تقویت امنیت غذایی با بهره گیری کشاورزی چین از فناوری

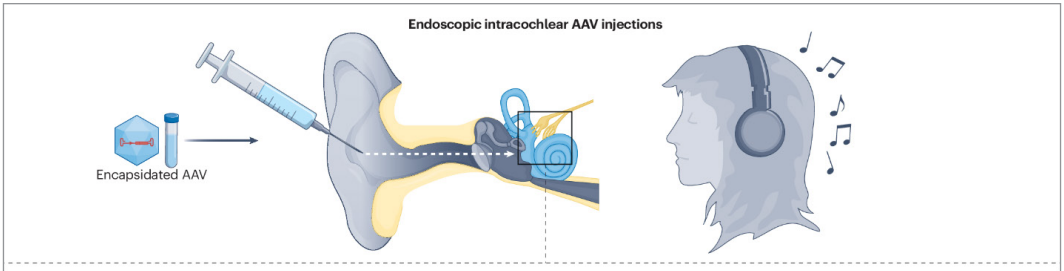
فصلنامه سلامت و کشاورزی

چین

شماره ۱۰

سال دوم | شماره ۱۰ | زمستان ۱۴۰۴

www.techchina.ir @fanavarichin



ژن‌درمانی و درمان ناشنوایی مادرزادی

افزایش عمر بیماران سرطان خون با درمان‌های نوین در چین

بسم الله الرحمن الرحیم

درآمد

جمهوری خلق چین در چهار دهه اخیر، با اتخاذ سیاست‌های جامع توسعه و تمرکز ویژه بر حوزه‌های سلامت عمومی و کشاورزی پایدار، توانسته است دستاوردهای مهمی در ارتقای کیفیت زندگی مردم و امنیت غذایی به‌دست آورد. این کشور با ترکیب ظرفیت‌های بومی، سرمایه‌گذاری کلان در تحقیقات پزشکی و کشاورزی، و استفاده از فناوری‌های نوین همچون بیوتکنولوژی، هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ، مسیر خود را به سمت ایجاد یک نظام سلامت کارآمد و کشاورزی مدرن ترسیم کرده است.

این تحولات نه‌تنها به بهبود شاخص‌های بهداشتی و افزایش طول عمر جمعیت منجر شده، بلکه در عرصه اقتصادی و اجتماعی نیز آثار چشمگیری داشته است. چین با اجرای برنامه‌هایی مانند «سلامت چین ۲۰۳۰» و «مدرن‌سازی کشاورزی ۲۰۳۵»، اهدافی بلندمدت را برای ارتقای خدمات درمانی، پیشگیری از بیماری‌ها، توسعه محصولات کشاورزی با بهره‌وری بالا، و تضمین امنیت غذایی دنبال می‌کند؛ اهدافی که در شرایط تغییرات اقلیمی و چالش‌های جهانی در حوزه سلامت و تغذیه، اهمیت بیشتری یافته‌اند.

از سوی دیگر، نوآوری‌های چین در زمینه‌هایی چون پزشکی سنتی تلفیقی با نوین، فناوری‌های واکسن‌سازی، کشاورزی هوشمند، و مدیریت منابع آب و خاک، فرصت‌های تازه‌ای را برای همکاری‌های بین‌المللی و تبادل تجربه ایجاد کرده است.

فصلنامه «سلامت و کشاورزی چین»، با هدف ارائه اطلاعات مستند، دقیق و تحلیلی در خصوص مهم‌ترین سیاست‌ها، دستاوردها و چالش‌های این کشور در حوزه‌های یادشده طراحی شده است. در تدوین این مجموعه تلاش شده تا با بهره‌گیری از منابع معتبر و ارزیابی روندهای کلیدی، تصویری روشن و کاربردی از تحولات چین ارائه شود.

امید است این فصلنامه بتواند ضمن ارتقای شناخت پژوهشگران، نهادهای تصمیم‌گیر و فعالان اقتصادی ایران از واقعیت‌های سلامت و کشاورزی چین، زمینه‌ساز تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه، گسترش همکاری‌های علمی و فنی و توسعه تعاملات پایدار میان دو کشور گردد.

عبدالرضا رحمانی فضلی

سفیر جمهوری اسلامی ایران-پکن

فهرست مطالب

◆ ----------

پزشکی و سلامت ۴

کاهش زمان انتظار برای عمل با ربات‌های جراحی مجهز به هوش مصنوعی چین ۵

هوش مصنوعی سرعت‌بخش تغییرات بخش بیوتک چین ۱۱

هوش مصنوعی و کاهش شکاف درمانی چین ۲۰

ژن‌درمانی و درمان ناشنوایی مادرزادی ۲۷

افزایش عمر بیماران سرطان خون با درمان‌های نوین در چین ۳۰

◆ ----------

کشاورزی ۳۲

تقویت امنیت غذایی با بهره گیری کشاورزی چین از فناوری ۳۳

افزایش بهره‌وری با کشت همزمان برنج و ماهی ۳۷

انقلاب کشاورزی هوشمند در مزارع پنبه شین‌جیانگ ۴۱

بیدو، فناوری هدایت‌گر کشاورزی نوین چین ۴۵

پزشکی و سلامت

کاهش زمان انتظار برای عمل با ربات‌های جراحی مجهز به هوش مصنوعی چین

ربات‌های جراحی مبتنی بر هوش مصنوعی در حال پیشرفت به سوی تبدیل شدن به «دست سوم» جراحان هستند و می‌توانند فشار بر کادر پزشکی را کاهش دهند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، تیمی به رهبری دانشگاه چینی هنگ‌کنگ (CUHK) یک سامانه هوش مصنوعی توسعه داده که یک بازوی رباتیک را خودکار می‌کند تا در وظایف روزمره‌ای چون کنار زدن بافت‌ها، برداشتن گاز و کلیپس‌گذاری رگ‌های خونی به جراح کمک کند. این بازوی خودکار به‌مثابه دست سوم جراح عمل می‌کند، در حالی‌که جراح دو بازوی دیگر را از طریق کنسول کنترل هدایت کرده و همزمان تصاویر زنده آندوسکوپی را مشاهده می‌کند.

گام‌های آینده شامل تضمین ایمنی و دقت «همراهان هوش مصنوعی» در جراحی رباتیک، ترغیب پژوهشگران بیشتر به پیشبرد این فناوری برای کاربردهای بالینی، و ترویج مقررات استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های جراحی خواهد بود.

این پژوهشگران نتایج خود را در مقاله‌ای منتشر کردند که ماه ژوئیه در مجلهScience Robotics در شماره ویژه‌ای درباره خودمختاری و هوش مصنوعی در ربات‌های پزشکی چاپ شد. آن‌ها نوشتند: «روند پیرشدن جمعیت باعث افزایش تقاضای بالینی می‌شود و فشار بیشتری بر جراحانی وارد می‌کند که باید بیماران بیشتری را مدیریت کنند. ربات‌های جراحی نسل بعدی با اتکای بیشتر به خودمختاری می‌توانند کارایی عملیاتی، ثبات و بهره‌وری انسانی را افزایش دهند.»

در همان شماره، تیمی از دانشگاه جانز هاپکینز ایالات متحده گزارشی منتشر کرد که در آن یک ربات بخشی از عمل برداشت کیسه صفرا را بدون کمک انسان انجام داد. این ربات توانست مجراها و سرخرگ‌های خاصی را شناسایی کند، به‌طور دقیق آن‌ها را بگیرد، کلیپس‌ها را در

جای مناسب قرار دهد و بخش‌هایی را با قیچی جدا کند. به گفته این تیم، ربات پس از مشاهده ویدئوهای جراحان که روی لاشه خوک عمل می‌کردند، توانست این عمل را با دقت صددرصدی انجام دهد.

انتشار همزمان دو مقاله از دو تیم مستقل نشان‌دهنده پیشرفت جهانی در توسعه هوش مصنوعی برای کاربردهای جراحی است. هر دو به طور مستقل کار می‌کردند. می‌دانستند که در مسیرهای مشابه تحقیق می‌کنند، اما هیچ اطلاعی از روش‌ها یا سناریوهای یکدیگر نداشتند. با این حال، هنگام انتشار متوجه شدند نتایج بسیار مشابه بوده‌اند - هر دو شامل انجام خودکار وظایفی مانند کلیپس‌گذاری رگ‌ها. این همگرایی نشان می‌دهد که پیشرفت‌های بنیادی در این حوزه اکنون به بلوغ رسیده‌اند.

سیستم توسعه‌یافته توسط CUHK تصاویر آندوسکوپی را در زمان واقعی تحلیل کرده و صحنه جراحی را تفسیر می‌کند تا نیازهای جراح را تشخیص دهد. بازوی تحت کنترل هوش مصنوعی وظایف کمکی را انجام می‌دهد تا جراح مجبور نباشد برای کنترل بازوی سوم وقت صرف کند. در این مطالعه، یک جراح دستگاه گوارش عمل جداسازی معده یک خوک از اتصالات اطرافش را با کمک ربات انجام داد.

یکی از وظایف خودکار، برداشتن گازی بود که کنار معده خوک قرار داشت. این کار در شش تلاش، پنج بار موفق و تنها یک بار با شکست همراه شد. پژوهشگران نوشتند: «از آنجا که رنگ گاز آغشته به خون شباهت زیادی به بافت نرم اطراف دارد، الگوریتم‌های بینایی باید فراتر از ویژگی‌های رنگی عمل کرده و درک سطح بالایی از صحنه داشته باشند.

سخت‌ترین وظیفه برای بازوی رباتیک، کلیپس‌گذاری رگ‌های خونی بود. به گفته پژوهشگران، ظاهر متفاوت رگ‌ها و نیاز به دقت بالا چالش‌برانگیز بود. ربات در شش تلاش، چهار بار موفق عمل کرد. پژوهشگران نوشتند: «جراح ابتدا بافت‌های اطراف را جدا کرده و سپس سرخرگ معده‌ای-گوشته‌ای راست خوک را با دو ابزار تثبیت کرد. سپس بازوی رباتیک به‌طور خودکار یک کلیپس را روی رگ قرار داد، البته تحت نظارت دقیق انسان.» آن‌ها افزودند: «حرکات تنفسی محل‌یابی رگ و برنامه‌ریزی ربات را دشوار می‌کرد، زیرا بافت‌های نرم اطراف پیوسته در حال حرکت بودند. برای جلوگیری از خطا، حفظ دقت و پایداری کالیبراسیون دست-چشم رباتی ضروری بود، زیرا این وظیفه تحمل خطا نداشت.»

آن‌ها همچنین تأکید کردند: «معمولاً جراحان نیاز دارند هر دو سر کلیپس را ببینند تا مطمئن شوند که کاملاً از رگ عبور کرده و سپس آن را محکم ببندند. اجرای خودکار ما این مرحله تأییدی را در نظر نگرفته بود، که می‌تواند خطر کلیپس‌گذاری ناقص را به همراه داشته باشد.» این تجربه اهمیت همسویی حرکات رباتیک با رفتار انسانی برای ملاحظات ایمنی را برجسته کرد.

این سامانه هوش مصنوعی روی سیستمی آزمایش شد که توسط استارتاپ هنگ‌کنگی Cornerstone Robotics – به بنیان‌گذاری پروفسور ساموئل او کواک-وای از CUHK – ساخته شده است. این شرکت اعلام کرد نسخه اصلی سامانه جراحی، بدون ادغام هوش مصنوعی، بیش از ۳۰۰ عمل جراحی را با موفقیت انجام داده و بیش از ۱۰۰ جلسه آموزش بالینی در چین برگزار کرده است.

تا چند سال پیش، جراحی خودکار برای بسیاری دور از ذهن بود. اما اکنون روشن است که زودتر از انتظار به واقعیت خواهد پیوست. در حال حاضر از خودکارسازی برای پشتیبانی جراحان استفاده می‌شود، اما با پیشرفت فناوری، وظایف پیچیده‌تر و در نهایت عمل‌های طولانی‌تر را هم به عهده خواهد گرفت.

ایمنی، اولویت اصلی در افزایش اعتماد بیماران به جراحی خودکار است. به فناوری‌ای نیاز است که هم قدرتمند و هم ایمن باشد تا بیماران بتوانند به آن اعتماد کنند. همچنین باید مقررات لازم برای رسیدگی به مشکلات احتمالی تدوین شوند.

زمانی که ربات‌های هوش مصنوعی قابل اعتماد، مقررات مؤثر و اجماع میان ذی‌نفعان برقرار شود، می‌توان آزمایش‌های بالینی را آغاز کرد تا ایمنی و اثربخشی آن‌ها تضمین شود. همان‌طور که آشنایی مردم با توانایی خودرو در رانندگی خودکار باعث افزایش پذیرش این فناوری شد، همین امر درباره جراحی خودکار نیز صادق است.

جراح همچنان کاملاً مسئول عمل است، درست مانند راننده، و می‌تواند در صورت عملکرد نادرست هوش مصنوعی بلافاصله کنترل را در دست بگیرد. بازوی خودکار هوش مصنوعی مانند یک دستیار در عمل است.
در آینده، جراحان کار آسان‌تری خواهند داشت، زیرا بخشی از عمل را هوش مصنوعی انجام خواهد داد و به شکل چشمگیری به فرایند کمک خواهد کرد.

هوش مصنوعی سرعت‌بخش تغییرات بخش بیوتک چین

برای صنعت داروسازی چین دیگر داشتن یک فصل همراه با چندین معامله چشمگیر، امری غیرعادی نیست، در واقع، به زودی ممکن است چنین فصلی یک فصل معمولی و کم‌رونق محسوب شود.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، در ماه‌های اخیر، شرکت‌هایی از جمله گروه دارویی سی‌اس‌پی‌سی(CSPC Pharmaceutical) و رم‌جن (RemeGen) قراردادهای مجوزدهی برون‌سپاری (out-licensing) به ارزش حداکثر ۱۸.۵ میلیارد دلار و ۵.۶ میلیارد دلار منعقد کرده‌اند، در حالی که گروه دارویی هایسکو (Haisco Pharmaceutical Group)

نیز دو قرارداد از این دست داشته است که آخرین آنها به ارزش ۷۴۵ میلیون دلار بوده است.

بر اساس این قرارداد، هایسکو مستقر در پکن به شرکت داروسازی آمریکایی، اَبی‌وی (AbbVie)، تولید و فروش مجموعه‌ای از مولکول‌های داروی ضد درد بومی خود را در خارج از چین اعطا کرده است؛ این اتفاق در حالی رخ می‌دهد که شرکت‌های داروسازی جهانی برای بازسازی زنجیره محصولات خود با یکدیگر رقابت می‌کنند.

این موج از انعقاد قراردادها نشان‌دهنده تغییری در نحوه جایابی شرکت‌های بیوتک چین در صنعت داروی جهانی است، حرکتی فراتر از تولید کم‌هزینه به سمت نوآوری با ارزش بالاتر.

با توجه به اینکه هوش مصنوعی نیز فرآیند کشف و توسعه دارو را دگرگون می‌کند، این تغییر ممکن است سرعتی تازه به خود بگیرد و این پرسش بزرگ را مطرح کند که چین با چه سرعتی می‌تواند به سطح بالای صنعت جهانی راه یابد.

چین در حال حاضر بازیگر بزرگی در زنجیره ارزش داروی جهانی است و نقش آن طی سه تا پنج سال آینده می‌تواند بزرگ‌تر هم شود.

زنجیره ارزش داروسازی را می‌توان در چهار مرحله اصلی دسته‌بندی کرد: تحقیق و توسعه (R&D)، کارآزمایی‌های بالینی، تولید، و تجاری‌سازی.

چین که زمانی بیشتر بر تولید مواد اولیه دارویی متمرکز بود، اکنون به سمت تحقیق و توسعه با ارزش بالاتر حرکت می‌کند.

اگرچه ایالات متحده هنوز در تحقیق و توسعه داروهای نوآورانه بر چین برتری آشکاری دارد، هوش مصنوعی می‌تواند یک تغییردهنده بازی باشد و به شرکت‌ها کمک کند سریع‌تر از حد انتظار این شکاف را پر کنند.

China's out-licensing megadeals in early 2026

Month	Chinese drug developer	Global partner	Application	Potential value
April	**Haisco Pharmaceutical**	AbbVie	**Pain management**	Up to US$745 Million
January	**CSPC Pharmaceutical**	AstraZeneca	**Obesity / Cardiometabolic**	Up to US$18.5 Billion
January	**RemeGen**	AbbVie	**Oncology (Bispecific Antibody)**	Up to US$5.6 Billion
January	**Haisco Pharmaceutical**	AirNexis	**Respiratory (PDE/4)**	Up to US$1.06 Billion

Source: PharmCube SCMP Graphics

صنعت داروسازی چین با سرعتی در حال پذیرش هوش مصنوعی است که افراد کمی خارج از این بخش به طور کامل آن را درک می‌کنند.

شرکت‌ها در حال استفاده از هوش مصنوعی در سراسر زنجیره ارزش کشف دارو هستند، از شناسایی هدف و طراحی مولکول‌های جدید گرفته تا بهینه‌سازی کارآزمایی‌های بالینی.

سریع ترین تأثیر آن در مراحل اولیه قابل مشاهده است: کشف هدف مبتنی بر هوش مصنوعی و شیمی تولیدی (generative chemistry)، زمان‌بندی پیش‌بالینی را که قبلاً چهار تا پنج سال طول می‌کشید به ۱۲ تا ۱۸ ماه کاهش می‌دهند. چین در مجموعه داده‌های عظیم بیماران، جمعی از استعدادهای زیست‌محاسباتی و محیط نظارتی که نامزدهای دارویی حاصل از هوش مصنوعی را می‌پذیرد، دارای مزیت ساختاری است.

شرکت‌هایی که پلتفرم‌های اختصاصی هوش مصنوعی را با اجرای بالینی

دقیق ترکیب می‌کنند، نسل بعدی صنعت بیوداروسازی جهانی را تعریف خواهند کرد.

از جمله شرکت‌های قابل توجه چینی در زمینه کشف داروی مبتنی بر هوش مصنوعی، شرکت اِکستال‌پای (XtalPi) است که در هنگ‌کنگ ثبت شده و از هوش مصنوعی در زمینه تولید مولکول، پیش‌بینی ساختار و طراحی سنتز استفاده می‌کند.

از سوی دیگر، شرکت METiS TechBio مستقر در هانگژو، با استفاده از یک پلتفرم اختصاصی هوش مصنوعی متمرکز بر بهینه‌سازی تحویل دارو، یک خط لوله دارویی پیشرفته ساخته و یک درمان خوراکی برای اختلالات عصبی، فاز ۳ کارآزمایی را تکمیل کرده و آن را به اولین نامزد دارویی طراحی‌شده با هوش مصنوعی در چین تبدیل کرده که به این مرحله رسیده است؛ این شرکت قصد دارد امسال مجوز نظارتی را در داخل کشور دریافت کند.

China's pharmaceutical footprint

Drug development stage	China's market share
Manufacturing	Supplies about 33% of the world's active pharmaceutical ingredients
Clinical trials	Accounts for about 30% of global clinical-trial activity
Research & development	Accounts for about 30% of the global experimental drug pipeline

چین حدود ۳۰ درصد از خط لوله داروهای تجربی جهانی را به خود اختصاص داده است؛ این رقم در دو دهه پیش نزدیک به صفر بود.

طی دو ماه اول سال جاری، شرکای خارج از کشور قراردادهای مجوزدهی برون‌سپاری به ارزش حدود ۵۲ میلیارد دلار امضا کردند، پس از آنکه در سال ۲۰۲۵، رکورد ۱۵۷ قرارداد به ارزش مجموع ۱۳۵.۷ میلیارد دلار ثبت شد.

چین اکنون در برخی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های دارویی جهان یک وزن سنگین محسوب می‌شود.

بر اساس گزارش دسامبر گلدمن ساکس (Goldman Sachs)، طی دو سال و نیم گذشته، شرکت‌های داروسازی چینی مسئول حدود ۷۰ درصد از پروژه‌های جهانی آنتی‌بادی-دارو (ADC) در حال تحقیق و توسعه بالینی بوده‌اند.

ADCs دسته‌ای از داروهای سرطان هستند که برای دقیق‌تر و کم‌خطرتر کردن درمان طراحی شده‌اند.

در سال ۲۰۲۴، شرکت‌های داخلی مانند بیوسایتوجن فارماسیوتیکالز (Biocytogen Pharmaceuticals) با دفتر مرکزی در پکن و DAC Biotech در هانگژو، پنج شرکت از ده شرکت برتر توسعه‌دهنده ADC را تشکیل می‌دهند.

این صعود توجه قانونگذاران آمریکایی را به خود جلب کرده است، کسانی که زنگ هشدار را به صدا درآورده‌اند که چین ممکن است بر زنجیره تأمین داروی جهانی مسلط شود، همانطور که در بخش‌هایی مانند خودروهای برقی و پنل‌های خورشیدی چنین کرده است.

بازیگران چینی در حال حرکت به سمت بالای زنجیره ارزش هستند و احتمالاً از طریق مدل‌هایی به طور فزاینده متنوع در توسعه داروی جهانی مشارکت خواهند داشت.

در رأس زنجیره ارزش چیزی قرار دارد که آن را «خط لوله پیشرفته بیوتک که تعیین می‌کند چه کسی در پزشکی رهبری خواهد کرد» نامیده‌اند.

بر اساس گزارش اتاق بازرگانی چین برای واردات و صادرات دارو و محصولات بهداشتی، چین حدود یک‌سوم مواد اولیه دارویی فعال جهان را تأمین می‌کند.

همزمان، چین کارآزمایی‌های بالینی را با کسری از هزینه‌های غرب انجام می‌دهد. تولیدکنندگان دارویی که مراکز تحقیق و توسعه خود را در سرزمین اصلی چین راه‌اندازی کرده‌اند، می‌گویند جمعیت زیاد بیماران و شبکه‌های کارآمد بیمارستانی این کشور با کوتاه کردن زمان‌بندی آزمایش داروهای جدید، هزینه‌ها را کاهش داده است.

بر اساس داده‌های شرکت داده‌های مراقبت‌های بهداشتی IQVIA، سهم چین از فعالیت‌های کارآزمایی بالینی جهانی به حدود ۳۰ درصد رسیده است، زیرا شرکت‌های داروسازی مطالعات بیشتری را به مراکز سرزمین اصلی چین منتقل کرده‌اند.

کارآزمایی‌های بالینی در چین ۵۰ تا ۶۰ درصد ارزان‌تر از ایالات متحده

است، با فاز ۱ و ۲ که ۶۰ تا ۷۰ درصد سریع‌تر اجرا می‌شوند، در حالی که هزینه‌های مستقیم نیز حدود ۳۰ درصد کمتر است.

چین اکنون سالانه حدود ۲۷۰۰ کارآزمایی بالینی جدید را آغاز می‌کند که حدود ۸۰ درصد آمریکا است.

توسعه بالینی چین نه تنها بزرگ‌تر می‌شود، بلکه نوآورانه‌تر، جهانی‌تر و دیجیتالی‌تر می‌شود.

با این حال، به گفته تحلیلگران بیوداروسازی، حرکت به سمت بالای زنجیره ارزش داروسازی به چیزی بیش از انعقاد قرارداد و کارآزمایی‌های سریع‌تر نیاز دارد.

برای اینکه چین به بالاترین نقطه این زنجیره برسد حداقل ۲۰ تا ۳۰ سال زمان می‌برد و این کار نیازمند تأمین مالی مستمر دولت و تلاش دانشمندان سطح بالا است.

نوآوران بیوتک معمولاً بیشترین سهم از ارزش را تصاحب می‌کنند و نسبت به ارائه‌دهندگان خدمات بالادستی و توزیع‌کنندگان و بیمارستان‌های پایین‌دستی، درآمد و حاشیه سود بیشتری تولید می‌کنند.

از ۷۶ داروی نوآورانه‌ای که در سال ۲۰۲۵ توسط اداره ملی محصولات پزشکی چین (NMPA) تأیید شدند، ۱۱ مورد اولین‌درکلاس بودند – یعنی بر اساس اهداف بیولوژیکی جدیدی ساخته شده‌اند که هیچ رقیبی هنوز به آنها نپرداخته است. فقط چهار مورد از این داروها از شرکت‌های چینی منشأ گرفته بودند، از جمله مازدوتاید (mazdutide)، یک تزریق کاهش وزن که به طور مشترک توسط اینوونت بایولوژیکس (Innovent Biologics) و الی لیلی (Eli Lilly) توسعه یافته است.

در مقایسه، گزارش سالانه سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) نشان

داد که این سازمان در همان سال از ۴۶ تأییدیه جدید، ۲۰ داروی اولین‌درکلاس را تأیید کرده است که بیش از نیمی از آنها از شرکت‌های داروسازی و بیوتک آمریکایی منشأ گرفته بودند.

چین همچنان در بازه یک تا ده بسیار قوی است، طراحی مولکول‌های بهتر یا بهبودیافته که می‌توانند به همان هدف اثبات‌شده برخورد کنند. در مقابل، چین هنوز در بازه صفر تا یک - فرآیند بسیار دشوارتر کشف اهداف بیولوژیکی جدید و توسعه درمان‌های کاملاً جدید که می‌تواند دهه‌ها طول بکشد و به بینش عمیق علمی وابسته است - از رقبای غربی عقب‌تر است.

صعود چین در ADCها و درمان‌های siRNA گویای این الگو است.

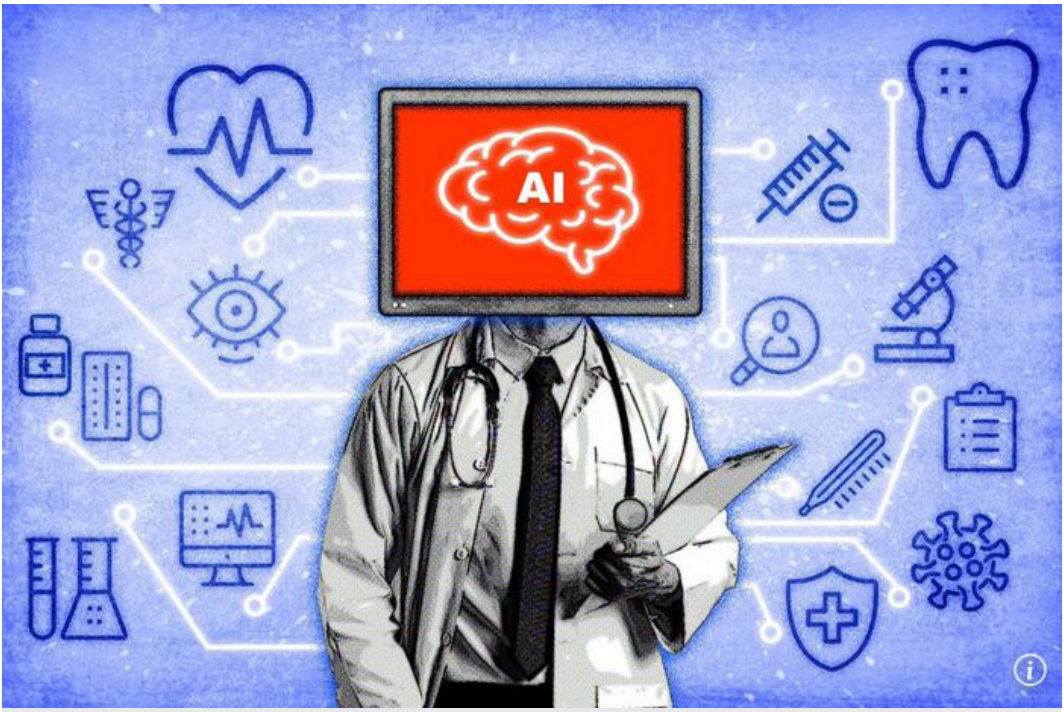
اولین ADC، میلوتارگ (Mylotarg)، توسط شرکت داروسازی آمریکایی وایت (Wyeth) - که اکنون بخشی از فایزر (Pfizer) است - ساخته و در سال ۲۰۰۰ تأیید شد. اولین داروی siRNA، آنپاترو (Onpattro)، در سال ۲۰۱۸ توسط شرکت بیوتک آمریکایی آلنیلام فارماسیوتیکالز (Alnylam Pharmaceuticals) تأیید شد. شرکت‌های چینی به سرعت از آنها پیروی کردند.

داروهای siRNA با منشأ چینی توسط شرکت‌های چندملیتی مجوزدهی می‌شوند، که نشان می‌دهد بسیاری از بیوتک‌های چینی هنوز بیشتر به عنوان تأمین‌کننده خط لوله دیده می‌شوند تا رقبای مستقیم تجاری.

در حال حاضر، تولیدکنندگان داروی جهانی با آنها به عنوان یک موتور نوآوری خارجی رفتار می‌کنند که به تجدید خطوط لوله آنها کمک می‌کند.

هوش مصنوعی می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا سریع‌تر اهداف دارویی را غربال و انتخاب کنند، پروتکل‌های کارآزمایی بالینی بهتری طراحی کنند، و نامزدهای مولکولی را قبل از ورود به آزمایشات انسانی، آزمایش کنند. در سراسر زیست‌بوم بیوتک، شرکت‌های بیشتری به طور فعال در حال بررسی و پذیرش هوش مصنوعی به درجات مختلف هستند.

پکن مشخص کرده که آینده این صنعت را به کدام سو می‌بیند. در گزارش کار دولت امسال که در ۵ مارس ارائه شد، برای اولین بار از بیوداروسازی به عنوان یک «صنعت کلیدی نوظهور» یاد شد که این کشور قصد دارد آن را به پایه‌ای برای اقتصاد ملی تبدیل کند.



هوش مصنوعی و کاهش شکاف درمانی چین

لی بین، پزشک بیمارستان دانشگاه لانژو، از جمله موج مصرف‌کنندگان چینی بود که اوایل امسال و هم‌زمان با استقبال از عامل هوش مصنوعی OpenClaw در این کشور، رایانه‌های Apple Mac Mini را خریداری کردند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این جراح جوان از شهر لانژو، در شمال‌غرب چین، یکی از این دستگاه‌ها را برای اجرای برنامه متن‌باز خرید. او از این ابزار برای توسعه اپلیکیشنی استفاده کرد که اطلاعات مکالمات پزشک و بیمار و همچنین تصاویر گزارش‌های آزمایشگاهی را استخراج و سازمان‌دهی کرده و به پرونده‌های پزشکی ساختاریافته

تبدیل می‌کند؛ اقدامی که نیاز به ورود دستی داده‌ها را حذف می‌کند.
او گفت به لطف هوش مصنوعی، «یک پزشک بدون هیچ آموزش برنامه‌نویسی هم می‌تواند با هزینه بسیار پایین چنین اپلیکیشن‌هایی را برای رفع نیازهای مشخص بسازد.»
استفاده ماهرانه لی از ابزارهای هوش مصنوعی برای تسهیل کار پزشکی، نمادی از تلاش ملی چین برای ادغام هوش مصنوعی در صنعت سلامت این کشور است؛ ابتکاری که به گفته کارشناسان می‌تواند به کاهش شکاف توزیع منابع پزشکی در چین و افزایش بهره‌وری این بخش کمک کند.
سونگ یوچین، معاون بیمارستان سرطان پکن (BCH)، گفت هوش مصنوعی علاوه بر افزایش بهره‌وری پزشکان، می‌تواند کیفیت خدمات درمانی را در سطح کل بیمارستان نیز بهبود بخشد.
او برای نمونه گفت یک سیستم هوش مصنوعی در پژوهش‌های کارآزمایی بالینی این بیمارستان برای بیماران سرطان ریه نقش داشته است.
این سیستم به‌صورت خودکار در طول شب اجرا می‌شد و بیماران را با تمام کارآزمایی‌های بالینی سرطان ریه تطبیق می‌داد تا برای هر بیمار، فهرستی رتبه‌بندی‌شده از مطالعات مناسب تهیه کند؛ سپس تا ساعت ۷ صبح، اعلان‌هایی حاوی بهترین گزینه‌ها ارسال می‌شد.
سونگ افزود پایگاه داده دیگری مبتنی بر هوش مصنوعی در بیمارستان می‌تواند زمان لازم برای آماده‌سازی یک پروپوزال تحقیقاتی را از چند هفته به تنها یک روز کاهش دهد؛ پزشکان فقط کافی است چند جزئیات کلیدی مانند اولویت‌های پژوهشی و داده‌های نمونه را وارد کنند تا طرح اولیه تولید شود.

او گفت: «فکر می‌کنم این موضوع به همان اندازه که برای نوآوری پزشکی مهم است، برای بیماران ما هم اهمیت دارد»، و افزود بیمارستانش امسال ده‌ها میلیون یوان برای ارتقای زیرساخت‌های هوش مصنوعی خود هزینه می‌کند.

کمیسیون ملی سلامت چین به همراه چهار نهاد دیگر، از جمله وزارت صنعت و فناوری اطلاعات و کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات، در اواخر سال گذشته برنامه‌ای برای تسریع پذیرش هوش مصنوعی در بخش سلامت منتشر کردند.

طبق این برنامه، چین تا سال ۲۰۳۰ استفاده از تشخیص و درمان مبتنی بر هوش مصنوعی را در مراکز درمانی سطح پایه یعنی بیمارستان‌ها و کلینیک‌های محلی که عمدتاً خدمات اولیه ارائه می‌کنند، گسترش خواهد داد؛ هدفی که عملاً خدمات درمانی مجهز به هوش مصنوعی را در سراسر کشور در دسترس قرار می‌دهد.

این کشور همچنین استفاده از هوش مصنوعی برای پشتیبانی از تصویربرداری پزشکی و تصمیم‌گیری بالینی در بیمارستان‌های سطوح میانی و بالاتر نظام سه‌سطحی درمانی خود را تشویق خواهد کرد.

علاوه بر این، پکن در حال پیشبرد ادغام گسترده‌تر هوش مصنوعی در مراقبت از بیمار، طب سنتی چینی، بهداشت عمومی، پژوهش پزشکی و حکمرانی صنعتی است و روی این فناوری برای مدرن‌سازی بخش سلامت حساب باز کرده است.

مراقبت اولیه مبتنی بر هوش مصنوعی

ترکیب هوش مصنوعی و سلامت یکی از موضوعات داغ در نشست‌های «دو جلسه» چین - گردهمایی سالانه مجلس ملی خلق و عالی‌ترین

نهاد مشورتی سیاسی کشور در ماه مارس - نیز بود. در این نشست‌ها حدود ۱۰۰ نماینده حوزه سلامت، ۴۲ پیشنهاد درباره استفاده از هوش مصنوعی برای ارتقای این بخش ارائه کردند؛ از پژوهش دارویی و بیمارستان‌های هوشمند گرفته تا حکمرانی داده‌های پزشکی و حمایت از خدمات درمانی اولیه.

گنگ فوننگ، رئیس شرکت دارویی Good Doctor Group، پیشنهاد کرد دولت از استقرار عامل‌های هوش مصنوعی در مراکز درمانی اولیه حمایت مالی کند. این پیشنهاد بر پایه مشاهده نزدیک او از پزشکی در یک کلینیک محلی استان سیچوان، شکل گرفت که از هوش مصنوعی برای ارزیابی وضعیت بیماران و تشخیص‌ها و گزینه‌های درمانی احتمالی استفاده می‌کرد.

تا پایان سال گذشته، چین بیش از یک میلیون مرکز درمانی اولیه داشت که بیش از نیمی از مراجعات پزشکی کشور را پوشش می‌دادند. اما بسیاری از این مراکز با مشکلاتی مانند تجهیزات فرسوده، پزشکان کم‌تجربه‌تر و کمبود منابع مواجه‌اند.

کارشناسان صنعت معتقدند استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به این مراکز کمک کند شکاف منابع پزشکی خود با بیمارستان‌های سطوح بالاتر را کاهش دهند.

هوش مصنوعی کیفیت و بهره‌وری خدمات را بهبود داده است.این فناوری زمان مورد نیاز پزشکان برای تنظیم پرونده‌های پزشکی و یادداشت‌های پیشرفت بالینی را از حدود یک ساعت به تنها چند دقیقه کاهش داده؛ بخشی از این صرفه‌جویی ناشی از کاهش زمان جست‌وجو و سازمان‌دهی داده‌ها بوده است.

هنگام پایش بیماران پس از جراحی، ثبت میزان کلی مایعات ورودی و خروجی بدن - از جمله مصرف آب خوراکی، مایعات وریدی و حجم ادرار - شاخص مهمی است. اما این داده‌ها پیش‌تر پراکنده بودند و پرستاران در زمان‌های مختلف به‌صورت دستی آن‌ها را ثبت می‌کردند، که پیگیری تغییرات را دشوار می‌ساخت.

با به‌کارگیری هوش مصنوعی، سیستم اکنون می‌تواند این داده‌های پراکنده را به‌صورت خودکار بازیابی و تجمیع کند؛ موضوعی که بهره‌وری پزشکان را به‌طور قابل توجهی افزایش داده است.

برخی شهرها مانند سوژو در استان جیانگسو در شرق چین، با افزودن دستیار سلامت شخصی مبتنی بر هوش مصنوعی به اپلیکیشن کمیسیون سلامت شهری خود، از سیاست پکن استقبال کرده‌اند.

این شهر همچنین پزشکان عمومی مبتنی بر هوش مصنوعی راه‌اندازی کرده که تاکنون بیش از ۱۰ میلیون مشاوره برای ساکنان ارائه داده‌اند.

گزارش ها نشان میدهد، حدود ۸۹ درصد بیماران چینی معتقدند هوش مصنوعی می‌تواند خدمات درمانی را بهبود بخشد؛ در حالی که میانگین جهانی ۵۹ درصد است. همچنین ۸۴ درصد کارکنان سلامت چین باور دارند هوش مصنوعی از طریق مداخله زودهنگام می‌تواند جان افراد بیشتری را نجات دهد.

غول‌های فناوری وارد میدان می‌شوند

از علی‌بابا گرفته تا بیدو و هوآوی، غول‌های فناوری چین در حال بهره‌برداری از حمایت ملی و اعتماد گسترده عمومی به این فناوری هستند و برای ارائه خدمات به مصرف‌کنندگان و پزشکان رقابت می‌کنند.

گروه آنت، بازوی فین‌تک علی‌بابا، بزرگ‌ترین اپلیکیشن سلامت مبتنی بر

هوش مصنوعی جهان با نام A-Fu را اداره می‌کند که بیش از یک میلیارد کاربر دارد. مردم در سراسر چین، از کلان‌شهرها تا مناطق دورافتاده، از این اپلیکیشن رایگان برای تفسیر گزارش‌های پزشکی یا دریافت مشاوره درباره مسائل روزمره سلامت استفاده می‌کنند.

بیدو نیز اخیرا آنچه نخستین عامل هوش مصنوعی مشابه OpenClaw برای پزشکان در چین خوانده می‌شود را معرفی کرد.

این عامل با نام Youyi Assistant، منابع پزشکی معتبر از جمله بیش از ۶۰ میلیون مقاله پژوهشی، را تجمیع می‌کند تا هنگام تشخیص، به پزشکان کمک فوری ارائه دهد.

هوآوی نیز آنچه «سیستم‌عامل هوش مصنوعی» برای بیمارستان‌ها توصیف می‌کند را عرضه کرده است. این شرکت هنگام معرفی این پلتفرم در ماه جاری اعلام کرد توان پردازشی، داده‌ها و منابع مدل را برای مؤسسات درمانی یکپارچه کرده و اپلیکیشن‌های پراکنده و جزیره‌ای قبلی را تجمیع کرده است.

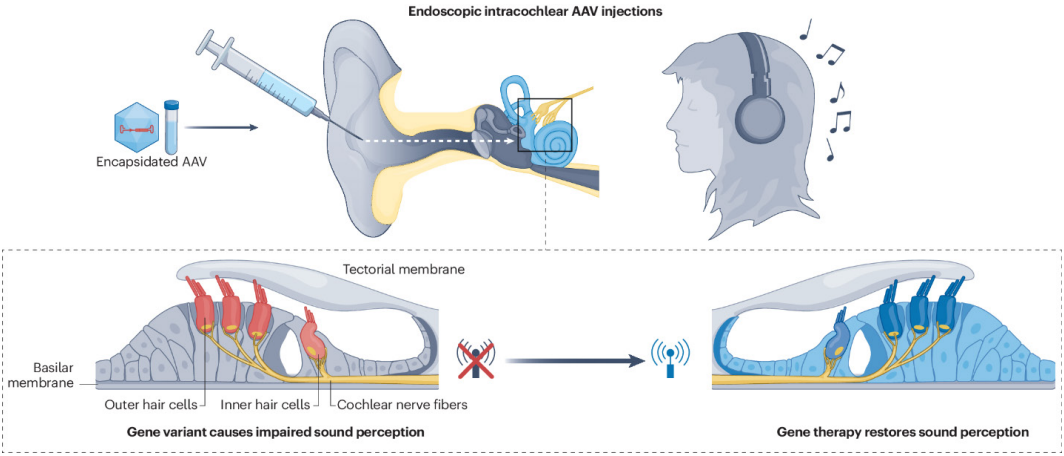
هشدار درباره اتکای بیش از حد

با این حال، برخی کارشناسان پزشکی چین نسبت به ریسک‌های استفاده از هوش مصنوعی، به‌ویژه در صورت اتکای بیش از حد پزشکان به آن، هشدار داده‌اند.

اگرچه هوش مصنوعی می‌تواند با افزایش بهره‌وری و کمک به فرایندهای بالینی از نظام سلامت حمایت کند، اما نباید جایگزین قضاوت پزشکان تلقی شود. اتکای بیش از حد به ابزارهای هوش مصنوعی در تشخیص و درمان می‌تواند خطرآفرین باشد؛ به‌ویژه اگر پزشکان بدون ارزیابی انتقادی، بیش از حد به تحلیل‌های AI تکیه کنند.

هوش مصنوعی باید ابزاری حمایتی تحت نظارت انسان باقی بماند و تصمیم نهایی پزشکی بر پایه تخصص و مسئولیت‌پذیری پزشکان باتجربه اتخاذ شود.

با توجه به مسیر کنونی توسعه هوش مصنوعی، «توهم»های AI که می‌توانند به تشخیص اشتباه منجر شوند، احتمالاً تا مدت طولانی به‌طور کامل حذف نخواهند شد.



ژن‌درمانی و درمان ناشنوایی مادرزادی

تمام بیماران مبتلا به ناشنوایی مادرزادی که در یک مطالعه بالینی چندمرکزی سراسری، دوره پیگیری مؤثر ۲.۵ ساله را تکمیل کردند، پس از دریافت ژن‌درمانی به سطحی از بازیابی شنوایی رسیدند که قادر به درک مکالمات روزمره شدند.

به گزارش چاینا دیلی، در میان این بیماران، ۵۷ درصد توانستند صدای ورق خوردن صفحات کتاب را در یک کتابخانه ساکت تشخیص دهند و ۴۳ درصد نیز قادر به شنیدن نجوا بودند.

این مطالعه بالینی به سرپرستی بیمارستان چشم، گوش و حلق و بینی شانگهای وابسته به دانشگاه فودان انجام شد و ۴۲ بیمار در بازه سنی ۹ ماه تا ۳۲ سال را دربر گرفت. این ژن‌درمانی تنها به یک تزریق نیاز دارد.

این مطالعه از نظر جهانی، نخستین، بزرگ‌ترین و طولانی‌ترین پژوهش بالینی پیگیری‌شده در حوزه ژن‌درمانی ناشنوایی محسوب می‌شود و هم جوان‌ترین و هم مسن‌ترین بیماران گزارش‌شده در جهان را شامل شده است.

مقاله مربوط به این مطالعه که به‌صورت مشترک توسط هشت بیمارستان در سراسر چین انجام شد، در ۲۲ آوریل در وب‌سایت نشریه نیچر منتشر شد.

در میان ۲۶ میلیون مبتلا به ناشنوایی مادرزادی در جهان، نوع DFNB9 که ناشی از جهش ژن OTOF است، به‌ویژه شدید بوده و اغلب باعث کم‌شنوایی عمیق دوطرفه از بدو تولد می‌شود. این عارضه تأثیر قابل‌توجهی بر رشد زبانی و شناختی دارد.

تیم تحقیقاتی در بیمارستان شانگهای، سال‌هاست بر ژن‌درمانی ناشنوایی تمرکز دارد و موفق به توسعه یک سامانه ایمن و مؤثر ژن‌درمانی OTOF شده است؛ سامانه‌ای که نخستین کارآزمایی بالینی آن در سال ۲۰۲۲ آغاز شد.

نتایج این تحقیقات که در سال ۲۰۲۴ در نشریاتی از جمله لنست منتشر شد، از سوی پژوهشگران بین‌المللی مورد تحسین قرار گرفت و آنها معتقدند این دستاورد می‌تواند عصر جدیدی در درمان اختلالات شنوایی و سایر بیماری‌ها از طریق ژن‌درمانی ایجاد کند.

هدف مطالعه چندمرکزی جدید، بررسی الگوهای بلندمدت بهبود شنوایی و گفتار بیماران و شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر اثربخشی درمان بود.

نتایج نشان داد بیماران کم‌سن‌تر، به‌ویژه در بازه سنی ۵ ماه تا ۳ سال، نسبت به بزرگسالان بهبود چشمگیرتری را تجربه کردند.

همچنین بیمارانی که پیش از درمان در آزمون DPOAE پاسخ نشان داده بودند، معمولاً بازیابی شنوایی بهتری داشتند.

پژوهشگران گفتند این درمان برای بیماران بزرگسال نیز مؤثر بوده است.

از میان سه شرکت‌کننده بالای ۲۰ سال، دو نفر بهبود قابل‌توجه شنوایی را تجربه کردند.

ژانگ ونشی زمانی که در سال ۲۰۲۴ تحت درمان قرار گرفت، ۳۲ سال داشت. او از ناشنوایی عمیق مادرزادی رنج می‌برد و در ۶ سالگی کاشت حلزون انجام داده بود. او گفت: «صبح روز دوم پس از دریافت ژن‌درمانی، برای نخستین بار در زندگی‌ام صدای آب جاری از شیر آب را شنیدم.» او افزود شنوایی‌اش از توانایی تشخیص صدا در سطح ۱۰۰ دسی‌بل پیش از درمان، اکنون به حدود ۵۵ دسی‌بل بهبود یافته است.

ژانگ که مادر یک کودک ۴ ساله است، گفت: «صداهایی که هرگز پیش از این نشنیده بودم، دریچه‌ای به جهانی تازه برایم گشود. این واقعاً سفری شگفت‌انگیز به سوی تولدی دوباره است.»

او افزود صداهای طبیعی که اکنون می‌شنود با صداهایی که از طریق کاشت حلزون دریافت می‌کرد بسیار متفاوت است، به‌ویژه از نظر تشخیص صداها در محیط‌های پر سر و صدا و تعیین منبع آنها.

با بهبود شنوایی بیماران، توانایی گفتاری آنها نیز ارتقا می‌یابد. به‌ویژه توانایی تقویت‌شده آنها در تشخیص گفتار در محیط‌های شنیداری شلوغ و پیچیده، به آنها امکان می‌دهد بهتر در موقعیت‌های اجتماعی، آموزشی و روزمره ادغام شوند و از شنوایی طبیعی لذت ببرند.

این مطالعه همچنین شامل سه بیمار بین‌المللی از ایالات متحده، کره جنوبی و هند بوده و این پروژه توجه جهانی را جلب کرده و بیماران زیادی از سراسر جهان از طریق ایمیل با تیم تحقیقاتی تماس گرفته‌اند.

افزایش عمر بیماران سرطان خون با درمان‌های نوین در چین

پیشرفت‌های اخیر در درمان‌های نوآورانه داخلی و بین‌المللی، در کنار عوامل دیگر، به‌طور چشمگیری نتایج درمان بیماران مبتلا به مولتیپل میلوما، یکی از اصلی‌ترین بدخیمی‌های خونی، را در چین بهبود بخشیده است.

به گزارش چاینا دیلی، با ظهور انواع درمان‌های جدید مبتنی بر اهداف درمانی نوین، داده‌های رسمی نشان می‌دهد میانگین بقای بیماران در چین اکنون به ۶ تا ۸ سال رسیده و انتظار می‌رود این رقم در آینده از ۸ تا ۱۰ سال نیز فراتر رود؛ افزایشی قابل توجه نسبت به حدود ۳ تا ۴ سال در حدود دو دهه پیش.

کاهش بار مالی بیماران به دلیل پوشش بیمه سلامت عمومی، مراقبت‌های درمانی و پرستاری چندرشته‌ای و همکاری میان تخصص‌های مختلف پزشکی نیز در بهبود نتایج بیماران نقش داشته است.

چین سالانه حدود ۳۰ هزار مورد جدید مولتیپل میلوما ثبت می‌کند. اگرچه این بیماری همچنان درمان قطعی ندارد و با عودهای مکرر شناخته می‌شود، اما تحولات اخیر امیدهای تازه‌ای ایجاد کرده است.

در سه سال گذشته، پنج داروی نوآورانه با هدف‌گیری BCMA در چین تأیید شده‌اند که توسط شرکت‌های داخلی یا بین‌المللی توسعه یافته‌اند. این داروها شامل یک داروی ADC نیز می‌شوند؛ دسته نوظهوری از درمان‌های دارویی بسیار قدرتمند که در ماه آوریل تأیید شد.

کارآزمایی‌های بالینی مرتبط نشان داده‌اند استفاده از این دارو در درمان‌های ترکیبی، خطر مرگ‌ومیر را ۴۲ درصد کاهش می‌دهد.

در گذشته در برخی کشورهای خارجی، بیماران حتی پس از هشتمین یا دهمین عود بیماری نیز درمان را ادامه می‌دادند. در مقابل، بسیاری از بیماران چینی پس از سومین عود، دیگر برای دریافت مراقبت پزشکی مراجعه نمی‌کردند.

ورود گزینه‌های درمانی جدید و مؤثر، عامل مهمی در افزایش تمایل بیماران به ادامه درمان و پایبندی آنها به روند درمان است.

کشاورزی

تقویت امنیت غذایی با بهره گیری کشاورزی چین از فناوری

هم‌زمان با روز جهانی غذا، کاروان‌های کمباین‌های زنجیری در مناطق اصلی تولید غله چین از دل مزارع عبور کردند و برای برداشت یک محصول پربار شتاب گرفتند.

به گزارش شینهوا، در استان شاندونگ در شرق چین کشاورزان مجموعه‌ای از اقدامات را برای تضمین برداشت پاییزی به کار گرفته‌اند و با چالش‌هایی که ناشی از بارندگی‌های مداوم است، مقابله می‌کنند.

در شهرستان وِن‌شانگ، یکی از شهرستان‌های عمده کشاورزی در شاندونگ، ۶۵ تأسیسات حرفه‌ای خشک‌کنی مکانیکی با حداکثر ظرفیت در حال فعالیت هستند تا ذرت برداشت‌شده را خشک کنند و از خسارات ناشی از کپک‌زدگی جلوگیری کنند.

تا ماه اکتبر، ۳۸ مرکز خشک‌کنی غله در این شهرستان ایجاد شده است،

با ظرفیت خشک‌کنی روزانه ۹,۵۰۰ تن؛ ظرفیتی که نسبت به سال ۲۰۲۰ نزدیک به پنج برابر افزایش یافته و برداشت پاییزی پربار را تضمین می‌کند.

در چین، مدیریت علمی مزارع و زیرساخت‌های مدرن کشاورزی به تقویت کشاورزی و حفاظت از خاک جان تازه‌ای بخشیده است. فناوری به کشاورزان کمک کرده تا در تمام مراحل کاشت تا برداشت بر چالش‌های مختلف غلبه کنند.

در قطعه زمینی متعلق به یک مزرعه تعاونی در شهرستان بولی، شهر چیتای‌هه، در استان هیلونگ‌جیانگ در شمال شرق چین، کمباین‌های بزرگ به جلو و عقب میان ردیف‌های بوته‌های پرپُشت سویا حرکت می‌کنند.

تعاونی بیش از ۷۰ کمباین بزرگ را برای تسریع کار برداشت به کار گرفته است.

امسال، این تعاونی بیش از 4666.7 هکتار ذرت و سویا کاشته است. دمای بالاتر از حد معمول باعث شد محصولات زودتر از سال‌های گذشته برسند و رشد کلی آنها قوی‌تر باشد.

تعاونی امسال روش‌های نوین حفاظت گیاهی را معرفی کرده است، از جمله سم‌پاشی هوایی با پهپاد و تکنیک‌های کشت متراکم؛ روش‌هایی که انتظار می‌رود تولید سویا را به طور قابل‌توجهی افزایش دهند.

تکنیک‌های کشت یادشده، همراه با فناوری آبیاری تلفیقی آب و کود، شیوه‌های علمی کشاورزی هستند و هم‌اکنون به ترتیب حدود ۴.۵ میلیون هکتار و ۲۶۷ هزار هکتار از زمین‌های غله استان را پوشش می‌دهند.

در سراسر چین، بیش از ۶۶.۷ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی «استاندارد بالا» ایجاد شده است؛ زمین‌هایی که حاصلخیزی خاک آنها با پیشرفت‌های فناورانه و مدیریت علمی مزارع به‌خوبی حفظ شده است. امروزه، کشاورزان چینی به طور فزاینده‌ای از ارقام جدید و پربازده استفاده می‌کنند. در یک مزرعه آزمایشی ۳۴.۲ هکتاری متعلق به دانشگاه کشاورزی شنیانگ در استان لیائونینگ، شش رقم برنج فوق‌پربازده برای نمایش و انتخاب در حال کشت است.

در فصل برداشت غله، شهر شنیانگ — پایتخت لیائونینگ — میزبان «رقابت سالانه انتخاب بذر» بود؛ رویدادی که در آن ۵۴ رقم جدید برنج که توسط مؤسسات تحقیقاتی کشاورزی مانند آکادمی علوم کشاورزی لیائونینگ توسعه یافته‌اند، در یک مزرعه نمایشی کشت شدند. کشاورزان می‌توانند آنها را از نظر عملکرد، کیفیت و طعم برنج مقایسه کنند.

خوداتکایی چین در تأمین غذای ۱.۴ میلیارد نفر، نشان‌دهنده تعهد این کشور به تثبیت بازارهای جهانی غذاست؛ اقدامی هم‌راستا با ابتکار روز جهانی غذا که از سوی سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)

ترویج شده و هدف آن بهبود امنیت و پایداری سیستم‌های غذایی جهانی است.

موضوع سال ۲۰۲۵، «دست در دست برای غذای بهتر و آینده‌ای بهتر»، فراخوانی است برای همکاری جهانی در ایجاد آینده‌ای صلح‌آمیز، پایدار، شکوفا و برخوردار از امنیت غذایی.

در سال ۲۰۲۴، تولید غله چین برای نخستین بار از ۷۰۰ میلیون تن فراتر رفت. علم نقشی فزاینده در این ثبات چشمگیر دارد، به‌طوری‌که سهم فناوری کشاورزی در این تولید اکنون بیش از ۶۳ درصد است.

چین ضمن تضمین امنیت غذایی خود، تجربیات توسعه کشاورزی را با جهان نیز به اشتراک گذاشته است.

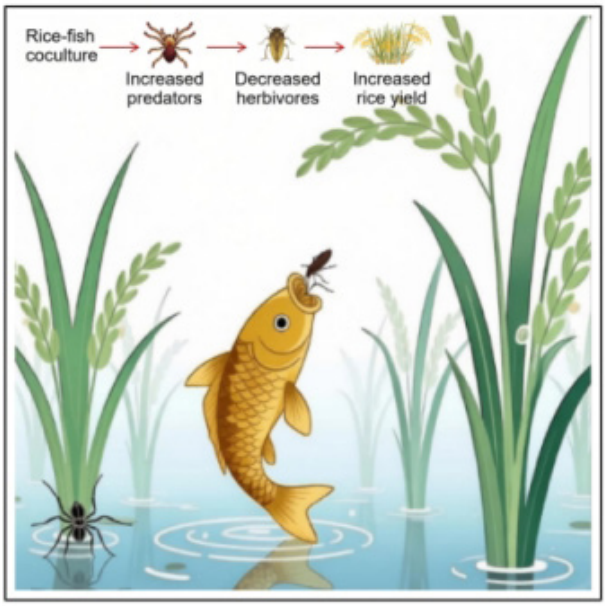
بر اساس اعلام وزارت کشاورزی و امور روستایی، چین ۲۴ مرکز نمایش فناوری کشاورزی در آفریقا تأسیس کرده که عملکرد محصولات در این مناطق را به طور متوسط بین ۳۰ تا ۶۰ درصد افزایش داده و «دانش چینی» برای مدرن‌سازی کشاورزی جهانی ارائه کرده است

Article

Current Biology

Trophic cascades drive sustainability in the agricultural heritage rice-fish coculture system

Graphical abstract



Authors

Nian-Feng Wan, Siyuan Shen, Muyao Li, ..., Tong-Li Jiang, Jie Liu, Jian-Jun Tang

Correspondence

nfwan@ecust.edu.cn

In brief

Wan et al. reveal that rice-fish coculture enhances invertebrate natural enemies (i.e., predators and parasitoids), suppresses pests (i.e., invertebrate herbivores, diseases, and weeds), and boosts rice yields, validating its role as a sustainable agricultural system that harnesses biodiversity for ecological intensification and natural pest regulation.

افزایش بهره‌وری با کشت همزمان برنج و ماهی

یک تیم تحقیقاتی از دانشگاه علم و فناوری شرق چین مستقر در شانگهای، با همکاری دانشمندانی از ۱۸ کشور، مزایای روش سنتی کشاورزی هم‌پروری برنج و ماهی را تأیید کرده ؛ روشی که مسیر علمی تازه‌ای برای کشاورزی اکولوژیک و امنیت غذایی ارائه می‌دهد.

به گزارش چاینا دیلی، این مطالعه تأیید کرد که این شیوه سنتی نه‌تنها

عملکرد تولید برنج را افزایش می‌دهد، بلکه از طریق تنظیم اکولوژیک، آفات و بیماری‌ها را نیز کنترل می‌کند. بر اساس تحلیل داده‌های جهانی این پژوهش، عملکرد برنج در نظام‌های هم‌پروری برنج و ماهی به‌طور متوسط ۱۲.۵ درصد بیشتر از کشت تک‌محصولی سنتی برنج بوده است. نکته قابل توجه اینکه حضور ماهی‌ها تقریباً تعداد شکارگران بی‌مهره و پارازیتوئیدها را در مزارع دو برابر کرده است؛ در حالی که میزان آفات ۲۴.۱ درصد، بیماری‌ها ۳۸.۸ درصد و علف‌های هرز ۴۵.۷ درصد کاهش یافته‌اند.

این نتایج پژوهشی راهکاری مقیاس‌پذیر با مزایای بالای زیست‌محیطی و تولیدی برای مقابله با چالش‌های جهانی مانند امنیت غذایی، کاهش مصرف آفت‌کش‌ها، آلودگی غیرنقطه‌ای کشاورزی و کاهش تنوع زیستی ارائه می‌دهد.

مقاله این تحقیق که توسط پژوهشگران چینی با همکاری همتایانی از کشورهایی از جمله بریتانیا، فرانسه، ایالات متحده ، سوئیس و اسپانیا انجام شد، در نشریه Current Biology منتشر شد.

روش تلفیق کشت برنج با پرورش ماهی سابقه‌ای ۲ هزار ساله دارد و به دوران سلسله هان (۲۰۶ پیش از میلاد تا ۲۲۰ میلادی) بازمی‌گردد؛ شواهد باستان‌شناسی نیز استفاده تاریخی از آن را تأیید می‌کند.

نظام هم‌پروری برنج و ماهی در شهرستان چینگتیان از شهر لیشوی در استان ژجیانگ، در سال ۲۰۰۵ نخستین نظام کشاورزی چین بود که از سوی سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد به‌عنوان نظام میراث مهم کشاورزی جهانی ثبت شد.

تیم تحقیقاتی اعلام کرد از طریق تحلیل مسیرها کشف کرده است که

سازوکار هم‌پروری برنج و ماهی چگونه به افزایش تولید منجر می‌شود.
در رابطه دو سطحی میان برنج و آفات، این روش به‌طور مستقیم موجودات زیان‌آور را مهار می‌کند و در نتیجه عملکرد را افزایش می‌دهد.
در رابطه سه سطحی میان برنج، آفات و دشمنان طبیعی، این سیستم تعداد دشمنان طبیعی را افزایش می‌دهد تا آفات سرکوب شوند و از این طریق به‌صورت غیرمستقیم عملکرد افزایش یابد.
نکته قابل توجه این است که این اثر کنترل از بالا به پایین، هم در نظام‌های ارگانیک و هم غیرارگانیک، و در مناطق معتدل و گرمسیری پایدار باقی می‌ماند و زنجیره اکولوژیکی روشنی ایجاد می‌کند که در آن هم‌پروری برنج و ماهی جمعیت دشمنان طبیعی را تقویت کرده، آنها آفات را سرکوب می‌کنند و در نهایت بهره‌وری برنج را افزایش می‌دهند.
برای راستی‌آزمایی بیشتر اثرات جهانی این روش، تیم پژوهشی یک آزمایش میدانی چهار ساله انجام داد.
نتایج نشان داد در مقایسه با مناطق کشت تک‌محصولی برنج، در مناطق هم‌پروری برنج و ماهی تعداد آفات به‌طور قابل توجهی کمتر و تعداد عنکبوت‌های شکارگر بیشتر بوده است.
پژوهشگران همچنین دریافتند هم وزن هزار دانه و هم عملکرد کلی برنج بهبود یافته است.
تحلیل مسیرها بار دیگر تأیید کرد که هم‌پروری برنج و ماهی با تقویت جمعیت دشمنان طبیعی، آفات را مهار کرده و از این طریق به افزایش غیرمستقیم عملکرد منجر می‌شود.
آزمایش‌های رفتاری در گلدان نیز سازوکار این فرایند را روشن‌تر کرد.
تیم تحقیقاتی مشاهده کرد گونه‌هایی از ماهی مانند ماهی کپور صلیبی

و کپور قرمز ترجیح می‌دهند از آفات، از جمله زنجرک قهوه‌ای برنج، تغذیه کنند، اما عنکبوت‌های شکارگر را شکار نمی‌کنند.

این یافته نشان می‌دهد ماهی‌ها در شالیزار نقش تنظیم‌کننده‌های دقیق را ایفا می‌کنند؛ به این معنا که هم به‌طور مستقیم آفات را کاهش می‌دهند و هم از ارتش طبیعی کنترل آفات محافظت و آن را تقویت می‌کنند و در نتیجه یک شبکه همکاری کارآمد برای کنترل آفات ایجاد می‌شود.

انقلاب کشاورزی هوشمند در مزارع پنبه شین‌جیانگ

دو نفر تا چه میزان زمین پنبه می‌توانند کشت کنند؟ در منطقه خودمختار اویغور شین‌جیانگ در شمال‌غرب چین، آی های‌پنگ و لینگ لی، هر دو متولد دهه ۱۹۹۰، پاسخی چشمگیر دارند: ۲۰۰ هکتار.

به گزارش شینهوا، این دو جوان، مزرعه پنبه خود در شهرستان یولی را به‌طور کامل مکانیزه کرده‌اند؛ از شخم‌زنی و برداشت گرفته تا آبیاری.

آی گفت: «ما می‌توانیم همه چیز را با تلفن همراه بررسی کنیم و هر زمان مزرعه را مدیریت کنیم. حسش مثل بازی ویدئویی است.»

پروژه «ابرمزرعه پنبه» نشان می‌دهد شین‌جیانگ چگونه در حال متحول کردن کشاورزی خود است. فناوری‌های دیجیتال در حال بازآفرینی کشاورزی سنتی و تسریع توسعه کشاورزی در این منطقه هستند.

تحول هوشمند

پروژه «ابرمزرعه پنبه» در سال ۲۰۲۱ آغاز شد؛ زمانی که شرکت XAG، تولیدکننده ربات‌های کشاورزی مستقر در مرکز فناوری گوانگژو در جنوب چین، تصمیم گرفت یک مزرعه بدون سرنشین در شین‌جیانگ ایجاد کند تا یک الگوی هوشمندِ قابل تکثیر توسعه دهد. این شرکت مدیریت ۲۰۰ هکتار مزرعه پنبه را به آی و لینگ سپرد.

آن‌ها دریافتند که کشت بهاره و برداشت پاییزی در شین‌جیانگ تا حد زیادی مکانیزه شده و پهپادها و دیگر تجهیزات هوشمند هر سال رایج‌تر می‌شوند. اما پرزحمت‌ترین بخش کشت پنبه، آبیاری بود.

بنابراین، در سال نخست، آن‌ها شیرهای هوشمند سیمی برای کنترل از راه دور آبیاری نصب کردند، اما خیلی زود متوجه شدند سیم‌های دفن‌شده مستعد اتصال کوتاه هستند.

لینگ به یاد می‌آورد: «آن سال یا مشغول تعمیر شیرها بودیم یا در راه تعمیر آن‌ها.»

طی دو سال بعد، آن‌ها به شیرهای هوشمند بی‌سیم روی آوردند و همزمان تکنیک «کشت همزمان پنبه-گندم» را برای محافظت از نهال‌های جوان در برابر باد به کار گرفتند.

با پشتیبانی تیم فناوری شرکت، این دو نفر در سال ۲۰۲۴ سامانه آبیاری را به یک مرکز هوشمند ارتقا دادند که پایداری بیشتری داشت. همچنین یک اپلیکیشن تلفن همراه برایشان طراحی شد، به‌طوری که اکنون بیشتر کارهای مزرعه تنها با یک گوشی انجام می‌شود.

تا سال ۲۰۲۴، متوسط عملکرد پنبه خام آن‌ها از ۳۸۱۰ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۲۱ به ۷۹۳۵ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت و سهم پنبه

ممتاز به بیش از ۹۶ درصد رسید؛ سطحی که در رده‌های برتر ملی قرار دارد.

آی گفت: «ما به هدف مرحله نخست، یعنی خودکارسازی، رسیده‌ایم و مرحله بعدی، هوشمندسازی است.» او افزود تیم قصد دارد استفاده از هوش مصنوعی را گسترش دهد تا نیاز به نیروی انسانی حتی بیشتر کاهش یابد.

موفقیت آن‌ها به سرعت کشاورزان سراسر منطقه را جذب کرد؛ افرادی که برای یادگیری روش‌های پیشرفته‌شان به آنجا می‌آمدند. تا پایان سال ۲۰۲۵، مدل مدیریتی آن‌ها به بیش از ۱۳۳ هزار هکتار در سراسر شین‌جیانگ گسترش یافته بود.

بر پایه این موفقیت، آی و لینگ اکنون در حال ترویج مدل مدیریت «ابرمزرعه پنبه» و آموزش افراد در سراسر چین هستند. همزمان، شرکت XAG تجهیزات کشاورزی مدرن و سامانه‌های زراعی خود را به نزدیک ۷۰ کشور منطقه و جهان صادر کرده است. افزون بر پنبه، این فناوری و مدل برای محصولات دیگری از جمله برنج، ذرت، مرکبات و سویا نیز تطبیق داده شده است.

مکانیزاسیون در مرکز صحنه

شین‌جیانگ بیش از ۹۰ درصد تولید پنبه چین را به خود اختصاص می‌دهد. در سال ۲۰۲۵، تولید پنبه این منطقه برای نخستین بار از ۶ میلیون تن فراتر رفت و به ۶.۱۷ میلیون تن رسید؛ رقمی معادل ۹۲.۸ درصد کل تولید ملی.

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های فناوری کشاورزی به ابزارهای کلیدی برای کشاورزان شین‌جیانگ تبدیل شده‌اند. امروزه مکانیزاسیون و

تجهیزات هوشمند از مرحله کشت تا برداشت به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گذار به ماشین‌آلات از دهه ۱۹۹۰ آغاز شد؛ زمانی که منطقه دستگاه‌های برداشت وارداتی را معرفی کرد و به تدریج سطح زیرکشت پنبه برداشت‌شده با ماشین را افزایش داد.

از آغاز قرن حاضر، هزینه برداشت پنبه به شدت افزایش یافت و همزمان کمبود روزافزون کارگران فصلی موجب شد پنبه در مزارع باقی بماند و فاسد شود؛ مسئله‌ای که کشاورزان را به سوی استفاده از ماشین‌ها سوق داد.

در دهه ۱۹۹۰، کمتر از ۵ درصد پنبه شین‌جیانگ با ماشین برداشت می‌شد. امروز این رقم از ۹۰ درصد فراتر رفته و سطح کلی مکانیزاسیون در کشاورزی پنبه به بیش از ۹۷ درصد رسیده است.

بذرکاری و برداشت مکانیزه با استفاده از سامانه ناوبری ماهواره‌ای بیدو، همراه با سم‌پاشی محصولات توسط پهپادها، اکنون به روش‌های رایج کشت پنبه در شین‌جیانگ تبدیل شده‌اند.

این روند با برنامه پنج‌ساله پانزدهم چین (۲۰۲۶-۲۰۳۰) همسو است؛ برنامه‌ای که خواستار حمایت همه‌جانبه دیجیتال و هوشمند از بخش‌های مختلف، از جمله کشاورزی هوشمند، شده است.

چن شیوجیان، کشاورزی از شهرستان یولی که تحت تأثیر پروژه «ابرمزرعه پنبه» قرار گرفته، مزرعه ۳۳۳ هکتاری خود را به همان شیرهای هوشمند مجهز کرد. طی تنها دو سال، تعداد نیروی کار او از ۲۵ نفر به ۱۳ نفر کاهش یافت.

این کشاورز ۳۸ ساله گفت فناوری کشاورزی هوشمند باعث شده جوانانی مانند او تمایل بیشتری برای ماندن و کار کردن روی زمین داشته باشند.

بیدو، فناوری هدایت‌گر کشاورزی نوین چین

سامانه ناوبری ماهواره‌ای بیدو چین در حال متحول کردن کشاورزی این کشور است؛ سامانه‌ای که از طریق کشاورزی دقیق و عملیات هوشمند، بهره‌وری را افزایش، هزینه‌ها را کاهش داده و شیوه‌های کشاورزی را در سراسر کشور دگرگون کرده است.

به گزارش alwihdainfo.com، ماشین‌های بزرگ بذرکار مجهز به سامانه ناوبری بیدو در شهر ژانگ‌یه در استان گانسوی چین، در حال کشت ذرت خوشه‌ای هستند.

از تراکتورهای خودران در شمال‌شرق چین گرفته تا مدیریت محصولات کشاورزی با استفاده از پهپادها در منطقه دلتای رود یانگ‌تسه، سامانه ناوبری ماهواره‌ای بیدو (BDS) با اتکا به کشاورزی دقیق و عملیات هوشمند، در حال ایجاد تحول در کشاورزی چین است.

فناوری بیدو که در تمام مراحل کشاورزی از شخم‌زنی و کاشت گرفته تا مدیریت مزارع، برداشت محصول و حمل‌ونقل به کار گرفته شده، کارایی عملیاتی را افزایش ، هزینه نیروی کار را کاهش داده و روند نوسازی بخش کشاورزی چین را تسریع کرده است.

کاربردهای کشاورزی بیدو از ناوبری پایه فراتر رفته و به سمت هوشمندسازی کل زنجیره صنعتی حرکت کرده‌اند؛ تحولی که به‌طور قابل توجهی بهره‌وری و کارایی استفاده از منابع را بهبود می‌بخشد.

در یک مزرعه خانوادگی در شهر های‌آن در استان جیانگ‌سو در شرق چین، پهپادهای حفاظت از محصولات مجهز به سامانه بیدو هزاران مو (هر مو حدود ۶۶۷ متر مربع) مزرعه گندم را مدیریت می‌کنند. اپراتورها تنها با لمس چند فرمان روی تلفن همراه، مسیرهای از پیش‌برنامه‌ریزی‌شده سم‌پاشی را فعال می‌کنند.

در شهر داندونگ در استان لیائونینگ، کشاورزان مختصات مزارع را در تبلت‌ها وارد می‌کنند تا ماشین‌آلات کشاورزی خودهدایت‌شونده را راهبری کنند.

پشت این کاربردها، گسترش سریع زیرساخت‌های دیجیتال جدید چین قرار دارد.

برای مثال، در حوزه کشاورزی دقیق، کاربردهایی نظیر رانندگی خودکار تراکتورها، خاک‌ورزی دقیق، بذرکاری یکنواخت و کوددهی با نرخ متغیر، با بهره‌گیری از دقت موقعیت‌یابی در حد سانتی‌متر، در حال بازتعریف شیوه‌های سنتی کشاورزی هستند؛ جایی که حتی انحرافی جزئی در عملیات شخم می‌تواند به عملکرد محصول آسیب بزند.

اما این دقت چگونه حاصل می‌شود؟

یانگ ژانگ‌بینگ، مدیرکل بخش رانندگی هوشمند شرکت SinoGNSS تولیدکننده تجهیزات موقعیت‌یابی مستقر در شانگهای گفت: «ما بیش از ۵ هزار ایستگاه مرجع تقویتی زمینی در سراسر کشور ایجاد کرده‌ایم که به‌طور پیوسته داده‌های مرجع موقعیت‌یابی و خدمات تصحیح لحظه‌ای را برای ماشین‌آلات کشاورزی فراهم می‌کنند.»

هنگام فعالیت در مزرعه، ماشین‌آلات مجهز به پایانه‌های هوشمند بیدو نه‌تنها سیگنال‌های ناوبری ماهواره‌ای را دریافت می‌کنند، بلکه داده‌های تفاضلی با دقت بالا را نیز از ایستگاه‌های تقویتی مجاور می‌گیرند. این سامانه با استفاده از محاسبات سریع و تصحیح خطا، موقعیت‌یابی آنی در مقیاس سانتی‌متری ارائه می‌دهد و به ماشین‌آلات امکان می‌دهد موقعیت خود را دقیقاً تعیین کرده و مسیرهای عملیاتی کاملاً مستقیم را حفظ کنند.

در سال‌های اخیر، خدمات تقویت مبتنی بر ماهواره، دامنه کشاورزی دقیق را به مناطق دورافتاده‌ای که به سیگنال‌های ایستگاه‌های زمینی دسترسی ندارند نیز گسترش داده‌اند.

در مناطقی مانند شمال‌شرق چین و منطقه خودمختار سین‌کیانگ اویغور، اکنون می‌توان طی دو دقیقه به موقعیت‌یابی در حد سانتی‌متر دست یافت و در اغلب مناطق نیز این کار طی پنج دقیقه انجام می‌شود. دقت حرکت در خطوط مستقیم و بین ردیف‌ها از ۲.۵ سانتی‌متر فراتر می‌رود و این امر به تراکتورها امکان می‌دهد عملیات شخم و دیسک‌زنی را با دقت بسیار بیشتری انجام دهند.

فراتر از موقعیت‌یابی با دقت بالا، سامانه بیدو به‌طور فزاینده‌ای با سنجش از دور، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، اینترنت اشیا و کلان‌داده‌ها ادغام می‌شود؛ اقدامی که عملاً به زمین‌های کشاورزی «چشمی هوشمند» می‌بخشد و مدیریت کشاورزی را از روش‌های گسترده و سنتی به مراقبت دقیق و داده‌محور سوق می‌دهد.

برای نمونه، بازرسی‌های سنجش از دور چندطیفی که توسط پهپادهای متصل به بیدو انجام می‌شود، می‌توانند به‌سرعت تفاوت‌های رشد محصولات را شناسایی کرده و مناطق مستعد آفات و بیماری‌ها را پیش‌بینی کنند؛ موضوعی که امکان مداخله زودهنگام را فراهم می‌سازد.

در همین حال، بازرسی کیفیت نشاکاری برنج با ترکیب فناوری‌های یادگیری ماشین و بینایی رایانه‌ای، نهال‌های جاافتاده را در حین عملیات کاشت شناسایی می‌کند و داده‌های لحظه‌ای را برای پشتیبانی از کاشت مجدد و کنترل کیفیت به پلتفرم‌های ابری ارسال می‌کند.

همچنین کارشناسان در حال بررسی نقشه‌های دیجیتال مبتنی بر بیدو هستند که امکان اشتراک‌گذاری داده‌های پایه مزارع میان ماشین‌آلات مختلف کشاورزی را فراهم می‌کند.

در این صورت، تجهیزات وجین مکانیکی می‌توانند مسیرهای دقیق کاشت

ثبت‌شده توسط دستگاه‌های نشاکار برنج را دنبال کنند و بهره‌وری را افزایش دهند. همچنین در زمان برداشت، کمباین‌ها می‌توانند به‌طور خودکار مسیرهای عملیاتی پیشین را دنبال کنند و هزینه نیروی کار را بیش از پیش کاهش دهند.

چین تاکنون بیش از ۲.۷ میلیون دستگاه پایانه بیدو را در بخش کشاورزی مستقر کرده است.

گسترش استفاده از ناوبری ماهواره‌ای به‌عنوان «ابزار جدید کشاورزی» برای کشاورزان چینی، به‌واسطه حمایت هماهنگ کل زنجیره صنعتی و اکوسیستم مربوطه ممکن شده است. در سال‌های اخیر، چین به پیشرفت‌های مستمر در توسعه مستقل تراشه‌های بیدو، فناوری‌های یکپارچه ارتباطات-ناوبری-حسگری و بهینه‌سازی الگوریتم‌ها دست یافته است. صنعت بیدو اکنون از توانمندی تولید کامل زنجیره‌ای شامل تراشه‌ها، ماژول‌ها و تجهیزات پایانه‌ای برخوردار است؛ قابلیتی که پشتوانه مهمی برای کاربرد گسترده و یکپارچه فناوری‌های بیدو فراهم می‌کند.

در عین حال، گسترش وسیع سامانه بیدو نیز به هماهنگی کل زنجیره صنعتی وابسته است. در حال حاضر، بسیاری از ماشین‌آلات کشاورزی چین بر پایه فناوری بیدو به‌صورت هوشمند ارتقا یافته‌اند.

به لطف سامانه بیدو، داده‌های مکانی ماشین‌آلات کشاورزی می‌تواند مستقیماً به پلتفرم‌های اینترنت اشیای متصل شود.

این قابلیت به متخصصان اجازه می‌دهد قطعات یدکی و نیروهای خدماتی را به‌سرعت در سراسر کشور هماهنگ کنند و در دوره‌های اوج شخم بهاره و برداشت پاییزی، پشتیبانی فنی سریع، به‌موقع و کارآمد ارائه دهند.

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار

www.techchina.ir

info@techchina.ir

@fanavarichin

@fanavarichin

www.chinnegar.com

@chinnegar

ماهنامه‌های
گروه مطالعاتی چین نگار:

ماهنامه
چین | نو و تجدیدپذیر انرژی‌های

ماهنامه
فناوری | چین

ماهنامه
چین | هوش مصنوعی و صنعت تراشه

ماهنامه
چین | صنعت خودرو

سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing