

**ПРЕРАБОТКА, СЪХРАНЕНИЕ, ЕТИКЕТИРАНЕ И МИКРОБИОЛОГИЧНИ
ОПАСНОСТИ ПРИ БИОЛОГИЧНО ПРОИЗВЕДЕН ПЧЕЛЕН ПРАШЕЦ**

Деян Стратев*, Ралица Балканска, Стоян Матеев***, Динко Динков***

**PROCESSING, STORAGE, LABELLING AND MICROBIOLOGICAL HAZARDS OF
ORGANIC BEE POLLEN PRODUCTION**

Deyan Stratev*, Ralitsa Balkanska, Stoyan Mateev***, Dinko Dinkov***

**Department of Hygiene and Technology of Animal Foodstuffs,
Veterinary legislation and management, Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University,
6000 Stara Zagora, Bulgaria; E-mail: deyan.stratev@trakia-uni.bg*

*** Department of Special Branches – Bees, Institute of Animal Science,
2232 Kostinbrod, Bulgaria*

****Student of Veterinary medicine*

ABSTRACT

Organic bee pollen should be safe for consumers, of high quality and natural organoleptic parameters. In available guidelines for organic production of bee products, there is no specific information with regard to Good Manufacturing Practices (GMP) for bee pollen.

Proposals for processing. Production only in clean places (3 km from intensive agricultural areas, roads and factories) is recommended. Fresh bee pollen should be stored for two days in a freezer to kill pest insects and to avoid additional contamination. In Bulgaria, bee pollen should be dried at temperatures not higher than 45°C, and its humidity should not exceed 12%. Infra-red ovens are recommended for the drying process (3 cycles of 45 seconds at 50°C) as well as vacuum storage to avoid losses of antioxidant activity, additional contamination and absorption of water. In Bulgaria, Infrared lamp hard glass (Double reflector splash water resistant system, 250 W/230-250 V, BR 125 IR RED, producer: Philips) could be used for drying.

Proposals for conditions and period of storage. Two years in a cool, dry and dark place at 0 to 10°C, if vacuum-stored, and 1 year at 0 to 4 °C, if stored in hermetically closed packs allowed for foods. The study also discussed labelling according Regulation 1169 (2011), and possible microbiological hazards from consumption of organic bee pollen. Further research on the quantity of microorganisms (Enterobacteriaceae, moulds etc.) and toxins (ochratoxin A and aflatoxins B1, B2, G1, G2) in this bee product is recommended.

Key words: *organic production, bee pollen, Good Manufacturing Practices (GMP)*

Въведение

Цветният пчелен прашец е продукт, събиран от медоносните пчели от цветовете на растенията и отнеман от кошничките на пчелите посредством прашецоуловител (Наредба №9, 2005). Сведенията за използването на събирания от пчелите прашец за храна от човека се увеличават след втората световна война, когато са изобретени прашецоуловителите (Bogdanov, 2014).

В нашата страна през 1991 г. е въведена отраслова нормала, в която са посочени основните нормативни изисквания към цветния пчелен прашец, предназначен за консумация от човека, както и методите за неговото изследване (Централен кооперативен съюз, 1991). Според актуалната нормативна уредба цветният пчелен прашец трябва да се изсушава в сушилни с автоматично управление на температурата при температура до 45 °C до достигане на остатъчна влажност от 8 до 12 %. Регламентирано е и вакуумирано опаковане в

полиетиленови пликове и съхранение на продукта при температура от 0 до 4 °C (Наредба №9, 2005).

Според испански автори химичните и биологични съставки на пчелния прашец се запазват по-добре при замразяване и изсушаване, в сравнение с използване само на изсушване (Dominguez-Valhondo et al., 2011). По данни на EFSA през последните години научните изследвания за въздействието на замърсителите на околната среда върху пчелите са свързани основно с пестицидите и тяхното въздействие върху пчелните популации (EFSA, 2014). Тази констатация се подкрепя и от проучвания на международната природозащитна организация Грийнпийс, според които изчезването на пчелите и появата на наблюдавания през последните години „феномен на празния кошер” се дължи на пестицидите и тяхното все по-широко използване при глобализирането на интензивното земеделие (Greenpeace, 2014). Данните от достъпните литературни източници сочат, че органохлорните, органофосфорните пестициди и пиретроидите трябва да са в минимални количества, а нивото на тежките метали в пчелния прашец следва да е, както следва: Cd – 0,1 mg/kg, Pb – 0,5 mg/kg, As – 0,5 mg/kg, Hg – 0,03 mg/kg (Campos et al., 2008).

Отдавна е известна основната роля на пчелите и пчелния прашец като своеобразни „биоиндикатори”, което означава, че натрупването на тежки метали, пестициди и др. замърсители се концентрира основно по пчелите и пренасянния от тях пчелен прашец (Bogdanov, 2006; Zheliazkova, 2013).

Поради факта, че в световен мащаб се наблюдава тенденция за увеличаване на индустриалните замърсители, а в интензивното земеделие се използват все по-разнообразни химически средства, въпросът за гарантиране на безопасността при консумация от хората на все по-предпочитания, произведен при изискванията за биологично пчеларство пчелен прашец е изключително актуален.

С оглед на безопасността за консумация на цветния пчелен прашец производителите следва да предоставят на потребителите два вида гаранции. На първо място, това е точното идентифициране на района и начина на получаване на продукта, гарантиращи липсата на замърсявания и висока биологична пълноценност. На второ място, са допълнителните гаранции, предоставяни от независимите сертифициращи структури, верифициращи спазването на регламентираните изисквания при този вид производство (Наредба № 35, 2001; Наредба №1, 2013).

Произведеният съгласно изискванията за биопроизводство цветен пчелен прашец трябва да е чист откъм замърсявания, със специфични за вида и близки до натуралните качествени показатели (Bogdanov, 2006; Zheliazkova, 2013). Съгласно основното изискване за регистриране на био-пчелините в нашата страна, включително и тези, в които се получава цветен пчелен прашец, те следва да се разполагат на достатъчно голямо разстояние от всякакви източници на възможно замърсяване (Наредба № 35, 2001). При спазване на това изискване се постига косвена гаранция за липса на замърсители от химичен характер (тежки метали, пестициди и др.).

В достъпните изисквания за биологично производство на пчелни продукти (Наредба № 35, 2001; European Union Council Regulation on organic beekeeping, 1999; New Zealand technical rules for organic beekeeping, 2001; Canadian Organic Honey Standards, 2008; USA N.O.S.B. standard draft for organic beekeeping, 2008), се установява липсата на специфична информация, касаеща Добрите Производствени Практики (ДПП), при производството на цветен пчелен прашец, гарантиращи липсата и на физични замърсители в продукта. С оглед постигане на цялостна продуктова безопасност в настоящия момент е особено актуално и точното посочване на конкретните микробиологични опасности, явяващи се основни при продължителния период на съхранение на този пчелен продукт.

През настоящата година влезе в сила Регламент 1169 (Regulation (EU) No 1169, 2011), касаещ етикетиранието на храните и въвеждането на по-строги правила, свързани с по-

добрата информираност на потребителите за състава, хранителната стойност, произхода, потенциалните възможности за непоносимост от определени групи консуматори, препоръчителния дневен прием и др. В достъпните литературни източници се установяват малък брой предложения за изисквания към етикетирането на цветния пчелен прашец (Bogdanov, 2014; Campos et al., 2008; Nogueira et al., 2012), като липсват такива за продукта, произведен при условията на сертифицирано биопроизводство.

Цели на настоящото проучване са, да се предложат основни изисквания за Добри Производствени Практики (ДПП) при първична обработка, съхранение, етикетирание и реализация на произведения при изискванията за биопроизводство цветен пчелен прашец, както и да се посочат основните микробиологични опасности при този хранителен продукт.

Материал и методи

Въз основа на достъпните литературни източници в статията са описани факторите, влияещи върху качеството на биологично произведения пчелен прашец и са направени предложения за конкретизиране на изискванията за Добри Производствени Практики (ДПП) към условията за преработка и съхранение, с оглед запазване на неговите натурални качествени характеристики и гарантиране на продуктовата безопасност.

Наличната информация относно етикетирането на цветния пчелен прашец понастоящем не кореспондира с актуалните изисквания за етикетирание на храните (Regulation (EU) No 1169, 2011). Горепосоченото провокира извършването на допълнителни проучвания, с оглед подпомагане на бъдещото прецизиране на изискванията при етикетирание и представяне на произведения при изискванията за биопроизводство цветен пчелен прашец.

В статията е извършен и преглед на основните микробиологични опасности за продукта като се обосновава необходимостта от задълбочаване на изследванията в това научно направление, с оглед цялостно гарантиране на продуктовата безопасност.

Резултати и обсъждане

I. Предложения за Добри Производствени Практики (ДПП) на произведен при изискванията за биологично производство цветен пчелен прашец

Производството на цветен пчелен прашец за консумация от хора следва да става при спазване на някои основни изисквания. Предпазването на продукта от попадане на пестициди и др. химични замърсители, налага пчелините да са отдалечени поне на 3 km от площи с интензивно земеделие, пътища и промишлени предприятия (Bogdanov, 2006).

С оглед възпрепятстване на първоначалното нарастване на броя на микроорганизмите се препоръчва ежедневно събиране на прашеца и неговата незабавна последваща обработка (Bogdanov, 2014).

С цел унищожаване на насекомите-вредители при неизсушения пчелен прашец, следва да се прилага първоначално двудневно съхранение във фризер (Moosbeckhoefer and Ulz, 1996). С това се избягва и допълнителната контаминация на продукта с физични и микробиологични замърсители.

Необходимо е по-широкото въвеждане в практиката и на предварително пречистване на пчелния прашец от физични замърсители. За тази цел се препоръчва използването на електрически веялки (Пчеларски център-южен, 2014а), където събраният прашец се почиства чрез обдухване.

Съгласно актуалните изисквания в РБългария пчелният прашец трябва да се подлага на изсушаване при температури не по-високи от 45°C и да бъде с водно съдържание не по-високо от 12% (Наредба №9, 2005). Според предложението за международен стандарт за пчелен прашец тази температура, следва да е 42°C, при постигане на крайни стойности за водното съдържание от 6% (Campos et al., 2008).

С оглед спазване на нормативните изисквания за поддържане на ниски температури при изсушаване на прашеца се препоръчва използването на електрически сушилни с възможности за регулиране на температурата (Пчеларски център-южен, 2014b).

Според португалски автори, за изсушаване на цветния пчелен прашец се препоръчва и използването на фурни с инфрачервена светлина (3 пъти по 45 секунди при 50°C), (Bogdanov, 2014). В нашата страна подобни условия би могло да се постигнат посредством Infrared lamp hard glass (Philips, 2014). Според данни от дистрибутора с помощта на лампата би могло да се поддържа температура под 45°C на нивото на поставен в тънък слой влажен пчелен прашец на разстояние около 20 см. от долната повърхност на лампата и така за около 40 часа да се постигне изсушаване на продукта до остатъчна влажност под 12%. Според достъпните литературни източници този тип облъчване се препоръчва освен за изсушаване в хранителната индустрия и за постигане на оптимална температура при отглеждане на селскостопански животни (Zulovich, 1993).

Най-нови данни сочат, че вакуумното съхранение на цветния пчелен прашец е за предпочитане, поради това, че при него се избягва понижението на антиоксидантната активност (Bogdanov, 2014). Този начин на съхранение се препоръчва и поради възпрепятстването на допълнителната контаминация и адсорбцията на вода в продукта.

II. Предложения за етикетиране на произведен при изискванията за биологично производство цветен пчелен прашец

Задължително изискване, съгласно Регламент 1169 (Regulation (EU) No 1169, 2011), е размерът на малките букви на етикетите да е равен или по-голям от 1,2 мм. Пчелният прашец следва да носи съобразеното с нормативните изисквания наименование *цветен пчелен прашец*. То точно идентифицира естеството и характера на продукта, съгласно изискванията на член 19, 1(ii) от Регламент 1169 (Regulation (EU) No 1169, 2011).

На етикетите на цветния пчелен прашец задължително следва да се посочват и съставките на продукта, предизвикващи алергични реакции (Regulation (EU) No 1169, 2011). Би следвало в бъдещи проувания да се направят конкретни предложения за добавка на текст при етикетирането на продукта чрез обстоен анализ на данните относно потенциалната алергогенност на цветния пчелен прашец и евентуалната наличност на някои микроорганизми (Geyman, 1994; Greenberger et al., 2001; Jagris and Sussman, 2012; Puente et al., 1997; Smirnova, 2008).

На етикетите на цветния пчелен прашец, следва да се изписват и номиналното тегло на продукта, партидният номер, производителя и страната на произход (Regulation (EU) No 1169, 2011).

Задължително трябва да се посочва и регистрационния номер на пчелина и сертификационния орган, съгласно националното законодателство за биологично производство (Наредба № 35, 2001). На опаковката е необходимо да се поставят и знаците за биологично производство за ЕС и РБългария (Наредба №1, 2013).

На етикетите следва да фигурира и датата на минимална трайност на продукта ("най-добър до:"). Тя следва да е съобразена с изискването за съхранение при вакуумно опаковане на продукта за период от 2 години на студено, сухо и тъмно място при 0 до 10 °C (Bogdanov, 2014) или 1 година при 0 до 4 °C, в случай на съхранение в херметически затворени опаковки, разрешени за използване при храните (Наредба №9, 2005).

Препоръчителната дневна употреба от по 2 пълни чаени лъжички (около 10 гр.) за възрастни, а при деца 1 пълна чаена лъжичка (около 5 гр.), също следва да фигурира на етикетите на цветния пчелен прашец (Bogdanov, 2014).

Според актуалните нормативни изисквания на етикетите трябва да фигурират и знаци за рециклиране, за отпадъци от съответния вид опаковки, както и бар-код с информация за производителя и артикула (Regulation (EU) No 1169, 2011)..

III. Микробиологични опасности при биологично произведен цветен пчелен прашец

Важен момент при получаването, първичната обработка, опаковането и особено при съхранението на пчелния прашец е установяването на допустими нива за различни микроорганизми със значение за човешкото здраве. Неизсушеният цветен пчелен прашец има водно съдържание между 20 и 30%, поради което в него могат да се развият микроорганизми (Bogdanov, 2014).

Съгласно отрасловата нормала от 1991 г. в нашата страна се посочва изискването за липса на патогенни микроорганизми в прашеца без те да се конкретизират и посочват критерии за тяхното наличие (Централен кооперативен съюз, 1991). Наредбата, която регламентира изискванията за цветния пчелен прашец, също не посочва конкретни микробиологични изисквания към този пчелен продукт (Наредба № 9, 2005).

Направени са сравнително малък брой проучвания за установяване на микроорганизми от значение за човешкото здраве в цветния пчелен прашец. Някои автори посочват, че той би могъл да съдържа големи количества ентеробактерии, които надхвърлят допустимите нива. Микроорганизмите от сем. *Enterobacteriaceae* могат да се установят и в околната среда (почвата, водата и др.). Те са обичайна част от чревната микрофлора на животните и човека. Сред тях се срещат непатогенни и патогенни бактерии за човека. Те могат да се открият в непреработените храни, поради което наличието им се посочва като индикатор за фекална контаминация (NSWFA, 2009; Bouriche et al., 2011).

Особено важен момент, свързан с безопасността на биологично произведения пчелен прашец представлява процесът на натрупване на микотоксини в резултат на развитието на плесени (Medina et al., 2004; Brindza et al., 2010). За предотвратяването му се препоръчва ежедневното събиране, последвано от незабавно изсушаване и съхранение на прашеца при ниски температури (Bogdanov, 2014). Други автори не препоръчват изсушаване на прашеца при ниски температури, поради възможността при тези условия развитието на плесените и натрупването на микотоксини да продължи (Serra and Alegret, 1986).

Съхранението на прашеца без изсушаване при оптимални за плесените температури доказано води до наднормени нива на охратоксин А (ОТА) и афлатоксини В1, В2, G1 и G2 (Gonzalez et al., 2005; Pitta et al., 2010). Афлатоксините и охратоксин А са термостабилни и провокират ракови заболявания (Boudra et al., 1995; Pitta et al., 2010). Това показва, че при определени условия на съхранение, пчелният прашец би могъл да съдържа наднормени количества от някои плесенни токсини и да представлява съществен риск за здравето на консуматорите.

Заклучения

С настоящата разработка се правят предложения за добри Производствени Практики (ДПП) при първична обработка, съхранение, етикетиране и реализация на произведен при изискванията за биопроизводство цветен пчелен прашец.

С оглед постигане на цялостна продуктова безопасност на биологично произведения цветен пчелен прашец препоръчваме извършването на бъдещи проучвания върху количеството на микроорганизмите (сем. *Enterobacteriaceae*, плесени и др.), както и на възможностите за комулиране на микотоксини (охратоксин А и афлатоксини В1, В2, G1, G2), при различни условия на съхранение на този пчелен продукт.

Литература

1. Наредба №35 от 30 август 2001 г. за биологичното отглеждане на животни и биологично производство на животински продукти и храни от животински произход и неговото означаване върху тях, Издадена от министерство на земеделието и горите и министерство на околната среда и водите (Обн., ДВ, бр. 13 от 10.02.2006 г.).

2. Наредба №9 от 22 юни 2005 г. за условията и реда за одобряване и регистрация на предприятията за преработка на восък и производство на восъчни основи, както и на предприятията за производство и търговия с пчелен мед и пчелни продукти, Издадена от министерство на земеделието и горите (Обн., ДВ, бр. 54 от 01.07.2005 г.).
3. Наредба №1 от 7 февруари 2013 г. за прилагане на правилата за биологично производство на растения, животни и аквакултури, растителни, животински продукти, продукти от аквакултури и храни, тяхното етикетиране и контрола върху производството и етикетирането, Издадена от Министерството на земеделието и храните, Обн. ДВ. бр.16 от 19.02. 2013 г.)
4. Пчеларски център-южен, 2014а, Електрически веялки, <http://pchelar.com/node/594>
5. Пчеларски център-южен, 2014b, Електрически сушилни, <http://pchelar.com/node/510>
6. Централен кооперативен съюз, 1991, Отраслова нормала (ОН) 2567111-91, Прашец цветен пчелен, 1-7.
7. Bogdanov, S., 2006. Contaminants of bee products, Review article. *Apidologie*, 37,1–18.
8. Bogdanov, S., 2014. Pollen: Production, Nutrition and Health: A Review: www.bee-hexagon.net.
9. Boudra, H., P. Le Bars, J. Le Bars, 1995. Thermostability of ochratoxin A in wheat under two moisture conditions. *Appl. Environm. Microbiol.*, 61: 1156-1158.
10. Bouriche H., N. Karnouf, H. Belhadj, S. Dahamna, D. Harzalah, A. Senator, 2011. Free Radical, Metal-chelating and Antibacterial Activities of Methonolic Extract of Capparis Spinosa buds. *Adv. Environ. Biol.*, 5(2): 281-287.
11. Brindza, J., J. Gróf, K. Bacigálová, P. Ferienc, D. Tóth, 2010, Pollen microbial colonization and food safety, *Acta Chimica Slovaca*, Vol.3, No.1, 95 – 102.
12. Campos, M.G.R., S. Bogdanov, L.B. Almeida-Muradian, T. Szczesna, Y. Mancebo, C. Frigerio, F. Ferreira, 2008. Pollen composition and standardization of analytical methods. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, 47(2): 156-163.
13. Canadian Organic Honey Standards, 2008. <http://cba.stonehavenlife.com/2008/08/organic-honey-standards-incanada/>.
14. Dominguez-Valhondo, D., D. B. GIL, M. T. Hernandez, D. Gonzalez-Gomez, 2011, Influence of the commercial processing and floral origin on bioactive and nutritional properties of honeybee-collected pollen. *International Journal of Food Science and Technology* 46 (10): 2204-2211.
15. EFSA, 2014, Towards an integrated environmental risk assessment of multiple stressors on bees: review of research projects in Europe, knowledge gaps and recommendations; *EFSA Journal* 2014; 12(3):3594[102 pp.]; <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3594.htm>.
16. European Union Council Regulation on organic beekeeping, 1999. COUNCIL REGULATION (EC) No 1804/1999 of 19 July 1999 supplementing Regulation (EEC) No 2092/91 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs to include livestock production, 24.8.1999 *EN Official Journal of the European Communities* L 222/1, pp. 1-13.
17. Geyman, J.P., 1994. Anaphylactic reaction after ingestion of bee pollen. *The Journal of the American Board of Family Practice /American Board of Family Practice* 7 (3): 250-252.
18. Gonzalez, G., M.J. Hinojo, R. Mateo, A. medina, and M. Jiménez, 2005. Occurrence of mycotoxin producing fungi in bee pollen. *Intern. J. food microbial.* 105: 1-9.
19. Greenberger, P.A., Flais M.J. (2001) Bee pollen-induced anaphylactic reaction in an unknowingly sensitized subject. *Annals of allergy, asthma & immunology* 86 (2): 239-242.
20. Greenpeace, 2014, A Toxic Eden: Poisons in your Garden an analysis of bee-harming pesticides in ornamental plants sold in Europe, pp. 3-41; <http://sos-bees.org/reports/>.
21. Jagris, A., Sussman, G. (2012) Anaphylaxis from bee pollen supplement. *Canadian Medical Association Journal* 184 (10): 1167-1169)

22. Medina, A., Gonzales, G., Saez, J.M., Mateo R., Jemenez M., 2004. Bee pollen, a substrate that stimulates ochratoxin A production by *Aspergillus ochraceus* Wilh. *Systematic and Applied Microbiology* 27(2): 261-267.
23. Moosbeckhoefer, R., Ulz, J., 1996. *Der erfolgreiche Imker*. Graz-Stuttgart.
24. New Zealand technical rules for organic beekeeping, 2001. BIOGRO New Zealand Organic Standards. Module 4.6: Honey and bee products production standard. <http://www.bio-gro.co.nz> (July 16 date last accessed).
25. Nogueira, C., A. Iglesias, X. Feás, L. M. Estevinho, 2012, Commercial Bee Pollen with Different Geographical Origins: A Comprehensive Approach, *Int. J. Mol. Sci.* 13, 11173-11187.
26. NSWFA, 2009. Microbiological quality guide for ready-to-eat foods. NSW Food Authority (Australia), p: 11.
27. USA N.O.S.B. standard draft for organic beekeeping. 2008. Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service, USDA, National Organic Program (NOP) Access to Pasture (Livestock), Proposed Rule, Federal Register, 73, No. 207, Friday, October 24.
28. Philips, 2014, Double reflector splash water resistant system, 250 W/230-250 V, BR 125 IR RED, available at: <http://www.gdtowway.com/en/Philips-BR125-IR-250W.html>.
29. Pitta, M. and P. Markaki, 2010. Study of aflatoxin B1 production by *Aspergillus parasiticus* in bee pollen of Greek origin. *MycotoxRes.*, 26: 229-234.
30. Puente, S., Inigues, A., Subirats, M., Alonso M.J., Polo F., Moneo I., (1997) Eosinophilic gastroenteritis caused by bee pollen sensitization. *Medicina clinica* 108 (18): 698-700.
31. Regulation (EU) No 1169/2011 of the European parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004, Official Journal of the European Union L 304, 22.11.2011, pp. 1-51.
32. Serra, B., L. Alegret, 1986. Etude microbiologiques du pollen d'abeilles. *Revue Française d'apiculture*. 79: 259-266.
33. Smirnova V., (2008) Allergy towards bee products (in Russian), *Apitherapy today*, Ribnoe, 13.Oct.2008: pp 77-81.).
34. Zheliazkova, 2013, Honey bee (*Apis mellifera* L.) and bee products – indicators for assessing environmental quality by heavy metal and metalloid content, Abstract for degree Doctor of agricultural science, p. 79.
35. Zulovich, J.M., 1993, Proper Infrared Heat Lamp Use for Efficient Livestock Production, <http://extension.missouri.edu/publications/DisplayPrinterFriendlyPub.aspx?P=G1170>.