Archive of SID

مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۱، شماره ۴، سال ۱۳۷۹ (۷۷۲-۷۶۷)

برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات اقتصادی چهار واریتهٔ کرم ابریشم

سید حسین حسینی مقدم ، ناصر امام جمعه و عباس گرامی
به ترتیب عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان ، دانشیار مجتمع آموزش عالی ابوریحان و استادیار سازمان ترویج و آموزش و تحقیقات وزارت کشاورزی

تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۴/۸

خلاصه

وراثت پذیری صفات وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله و وراثت پذیری واقعی وزن قشر پیله در چهار واریتهٔ یک نسلی تجارتی کرم ابریشم به تفکیک جنس برآورد شد. برآورد وراثت پذیری وزن قشر پیله برای واریته‌های ۱۰۱و۱۰۲و۱۰۳و۱۰۴ بترتیب (۰/۰۵۸±)۰/۲۷، (۰/۰۸۰±)۰/۴۸ ، (۰/۰۷۰±)۰/۳۹ و (۰/۰۶۶±)۰/۳۶؛ وزن پیله (۰/۰۷۴±)۰/۳۹، (۰/۰۶۴±)۰/۳۴، (۰/۰۸۳±)۰/۵۰ و (۰/۰۶۸±)۰/۳۸؛درصد قشر پیله (۰/۰۴۰±)۰/۱۶، (۰/۰۶۷±)۰/۳۷، (۰/۰۵۳±)۰/۲۶ و (۰/۰۵۰±)۰/۲۵ بود. وراثت پذیری واقعی حاصل از انتخاب یکطرفه وزن قشر پیله برای واریته‌های مذکور بترتیب ۰/۱۶۴، ۰/۴۶۵، ۰/۲۸۴ و ۰/۳۶۹ بود. وراثت پذیری وزن قشر پیله در جنس ماده بیشتر از جنس نر و برای وزن پیله کمتر از جنس نر می‌باشد. ضریب همبستگی ژنتیکی وزن پیله و وزن قشر پیله (۰/۰۴۰±)۰/۷۸ برآورد شد.

واژه های کلیدی : وراثت پذیری، همبستگی ژنتیکی، وراثت پذیری واقعی، کرم ابریشم

مقدمه

صفات کمی وزن پیله ،وزن قشر ابریشمی ودرصد قشر ابریشمی از جمله صفات اقتصادی مورد توجه در پرورش و اصلاح نژاد کرم ابریشم[1] می‌باشند. تخم نوغان تجارتی که برای تولید پیله استفاده می‌شود حاصل آمیزش واریته‌های کرم ابریشم با خصوصیات ژنتیکی متفاوت است که آنها را واریته‌های چینی و ژاپنی می‌نامند. لذا مطالعهٔ ژنتیکی این صفات کمی در واریته‌های تجارتی ضروری است. عموماً برای بررسی و تعیین روش مناسب انتخاب، ضرایب وراثت پذیری وهبستگی بین صفات برآورد می‌شود (۱۱). به دلیل اهمیت اقتصادی صفات وزن پیله، وزن قشر پیله ودرصد قشر پیله این برآوردها برای آن‌ها انجام می‌گیرد (۹).

تأثیر عواملی نظیر موسم پرورش، نژاد و جنس بر برآوردهای پارامترهای ژنتیکی صفات کرم ابریشم گزارش شده است (۴، ۵ و ۷). وراثت پذیری بعضی صفات نظیر وزن قشر ابریشمی پیله، وزن وطول تار ابریشمی زیاداست و وراثت پذیری صفاتی نظیر درصد قشر پیله متوسط به بالا است (۱ و ۱۳). ولی وراثت پذیری صفاتی نظیر ماندگاری[2] و قابلیت ابریشم‌کشی[3] کم است (۱۳).

در تحقیق حاضر ضمن برآورد پارامترهای ژنتیکی بعضی صفات اقتصادی در چهار واریتهٔ یک نسلی[4] تجارتی به تفکیک جنس، تفاوت واریته‌ها از این نظر بررسی شد.

مواد و روشها

چهار واریتهٔ ۱۰۱و۱۰۳ (واریته‌های ژاپنی) و ۱۰۲و۱۰۴

1. Bombyx mori L.
2. Viability
3. Reelability
4. Mono-Voltine

www.SID.ir

Archive of SID

(واریته‌های چینی) شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران طی سه دوره پرورش متوالی (یک دوره در پاییز سال ۱۳۷۴ و دو دوره درتابستان سال ۱۳۷۵) بررسی شد. به این منظورتعداد ۲۰۰ پیله از هر یک از واریته‌ها از محصول پاییزهٔ مزارع والدینی[1] مربوط به شرکت مذکور به طور تصادفی نمونه برداری و سپس پروانه‌های نر و ماده حاصل از هر واریته به طور تصادفی آمیزش داده شدند. از هر واریته تعداد ۲۴ محصول پروانه که حاصل آمیزش بین افراد غیر خویشاوند بود پرورش داده شدند. چون به منظور اجتناب از آمیزش خویشاوندی تعداد حداقل ۱۰ خانواده ضروری است (۲) لذا در نسل دوم و سوم ازهر واریته بترتیب ۱۶و۱۱ خانواده پرورش داده شد. به منظور حفظ حداقل یک نر ویک ماده از هر خانواده، ۵ شفیره ماده و ۵ شفیره نر به طور تصادفی از پیله‌های حاصل از هر خانواده (۲۵ پیله برای هریک از جنس‌های نر و ماده) برای تجدید نسل انتخاب شدند. آمیزش بین پروانه‌های نر و ماده در درون هر واریته و به طور تصادفی انجام شد.

تغذیه کرم ابریشم با برگ توت واریتهٔ شین ایچی نویسه[2] انجام شد. ترکیب شیمیایی نمونهٔ برگ توت مصرفی در دومین دوره پرورش در جدول ۱ ارائه شده است. به منظور انجام عمل تفریخ مصنوعی، تخم‌های حاصل از پروانه‌ها با استفاده از اسید کلریدریک ۳۷ درصد اسید آلائی شدند.

باتوجه به یکنواخت بودن شرایط محیطی پرورش خانواده‌ها و فرض صفر بودن اثر غلبهٔ ژنی، ضرایب وراثت پذیری صفات وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله در هر واریته و همبستگی ژنتیکی صفات با استفاده از مؤلفه‌های واریانس مربوط به رکورد خواهر - برادران تنی حاصل از آمیزش جفتی[3] یا دو والدی و فرمولهای ریاضی زیر برآورد گردید(۳و۶).

$$h^2_{F.S.} = \frac{2\,\hat{\delta}^2_{D:G}}{\hat{\delta}^2_{D:G} + \hat{\delta}^2_e}$$

$h^2_{F.S.}$، $\hat{\delta}^2_{D:G}$، $\hat{\delta}^2_e$ بترتیب وراثت پذیری، مولفه‌های واریانس بین والدها در داخل هر نسل و خطا می‌باشد.

$$rg = \frac{\hat{cov}s}{\sqrt{\hat{\delta}^2_{s(x)} \times \hat{\delta}^2_{s(y)}}}$$

$\hat{cov}s$ مؤلفهٔ کوواریانس بین والدها

$\hat{\delta}^2_{s(x)}$ و $\hat{\delta}^2_{s(y)}$ مؤلفه‌های واریانس بین والدها برای دو صفت مورد نظر

باتوجه به حجم اطلاعات موجود و نیز به دلیل نامساوی بودن تعداد مشاهدات برآوردهای ضرایب وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی صفات با استفاده از مدل آماری زیر و روش III هندرسن و توسط نرم‌افزار هاروی (۳) برآورد شد.

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + D_{j:i} + S_k + (MS)_{ik} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = رکورد k امین جنس، j امین پروانه والد، i امین نسل

μ = میانگین جمعیت

M_i = اثر i امین نسل

$D_{j:i}$ = اثر j امین پروانه والد در داخل i امین نسل

S_k = اثر k امین جنس

$(MS)_{ik}$ = اثر متقابل k امین جنس در i امین نسل

e_{ijk} = اثر عوامل تصادفی

وراثت پذیری واقعی[4] صفت وزن قشرپیله نیز از پیشرفت ژنتیکی حاصل از انتخاب یک طرفه[5] و فرمول زیر محاسبه شد (۱۰). تعداد خانواده‌های پرورش داده شده برای گروه انتخابی مشابه باگروه غیر انتخابی و منشاء ژنتیکی آنها یکسان بود.

$$h^2_R = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i^2}$$

h^2_R: وراثت پذیری واقعی

R: پاسخ به انتخاب

S: تفاوت انتخاب

i = 1....n : تعدادنسل

نتایج و بحث

ضرایب وراثت پذیری صفات به تفکیک واریته و جنس در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت برآورد این

جدول۱-درصدترکیبات شیمیایی نمونهٔ برگ توت (پرورش تابستانه، ۱۳۷۵)

نوع ترکیب	
رطوبت	۷۲/۷۳
نیتروژن	۳/۴۳
پروتئین	۲۱/۴۴
خاکستر	۹
فسفر	۱/۳
کلسیم	۲/۲
الیاف	۱۱/۵

1. Parent 2. Shin-Ichi noise 3. Single Pait Mating 4. Realized Heritability 5. One- Way Selection

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- برآوردهای ضرایب وراثت پذیری صفات در واریته‌های مختلف به تفکیک جنس

صفت	نوع اطلاعات	واریته ۱۰۱		واریته ۱۰۲		واریته ۱۰۳		واریته ۱۰۴	
		$h^2(\pm se)$ [a]	n [b]	$h^2(\pm se)$	n	$h^2(\pm se)$	n	$h^2(\pm se)$	n
وزن پیله	جنس ماده	۰/۳۲۲(۰/۰۷۵)	۸۶۹	۰/۳۵۳(۰/۰۷۲)	۱۲۰۱	۰/۴۶۶(۰/۰۹۹)	۱۲۰۱	۰/۴۰۳(۰/۰۸۲)	۱۲۳۵
	جنس نر	۰/۵۰۶(۰/۰۹۴)	۹۵۲	۰/۳۸۵(۰/۰۷۶)	۱۲۰۰	۰/۵۲۵(۰/۰۹۰)	۱۲۲۲	۰/۴۵۳(۰/۰۷۷)	۱۲۵۰
	کل اطلاعات	۰/۳۹۰(۰/۰۷۴)	۱۸۲۱	۰/۳۴۳(۰/۰۶۴)	۲۴۰۱	۰/۵۰۳(۰/۰۸۲)	۲۴۲۳	۰/۳۷۹(۰/۰۶۸)	۲۴۸۵
وزن قشر پیله	جنس ماده	۰/۲۸۰(۰/۰۶۹)	۸۶۹	۰/۵۰۲(۰/۰۸۸)	۱۲۰۱	۰/۴۷۰(۰/۰۸۵)	۱۲۰۱	۰/۴۱۳(۰/۰۷۸)	۱۲۳۵
	جنس نر	۰/۲۷۶(۰/۰۶۷)	۹۵۲	۰/۴۶۵(۰/۰۸۴)	۱۲۰۰	۰/۳۹۴(۰/۰۷۷)	۱۲۲۲	۰/۳۶۷(۰/۰۷۳)	۱۲۵۰
	کل اطلاعات	۰/۲۶۸(۰/۰۵۸)	۱۸۲۱	۰/۴۸۰(۰/۰۸۰)	۲۴۰۱	۰/۳۹۱(۰/۰۷۰)	۲۴۲۳	۰/۳۶۳(۰/۰۶۶)	۲۴۸۵
درصدقشرپیله	جنس ماده	۰/۳۴۴(۰/۰۷۶)	۸۶۹	۰/۳۷۷(۰/۰۷۵)	۱۲۰۱	۰/۳۰۶(۰/۰۶۶)	۱۲۰۱	۰/۲۱۸(۰/۰۵۳)	۱۲۳۵
	جنس نر	۰/۱۱۷(۰/۰۴۲)	۹۵۲	۰/۳۹۹(۰/۰۷۸)	۱۲۰۰	۰/۳۰۴(۰/۰۶۶)	۱۲۲۲	۰/۳۸۳(۰/۰۶۲)	۱۲۵۰
	کل اطلاعات	۰/۱۵۶(۰/۰۴۰)	۱۸۲۱	۰/۳۶۶(۰/۰۶۷)	۲۴۰۱	۰/۲۶۲(۰/۰۵۳)	۲۴۲۳	۰/۳۶۳(۰/۰۵۰)	۲۴۸۵

a) $h2(\pm se)$:وراثت پذیری (اشتباه معیار) b) n: تعداد مشاهدات

جدول ۳- وراثت پذیری واقعی وزن قشر پیله به تفکیک جنس

	واریته ۱۰۱	واریته ۱۰۳	واریته ۱۰۲	واریته ۱۰۴
	(واریته‌های ژاپنی)		(واریته‌های چینی)	
جنس ماده	۰/۱۷۵	۰/۲۸۱	۰/۵۴۰	۰/۳۴۰
جنس نر	۰/۱۵۴	۰/۲۸۷	۰/۳۹۰	۰/۳۹۹

جدول ۴ - ضرایب همبستگی ژنتیکی به تفکیک جنس و واریته [۱]

		وزن قشر پیله			
		واریته ۱۰۱	واریته ۱۰۲	واریته ۱۰۳	واریته ۱۰۴
وزن‌پیله	جنس‌ماده	۰/۸۱۸(۰/۰۶۵)	۰/۸۳۸(۰/۰۵۲)	۰/۸۹۲(۰/۰۳۵)	۰/۸۹۱(۰/۰۳۷)
	جنس‌نر	۰/۹۲۳(۰/۰۳۶)	۰/۸۰۸(۰/۰۶۰)	۰/۸۶۲(۰/۰۴۴)	۰/۸۵۵(۰/۰۴۸)
	کل‌اطلاعات	۰/۸۸۶(۰/۰۴۰)	۰/۸۴۴(۰/۰۴۷)	۰/۸۸۰(۰/۰۳۶)	۰/۸۶۹(۰/۰۴۰)

(۱) کلیه ضرایب همبستگی محاسبه شده در سطح آماری یک هزارم در صد معنی‌دار است

www.SID.ir

Archive of SID

پارامتر در واریته‌های مختلف و در دو جنس نر و ماده برای هر سه صفت مورد بررسی به طور نسبی زیاد است. تفاوت بین نژادی در برآوردهای وراثت پذیری با روش تجزیه و تحلیل مشابه با تحقیق حاضر گزارش شده است (۷). وراثت پذیری وزن قشر پیه و درصد قشر پیله در واریتهٔ ۱۰۱ کمترین و در واریتهٔ ۱۰۲ بیشترین مقداراست. وراثت پذیری وزن قشر پیله در تمام واریته‌ها در جنس ماده بیشتر از جنس نر و برای وزن پیله کمتر از جنس نر است. ولی برآوردهای مربوط به واریته‌های یک نسلی تجارتی مربوط به کشور کره نشان می‌دهد که وراثت پذیری هردو صفت در جنس ماده بیشتراز جنس نر است (۴ و ۵). با توجه به نوع داده های مورد استفاده از رکوردهای خواهر-برادر تنی) برآوردهای وراثت پذیری متفاوت از مقدار حقیقی آن می باشد لیکن با استفاده از این روش مقایسه برآوردها در واریته های مختلف امکان پذیر است.

ارقام حاصل نشان می‌دهد که وراثت پذیری صفات وزن پیله و وزن قشر پیله زیاد و برای درصد قشر پیله متوسط به بالا است و وراثت پذیری وزن پیله بیشتر از وزن قشر پیله است . در سایر بررسی‌ها وراثت پذیری وزن قشر پیله زیاد و اغلب بیشتر از وزن پیله است (۱،۵ و ۱۲). ولی وراثت پذیری وزن پیله در بررسی‌های مختلف متفاوت است. در بعضی از گزارش‌ها وراثت پذیری وزن پیله خیلی زیاد و حتی بیشتر از وزن قشر پیله (۱۲) و در بعضی بسیار کم است (۱۳). چون اطلاعات مورد استفاده و تأثیر عواملی نظیر اثر مادری و غلبه بر ضریب وراثت پذیری وزن پیله و وزن قشر پیله یکسان است لذا می‌توان نتیجه گرفت که بیشتر بودن وراثت پذیری وزن پیله نسبت به قشر پیله به دلیل بیشتر بودن واریانس ژنتیکی افزایشی وزن پیله است. از طرفی اثر متقابل ژنتیکی ومحیطی برای وزن پیله گزارش شده (۱۴) و نقش اثر اپیستازی و غلبه براین صفت و نحوهٔ توارث آن در شرایط محیطی گرم و مرطوب نشان داده شده‌است (۹). لذا با توجه به سه دوره پرورش در این تحقیق می‌توان عکس العمل متفاوت وزن پیله در شرایط محیطی خاص در مقایسه با وزن قشر پیله رانیز مورد توجه قرار داد.

وراثت پذیری درصد قشر پیله کمتر از وزن قشر پیله است که بابرآوردهای سایر تحقیقات مطابقت دارد (۱،۵ و ۱۲)

بعضی صفات (نظیر وزن قشر پیله ،وزن و طول تار ابریشمی) که وراثت پذیری زیادی دارند و تحت کنترل اثر ژنی افزایشی هستند، از طریق انتخاب فنوتیپی بهبود می‌یابند. ولی صفاتی نظیر درصد قشر پیله که وراثت پذیری متوسط به بالا دارند احتمالاً تحت کنترل اثر ژنی غیر افزایشی نیز هستند. لذا برای این صفات آمیخته گری و گزینش آمیخته‌های با میزان هتروزیس بیشتر، نتیجه بهتر حاصل می‌شود (۱ و ۱۳).

مقادیر وراثت پذیری واقعی به تفکیک جنس در جدول (۳) ارائه شده‌است. نتایج نشان می‌دهد وراثت پذیری وزن قشر پیله در واریته‌های ژاپنی کمتر از واریته‌های چینی است و نظیر برآوردهای روش III هندرسن دو واریته ۱۰۱و۱۰۲ بترتیب کمترین و بیشترین وراثت پدیری را دارند .

ضرائب همبستگی ژنتیکی صفات وزن پیله و وزن قشر پیله در واریته‌های مورد بررسی به تفکیک جنس در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که همبستگی ژنتیکی وزن پیله و وزن قشر پیله مثبت و بسیار معنی دار است ($p<0.001$). سایر گزارشها نیز نتایج مشابهی را نشان می‌دهند (۸،۱۳ و ۱۵). بنابراین انتخاب برای وزن پیله سبب افزایش وزن قشر پیله نیز می‌شود. تفاوت این برآوردها در واریته‌های مختلف زیاد نیست ولی برآوردهای جنس نر و ماده متفاوت است .

سپاسگزاری

این تحقیق با مشارکت مالی شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم و با راهنمائی فنی کارشناسان پروژه فائو و همکاری کارکنان مزرعهٔ پسیخان انجام پذیرفت که بدینوسیله از مدیریت محترم و سایر همکاران این شرکت تقدیر و تشکر می‌شود .

REFERENCES

1. Ashoka j. and R. Govindan .1990. Genetic Estimations for Quantitative Traits in Bivoltine Silkworm,*Bombyx mori*. Misore Agriculture Science, 24:371-374.
2. Falconer,D.S., 1988.Introduction to Quantitative Genetics.Third Edition.Longman Scientific &

www.SID.ir

Archive of SID

Technical,New York.

3. Harvey,W.R., 1990.User's Guide for Lsmlmw,A Mixed Model Least Squre and Maximum Liklihood,Computer Program.
4. Jang, C.S. and H.R, Shon. 1985. The Analysis of the Genetic Variance and Combining Ability in Some Quantitative Characters of Silkworm, *Bombyx mori* by Diallel Crosses. Korean J. Sericulture Science, 27(2): 7-19.
5. Jeong W.P.,and S.P. Lee, 1989. Genetic Analysis on Quantitative Characterrs of Silkworm,*Bombyx mori*, by Diallel Crosses.Korean J. Sericulture Science,31(1):25-36
6. Nacheva, l. 1989 a. Correlation Analysis Relating to Egg-Mass, Cocoon, Silk Shell and Pupal Weight and Silkness of the Raw Cocoon for 2 Outbred Poupulation of the Silkworm,*Bombyx mori*, Developed in BULGARIA.Genetica-i-selectsiya,22(4):339-345 (Abs)
7. Nacheva, I. 1989 b. Phenotypical and Genotypical Features Characterizing the Silkworm During the Different Seasons of Larval Rearing. Genetica-i-Selectsiya, 22(3): 242-247(Abs).
8. Petkov,N.1989. Correlation Between Quantitative Breeding Characters for Spring Industrial Rearing of Improved Inbred and Outbred Lines of the Silkworm.Genetica- i-Selectsiya,20(4):348-354(abs).
9. Petkove, N. & L. Nguyenvan, L. 1987. Breeding Genetic Studies on Some Lines of the Silkworm, *Bombyx mori*. Genetica-i-Selectsiya, 20 (4):348-354(Abs).
10. Pirchner,D.S.,1983.Poupulation Genetic in Animal Breeding.Plenum Press,New York and London.
11. Satanahali, S.B., J.V. Govindan, and S.B. Magada, 1990. Genetic Parameters and Correlation Coefficient Analysis in Silkworm, *Bombyx mori*. Misore Agriculture Science, 23:491-495.
12. Sinha,A.K., A.A. Siddiqui, A.K. Sengupta, and S.S. Sinha,1994.Genetics of Certain Silk Yield Traits in Antherea mylitta.Cytology & Genetic,29(1):29-33.
13. Sohn, K.W., K.S. Ryu, K.W. Hong, K.M. Kim, and Park, Y.K. (1987). The Genetic Analysis of Quantitative Characters in the Silkworm. Korean j. Sericulture Science, 29(2): 7-14.
14. Thiagarajan,V., S. Masilamani, M.M. Ahsan & R.R. Datta,1994.Stability Analysis of Economic Traits in Silkworm,*Bombyx mori*.J. of Genetics and Breeding,38(4):345-351.
15. Tribhuwan S.,Chandrasekharaiah & M.V. Samson,1998.Correlation and Heritability Anal ysis in the Silkworm,*Bombyx mori*.Sericologia,38(11):1-13.

www.SID.ir

Archive of SID

An Evaluation of Genetic Parameters of Economic Traits in Four Varieties of Silkworm *(Bombyx mori)*

S. H. HOSSINI MOGHADDAM, N. EMAM GOMEH AND A. GERAMI

Instructor, Faculty of Agriculture University of Gilan,Associate Professor, Faculty of Agriculture University of Tehran, Mamazand and Assistant Professor of Organization Extension, Education and Research of Ministry of Agriculture, Iran.

Accepted 28 June. 2000

SUMMARY

Heritability and genetic correlation coefficients were evaluated for single cocoon weight(scw), single shell cocoon weight(sscw) and cocoon shell percentage(csp) traits in four commertial varieties of silkworm. Also realized heritability was estimated for sscw. Heritability(h^2) of sscw for varieties 101,102,103 and 104 were 0.27(±0.058), 0.48 (±0.080),0.39(±0.070) and 0.36(±0.066) respectively. Also h^2 of scw for these four varieties were 0.39(±0.074),0.34(±0.080),0.50(±0.082),0.38(±0.068) while h^2 of csp were 0.16(±0.040),0.27(±0.067),0.26(±0.053) and 0.25(±0.050) respectively. Realized heritability of sscw obtained from one-way selection for these four varieties (with the same order) were 0.164,0.465,0.284 and 0.369. Heritability of sscw for female was more pronounced than for male but h^2 of scw for female was lower than that for male. Genetic correlation coefficient of scw and sscw was high(0.73±0.040).

Key words: Heritability, Genetic Correlation, Realized Heritability, Silkworm.

www.SID.ir