

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ЕЛИМИНИРАНЕ НА β -СИТОСТЕРОЛА ОТ СЪСТАВА НА ИЗКУСТВЕНА ХРАНА ЗА КОПРИНЕНАТА ПЕПЕРУДА *BOMBYX MORI* L.

ПАНОМИР ЦЕНОВ

Опитна станция по бубарство и земеделие - Враца

Черничевата копринена пеперуда, *Bombyx mori* L., е насекомо монофаг, което се храни само с листата на черницата. С цел главно преодоляване на сезонния характер на бубарството през 60-те години на миналия век първоначално в Япония започват опити за създаване на така наречената „изкуствена храна“ (Ito, 1980). От тогава до наши дни множество изследователи от различни страни работят по проблема с цел постигане качество на храната, позволяващо отглеждането на буби с жизненост и продуктивност, които да не се отличават съществено от тези при храненето с черничевите листа. В тази връзка са проучени и изискванията на копринената пеперуда към различните хранителни вещества, едни от които са липидите. Според Ito (1970), Horie (1978) за бубите стеролите в храната са незаменими за растежа и жизнеността им поради това, че ларвите не са в състояние да ги синтезират самостоятелно. Установено е, че основният стерол, който се съдържа в черничевите листа, е β -ситостеролът, като минималните оптимални нива на стеролите, необходими за нормалния растеж на бубите са 5 $\mu\text{moles/g}$ сухо вещество в храната, в присъствието на мастни киселини. (Nagata et al., 2006) По данни на Ito (1970) копринената буба оползотворява добре стеролите от черничевите листа и соята. β -ситостеролът се смята за специфичен стимулант за афинитета на бубите към храната, но също така и играе определена роля при метаболизма. Същевременно обаче според Ito and Nakasone (1967), Ito (1970) оползотворяването на β -ситостеролът от бубите се ускорява значително в присъствието в

храната на мастни киселини и растително олио. В различните рецепти за изкуствени храни се препоръчва съдържание на β -ситостерол от 0.2 до 0.3 % (Ito, 1980; Shinbo and Yanagaw, 1994; Matsura and Matsuda, 1993; Matsura, 1994). Същевременно β -ситостерол се съдържа в достатъчно количество в черничевите листа, поради което едно по-високо съдържание на черничево брашно в храната вероятно би осигурило нужното количество ситостерол за нормалното развитие на бубите.

Като имахме предвид казаното до тук и факта, че β -ситостеролът е сравнително скъп, с настоящото проучване си поставихме за цел да установим възможностите за пълното му елиминиране от изкуствената храна за копринената пеперуда.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването беше проведено през периода 2010 – 2011 г. в Опитната станция по бубарство и земеделие - Враца. Съставът на изкуствената храна беше следният: 38% черничево брашно, 34% соев шрот, останалите 28% включваха царевично нишесте, агар агар, лимонена киселина, аскорбинова киселина, микроелементи и витамини, антибиотик, консерванти и 0.25% β -ситостерол. Като източник на β -ситостерол използвахме препарата Kolestop, финландско производство. Проучването бе проведено трикратно с българските F1 хибриди буби Г2хВ2 х Х1хКК, Враца 35 х Мерефа 2 и RG 90 х (Супер 1 х Хеса 2). Всеки хибрид беше изпитван в два варианта - хранене с изкуствена храна, съдър-

Таблица 1. Стойности на най-важните продуктивни признаци при отглеждане на бубите с изкуствена храна съдържаща и не съдържаща β-ситостерол.

Table 1. Main productive characters values in silkworm rearing on artificial diet containing and not containing β-sitosterol.

Хибрид, вариант Hybrid, group	Продължителност на ларвения период Larval duration, h	Продължителност на пета възраст 5 th instar duration, h	Жизненост на бубите Pupation rate, %	Тегло на пашкула Fresh cocoon weight, mg	Тегло на копринената обвивка Silk shell weight, mg	Свиленост Silk shell percentage, %	Добив на пашкули от една кутийка бубено семе Fresh cocoon yield by one box of eggs, kg
Г2xB2 x X1xKK контрола G2xV2 x H1xKK control	624	138	100.00	1467	281	19.15	24.53
Г2xB2 x X1xKK без β – ситостерол G2xV2 x H1xKK without β-sitosterol	630	144	96.00	1505	284	18.87	26.86
td	1.32	0.45	2.17	2.69*	0.24	1.12	1.67
Вр.35 x Мерефа 2 Контрола Vratsa 35 x Merefа 2 control	618	138	94.00	1388	283	20.39	22.80

Вр.35 x Мерефа 2 без β – ситостерол Vraisa 35 x Merefā 2 without β – sitosterol	618	144	98.00	1565	301	19.23	22.94
td	0.12	0.67	2.13	6.79***	1.45	1.35	0.35
RG90 x (Супер 1 x Хеса 2) контрола RG 90 x (Super 1 x Hesa 2) control	645	149	85.51	1439	239	16.61	17.06
RG90 x (Супер 1 x Хеса 2) без β – ситостерол RG 90 x (Super 1 x Hesa 2) without β – sitosterol	621	125	85.51	1566	266	16.99	22.11
td	0.87	2.72*	0.36	5.76**	3.11*	0.34	4.79*

жаша β -ситостерол (контрола) и с изкуствена храна без β -ситостерол (опит). Всеки вариант бе излюпван в обем от по 3 g бубено семе, които бяха отглеждани със съответния вид изкуствената храна до събуждане от трети сън, след което бяха отброявани по 3 повторения от по 50 буби, отглеждането на които продължи до завиване на пашкули. Прахообразната смес бе смесвана с чиста чешмяна вода в съотношение 1 част храна: 2.6 части вода, след което беше разбърквана добре с миксер. Получената смес бе изсипвана в пластмасови съдове с дебелина на пласта от 1.5 – 2 cm, след което беше обработвана в микровълнова фурна при 850 KW и експозиция 6 min. След топлинната обработка готовата храна беше оставяна за 4 h при стайна температура, за да изстине и след това бе съхранявана в хладилник при температура 4 °C до използването ѝ за хранене на бубите. Преди хранене на бубите храната беше изваждана от хладилника и нарязвана на тънки ленти с дебелина 0.5 cm

Отглеждането на бубите с изкуствената храна бе извършено в пластмасови купи, поставени в предварително дезинфекциран термостат, където бяха поддържани следните екологични параметри:

през първа и втора възраст от развитието на бубите: 29-30 °C, 85% относителна влажност;

- през трета възраст: 27 °C, 80%;

- през четвърта възраст: 26 °C, 75%;

- през пета възраст: 24-25 °C, 70%;

- при завиване и съхранение на пашкулите върху храстите: 24-25 °C, 70%;

- през време на сънищата: същата температура както през предходната възраст, но при относителна влажност 50-55 %.

Изследвани бяха стойностите на най-важните продуктивни признаци, като данните бяха обработени статистически по общоприетите методи.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати са представени в табл. 1. Вижда се, че по отношение на призна-

ка продължителност на ларвения период и при трите изпитани хибрида буби не са установени съществени различия между контролите и опитните варианти. Подобни са и резултатите при признака продължителност на пета възраст, с изключение само на хибрида RG 90 x (Супер1 x Хеса 2), при който петата възраст при опитния вариант е скъсена с 24 h в сравнение с контролата. Жизнеността на бубите при всички изпитани хибриди е сравнително висока (от 85.51 до 100%), като разликите между опитните и контролните варианти са несъществени. Що се отнася до признака тегло на пашкула обаче получените данни и при трите хибрида показват значително по-високи стойности при опитните варианти, несъдържащи β -ситостерол. По-високото тегло на пашкула при опитните варианти предполагаме, че се дължи на известен инхибиращ ефект на препарата Kolestop върху усвояването на храната от бубите. Подобна, но не така ясна, тенденция е установена и при признака тегло на копринената обвивка, при който стойностите и при трите хибрида са по-високи при опитните варианти в сравнение с контролите. Процентът свиленост на пашкулите обаче не е повлиян съществено от наличието или липсата на β -ситостерол в храната. Стойностите на комплексния признак добив на пашкули от една кутийка бубено семе при хибридите Г2хВ2 x Х1хКК са по-високи при опитните варианти, докато при хибрида Враца 35 x Мерефа 2 не са установени почти никакви различия между опита и контролата.

Резултатите от настоящото проучване убедително доказват, че добавянето на β -ситостерол в изкуствената храна за бубите не оказва положителен ефект върху тяхната жизненост и продуктивност. В създадената от нас храна черничевото брашно заема 38% от състава ѝ, което е сравнително висок дял. Предполагаме, че по-високото съдържание на черничевото брашно в храната осигурява достатъчно количество β -ситостерол, поради което не е необходимо неговото допълнително включване в състава на храната.

ИЗВОДИ

Включването на β -ситостерол в състава на изкуствената храна не влияе съществено върху стойностите на признаците продължителност на ларвения период и петата възраст и % свиленост, но води до съществено понижаване теглото на пашкула, както и до известно снижаване на стойностите на признаците тегло на копринената обвивка и добив на пашкули от една кутийка бубено семе.

При изкуствена храна за копринената пеперуда, съдържаща 38% черничево брашно не е необходимо да се добавя β -ситостерол.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ito, T., 1970, Lipid nutrition of the silkworm, *Bombyx mori* L., Proc. Japan Acad., 46, 1036 – 1040.
2. Ito, T., 1980. Application of artificial diets in sericulture. JARQ, 14 (3), 163 – 168.
3. Ito, T., S. Nakasone, 1967. Nutrition of the silkworm, *Bombyx mori* – XV. Utilization of sterol in the presence of dietary fatty acids, Journal of Insect Physiology, 13, 2, 281 – 287.
4. Horie, Y., 1978. Quantitative requirement of nutrients for growth of the silkworm, *Bombyx mori* L., 12, 4, 211 – 217.
5. Matura, Y., 1994. Utilization of blood meal as a source of dietary protein, JARQ, 28, 133 – 137.
6. Matura, Y., M. Matsuda, 1993. Determination of digestibility of artificial diets for the silkworm (*Bombyx mori* L.) by using magnetite sand. JARQ, 27, 38 – 41.
7. Nagata, S. Y. Omori, H. Nagasawa, 2006. Dietary sterol preference in the silkworm, *Bombyx mori* L., Biosci. Biotechnol. Biochem., 70, (12), 3094 – 3098.
8. Shinbo, H., H. Yanagaw, 1994. Low-cost artificial diets for polyphagous silkworms. JARQ, 28, 262 – 267.

POSSIBILITIES OF β – SITOSTEROL ELIMINATION
FROM THE SILKWORM *BOMBYX MORI* L.
ARTIFICIAL DIET COMPOSITION

P. Tzenov

Sericulture and Agriculture Experiment Station - Vratsa

SUMMARY

The present study aimed at investigation the possibilities of fully or partly elimination of the β – sitosterol from the silkworm artificial diet composition. The study has been triple undertaken by the Bulgarian F1 silkworm hybrids G2xV2 x H1xKK, Vratsa 35 x Merefa 2 and RG 90 x (Super 1 x Hesa 2). Each hybrid was examined in two groups – feeding on artificial diet, containing β -sitosterol (control) and on artificial diet without any β -sitosterol (experiment). It was detected that the β – sitosterol presence in the silkworm artificial diet had not influenced significantly the larval and fifth instar duration and silk shell ratio character values, but affected considerably the fresh cocoon weight, as well as decreased to some extent the silk shell weight and fresh cocoon yield by one box of silkworm eggs character values. It was concluded that in the silkworm artificial diet, containing 38 % mulberry leaf powder it's not necessary to add any β -sitosterol.

Key words: *silkworm, Bombyx mori* L., *artificial diet, β -sitosterol, mulberry leaf powder*
e-mail: panomir@yahoo.com