

БУБАРСТВО

ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ОПТИМАЛНОТО СЪДЪРЖАНИЕ НА АГАР АГАР И ЦАРЕВИЧНО НИШЕСТЕ В ИЗКУСТВЕНА ХРАНА ЗА КОПРИНЕНАТА ПЕПЕРУДА *BOMBUX MORI L.*

ПАНОМИР ЦЕНОВ

Опитна станция по бубарство и земеделие - Враца

През 1960 г. в Япония за първи път в света е осъществено отглеждане на копринена пеперуда с изкуствена храна (Ito, 1980). Първоначално резултатите са били много лоши, но постепенно до наши дни съставът на изкуствените храни е подобрен до степен жизнеността на бубите и тяхната продуктивност да не се различават съществено от тези, получени при хранене с черничев лист. Основен компонент на храната е изсушен и смлян във вид на фино брашно черничев лист, който заема от 10 до 50%. Черничевото брашно се използва главно поради незаменимите си за бубите съставки, без които те отказват да възприемат храната. Същевременно обаче изкуствената храна трябва да притежава свойството да задържа водата, поради което за целта се използват желиращи вещества като агар агар или карагенан (Venderzant, 1969; Ito, 1980; Shinbo and Yanagaw, 1994). Черничевото брашно и агарът са най-скъпите компоненти в изкуствените храни, поради което усилията на множество изследователи са били насочени към проучване възможностите за понижаване на тяхното участие или пълно изключване от състава на храната (Shinbo and Yanagaw, 1994).

По литературни данни съдържанието на агар агар в различните изкуствени храни варира в много широки граници. Според Ito (1980) опти-

малното съдържание на агар е 75 g/kg сухо вещество. Matura (1994) препоръчва 50 g агар на 1 kg, докато според Matura and Matsuda (1993) съдържанието на агар в храната трябва да бъде в зависимост от възрастта на бубите – през 1-ва и 2-ра възраст те препоръчват 70 g/kg, през 3-та и 4-та възраст 60 g/kg и през 5-та възраст - 50 g/kg сухо вещество. Според Venderzant (1969) по - високото съдържание на агар в храната не води до ускоряване на растежа. Други автори обаче достигат много по - далече, като предлагат дори пълно елиминиране на агара от състава на изкуствените храни за сметка повишаване съдържанието на нишесте или царевично брашно. Според Ito and Horie (1962) при изкуствена храна, съдържаща нишесте вместо агар растежът на бубите е бил по-ускорен. Yanagawa at al. (1992) предлагат пълно заместване на агара в храната с царевично брашно. Wiheng at al. (1998) са установили, че пълното заместване на агара като коагулиращ агент с царевично брашно води не само до добра консистенция на храната, но и подобрява възприемането и от бубите, както и техния растеж и развитие. Според Kim (1981) оптималното съдържание на нишесте в изкуствената храна за копринени буби е от 12 до 18% на база сухо вещество.

С настоящето проучване си поставихме за

цел да установим възможностите за частично или пълно заместване на агара в изкуствена храна за буби посредством повишаване съдържанието на царевично нишесте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването беше проведено през периода 2010 – 2011 г. в Опитната станция по бубарство и земеделие – Враца. Като контрола бе използвана разработена от нас (Ценов и Георгиев, 2010) изкуствена храна за копринени буби, включваща 38% черничево брашно, 34% соев шрот, 14% царевично нишесте, 8% агар агар и останалото до 100% - лимонена киселина, аскорбинова киселина, микроелементи и витамини, ситостерол, антибиотик и консерванти.

Формирани бяха следните четири опитни варианти:

1. Без агар, царевично нишесте 190 g/kg сухо вещество.
2. Агар 20 g, царевично нишесте 185 g/kg сухо вещество.
3. Агар 30 g., царевично нишесте 180 g/kg сухо вещество.
4. Агар 50 g, царевично нишесте 155 g/kg сухо вещество.

Агарът е производство на Hispanagar, Испания (<http://www.hispanagar.com/>), предназначен за хранителната промишленост, марка Agarite 900 и се характеризира със здравина на гела 940 g/cm².

Прахообразната смес беше смесвана с чиста чешмяна вода в съотношение 1 част храна : 2.6 части вода, след което беше разбърквана добре с миксер. Получената смес беше 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 бе оставяна за 4 h при стайна температура, за да изстине и след това беше съхранявана в хладилник при температура 4 °C до използва-

нето ѝ за хранене на бубите. Преди хранене на бубите храната бе изваждана от хладилника и нарязвана на тънки ленти с дебелина 0.5 cm.

Опитите бяха проведени трикратно с разпространения в практиката български F_1 хибрид Х1хКК х Г2хВ2. Всеки вариант беше излюпван в обем от по 3 g бубено семе, които бяха отглеждани с 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. 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 жизнеността на бубите и при четирите опитни варианта е значително по - ниска от тази при контролата. Най - ниска е жизнеността при варианта, в който въобще не се съдържа агар, както и при този с 20 g/kg сухо вещество (38.75 %). При повишаване съдържанието на агар в храната от 30 на 50 g/kg се повишава и жизнеността на бубите.

По отношение стойностите на признака тегло на пашкула обаче не са установени съществени различия между контролата и опит-

Таблица 1. Жизненост и продуктивност на копринената пеперуда при хранене с изкуствена храна, съдържаща различни количества агар агар и царевично нишесте.

Table 1. Silkworm viability and productivity in feeding on artificial diet, containing different quantities of agar agar and corn starch.

| Вариант Group | Жизненост на бубите Pupation rate, % | Тегло на пашкула Fresh cocoon weight, mg | Тегло на копринената обвивка Cocoon shell weight, mg | Свиленост Shell percentage, % |
|------------------|--|---|--|----------------------------------|
| Контрола Control | 73.75 | 1799 | 320 | 17.79 |
| 1 | 38.75*** | 1767 | 227*** | 12.85*** |
| 2 | 38.75*** | 1684 | 291 | 17.28 |
| 3 | 42.50*** | 1806 | 341 | 18.88 |
| 4 | 46.25*** | 1622* | 287 | 17.69 |

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$

ните варианти. Тези данни потвърждават до известна степен установеното от **Wizheng at al.** (1998), че при изкуствена храна без съдържание на агар, но съдържаща царевично брашно продуктивността на бубите не се различава съществено. Същевременно обаче теглото на копринената обвивка и % свиленост са значително по-ниски при варианта с липса на агар и най – високо съдържание на царевично нишесте в сравнение както с контролата, така и с всички останали варианти. Наред с по-ниската жизненост на бубите, тегло на копринената обвивка и % свиленост вариантът с липса на агар беше и неудобен за хранене на бубите, тъй като консистенцията на храната беше твърде кашеста.

ИЗВОДИ

Липсата или намаленото съдържание на агар в изкуствената храна в комбинация с повишено съдържание на царевично нишесте води до значително понижаване жизнеността на бубите, теглото на копринената обвивка и свилеността и не оказва съществено влияние върху стойностите на признака тегло на суровия пашкул.

Препоръчваме в изкуствената храна за коп-

ринената пеперуда съдържанието на агар да бъде не по-ниско от 80 g/kg сухо вещество.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ценов, П., Г. Георгиев**, 2010. Възможности за използване на соев шрот в изкуствена храна за отглеждане на копринени буби през целия ларвен период. Сборник с доклади от научно – практическа конференция „Селекционни и технологични аспекти при производството, преработката и използването на соята и други зърнено – бобови култури”, 159 – 165.
2. **Ito, T.**, 1980. Application of artificial diets in sericulture. JARQ, 14 (3), 163 – 168.
3. **Ito, T., Y. Horie**, 1962. Nutrition of the silkworm, *Bombyx mori* – VII: An aseptic culture of larvae on semi-synthetic diets, Journal of Insect Physiology, 8, 5, 569 – 578.
4. **Kim, J.U.**, 1981. Studies on the carbohydrate – resources among the composition of artificial diet for the silkworm, *Bombyx mori* L., Sericulture Journal of Korea, 23, 1, 38 – 46.
5. **Matsura, Y.**, 1994. Utilization of blood meal as a source of dietary protein, JARQ, 28, 133 – 137.
6. **Matsura, Y., M. Matsuda**, 1993. Determina-

tion of digestibility of artificial diets for the silkworm (*Bombyx mori* L.) by using magnetite sand. JARQ, 27, 38 – 41.

7. Shinbo, H., H. Yanagaw, 1994. Low-cost artificial diets for polyphagous silkworms. JARQ, 28, 262 – 267.

8. Vanderzant, E., 1969. Physical aspects of artificial diets, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 12, 5, 642 – 650.

9. H., Yanagawa, K. Suzuki, K. Watanabe, 1992. Exclusion of agar in an artificial diet for polyphagous strains of the silkworm, *Bombyx mori* L. *Seric. Sci. Jap.*, 61, 2, 158 – 164.

10. Weizheng, C., Z. Guoji, W. Hongli, W. Yanven, W. Weidong, Z. Wendong, 1998. The study of corn powder as shaping agent of artificial diet for young silkworm, *Acta Sericologica Sinica*.

STUDY ON THE OPTIMAL AGAR AGAR
AND CORN STARCH CONTENTS IN SILKWORM
BOMBYX MORI L. ARTIFICIAL DIET

P. Tzenov

Sericulture and Agriculture Experiment Station - Vratsa

SUMMARY

The study aimed to detect the possibilities of partly or fully substitution of the agar in the silkworm artificial diet by increasing the corn starch content. An artificial diet, developed by the author and collective and including 38 % mulberry leaf powder, 34 % defatted soybean meal, 14 % corn starch, 8 % agar agar and the rest up to 100 % - citric acid, ascorbic acid, microelements, vitamins, sitosterol, antibiotic and preservatives was used as control. Four experimental groups having different agar and corn starch contents have been formed. The experiments have been conducted three times using the widely adopted in the field Bulgarian *F1* silkworm hybrid H1xKK x G2xV2. It was detected that the absence or decreased content of agar in combination with an increased content of corn starch lead to considerable drop of silkworm viability, silk shell weight and shell ratio while the fresh cocoon weight character values had not been influenced. It's recommended the agar content in the silkworm artificial diet to be not less than 80 g/kg dry matter.

Key words: *silkworm, Bombyx mori L., artificial diet, agar, corn starch.*

e-mail: panomir@yahoo.com