	پروتئین خام (درصد)	۲۴/۱۲ cde	۲۳/۷۵ def	۲۲/۸۴ fg	۲۳/۱۸ efg	۲۵/۸۵ b	۲۴/۵۵ cd	۲۵/۱۶ bc	۲۲/۳۹ g	۲۷/۷۰ a	۲۵/۱۸ bc	۲۴/۸۸ bcd	۲۲/۶۳ fg	۰/۳۶
	چربی خام (درصد)	۱۰/۲۸ a	۸/۷۷ cde	۹/۰۶ bcde	۹/۵۹ abcd	۹/۶۳ abc	۹/۰۷ bcde	۹/۹۱ ab	۹/۰۷ bcde	۸/۱۸ e	۸/۵۸ de	۹/۷۳ abc	۱۰/۲۶ a	۰/۳۱
	فیبر خام (درصد)	۳۱/۶۲ bc	۳۴/۸۷ a	۳۰/۶۹ c	۳۴/۲۸ ab	۳۴/۰۸ ab	۳۶/۸۸ a	۳۰/۳۶ c	۳۵/۸۷ a	۳۶/۵۲ a	۳۵/۹۹ a	۳۰/۱۴ c	۳۱/۶۸ bc	۰/۹۵
	خاکستر (درصد)	۷/۴۱ ab	۸/۱۹ a	۶/۸۹ b	۷/۸۵ ab	۸/۲۷ a	۶/۹۸ b	۷/۸۲ ab	۷/۵۴ ab	۷/۲۵ ab	۷/۹۱ ab	۷/۹۰ ab	۷/۰۲ b	۰/۳۱
	ان.اف.ای (درصد)	۲۶/۵۵ bcd	۲۴/۱۰ de	۳۰/۷۹ a	۲۵/۰۸ cde	۲۲/۱۶ ef	۲۲/۵۱ ef	۲۶/۷۳ bcd	۲۵/۱۱ cde	۲۰/۳۴ f	۲۲/۳۲ ef	۲۷/۳۳ bc	۲۸/۳۹ ab	۰/۹۵
مرحله تغذیه کرم بالغ	پروتئین خام (درصد)	۱۸/۳۸ cde	۱۸/۹۲ dc	۱۷/۹۴ de	۱۹/۰۸ c	۲۱/۳۵ a	۲۰/۲۱ b	۲۲/۲۵ a	۱۷/۹۸ de	۲۲/۰۸ a	۲۱/۵۴ a	۱۸/۹۵ dc	۱۷/۵۸ e	۰/۳۲
	چربی خام (درصد)	۹/۱۰ a	۷/۰۸ fg	۷/۷۵ def	۸/۷۲ abc	۸/۱۹ bcd	۷/۹۸ bcdef	۸/۸۸ ab	۷/۹۲ cdef	۷/۲۲ efg	۶/۷۶ g	۸/۱۰ bcde	۸/۷۵ abc	۰/۲۷
	فیبر خام (درصد)	۳۹/۱۶ abcd	۴۰/۶۹ abc	۴۰/۸۲ ab	۳۷/۸۲ cde	۳۷/۲۸ def	۳۸/۴۲ bcd	۳۳/۹۳ g	۴۱/۶۵ a	۴۰/۳۰ abc	۳۸/۴۸ bcd	۳۵/۱۶ efg	۳۴/۶۶ fg	۰/۸۹
	خاکستر (درصد)	۹/۳۲ ab	۹/۰۳ abcd	۸/۲۰ cde	۹/۵۶ a	۸/۷۳ abcde	۸/۲۷ bcde	۹/۱۷ abcd	۸/۱۰ de	۸/۵۵ abcde	۷/۶۵ e	۸/۱۳ de	۹/۲۶ abc	۰/۳۳
	ان.اف.ای (درصد)	۲۴/۰۲ bc	۲۲/۲۶ bc	۲۵/۲۶ b	۲۴/۸۰ bc	۲۴/۴۳ bc	۲۵/۱۰ b	۲۵/۷۵ b	۲۴/۳۲ bc	۲۱/۸۴ c	۲۵/۵۵ b	۲۹/۶۵ a	۲۹/۷۴ a	۰/۹۸

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشانه وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P< ۰/۰۱).

چربی خام

بیشترین چربی خام هنگام تغذیه کرم جوان در ارقام «واسه میدوری» و «یوگی شین اوگی» و هنگام تغذیه کرم بالغ در رقم «واسه‌میدوری» وجود داشت (P< ۰/۰۱). چربی خام برگ توت حدود ۶-۳ درصد ماده خشک آن است. قابلیت هضم چربی خام برگ توت نیز حدود ۵۸/۵ درصد می‌باشد (Ito, 1978). میزان چربی خام در برگ‌های ارقام «واسه‌میدوری» و «یوگی‌شین‌اوگی» حداکثر بود، لیکن تغذیه با برگ هر یک از این ارقام سبب بروز صفات مطلوبی نگردید که احتمالاً این امر ناشی از عدم فعالیت متابولیکی مطلوب به سبب تجمع چربی در همولنف و کاهش عملکرد زیستی بوده است. پژوهشگران دیگر هم نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند (Ritter & Johnson, 1991; Svoboda, 1999).

فیبر خام

هنگام تغذیه لارو جوان، محتوای فیبر خام در برگ‌های ارقام «کن موچی»، «کایروایچی‌نویسه»، «ایچی‌نویسه» و «کایی‌ریونزومی‌گائی‌شی» در بیشترین میزان قرار داشت. (P< ۰/۰۱). هنگام تغذیه لارو بالغ هم محتوای فیبرخام در برگ‌های رقم «کائی‌ریونزومی‌گائی‌شی» بالاترین مقدار را دارا بود (P< ۰/۰۱). بیشترین قابلیت هضم مواد مغذی در کرم ابریشم مربوط به سن اول (۷۶/۹۸ درصد) می‌باشد (Fonseca et al., 1990; Krishnaswami et al., 1970; Paul et al., 1992). نتایج این آزمایش هم نشان داد که برگ‌های رقم «شین‌ایچی‌نویسه» در دوران تغذیه کرم جوان دارای کمترین میزان فیبر بود. به همین سبب با کاهش میزان فیبر و متعاقب آن افزایش قابلیت هضم برگ‌های این رقم، انتظار می‌رود که امکان دستیابی به مواد مغذی بیشتر شده به گونه‌ای که تغذیه با برگ‌های این رقم سبب بروز صفات مطلوب‌تری گردید.

خاکستر

هنگام تغذیه لارو جوان، میزان خاکستر در برگ‌های رقم «تاچی‌بانا» در بیشترین میزان قرار داشت (P<۰/۰۵). هنگام تغذیه لارو بالغ نیز میزان خاکستر دربرگ‌های رقم «روسو» در بیشترین مقدار بود (P<۰/۰۱). مقدار مواد معدنی در ارقام مختلف توت متفاوت گزارش شده است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری عناصر معدنی مختلف نشان می‌دهد که میزان این عناصر در همولنف، تحت تأثیر مستقیم رژیم غذایی کرم ابریشم است. پژوهشگران دیگر هم نتایج مشابهی منتشر نمودند (Perkins, 2001; Sakamoto & Horie, 1979; Satake et al., 2000; Shaw & Stobbert, 1963). در آزمایش حاضر نیز برگ‌های «شین‌ایچی‌نویسه» با بهترین عملکرد دارای کمترین میزان خاکستر، و رقم «تاچی‌بانا» با بدترین عملکرد حاوی بیشترین میزان خاکستر بود.

ان اف ای

هنگام تغذیه لارو جوان، میزان ان اف ای در

Archive of SID

www.SID.ir

برگ‌های رقم «شین ایچی نویسه» بیشترین مقدار را در برداشت (P< ۰/۰۱). هنگام تغذیه لارو بالغ، میزان ان‌اف‌ای در برگ‌های ارقام «یوگی‌شین اوگی» و «چکما اوها» بیشترین مقدار بود (P< ۰/۰۱).

صفات زیستی و اقتصادی کرم ابریشم

نتایج مربوط به تاثیر تغذیه با دوازده رقم مختلف برگ توت بر صفات زیستی و اقتصادی کرم ابریشم در جدول ۲ ارائه شده است.

تعداد پیله

بر اساس نتایج این جدول، تغذیه با برگ توت رقم «تاچی‌بانا» بیشترین تعداد پیله خوب و بیشترین شفیره زنده را سبب گردید و تغذیه با برگ رقم «کن‌موچی» کمترین تعداد پیله خوب و کمترین تعداد پیله خوب دارای شفیره زنده را موجب شد (P<۰/۰۱). بیشترین تعداد کل پیله در زمانی به‌دست آمد که از برگ ارقام «واسه‌میدوری» و «کن‌موچی» استفاده شد، اما استفاده از برگ رقم «روسو» کمترین تعداد پیله تولیدی را در برداشت.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تغذیه لاروهای کرم ابریشم با برگ ارقام مختلف توت تأثیر متفاوتی بر عملکرد تولیدی و اقتصادی کرم ابریشم خواهد داشت که این موضوع با گزارش پژوهشگران دیگر مطابقت دارد (Pandey et al., 1993; Petkov, 1998a). ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف توت از نظر میزان مواد مغذی، میزان تولید برگ و کیفیت مواد مغذی با هم تفاوت دارند. این امر موجب می‌شود تا عملکرد کرم ابریشم تحت تأثیر نوع رقم قرار گیرد (Chaluvachari & Bongale, 1995; Choudhary et al., 1991). برخی محققان در خصوص نازک شدن قشر پیله و تولید پیله ضعیف در نژادهای کرم ابریشم پرورش داده شده با ارقام متفاوت توت در فصول مختلف به این نتیجه دست یافتند که تغذیه با رقم «S-41» سبب تولید بیشترین تعداد پیله ضعیف و تغذیه با رقم «S-54» سبب تولید کمترین تعداد پیله ضعیف گردید (Giridhar et al., 1990). در آزمایش حاضر نیز تغذیه با برگ توت «کایروایچی‌نویسه» بیشترین تعداد پیله ضعیف و تغذیه با برگ توت «کن‌موچی» کمترین تعداد پیله ضعیف را ایجاد نمود.

ماندگاری شفیره و لارو

هرچند هشت رقم توت با قرار داشتن در رده a همگی دارای بیشترین درصد ماندگاری شفیره در پیله خوب بودند و با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند؛ اما از نظر عددی تغذیه با برگ ارقام «شین ایچی نویسه» و «کاماساری»، بالاترین درصد ماندگاری شفیره در پیله خوب را سبب گردید. درحالی‌که تغذیه با برگ توت «روسو» منجر به کمترین درصد ماندگاری شفیره در پیله خوب شد (P<۰/۰۱). تغذیه با برگ توت «کاماساری» باعث ایجاد بیشترین درصد ماندگاری شفیره در کل پیله‌ها گردید، حال‌آنکه لاروهای تغذیه شده با رقم بومی کمترین درصد ماندگاری شفیره در کل پیله‌ها را دارا بودند (P<۰/۰۱). درصد ماندگاری شفیره در پیله‌ها، جزو صفات بسیار مهمی محسوب می‌شود که نهایتاً تولید تخم نوغان و تولید ابریشم بیشتر را در پی خواهد داشت. علت تفاوت در درصد ماندگاری شفیره در پیله‌ها بر اثر تغذیه از ارقام مختلف توت آن است که احتمالاً برگ‌های مختلف از نظر وجود و مقدار ترکیباتی نظیر آنتی‌اکسیدانتها و پیش‌ویتامین‌ها که سبب افزایش مقاومت لاروی می‌شوند متفاوت می‌باشند (Fonseca et al., 1990) و به همین سبب موجب بروز تفاوت در درصد ماندگاری و بقای شفیره می‌گردند. کما اینکه تغذیه با برگ رقم «شین‌ایچی‌نویسه» سبب افزایش مقاومت لاروی و به تبع آن افزایش درصد ماندگاری شفیره در پیله گردید؛ درحالی‌که برگ بومی احتمالاً از نظر محتوای این ترکیبات در حد پائینی قرار داشته‌اند که به موجب آن کمترین درصد ماندگاری شفیره حاصل شد. در مجموع،کافی یا ناکافی بودن مواد مغذی ارقام مختلف، تعادل و تناسب مواد مغذی در برگ‌های ارقام مختلف، میزان مصرف خوراک و وجود ترکیباتی که در برگ‌ها موجب افزایش مقاومت لاروی می‌گردند، از جمله عوامل مؤثر بر درصد ماندگاری شفیره می‌باشند. نشان داده شده است که تغذیه کرم ابریشم با ارقامی از برگ توت که دارای پروتئین بیشتری هستند، سبب کاهش درصد مرگ و میر لاروی و شفیرگی و بهبود صفات اقتصادی پیله می‌گردد، حال آن‌که کیفیت پیله‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند (Hafiz, 1992). البته در این آزمایش مقدار پروتئین خام برگ بالغ ارقام «کاماساری»

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تاثیر تغذیه لاروهای کرم ابریشم از ارقام مختلف برگ توت بر صفات مورد بررسی

صفات مورد بررسی / رقم توت	«واسه میدوری»	«تاچی‌بانا»	«شین‌ایچی‌نویسه»	«روسو»	بومی	«کن موچی»	«کاماساری»	«کائی ریونزومی گائی‌شی»	«کایروایچی‌نویسه»	«ایچی‌نویسه»	«چکما اوها»	«یوگی‌شین اوگی»	SEM
تعداد پیله خوب	۸۵/۵۰ dc	۱۰۶/۰ a	۷۸/۵۰ dc	۷۹/۵۰ dc	۸۰/۰ dc	۷۶/۲۵ d	۸۵/۰ dc	۹۸/۵۰ ab	۸۰/۲۵ dc	۸۰/۰ dc	۷۶/۵۰ d	۹۰/۲۵ bc	۴/۰۵
تعداد پیله خوب دارای شفیره زنده	۸۴/۵۰ dc	۱۰۴/۷۵ a	۷۸/۲۵ dc	۷۵/۰ d	۷۷/۵۰ dc	۷۴/۰ d	۸۴/۵۰ dc	۹۷/۲۵ ab	۷۹/۰ dc	۷۸/۰ dc	۷۵/۵۰ d	۸۹/۲۵ bc	۴/۰۱
تعداد پیله خوب دارای شفیره مرده	۱/۰ bc	۱/۲۵ bc	۰/۲۵ c	۴/۵۰ a	۳/۵۰ ab	۲/۲۵ abc	۰/۵۰ c	۱/۲۵ bc	۱/۲۵ bc	۲/۰ bc	۱/۰ bc	۱/۰ bc	۰/۷۷
تعداد پیله متوسط	۵۶/۲۵ abc	۳۲/۷۵ e	۵۹/۵۰ abc	۵۶/۲۵ abc	۵۷/۷۵ abc	۶۵/۷۵ a	۵۳/۲۵ bcd	۴۲/۷۵ de	۷۵/۵۰ abc	۶۰/۵۰ abc	۶۳/۷۵ ab	۴۹/۵۰ dc	۳/۷۰
تعداد پیله متوسط دارای شفیره زنده	۵۱/۷۵ abc	۳۰/۷۵ d	۵۴/۷۵ ab	۵۰/۰ abc	۴۸/۷۵ bc	۶۱/۷۵ a	۵۰/۷۵ abc	۴۰/۵۰ dc	۵۳/۰ abc	۵۶/۵۰ ab	۵۹/۰ ab	۴۶/۵۰ bc	۳/۸۸
تعداد پیله ضعیف دارای شفیره مرده	۱/۵۰ ab	۳/۲۵ a	۱/۲۵ ab	۲/۰ ab	۱/۲۵ ab	۱/۰ ab	۰/۷۵ b	۱/۲۵ ab	۳/۲۵ a	۱/۵۰ ab	۱/۷۵ ab	۲/۰ ab	۰/۶۹
تعداد پیله دوبل	۲/۲۵	۲/۷۵	۳/۷۵	۳/۲۵	۲/۰	۲/۲۵	۳/۰	۱/۲۵	۱/۵۰	۱/۷۵	۲/۵۰	۲/۲۵	۰/۷۷
تعداد شفیره زنده در پیله دوبل	۳/۵۰	۴/۵۰	۵/۷۵	۵/۲۵	۳/۲۵	۳/۵۰	۶/۰	۲/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۷۵	۴/۲۵	۱/۴۹
تعداد شفیره مرده در پیله دوبل	۱/۰ ab	۱/۰ ab	۱/۷۵ a	۱/۲۵ ab	۰/۷۵ ab	۱/۰ ab	۰/۰ b	۰/۵۰ ab	۰/۰ b	۰/۵۰ ab	۱/۲۵ ab	۰/۲۵ ab	۰/۴۵
تعداد کل پیله تولیدی	۱۴۵/۵۰ a	۱۴۴/۷۵ ab	۱۴۱/۰ b	۱۴۲/۰ ab	۱۴۵/۲۵ a	۱۴۲/۲۵ ab	۱۴۳/۷۵ ab	۱۴۳/۷۵ ab	۱۴۲/۷۵ ab	۱۴۳/۷۵ ab	۱۴۴/۵۰ ab	۱۴۴/۰ ab	۱/۲۳
درصد پیله خوب	۵۸/۷۰ dc	۷۳/۲۲ a	۵۴/۹۰ dc	۵۶/۲۷ dc	۵۶/۹۷ dc	۵۲/۴۰ d	۵۹/۷۰ dc	۶۸/۴۲ ab	۵۶/۱۵ dc	۵۵/۶۰ dc	۵۲/۸۷ d	۶۲/۵۵ bc	۲/۶۶
درصد ماندگاری شفیره در پیله‌های خوب	۹۸/۷۷ a	۹۸/۷۷ a	۹۹/۶۵ a	۹۴/۵۰ c	۹۵/۵۰ bc	۹۶/۹۲ abc	۹۹/۴۲ a	۹۸/۶۵ a	۹۸/۴۵ a	۹۷/۵۰ ab	۹۸/۶۵ a	۹۸/۹۵ a	۰/۹۱
درصد ماندگاری شفیره در کل پیله‌ها	۹۴/۵۲ a	۹۴/۸۵ a	۹۴/۵۲ a	۹۰/۳۰ b	۸۹/۹۰ b	۹۴/۴۰ a	۹۷/۳۵ a	۹۶/۳۵ a	۹۳/۷۵ a	۹۴/۴۷ a	۹۴/۰ a	۹۵/۶۵ a	۱/۱۷

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشانه وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد ($P< ۰/۰۱$).

ادامه جدول ۲- تاثیر تغذیه لاروهای کرم ابریشم از ارقام مختلف برگ توت بر صفات مورد بررسی

صفات مورد بررسی / رقم توت	«واسه میدوری»	«تاچی‌بانا»	«شین‌ایچی‌نویسه»	«روسو»	بومی	«کن موچی»	«کاماساری»	«کائی ریونزومی گائی‌شی»	«کایروایچی‌نویسه»	«ایچی‌نویسه»	«چکما اوها»	«یوگی‌شین اوگی»	SEM
وزن پیله نر (گرم)	۲/۱۷ b	۱/۸۹ e	۲/۲۶ a	۲/۰۳ d	۲/۰۸ dc	۲/۱۳ bc	۲/۰۵ d	۲/۰۷ d	۲/۱۸ b	۲/۱۶ b	۲/۰۳ d	۱/۸۷ e	۰/۰۱
وزن پیله ماده (گرم)	۲/۷۶ b	۲/۳۵ g	۲/۸۷ a	۲/۵۷ et	۲/۶۵ cde	۲/۷۲ bc	۲/۶۸ bcd	۲/۶۲ de	۲/۷۳ bc	۲/۶۸ bcd	۲/۵۳ f	۲/۳۵ g	۰/۰۲
میانگین وزن یک پیله خوب (گرم)	۲/۴۶ b	۲/۱۲ f	۲/۵۶ a	۲/۳۰ e	۲/۳۶ cd	۲/۴۲ bc	۲/۳۶ cd	۲/۳۴ de	۲/۴۵ b	۲/۴۲ bc	۲/۲۸ e	۲/۱۰ f	۰/۰۲
وزن پیله خوب ده هزار لارو سن چهار (گرم)	۲۴۹۹۲/۳ bc	۲۱۹۷۱/۱ f	۲۶۶۹۸/۷ a	۲۳۲۱۷/۷ e	۲۴۵۷۶/۵ bcd	۲۴۷۰۲/۴ bcd	۲۵۴۰۶/۷ b	۲۳۸۲۷/۰ de	۲۵۰۰۸/۵ bc	۲۴۴۱۱/۵ bcd	۲۴۰۳۱/۸ cde	۲۱۴۲۴/۴ f	۳۴۱/۴۳
میانگین وزن قشر یک پیله خوب (گرم)	۰/۵۷ de	۰/۵۲ h	۰/۵۹ c	۰/۵۵ et	۰/۶۱ a	۰/۶۰ ab	۰/۵۹ bc	۰/۵۴ fg	۰/۵۸ cd	۰/۵۷ de	۰/۵۳ gh	۰/۵۳ gh	۰/۰۰۵
درصد قشر پیله نر	۲۵/۶۶۹ de	۲۷/۳۱۴ bc	۲۵/۳۷۰ e	۲۶/۸۵۰ c	۲۸/۷۷۲ a	۲۷/۷۸۰ b	۲۷/۷۴۸ b	۲۵/۳۹۵ e	۲۵/۹۲۰ de	۲۶/۰۲۴ d	۲۵/۶۵۵ de	۲۷/۷۹۲ b	۰/۱۹
درصد قشر پیله ماده	۲۱/۵۱۰ d	۲۲/۹۰۰ b	۲۱/۳۸۴ d	۲۲/۲۵۳ c	۲۳/۹۷۹ a	۲۲/۹۷۲ b	۲۲/۹۲۲ b	۲۱/۴۵۰ d	۲۲/۰۲۶ c	۲۲/۱۳۵ c	۲۱/۸۹۱ c	۲۳/۱۵۳ b	۰/۱۲
میانگین درصد قشر ابریشمی یک پیله خوب	۲۳/۵۹۰ fg	۲۵/۱۰۷ c	۲۳/۳۷۷ g	۲۴/۵۵۱ d	۲۶/۳۷۶ a	۲۵/۳۷۶ bc	۲۵/۳۳۵ bc	۲۳/۴۲۳ g	۲۳/۹۷۳ e	۲۴/۰۸۰ e	۲۳/۷۷۳ et	۲۵/۴۷۲ b	۰/۱۱
وزن لارو در روز چهارم از سن چهارم (گرم)	۱/۰۸ ab	۰/۹۶ dc	۱/۱۱ a	۱/۰۵ ab	۱/۰۹ a	۱/۱۱ a	۱/۰۷ ab	۱/۱۱ a	۱/۰۷ ab	۱/۱۰ a	۱/۰۲ bc	۰/۹۱ d	۰/۰۲
وزن لارو در روز سوم از سن پنجم (گرم)	۳/۱۵ cd	۲/۷۷ f	۳/۵۰ a	۳/۲۲ bcd	۲/۸۷ et	۳/۱۰ cd	۳/۲۸ abc	۳/۴۲ ab	۳/۴۵ a	۳/۲۱ bcd	۳/۰۱ de	۲/۷۸ f	۰/۰۷
وزن لارو در روز ششم از سن پنجم (گرم)	۵/۵۳ ab	۴/۴۴ e	۵/۵۶ ab	۴/۹۸ d	۴/۹۳ d	۵/۲۰ cd	۴/۹۷ d	۵/۶۱ a	۵/۲۹ bc	۵/۱۸ cd	۴/۳۸ e	۴/۳۲ e	۰/۰۹

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشانه وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد ($P< ۰/۰۱$) .

و بومی نزدیک به هم بود که با توجه به این مطلب و با توجه به بیشتر شدن درصد ماندگاری شفیره در پیله‌ها بر اثر تغذیه از برگ رقم «کاماساری» و کمتر شدن درصد ماندگاری شفیره در پیله‌ها بر اثر تغذیه از رقم بومی، می‌توان علت را به سبب وجود ترکیباتی در برگ رقم «کاماساری» دانست که تغذیه از آنها باعث افزایش مقاومت لاروی و افزایش ماندگاری شفیره گردید.

وزن پیله

بیشترین وزن پیله نر و پیله ماده به وسیله تغذیه با برگ رقم «شین‌ایچی‌نویسه» بدست آمد و کمترین وزن

Archive of SID

www.SID.ir

پیله نر و پیله ماده به وسیله تغذیه با برگ ارقام «تاچی‌بانا» و «یوگی‌شین‌اوگی» حاصل شد (P< ۰/۰۱). تغذیه با برگ «شین‌ایچی‌نویسه» سبب ایجاد بیشترین میانگین وزنی یک پیله خوب گردید، درحالی‌که تغذیه با برگ «تاچی‌بانا» و «یوگی‌شین‌اوگی» سبب ایجادکمترین میزان میانگین وزنی یک پیله خوب شد (P< ۰/۰۱). تغذیه با برگ «شین‌ایچی‌نویسه» بیشترین تأثیر را بر وزن پیله خوب حاصل از ۱۰۰۰۰ لارو سن چهارم داشت، درحالی‌که تغذیه با برگ ارقام «یوگی‌شین‌اوگی» و «تاچی‌بانا» دارای کمترین تأثیر بر روی این صفت بود (P< ۰/۰۱).

وزن پیله یکی از مهمترین صفات اقتصادی کرم ابریشم است به ویژه در ایران که فروش محصول بر اساس وزن پیله صورت می‌گیرد. به طور کلی ارقام توت باید به گونه‌ای اصلاح و انتخاب شوند تا جهت تولید پیله‌هایی با بیشترین وزن مورد استفاده کرم ابریشم واقع گردند. طی یک تحقیق، با تغذیه لاروهای کرم ابریشم توسط ارقام اصلاح شده توت، وزن پیله ۰/۱۱ و وزن قشر پیله تا ۱۲/۶ درصد در مقایسه با رقم بومی افزایش یافت و وزن پیله بهترین پارامتر جهت بررسی تأثیر تغذیه ارقام مختلف توت معرفی گردید (Fonseca et al., 1990). پژوهشگری دیگر نیز بیان کرد که سنگین‌ترین پیله‌ها با تغذیه از برگ‌های آذربایجان ۲۰ و «P_7» به‌دست آمده و برگ‌های «Khusan 5» و «P_7» محصول پیله خام بیشتری از هر جعبه تخم نوغان نسبت به کرم‌های ابریشمی که از سایر ارقام تغذیه کرده بودند داشتند (Petkov, 1998b). وزن پیله نهایتاً بر باروری پروانه‌های ماده تأثیر می‌گذارد و وزن بیشتر پیله‌های ماده سبب افزایش تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط پروانه‌های ماده می‌گردد (Singh et al., 1990). با توجه به نتایج کار برخی پژوهشگران در خصوص همبستگی بالا و منفی وزن پیله با وزن قشر ابریشمی (Natarju et al., 1981)، می‌توان چنین نتیجه گرفت که وزن پیله مناسب‌ترین پارامتر برای تشخیص و ارزیابی اثر تغذیه ارقام توت می‌باشد.

میزان کل محصول به‌دست آمده به وسیله تغذیه از ارقام «شین‌ایچی‌نویسه»، «تاچی‌بانا»، «یوگی‌شین‌اوگی» و بومی بیش از سایر ارقام بود. در واقع با بیشتر شدن وزن پیله، وزن شفیره افزایش خواهد یافت. با بیشتر شدن وزن شفیره، میزان تخم‌های گذاشته شده توسط پروانه‌های ماده افزایش یافته که منتج به پروانه‌های سالم‌تر و قوی‌تر در فرایند تولید تخم نوغان خواهد شد. لذا در انتخاب بهترین رقم توت با بالاترین عملکرد باید به وزن پیله به‌عنوان مهمترین فاکتور اقتصادی توجهی ویژه داشت؛ چرا که دستیابی به پیله‌های با وزن بیشتر نهایتاً منجر به تولید تخم بیشتر شده و میزان ابریشم استحصال شده از آنها نیز افزایش خواهد یافت.

وزن قشر پیله

بیشترین وزن قشر پیله‌های نر و پیله‌های ماده، به وسیله تغذیه با برگ‌های بومی حاصل شد (P< ۰/۰۱). تأثیر تغذیه برگ رقم بومی بر میانگین وزن قشر یک پیله خوب بیشترین بود و تأثیر تغذیه برگ رقم «تاچی‌بانا» بر این صفت کمترین بود (P< ۰/۰۱).

یکی دیگر از صفات مهم اقتصادی در کرم ابریشم میزان قشر ابریشمی پیله می‌باشد. تأثیر تغذیه برگ توت بومی بر روی این صفات نسبت به سایر ارقام دارای برتری بود. پیله‌های ماده میانگین وزن پیله و وزن قشر پیله بیشتری نسبت به پیله‌های نر دارند ولی درصد قشر پیله‌های نر بیشتر از پیله‌های ماده است. این نتیجه گزارش‌های قبلی مبنی بر معنی‌دار بودن تفاوت وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله در دو جنس نر و ماده را تأیید می‌کند. ازآن‌جا که همبستگی بین وزن پیله و شفیره مثبت و بالاست، لذا هر چقدر این دو میزان افزایش یابد از وزن قشر ابریشمی و نهایتاً درصد قشر ابریشمی کاسته می‌شود. محققان عملکرد هیبریدهای کرم ابریشم داخلی و خارجی را با استفاده از دو نوع برگ توت اصلاح شده و بومی گیلان مقایسه کرده و مشاهده نمودند که لاروهای تغذیه شده با برگ توت اصلاح شده دارای وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله بیشتری نسبت به لاروهایی بودند که با برگ توت بومی تغذیه شده بودند (Mirhosseini & Mavvajpour, 2004). پژوهشگران دیگری هم بیان کردند که وزن و طول دوره لاروی و صفات اقتصادی مربوطه به پیله در لاروهایی که از برگ‌های توت اصلاح شده تغذیه کنند نسبت به رقم بومی بهبود چشمگیری نشان می‌دهد (Etebari et al., 2005).

Archive of SID

www.SID.ir

وزن لارو

نتایج این تحقیق نشان داد که تغذیه با برگ توت ارقام «شین‌ایچی نویسه»، «کن‌موچی» و «کائی‌ریونزومی‌گائی‌شی» باعث بیشترین وزن لاروی در سن چهارم گردید. درحالی‌که تغذیه با برگ »یوگی شین اوگی» سبب کمترین وزن لاروی در این سن شد (P<۰/۰۱). همچنین تغذیه با برگ توت «شین‌ایچی نویسه» و «کایروایچی‌نویسه» سبب بیشترین وزن لاروی در روز سوم از سن پنجم شد. درحالی‌که تغذیه با برگ ارقام «تاچی‌بانا» و «یوگی‌شین‌اوگی» سبب کمترین وزن لاروی در این زمان از سن پنجم گردید. تأثیر تغذیه ارقام مختلف بر روی این صفت نیز بسیار معنی‌دار بود (P< ۰/۰۱). تغذیه با برگ رقم «کائی‌ریونزومی‌گائی‌شی» باعث بیشترین وزن لاروی در روز ششم از سن پنجم شد. درحالی‌که تغذیه با برگ ارقام «یوگی‌شین اوگی»، «چکما اوها» و «تاچی‌بانا» سبب کمترین وزن لاروی در این زمان از سن پنجم گردید (P< ۰/۰۱).

به طور کلی، افزایش اندازه و وزن بدن ناشی از افزایش رشد و نمو کرم ابریشم می‌باشد که این خود تابعی از شدت متابولیسم، جذب و مرحله رشد کرم است؛ به گونه‌ای که در اواخر سن پنجم به بالاترین حد خود از نظر رشد و نمو بدن و رشد غده‌های ابریشمی می‌رسد. به همین دلیل سن پنجم لاروی یکی از مهمترین مراحل رشد در رابطه با ظهور صفات مربوط به پیله می‌باشد. تأثیر زیاد وزن لاروی در سن پنجم بر صفات اقتصادی پیله، مورد اتفاق نظر بسیاری از محققان می‌باشد (Gharib et al., 1981; Goel et al., 1988; Rajanna & Reddy, 1990). لاروهای با وزن بیشتر، غده ابریشمی بزرگتری داشته و پیله‌های درشت‌تری نیز تولید می‌کنند. گروهی از پژوهشگران بیان داشتند که وزن لاروی به مقدار زیاد تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی، به ویژه مواد مغذی موجود در برگ توت و محیط پرورش قرار دارد (Rajanna & Reddy, 1990). نتایج آزمایش موجود نیز تفاوت‌های آشکاری را در رابطه با تأثیر تغذیه ارقام مختلف برگ توت بر خصوصیت وزن لاروی نشان می‌دهد به گونه‌ای که تغذیه با برگ توت «کائی‌ریونزومی‌گائی‌شی» سبب ایجاد بیشترین وزن لاروی در اواخر سن پنجم شد و تغذیه با برگ ارقام «یوگی‌شین اوگی»، «چکما اوها» و «تاچی‌بانا» سبب ایجاد کمترین وزن لاروی در این زمان از سن پنجم گردید که این تفاوت می‌تواند ناشی از ساختار فیزیکی نامناسب برگ ارقام «تاچی‌بانا»، «چکما اوها» و «یوگی‌شین‌اوگی» و پذیرش بهتر برگ رقم «کائی‌ریونزومی‌گائی‌شی» باشد. پژوهشگران گزارش کردند که بیشترین وزن لاروی در ماه‌های فروردین و اردیبهشت و کمترین وزن لاروی در ماه‌های مرداد و شهریور حاصل گردید؛ از این رو زمان پرورش نیز باید مورد توجه قرار گیرد (Das & Chavan, 1990). البته عملکرد پائین در کرم ابریشم علیرغم تغذیه با برگ توت دارای ارزش غذایی بالا توسط محققان دیگری نیز گزارش شد که این امر را ناشی از زبر بودن برگ و شدت تبخیر بالا از سطح برگ بیان نمودند (Satyanarayana Raju et al., 1990; Chapman, 1998). در آزمایش حاضر نیز علی‌رغم کیفیت مناسب‌تر برخی از اقلام توت، افزایش وزن لاروی با تغذیه از برگ توت «کائی‌ریونزومی‌گائی‌شی» مشاهده شد که دلیل آن همان‌گونه که ذکر شد به سبب خصوصیات فیزیکی مطلوب‌تر و خوش‌خوراک بودن این برگ است.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست آمده، بین ارقام مختلف توت از نظر ترکیبات شیمیایی، تفاوت‌های معنی‌داری مشاهده گردید و به همین علت تأثیر تغذیه برگ ارقام مختلف توت بر صفات مورد مطالعه متفاوت بود. در مجموع رقم «شین‌ایچی‌نویسه» به عنوان رقم برتر معرفی گردید. زیرا سبب بروز بالاترین وزن پیله حاصل از ۱۰۰۰۰ لارو، بیشترین میانگین وزنی یک پیله خوب، بیشترین وزن لاروی در سن چهارم و پنجم، بیشترین درصد ماندگاری شفیره در پیله‌های خوب و کوتاه‌ترین طول دوره لاروی شد. استفاده از برگ‌های ارقام «تاچی‌بانا» و «یوگی‌شین‌اوگی» سبب کمترین وزن پیله حاصل از ۱۰۰۰۰ لارو، کمترین میزان میانگین وزنی یک پیله خوب، کمترین میزان میانگین وزنی قشر یک پیله خوب، کمترین وزن لاروی در سن چهارم و پنجم و طولانی‌ترین دوره لاروی گردید که در مجموع به‌عنوان ارقام نامطلوب معرفی گردیدند.

Archive of SID

www.SID.ir

REFERENCES

1. Adusumilli, S. R. (2005). Rearing performance of mulberry silkworm *Bombyx mori* on two mulberry varieties. *ESA Annual Meeting and Exhibition Proceeding*, 126-129.
2. Anonymous. (2007). *Silk Research Comperhensive Design*, Initial Report. Iran Silkworm Research Center, Rasht. Iran. 223P. (In Farsi).
3. Ashira, M. O. (2002). The effect of mulberry varieties on the performance of chul Thai5 silkworm race. *Discovery and Innovation Journal*, 14(1-2), 77-83.
4. Chaluvachari, C. & Bongale, U. D. (1995). Evaluation of leaf quality of some germ plasm genotypes of mulberry through chemical analysis and bioassay with silkworm *Bombyx mori* L. *Indian Journal of Sericulture*, 34(2), 127- 132.
5. Chamundeswari, P. & Radhakrishnaiah, K. (1994) Effect of zinc and nickel on the larval and cocoon characters of the silkworm *Bombyx mori L. Sericologia*, 34, 327-330.
6. Chapman R. F. (1998). *The insect: structure and function*. (4th ed). Cambridge University Press, Cambridge. 770P.
7. Choudhary, P. C., Shukla, P., Ghosh, A., Mallikarjuna, B. & Sengupta, K. (1991). Effect of spacing crown height and method of pruning on mulberry leaf yield, quality cocoon yield. *Indian Journal of Sericulture*, 30(1), 46-53.
8. Das, P. K. & Chavan, V. (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), 44-53.
9. Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 11, 1-42.
10. Etebari, K., Ebadi, R. & Fazilati, M. (2005). The nutritional effects of two mulberry varieties on economical, biological and biochemical characters of silkworm *Bombyx mori* in Isfahan climate. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources*, 12, 17-26. (In Farsi).
11. Fonseca, A., Paolieri, L. & Nogueira, I. R. (1972). Nutrition of the silkworm *Bombyx mori* L.: influence of addition of water to mulberry leaves on growth and development of the silkworm. *Boletim-de-Industria-Animal*, 29(2), 445-452.
12. Fonseca, T. C., Almeida, J. E. & Fonseca, A. S. (1990). Effect of mulberry selection on silkworm feeding. *Journal of Seicology*, 30(4), 475-477.
13. Fukuda, T. (1959). The correlation between the mulberry leaves taken by the silkworm, the silk protein in the silk gland and the silk filament. *Bulletin of Sericulture*, 15, 595-610.
14. Gharib, B., Legay, J. & de Reggi, M. (1981). Potentiation of developmental abilities of diapausing eggs of *Bombyx mori L.* by 20-hydroxy ecdysone. *Journal of nsect Physiology*, 27(10), 711-713.
15. Giridhar, K. & Reddy, N. S. (1991). Effective rate of rearing in bivoltive silkworm (*Bombyx mori* L.) breeds on different mulberry varieties. *Indian Jouranal of Sericulture*, 30(1), 88-90.
16. Giridhar, K., Reddy, N. S. & Rao, M. S. (1990). Cocoon melting in popular silkworm breeds reared on different mulberry varieties. *Indian Journal of Sericulture*, 29(1), 77-82.
17. Goel, R. K., Sinha, A. K. & Sengupta, K. (1988). Studies on the lipid contents in the moths of tasar silkworm, Antheraea MyLitta D. *Indian Journal of Sericulture*, 27(1), 40-41.
18. Hafiz, I. A. (1992). Effect of mulberry varieties on the development and cocoon shell of Japanese variety of *Bombyx mori L. Pakistan Journal of Forestry*, 42(4), 228-235.
19. Horie, H. (1995). Recent advances of nutritional physiology and artificial diet of the silkworm in Japan. *Korean Journal of Sericulture Science*, 37(2), 235-243.
20. Isaiarasu, L. & Suriabraman, S. (1999). Seasonal differences in the biochemical composition of M-5 and MR-2 mulberry varieties grown in sivakasi and their influence on the growth of the late age larva of *Bombyx mori*. *Journal of Ecobiology*, 11(3), 229-231.
21. Ito, T. (1978). Silkworm nutrition; in the silkworm an important labratoary tool. Tazima, Y. (Ed), PP. 121- 157, Kodansha Ltd, Tokyo.
22. Krishnaswami, S., Noamani, K. R. & Ahsan, M. (1970). Studies on the quality of mulberry leaves and silkworm cocoon crop production, part 1. quality differences due to varieties. *Indian Journal of Sericulture*, 9, 1-8.
23. Legay, J. M. (1958). Recent advances in silkworm nutrition. *Annual Review of Entomology*, 3, 75- 86.
24. Li, R. & Song, Q. (1984). The relationship between quality of mulberry leaves and some economic characters during the later larval stage. *Science of Sericulture Canye Kexue*, 10(4), 197-201.
25. Marovich, R., Grobovich, B., Marovich, M., Tabakovich-Toshich, M., Minich, D., Pavlovich, B., Lavadinovich, B., Petkov, N., Mladenov, G. & Nacheva, I. (1999). Influence of some mulberry tree varieties common in Yugoslavia on productivity of Bulgarian hybrid silkworm (*Bombyx mori* L.) super 1 × 157-k and the back-cross. *Zhivotnov "dni-Nauki*, 36(3-4), 110-113.

Archive of SID

www.SID.ir

26. Mirhosseini, S. Z. & Mavvajpour, M. (2004). Comparison of Iranian and non-Iranian silkworm hybrids using two local and breeded leaves. *Agricultural Science*, 14(2), 45-56. (In Farsi).
27. Natarju, B., Baig, M., Rraju, R., Krishnaswami, S. & Samoon, M. V. (1981). Feeding trials with different varieties of mulberry in relation of cocoon crop performance and incidence of loss due to disease. In: Proceeding of *Sericulture Symposium and Seminar*, 30-43.
28. Pandey, R. K., Noamani, M. K. R. & Das, P. K. (1993). Effect of nutritional quality of foliage of four oak species on oak tasar silkworm rearing. *Sericologia*, 33, 686- 692.
29. Paul, D. C., Rao, G. S. & Deb, D. C. (1992). Impact of dietary moisture on nutritional indices and growth of *Bombyx mori* and concommitant larval duration. *Journal of Insect Physiology*, 38(3), 229-235.
30. Perkins, M. C. (2001) *Phosphorus variation in natural and artificial diets affects the growth of larval Manduca sexta*. M. Sc. Thesis, Arizona State University.
31. Petkov, Z. (1998a). General productivity and economical efficiency of some mulberry varieties. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 4(4), 485-490.
32. Petkov, Z. (1998b). General productivity of silkworms fed with leaves from some mulberry varieties. *Zhivotnov "dni- Nauki*. Supplement, 15-17.
33. Radha, N. V., Nagarajan, P. & Jayaraj, S. (1988). Mineral deficiency in mulberry plants, morus alba L. and its effect on economic characters of silkworm *Bombyx mori* L. *Madras Agriculture Journal*, 75, 384-390.
34. Rajanna, G. S. & Reddy, G. S. (1990). Studies on the variability and interrelationship between some quantitative characters in different breeds of silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal of Sericology*, 30(1), 673-677.
35. Ritter, K. S. & Johnson, J. A. (1991). Effect of host sterols on the development and sterol composition of microplitis demolitor (Hymenoptera: Braconidae) in Heliothis zea (Lepidoptera: Noctuidae), *Annual Entomology Society of America*, 84(1), 79-86.
36. Sakamoto, E. & Horie, Y. (1979). Quantitative change of phosphorus compounds in hemolymph during development of the silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal of Sericulture*, 48, 319-326.
37. SAS Institute. (1988). *SAS/ Stat User's Guide Release*. (6th ed). SAS Institute INC, Cary, NC.
38. Satake, S., Kawabe, Y. & Mizoguchi, A. (2000). Carbohydrates metabolism during starvation in the silkworm *Bombyx mori* L. Arch . *Insect Biochemical Physiology*, 44, 90-98.
39. Satyanarayana Raju, C. H., Pallavi, S. N., Munirathnam Reddy, M., Suryanarayana, N., Singhal, B. K. & Sengupta, K. (1990). Evaluation of four new mulberry varieties through silkworm rearings under irrigated condition. *Indian Journal of Sericulture*, 29(2), 240-247.
40. Scriber, J. M. (1978). The effect of larval feeding specialization and plant growth form on the consumption and utilization of plant biomass and nitrogen an ecological consideration, *Entomol. EXP. Appl*, 24, 694-740.
41. Seidavi, A. R., Bizhannia, A. R., Sourati, R. & Mavvajpour, M. (2005). The nutritional effects of different mulberry varieties on biological characters in silkworm. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 14 (Suppl), 122.
42. Shaw, J. & Stobbert, R. H. (1963). Osmotic and ionic regulation in insects. Adv. *Insect Physiology*, 1, 315-399.
43. Siddiqui, A. A., Sharma, A. K., Bhakuni, B. S. & Khatri, R. K. (2005). Performance of mulberry genotypes in uttaranchal. *Indian Silk Article Index*, 44, 1-12.
44. Singh, R., Nagaraju, J. & Ghavan, K. V. (1990). Effect of hot water on the prevention of diapause in the silk worm, *Bombyx mori* L. *Journal of Sericology*, 30(4), 443- 447.
45. Srivastava, D. P., Nagina, R., Singh, M. K. & Bardaivar, V. N. (2004). Suitability of mulberry for commercial silkworm rearing multi×bi in rain fed area of jharkhand. *Journal of Advanced Zoology*, 25(1-2), 34-36.
46. Svoboda, J. A. (1999). Variability of metabolism and function of sterols in insects. *Critical Reveiw of Biochemistry and Molecular Biology*, 34, 49-57.

Archive of SID

www.SID.ir