

УДК 632:787:632.935.45+631.527.52

## АНАЛИЗ ГЕТЕРОЗИСА У НОВЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВОМБУХ MORI L., ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ НИЗКИМИ ДОЗАМИ ГАММА-ЛУЧЕЙ

Д. ГРЕКОВ

*Аграрный университет, г. Пловдив, Болгария*

**Abstract.** The effect of treatment with X- and gamma rays on the major quantitative characteristics determining the productivity of cocoons and raw silk at different development stages of *Bombyx mori* L. was an object of studies by many authors.

The aim of the present investigation was the use of low doses of gamma rays and analysis of the genetic effect on the filament length after the crossing and individual females treated and untreated with gamma rays in the process of establishing new lines of silkworms of the Chinese type.

The analysis for establishing the genetic effects on crossings between treated males and untreated females and vice versa was made with the specialized software of Jochen Wolf (1996).

A positive statistically significant genetic effect on the filament length was established after crossing treated and untreated genetic groups of males and females.

A positive heterosis effect was found, the strongest one being reported in the genetic group c22 – 65.40.

**Key words:** Cocoons, Gamma rays, Genetic effect, Raw silk, Silkworms.

### ВВЕДЕНИЕ

В специализированной литературе встречается значительное количество научных исследований по установлению влияния облучения рентгеновскими и гамма-лучами в течение различных стадий развития *Bombyx mori* L. на основные количественные признаки, обуславливающие продуктивность коконов и сырого шелка (Preadcencu, 1970; Craicin and Otzasanu, 1970; Rahman et al., 1983; Molnar and Gbicza, 1986; Петков et al., 1988; Нгуен Бинх, 1990; Tazima et al., 1993; Нгуен Бинх et al., 1993; Нгуен Лонг et al., 1995; Петков et al., 1996, 1998).

Наряду со стимулирующим или ингибирующим эффектом ионизирующая радиация (X- и г-лучи) занимает существенное место и в области радиационного мутагенеза у *Bombyx mori* L. (Астауров, 1974; Струнников, 1971, 1981, 1987; Петков, 1975; Струнников et al., 1977; Янков, 1981).

В этом аспекте, еще в начале прошлого века Астауров (1934, 1974, 1993) использует ионизирующую радиацию (X- и г-лучи) для индуцирования искусственной мутации у бабочки тутового шелкопряда.

Эти и другие результаты явились основанием для проведения настоящих исследований.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено путем формирования четырех основных форм – женские обработанные, женские необработанные, мужские обработанные и мужские необработанные с помощью гамма-лучей. На следующем этапе эти формы были скрещены, соответственно, женские обработанные x мужские необработанные и мужские обработанные с женскими необработанными формами.

Анализ генетических эффектов при скрещивании обработанных мужских форм с необработанными женскими и обратных скрещиваний был проведен с помощью известного под наименованием модель 1 KINGHORN (1987) из специализированного софтуэра Jochen Wolf (1996).

$$\vec{G} = m + \sum_t \alpha_t a_t + \sum_{i < j} \delta_{ij} d_{ij} + \left( \sum_t \alpha_t \sum_{\substack{j < k \\ j, k \neq 1}} \delta_{jk} \right) e$$

где:

*m* – общая средняя константа;

$\alpha$  – пропорция генов аллелей из  $i$  популяции данной генетической группы;  
 $\delta$  – вероятность того, что один случайно отобранный локус от одного случайно выбранного индивидуального аллеля принадлежит к  $i$  популяция, а другой аллель – к  $j$  популяция;  
 $a$  и  $d$  – соответственно аддитивный и доминантный генетические эффекты;  
 $e$  – случайный эффект ненаблюдаемых факторов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Генетические эффекты при скрещивании отдельных генетических групп представлены в таблице 1.

Установлен очень хорошо доказанный аддитивный генетический эффект на исследуемые генетические группы. Установлен очень хорошо доказанный положительный эпистатический эффект типа аддитивный x аддитивный у признака длина шелковой нити.

Таблица 1

LS – оценки генетических групп *Bambyx mori* L.

Parameter	Estimate	Stand. Dev.	Significance
(1) m	1370.125	.2236068	**
(2) a 2	-19.83333	.3651484	**
(3) a 3	49.08333	.3651484	**
(4) a 4	24.58334	.3651484	**
(5) e	431.2504	.7745968	**
(6) a1	-53.83334	.3651484	**
chi <sup>2</sup> = 64190.27** df = 1			

Оценка полученных поколений представлена в таблице 2. Наиболее высокими являются оцененные средние показатели у полученных поколений c21 и c22. Длина нити больше у обработанных женских форм (1419.20), в сравнении с необработанными (1350.29). У мужских форм наблюдаемая тенденция является обратной – более длинная нить - у необработанных (1394.70) в сравнении с обработанными (1316.29). Наиболее сильное положительное отклонение имеет генетическая группа, полученная из обработанных женских и необработанных мужских форм.

Таблица 2

Оценки полученных поколений по длине шелковой нити

Generation	Observed Mean	Estimated Mean	Deviation
pmg	1349	1316.29	32.71
pf	1383	1350.29	32.71
pfg	1386.5	1419.20	-32.71
pm	1362	1394.70	-32.71
c21	1483.5	1548.91	-65.40
c22	1688	1622.58	65.40

Полученные результаты ясно показывают подчеркнутый гетерозисный эффект. Значительно более высоким является наблюдаемый гетерозис у генерации c22 (обработанные женские x необработанные мужские). Если большая длина у pfg может быть объяснена стимулирующим воздействием низких доз гамма-лучей, что установлено рядом авторов, то более высокий гетерозис у генетической группы c22 трудно поддается объяснению. Вероятно, речь идет о более глубоком биологическом воздействии в процессе деления половых клеток или каком-нибудь мутагенном эффекте у женских особей бабочек тутового шелкопряда. Следовательно, необходимо углубить исследование механизма различий эффекта от обработки мужских и женских особей на полученное потомство.

### ВЫВОДЫ

Установлен положительный, очень хорошо доказанный эпистатический генетический эффект на длину шелковой нити при скрещивании обработанных и необработанных генетических групп мужских и женских особей.

Установлен положительный гетерозисный эффект, при этом он наиболее высокий у генетической группы c22 – 65.40.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Астауров, Б. Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). I. Опыт получения сцепленных с полом летелей под действием  $\gamma$ -лучей радия. // Биологич. Журнал, т. II, вып. 2-3, 1933, с. 116-131.
2. Астауров, Б. Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). II. Дальнейшие данные о возникновении сцепленных с полом летелей под влиянием  $\gamma$ -лучей радия. // Биолог. Журнал, т. III, вып. 3, 1934, с. 563 – 584.
3. Астауров, Б. Наследственность и развитие, АН СССР. М.: Изд. Наука, 1974, с. 358.
4. Нгуен, Бинх. Влияние гамма-лучей на развитие и продуктивность бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). Автореферат. София, 1990.
5. Нгуен, Бинх, Петков, Н., Малинова, К. Влияние гамма-лучей на некоторые технологические качества коконов и нити бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). // Животновъдни науки / Животноводческие науки/, 3, 1993, с. 83 – 91.
6. Нгуен, Лонг, Петков, Н. Селекционно-генетические исследования некоторых пород бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) I, Изменчивость и корреляции количественных признаков. // Генетика и селекция, 1, 1995, с. 58 – 62.
7. Петков, Н. Унаследование некоторых признаков при гибридизации инбредных линий *Bombyx mori* L. для летне-осеннего промышленного выращивания шелковичных червей. I. Вес кокона, шелковой оболочки и куколки. // Генетика и селекция, 5, 1975, с. 400 – 405.
8. Петков, Н. Исследование комбинативной способности некоторых инбредных линий *Bombyx mori* L. // Генетика и селекция, 2, 1975, с. 128 – 136.
9. Петков, Н., Нгуен, Лонг. Селекционно-генетические исследования некоторых пород бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). III, Гетерозисные проявления и унаследование количественных признаков, 4, 1988, с. 336 – 342.
10. Петков, Н., Начева, Й. Проблемы гетерозиса у бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). // Селскостопанска наука / Сельскохозяйственная наука/, 3, 1996, с. 32 – 34.
11. Петков, Н., Малинова, К., Нгуен Бинх. Влияние гамма-лучей на изменение общего азота и протеинов на различных стадиях развития бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). // Животновъдни науки / Животноводческие науки/, 4, 1996, с. 68 – 71.
12. Петков, Н., Начева, Й., Ценов, П. Генетические исследования бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). // Селскостопанска наука, 1, 1998, с. 17 – 22.
13. Струнников, В. Получение гибридов тутового шелкопряда, обнаруживающих расщепление на белые яйца мужского пола и темные – женского пола. Докл. АН СССР, 20, 1971, с. 29-36.
14. Струнников, В., Гуламова, Л., Каримова, Ш. et al. Успехи и перспективы генетических исследований с тутовым шелкопрядом. // Научные основы развития шелководства. Ташкент, 1977, с. 8-15.
15. Струнников, В. Генетические методы селекции и регуляции пола тутового шелкопряда. М.: ВО - Агропромиздат, 1987, с. 7 – 103.
16. Струнников, В., Чернецова, Н., Закирова, Х. Выведение новых пород тутового шелкопряда меченых по полу на стадии яиц. // Материалы 2-ого Всесоюзного семинара – совещ. по генетике и селекции – шелкопряды и шелковицы. 1981, с. 19 – 21.
17. Янков, А. Исследования некоторых мутантных форм бабочки тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). // Генетика и селекция, 4, 1981, с. 309 – 319.
18. Craicin, M, Otarasanu, A. Cercetări privind manifestarea heterozisului la hibridii de viermi de mătase în  $F_1$ . Anale Științifice ale AȘ, vol. X, 1970, p. 41 – 48.
19. Preadcencu, C. Observații privind influența radiațiilor asupra eredității viermilor de mătase. // Anale Științifice ale AȘ, vol. X, 1970, с. 49 – 53.
20. Molnar, J., Gubicza, A. Hiab adatok a gamma sugaros hatasarol a *Bombyx mori* L. Magyar text, 18, 8; 1986.
21. Rahman, S., Kjan, A., Hogie, A. Effects of gamma radiation on the filament length of the cocoon in the silkworm *Bombyx mori* L., 1983, 136 p.
22. Tazima, Y., Ohnuma, A. Future studies on nonpreference mutations in the silkworm *Bombyx mori* L. // Report on the Silk Sci. Res. Inst., 1993, p. 1-6.
23. Wolf, J. User's manual for the software package CBE, version 4.0 (A universal program for estimating crossbreeding effects). Praha – Urineves, Res. Inst. of Animal production, 1996, 75 p.

*Data prezentării articolului – 25.11.2009*