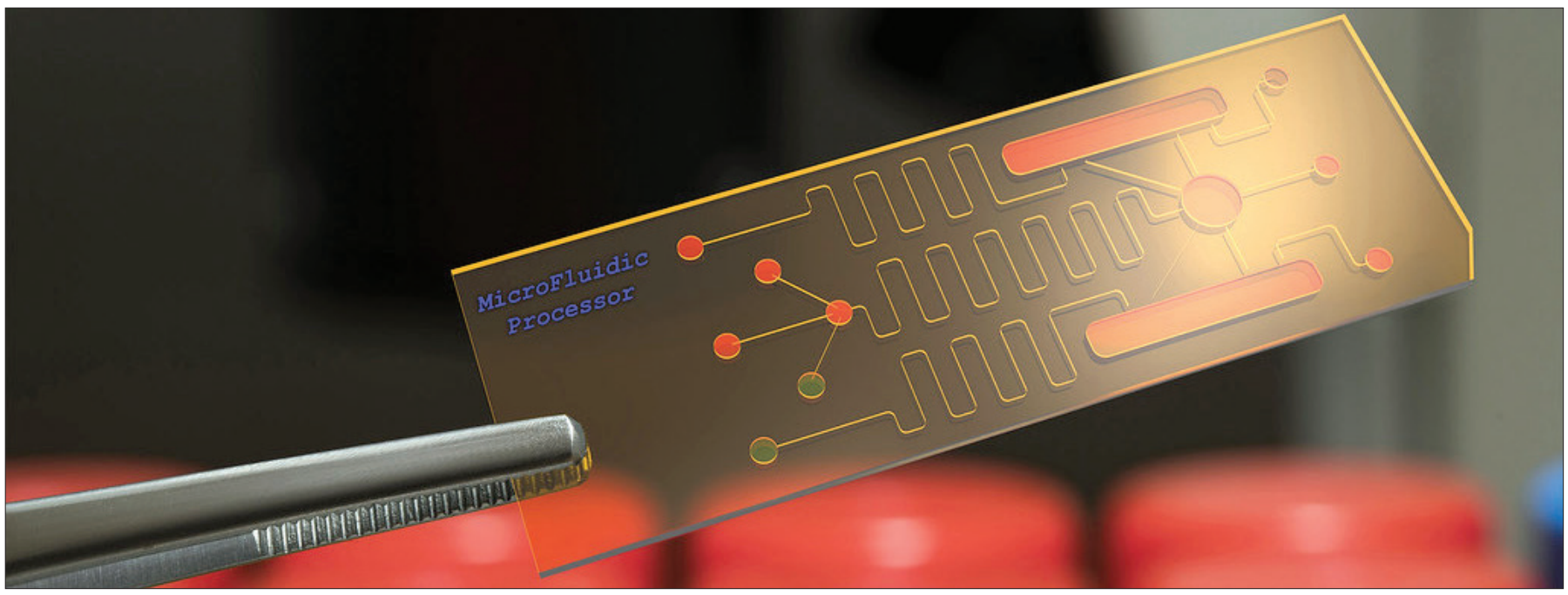
بایوسنسورها در صنایع غذایی، پزشکی و محیط‌زیست کاربردهای ویژه‌ای دارند که در دوران کرونا توانستند با افزایش تقاضا به کمک پزشکان و مردم دنیا بیایند

بازار ۲۵/۵ میلیارد دلاری بایوسنسورها در سال ۲۰۲۱



ندا اظهری
مترجم

بایوسنسورها نوعی ابزار تحلیلی هستند که محققان از آن برای شناسایی مواد شیمیایی استفاده می‌کنند که یک جزء بیولوژیکی را با یک آشکارساز فیزیکوشیمیایی ترکیب می‌کنند. عناصر حساس بیولوژیکی مانند بافت، میکرواورگانیسم‌ها، اندامک‌ها، گیرنده‌های سلولی، آنزیم‌ها، آنتی‌بادی‌ها، اسیدهای نوکلئیک و غیره، یک ماده مشتق‌شده بیولوژیکی یا جزء بیومیتیک هستند که می‌توان آنها را با مهندسی بیولوژیکی تولید کرد. دستگاه‌های دستگاه‌خوانش بیوسنسورها به‌وسایل الکترونیک متصل شده یا سیگنال‌هایی را به پردازشگرهایی ارسال می‌کنند که در ابتدا مسئول نمایش نتایج به‌دست آمده‌اند.

یک بایوسنسور معمولا از یک گیرنده بایویی شامل آنزیم، آنتی‌بادی، سلول، اسید نوکلئیک و آپتامر، قطعه مبدل و سیستم الکترونیک تشکیل می‌شود. به عبارتی، بایوسنسورها از عناصر بیولوژیکی و آشکارسازهای فیزیکی شیمیایی تشکیل شده‌اند که برای شناسایی آنالیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ابزارها طیف وسیعی از کاربردها را از حوزه‌های زیست محیطی تا کشاورزی را دربر می‌گیرند. این ابزارها همچنین در حوزه‌های پزشکی و صنایع موادغذایی هم کاربرد دارند. بایوسنسورها در صنایع غذایی معمولا به‌عنوان کنترل کننده مراقبت بهداشتی؛ غربالگری بیماری‌ها؛ تحلیل‌های بالینی و تشخیص بیماری؛ کاربردهای کشاورزی و دامپزشکی؛ پردازش و کنترل صنعتی و نیز کنترل آلودگی‌های زیست محیطی به کار می‌روند. بایوسنسورها دستگاه‌های تشخیصی بسیار دقیق و حساس و مقرون به صرفه بوده و استفاده از آنها به‌دلیل کاربردهای تجاری و تحقیقاتی آسان است. از برخی نمونه‌های این کاربردها می‌توان به این موارد اشاره کرد.

کاربردهای بالینی و تشخیصی

یکی از شناخته‌شده‌ترین نمونه‌های بایوسنسورهای بالینی که بسیار هم مورد استفاده قرار می‌گیرد، دستگاه کنترل قندخون است که به‌عنوان دستگاهی مرسوم برای کنترل میزان قندخون در مبتلایان به دیابت به کار می‌رود که تشخیص میزان قندخون را در نمونه‌های خون رقیق نشده ممکن می‌سازد و امکان خودآزمایی و پایش آسان را فراهم کرده و مدیریت دیابت را متحول کرده است.

تولید بایوسنسورهایی برای تشخیص ویروس کرونا

ویروس‌های SARS-CoV-۲ حاوی یک ژنوم تک‌رشته‌ای است و ویروس RNA را می‌توان از طریق تکنیک‌های واکنش زنجیره‌ای پلیمرازهای واقعی تست RT-PCR شناسایی کرد. نقطه‌ضعف اصلی این روش زمان طولانی‌تر برای تشخیص است. به‌تازگی، بسیاری از جنبه‌های روش RT-PCR اصلاح شده تا با تعیین اهداف خاص، آن را نسبت به ویروس کرونا بسیار خاص کند. باوجود این، نیاز فوری به روش‌های جدید، سریع و اقتصادی برای تشخیص ویروس SARS-CoV-۲ وجود دارد. بایوسنسورها ویژگی تشخیص ویروس‌های RNA را با استفاده از نانوذرات ترکیب‌شده با آپتامر، نانوذرات مبتنی بر طلا، نوارهای کاغذی برپایه CRISPR-Cas۹ و حسگرهای زیستی الکتروشیمیایی ممکن می‌کنند. تشدید پلاسمون سطحی به‌عنوان ابزاری قابل حمل برای شناسایی ویروس کرونا نویدبخش است. داده‌های پیشین نشان می‌دهد نشانگرهای زیستی عظیمی را می‌توان برای تشخیص ویروس کرونا به کار برد. شاخص‌های زیستی متعددی از ویروس‌های مختلف مانند ویروس مرس و آنفلوآنزا، پرایمرهای خاصی را در خود جای داده‌اند و ممکن است به‌طور کامل با سنجش RT-PCR بیان شوند. اینها حساسیت بالایی نسبت به تشخیص SARS-CoV-۲ دارند.

تحول سیستم‌های رباتیک کنترل کننده مغز

از دیگر حوزه‌های پزشکی که می‌توان از بایوسنسورها استفاده کرد می‌توان به حوزه رباتیک اشاره کرد. محققان دانشگاه فناوری سیدنی نوعی بایوسنسور جدید برپایه کربن تولید کرده‌اند که به‌نظر می‌رسد نوآوری‌های جدیدی در سیستم‌های رباتیک کنترل کننده مغز ایجاد می‌کند. این نوع بایوسنسورها به پوست صورت و سر می‌چسبند و از این طریق، سیگنال‌های الکتریکی ارسال‌شده توسط مغز را شناسایی می‌کنند. سپس این سیگنال‌ها را می‌توان به فرمان‌های دستوری تبدیل کرد تا بتوان سیستم‌های رباتیک خودکار را کنترل کرد. این حسگر از گرافن اپیتاکسیال که اساسا چند لایه کربن بسیار نازک و قوی را تشکیل می‌دهد، ساخته شده که به‌طور مستقیم روی یک کاربید سیلیکون در بستر سیلیکونی رشد کرده است. این ساختار، نتیجه یک فناوری سنجش مقیاس‌پذیر است که بر سه چالش اصلی حسگری زیستی مبتنی بر گرافن یعنی خوردگی، دوام و مقاومت در برابر تماس با پوست غلبه می‌کند. گرافن به‌عنوان یک نانوماده، به‌طور گسترده در توسعه بایوسنسورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از این محصولات کاربردهای تک‌منظوره داشته و به‌دلیل تماس با تعریق و دیگر اشکال رطوبت در پوست، مستعد لایه‌لایه شدن هستند.

به گزارش todaysmedicaldevelopments، بایوسنسورهای UTS را می‌توان برای دوره‌های طولانی مدت و بارها حتی در محیط‌هایی با شوری بالا استفاده کرد. علاوه‌بر این، این حسگرها به‌طور چشمگیری مقاومت تماسی پوست را کاهش می‌دهند. در مقاومت تماسی پوست، تماس غیربهینه بین حسگر و پوست مانع از تشخیص سیگنال‌های الکتریکی از مغز می‌شود. با استفاده از این سنسور، مقاومت تماسی با قرار گرفتن سنسور روی پوست بهبود می‌یابد. با گذر زمان، می‌توان مقاومت تماسی را تا بیش از ۷۵ درصد کاهش داد. این بدان معناست که سیگنال‌های الکتریکی که ازسوی مغز ارسال می‌شوند، می‌توان جمع‌آوری و سپس تشدید کرد. درواقع، این سنسورها را حتی در شرایط دشوار هم می‌توان به کار برد و برای تقویت تعاملات مغز-ماشین از آنها استفاده کرد.

بایوسنسورها در صنایع غذایی

از دیگر کاربردهای این سنسورها می‌توان به استفاده از صنایع موادغذایی اشاره کرد، به‌طوری که بایوسنسورها برای سنجش کربوهیدرات‌ها، الکل و اسید موجود در موادغذایی و نیز پردازش کنترل کیفیت به کار می‌روند. این دستگاه‌ها همچنین به‌منظور کنترل تخمیر در فرآیند تولید موادغذایی مختلف ازجمله ماست استفاده می‌شوند. از دیگر کاربردهای مهم این بایوسنسورها استفاده از آنها در شناسایی عوامل بیماری‌زا در گوشت، طیور و ماهی تازه است. کیفیت غذایی و نظارت بر امنیت آن از مهم‌ترین مسائل جهان به‌شمار می‌رود و باید از غذایی که به‌دست مصرف کننده می‌رسد، اطمینان کامل حاصل کرد. از آنجا که موادغذایی باید در شرایط مطلوبی نگهداری شود، باید ویژگی‌های آن به‌طور کامل رعایت شود. در این میان، استفاده از بایوسنسورها در صنعت موادغذایی برای امر آنالیز موادمغذی، شناسایی سموم طبیعی و ضدموادمغذی، کنترل پردازش موادغذایی و شناسایی ارگانیسم‌های تغییریافته به‌لحاظ ژنتیکی به کار می‌رود. طبق آمارهای تحقیق و توسعه در حوزه موادغذایی، بایوسنسورها در یک دهه گذشته با رشد فزاینده‌ای روبه‌رو شده و با توسعه بیوتکنولوژی و علم مواد، گسترش می‌یابند.

کاربردهای زیست محیطی

علاوه‌بر کاربردهایی که برای بایوسنسورها اشاره شد، می‌توان از این فناوری برای بررسی و کنترل کیفیت هوا و آب نیز استفاده کرد. محققان بر این باورند که با این دستگاه‌ها می‌توان ردپایی از «ارگانوفسفره»های به‌دست‌آمده از آفت‌کش‌ها را ردیابی یا میزان سمیت آب‌های زائد را کنترل کرد.

استفاده از ترانزیستورهایی با اثر میدانی

بایوسنسورهای الکترونیکی حساس و انتخابی، به‌عنوان دستگاه‌های تحلیلی، ابزار هدف را در زمان واقعی تحلیل می‌کنند. این بایوسنسورها گزینه خوبی برای بخش مراقبت بهداشتی، کشف دارو، امنیت غذایی و کنترل کیفیت و محیط زیست به‌شمار می‌روند. بایوسنسورهای الکترونیکی به‌دلیل سادگی بالا و زمان تحلیل کمتری که دارند و نیز هزینه‌های پایین ساخت و آماده شدن آسان آنها توسط پرسنل آموزش‌ندیده هم کاربرد دارند. محققان دانشگاه زوریخ، پیشرفت‌های علمی زیادی در حوزه ترانزیستورهای نانولوله کربنی الکترولیتی دارند که می‌توان آنها را با ویژگی‌های ابرالکترونیکی به کار برد. یکی از مهم‌ترین بخش‌های بایوسنسورها، عناصر شناختی زیستی مانند آنزیم‌ها، آنتی‌بادی‌ها، آپتامرها و غشاهای انتخاب یونی هستند.

دستگاه‌های انتقال زیستی تعامل بین عنصر تشخیص زیستی و آنالیت را به سیگنالی قابل اندازه‌گیری مانند یک سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کنند. حسگرهای زیستی که از ترانزیستورهای اثر میدان به‌عنوان عناصر انتقال زیستی استفاده می‌کنند، یکی از امیدوارکننده‌ترین دستگاه‌ها برای کاربردهای سنجش زیستی به‌شمار می‌روند؛ چراکه پیش از این، حساسیت بالایی نسبت به چند آنالیت نشان داده‌اند. در میان تمام موادی که می‌توان از آنها به‌عنوان حسگرهای زیستی استفاده کرد، نانولوله‌های کربنی به‌دلیل ویژگی‌های الکتریکی و شیمیایی که دارند، مطلوب‌تر هستند. با سازماندهی این حسگرهای زیستی می‌توان به تشخیص انتخابی آنالیت‌های مختلف مانند مولکول‌های زیستی، نشانگرهای زیستی سرطان، باکتری‌ها و یون‌ها دست یافت.

بازار جهانی بایوسنسورها

بایوسنسورها به‌ویژه در سال‌ها و یک‌دهه اخیر به‌دلیل طیف گسترده کاربردهایی که در فناوری‌های امروزی ایفا می‌کنند، توانسته‌اند بازار بسیار خوبی را از آن خود کنند. طبق آخرین گزارش‌ها، بازار بایوسنسورها در سال ۲۰۲۱ به ۲۵/۵ میلیارد دلار رسید و انتظار می‌رود این رقم تا سال ۲۰۲۶ به ۳۶/۷ میلیارد دلار برسد. پیش‌بینی می‌شود این بازار بایوسنسورها تا سال ۲۰۲۸ به ۴۱/۸ میلیارد دلار برسد که نسبت به سال ۲۰۲۱، با رشد ۷/۹ درصدی مواجه خواهد شد. آمارها حکایت از آن دارد که باتوجه به این رشد که طی ۵ سال آینده به‌دست می‌آید، جهان شاهد رشد ۷/۵ درصدی این بازار خواهد بود. دانشمندان، یکی از اصلی‌ترین عوامل محرک در توسعه روبه‌رشد بایوسنسورها را در بازار، ظهور بایوسنسورها برپایه فناوری نانو عنوان کرده‌اند که منجر به توسعه فنی قابل توجهی در سال‌های اخیر و نیز افزایش استفاده از بایوسنسورها برای کنترل میزان قند خون در مبتلایان به دیابت، افزایش تقاضا برای دستگاه‌های مراقبت خانگی در دوران همه‌گیری کرونا و افزایش راه‌های ابتکاری دولت در زمینه تشخیص بیماری‌ها شده است. سازمان بهداشت جهانی گزارش می‌دهد در سال ۲۰۱۶ حدود ۱/۹ میلیارد نفر در دنیا از اضافه‌وزن رنج می‌بردند و حدود ۶۵۰ میلیون نفر هم چاق بودند و این آمار، بازار فروش بایوسنسورها و کیت‌های تست و کنترل پزشکی را افزایش داد. این درحالی است که شیوع همه‌گیری کرونا به‌شدت تقاضا برای دستگاه‌های تست بر پایه بایوسنسورها را افزایش داده است. سازمان غذا و داروی آمریکا به‌دلیل کمبود این دستگاه‌ها در سطح جهان، مجوزهای سریعی را به شرکت‌ها ارائه داده است. علاوه‌بر این، انتظار می‌رود پیشرفت‌های سریع فناوری عامل مهمی برای رشد بازار در دوره پیش‌بینی‌شده باشد.

بایوسنسورهایی برپایه نانوفناوری از نانومواد ساخته شده و ابعادی بین یک تا ۱۰۰ نانومتر دارند. این بایوسنسورها نقشی حیاتی در سنجش مکانیسم‌های فناوری حسگر زیستی دارند. ادغام دستگاه‌های نانومواد با سیستم‌های الکتریکی منجر به توسعه سیستم‌های نانوالکتروشیمیایی می‌شود. چند نمونه نانومواد برای خواص الکترونیکی و مکانیکی به‌منظور استفاده در بهبود سیگنال‌دهی بیولوژیکی و مکانیسم انتقال که شامل تبدیل یک شکل از انرژی به شکلی دیگر است، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برخی از این مواد شامل نانولوله‌ها، نانوسیم‌ها، نانومیله‌ها و غشاهای نازک از مواد کریستالین ساخته می‌شوند. این حسگرها را می‌توان در طیف وسیعی، به‌عنوان دستگاه‌هایی برای شناسایی آنزیم گلوکز گرفته تا نقاط کوآنتومی به‌عنوان عوامل فلورسانس جهت شناسایی اتصال و نانومواد به کار برد.

محدودیت‌ها: سرعت پایین تجاری‌سازی

فناوری بایوسنسور در سال‌های اخیر به‌دلیل قیمت بالا و کاهش حجم تقاضا در صنعت مراقبت‌های بهداشتی، با کاهش میزان تجاری‌سازی روبه‌رو بوده است. بایوسنسورهای تجاری‌سازی‌شده برای کاربردهای غیرپزشکی غالبا در حوزه‌های نظامی، دفاع زیستی، کنترل تخمیر و کنترل محیط زیست، ازجمله چالش‌های صنایع به‌دلیل نتایج مثبت و R&D محدود به‌شمار می‌روند.

فرصت طلایی برای بازار ابزارهای پوشیدنی

بایوسنسورهای پوشیدنی فرصت‌های زیادی را ایجاد می‌کند که پزشکان و حتی بیماران به‌راحتی می‌توانند از آنها برای کنترل مداوم علائم حیاتی، کنترل نوزادانی که پیش از موعد مقرر متولد شده‌اند، کاهش زمان بستری و ترخیص استفاده کرد. با استفاده از پزشکی از راه دور، بایوسنسورهای پوشیدنی را می‌توان درمورد بیماران حاضر در بخش‌های مراقبت ویژه به کار برد. بافت‌های هوشمند مجهز به حسگرها در الیاف می‌تواند سیستمی را برای کنترل علائم حیاتی ایجاد کند. از چسب‌ها یا تتوهای بایوسنسوری و سیستم‌های الکترونیکی پرینت‌شده می‌توان برای جمع‌آوری اطلاعات از بیماران استفاده کرد. چنین حسگرهایی برای ردیابی داده‌های بیولوژیکی برای بهینه‌سازی سلامت افراد به کار می‌روند. علاوه‌بر این، از چسب‌های یکبار مصرف مجهز به بایوسنسور می‌توان برای آنالیز شاخص‌های زیستی چون سدیم، پتاسیم و گلوکز موجود در عرق و دیگر مواد استفاده کرد.

مدرک فارغ‌التحصیلی اینجانب محسن عبادی فرزند حمید به شماره شناسنامه ۱۷۴۰۴۵۵۰۲۹ صادره از اهواز در مقطع کارشناسی رشته ساخت تولید صادره از واحد دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی ایذه با شماره ۲۹۷۲۱۲۸ مفقود گردیده است و فاقد اعتبار می‌باشد. از یابنده تقاضا می‌شود اصل مدرک را به دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایذه به نشانی ایذه – بلوار دانشگاه – میدان دانشجو - دانشگاه آزاد اسلامی ایذه - کد پستی ۶۳۹۱۱۶۷۶۱۸ ارسال نماید.

برگ سبز خودرو کامیون کشنده ولوو مدل ۹۷ به رنگ سفید – روغنی به‌شماره موتور D۱۳۷۳۸۹۰۵C۲A و به‌شماره شاسی NADRG۳۰A۸JT۹۴۴۹۸۴ و به‌شماره پلاک ۲۵ – ۱۴۶ ع ۱۸ به‌نام سیامک نوریان میرزاعلی کندی مفقود و از درجه اعتبار ساقط می‌باشد.

سند، کارت سوخت و برگ سبز خودرو سمند سواری مدل ۹۰ به رنگ سفید – روغنی بشماره موتور ۱۲۴۹۰۰۸۳۱۲۸ و شماره شاسی NAACN۱CM۶BF۷۵۴۱۲۸ و بشماره پلاک ۲۴–۲۲۷ ب ۸۱ بنام مریم موسوی مفقود و از درجه اعتبار ساقط می‌باشد.

مدرک موقت تحصیلی اینجانب مونا ذواتی فر فرزند حسین دارای شناسنامه به شماره ۷۵۵۸ رشته برق الکترونیک مقطع کارشناسی صادره از دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه مفقود گردیده و فاقد اعتبار است. از یابنده تقاضا می‌شود گواهینامه مذکور را به آدرس: استان مرکزی-ساوه-کیلومتر ۴ جاده نورعلیبیک-شهرک دانشگاهی خاتم‌الأنبیاء(ص) دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه به صندوق پستی ۳۹۱۸۷-۳۶۶ ارسال نماید.

مدرک فارغ‌التحصیلی اینجانب مهسا امیریان فرزند محمد دارای کد ملی ۲۲۷۰۰۸۹۹۰۱ صادره از رامسر در مقطع کارشناسی ناپیوسته رشته حسابداری صادره از واحد دانشگاهی رامسر با شماره سریال ۳۰۵۷۰۶۳ مفقود گردیده است و فاقد اعتبار می‌باشد. از یابنده تقاضا می‌گردد اصل مدرک را به دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامسر به نشانی: رامسر - خیابان شهید عباس مفرد – واحد رامسر ارسال نماید.

آگهی اختصاصی موضوع ماده ۳ و ماده ۱۳ آیین‌نامه اجرایی قانون تعیین تکلیف وضعیت ثبتی اراضی و ساختمان‌های فاقد سند رسمی

برابر رای شماره ۱۴۰۰۶۰۳۱۲۴۸۰۰۰۹۹۱۵ هیات موضوع قانون تعیین تکلیف وضعیت ثبتی اراضی و ساختمان‌های فاقد سند رسمی مستقر در واحد ثبتی تصرفات مالکانه بلامعارض خانم زهرا نادران به شماره شناسنامه ۲۲۸ و به‌شماره ملی ۲۱۲۱۸۳۱۷۰۳ صادره از گرگان فرزند محمدحسین متقاضی پرونده کلاسه ۱۴۰۰۱۱۴۴۱۲۴۸۰۰۰۰۶۹۱ در شش دانگ یک قطعه زمین که در آن احداث بنا شده است به مساحت ۶۴٫۹۲ مترمربع از پلاک ۳-اصلی واقع در اراضی اوزینه بخش ۳ حوزه ثبت ناحیه ۲ گرگان طبق رای صادره حکایت از تصرفات متقاضی دارد. لذا به منظور اطلاع عموم مراتب در دو نوبت به فاصله ۱۵ روز آگهی می‌شود و در صورتی که اشخاص نسبت به صدور سند مالکیت متقاضی اعتراضی داشته باشند می‌توانند از تاریخ انتشار اولین آگهی به مدت دو ماه اعتراض خود را با ذکر شماره پرونده به این اداره تسلیم و پس از اخذ رسید، ظرف مدت یک ماه از تاریخ تسلیم اعتراض، به مرجع ثبتی، دادخواست خود را به مرجع قضایی تقدیم نمایند. بدیهی است در صورت انقضای مدت مذکور و عدم وصول اعتراض طبق مقررات سند مالکیت صادر خواهد شد. م.الف/۹۷۵۱ - تاریخ انتشار نوبت اول: ۱۸/۱۰/۱۴۰۰ تاریخ انتشار نوبت دوم: ۱۴۰۰/۱۱/۴

حجت‌الله تجری
رئیس اداره ثبت اسناد و املاک منطقه ۲ گرگان

سازمان آگهی‌های روزنامه فرهیختگان
Advertisement`s Organization
تلفن: ۶۶۳۴۸۰۱۸-۶۶۳۴۸۰۴۶ (۰۲۱)
فکس: ۶۶۳۴۸۰۱۷ (۰۲۱)
ایمیل: a66348018@gmail.com