



**ВЛИЯНИЕ НА ИЗКУСТВЕНАТА ХРАНА ВЪРХУ ОСНОВНИТЕ БИОЛОГИЧНИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА НЯКОИ БЪЛГАРСКИ ХИБРИДИ НА ЧЕРНИЧЕВАТА КОПРИНЕНА ПЕПЕРУДА (*BOMBYX MORI* L.)**  
**EFFECT OF THE ARTIFICIAL DIET ON MAIN BIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SOME BULGARIAN SILKWORM HYBRIDS (*BOMBYX MORI* L.)**

**Красимира Аврамова\*, Димитър Греков**  
**Krassimira Avramova\*, Dimitar Grekov**

Аграрен университет – Пловдив, бул. “Менделеев” 12  
Agricultural University – Plovdiv, 12, Mendeleev Str.

\*E-mail: [krasi\\_avr@abv.bg](mailto:krasi_avr@abv.bg)

#### Резюме

В България недостъпно са проучени възможностите за използването на изкуствените храни при отглеждането на черничевата копринена пеперуда. Настоящата статия представя резултатите от влиянието на изкуствената храна върху основните биологични и технологични показатели на черничевата копринена пеперуда (*B. mori* L.). Отглеждането на черничевата копринена пеперуда посредством изкуствена храна има някои предимства в сравнение със стандартния тип на отглеждане, особено по отношение на ларвения стадий, който при буби, хранени с изкуствена храна, е по-къс. Също така и заболяванията са по-лесно контролируеми, като развитието на различни болести е сведено до минимум. Отглеждането на бубите посредством изкуствена храна дава възможност те да бъдат отглеждани целогодишно.

#### Abstract

In Bulgaria the possibilities for artificial diet using in sericulture are not yet investigated enough and still under consideration. This paper presents the results of an impact that artificial diet made on some biological and technological characteristics of the silkworms (*B. mori* L.). Rearing silkworms through artificial diet has some advantages as compared to the standard type of feeding - particularly with regard to larval period, which is shorter in silkworms fed with artificial diet. Furthermore, diseases are more easily controlled and the progression of various disorders is minimized. The development of suitable artificial diets recipes allows silkworms to be raised year round.

**Ключови думи:** изкуствена храна, *Bombyx mori* L.

**Key words:** artificial diet, *Bombyx mori* L.

#### ВЪВЕДЕНИЕ

Идеята за разработване на изкуствена храна за бубите като заместваща свежия черничев лист възниква преди години с въпроса „Защо копринените буби се хранят само с черничев лист?”. Този въпрос предизвиква редица изследвания върху състава на черничевите листа и кои по-точно вещества в тях привличат бубите. В световен мащаб се полагат непрекъснати усилия за подобряване на изкуствените храни. Не всички породи и хибриди обаче може да бъдат хранени с изкуствени храни, а те трябва да бъдат адаптирани и подходяща за тях (Nair et al., 2004).

Всяка една от съставките, участваща в съставянето на рецепти за храна, може да окаже положителен или отрицателен ефект върху основните показатели. Според някои изследвания аскорбиновата киселина в храната оказва влияние върху добива от

пашкули. При хранене на бубите в първа и в последна възраст с храни, несъдържащи аскорбинова киселина, е доказан благоприятен ефект върху добива от пашкули, без това да намалява ларвения период (Cappelozza et al., 2005).

В Япония, където бубарската индустрия е една от най-развитите в света, около 50% от отглеждането на бубите става чрез изкуствени храни в малките възрасти на бубите (Shimbio et al., 1994). Въпреки че употребата на изкуствени храни е скъпо струваща, като 60% от разходите са основно за агар-агар и черничев лист (Shimbio et al., 1994).

Разработени са и рецепти, посредством които е възможно изхранване на бубите с различно процентно съдържание на черничев лист в храните (5%, 15%, 25%), като те се прилагат в различни стадии от развитието на бубите (Giovanni et al., 2000).

Според Cappelozza et al. (2011) към изкуствените храни може да бъдат добавени препарати (на хормонална основа), като Methoprene (Manta), оказващи стимулиращо действие върху черничевата копринена пеперуда, като се наблюдава увеличаване на натрупването на протеини в тялото, които може да се използват за биомедицински цели. Различните по състав храни биха могли да окажат и негативно влияние върху натрупването на протеини в тялото, имунната система, храносмилането, усвояването на хранителни вещества, метаболизма и синтеза на коприна (Zhou et al., 2008).

Основна цел на разработката е да проучим влиянието на изкуствените храни върху някои български хибриди черничева копринена пеперуда и да определим ефективността им върху тях.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в Учебно-експерименталната база на Аграрния университет в Пловдив. На изследване бяха подложени хибридите П-14 х П-12, ХМ8 х №13, П-9 х П-11, като за контрола е използван хибриден Супер 1 х Хеса 2. Ларвите, хранени с изкуствени храни, бяха отглеждани при строго контролирани условия в термостат при температура в малките възрасти и по-време на инкубация 29°C и 85-90% влажност; в големите възрасти – 27°C и 75-80% влажност; в пета възраст и по-време на завиване на пашкула – 25°C и 65-70% влажност. Отглеждането на бубите беше при фотопериод L 12 h: D 12 h (осветление:тъмнина).

Изкуствената храна, която се изпитваше, беше приготвена по оригинална рецепта, разработена в Аграрния университет – Пловдив, съдържаща 40% брашно от изсушени черничев лист. Приготвянето на храната се извършва в съотношение 1: 2,6 (на 100 g храна 2,6 ml вода), след което се поставя в микровълнова фурна за 10 минути. Преди всяко хранене на бубите се извършва темпериране на храната. Приготвената вече храна може да се съхранява в хладилник по-продължително време. Храненето се извършва на тънки пластове.

Отглеждането на бубите е в стерилни кутии, в 3 повторения по 200 броя буби. Храненето се извършваше само веднъж на ден (сутрин), в малките възрасти почистването на постелята ставаше след всеки сън, а в големите възрасти кутиите се почистваха и дезинфекцираха ежедневно от екскрементите и излишната храна с цел да не се повишава влажността и да се предотврати развитието на болестотворни микроорганизми.

Отглеждането на бубите със свеж черничев лист ставаше при същите условия като тези, хранени с изкуствена храна, но храненето на бубите в малките

възрасти се извършваше 5-6 пъти на ден, а в големите – 4 пъти дневно.

На изследване бяха подложени следните показатели: продължителност на ларвен период в часове (h), жизненост на бубите (%), тегло на суровия пашкул (mg) и добив на сурови пашкули от една кутийка бубено семе (в kg).

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

По отношение на признака жизненост не се наблюдават съществени различия (таблица 1). Най-високи стойности се наблюдават при контролата, хранена с изкуствена храна, различията в средните стойности за контролите е от порядъка на 0,728%. Най-нисък вариационен коефициент имаме при П-14 х П-12. Като цяло бубите, хранени с изкуствена храна, се характеризират с по-висока жизненост в сравнение с тези, хранени с черничев лист. Това се дължи на строго контролираните условия на отглеждане, като се намалява вероятността за развитие на заболявания.

При изследване на продължителността на ларвения стадий (таблица 2) получените резултати сочат незначително увеличаване на стойностите по този показател при опитните групи. Осреднените данни показват, че при двете контроли разликата в средните стойности е 49 h. При хибридите, хранени с изкуствени храни, най-ниски са средните стойности за П-14 х П-12 – 682,656 h, като за същия хибрид, но при стандартно отглеждане, имаме стойности от 736 h, наблюдава се увеличение на ларвения период с 53,344 h. Най-нисък вариационен коефициент имаме при П-9 х П-11 – 0,957. По-късият ларвен стадий при хибридите, хранени по изкуствен начин, може да се дължи на по-високата концентрация на хранителни вещества в храните и по-продължителния прием на храна за денонощие.

При храненето с листа и при двете породи буби няма голямо повлияване на масата на суровия пашкул в сравнение с контролния вариант (таблица 3). Може да се отбележи само, че най-голяма е разликата в средните стойности между П-9 х П-11 и контролата – 150 mg.

Добивът от пашкули е обобщен показател за стопанските показатели от отглеждането на черничевата копринена пеперуда. В таблица 4 е показан добивът от пашкули от една кутийка бубено семе при различните варианти в опита. Най-висок добив от пашкули наблюдаваме при хибридите, хранени с черничев лист, като отново контролата Супер 1 х Хеса 2 има най-висока средна стойност. Най-ниски стойности показват хибридите П-14 х П-12 – 27,197.

В заключение можем да кажем – въпреки че продуктивните резултати са по-ниски, е възможно отглеждането на изследваните български хибриди посредством изкуствени храни. Едно от предимствата,

**Таблица 1.** Жизненост на бубите, %  
**Table 1.** Pupation rate, %

Хибрид/Hybrid	Изкуствена храна/Artificial diet			Черничев лист/Fresh mulberry leaf		
	x	S x	S%	x	S x	S%
П-14 x П-12	94,60	0,474	1,138	93,150	0,450	1,020
ХМ8 x №13	94,200	0,484	1,200	93,147	6,430	1,033
П-9 x П-11	95,400	0,420	1,205	93,383	0,458	1,063
Контрола/Control	96,400	0,500	1,456	96,128	0,520	1,505

**Таблица 2.** Продължителност на ларвения стадий, h  
**Table 2.** Larval duration, h

Хибрид/Hybrid	Изкуствена храна/Artificial diet			Черничев лист/Fresh mulberry leaf		
	x	S x	S%	x	S x	S%
П-14 x П-12	682,656	7,126	2,334	736	3,45	1,05
ХМ8 x №13	688	4,665	1,516	722,333	3,600 <sup>+++</sup>	1,200
П-9 x П-11	696,300	4,805	1,516	728,667	3,120 <sup>+++</sup>	0,957
Контрола/Control	696	4,800	1,500	745	3,99	1,098

**Таблица 3.** Тегло на суровия пашкул, mg  
**Table 3.** Fresh cocoon weight (mg)

Хибрид/Hybrid	Изкуствена храна/Artificial diet			Черничев лист/Fresh mulberry leaf		
	x	S x	S%	x	S x	S%
П-14 x П-12	1720	13,300	15,400	1820	25,700	4,450
ХМ8 x №13	1826	26,693 <sup>++</sup>	3,264	1836	15,144 <sup>++</sup>	1,884
П-9 x П-11	1750	14,200 <sup>+</sup>	2,400	1800	25,300 <sup>+</sup>	4,200
Контрола/Control	1930	1,654	14,282	1950	1,720	15,240

**Таблица 4.** Добив от пашкули от една кутийка, kg  
**Table 4.** Fresh cocoon yield by one box of eggs, kg

Хибрид/Hybrid	Изкуствена храна/Artificial diet			Черничев лист/Fresh mulberry leaf		
	x	S x	S%	x	S x	S%
П-14 x П-12	27,197	0,447 <sup>+++</sup>	3,672	28,200	0,520 <sup>+++</sup>	3,760
ХМ8 x №13	29,600	0,205	0,988	29,800	0,600	3,905
П-9 x П-11	27,500	0,470 <sup>+++</sup>	2,950	28,140	0,150 <sup>+++</sup>	2,340
Контрола/Control	30,142	0,129	0,955	32,700	0,444 <sup>+</sup>	4,800

което дава отглеждането с изкуствени храни, е необходимостта от по-малко работна ръка, поради факта че храненето се извършва веднъж дневно, което дава възможност за комбиниране с други стопански дейности.

#### ИЗВОДИ

1. Бубите, хранени с черничев лист, дават по-висок добив от пашкули от една кутийка бубено семе.
2. По отношение на продължителността на отглеждане бубите, хранени с изкуствена храна, имат по-къс период на отглеждане в сравнение с традиционния начин на отглеждане.
3. Изпитваните български хибриди са относително толерантни към хранене с изкуствени храни.

4. На база на постигнатите резултати препоръчваме за в бъдеще да продължат изследванията с изкуствени храни при черничевата копринена пеперуда, както и да продължи разработването на рецепти с различно процентно съдържание на брашно от черничев лист.

#### LITERATURA

Cappellozza, L., S. Cappellozza, A. Saviane, G. Sbrenna, 2005. Artificial diet rearing system for the silkworm *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae): effect of vitamin C deprivation on larval growth and cocoon production. – Applied Entomology and Zoology 40 (3), 405-412.

- Cappellozza, L., S. Cappellozza, L. Toso, Ch. Cappelletti and S. Farago, 2004.* Exploration of various protein sources for the nutrition of the silkworm (*Bombyx mori* L., Lepidoptera, Bombycidae) reared on artificial diet. REDIA, LXXXVII, 67-72.
- Cappellozza, S., A. Saviane, 2011.* The effect of Methoprene treatment on V-th instar silkworm larvae reared on artificial diet, Proceedings, 5-th International conference "Sericulture for multi products – new prospects for development" Seroprodev, Buchurest, Romania.
- Nagata, S., H. Nagasawa, 2006.* Effects of diet-deprivation and physical stimulation on the feeding behavior of the larvae of the silkworm, *Bombyx mori* L. Journal of Insect Physiologi 52, 807-815.
- Nair, J.S., S. N. Kumar, 2004.* Artificial diet for silkworm *Bombyx mori* L. – A retrospection through the decades, Indian Journal of Sericulture, Volume 43, Issue 1, 1-17.
- Sbrenna, G., A. Micciarelli, L. Cappellozza, S. Cappellozza, 2000.* Rearing of a polyhybrid strain of *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) on artificial diets containing different amounts of mulberry leaves. REDIA, LXXXIII, 175-186.
- Zhou, Z.-H., Yang, H.-J et al, 2008.* Comparative proteomic analysis between the domesticated silkworm (*Bombyx mori* L.) reared on fresh mulberry leaves and on artificial diet, Journal of Proteome Research, Volume 7, Issue 12, December, 5103-5111.
- Статията е приета на 12.12.2012 г.*  
*Рецензент – проф. д-н Димо Пенков*  
*E-mail: dimopenkov@gmail.com*