

# Využití ovsa, jak ho neznáme

Mgr. Karin Petřeková, Ph.D.,

Lékařská fakulta, Ostravská univerzita, Ústav fyziologie a patofyziologie

## Abstrakt

Obiloviny jsou nedílnou součástí výživy člověka pro své výhodné nutriční vlastnosti a snadnou kulinární úpravu. Potravinářský průmysl rozšiřuje nabídku produktů z obilovin jejich zpracováním moderními technologiemi. Oves má široké využití v řadě receptů. Obsahuje cenné nutriční látky, významnými složkami jsou  $\beta$ -glukany a fenolové sloučeniny s vysokou antioxidační aktivitou. Oves je vhodnou surovinou ke klíčení nebo fermentaci, a v důsledku snížení obsahu antinutričních látek přítomných v surovém zrnu ovsa je pak lépe stravitelný. Klíčená semena ovsa lze ošetřit sušením, které prodlouží jejich trvanlivost a sníží riziko mikrobiální nezávadnosti. Fermentované nemléčné výrobky z ovsa obsahují navíc prospěšné kmeny bakterií, které jsou významné pro střevní mikrobiotu.

## Oves (latinsky *Avena sativa* L.)

Oves je dobrým zdrojem sacharidů, zejména škrobu a vlákniny, tuků, bílkovin, vitaminů a minerálních látek. Je ceněn pro vysoký obsah  $\beta$ -glukanů a fenolových sloučenin s vysokou antioxidační aktivitou. Obsah škrobu v zrnu ovsa dosahuje až 60%. V porovnání s ostatními obilovinami se oves vyznačuje nejvyšším obsahem tuku v zrnu (7%). Obsah tuku dodává ovsu podstatně vyšší výživovou hodnotu, ale jeho nízká stabilita zároveň způsobuje změnu chuti, především hořknutí ovesného zrna nebo neošetřených produktů z ovsa. Tuk v ovesném zrnu obsahuje převahu nenasycených mastných kyselin (80%). Nejvýznamněji je zastoupena kyselina olejová (39,8%) a esenciální kyselina linolová (40%). Nutriční kvalita bílkovin ovsa (11-15%) souvisí s koncentrací esenciálních aminokyselin v bílkovině. Složení aminokyselin bílkovin ovsa je téměř optimální, s výjimkou esenciální aminokyseliny lysinu a methioninu. V porovnání s ostatními obilovinami má však oves obsah lysinu vyšší přibližně o 1-2% než ostatní obiloviny. Obsah lysinu se pohybuje v zrnu ovsa mezi 3,8 až 4,0% (g/100g bílkovin). Nejvýznamnějšími mikronutrienty jsou vitaminy skupiny B, vitamin E a z obsahu minerálních látek jsou to především vápník, draslík, hořčík, železo, zinek, měď a fosfor [1, 2, 3].

Oves podobně jako další obiloviny obsahuje také látky antinutriční, především fytáty, taniny a inhibitory enzymů [4, 5, 6]. Vhodným zpracováním, jako je klíčení, fermentace, ale také namáčení před tepelným zpracováním se obsah a účinek antinutričních látek v obilovinách snižuje. Během procesu klíčení jsou aktivovány hydrolytické enzymy, které současně s rezervními látkami v semenech slouží k nastartování růstu klíčku. Tento proces způsobuje změny ve složení bílkovin, sacharidů a tuků. Dochází ke zvýšení obsahu a využitelnosti (dostupnosti) bílkovin nebo vlákniny [7, 8].

Zdravotní výhody konzumace ovsa jsou spojeny s obsahem vlákniny, především se zmíněným obsahem  $\beta$ -glukanů se smíšenými vazbami (průměrný obsah 8%) a biologicky aktivních látek.  $\beta$ -glukany mají podíl na udržení normální hladiny cholesterolu v krvi a glukózy v krvi po jídle. V nařízení EU č. 432/2012 jsou zmíněna dvě zdravotní tvrzení vztahující se k účinkům obilných  $\beta$ -glukanů. Potraviny, které obsahují nejméně 1 g  $\beta$ -glukanů například z ovsa, ovesných otrub nebo ječmene, lze označit zdravotním tvrzením „ $\beta$ -glukany přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi“, přičemž musí být spotřebitel informován, že příznivého účinku dosáhne při konzumaci 3 g  $\beta$ -glukanů denně. Potraviny obsahující nejméně 4 g  $\beta$ -glukanů z ovsa nebo ječmene na každých 30 g využitelných sacharidů v kvantifikované porci, která je součástí jídla, lze označit zdravotním tvrzením „konzumace  $\beta$ -glukanů z ovsa nebo ječmene jakožto součástí jídla přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle“, přičemž spotřebitel musí být informován, že příznivého účinku lze dosáhnout konzumací  $\beta$ -glukanů z ovsa nebo ječmene, jakožto součástí jídla [9]. Přítomnost  $\beta$ -glukanů v jídle zvýší viskozitu tráveniny, a tím se zpomalí rychlost vstřebávání glukózy v tenkém střevě a dochází tak k pomalému nárůstu glykémie po tomto jídle. Mechanismy, kterými může  $\beta$ -glukan snižovat hladiny cholesterolu v lidském těle, jsou dány schopností zabránit recirkulaci nebo zvýšit vylučování žlučových kyselin, což jsou účinky, které jsou potenciálně spojeny s gelotvornými vlastnostmi  $\beta$ -glukanů. Rozpustné  $\beta$ -glukany na sebe vážou žlučové kyseliny a zabraňují tak jejich zpětné resorpci. Pro zachování normální funkce žluče musí organismus syntetizovat další žlučové kyseliny z cholesterolu, čímž se snižuje hladina cholesterolu v krevním séru. Některé studie uvádějí, že  $\beta$ -glukany s nižší molekulovou hmotností jsou výhodnější z důvodu snadnějšího a pohodovějšího využití bakteriemi přítomnými v tlustém střevě člověka. Tyto  $\beta$ -glukany tak vykazují funkci prebiotika s pozitivním vlivem na složení střevní mikrobioty [10].

Výsledky řady studií potvrzují zdravotní účinky ovsa. Zmiňují význam konzumace ovsa v prevenci hypercholesterolemie, nemocí trávicího traktu a prevenci vzniku nádorových onemocnění [11, 12]. Pravidelný příjem 3 g rozpustné vlákniny z ovsa nebo ječmene může vést ke snížení vzniku kardiovaskulárních nemocí až o 25-36% [9].

Díky vyššímu podílu vlákniny je v zrnu ovsa relativně nižší podíl škrobu (stravitelný sacharid), což vede k pomalejšímu trávení a resorpci složek. V nativním zrnu ovsa je přítomen velmi nízký podíl rezistentního škrobu (rezistentní škrob se neabsorbuje v tenkém střevě a přechází do tlustého střeva, kde je využit střevními



mikroorganismy, působí tak jako prebiotikum), a další frakce rezistentního škrobu vznikají během zejména tepelného zpracování (pečení, extruze, pražení). Rezistentní škrob je jednou z významných frakcí, protože zmírňuje glykemickou odezvu a zlepšuje nutriční kvalitu potravy a snižuje energetickou hodnotu potraviny [13]. Rovněž působí jako složka vlákniny. Uniká trávení v tenkém střevě, a tak poskytuje fermentovatelné sacharidy pro bakterie tlustého střeva [14].

Fermentací polysacharidů v tlustém střevě, které uniknou metabolismu v proximálních etážích trávicího traktu, bakteriemi rodu *Bacteroides*, *Roseburia*, *Bifidobacterium*, *Faecalibacterium*, *Enterobacteriaceae* atd., vznikají mastné kyseliny s krátkým řetězcem SCFA (*Short Chain Fatty Acids*) (kyselina propionová, máselná a octová v přibližném poměru 60:25:15). Tyto mastné kyseliny jsou využívány jako zdroj energie jednak jinými bakteriemi, ale také jako substrát pro jaterní, svalové a mozkové buňky, dále pro buňky střevní sliznice, především tlustého střeva. Soli kyseliny máselné podporují jejich fyziologickou diferenciaci a zřejmě brání jejich přeměně na maligní buňky. Soli kyseliny octové (acetát) a kyseliny propionové (propionát) jsou po vstřebání stěnou tlustého střeva transportovány do jater a stávají se zdrojem energie. Acetát tlumí syntézu mastných kyselin a přispívá ke snížení

hladiny triacylglycerolů, zčásti je zdrojem energie pro mozek a svaly [15, 16].

Oves obsahuje také celou škálu důležitých mikronutrientů. Obsahuje významný podíl vitamínu E (tokoferoly) a doprovodných lipidových složek, folátů, zinku, železa, selenu, mědi, karotenoidů, cholinu. Primárními tokoferoly ovsu jsou  $\alpha$ -tokotrienol a  $\alpha$ -tokoferol. Z celkových tokoferolů tvoří  $\alpha$ -tokotrienol a  $\alpha$ -tokoferoly dohromady 86 až 91 % [17].

Oves obsahuje významný podíl některých biologicky aktivních látek, jako jsou fenolové sloučeniny. Bioaktivní složky ovsu vedou ke zvýšení biologické a nutriční hodnoty ovesných produktů. Oves vykazuje antioxidační kapacitu hlavně díky přítomnosti tokoferolů, tokotrienolů, kyseliny fytové, flavanoidů a neflavanoidních fenolových sloučenin, jako jsou například AVA (avenanthramidy). Hlavními fenolovými kyselinami v ovsu jsou kyselina ferulová, *p*-kumarová, kávová, vanilová, hydroxybenzoová a jejich deriváty [18, 19]. Řada studií ukázala, že fenolové kyseliny v ovsu mají antioxidační vlastnosti jak *in vitro* [17, 20], tak *in vivo* [21].

### Význam nakličování ovsu

Semeno je klidovým stadiem rostliny. V tomto stadiu semeno přežije i velmi nepříznivé vnější podmínky.



Je potřeba, aby zárodek v semenu byl dobře dozrálý a vyvinutý. V případě, že jsou mu poskytnuty příznivé vnější podmínky, může začít proces klíčení. Semeno přechází ze stadia dormance, kdy je zralé zdravé semeno v klidu, do stadia, kdy začíná být biologicky aktivní a začíná z něj vyrůstat klíček. Mezi vnější podmínky, které ovlivňují úspěšnost procesu klíčení patří vlhkost, dostatek kyslíku a teplota. Proces klíčení však neproběhne úspěšně u všech semen, závisí na jejich klíčivosti. Ta je stanovena procentem semen, u kterých proběhne proces klíčení za určité časové období [22].

Během procesu klíčení jsou aktivovány hydrolytické enzymy, které současně s rezervními látkami v semenech slouží k nastartování růstu klíčku. Jak již bylo uvedeno, tento proces způsobuje změny ve složení bílkovin, sacharidů a tuků. Stravitelnost bílkovin se tímto procesem zlepšuje. Výsledky studií prokázaly u klíčeného ovsu například mírné zvýšení obsahu bílkovin, 30% zvýšení obsahu lysinu a dalších volných aminokyselin, redukci škrobu z 60% na 20% a pokles obsahu kyseliny fytové z 0,35% na 0,11% (hodnoty jsou vztaženy k obsahu v původním neupraveném zrnu). Márton a kolektiv [23] uvádí, že se během klíčení snižuje množství antinutričních látek (inhibitorů trypsinu, kyseliny fytové, pentozanu a taninu), a po skončení procesu klíčení lze v klíčících detekovat přítomnost látek pozitivně působících na lidské zdraví (glukosinoláty, přírodní antioxidanty).

### Sušení klíčených semen

Sušení potravin je jednou z nejstarších metod uchovávání potravin. Proces sušení spočívá ve snížení obsahu vody z pevné nebo kapalné potraviny působením tepla, za účelem získání produktu s dostatečně nízkým obsahem vody. Cílem sušení je konzervace potravin. Snížení aktivity vody v sušených produktech zabrání nebo zpomalí znehodnocení potravin mikroorganismy. Při procesu sušení se musí dbát na to, aby byly v potravinách zachovány nejen hlavní živiny, ale také důležité bioaktivní látky. Sušení je tepelný proces probíhající za použití horkého (teplého) vzduchu, dalšími možnostmi sušení je mikrovlnný ohřev, nebo sušení na slunci, vakuové sušení, fluidní sušení, lyofilizace (jedná se o odstranění vody z potraviny odparem, snížení aktivity vody, konzervace a prodloužení trvanlivosti potravin) [24].

Při sušení musí být potraviny vystaveny přiměřeně vysoké teplotě, v místě sušení musí být zajištěn dostatek suchého vzduchu, který by absorboval vlhkost a dále pak musí být zajištěno účinné proudění vzduchu, které pak vlhkost z místa sušení odvádí. Hlavním úkolem během sušení je odvést vlhkost v co nejkratším čase při teplotě, která by nijak závažně neovlivnila chuť, texturu a barvu potravin. Vrstva sušené komodity nesmí být příliš objemná [25].

### Význam fermentace

Fermentace je proces výroby a konzervace potravinářských výrobků používaný již po celá tisíciletí. Historicky byla fermentace potravin prováděna jako metoda konzervace, protože tvorba antimikrobiálních metabolitů (např. organických kyselin, etanolu a bakteriocinu) snižuje riziko kontaminace potravin patogenními mikroorganismy. Fermentace také slouží ke zlepšení organoleptických vlastností potravin (např. vůně, chuti a textury). Existují

dvě hlavní metody fermentace potravin. Potraviny mohou být fermentovány přirozeně (spontánně), přičemž mikroorganismy jsou přirozeně přítomny na substrátech používaných k výrobě potravin, například výroba zelí, kimchi a některých fermentovaných sójových výrobků nebo mohou být fermentovány přidáním vybraných definovaných startovacích bakteriálních kultur (zákysové kultury), například výroba fermentovaných mléčných výrobků (jogurt, kefír, fermentované mléko, ale i sýrů apod.). Možným způsobem provádění fermentace závislé na startovací kultuře, je způsob fermentace, při které se malé množství dříve fermentované šarže přidává do suroviny, například výroba kváskového chleba. Fermentace poskytuje mimo jiné zdravotní přínosy redukcí antinutričních sloučenin, např. fytátů. Redukce fytátů díky aktivaci enzymu fytázy ve vodném prostředí vede k uvolnění vázaných minerálních látek železa, zinku a vápníku [15, 16].

### Fermentované potraviny a střevní mikrobiota

Střevní mikrobiota představuje souhrn mikroorganismů ve střevním traktu člověka (bakterie, viry, eukaryota atd.). Jejich počet převyšuje  $10^{14}$ , což je podle dřívějších odhadů desetkrát víc než buněk lidských, avšak novější výzkumy poměr mikroorganismů ve střevním traktu člověka a lidských buněk snížily a udávají, že jejich množství je zhruba stejné. Lidský trávicí trakt s plochou 250–400 m<sup>2</sup> představuje jedno z největších rozhraní mezi organismem, jeho antigeny a zevním prostředím. Střevní mikrobiota se podílí na metabolismu živin a cholesterolu, na enterohepatálním oběhu žlučových kyselin, má vliv na střevní motilitu, imunomodulační funkce, syntézu vitaminů (vitamin K, B<sub>12</sub>, folát, thiamin, pyridoxin). Působením organických kyselin vzniklých fermentací dochází ke snížení rizika kolonizace střeva patogenními bakteriemi. Poslední výzkumy naznačují, že střevní mikrobiota má vliv na délku a kvalitu našeho života. Zařazení fermentovaných potravin, probiotik a prebiotik je vhodná strategie pro zlepšení střevní mikrobioty nejen u starších jedinců. Větší diverzita mikrobioty podporuje lepší zdravotní stav. Nelze paušálně definovat ideální složení střevní mikrobioty, je velmi individuální, je ovlivněna geny, výživou, životním stylem, užíváním léků, především antibiotik. Neadekvátní nadužívání antibiotik může způsobit bakteriální selekci potlačením prospěšných bakterií. Změny ve složení mikrobioty, úbytek rozmanitosti a dysbalance střevní mikrobioty, vede k přecitlivlosti organismu a k případnému rozvoji autoimunitního onemocnění. Důležitý pro mikrobiotu je také pohyb a pravidelné vyprazdňování. Zcela narušit přirozenou mikrobiotu mohou také užívaná laxativa nebo prokinetika a chemoterapeutika, a tím mohou ovlivnit prostředí střeva nárůstem potenciálně patogenních mikrobů [26].

Vliv fermentovaných výrobků na střevní mikrobiotu je předmětem výzkumů. Výživová doporučení, týkající se vlivu střevní mikrobioty na zdravotní stav člověka, zahrnují například dostatečnou konzumaci potravin s vyšším podílem nevyužitelných polysacharidů (složek vlákniny), fermentovaných produktů (denní konzumace fermentovaných potravin s obsahem probiotických kultur) ve stravě. Jsou známy doplňky stravy, tzv. probiotika, která obsahují živé bakterie nebo kvasinky a pre-



biotika, nestravitelné sacharidy – inulin, jablečný pektin nebo oligofruktózu. Příroznější a prospěšnější je však pravidelný příjem živých bakterií, kvasinek a vlákniny ve stravě konzumací fermentovaných potravin s obsahem probiotických kultur. Počet prospěšných živých bakteriálních kultur se ve fermentovaných potravinách liší. Studie ukazují na jejich obsah u převažky výrobků v hodnotě  $10^5$  až  $10^7$  bakterií mléčného kvašení na ml nebo gram. Ve fermentovaných výrobcích převládají obecně bakterie mléčného kvašení (rodu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*) a bifidobakterie. Dalšími mikroorganismy, které se používají při výrobě fermentovaných výrobků, jsou kvasinky. Kyselina mléčná vzniká při fermentaci bakteriemi mléčného kvašení jako produkt fermentace. Snižuje pH v tlustém střevě, vytváří optimální podmínky pro růst vybraných laktobacilů, které příznivě působí na mikrobiotu střev, brání množení patogenních bakterií a hnilobným procesům ve střevě, a tlumí produkci toxických látek ve střevě. Probiotické bakterie mléčného kvašení jsou začleněny také do nově vyvinutých fermentovaných ovesných produktů [27].

Nerovnováha střevních bakterií ovlivní negativně komunikaci mikrobioty s imunitním systémem a mozem, tím ovlivňuje vývoj funkcí nervového systému a psy-

chické zdraví člověka. Narušená střevní mikrobiota hraje roli u chronických zánětů střev, jako je Crohnova choroba, ulcerózní kolitida. V současné době probíhá celá řada výzkumů zaměřených na vztah mikrobioty a zdravotního stavu člověka, jak se vzájemně ovlivňují, zkoumají se skutečné faktory, které mohou pozitivně nebo negativně ovlivňovat střevní mikrobiotu [28].

### Závěr

Oves je nejčastěji konzumován v podobě ovesných vloček a lupínků, ovesných kaší a polévek nebo ovesných sušenek. Využití ovsa může být mnohem širší, a v porovnání s ostatními obilovinami je však jeho využití v České republice nedostatečné. Četnějšími konzumenty ovsa a výrobků z něj, pro jeho nutriční vlastnosti, především pro obsah kvalitních bílkovin a vlákniny, jsou sportovci, vegetariáni a vegani, nebo osoby s laktózovou intolerancí. Využívají oves k výrobě proteinových müsli tyčinek, ovesných karbanátků, nápojů na bázi ovsa, ovesných placiček a dezertů. Netradiční zpracování ovsa klíčením a následným šetrným sušením nebo fermentací rozšiřuje možnost výroby nových rostlinných produktů z ovsa, které mohou dosahovat významných nutričních benefitů s pozitivními účinky na zdraví spotřebitele.



## Literatura

- Gray DA, Clarke MJ, Baux C et al. (2002). Antioxidant activity of oat extracts added to human LDL particles and in free radical trapping assays. *J Cereal Sci.* 36:209–218.
- Head DS, Cenkowski S, Arnfield S et al. (2010). Superheated steam processing of oat groats. *LWT – Food Sci Technol.* 43:690–694.
- Flander L, Salmenkallio-Marttila M, Suortti T et al. (2007). Optimization of ingredients and baking process for improved wholemeal oat bread quality. *LWT – Food Sci Technol.* 40:860–870.
- Kocková M, Dilongová M, Hybenová E et al. (2013). Evaluation of cereals and pseudocereals suitability for the development of new probiotic foods. *Journal of Chemistry*, Article ID 414303, 8 pages, 2013.
- Schoenlechner R (2016). Properties of pseudocereals, selected speciality cereals and legumes for food processing with special attention to gluten-free products / Verarbeitungseigenschaften von Pseudogetreide, ausgewählten Spezialitätengetreide und Leguminosen mit speziellem Fokus auf glutenfreie Produkte, *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment*, 67(4), 239–248.
- Bulková V (2011). *Rostlinné potraviny*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-532-7.
- Saratu A, Matthew A (2011). Nutritional composition of raw and processed pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in Nigeria. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 9. 72–80.
- Rusydi MR, Azrina A (2012). Effect of germination on total phenolic, tannin and phytic acid contents in soy bean and peanut. *International Food Research Journal* 19(2): 673–677.
- Wiege I, Sluková M, Vaculová K et al. (2018). Není beta-glukan jako beta-glukan. *Výživa a potraviny*, 1, 22–26 ISSN1211-846X.
- Joyce SA, Kamil A, Fleige L et al. (2019). The Cholesterol-lowering effect of oats and oat beta glucan: modes of action and potential role of bile acids and the microbiome. *Front Nutr.* Nov 27, 6:171.
- Salminen S, Bouley C, Boutron-Ruault MC et al. (1998). Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *Brit J Nutr.* 80(1): 147–171.
- Gallaher DD (2000). Dietary fiber and its physiological effects. In: Schmidt M, Labuza TP, editors. *Essentials of functional foods*. Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc.; pp. 271–292.
- Sluková M, Jurkaninová L, Švec I et al. (2020). Rezistentní škrob – charakteristika, zdroje a vliv na lidské zdraví. *Výživa a potraviny*. 4, 53–55, ISSN1211-846X.
- Ovando-Martinez M, Whitney K, Reuhs BL et al. (2013). Effect of hydrothermal treatment on physicochemical and digestibility properties of oat starch. 52: 17–25.
- Rasane P, Jha A, Sabikhi L et al. (2015). Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods – a review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(2), 662–675.
- Mårtensson O, Öste R et al. (2002). Texture promoting capacity and EPS formation by lactic acid bacteria in three different oat-based non-dairy media. *Eur Food Res Technol* 214, 232–236
- Peterson DM (2001). Oat antioxidants. *J Cereal Sci.* 33:115–129.
- Matilla P, Pihlava JM, Hellstrom J (2005). Contents of phenolic acids, alkyl and alkylresorcinol and avenanthramides in commercial grain products. *J Agric Food Chem.* 53:8290–8295.
- Kovacova M, Malinova E (2007). Ferulic and coumaric acids, total phenolic compounds and their correlation in selected oat genotypes. *Czech J Food Sci.* 25:325–332.
- Shewry PR, Piironen V, Lampi AM et al. (2008). Phytochemical and fiber components in oat varieties in the health grain diversity screen. *J Agric Food Chem.* 56:9777–9784.
- Meydani M (2009). Potential health benefits of avenanthramides of oats. *Nutr Rev.* 67:731–735.
- Tomandlova J, Tomandl A (2010). Fyziologie klíčení semen. Sekce pěstitelů sukulentů – SPS [online]. Dostupné z: <https://www.sukulenty-sps.cz/clanky/clanky/o-sukulentech/fyziologie-kliveni-semen.html>
- Márton M et al. (2010). The role of sprouts in human nutrition. *Alimentaria* (3), 81–117.
- Ahmed N et al. (2013). Different drying methods: Their applications and recent advances. *International Journal of Food Nutrition and Safety* [online]. 4(1), 34–42. ISSN165-896X.
- Kumar Y et al. (2015). Drying: An Excellent Method for Food Preservation [online]. 17.
- Rezac S, Kok CR et al. (2018). Fermented foods as a dietary source of live organisms. *Frontiers in Mikrobiologie*, 9, 1785. ISSN1664-302X.
- Staudacher HM, Nevin AM (2019). Fermented foods: fad or favourable addition to the diet? *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 4(1):19.
- Jandhyala SM, Talukdar R et al. (2015). Role of the normal gut microbiota. *World Journal of Gastroenterology*, 21(29), 8787–8803.

## Abstrakt

Cereals are an integral part of human nutrition for their beneficial nutritional properties and easy culinary preparation. The food industry is expanding its range of cereal products by processing them with modern technologies. Oats are widely used in a number of recipes. It contains valuable nutrients, important components are  $\beta$ -glucans and phenolic compounds with high antioxidant activity. Oats are suitable for germination or fermentation, and due to the reduction in the content of antinutritional substances present in the raw grain of oats, it is more digestible. Germinated oat seeds can be treated by drying, which prolongs their shelf life and ensures microbial safety. In addition, fermented non-dairy oat products contain beneficial strains of bacteria which are important for the intestinal microbiota.

