

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0604****Zníženie plodnosti a kontrola trypanozomiáz bodaviek tsetse aplikáciou metód sterility a molekulárnych metód.**Zodpovedný riešiteľ **RNDr. Peter Takáč, CSc.**Príjemca **Scientica,s.r.o.****Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený**Scientica,s.r.o., Hybešova 33; 831 06 Bratislava
spolupráca s Ústav zoológie SAV; Dúbravská cesta 9; 845 06 Bratislava**Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení**

nespolupracovalo

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

žiadne udelené patenty, vynálezy alebo úžitkové vzory

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

Geoffrey M. Attardo*, Adly M.M. Abd-Alla, Alvaro Acosta-Serrano, James E. Allen, Rosemary Bateta, Joshua B. Benoit, Kostas Bourtzis, Jelle Caers, Guy Caljon, Mikkel B. Christensen, David W. Farrow, Markus Friedrich, Aurélie Hua-Van, Emily C. Jennings, Denis M. Larkin, Daniel Lawson, Michael J. Lehane, Vasileios P. Lenis, Ernesto Lowy-Gallego, Rosaline W. Macharia, Rosaline W. Macharia, Anna R. Malacrida, Heather G. Marco, Daniel Masiga, Gareth L. Maslen, Irina Matetovici, Richard P. Meisel, Veronika Michalkova, Wolfgang J. Miller, Patrick Minx, Paul O. Mireji, Lino Ometto, Andrew G. Parker, Rita Rio, Clair Rose, Andrew J Rosendale, Omar Rota-Stabelli, Grazia Savini, Liliane Schoofs, Francesca Scolari, Martin T. Swain, Peter Takáč, Chad Tomlinson, George Tsiamis, Jan Van Den Abbeele, Aurelien Vigneron, Jingwen Wang, Wesley C. Warren, Robert M. Waterhouse, Matthew T. Weirauch, Brian L. Weiss, Richard K Wilson, Xin Zhao, Serap Aksoy

The Glossina Genome Cluster: Comparative Genomic Analysis of the Vectors of African Trypanosomes

Článok bol akceptovaný na publikovanie v roku 2019 v zahraničnom karentovanom časopise: Genom Biology s IF2018/14,06

Momentálne sa nachádza v online archíve:

<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/531749v1>

DOUDOUMIS, Vangelis - BLOW, Frances - SARIDAKI, Aggeliki - AUGUSTINOS, Antonios A. - DYER, Naomi A. - GOODHEAD, Ian - SOLANO, Philippe - RAYAISSÉ, Jean Baptiste - TAKÁČ, Peter - MEKONNEN, Solomon - PARKER, Andrew Gordon - ABD-ALLA, Adly M.

M. - DARBY, Alistair Charles - BOURTZIS, Kostas - TSIAMIS, George. Challenging the Wigglesworthia, Sodalis, Wolbachia symbiosis dogma in tsetse flies: Spiroplasma is present in both laboratory and natural populations. In Scientific Reports, 2017, vol. 7, iss. 1., article no. 4699. 13 pp. (4.259 - IF2016). (2017 - Current Contents). ISSN 2045-2322.(Projekt: APW-15-0604 : Zníženie plodnosti a kontrola trypanozomiáz bodaviek tsetse aplikáciou metód sterility a molekulárnych metód.). Typ: ADCA

PAGABELEGUEM, Soumaïla - RAVEL, Sophie - DICKO, Ahmadou H. - VREYSEN, Marc J. B. - PARKER, Andrew - TAKÁČ, Peter - HUBER, Karine - SIDIBÉ, Issa - GIMONNEAU, Geoffrey - BOUYER, Jérémy. Influence of temperature and relative humidity on survival and fecundity of three tsetse strains. In Parasites & vectors, 2016, vol. 9, p. 520. (3.234 - IF2015). ISSN 1756-3305. Typ: ADMA

ENGL, Tobias - MICHALKOVÁ, Veronika - WEISS, Brian L. - UZEL, Guler D. - TAKÁČ, Peter - MILLER, Wolfgang J. - ABD-ALLA, Adly M. M. - AKSOY, Serap - KALTENPOTH, Martin. Effect of antibiotic treatment and gamma-irradiation on cuticular hydrocarbon profiles and mate choice in tsetse flies (*Glossina m. morsitans*). : Oral presentation. In BMC Microbiology, 2017, cRP special issue, p.__. (2.644 - IF2016). ISSN 1471-2180. Dostupné na internete: FAO/IAEA Division of nuclear techniques in food and agriculture(Fourth Research Co-ordination meeting on "Enhancing Vector Refractoriness to Trypanosome Infection"). Typ: AFC

PROCHÁZKA, Emanuel - MICHALKOVÁ, Veronika - DAUBNEROVÁ, Ivana - ROLLER, Ladislav - ŽITŇAN, Dušan - TAKÁČ, Peter. Molecular genetic approach to reduce fecundity of tsetse flies. : Oral presentation. In BMC Microbiology, 2017, cRP special issue, p.__. (2.644 - IF2016). ISSN 1471-2180. Dostupné na internete: FAO/IAEA Division of nuclear techniques in food and agriculture(Fourth Research Co-ordination meeting on "Enhancing Vector Refractoriness to Trypanosome Infection"). Typ: AFC

DIALLO, Souleymane - SECK, Momar Talla - RAYAISSE, Jean-Baptiste - FALL, Assana Gueye - BASSENE, Mireille - SALL, Baba - VREYSEN, Mare J. B. - TAKÁČ, Peter - PARKER, A. - BOUYER, Jérémy - GIMONNEAU, Geoffrey. Quality Control of Sterile males provide in the form of irradiated pupae to the regional projects of the Tsetse eradication. In Third FAO–IAEA International Conference on Area-wide Management of Insect Pests: Integrating the Sterile Insect and Related Nuclear and Other Techniques . : Book of Abstracts. - Vienna : FAO- IAEA, 2017, abstract ID 164, p. 250-251.(Third FAO–IAEA International Conference on Area-wide Management of Insect Pests: Integrating the Sterile Insect and Related Nuclear and Other Techniques Typ: AFG

PAGABELEGUEM, S. - RAVEL, S. - DICKO, A. H. - VREYSEN, M. J. B. - PARKER, A. - TAKÁČ, Peter - HUBER, K. - SIDIBÉ, I. - GIMONNEAU, G. - BOUYER, J. Selection of the best *Glossina* strain suited to local environmental conditions of a target eradication area in Senegal. In Third FAO–IAEA International Conference on Area-wide Management of Insect Pests: Integrating the Sterile Insect and Related Nuclear and Other Techniques . : Book of Abstracts. - Vienna : FAO- IAEA, 2017, abstract ID 127, p. 248.(Third FAO–IAEA International Conference on Area-wide Management of Insect Pests: Integrating the Sterile Insect and Related Nuclear and Other Techniques Typ: AFG

SAVINI, Grazia - SCOLARI, Francesca - OMETTO, Lino - ROTA-STABELLI, Omar - TAKÁČ, Peter - ATTARDO, Geoffrey M. - AKSOY, Serap - MALACRIDA, Anna R. Male reproductive physiology in the *Glossina* genus: impact of endosymbionts and gene evolution : Oral presentation. In BMC Microbiology, 2017, cRP special issue, p.__. (2.644 - IF2016). ISSN 1471-2180. Dostupné na internete: FAO/IAEA Division of nuclear techniques in food and agriculture(Fourth Research Co-ordination meeting on "Enhancing Vector Refractoriness to Trypanosome Infection"). Typ: AFC

ENGL, Tobias - MICHALKOVÁ, Veronika - WEISS, Brian L. - UZEL, Guler D. - TAKÁČ, Peter - MILLER, Wolfgang J. - ABD-ALLA, Adly M. M. - AKSOY, Serap - KALTENPOTH, Martin. Effect of antibiotic treatment and gamma-irradiation on cuticular hydrocarbon profiles and mate choice in tsetse flies (*Glossina m. morsitans*). In BMC Microbiology, 2018, vol. 18, suppl. 1, art. no. 145, p. 155-192. (2.829 - IF2017). ISSN 1471-2180.(APVV-15-0604 : Zníženie plodnosti a kontrola trypanozomiáz bodaviek tsetse aplikáciou metód sterility a molekulárnych metód. [Reduction of fecundity and trypanosomias control of tsetse flies by the application of sterile insect techniques and molecular methods.]). Typ: ADMA

PROCHÁZKA, Emanuel - MICHALKOVÁ, Veronika - DAUBNEROVÁ, Ivana - ROLLER, Ladislav - KLEPSATEL, Peter - ŽITŇAN, Dušan - TSIAMIS, George - TAKÁČ, Peter. Gene

expression in reproductive organs of tsetse females – initial data in an approach to reduce fecundity. In BMC Microbiology, 2018, vol. 18, suppl. 1, art. no. 144, p. 183-292. (2.829 - IF2017). ISSN 1471-2180.(APW-15-0604 : Zníženie plodností a kontrola trypanozomiáz bodaviek tsetse aplikáciou metód sterility a molekulárnych metód.,. VEGA 2/0119/16 : Neuropeptidy regulujúce inerváciu pohlavných orgánov a sexuálne správanie bodaviek tsetse). Typ: ADMA

UZEL, Guler D. - PARKER, Andrew Gordon - VREYSEN, Marc J. B. - MACH, Robert L. - BOUYER, Jeremy - TAKÁČ, Peter - ABD-ALLA, Adly M. M. Impact of Glossina pallidipes salivary gland hypertrophy virus (GpSGHV) on a heterologous tsetse fly host, Glossina fuscipes fuscipes. In BMC Microbiology, 2018, vol. 18, suppl. 1, art. no. 161, p. 245-292. (2.829 - IF2017). ISSN 1471-2180. Typ: ADMA

SCOLARI, Francesca - ATTARDO, Geoffrey M. - AKSOY, Emre - WEISS, Brian L. - SAVINI, Grazia - TAKÁČ, Peter - ABD-ALLA, Adly M. M. - PARKER, Andrew Gordon - AKSOY, Serap - MALACRIDA, Anna R. Symbiotic microbes affect the expression of male reproductive genes in Glossina m. morsitans. In BMC Microbiology, 2018, vol. 18, suppl. 1, art. no. 169, p. 117-292. (2.829 - IF2017). ISSN 1471-2180. (APVV-15-0604 : Zníženie plodností a kontrola trypanozomiáz bodaviek tsetse aplikáciou metód sterility a molekulárnych metód)

TAKÁČ, Peter – MANGOVA, Barbara – KOZÁNEK, Milan. Insects as a Source of Proteins – Future Food. The Impact of Low Temperature on the Mealworm Pupal Stage - Tenebrio Molitor Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Tenebrionidae). In BIT's 11th Annual World Protein&Peptide Conference 2018, 26-28. 03. 2018, Miami, Marriot Dadeland, USA, Conference Abstract book, 2018, p.67. (APVV-15-0604 : Zníženie plodnosti a kontrola trypanozomiáz bodaviek tsetse aplikáciou metód sterility a molekulárnych metód).

Uplatnenie výsledkov projektu

Úspešne dosiahnuté výsledky projektu vedú k zvýšeniu efektívnosti a novým technológiám v oblasti biologickej kontroly. Inovatívnosť projektu spočíva v novom poňatí využitia SIT technológie v Afrických krajinách s výskytom bodaviek tsetse, ktoré sú nebezpečným prenášačom trypanozomiáz. SIT metódy sú úspešne využité pri vypúšťaní dostatku sterilizovaných samcov v postihnutých oblastiach Afriky s účelom redukovať populáciu bodaviek tsetse a tak aktívne využiť danú techniku k zníženiu prenosu trypanozomiáz. Získané výsledky projektu slúžia ako podklad pre nové stratégie v biologickej kontrole a tieto nové metódy biologického boja voči hmyzím škodcom môžu byť tiež využité v Slovenskej republike ako i inde vo svete. Eradikácia trypanozomiázy založená na znížení populácie bodaviek tsetse v postihnutých oblastiach Afriky má veľký vplyv na ekonomiku a zdravotný stav obyvateľstva v daných krajinách. Miliardy dolárov môžu byť ušetrené v poľnohospodárstve získaním vyššej produkcie mlieka a mäsa, s celkovo nižšími nákladmi na lieky používanými pri ochrane a liečbe dobytku. Rovnako budú usparené aj náklady v oblasti zdravotnej starostlivosti, kde bude menší počet pacientov postihnutých spavou chorobou. Vyššia produkcia v poľnohospodárstve môže značne ovplyvniť podvýživu a hladovanie, čo sú hlavné príčiny úmrtnosti v Afrike. Takisto aj nové metódy prístupu v biologickej kontrole prinesú efektívnejšie riešenia pre aplikácie v teréne, ktoré môžu byť použité kdekoľvek inde vo svete.

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

Bodavky tse-tse sa vyskytujú vo väčšine subsaharskej Afriky, kde sú prenášačmi trypanozóm, ktoré spôsobujú africké trypanozomiázy u ľudí a zvierat. Kolektív pracovníkov Ústavu zoológie SAV - Sekcie biokontroly a biomonitingu v spolupráci so spoločnosťou Scientica, s.r.o., sa dlhodobo venuje v spolupráci s Medzinárodnou Agentúrou pre Atómovú Energiju v Rakúsku, výskumu techniky sterilného hmyzu (SIT) na elimináciu bodaviek tsetse. Kampaň na integrovanú ochranu proti škodcom Glossina palpalis gambienseis je v súčasnosti implementovaná v Senegale a zahŕňa techniku sterilného hmyzu. Sterilné samce vypustené do prírody sa liahnu z kukiel, ktoré sú produkované na Slovensku a ožiarené v Seibersdorfe v Rakúsku a dvakrát do týždňa prepravované za špeciálnych teplotných a vlhkostrných podmienok do Dakaru v Senegale. Protokol kvality čiastočne zavedený v našom doterajšom výskume bol vyvinutý pre program, ktorý vyžaduje diaľkovú dopravu chladených kukiel samcov bodaviek tsetse a bolo počas riešenia projektu preukázané, že je

dobrým ukazovateľom pre chovné podmienky v inšektáriu masového chovu. V skutočnosti, pomer liahnivosti, percento múch s deformovanými krídlami a lietajúce muchy z QC a RF skupín boli vysoko korelované. Celkovo tieto výsledky zdôrazňujú, že postupy protokolu kvality nemajú žiadny negatívny vplyv na liahnutie dospelých jedincov a dobre predpovedajú množstvá sterilných samcov pre dispozíciu metódy SIT.

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

Tse-tse flies occur in most sub-Saharan Africa, where they are trypanosome transmitters that cause African trypanosomiases in humans and animals. In collaboration with the International Atomic Energy Agency in Austria, the team of the Institute of Zoology, SAS staff of the Biocontrol and Biomonitoring Section in cooperation with Scientica, Ltd company has been involved in research on sterile insect technology (SIT) for the elimination of tsetse flies. The integrated pest control campaign against *Glossina palpalis gambiensis* is currently implemented in Senegal and includes a sterile insect technique. Sterile males released into the wild hatch from pupae that are produced in Slovakia and irradiated in Seibersdorf, Austria, and transported twice a week to Dakar, Senegal under special temperature and humidity conditions. The quality protocol, partially implemented in our research, has been developed for a program that requires long-distance transport of chilled tsetse pupae and has been shown to be a good indicator for breeding conditions in an insect mass rearing facility during the project. In fact, the rate of hatching, the percentage of winged flies and flying flies from the QC and RF groups were highly correlated. Overall, these results emphasize that the quality protocol procedures have no adverse effect on hatching of adult individuals and well predict the quantities of sterile males for the disposition of the SIT method.