



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-18-0312

Modulačné účinky fytonutrientov vo vzťahu k zdraviu konzumenta

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Adriana Kolesárová, PhD.**

Príjemca

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav aplikovanej biológie (Katedra fyziológie živočíchov) v spolupráci s Fakultou agrobiológie a potravinových zdrojov, Fakultou záhradníctva a krajinného inžinierstva, Botanickou záhradou a Výskumným centrom AgroBioTech

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Assam University, India

Mendelova univerzita v Brne, Česká republika

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Úrad priemyselného vlastníctva: Dizajn produktu.

Názov dizajnu: Logo, grafický symbol. Pôvodcovia: Anna Kolesárová Ing., PhD., Tatiana Bojňanská, doc. Ing. CSc., Číslo zapísaného dizajnu: 29063, Dátum zápisu: 06.07.2023, Počet dizajnov 8.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

KOLESÁROVÁ, Adriana - MICHALCOVÁ, Katarína - ROYCHOUDHURY, Shubhadeep - BALDOVSKÁ, Simona - TVRDÁ, Eva - VAŠÍČEK, Jaromír - CHRENEK, Peter - SANISLO, Ľuboslav - KREN, Vladimír. Antioxidative effect of dietary flavonoid Isoquercitrin on human ovarian granulosa cells HGL5 In Vitro. In Physiological research. ISSN 0862-8408, 2021, vol. 70, no. 5, s. 745-750.

BALDOVSKÁ, Simona - ROYCHOUDHURY, Shubhadeep - BANDÍK, Marek - MIHAL', Michal - MŇAHONČÁKOVÁ, Erika - ÁRVAY, Július - PAVLÍK, Aleš - SLAMA, Petr - KOLESÁROVÁ, Adriana. Ovarian steroid hormone secretion by human granulosa cells after supplementation of Sambucus nigra L. extract. In Physiological research. ISSN 0862-8408, 2021, vol. 70, no. 5, s. 755-764.

JURČAGA, Lukáš - BOBKO, Marek - KOLESÁROVÁ, Adriana - BOBKOVÁ, Alica - DEMIANOVÁ, Alžbeta - HAŠČÍK, Peter - BELEJ, Ľubomír - MENDELOVÁ, Andrea - BUČKO, Ondřej - KROČKO, Miroslav - ČECH, Matej. Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) and kamchatka honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica*) extract effects on technological properties, sensory quality, and lipid oxidation of raw-cooked meat product (frankfurters). In Foods. ISSN 2304-8158, 2021, vol. 10, no. 12, s. 2957.

KOLESÁROVÁ, Adriana - BALDOVSKÁ, Simona - ROYCHOUDHURY, Shubhadeep. The multiple actions of amygdalin on cellular processes with an emphasis on female

reproduction. In *Pharmaceuticals*. ISSN 1424-8247, 2021, vol. 14, no. 9, s. 881.

FIGUROVÁ, Daniela - TOKÁROVÁ, Katarína - GREIFOVÁ, Hana - KNÍŽATOVÁ, Nikola - KOLESÁROVÁ, Adriana - LUKÁČ, Norbert. Inflammation, Its Regulation and Antiphlogistic Effect of the Cyanogenic Glycoside Amygdalin. In *Molecules*. ISSN 1420-3049, 2021, vol. 26, no.19, s. 5972.

VENUSOVÁ, Eva - KOLESÁROVÁ, Adriana - HORKÝ, Pavel - SLAMA, Petr. Physiological and Immune Functions of Punicalagin. In *Nutrients*. ISSN 2072-6643, 2021, vol. 13, no. 7, s. 2150.

KOPČEKOVÁ, Jana - KOVÁČIKOVÁ, Eva - KOVÁČIK, Anton - KOLESÁROVÁ, Anna - MRÁZOVÁ, Jana - CHLEBO, Peter - KOLESÁROVÁ, Adriana. Consumption of bitter apricot seeds affects lipid and endocrine profile in women. In *Journal of environmental science and health. Part B*. ISSN 0360-1234, 2021, vol. 56, no. 4, s. 378-386.

KOPČEKOVÁ, Jana - KOLESÁROVÁ, Anna - SCHWARZOVÁ, Marianna - KOVÁČIK, Anton - MRÁZOVÁ, Jana - GAŽAROVÁ, Martina - LENÁRTOVÁ, Petra - CHLEBO, Peter - KOLESÁROVÁ, Adriana. Phytonutrients of bitter apricot seeds modulate human lipid profile and ldl subfractions in adults with elevated cholesterol levels. In *International Journal of Environmental Research and Public Health*. ISSN 1660-4601, 2022, vol. 19 no. 2, s 16.

VESELÝ, Ondrej - BALDOVSKÁ, Simona - KOLESÁROVÁ, Adriana. Enhancing bioavailability of nutraceutically used resveratrol and other stilbenoids. In *Nutrients*. ISSN 2072-6643, 2021, vol. 13, no. 9, s. 3095.

KOLEŠÁROVÁ, Adriana - BALDOVSKÁ, Simona - KOHÚT, Ladislav - SIROTKIN, Alexander. Black elder and its constituents: molecular mechanisms of action associated with female reproduction. In *Pharmaceuticals*. ISSN 1424-8247, 2022, vol. 15, no. 2, s 17.

KOLEŠÁROVÁ, Anna - BOJŇANSKÁ, Tatiana - KOPČEKOVÁ, Jana - KOLESÁROVÁ, Adriana. The influence of non-traditional fruits and elder flowers on rheological properties of the dough. In *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences Online*. ISSN 1338-5178, 2022, vol. 11, no. 6, s 7.

KOHÚT, Ladislav - BALDOVSKÁ, Simona - PAULEN, Oleg - MIHAL', Michal - KOLESÁROVÁ, Adriana. The assessment of modulatory effects of blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) and chokeberry (*Aronia melanocarpa* L.) on ovarian cell functions in vitro. In *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences Online*. ISSN 1338-5178, 2022, vol. 12, no. 3, s 5.

JURČAGA, Lukáš - BOBKO, Marek - HAŠČÍK, Peter - BOBKOVÁ, Alica - DEMIANOVÁ, Alžbeta - BELEJ, Ľubomír - KROČKO, Miroslav - MENDELOVÁ, Andrea - ČECH, Matej - HERC, Peter - MESÁROŠOVÁ, Andrea. Effect of blackcurrant and kamchatka honeysuckle extracts on quality properties of raw-cooked meat product. In *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences Online*. ISSN 1338-5178, 2022, vol. 12, no. 3, s1-4.

SIROTKIN, Alexander – KOLESÁROVÁ, Adriana. *Environmental Contaminants and Medicinal Plants Action on Female Reproduction*. 1. vyd. London : Elsevier 2022. 436 s. ISBN 978-0-12- 824292-6.

Ing. Simona Baldovská, *Determinácia účinkov Punicum Granatum na bunkové línie živočíchov*, 2017- 2021, Dizertačná práca. školiteľ prof. Ing. Adriana Kolesárová, PhD.

Mgr. Marek Bandík, PhD. *Determinácia účinkov bazy čiernej (Sambucus nigra L.) na humánnu líniu buniek vaječníkov HGL5*, 2017-2022, Dizertačná práca. školiteľ prof. Ing. Adriana Kolesárová, PhD.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky získané počas riešenia projektu naznačujú, že fytonutrienty prítomné v tradičných a netradičných druhoch ovocia ako sú baza čierna (*Sambucus nigra*), ríbezľa čierna (*Ribes nigrum* L.), zemlezk kamčatský (*Lonicera kamtschatica*), vinič hroznorodý (*Vitis Vinifera*), rakytník rešetliakový (*Hippophae rhamnoides*), granátové jablko (*Punica granatum*), goji - kustovnica čínska (*Lycium chinensis*) majú potenciálny dávkovo-závislý a bunkovo-spezifický charakter, a tak vykazujú vlastnosti sľubného chemoprotektívneho činidla bez negatívneho vplyvu na zdravé bunky, s významnou účinnosťou na nádorové bunky. Modulujú bunkovú signalizáciu a regulujú kľúčové markery v ovariálnych procesoch steroidogenézy, proliferácie a apoptózy. Výsledky získané riešením základného výskumu poskytujú významné zistenia a vedecký základ pre vývoj doplnkových výživových stratégií v prevencii nádorových ochorení a prispievajú k naznačeniu mechanizmov účinku, cez ktoré fytonutrienty pôsobia. Na základe uvedených zistení môžeme konštatovať, že extrakty

bohaté predovšetkým na polyfenolové zlúčeniny, majú potenciál podporovať ovariálne funkcie prostredníctvom regulácie steroidných hormónov a pôsobiť ako fytoestrogén a prostredníctvom rastových faktorov, ako aj markerov proliferácie a apoptózy regulovať viabilitu a bunkový rast a znižovať oxidatívny stres prostredníctvom inhibície produkcie ROS v modelových bunkách vaječníkov. Výsledky naznačujú zdraviu prospešný potenciál fytonutrientov prítomných v tradičných a netradičných druhoch ovocia, ktoré majú vysoký potenciál pre praktické využitie v potravinárstve pre vývoj inovatívnych potravín a v biotechnológiách pre vývoj výživových doplnkov.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Výsledky dosiahnuté v biotechnologickom výskume v rámci riešeného projektu významne prispievajú k objasneniu mechanizmov účinku flavonoidov (izokvercitrín, rutín a i.), elagitanínov (punikalagín, kyselina elagová a i.), glykozidov (amygdalín a i.) prítomných v tradičných a netradičných druhoch ovocia ako sú baza čierna (*Sambucus nigra*), ríbezľa čierna (*Ribes nigrum* L.), zemolez kamčatský (*Lonicera kamtschatica*), vinič hroznorodý (*Vitis Vinifera*), rakytník rešetliakový (*Hippophae rhamnoides*), granátové jablko (*Punica granatum*), goji - kustovnica čínska (*Lycium chinensis*) a i. vo vzťahu k zdraviu konzumenta. Testovaním vybraných fytonutrientov zo skupiny flavonoidov, elagitanínov, glykozidov, ako aj extraktov pripravených z tradičných a netradičných druhov ovocia na zdravých a nádorových modelových bunkových líniiach (humánna línia buniek stratum granulosum HGL5, humánna línia buniek ovariálneho adenokarcinómu OVCAR-3, humánna línia nádorových buniek stratum granulosum COV434, humánna línia endotelových buniek HUVEC) boli stanovené príslušné markery proliferácie a apoptózy, cez ktoré rastlinné bioregulatory pôsobia. Boli dokázané dávkoovo-závislé účinky fytonutrientov na indukciu programovanej bunkovej smrti – apoptózy a elimináciu bunkového rastu, proliferácie a metabolizmu bez negatívneho vplyvu na zdravé bunky. Fytonutrienty zo skupiny flavonoidov, elagitanínov, glykozidov obsiahnuté v tradičných a netradičných druhoch ovocia dokážu efektívne modulovať ženské reprodukčné procesy prostredníctvom hormonálnej regulácie ako aj extra a intracelulárnych regulátorov fyziologických procesov. V rámci technologickej časti pekárenských výrobky, sušienky, mäsové výrobky a medy zvýšili atraktivitu výrobkov, ako aj zdraviu prospešný potenciál obohatením o prídavky tradičných a netradičných druhov ovocia.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The results achieved in biotechnological research within the framework of the solved project significantly contribute to clarifying the mechanisms of action of flavonoids (isoquercitrin, rutin, etc.), ellagitannins (punicalagin, ellagic acid, etc.), glycosides (amygdalin, etc.) present in traditional and non-traditional types of fruit such as black elder (*Sambucus nigra*), black currant (*Ribes nigrum* L.), Kamchatka honeysuckle (*Lonicera kamtschatica*), grape vine (*Vitis Vinifera*), sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), pomegranate (*Punica granatum*), goji (*Lycium chinensis*) and others in relation to the health of the consumer. By testing selected phytonutrients from the group of flavonoids, ellagitannins, glycosides, as well as extracts prepared from traditional and non-traditional types of fruit on healthy and tumor model cell lines (human stratum granulosum cell line HGL5, human ovarian adenocarcinoma cell line OVCAR-3, human stratum granulosum tumor cell line COV434, human endothelial cell line HUVEC) relevant markers of proliferation and apoptosis through which plant bioregulators act were determined. Dose-dependent effects of phytonutrients on induction of programmed cell death - apoptosis and elimination of cell growth, proliferation and metabolism without negative impact on healthy cells have been found. Phytonutrients from the group of flavonoids, ellagitannins, glycosides contained in traditional and non-traditional types of fruit can effectively modulate female reproductive processes through hormonal regulation as well as extra and intracellular regulators of physiological processes. As part of the technological part, bakery products, biscuits, meat products and honey have increased the attractiveness of the products, as well as the health-promoting potential by enriching them with additions of traditional and non-traditional types of fruit.