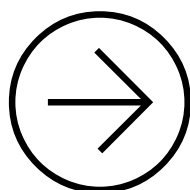
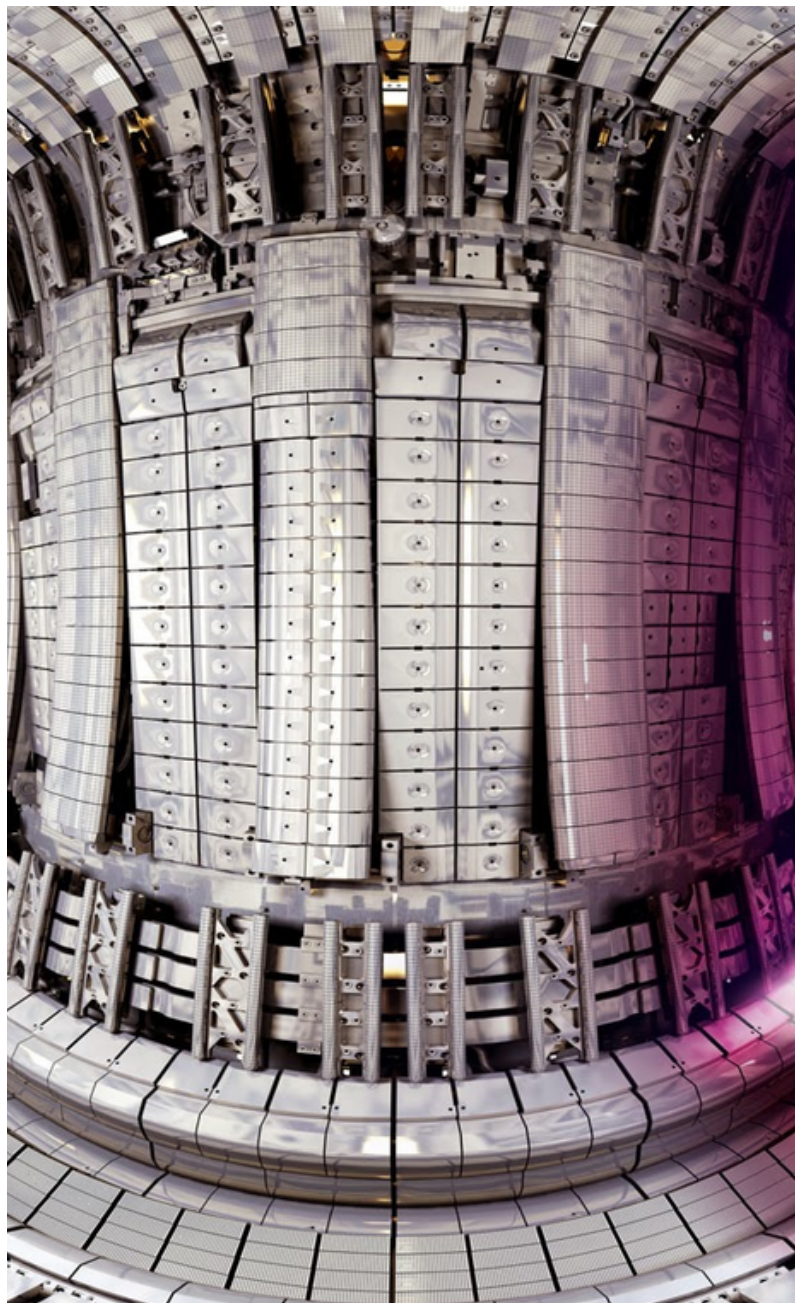


# ТЕТРАДЬ

## AZ ITER ALTERNATÍVÁJA?

Gers Budker akadémikusnak a plazma megtartására vonatkozó ötletét egy nyitott, többsöves csapdáról az általa 1958-ban alapított és róla elnevezett, az Orosz Tudományos Akadémia Szibéria Részlegének égisze alatt működő Nukleáris Fizikai Intézetben valósítják meg. Ez a rendszer, az úgynevezett "Budker probkotron" a tokamak alternatívája, amelyben a plazmát elektromágneses mező tartja egy kör alakú kamrában. Az intézetben már négy nyílt típusú kísérleti berendezés működik: KOT (kompakt tengelyszimmetrikus toroid), GDL (gázdinamikai csapda), GOL-NB (hullámos csapda – semleges sugarak) és SMOLA (spirális mágneses nyílt csapda). A következő generációs berendezés megépítéséhez használt technológiákon most dolgoznak. A világ első kísérleti termonukleáris reaktora, az ITER, amelynek építésében szibériai fizikusok is részt vesznek, egy tokamakon alapul. Alternatív megoldásként a Nukleáris Fizikai Intézet szakemberei tavaly elkészítették egy új plazmafizikai kísérleti berendezés, egy gázdinamikai multipass csapda (GDML) előzetes tervét. A létesítmény fő célja annak bizonyítása, hogy lehetséges egy nyílt mágneses rendszeren alapuló fúziós reaktor létrehozása.



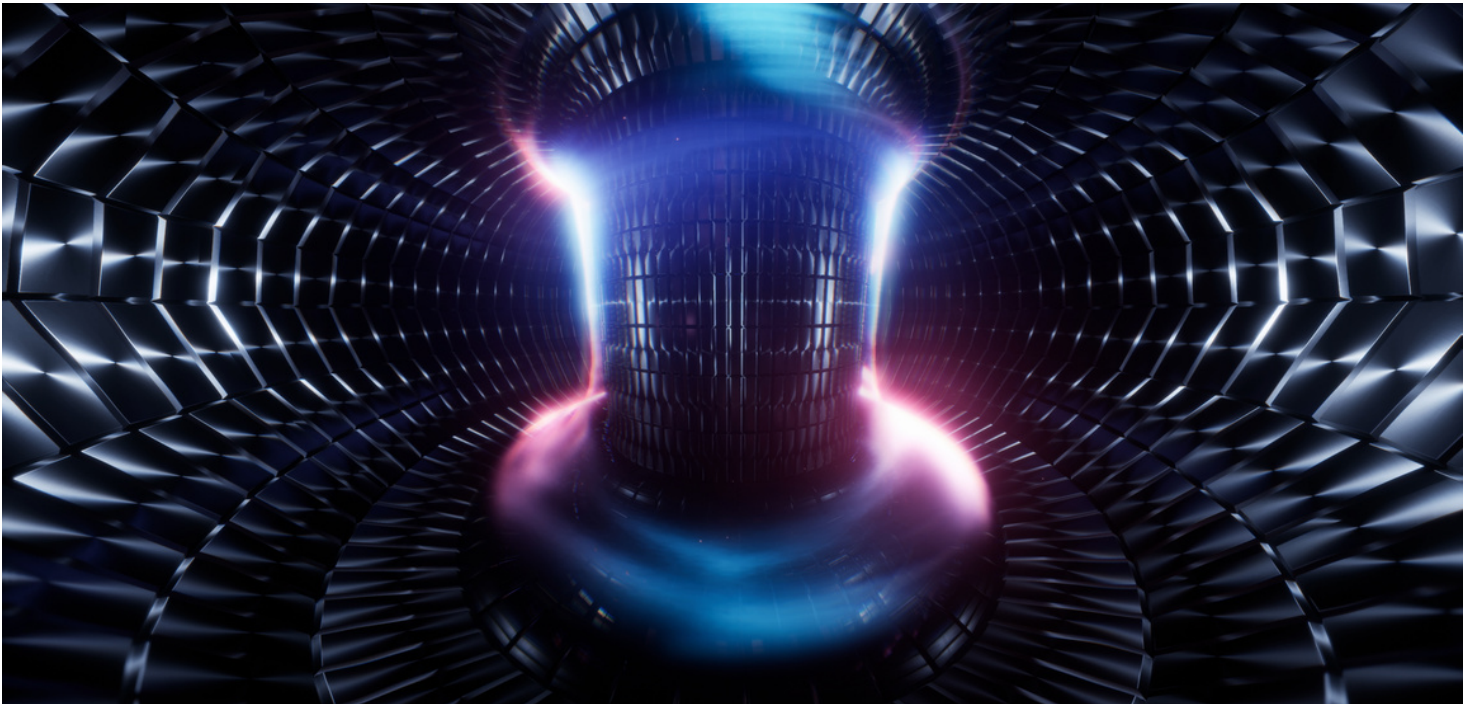
[TOVÁBB A BESZÁMOLÓHOZ](#)

## FIZIKA ÉS ENERGETIKA

# A NEPTÚNIUM TERMODYNAMIKAI STABILITÁSA MEGHALADHATJA A VÁRAKOZÁSOKAT

A neptúniumnak, amely a nukleáris üzemanyag alig 1%-át teszi ki, hosszú a felezési ideje. Idővel azonban koncentrációja az amerícium bomlása miatt a hulladékban növekszik. A nukleáris hulladéktároló létesítmények biztonságának hosszú távú biztosítása érdekében fontos ennek a folyamatnak a különböző forgatókönyveinek előrejelzése, beleértve a neptúnium szivárgását és a környezettel való kölcsönhatását is. A Moszkvai Állami Egyetem és a Kurcsatov Intézet kémiai és geológiai karainak kutatói a kiégett nukleáris fűtőelemekben található neptúnium tulajdonságait tanulmányozták. Radiokémikusok, szerves kémikusok és a szinkrotronkutató területén dolgozó szakemberek közös munkájának köszönhetően először sikerült teljesen megfejteni a hatszögletű kálium-neptúnium-karbonát és a triklinikus nátrium-karbonát szerkezetét. A szerzők olyan mechanizmust azonosítottak, amely az elem korábban feltételezettnél nagyobb termodinamikai stabilitását jelzi.

[TOVÁBB](#)



## ÚJ OROSZ IMPULZUSIDŐTARTAM-REKORD TOKAMAKBAN

A qubitek szerepét a kvantumszámítógépek létrehozásában a gyémántokban lévő ónból, germániumból vagy szilíciumból származó szennyező színpontok játszhatják. Ezeknek az elemeknek a kristályrácsba való beépülése új spinállapotok megjelenéséhez vezet, amelyek segítségével az információ kódolható. Ugyanakkor egyszerűbb és olcsóbb lesz az ónközpontokat használó eszközök fejlesztése. Brit és orosz kutatók a világon elsőként hoztak létre egyszínű központú gyémánt mikrorészecskéket ónból. A szerzők metánnal és hidrogénnel töltött reaktorban gyémántokat természetettek. A részecskék mérete 2-4 mikrométer volt.

[TOVÁBB](#)

## FIZIKA



### A VILÁG LEGPONTOSABB LÖVÉSE

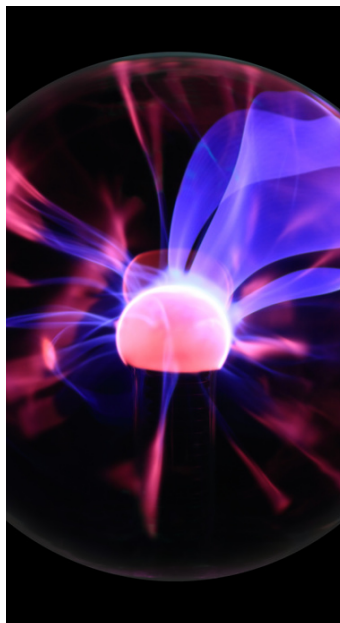
A VEPP-2000 elektron-pozitron ütköztetőn az SND detektorral a neutron és antineutron szerkezetének vizsgálatára irányuló kísérlet, amelyet az Orosz Tudományos Akadémia Szibériai Kirendeltsége Budker Atomfizikai Intézetének szakemberei végeznek, új pontossági szintet ért el. A 2022-es eredményekhez képest a fizikusok négyszeresére növelték az adatsor méretét, megduplázták a kísérlet pontosságát és precíziós módszert dolgoztak ki a vizsgálathoz szükséges részecskék regisztrálására. A 2023-as eredmény összhangban van a korábbi SND-mérésekkel, valamint a nemzetközi BESIII kísérlet (Kína) eredményeivel a 2 GeV energiájú tartományban.

#### TOVÁBB

### KIS LÉPÉS A MÁGNESES ÖRVÉNYEK MEGÉRTÉSÉHEZ

Egy nemzetközi fizikuscsoport a  $GdRu_2Si_2$  spirális antiferromágnes energiaszerkezetét tanulmányozta. Új funkciókat fedeztek fel, ezek javítják a mágneses memóriát használó eszközöket. Nemrég egy skyrmionok négyzetes rácsát fedezték fel az anyagban. A rács periódusa 1,9 nm, és ez az eddig megfigyelt legkisebb skyrmion. Az anyag érdekes lehet új generációs, nagy rögzítési sűrűségű és alacsony fogyasztású mágneses memóriaeszközök fejlesztéséhez.

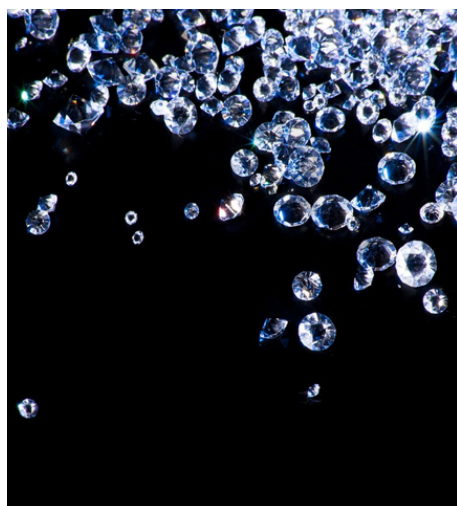
#### TOVÁBB



### HOGYAN KÁROSÍTJA A LÉZERES AZONOSÍTÓ A GYÉMÁNTOKAT?

A tudósok azonosították a gyémánt kristályrács károsodásának mechanizmusát, amely a drágakövekre lézerrel történő egyedi jelek rögzítési technológiájának háttérében áll. A kutatók a Raman-szórás módszerét alkalmazták, amely lehetővé teszi a fény és az anyag kölcsönhatásának atomi szintű vizsgálatát, valamint a gyémánt belsejében lévő kristályrács mikroszkopikus hibáinak kimutatását. Azt találták, hogy a lézer hatására a kristályatomok rezegni kezdenek a gyémánt kristályrácsban. A kristály egységcellájának szintjén ez utóbbi folyamat a kristályrács torzulásához és károsodásához vezet.

#### TOVÁBB



### ÓNSZENNYEZETT MIKROGYÉMÁNTOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK ELMÉLETI LEHETŐSÉGE

A qubitek szerepét a kvantumszámítógépek létrehozásában a gyémántokban lévő ónból, germániumból vagy szilíciumból származó szennyező színpontok játszhatják. Ezeknek az elemeknek a kristályrácsba való beépülése új spinállapotok megjelenéséhez vezet, amelyek segítségével az információ kódolható. Ugyanakkor egyszerűbb és olcsóbb lesz az ónközpontokat használó eszközök fejlesztése. Brit és orosz kutatók a világon elsőként hoztak létre egyszínű központú gyémánt mikrorészecskéket ónból. A szerzők metánnal és hidrogénnel töltött reaktorban gyémántokat termesztettek. A részecskék mérete 2-4 mikrométer volt.

#### TOVÁBB

# TUDOMÁNY ÉS GAZDASÁG



## OROSZ TUDOMÁNY 2024.

2024 mozgalmas év lesz az orosz tudományos világban: az Orosz Tudományos Akadémia jövőre ünnepli fennállásának 300. évfordulóját, átadják a dubnai NICA ütköztetőt és a novoszibirszki SKIF-et, folytatódik a kvantumszámítógépek fejlesztése és a moszkvai protonterápiás központ létrehozására irányuló munka, új csillagászati eredmények várhatók. Folytatódnak az orvosi és biológiai kutatások az űrhajózás területén, robotcsoportok irányítása és a technológiai függetlenség lehetőségének gazdasági elemzése. A Scientific Russia összegyűjtötte 2024 legjobban várt orosz tudományos eseményeit.

### TOVÁBB

## ÉLET A WINDOWS UTÁN

2023 őszén a Microsoft – hivatalosan – felfüggesztette termékeinek támogatását és árusítását Oroszországban, így a korábbinál is aktuálisabb lett a Windows-t leváltani képes alternatív operációs rendszerek kérdése. A ZOOM.CNews szerkesztősége áttekintette azokat az orosz operációs rendszereket PC-re és laptopra, melyek helyettesíthetik a Windowst – ráadásul ezek magánszemélyeknek ingyen elérhető termékek.

### TOVÁBB

## KÍNAI ADÓSOK NYOMÁBAN

A Nemzetközi Fizetések Bankja szerint a kínai polgárok teljes adóssága megközelítette a 10,75 billió dollárt, ami a nemzeti GDP 62%-a. Jelenleg csak az Egyesült Államokban (a GDP 74,4%) és Japánban (68,2%) magasabb a lakosság hitelterhe. Orosz és kínai kutatók olyan modellt dolgoztak ki, amely képes azonosítani a pénzügyi kötelezettségek alól kibújó adósokat. A gépi tanuláson alapuló program egyszerre több információs oldalon található nagy mennyiségű adatot képes feldolgozni, egyelőre csak kínai állampolgárok keresésére készült. A tervek szerint a rendszer segít a pénzügyi intézetek hatékonyságának javításában, lehetővé téve számukra, hogy gyorsabban reagáljanak az ügyfelek hitelképességében bekövetkező változásokra és gyorsan intézkedhessenek a kockázatok csökkentése érdekében.

### TOVÁBB



## OROSZ OKOSTELEFON-PIAC 2023.

Az okostelefon-piac kimászott a gödörből, amibe 2022-ben került, bár pénzben kifejezve nem érte el az elmúlt öt év 2021-ben felállított rekordját (728 mrd rubel). Az előző évhez képest 2023-ban negyedével nőttek az eladások, összesen 30,7 millió készüléket értékesítettek. Ugyanakkor a top 5 gyártó többsége veszített piaci részesedéséből, főként azért, mert a kínai Tecno és Infinix márkák megsokszorozták eladásukat. Szakértők szerint oroszországi sikerük nagy része annak köszönhető, hogy ezek a hazai kiskereskedelemben meglehetősen újak számító márkák agresszív marketinggel és alacsony árakkal szereztek piaci részesedést.

### TOVÁBB

## ARKTIKA

# A HIDEGHEZ VALÓ GYORS ALKALMAZKODÁS GYORSÍTJA AZ ÖREGEDÉST

Az északi-sarki és hasonló területek az Orosz Föderáció területének mintegy 70%-át foglalják el. A nyári és a téli hőmérséklet közötti különbség elérheti a 80°C-t, a nyári normális csúcshőmérséklet +30°C, a téli pedig -50°C is lehet. A világ egyik első tanulmányát az éghajlatnak a várható élettartamra gyakorolt negatív hatásáról a jakutföldi őslakosság részvételével négy orosz egyetem kutatói végezték. Megállapították, hogy a szélsőséges éghajlati viszonyokhoz való hosszútávú alkalmazkodás miatt a jakutok biológiailag 3-4 évvel idősebbek, mint Oroszország európai részének lakói. Szervezetük az anyagcsere és a sejtciklus gyorsasága miatt gyorsabban termeli a szükséges energiát. Az öregedési ütemet nyolc epigenetikai óramodell segítségével mérték. Most a tudósok Oroszország európai részéből Jakutföldre érkezett vállalati alkalmazottak epigenetikai korát határozzák meg. A biomarkerek összehasonlításával a felgyorsult öregedés korai diagnózisának és korrekciójának rendszerét tervezik kidolgozni.

### TOVÁBB

## A LENIN JÉGTÖRŐ ATOMREAKTORA A KARATENGER FENEKÉN

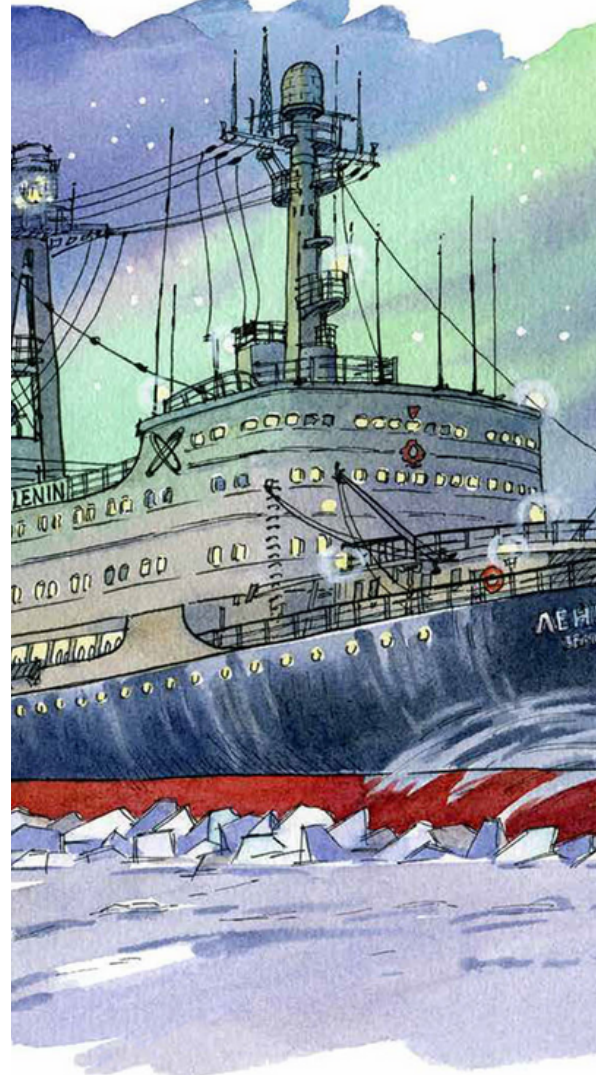
1966-ban úgy döntöttek, hogy a Lenin nukleáris jégtörő régi reaktorát egy modernebbre cserélik. A régi reaktoregységet a fűtőanyag kirakódása után Novaja Zemlja közelében elsüllyesztették. Azóta is a tengerfenéken fekszik. A reaktor burkolatát körülbelül 50 évre tervezték. Orosz tudósok rendszeres expedíciókat indítanak, hogy ellenőrizzék a szigetelőpajzs épségét, és ne mulasszák el a tenger sugárszennyezésével járó katasztrófát. A linkre kattintva egy filmet láthatnak, mely bemutatja a föld egyik legkomolyabb szunnyadó veszélyforrását.

### TOVÁBB

## FRANCIA-OROSZ EGYÜTTMŰKÖDÉS AZ OB TANULMÁNYOZÁSÁRA

Befejeződött az Orosz Tudományos Akadémia Szibériai Kirendeltsége Olaj- és Gázgeológiai és Geofizikai Intézetének tomszki részlege és a Midi-Pirineuse Observatórium (Toulouse, Franciaország) közös nagyszabású projektje, mely során az Ob folyó vas és szerves anyag körforgását irányító biogeokémiai tényezőket vizsgálták. Ennek eredményeképpen a természetes vizek szennyezőanyag-koncentrációjának csökkentését segítő fizikai-kémiai és biológiai folyamatokon alapuló, természetes módszerekkel történő víztisztítás átfogó programját dolgozták ki. A kapott eredmények segítenek az Ob ökológiai állapotának értékelésében és nyomon követésében. A francia-orosz kutatócsoport tervezi a közös munka folytatását.

### TOVÁBB



# MEZŐGAZDASÁG ÉS FENNTARTHATÓSÁG

## ÚJ OROSZ MANDARINFAJTÁK SZOCSIBÓL

Szocsiban már az 1930-as években elkezdtek mandarint nemesíteni, de azóta mindössze 10 fajtát fejlesztettek ki. Tény, hogy az új fajták létrehozása hosszú és bonyolult folyamat. A magvetéstől egy hibrid első virágzásáig 10-15 év telik el, és csak ezután lehet megvizsgálni, hogy a fajta nem tér-e el egy kevésbé tökéletes vad rokon felé, értékelni a gyümölcsminőséget és más jellemzőket. Most, három új fajtát a már meglévő fejlesztések alapján nemesítettek, hiszen a szocsi központ több mint 150 fajtából álló citrusgyűjteménnyel rendelkezik. A kutatók elképzelése szerint az új mandarinoknak az ősfajták legjobb tulajdonságait kell megkapniuk: jó minőségűnek kell lenniük, korábban kell érniük, és ellenállónak kell lenniük a helyi téllal szemben. Szocsiban már most is lehet ezeket a gyümölcsöket fedett, meleg mikroparcellákon termesztetni.

[TOVÁBB](#)

## ÉLELMISZEREK 3D NYOMTATÁSA – OPTIMALIZÁLVA

A moszkvai Biotechnológiai Egyetem megtalálta a módját annak, hogy hogyan automatizálja az élelmiszertermékek 3D nyomtatásának folyamatát. A 3D-nyomtatott élelmiszerekhez kifejlesztett intelligens vezérlőpult lehetővé teszi a termék érzékszervi tulajdonságainak szabályozását. Létrehoztak egy olyan élelmiszerextrudert is, amely folyamatosan adagolja az összetevőket, és lehetővé teszi összetett és eltérő méretű termékek nyomtatását. A kutatók olyan technológiát terveznek létrehozni, amely lehetővé teszi az egyedi, személyre szabott, meghatározott tulajdonságokkal rendelkező élelmiszerek nyomtatását is. A technológiát, módszereket, modelleket és szoftverkomponenseket már tesztelték egy nagy cukrászati vállalatnál, valamint a Superfood Technologies Technopark élelmiszer-adalékanyagok technológiáinak laboratóriumában.

[TOVÁBB](#)



## NYÁRFACSEMETÉK NEMÉNEK MEGHATÁROZÁSA DNS-MARKEREKKEL

Oroszország középső zónájában rendkívül nehéz megfelelő nyárfát találni a városok parkosításához: igénytelen, gyorsan nő és többször annyi oxigént bocsát ki, mint más fák. A nyárfa levegőben szálló vattaszerű repítőszőrökkel fedett magvait (melyek sok gondot okoznak a városokban) csak nőivarú növények termelik, és mivel a nyárfa kétlaki növény, logikus megoldás a hímivarú növények ültetése. Általános vélekedés, hogy a múltban a kertépítés éppen ezt tette, de a hím csemeték aztán nemet váltottak. Egy orosz tudományos csapat nagy áteresztőképességű szekvenálással azonban kimutatta, hogy a probléma a rosszul kiválasztott csemetékkel függ össze, a fák nem változtatták meg a nemüket.

[TOVÁBB](#)

## STRESSZFEROMONOK SEGÍTHETNEK A RÁGCSÁLÓPOPULÁCIÓK ELLENŐRZÉSÉBEN

Az 1980-as években a nőstény egerek vizeletében felfedezték a 2,5-dimetil-pirázint (2,5-DMP). Ez akkor választódik ki, amikor a populáció mérete megnő és károsodott szociális interakciókhoz, krónikus stresszhez, immun- és szaporodási szuppresszióhoz vezet. Az Orosz Tudományos Akadémia Szibériai Kirendeltsége Cytológiai és Genetikai Intézetének munkatársai a Szentpétervári Állami Egyetem munkatársaival együtt kiderítették, milyen fiziológiai hatásokat okoznak a stresszferomonok. Annak megállapítására, hogy a 2,5-DMP okozhat-e stresszt, a kutatók hím egerekben mérték a kortikoszteronszintet. Fél órával a feromon expozíció kezdete után a hormon plazmaszintje ötszörösére emelkedett. Egy órával később az oxitocinszint csökkenését figyelték meg. 30 nap elteltével a hímek lépe összezsugorodott, a szervezet immunválaszának zavarai mutatkoztak, a herék tömege 21%-kal csökkent.

[TOVÁBB](#)

## ORVOSTUDOMÁNY

# A DENGUE-VÍRUS FEHÉRJE DINAMIKUS SZERKEZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Az Afrikából és Ázsiából származó szúnyogok által az emberekre is áterjedő Dengue-vírus szerin-proteázát az orosz kutatók svéd kollégáikkal együtt vizsgálják. A fertőzés terjedésekor egy hosszú polipeptid lánc szintetizálódik az emberi szervezetben. A proteáz ezeket a láncokat rövidebb darabokra vágja, amelyek a vírus aktív fehérjéivé válnak, amelyekből új másolatok szerkezete alakul ki. Ha sikerül megzavarni a proteáz munkáját, a vírus leállítja a szaporodást. Először a fehérjét szintetizálták és mágneses magrezonancia módszerekkel vizsgálták. Ezután ezen adatok alapján számítógépes modellezést végeztek, struktúrákat készítettek, majd megnézték, hogyan mozogtak és léptek kölcsönhatásba az egyes atomok. A kutatók egy modellvegyületről feltételezik, hogy működhet. A jövőben a szerkezet ismerete felhasználható az inhibitor létrehozására és fejlesztésére.

### TOVÁBB



## A KRÓNIKUS VÍRUSFERTŐZÉSEK „NO RETURN” PONTJA

Egy orosz-spanyol kutatócsoport megállapította, hogy a vírusfertőzés formája – akut vagy krónikus – attól függ, hogy a szervezetben hányszor termelődik interferonfehérje. A kutatók a lymphocytás choriomeningitis vírusok által okozott betegség kialakulását vizsgálták egerekben. Ez a betegség a rágcsálók agyhártyáját érinti, és letargiában, lázban, légzési nehézségekben nyilvánul meg, akár halállal is végződhet. Az emberek elkaphatják a lymphocytás choriomeningitis vírust, de a fertőzés általában enyhe, gyakran tünetmentes. A kutatók megállapították, hogy az akut fertőzés során két hullámban termelődik az interferon, de ha a vírusterhelés túl magas, a második hullámért felelős CD169+ makrofágok idő előtt elpusztulnak. Ennek következtében csak az első interferonhullám marad és az immunrendszer nem tudja hatékonyan elpusztítani a vírust, ezért a fertőzés hosszú ideig a szervezetben marad, krónikussá válik.

### TOVÁBB

## GLIÓMASEJTEK MRNS-T TARTALMAZÓ VÍRUSZERŰ RÉSZECSKÉKET CSERÉLGETNEK

A Moszkvai Fizikai-Műszaki Egyetem munkatársai az találták, hogy a gliómasejtek képesek genetikai információt cserélni vírusszerű részecskék segítségével. Ezek vírus eredetű fehérje részvételével jönnek létre, amely kapszidtartályokat képez az mRNS számára. Feltételezik, hogy az Arc fehérje részvételével zajló mRNS-csere mechanizmusa nem csak a gliómasejtek között lehetséges, hanem a gliómasejtek és a neuronok között is, ami hozzájárulhat a neuroglioma szinapszisok kialakulásához. Az eredmények segítenek megérteni a leggyakoribb és legveszélyesebb agyrák kialakulásának biológiáját.

### TOVÁBB

## BECSAPNI A VÍRUSFEHÉRJÉT

Az ArdA fehérjék segítenek a bakteriofágoknak behatolni a baktériumsejtbe azáltal, hogy felveszik annak DNS-ének képét. Öregedéssel foglalkozó orosz kutatók kimutatták, hogy ezek a fehérjék gátolják a sejtek védekezését és más folyamatokat szabályoznak. Az ArdA gén mobil genetikai elemekből származhatott, de ez az eredet meglehetősen réginek tűnik. Ezt támasztja alá, hogy ugyanez a gén más fajokban ugyanabban a genomikus régióban található. Az a tény, hogy ez a gén hosszú időn keresztül konzerválódott a bakteriális kromoszómákban arra utal, hogy a baktériumokban hasznosítható. Következésképpen valószínűleg más funkciót tölt be a bakteriális kromoszómákban, mint a mobilis genetikai elemekben. A bakteriális genomokban való ilyen hosszú élettartam és konzerváltság ugyanakkor a bakteriális biológiában betöltött fontosságára utal.

### TOVÁBB

# ORVOSTUDOMÁNY

## ÚJ RÁKTERÁPIÁS MÓDSZER

Az Orosz Tudományos Akadémia Szibériai Kirendeltségének Kémiai Biológiai és Alapvető Orvosi Intézetének kutatói javasolták oligonukleotidok (rövid DNS-töredékek) rákos sejtek elleni használatát. Úgy módosították azokat, hogy képesek legyenek korlátozni a rákos sejtek törésekből való felépülési képességét.

### TOVÁBB

## ÚJ MÓD MÉHNYAKRÁK KEZELÉSÉRE

Tomszki kutatók szabadalmaztatták a méhnyakrák kombinált kezelésének többkomponensű módszerét. Az eredeti fejlesztés lehetővé teszi nemcsak a rák gyógyítását, hanem a menstruációs és szaporodási funkciók fenntartását is. I. és II. stádiumú invazív méhnyakrákos betegek számára új kezelési lehetőség áll rendelkezésére.

### TOVÁBB

## HOGYAN FERTŐZ A RÁK?

Egy nemzetközi kutatócsoport a világon először mutatta be, hogy a rákos sejtek hogyan szabályozzák az őket körülvevő egészséges szöveteket. Kiderült, hogy a rosszindulatú sejtek az egészséges szomszédokat „alá tudják rendelni” akarataiknak, és „segédekké” változtatják őket a szervezet immunrendszere elleni küzdelemhez.

### TOVÁBB



## A SZINTETIZÁLT KRISTÁLYOK LEHETŐVÉ TESZIK TÖBB KÓR KEZELÉSÉT

Egy új hibrid anyag kristályait szintetizálták az Orosz Tudományos Akadémia Krasznojarszki Tudományos Központjának kutatói tunéziai, szaúdi és indiai kollégáikkal együttműködve. A vegyület jellemzőinek és szerkezetének tanulmányozása után a kutatók modellezték annak biológiai tulajdonságait. Gondos figyelmet fordítottak a farmakológiai jellemzőkre, különös tekintettel az anyag és a fehérjék kölcsönhatásának hatékonyságára, valamint a test biokémiai folyamataira gyakorolt hatására. Kiderült, hogy az anyag jól hatol be a receptorterület aktív környezetébe. Ezen eredmények alapján a kifejlesztett anyag ígéretes inhibitornak tekinthető az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór és a skizofrénia kezelésében.

### TOVÁBB

## MUTÁNS EGEREK SEGÍTENEK AZ EPILEPSZIA ELLENI HARCBA

Egy kutatás során egy orosz-német kutatócsoport egy új egérvonalat hozott létre, amely az epilepszia kialakulásához vezető genetikai lokusz mutációjával rendelkezik. A mutáns állatok elemzése alapján a tudósok létrehozták az epilepszia egérmódeljét, hogy jobban tanulmányozhassák ezt a kórképet. Az epilepsziások 30 százalékánál a jelenleg ismert gyógyszerek nem hatnak. Audiogén környezetben hang hatására az állatokban epilepsziás reakciót regisztráltak. A vizsgálatok 15 epilepsziára hajlamos egérvonalat azonosítottak. A modell segíteni fog olyan új anyagok kiválasztásában, amelyek csökkenthetik az epilepszia elleni gyógyszerekkel szembeni rezisztencia kialakulását.

### TOVÁBB