SAT-ONLINE-P-2-BFT(R)-13

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF READY-TO-EAT SUNFLOWER SEEDS

Assoc. Prof. Iliana Kostova, PhD
Department of Biotechnology and Food Technology, Razgrad Branch,
"Angel Kanchev" Univesity of Ruse
E-mail: ikostova@uni-ruse.bg

Prof. Stanka Damyanova, DSc
Department of Biotechnology and Food Technology, Razgrad Branch,
"Angel Kanchev" Univesity of Ruse
E-mail: sdamianova@uni-ruse.bg

Abstract: *The subject of this report is a microbiological evaluation of four batches of ready-to-eat sunflower seeds. The total number of microorganisms, the presence of coliforms, Staphylococcus aureus and Salmonella were found. The obtained results were compared with the regulatory requirements for the product and it was found that the four batches of sunflower seeds meet the requirements.*

Keywords: *Sunflower seeds, Microbiological contamination, Coliforms, Staphylococcus aureus, Salmonella.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Микробното замърсяване е сериозен проблем свързан с безопасността на храните, тъй като може да доведе до широк спектър от хранителни инфекции. Контролът и минимизирането на замърсяването преди и след прибиране на реколтата е един от ключовите аспекти на безопасността на храните **(**Enikova R., 2009, Mollov P., 2015, Stoyanova A. & Stoilov D., 2013, Faille C., et al., 2018, Thomson B., et al., 2012).

Слънчогледът (*Helianthus annuus*) е едногодишно полско растение отсемейство Сложноцветни *Asteraceae*, род *Helianthus.* Плодът му е акен (семка), с удължена яйцевидна форма. Съставен от люспа и ядка. Ядката има тънка обвивка, два семедела и зародиш. Тя съставлява 70-75% от семето и в нея се акумулират мазнините. Ядката съдържа до 60-65% мазнини и около 20% протеин. Съдържащите се в слънчогледовото семе ненаситени мастни киселини го правят хранително по-добър и се препоръчва в диетичното хранене. Ненаситените мастни киселини са част от маслото, в което линоловата киселина е 50 – 65%, а олеиновата е 25 – 40% **(**Earle et al, 1986**,** Konyalı S., 2017, Vilvert E., et al., 2018). Слънчогледовите семена са добър източник на диетични фибри, протеини, витамини (Е, В, фолиева киселина) и минерали като калий, магнезий, желязо, фосфор, селен, калций и цинк **(**Ashwini and Vikas, 2014, Khuarana S. et. al., 2021).

Слънчогледовите семена се считат за високорисков продукт по отношение на бактериалното замърсяване. Също така се счита, че условията за отглеждането им са почти оптимални за развитие и разпространение на патогенни микроорганизми. В същото време здравословното хранене е една от причините за все по-честата консумация на сурови и необработени семена **(**Yang et al., 2013, Keller, S., et al., 2018).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материали и методи

Изследвани са четири проби, получени от производител на пакетирани готови за консумация белени слънчогледови семена.

Изследване на общ брой микроорганизми

Общия брой микроорганизми е определен по методология на ISO 4833.

Изследване на плесени и дрожди

За определяне на общия брой плесени и дрожди е използван метод на директни посевки върху Сабуро декстрозен агар (Himedia) с последващо култивиране и изброяване.

Изследване на *Coliform*

Съдържанието на *Escherichia coli* и колиформи е определено посредством метода на директните посевки върху хромогенна хранителна среда HiCrome Coliform агар (Himedia).

Изследване на *Salmonella*

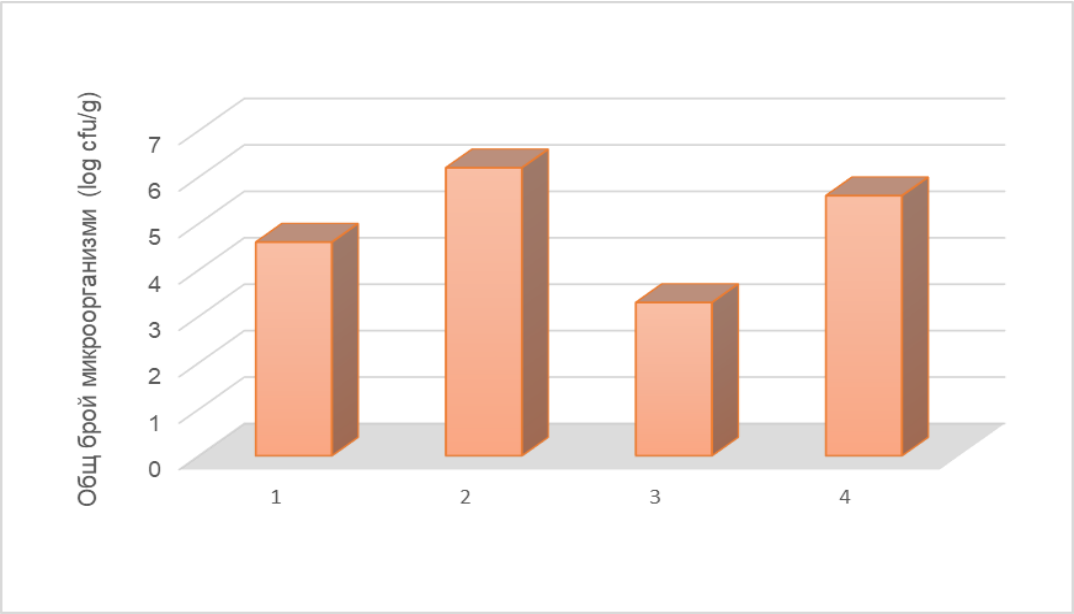
Съдържанието на *Salmonella sp.* се определя посредством метода на директните посевки върху агарова хромогенна хранителна среда HiCrome *Salmonella* Agar (Himedia). Култивират се при 37 °C за 18± 2 h.

Изследване на *Staphylococcus aureus*

За доказване наличието на *Staphylococcus aureus* се използва метода на директните посевки върху хромогенна агарова среда HiCrome Staph Selective Agar (Himedia).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Изследване на общия брой мезофилни аеробни и факултативно анаеробни микроорганизми



Фиг. 1. Общ брой мезофилни аеробни микроорганизми в слънчогледовите семена

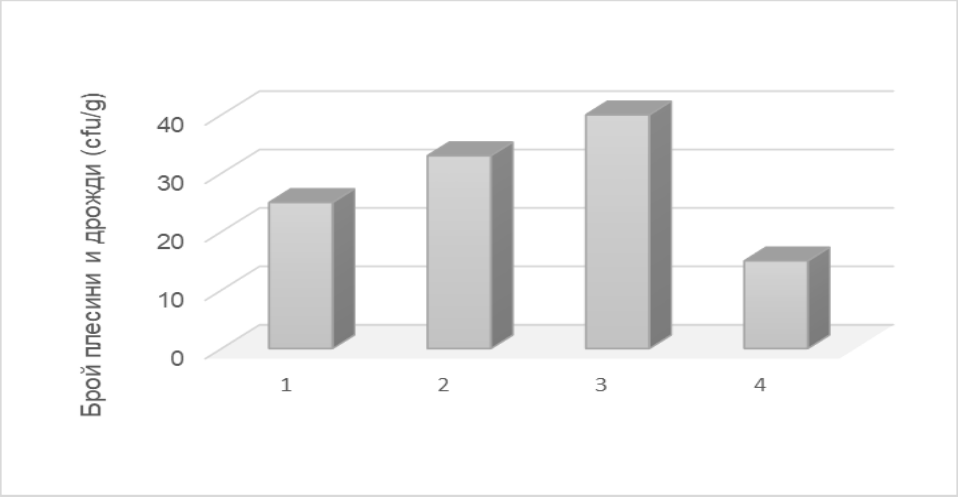
От представените на фигура 1 резултати се вижда, че общият брой микроорганизми варира значително при различните партиди слънчогледови семена. Най-висок е броят им в партида № 2 ($1{,}7.10^6$ cfu/g), следван от партида № 4 ($3{,}6.10^5$ cfu/g), №1 (4.10^4 cfu/g) и с най-малко съдържание на микроорганизми е партида № 3 ($2{,}1.10^3$ cfu/g).

Партиди 1, 3 и 4 са в границите на пределно допустимите норми. При партида № 4 се установява леко превишаване на нормата.

Изследване за брой плесени и дрожди

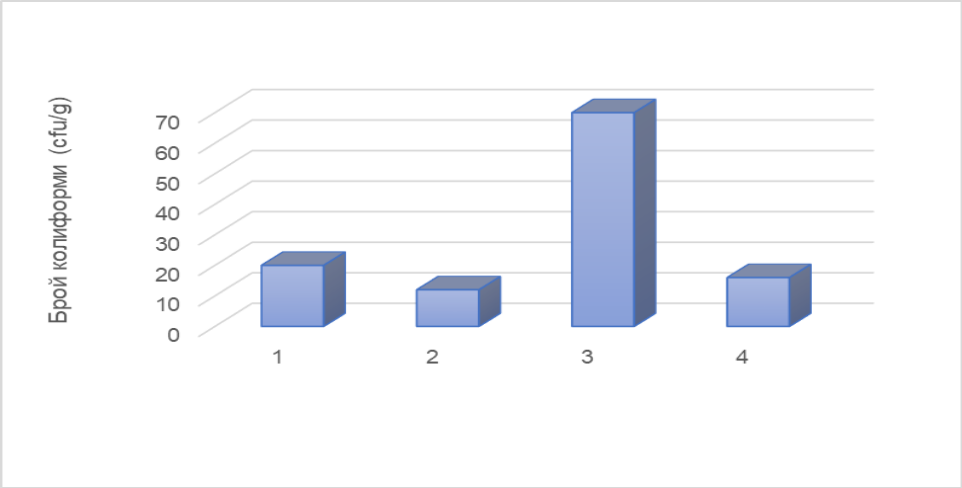
Общият брой микроскопични гъбички и дрожди в четирите партиди слънчогледови семена не превишава 50 cfu/g. При партиди № 2, 3 този показател е най-висок (33 и 40 cfu/g съответно), а най-малко са в партида № 4 (15 cfu/g).

Максимално допустимите норми за този показател са $< 3.10^3$, от което следва, че и четирите партиди слънчогледови семена отговарят на този критерий.



Фиг. 2. Общ брой плесени и дрожди в проби слънчогледови семена

Изследване за колиформи

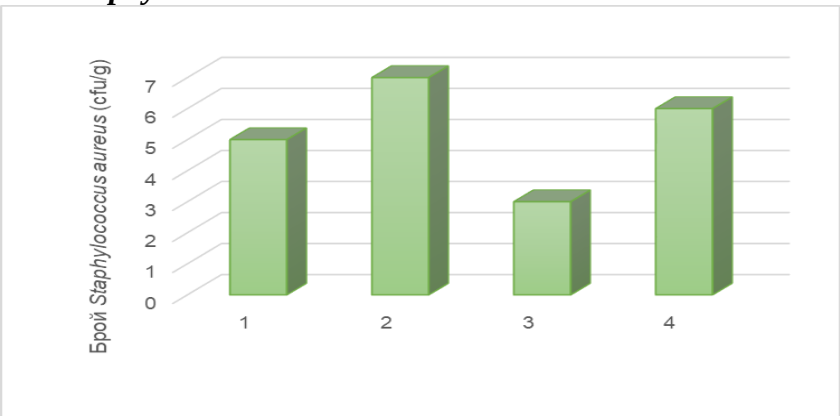


Фиг. 3. Брой колиформи в проби слънчогледови семена

Получените резултати показват, високо съдържание на колиформи в партида № 3 (70 cfu/g), около 3,5 пъти по-малко в партида № 1 (20 cfu/g). Малко по-ниски стойности са установени при партиди № 2 (12 cfu/g) и №4 (16 cfu/g).

Една партида е годна за употреба когато броят на колиформите в нея е под 1000 cfu/g (1.10^3). В четирите изследвани партиди са отчетени колиформи под 100 cfu/g, следователно отговарят на този показател.

Изследване за *Staphylococcus aureus*



Фиг. 4. Брой *Staphylococcus aureus* в проби слънчогледови

Получените резултати показват съдържание на *Staphylococcus aureus* близко до максимално допустимата норма, която е <10 cfu/g, в партиди № 2 (7 cfu/g) и № 4 (6 cfu/g). При партида № 1 са отчетени 5 cfu/g, а при партида № 3 – 3 cfu/g.

Броят на колонообразуващите единици *Staphylococcus aureus* при четирите партиди слънчогледови семена е под максимално допустимата норма (<10 cfu/g), следователно отговарят на този показател.

Доказване наличие на *Salmonella sp.*

При проведените изпитвания не е установено наличие на *Salmonella sp.* и в четирите партиди слънчогледови семена.

В таблица 1 са представени обобщените резултати от проведените изпитвания на четири партиди слънчогледови семена. Изследваните показатели са в границите на максимално допустимите норми с изключение на завишения общ брой микроорганизми при партида №2.

Таблица 1. Микробиологична оценка на слънчогледови семена

Показател	**Максимално допустими норми**	**Партида №1**	**Партида №2**	**Партида №3**	**Партида №4**
Общ брой мезофилни аеробни микроорганизми, cfu/g	1.10^6	4.10^4	$1,7.10^6$	$2,1.10^3$	$3,6.10^5$
Брой плесени и дрожди, cfu/g	3.10^3	25	33	40	15
Брой колиформи, cfu/g	1.10^3	20	12	70	16
Съдържание на *Staphylococcus aureus*, cfu/g	<10	5	7	3	6
Съдържание на *Salmonella sp.*, cfu/g	отсъствие	отсъства	отсъства	отсъства	отсъства

ИЗВОДИ

Направена е микробиологична оценка на четири партиди слънчогледови семена, предназначени за пряка консумация. Установено е, че общият брой мезофилни аеробни и факултативно анаеробни микроорганизми е завишен в една от изследваните партиди. Броят на плесените и дрождите, на колиформите и бактериите *Staphylococcus aureus* е под максимално допустимите норми, а *Salmonella sp.* отсъства.

REFERENCES

Ashwini T., & Vikas L. (2014). Effect of moisture content on the physical properties of sunflower seeds (*Helianthus annuus L.*) for development of power operated sunflower seed decorticator. *International Journal of Science and Research, 3*, 2298–2302.

Earle F.R., Vanetten C. H., Clark T. F., & Wolff, I. A. (1986). Compositional data on sunflower seed. *Journal American Oil Chemist Society, 45*, 876–879.

Enikova R. (2009). *Bulgarian national criteria for microbiological food safety*, National center for public health, Sofia.

Faille C., Cunault C., Dubois T., & Bénézech, T. (2018). Hygienic design of food processing lines to mitigate the risk of bacterial food contamination with respect to environmental concerns. *Innovat. Food Sci. Emerg. Technol*., 46, 65 – 73.

ISO 4833-2:2013 Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 2: Colony count at 30 °C by the surface plating technique.

Keller, S., Anderson, N., Wang, C., Burbick, S., Hildebrandt, I., Gonsalves, L., Suehr, Q. & Santillana Farakos, S. (2018). Survival of *Salmonella* during Production of Partially Sprouted Pumpkin, Sunflower, and Chia Seeds Dried for Direct Consumption. *J Food Prot*, 81 (4), 520-527.

Khuarana S. et. al. (2021). Sunflower (*Helianthus annuus*) Seeds; In book: *Oilseeds: Health Attributes and Food Applications*, 123-143.

Konyalı S. (2017). Sunflower production and agricultural policies in Turkey. *Social Sciences Research Journal*, 6(4), 11– 19.

Mollov P. (2015). *Food quality - regulation, control, management*, ed. Matkom.

Stoyanova A. & Stoilov D. (2013). Management of cereal safety by increasing preventive measures to control mycotoxins. University of Economics, Varna, Demetra-Consult Ltd.

Thomson B., Poms, R., Rose, M. (2012). Incidents and impacts of unwanted chemicals in food and feeds. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*., 4, 77-92.

Vilvert E., Lana, M., Zander, P., & Sieber, S. (2018). Multi-model approach for assessing the sunflower food value chain in Tanzania. *Agricultural Systems*, 159, 103– 110.

Yang Y, Meier F, Ann Lo J, Yuan W, Lee Pei Sze V, Chung H-J, Yuk H-G. (2013). Overview of Recent Events in the Microbiological Safety of Sprouts and New Intervention Technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12 (3), 265- 280.