

TÉТРАДЬ

MOSZKVAI MAGYAR
NAGYKÖVETSÉG



TUDOMÁNYOS-TECHNOLÓGIAI SAJTÓSZEMLE

2024. szeptember 30.



Az orosz vegyipar aktuális helyzete

Az Higher School of Economics elemzése szerint 2024 első felében a vegyipari vezetők vállalkozói bizalmi indexe elérte a +5%-ot - 2021 óta ez a legmagasabb érték. A vegyipari termékek és szolgáltatások értéke elérte a 4,2 billió rubelt, ami a vegyi anyagok és gumi-, valamint műanyagtermékek gyártásában 15%, ill. 19%-os növekedést mutat az előző év azonos időszakához képest. A vegyiparban dolgozók száma 392 ezer fő, ami 20 ezerrel több, mint 2021-ben. Képzett munkaerőhiány jellemző továbbra is. A vegyipari vállalatok 58%-a új, hazai berendezésekkel cseréli le az elhasznált technológiát, miközben az iparági gépek átlagéletkora meghaladja a 12 évet.

Importhelyettesítés terén komoly eredményeket értek el: a vállalatok 38%-a szerint a szankciók hatása csökkent az előző évekhez képest. Ugyanakkor a vállalatok 40%-a továbbra is érzi a szankciók negatív hatásait az iparág befektetési aktivitására. 2023-ban a vállalatok 55%-a kritikus fontosságú alkatrészeket szerzett be párhuzamos import révén. 45%-a frissítette fejlesztési stratégiáját. A technológiai szuverenitás szintjét 63% közepesnek, 15% magasnak értékelte. Kiemelt cél az ökológiai szempontokat figyelembe vevő gyártás fejlesztése, ebben a vegyipari vállalatok a feldolgozóiparban a top 10 ágazat közé kerültek.

A sajtószemle tartalmából:

Megtanult tanulni az MI

A leghosszabb ISS-küldetés

Új ásvány a Föld előtti időkből

Antibiotikumok helyett ezüst

Az űrsugárzás kíváncsivá tesz

Küzdelem AMR ellen az MI-vel



[TOVÁBB AZ ELEMZÉSHEZ](#)

ICT

Vállalati tudománygyár

A nagyvállalatok gyakran saját K+F részlegeket alakítanak ki: a Google-nek ott a DeepMind az MI fejlesztéshez, a Microsoftnak a Microsoft Research, a Yandexnek pedig Yandex Research. Ezek mind olyan részlegek, amelyek célja tudományos eredmények előállítása: cikkek készítése lektorált kiadványokhoz, részvétel szakosodott konferenciákon és új problémák megoldása. A modern tudomány csapatmunka; a magányos tudós képe, aki az irodájában ül – nem a modern gépi tanulásról szól.

Mivel sok ötlet és hipotézis van, a kísérletek pedig nagyon költségesek lehetnek, a kutatóknak folyamatosan kommunikálniuk kell, ki kell osztaniuk a feladatokat, meg kell osztaniuk a tapasztalatokat és a szakértelmet. Az elmúlt évek összes kulcsfontosságú tudományos publikációjának sok szerzője van. Artyom Babenko, a Yandex Research kutatási részlegének vezetője a gépi tanulás példáján keresztül szemlélteti, hogyan szerveződik a tudományos munka a vállalaton belül.



MI és a kiberbiztonság

A digitális környezet védelmét szolgáló MI-eszközök még viszonylag új jelenségnek számítanak a vállalati IT-architektúrában, de az érdeklődés irántuk fokozatosan növekszik. Mint a Higher School of Economics 20 iparág 2500 szervezetével 2023 végén végzett felméréseinek eredményei mutatják, a vállalatok az orosz szakosodott gyártók megoldásait részesítik előnyben. A nyílt forráskódú megoldások még kevésbé keresettek. Az MI-megoldások integrálása a vállalatok IT-infrastruktúrájába további kockázatértékelést igényel a bevezetés során, valamint az MI-re vonatkozó belső biztonsági irányelvek, normák és szabványok követelményeinek való megfelelés biztosítását.



Megtanult tanulni az MI

Az orosz T-Bank AI Research kutatólaboratóriuma és az AIRI Intézet MI-kutatói kifejlesztették az első olyan mesterséges intelligencia modellt, amely képes új tevékenységeket elsajátítani emberi beavatkozás nélkül. Ez a modell a környezetéből tanul, a meglévő adatok elemzésével saját maga alakítja ki a stratégiáit és cselekvési módjait. Ez jelentős áttörés lehet az autonóm rendszerek terén, mivel csökkenti az emberi beavatkozás szükségességét. A technológia különösen hasznos lehet az ipari robotika, a logisztika és a drónrendszerek számára.



MI azonosítja a veserákat

A Beeline telekommunikációs szolgáltató cég és a Secsenov Egyetem olyan MI-modellt hozott létre, amely a szövettani vizsgálatok során a veserákos sejtek osztályozására használható. Arra számítanak, hogy a szakemberek a neurális hálózatot „második vélemény” szolgáltatásként használhatják majd a terápia és a kezelési tervek felírásakor. A megoldás megvalósításához a 2024 februárjában létrehozott MedTech AI vállalatot használják majd, amely 90%-ban a Vimpel-Communications, további 10%-ban pedig a Secsenov Egyetem tulajdona.



FIZIKA, ŰR, TECHNOLÓGIA

Véget ért a leghosszabb ISS-küldetés

Véget ért az orosz Oleg Kononyenko és Nyikolaj Csub küldetése a Nemzetközi Űrállomáson, akik felállították az ISS-program keretében a leghosszabb küldetés rekordját. Oleg Kononyenko, aki abszolút világrekordot állított fel teljes űrben töltött idejével (1111 nap), biztos benne, hogy ez a teljesítmény hozzájárul a jövőbeli bolygóközi küldetések előkészítéséhez. Amúgy a leghosszabb küldetés továbbra is az orosz Valerij Poljakov orvos-kosmonauta nevéhez fűződik, aki 1994 januárja 1995 márciusa között 437 napot 17 órát 58 percet töltött az űrben, javarészt a Mir űrállomáson.

Szerkezeti adatok a hidrogén-peroxid fémkomplexeiről

Egy hongkongi-izraeli-orosz kutatócsoport új kémiai szintézismódszert dolgozott ki, amelyben a hidrogén-peroxid fémkomplekként is működik. Kidolgoztak egy új kémiai szintézismódszert, amelyben a hidrogén-peroxid egyszerre működik ligandumként és oldószerként. Ez javítja a H_2O_2 azon képességét, hogy koordinációs kötések alakítson ki fémekkel, megkerülve a vizes oldatok miatti korlátozásokat. Megközelítésük lehetővé tette, hogy a hidrogén-peroxid két új komplexét izolálják fémmel. Először kaptak teljes szerkezeti adatokat, köztük a hidrogénatomok pontos lokalizációját.

QCD állapotegyenlete mágnesez térben

A Zürichi Egyetem és a dubnai Egyesített Atomkutató intézet tanulmánya a kvantumszindinamika (QCD) állapotegyenletét vizsgálta külső mágnesez tér és nemnulla barionsűrűség mellett. A kutatók rácsszimulációkat alkalmaztak, és a barion kémiai potenciált képzeletbeli értékkel helyettesítve küzdötték le a „jel problémát”. Az eredmények alapján a mágnesez tér jelentősen növeli az állapotegyenlet kiterjesztésének együtthatóit. A tanulmány továbbá a mágnesez tér különböző értékeinél kapott adatokat is részletesen elemezte, hogy meghatározzák az együtthatók végleges értékeit.



A világ legkompaktabb műhold-adóvevője

A Szamarai Egyetem fejlesztői megalkották a legkompaktabb rádióadó-vevőt pikoműholdak számára. Az új eszköz alig 10 cm^3 térfogatú és mindössze 15 g súlyú, így ideális kis méretű műholdak ICT rendszeréhez. Az adóvevő L- és S-sávú rádiójeleket használ, akár 4,5 km távolságból is képes jeleket továbbítani. Az eszköz növeli a pikoműholdak hatékonyságát és alkalmazhatóságát különféle űrmissziókban.

A grafén-oxid infravörös spektrumának dekódolása

A Kazanyi Szövetségi Egyetem kutatóinak sikerült megfejteniük a grafén-oxid infravörös spektrumát. A vegyészek több tucat módosított grafén-oxid-mintát szintetizáltak, és felvették infravörös spektrumukat. Ez a tudományos felfedezés világsszerte segít a tudósoknak abban, hogy helyesen értelmezzék korunk egyik legígéretesebb anyagának tulajdonságait.

Autonóm teherautó

A szentpétervári I. Péter Cár Műszaki Egyetemen kifejlesztették egy önvezető teherautó alaprendszerének, valamint az elektromos szervokormány vezérlőrendszerét, amely lehetővé teszi az összetett manőverek végrehajtását. Emellett létrehoztak egy olyan rendszert, amely minden vizuális információt beolvas, elemez, és a kapott adatok alapján vezérlőjeleket ad.

ÁSVÁNYOK ÉS MOLEKULÁK

Mi az a glikoinformatika?

Az Orosz Tudományos Akadémia Szerves Kémiai Intézetének kutatói áttekintő cikket jelentettek meg a glikoinformatika területén az elmúlt 8 évben végzett munka eredményeiről. A biológia külön ága – a glikomika – a szénhidrátok biológiai szerepének tanulmányozásával foglalkozik. Eredményei segítik a sejtek közötti kölcsönhatások és az immunitás kialakulásának megértését, és hozzájárulnak a vakcinák fejlesztéséhez. A genomikával, proteomikával és más „-omikával” ellentétben a glikomika sokáig nélkülözte a számítógépes kutatási eszközöket. Az Akadémián azonban húsz éve működik egy glikoinformatikai csoport. Tagjai olyan kutatók, akik a természetes szénhidrátok tanulmányozására szolgáló információs termékeket fejlesztenek. A projekt, amely a szénhidrátszerkezetek adatbázisaként indult, mára a kemo- és bioinformatika univerzális platformjává alakult át és a szénhidrátkutatás egyik vezető forrásává vált világszerte. Segít ezen alapvető fontosságú biomakromolekulák kémiai és térbeli szerkezetének megállapításában és biológiai funkcióik vizsgálatában. Minden alkalmazott és elméleti fejleményt tükröz az ingyenes internetes portál, a Carbohydrate Structure Database (CSDB), amely az Akadémián található.

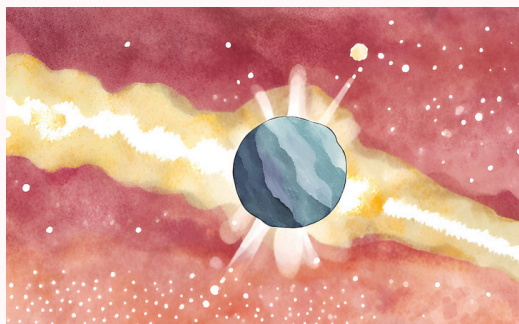


Ritka ásványi zárványok segítenek megérteni a kőzetképződési folyamatokat

Egy kínai-német-orosz kutatócsoport mélységi kőzetek mintáit vizsgálták. Ezek a kőzetek nagy nyomáson és magas hőmérsékleten, 40-50 kilométeres mélységben keletkeztek. Ilyen mélységből lehetetlen mintát venni elemzésre, de az eklogitokat a kimberlit magma egy bizonyos idő alatt a felszínre hozta. Az Udacsnaja kimberlitcsőből származó eklogitok részletes vizsgálata során a szakértők három mintában mindössze 0,005-0,008 térfogatszázaléknyi allanitot találtak. Ennek köszönhetően először értékelték az allanitnak mint a ritkaföldfémek, az urán és a tórium fő ásványi koncentrátorának hozzájárulását a kőzet teljes összetételéhez. Az ilyen mikrozárványok a kőzet metamorfózistörténetére vonatkozó legfontosabb információforrást jelentik és ásványi geokronométerként működnek. Az eklogitokban található allanit további vizsgálata még több információt adhat az elsődleges kőzetekről és a litoszféra mélyebb részeiben lejátszódó folyamatokról.

Új ásványt fedeztek fel, amely a Naprendszer kialakulásának hajnalán keletkezett

Egy amerikai-japán-orosz kutatócsoport egy új ásványt fedezett fel a meteoritokban és tanulmányozta annak tulajdonságait. Az ásványt, amelyet Alan Rubin amerikai kozmokémikus tiszteletére rubinitnak neveztek el, mikrométeres mennyiségben találták öt tűzálló zárványban a széndioxidos kondritok csoportjába tartozó meteoritokban. Kémiai összetételét és szerkezetét tekintve egy erősen titános gránát. A kutatók szerint ilyen ásvány az elsődleges napködben (nebula) keletkezhetett a napszaki összetételű gáz kondenzációjában lejátszódó redukciós folyamatok során. A Naprendszer kialakulásának korai szakaszában keletkezett ásványok tanulmányozása fontos az ásványtan és a kozmokémia területén.



AGRÁRIUM ÉS TERMÉSZET



Ember vs mikrobiális biodiverzitás

Egy kínai-orosz kutatócsoport tanulmányozta a parkok mikrobiális biodiverzitását. Az egyik legfontosabb eredmény annak megerősítése volt, hogy a parkokban élő mikrobák többsége sztenobionta, azaz speciális körülményekhez alkalmazkodott szervezet. A parkok biológiai sokféleségének kialakításában jelentős szerepet játszanak a véletlenszerű folyamatok, pl. mikrobák vándorlása emberi tevékenység következtében.



Ezüst nanorészecskék antibiotikumok helyett

A Tomszki Politechnikai Egyetem kutatói mexikói és novoszibirszki kollégáikkal közösen kimutatták, hogy az általuk kifejlesztett ezüst nanorészecskéket tartalmazó készítmény megakadályozza a bakteriális fertőzések során biofilmek kialakulását. A biofilmek tartós és krónikus fertőzésekhez vezetnek, mivel fokozott ellenállást mutatnak az antibiotikumokkal szemben, az antimikrobiális szerek dózisát sokszorosára kell növelni a visszaszorításukhoz. A fém nanorészecskékkel végzett terápia az antibiotikum-rezisztencia elleni küzdelem egyik integrált megközelítése lehet. Az ezüst nanorészecskés terápia 20%, illetve 36%-kal csökkentette a biofilmképződési indexet és a robusztus biofilmmel rendelkező izolátumok számát - ez jobb, mint a forgalomban levő szereknél.



Új burgonyakórokozó

A moszkvai Timirjaszev Akadémia növényvédelmi tanszékének munkatársai a Pirogov Egyetem, az Orosz Tudományos Akadémia és a RUDN kutatóival közösen tanulmányozták a burgonya olyan betegségeit okozó kórokozókat, mint a feketeláb és a gumók lágy rothadása. A Pectobacterium nemzetséghez tartozó baktériumok egy új fajtát izoláltak és írták le először Oroszországban.



Értékes fehérje a lenhulladékból

Az orosz növényi fehérjepiac ma importfüggő. Jelenleg nem állítanak elő lenpogácsából fehérje-, rost- és egyéb értékes élelmiszer-összetevőket. A Belgorodi Műszaki Egyetem kutatói új ipari technológiát fejlesztettek ki a lenpogácsából származó fehérje és poliszacharidok kinyerésére, mely magas fehérje-hozamot biztosít. Ez csökkenti a gyártás során felhasznált energiát és a feldolgozási időt. A kutatócsoport két szabadalmat kapott a találmányra.



Öregedésgátló macskaeledel

Az Izsevszki Orvosi Akadémia szakemberei olyan egyedülálló adalékanyagot fejlesztettek ki macskaeledelhez, amely meghosszabbítja az állatok életét. A jelentés szerint ez az első ilyen fejlesztés a világon. A macskáktól csak vért vettek, hogy elemezzék az öregedési folyamattal összefüggő fehérjék mutatóit. A macska testének sejtjeire ható formulát már szabadalmaztatták, de a hatóanyagot a fejlesztők titokban tartják. A kimutatás szerint a vegyület csökkenti az öregedéssel összefüggő molekuláris markerek számát.



PSZICHOLÓGIA

Valóság-hű játéktól fejlődik a munkamemória

A Moszkvai Állami Egyetem kutatói egy kísérletet végeztek, amelyben óvodáskorú gyerekeket kértek meg arra, hogy válasszák ki a legvonzóbb és a legkevésbé vonzó játékot. Az eredmények azt mutatták, hogy a kognitív rugalmasság magas mutatóival rendelkező gyermekek gyakrabban választják a kevésbé valóság-hű játékokat, mint társaik. A gyenge és átlagos kognitív változási képességgel rendelkező gyerekek inkább játszanak „egy olyan boltban, ahová mindennap járunk”, mint „egy olyan sárkánnyal, ami csak a mesékben fordul elő”. Ugyanakkor a legrealisztikusabb játékok választása szignifikánsan összefügg az auditív munkamemória-indexszel. Vagyis azok a gyerekek, akik a valós élethez közeli játékokat részesítik előnyben, több auditív-verbális információt őriznek meg a memóriában, mint a mesejátékokkal játszó társaik.



Oxitocintól szociálisabbak a tinédzserek

Krasznojarszki kutatók kapcsolatot találtak az oxitocinreceptor gén mutációi és a serdülők viselkedési jellemzői között. A magasabb oxitocin-koncentráció a serdülőknél a jól fejlett szociális kapcsolatokkal hozható összefüggésbe. A gén bizonyos mutációja szociális viselkedési zavarokat, depresszióra való hajlamot, a proszociális viselkedés problémáit és hiperaktivitást idéz elő. Az oxitocin pszichológiai, fiziológiai és szociális ingerekre válaszul szabadul fel. Annak ellenére, hogy az oxitocin számos hatást gyakorol a szervezetünkre, eddig csak egyféle receptorát fedezték fel ennek a hormonnak.



Az űrsugárzás kíváncsivá tesz

A kozmikus sugárzásnak való rövid távú kitettség megnöveli a patkányok agyának szenzomotoros kéregében, a mozgások irányításáért felelős területen található neuronok létfenntartását biztosító fehérjék számát. Ezenkívül serkenti az idegsejtek fejlődését, és hatással van a központi idegrendszerre, a kísérleti állatok 56%-kal aktívabbá válnak, és felfedező viselkedést vált ki belőlük. Egy orosz-szerb kutatócsoport megállapította, hogy a besugárzás a rágcsálók magas motoros aktivitását, aktív felfedező viselkedésüket és újdonságkeresésüket, valamint a szituációs szorongás növekedését eredményezte. Ezeket a változásokat az expozíciót követő harmadik napon figyelték meg, és hét hónap elteltével normalizálódtak. Ez segíthet jobban megérteni, hogy az emberek hogyan tolerálják a hosszú távú, emberes űrmissziókat, valamint új megközelítéseket dolgozhatnak ki a központi idegrendszer betegségeinek kezelésére.



Depresszió kimutatása pulzusból

A Higher School of Economics kutatócsoportja megtanulta a szívritmus alapján diagnosztizálni a szorongást és a depressziót. Kiderült, hogy a mentális terhelés során a mentális zavarokra hajlamos emberek szívritmusa eltér az egészséges emberekéétől, különösen a fokozottan összetett feladatok elvégzésekor. A változások akár pulzoximéterrel vagy okosórával is nyomon követhetők.



ORVOSTUDOMÁNY

Új gyulladáscsökkentő tabletta prototípusa

Az Orosz Tudományos Akadémia Szibériai Kirendeltségének Cytológiai és Genetikai Intézetéhez tartozó Klinikai és Kísérleti Limfológiai Kutatóintézet kutatói bemutatták egy herehialuronidázon alapuló gyógyszer prototípusával kapcsolatos munkájuk eredményeit. A hialuronidázok a kötőszövet szempontjából fontos hialuronsavat lebontó enzimek családja. Ezeket már régóta használják az orvostudományban a kötőszöveti túlburjánzással járó betegségek kezelésére, valamint a gyógyszerek és vakcinák biológiai hozzáférhetőségének fokozására. A munka tudományos újdonsága, hogy a hatóanyagot tabletta és kapszula formájában kényelmes adagolásra adaptálták. Az új prototípus egy gyulladáscsökkentő, antioxidáns és immunmoduláló hatású pegilált hialuronidáz, mely tulajdonságainak köszönhetően képes befolyásolni a hegek és összenövések szerkezetét, csökkenti a szövetek duzzanatát és javítja azok rugalmasságát. Kifejlesztését elektronsugaras immobilizációs módszerrel végezték.



Mutáns kórokozók gyors ellenőrzése 2D antitest-szűréssel

Egy orosz-kínai kutatócsoport olyan innovatív platformot fejlesztett, mellyel rövid időn belül terápiás antitesteket lehet létrehozni új vírustörzsek, köztük ellen. A kifejlesztett módszer ötvözi a lentivirális antitestkönyvtárak és a fág antigénkönyvtárak (PhAgL) használatát. A semlegesítő antitestek kimutatási hatékonysága eléri a 95-99%-ot. Ezzel a megközelítéssel lehetővé válik a mutáns törzsek ellen hatékony antitestek azonosítása.

Vesekövek új osztályozása

A moszkvai Szecsenov Egyetem szakemberei a leggyakoribb vesekövek új osztályozását javasolták szerkezetük és összetételük alapján. Az oxalátkövek szerkezetét röntgen-mikrotomográfiával és elektronmikroszkópiával alaposan elemezve a kutatók öt típusba sorolták azokat a kialakulás stádiumától függően. A terápia megválasztása a kő szerkezetétől függ: míg bizonyos esetekben a kövek feloldására szolgáló gyógyszerek segítségével meg lehet szabadulni tőlük, későbbi stádiumokban műtetre lehet szükség. A kutatók arra számítanak, hogy a kidolgozott megközelítés lehetővé teszi a kezelési és megelőzési módszerek célzottabb kiválasztását.

Biológiai életkori térkép

A nyizsnijj-novgorodi Lobacsevszkij Egyetem kutatói – közösen a Bolognai Egyetemmel és a Mrija Intézettel – olyan adatkatalógust készítettek, mely alapján lehetővé válik a biológiai életkor becslése DNS-metiláció alapján. A vizsgálat 25 ország több mint 23 ezer emberére terjedt ki, ami lehetővé tette, hogy figyelembe vegyék regionális és társadalmi tényezők hatását az öregedés ütemére. Az egyik legfontosabb eredmény a biológiai életkor becslésére szolgáló „világtérkép” létrehozása. Ez az öregedéssel kapcsolatos betegségek előrejelzésének alapjává válhat és segíthet az öregedési folyamat kezelésében.

Antibiotikum-rezisztencia elleni küzdelem MI-vel

Az ITMO kutatói egy új szűrőplatformot hoztak létre; ez olyan nanorészecskéket azonosít, amelyek szelektíven elpusztítanak bizonyos baktériumokat, pl. a tüdőgyulladást okozó baktériumokat, és nem befolyásolják a hasznos mikroorganizmusokat. A kifejlesztett algoritmus képes meghatározni, hogy egy adott nanorészecske mennyire mérgező egy adott baktériumra. A platform második része a nanorészecskék kölcsönhatását kétféle baktériumtípussal párosítva teszteli: az elpusztítandó és az érintetlenül hagyandó baktériumokkal.

OROSZOK MESSZI VIDÉKEKEN



Cicatricosisporites venustus Deák spórák portugál páfrányokban

A modern *Schizaeales* trópusi és szubtrópusi régiókban elterjedt szárazföldi páfrányok és liánok. Kiváló modellcsoportot jelentenek evolúciós, paleoökológiai és paleoklimatikus rekonstrukciókhoz, mivel reprezentatív paleontológiai történettel rendelkeznek. Jól felismerhető spórák jellemzik őket, ami lehetővé teszi az üledékek megbízható kormeghatározását, melyekben megtalálhatók. A fosszilis páfrányok szaporodási struktúráinak és a bennük megőrződött spóráknak a leletei különösen értékesek. Mindez lehetővé teszi, hogy taxonómiai helyzetüket nagyobb biztonsággal határozzuk meg, más palinológiai mintákkal hasonlítsuk össze őket. Az Orosz Tudományos Akadémia Boriszjak Paleontológiai Intézetének szakemberei cseh és portugál kutatókkal együtt először írták le a *Cicatricosisporites venustus* Deák faj sporangiumaiból kinyert spórákat, amelyeket Nyugat-Portugália alsó kréta kori üledékeiben találtak.



Moszkvai Magyar Nagykövetség

Madagaszkár édesvízi ökoszisztémáit is kutatják orosz tudósok

Az Orosz Tudományos Akadémia, a Szentpétervári Állami Egyetem és a Toamasina Egyetem (Madagaszkár) biológusainak nemrég befejeződött közös expedíciójának célja Madagaszkár édesvízeinek egyedülálló biológiai sokféleségének tanulmányozása volt. A nemzetközi kutatócsoport négy héten át gyűjtött állatvilági mintákat a Madagaszkár északi részén található folyókból. Az édesvizek különösen nagy értéket képviselnek a száraz sziget számára, de ezen ökoszisztémák taxonómiai és genetikai vizsgálatára még nem került sor a szakosodott tudományos iskolák és a szükséges felszerelés hiánya miatt. Az orosz tudósok segítenek kollégáiknak ezt a hiányt pótolni. A tervek szerint a minták egy részét a trematodák jelenlétének detektálása céljából vizsgálják meg. A vérszívók (trematoda férgek) által okozott krónikus parazitás betegség, a skisztoszomiazis széles körben elterjedt Madagaszkáron, és problémát jelent a lakosság és a helyi egészségügyi ellátás számára.



andras.marfi@mfa.gov.hu