

# ارزیابی سطح فناوری در تولید محصولات راهبردی کشاورزی ایران

■ نیکروز باقری<sup>+</sup>\*


عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی  
کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.  
کرج، ایران

■ ارژنگ جوادی<sup>۱</sup>

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی  
کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.  
کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲ و تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۷

صفحات: ۴۱-۵۴

10,22034/jtd.2022.252585 

## چکیده

امروزه بهبود بهره‌وری در تولید کشاورزی با توجه به محدودیت منابع تولید و افزایش جمعیت، تنها با به‌کارگیری فناوری امکان‌پذیر خواهد بود. به‌منظور بهبود سطح فناوری در تولید محصولات کشاورزی، در گام نخست نیاز به پایش وضعیت موجود فناوری‌های مورد استفاده است. برای دستیابی به این هدف، سطح فناوری به‌کار گرفته شده در تولید محصول‌های کشاورزی راهبردی در حوزه‌های زراعی، باغی، دام و طیور و آبزیان با استفاده از نظرات کارشناسان و پژوهشگران وزارت جهاد کشاورزی تعیین و ارزیابی شد. براساس نتایج، سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی زراعی ۲ و ۳ و سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی باغی ۱ بدست آمد. همچنین، سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی دامی ۲ و ۳ بود. فناوری‌های سطح ۳ مورد استفاده بیشتر وارداتی بودند. سطح فناوری در تولید آبزیان نیز ۱ بدست آمد. با وجود پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه توسعه فناوری در کشاورزی، با این حال، هنوز سطح فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی به‌ویژه در تولید آبزیان و محصول‌های باغی بسیار پایین است. همچنین، بیشتر فناوری‌های سطح ۳، از خارج از کشور تامین می‌شود. بنابراین، برنامه‌ریزی برای بهبود فناوری‌های سطح ۱ به سطح ۲ و فناوری‌های سطح ۲ به سطح ۳ و همچنین فراهم‌آوردن زمینه تولید محصول‌های فناورانه سطح ۳ در داخل کشور ضروری است.

**واژگان کلیدی:** توسعه پایدار، فناوری، کشاورزی پیشرفته، مکانیزاسیون.

\* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: Nikroozbagheri@yahoo.com.au

۱ آدرس پست الکترونیکی: Email2arzhang@yahoo.com

## ۱- مقدمه

امنیت غذایی یکی از موضوع‌های مهم جهانی در قرن ۲۱ است. رشد جمعیت جهان و افزایش سطح استاندارد زندگی، باعث افزایش ۷۰ درصدی در تقاضای جهانی برای فرآورده‌های کشاورزی تا سال ۲۰۵۰ میلادی خواهد شد [۱۸]. برآوردهای شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل نشان می‌دهد، تا سال ۲۰۵۰ میلادی جمعیت ساکن شهری به بیش از ۶/۳ میلیارد نفر در جهان می‌رسد و طبق این برآورد ۷۰ درصد جمعیت جهان در شهرها ساکن خواهند شد که این موضوع امنیت غذایی را پیچیده‌تر می‌کند [۴].

بخش کشاورزی کشور برای دستیابی به امنیت غذایی جمعیت روزافزون، نیازمند گذر سریع از مرحله تولید معیشتی و سنتی به مرحله تولید صنعتی و تجاری است. از مهم‌ترین تدابیری که باید در جریان نوسازی بخش کشاورزی به آن اهتمام ورزید، توسعه فناوری و کاربرد آن است. برای بهبود کیفی و کمی تولید و رقابت در بازار محصول‌های کشاورزی، فعالان بخش (چه دولتی و چه غیردولتی) مجبور به انطباق خود با شرایط حاصل از کاربرد فناوری است [۱۵].

در دهه‌های اخیر کشورهای صنعتی با توسعه فناوری در حوزه کشاورزی، پیشرفت‌های چشمگیری در تولید کمی و کیفی محصول‌های کشاورزی داشت. به‌عنوان نمونه، کاربرد فناوری برای تولید محصول‌های کشاورزی در آمریکا از سال ۱۹۳۰ تا سال ۱۹۹۰ منجر به افزایش ۱۰ برابری تولید شده است [۱]. براساس آمار جهانی نیز، سرمایه‌گذاری روی فناوری‌های کشاورزی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ در جهان روند افزایشی داشته است. نتایج پژوهش‌های داخلی نیز نشان می‌دهد که افزایش استفاده از فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی، باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری در تولید [۱۳]، صرفه‌جویی در زمان اجرای عملیات، کاهش مصرف نهاده‌ها (بذر، کود، سم، سوخت و ...)، کاهش سختی کار و ضایعات محصولات شده است. تمایل کشاورزان به استفاده از فناوری به عوامل متعددی از جمله مقدار سود اقتصادی، اندازه واحدهای بهره‌بردار، قدرت خرید کشاورز و سیاست‌های حمایتی دولت بستگی دارد [۴]. با توجه به محدودیت‌هایی که به لحاظ منابع تولید در کشور وجود دارد، افزایش سالانه مقدار تولید و افزایش نرخ بهره‌وری عوامل تولید، با بهبود عملکرد بهره‌بردارها از طریق به‌کار بستن روش‌ها و فناوری‌های نوین عملی خواهد شد [۱۷].

## ۲- تاریخچه کاربرد فناوری در عملیات کشاورزی در ایران و جهان

براساس کاوش‌های اولیه در حدود ۴۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، کشاورزی در دره رود نیل متداول بوده است. در ابتدا تمامی محصول‌های به‌وسیله نیروی انسان تولید و آماده می‌شد. قرن‌ها سپری شد تا نیروی دام جایگزین نیروی انسان شد. عملیات خاک‌ورزی در دوره پایانی عصر حجر شروع شد. اولین ابزار خاک‌ورزی مورد استفاده، چوب، استخوان و سنگ بود. از این وسایل برای به کنترل درآوردن یا از بین بردن گیاهان بومی، سوراخ کردن خاک برای کاشت بذر گیاهان یا کاشت گیاهان زراعی استفاده می‌شد. فکر کاشت بذر با ماشین به چینی‌ها قبل از میلاد مسیح نسبت داده شده است. با گذشت زمان انسان به فکر راه‌های دقیق‌تر و سریع‌تر برای انجام عملیات کشاورزی افتاد. رشد صنعت و پیشرفت علوم مختلف نیز راه را برای تحقق این اندیشه‌ها باز کرد.

در قرن هجدهم عملیات کشاورزی با استفاده از توان اسب و گاو، گاواهن‌های چوبی، کاشت دستی، وجین و سله‌شکنی با کج بیل و برداشت محصول‌های با داس انجام می‌شد. از فناوری‌های بدست آمده در این قرن می‌توان به ساخت گاواهن چرخ‌دار با تیغه چدنی (سال ۱۷۲۱ میلادی) و ماشین پنبه‌پاک‌کنی (۱۷۹۳ میلادی) اشاره کرد. در قرن نوزدهم نیز می‌توان به ساخت و تولید فناوری‌هایی مانند ماشین‌های دروگر اسبی و خرمن‌کوب‌های ثابت (سال ۱۸۰۰ میلادی)، بیلر دستی (۱۸۱۳)، توسعه صنعت قوطی‌سازی برای مواد غذایی (۱۸۱۹)، وجین‌کن دامی (۱۸۲۰)، گاواهن با تیغه‌های فولادی و اولین خرمنکوب-تمیزکن (۱۸۳۴)، وسیله کاشت ذرت (۱۸۳۹)، تولید کارخانه‌ای ماشین‌های کشاورزی (۱۸۴۰)، توسعه ماشین‌های مخصوص کشت غلات (۱۸۴۱)، کولتیواتور چرخ‌دار دامی (۱۸۴۶)، توسعه سامانه‌های آبیاری، گاواهن بشقابی (۱۸۴۷)، کمباین ماروین به‌صورت یک ارابه چهار چرخ (۱۸۶۴)، گاواهن‌های چندخیش (۱۸۶۵)، تراکتور بخار (۱۸۶۸)، هرس دندان‌فتری و دستگاه گره‌زن (۱۸۶۹)، دستگاه عمیق‌کار و پنبه‌کار (۱۸۷۰)، غوزه‌چین نوع انگشتی (۱۸۷۲)، ذرت‌چین با غلتک‌های ذرت‌کن (۱۸۷۴)، کمباین کششی برای برداشت گندم (۱۸۸۴)، تراکتور بنزینی (۱۸۹۲) و استفاده از موتورهای دیزل در ساخت تراکتورهای کشاورزی (۱۸۹۶) [۱] اشاره کرد.

در سال ۱۳۳۱ بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی برای خرید و فروش و اجاره دادن ماشین‌های کشاورزی، تربیت راننده و تعمیرکار، ایجاد تعمیرگاه‌های ثابت و سیار، تهیه و فروش قطعات و لوازم یدکی و همچنین آشنا کردن کشاورزان با روش‌های درست استفاده از ماشین‌های کشاورزی راه‌اندازی شد. در سال ۱۳۴۵ قرارداد خرید تعدادی تراکتور اونیورسال با توان ۴۰ و ۶۰ اسب‌بخار و تعدادی گاوآهن، دیسک، کودپاش، بذریاش، دروگر با کشور رومانی بسته شد. تجهیزات خریداری‌شده توسط طریق بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی در اختیار کشاورزان گذاشته شد. به موازات این قرارداد، از سال ۱۳۴۶ کارخانه تراکتورسازی تبریز ساخته شد. از سال ۱۳۴۹ بهره‌برداری از آن آغاز شد و قطعات تراکتور از رومانی وارد و در آن کارخانه مونتاژ شد. ورود تراکتور به مزارع با مونتاژ تراکتور در کارخانه تراکتورسازی تبریز در سال ۱۳۴۸ گسترش یافت. مقرر بود تمامی قطعات تراکتور U650 تا سال ۱۳۵۷ در این کارخانه ساخته شود ولی، تا زمان پیروزی انقلاب اسلامی فقط دو خط مونتاژ آن دایر شده بود. همچنین از سال ۱۳۵۲ نیز مونتاژ تراکتور و کمباین در کارخانه جاندیر اراک آغاز شد [۱۵]. از سال ۱۳۵۳ تراکتورهای مسی فرگوسن نیز در این کارخانه مونتاژ می‌شد. با توجه به اهمیت توسعه ماشین‌های کشاورزی در بهبود کمی و کیفی تولیدات کشاورزی و از طرفی نبود تشکیلاتی منسجم برای هدایت و راهبری این حوزه، در سال ۱۳۷۱ اولین گروه تخصصی برنامه‌ریزی مکانیزاسیون تشکیل شد و با جمع‌آوری آمار و اطلاعات، نسبت به تهیه گزارش وضع موجود ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی اقدام شد. در برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی به‌منظور توسعه فناوری در بخش کشاورزی در سال ۱۳۷۵ راه‌اندازی شد [۱۵].

### ۳- جایگاه فناوری در برنامه‌های کلان و اسناد بالادستی کشور

در متن چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی به برخورداری از دانش پیشرفته و توانایی در تولید علم و فناوری، برخورداری از سلامت و رفاه و بهره‌مندی از محیط‌زیست مطلوب، دستیابی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح آسیای جنوب غربی، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال

در قرن بیستم نیز از جمله فناوری‌های تولید شده در عرصه کشاورزی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: محور P.T.O<sup>۲</sup> تراکتور (۱۹۱۹)، دستگاه کپه‌کار (۱۹۲۰)، اتصال سه نقطه تراکتور (۱۹۲۴)، استفاده از انرژی هیدرولیکی به‌جای مکانیکی برای افزایش توانمندی تراکتورها (۱۹۲۵)، غوزه‌چین‌ها و تراکتورهای سبک در مزرعه (۱۹۲۶)، پنبه‌چین و بیلر مجهز به انگشتی‌های بردارنده علوفه (۱۹۳۶)، کمباین‌های خودگردان و بیلر خود گره‌زن، تراکتورهای باغی و چمن‌زار (۱۹۴۰)، فرمان هیدرولیکی، جعبه دنده خودکار (۱۹۵۰)، بیلر خودگردان و ماشین برداشت گوجه (۱۹۵۸)، راحتی و ایمنی راننده (ارگونومی)، جعبه‌دنده‌های تمام اتوماتیک و کلاچ‌های هیدرولیکی، لاستیک رادیال چندلایه برای تراکتورهای کشاورزی، ترمزهای هیدرولیکی برای تراکتور (۱۹۶۰)، کشاورزی بدون خاک‌ورزی (۱۹۷۰)، کشاورزی دقیق (۱۹۹۰)، برداشت مکانیزه سبزیجات (۱۹۹۲)، کاشت برنج در خزانه (۱۹۹۳)، فناوری ماهواره‌ای در مزارع (۱۹۹۴)، تراکتورهای کنترل از راه دور، نشا‌کارهای نیمه خودکار ساده (۱۹۹۸).

در قرن بیست و یکم تلفیق مکاترونیک<sup>۳</sup> و سامانه‌های هوشمند<sup>۴</sup> با ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی، به‌عنوان روشی نوین در کاربرد فناوری‌های پیشرفته در تولید محصولات کشاورزی در حال گسترش است. از فناوری‌های این قرن می‌توان به ساخت تراکتورهای بدون سرنشین، پهپاد، ربات‌های کشاورزی و طراحی و ساخت سامانه‌های هوشمند پایش وضعیت و سلامت گیاه اشاره کرد [۱۴].

شاید بتوان گفت شروع کاربرد فناوری در کشاورزی ایران به ورود اولین گاوآهن فلزی برگردان دار دامی در زمان ناصرالدین شاه قاجار به ارومیه برمی‌گردد. اولین نمایشگاه ماشین‌های کشاورزی در سال ۱۳۰۰ هجری شمسی در تهران برگزار شد. در سال ۱۳۰۸ اولین تراکتور برای مدرسه فلاحت خریداری شد و پس از آن شرکت‌هایی اقدام به وارد کردن تراکتور و کمباین کردند. در سال ۱۳۱۶ شرکت شیار و ماشین‌های کشاورزی تشکیل شد. این شرکت با بستن قرارداد از طریق پیمانکاری برای صاحبان مزارع کار می‌کرد. در سال ۱۳۲۵ دولت کمک‌هایی برای واردکنندگان تراکتور و ماشین‌های کشاورزی در نظر گرفت و بانک کشاورزی تعدادی تراکتور چرخ لاستیکی و کمباین را وارد کرد و به اقساط کوتاه مدت به صاحبان موسسه‌های کشاورزی فروخت.

<sup>۴</sup> Intelligent Systems

<sup>۲</sup> Power Take-off

<sup>۳</sup> Mechatronics

- حفظ ظرفیت تولید و دستیابی به خودکفایی در تولید محصولات‌های اساسی کشاورزی و دامی از جمله گندم، جو، ذرت، برنج، دانه‌های روغنی، چغندر قند و نیشکر، گوشت سفید، گوشت قرمز، شیر و تخم‌مرغ، اصلاح الگوی مصرف براساس استانداردهای تغذیه، گسترش کشاورزی صنعتی و دانش بنیان؛

- نوسازی ماشین‌های کشاورزی و خارج از رده کردن حداقل ۲۰۰ هزار دستگاه ماشین‌کشاورزی فرسوده و توسعه ماشینی کردن (مکانیزاسیون) بر مبنای اقلیم و شرایط و همچنین قابلیت و توانایی کشاورزان هر منطقه به گونه‌ای که در پایان برنامه، ضریب نفوذ ماشینی کردن (مکانیزاسیون) از یک اسب‌بخار در هکتار سال ۱۳۸۸ به ۱/۵ اسب‌بخار در هکتار در سال آخر برنامه؛

- گسترش کشاورزی صنعتی و صنایع روستایی با اولویت توسعه خوشه‌ها و زنجیره‌های صنعتی [۱۱].

۳-۸- قانون برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰-۱۳۹۶)

- افزایش ضریب ماشینی کردن سالانه حداقل دوازده صد (۰/۱۲) اسب‌بخار در هکتار؛

- کاربست فناوری‌های نوین مدیریت محیط زیست؛  
- ترغیب به رشد دانش و فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست و آینده‌نگر؛

- توسعه فناوری‌های بومی در بخش تولید و مصرف پایدار انرژی [۱۲].

۳-۹- برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی برای توسعه فناوری در تولید محصولات کشاورزی

به منظور توسعه کاربرد فناوری در تولید محصولات کشاورزی در کشور، برنامه‌هایی در وزارت جهاد کشاورزی تدوین شده و اقداماتی نیز صورت گرفته است. در سال ۱۳۷۳ پروژه‌ای برای تعیین الگوی توسعه مکانیزاسیون در بخش کشاورزی ایران تعریف شد و ۹ شرکت مهندس مشاور در قالب دوازده قرارداد و به تفکیک حوزه‌های آبخیز کشور مشغول تدوین الگوی مذکور شدند، ولی در سال ۱۳۷۹ در حالی که الگویی برای توسعه مکانیزاسیون پیشنهاد نشده بود، قراردادها خاتمه داده شد. در سال ۱۳۸۱، وزیر وقت جهاد کشاورزی طی ابلاغیه‌ای، مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی را در چارچوب یکی از تکالیف برنامه سوم توسعه کشور، موظف به تدوین طرح ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی نمود و پیرو آن گروهی مأموریت یافتند تا طرح مذکور را تهیه کنند؛ ولی پس از یک سال اعلام کردند که توانایی اتمام

کامل تصریح شده که توسعه فناوری را در کشاورزی توجیه می‌کند [۳]. به منظور یافتن جایگاه فناوری در تولید محصولات کشاورزی در برنامه‌های کلان کشور، بندهای مرتبط با فناوری از برنامه‌های کلان و اسناد بالادستی کشور استخراج شد. نتایج آن به شرح زیر ارائه می‌شود:

۳-۱- قانون تشکیل وزارت جهاد کشاورزی

توسعه و ارتقاء فناوری در تولید ماشین‌ها و ادوات مورد استفاده در بخش کشاورزی [۸].

۳-۲- قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی

- استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری ماشین‌های کشاورزی  
- تأمین ترکیب مناسب ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز بخش [۱۰]

۳-۳- قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۲-۱۳۶۸)

- ایجاد و گسترش صنایع مناسب (مواد، ماشین‌ها و فناوری‌های عمدتاً محلی یا داخلی) در مناطق روستایی و تقویت و توسعه قابلیت‌های تولیدی و رقابتی صنایع کوچک.

- تسهیل کاربرد فناوری مناسب و کاهش هزینه‌ها و استفاده بهینه از عوامل تولید و افزایش عملکرد [۵].

۳-۴- قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۸-۱۳۷۴)

- تأمین به موقع و کافی نهاده‌ها و ماشین‌های کشاورزی [۶].

۳-۵- قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴-۱۳۷۹)

- تأمین ماشین‌ها و ادوات کشاورزی و بهبود مدیریت بهره‌برداری از ماشین‌ها و تجهیزات تا رفع بحران مکانیزاسیون [۷].

۳-۶- قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۸-۱۳۸۴)

تلاش برای دستیابی به اقتصادی متنوع و متکی بر منابع دانش و آگاهی، سرمایه انسانی و فناوری نوین [۹].

۳-۷- قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴-۱۳۹۰)

- ایجاد و توسعه بورس ایده و بازار فناوری به منظور استفاده از ظرفیت‌های علمی برای پاسخگویی به نیاز بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات، انجام پژوهش‌ها در راستای بهبود بهره‌وری و حل مشکلات کشور، تجاری‌سازی دستاوردها، تبدیل دانش فنی به محصول قابل ارائه به بازار کار؛

راهبردی در حوزه‌های زراعی، باغی، دام و طیور و آبریان براساس ماده ۳۱ قانون افزایش بهره‌وری استخراج شدند. براساس قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی، محصول‌های راهبردی زراعی شامل: گندم، ذرت، برنج، دانه‌های روغنی، چغندر، قند، نیشکر، سیب‌زمینی و علوفه، محصول‌های راهبردی باغی شامل: پسته، زعفران، خرما، بادام، مرکبات و گیاهان دارویی، محصول‌های راهبردی در حوزه دام و طیور شامل: گوشت قرمز، گوشت سفید، شیر و تخم‌مرغ و همچنین محصولات راهبردی در حوزه آبریان ماهی و میگو پرورشی است. عملیات اصلی تولید برای هر یک از محصولات راهبردی مشخص شد. سه سطح فناوری برای انجام هر یک از عملیات اصلی تولید محصول‌های راهبردی در نظر گرفته شد. سطح فناوری ۱ (دستی- غیرمکانیزه)، عبارت‌است از وضعیتی که در تولید محصول، از هیچ فناوری استفاده نشده و عملیات اصلی تولید به‌وسیله نیروی انسان یا دام انجام می‌شود. سطح فناوری ۲، سطحی است که در آن از فناوری‌های معمولی<sup>۷</sup> برای تولید محصول استفاده می‌شود. سطح فناوری ۳، سطحی است که در آن از فناوری‌های جدید و پیشرفته در تولید محصول استفاده می‌شود. فناوری‌های سطح ۲ یا ۳، از نظر تولید داخل یا خارج از کشور بودن بررسی شدند. برای تکمیل اطلاعات موردنیاز جدول‌های جداگانه برای هر یک از حوزه‌های زراعی، باغی، دام و طیور و آبریان طراحی شد. سپس این جدول‌ها برای کسب نظر کارشناسی در اختیار کارشناسان و پژوهشگران وزارت جهاد کشاورزی قرار داده شد. جمع‌بندی نظرات کارشناسان در بخش نتایج ارائه شده است.

#### ۵- نتایج و بحث

ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی راهبردی در کشور به تفکیک حوزه‌ها به شرح زیر ارائه می‌شود:

**۵-۱- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی زراعی کشور**

در جدول شماره ۱ سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی زراعی در کشور ارائه شده است. در این جدول، سطح فناوری برای چهار عملیات عمده تولید محصول‌های زراعی مذکور شامل مرحله تهیه زمین-خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت

تجهیزات کشاورزی در فرایند تولید محصول استفاده می‌شود و در صورتی که از ماشین استفاده می‌شود، ماشین‌های مورد استفاده پیشرفته هستند یا خیر. ۷ منظور از فناوری معمولی، فناوری است که به طور مرسوم توسط اغلب کشاورزان در کشور در حال استفاده است و تولید ماشین‌ها و تجهیزات با این سطح فناوری در بین تولیدکنندگان رواج دارد.

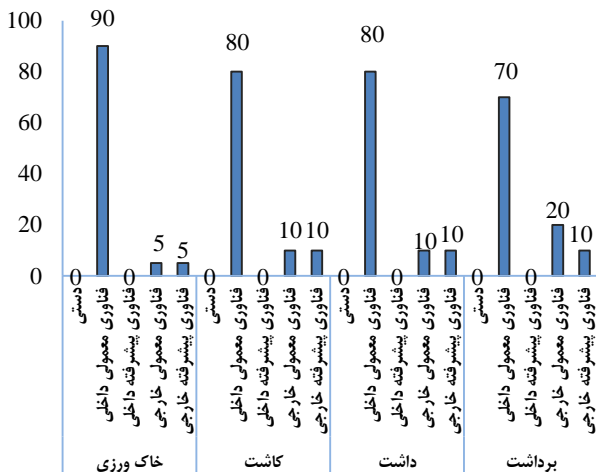
این پروژه را ندارند [۱۵]. در نهایت در سال ۱۳۸۳ به دستور وزیر وقت جهاد کشاورزی تدوین سند ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در دستور کار قرار گرفت. در این طرح از نظرات بیش از ۷۰۰ نفر از متخصصان و کارشناسان حوزه مکانیزاسیون کشاورزی در زیربخش‌های زراعت، باغبانی، دام و طیور، آبریان و جنگل و مرتع در همه استان‌های کشور در بخش‌های دولتی و خصوصی استفاده شد. در این طرح ضمن تعیین سیاست‌های اجرایی، مأموریت‌ها، راهبردها و چالش‌های حوزه مکانیزاسیون، راهبرد بهینه برای توسعه این فناوری در کشور تبیین شد [۱۵]. در سال ۱۳۸۵ به دستور وزیر وقت جهاد کشاورزی، تدوین سند راهبرد بهینه برای توسعه کشاورزی در دستور کار قرار گرفت. در این سند، از جمله اهداف کلان تعیین شده برای بخش کشاورزی در نوسازی و متحول کردن بخش به سوی کشاورزی دانش بنیان و مجهز به فناوری‌های نوین و مناسب و از جمله اهداف عملیاتی تعریف شده برای تحقق اهداف کلان، افزایش به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته، و توسعه کاربرد ماشین (مکانیزاسیون) دانسته شده است [۱۶]. در چشم‌انداز نقشه جامع علمی کشاورزی کشور<sup>۵</sup> نیز برخورداری از زیرساخت‌های فنی و اقتصادی و صنایع کشاورزی توسعه یافته و پیشرفته از موارد اصلی تحقق چشم‌انداز دانسته شده است. به‌طور کلی می‌توان گفت که توسعه فناوری در تمامی برنامه‌های توسعه کشور و اسناد بالادستی مورد توجه قرار گرفته است. این موضوع اهمیت فناوری را در تولید کشاورزی نشان می‌دهد.

#### ۴- روش کار

با توجه به نقش کاربرد فناوری در افزایش بهره‌وری در تولید محصولات کشاورزی و با هدف بهبود سطح فناوری<sup>۴</sup>، در گام نخست نیاز به پایش وضعیت موجود فناوری‌های مورد استفاده در بخش کشاورزی کشور است. از همین‌رو، با توجه به تنوع محصولات کشاورزی تولید شده در داخل کشور، این پژوهش روی محصول‌های کشاورزی راهبردی انجام شد. محصولات کشاورزی

۵ نقشه جامع علمی کشاورزی کشور در ششمین جلسه شورای راهبردی بخش کشاورزی مورخ ۱۳۹۱/۰۵/۱۱ به ریاست وزیر وقت جهاد کشاورزی، تصویب شد.

۶ منظور از سطح فناوری آن است که آیا عملیات کشاورزی بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به صورت دستی انجام می‌شود یا اینکه از ماشین‌ها و



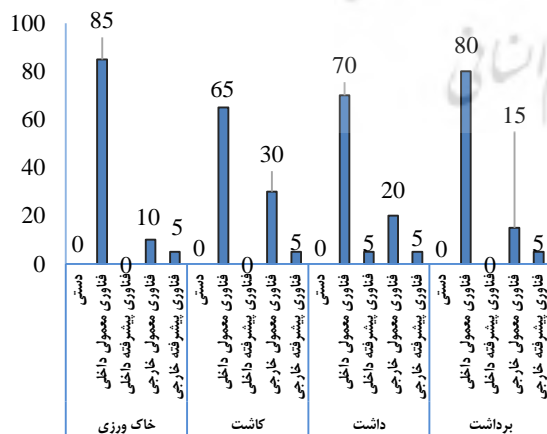
شکل ۱: ارزیابی سطح فناوری در تولید گندم

محصول تعیین شد. همچنین در شکل‌های شماره ۱ تا ۸، مقایسه سطوح فناوری در عملیات اصلی تولید هر محصول نشان داده شده است.

براساس شکل شماره ۱، در تولید گندم تمامی عملیات انجام شده از سطح فناوری ۲ یا ۳ برخوردار است. در خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت به ترتیب ۹۰، ۸۰، ۸۰ و ۷۰ درصد فناوری‌های استفاده شده از نوع معمولی و تولید داخل کشور است. در عملیات خاک‌ورزی تنها ۵ درصد از فناوری‌های استفاده شده پیشرفته بوده و همچنین در هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت، ۱۰ درصد فناوری‌های استفاده شده پیشرفته است. همچنین همه فناوری‌های سطح ۳ مورد استفاده تولید خارج از کشور هستند.

جدول ۱: سطح فناوری در تولید محصولات زراعی راهبردی در کشور

محصول	عملیات											
	تهیه زمین/خاک‌ورزی			کاشت			داشت			برداشت		
	سطح فناوری <sup>۸</sup>			سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری		
	۱	۲	۳	دستی	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	دستی	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	دستی	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)
گندم	۹۰	۵	۵	۰	۸۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ذرت	۸۵	۱۰	۵	۰	۷۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
برنج	۹۵	۵	۰	۰	۶۵	۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دانه‌های روغنی	۹۵	۵	۰	۰	۸۰	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
چغندر قند	۹۵	۵	۰	۰	۹۵	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نیشکر	۱۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سیب‌زمینی	۱۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
علوفه	۹۰	۰	۰	۰	۸۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰



براساس شکل شماره ۲، در تولید ذرت، در عملیات خاک‌ورزی ۹۵ درصد از فناوری‌های مورد استفاده در سطح ۲ و تنها ۵ درصد از فناوری‌ها سطح ۳ و پیشرفته هستند. همچنین، بیشتر فناوری‌های استفاده شده تولید داخل کشور هستند. در کاشت ذرت، ۹۰ درصد فناوری‌ها سطح ۲ و ۱۰ درصد سطح ۳ هستند. بیشتر فناوری‌های سطح ۲ تولید داخل و تمام فناوری‌های سطح ۳ وارداتی هستند. در عملیات داشت و برداشت ذرت نیز، ۹۰ درصد عملیات در سطح فناوری ۲ و ۱۰ درصد در سطح فناوری ۳ است.

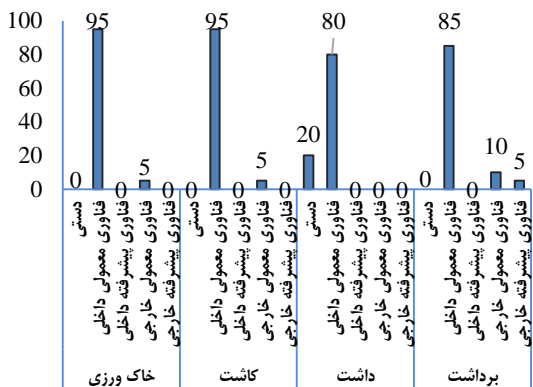
انجام می‌شود.

سطح فناوری ۳: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات پیشرفته (به‌روز) انجام می‌شود.

۸ سطح فناوری ۱: اغلب عملیات بدون استفاده از ماشین و تجهیزات به‌صورت دستی انجام می‌شود.

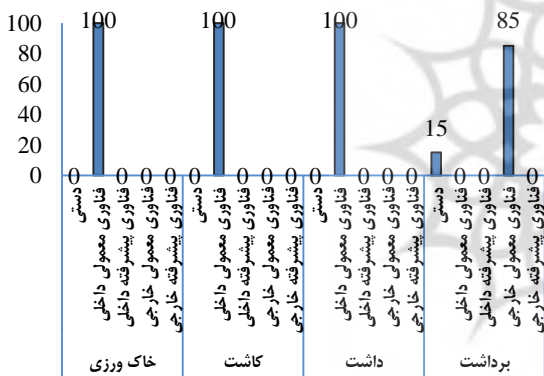
سطح فناوری ۲: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات معمولی رایج

فناوری سطح ۱، ۷۰ درصد سطح ۲ و ۱۵ درصد از فناوری‌ها سطح ۳ هستند.



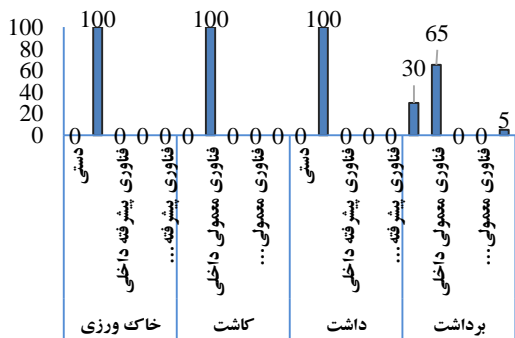
شکل ۵: ارزیابی سطح فناوری در تولید چغندر قند

بر اساس شکل شماره ۶، در تولید نیشکر، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، کاشت و داشت فناوری به‌کار گرفته شده، ۲ درصد است و اغلب فناوری‌ها تولید داخل کشور هستند. در برداشت ۱۵ درصد عملیات فناوری سطح ۱ و ۸۵ درصد عملیات سطح فناوری ۲ است. همه تجهیزات برداشت از خارج از کشور تأمین می‌شود.



شکل ۶: ارزیابی سطح فناوری در تولید نیشکر

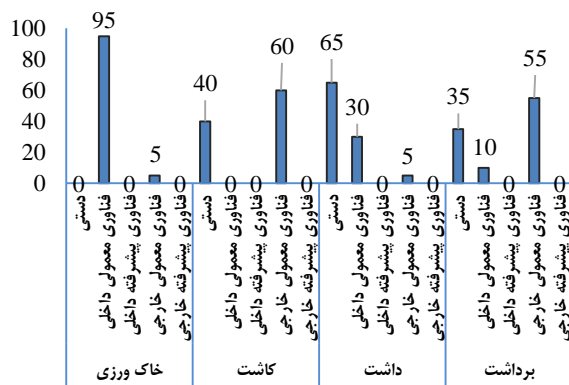
بر اساس شکل شماره ۷، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی و کاشت و داشت تولید سیب‌زمینی از فناوری سطح ۲ استفاده شده و فناوری‌ها همه تولید داخل کشور هستند. در برداشت نیز ۳۰ درصد از عملیات در سطح فناوری ۱ و ۶۵ درصد عملیات از سطح فناوری ۲ و ۵ درصد از عملیات از سطح فناوری ۳ برخوردار است. فناوری‌های سطح ۳ تولید خارج از کشور هستند.



شکل ۷: ارزیابی سطح فناوری در تولید سیب‌زمینی

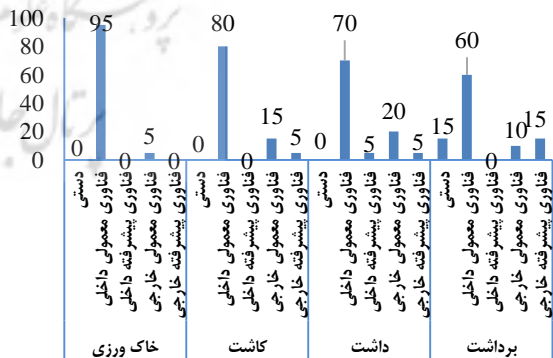
شکل ۲: ارزیابی سطح فناوری در تولید ذرت

بر اساس شکل شماره ۳، در تولید برنج، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۶۰ درصد عملیات کاشت، ۳۵ درصد عملیات داشت و ۶۵ درصد عملیات برداشت محصول با استفاده از فناوری انجام می‌شود. بیشتر فناوری‌های مورد استفاده در خاک‌ورزی، کاشت و داشت تولید داخل هستند.



شکل ۳: ارزیابی سطح فناوری در تولید برنج

بر اساس شکل شماره ۴، در تولید دانه‌های روغنی، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی و کاشت و داشت و ۸۵ درصد عملیات برداشت با به‌کارگیری فناوری انجام می‌شود. ۹۵ درصد فناوری‌های عملیات خاک‌ورزی سطح ۲ و تولید داخل کشور است. ۵ درصد فناوری‌های مورد استفاده برای کاشت دانه‌های روغنی سطح ۳ و تولید خارج از کشور است. برای داشت محصول، ۹۰ درصد فناوری‌ها سطح ۲ و ۱۰ درصد فناوری‌ها سطح ۳ هستند. در برداشت دانه‌های روغنی نیز، ۳۵ درصد از عملیات در سطح فناوری ۱، ۶۰ درصد فناوری‌ها سطح ۲ و ۱۵ درصد سطح ۳ هستند.



شکل ۴: ارزیابی سطح فناوری در تولید دانه‌های روغنی

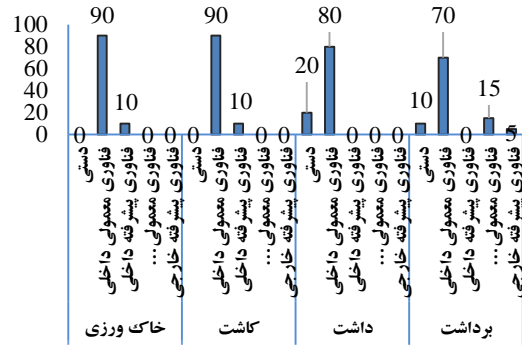
بر اساس شکل شماره ۵، در تولید چغندر قند در کشور، ۹۵ درصد فناوری‌ها سطح ۲ و تولید داخل کشور و ۵ درصد فناوری‌ها سطح ۲ و از خارج از کشور تأمین می‌شوند. عملیات کاشت و داشت چغندر قند هم اغلب فناوری‌های مورد استفاده سطح ۲ و تولید داخل کشور هستند. در برداشت چغندر قند نیز ۱۵ درصد

جمع‌بندی اطلاعات جدول شماره ۱ و شکل‌های شماره ۱ تا ۸ نشان می‌دهد که بیشتر عملیات انجام شده در تولید محصول‌های راهبردی زراعی در کشور مکانیزه و اغلب سطح فناوری ۲ و تجهیزات تولید داخل کشور هستند. به‌طور کلی سطح فناوری در برداشت این محصول‌ها، پایین‌تر از سطح فناوری در عملیات خاک‌ورزی و کاشت و داشت است. با توجه به اینکه اغلب فناوری‌های مورد استفاده سطح ۲ هستند، نیاز است به‌منظور بهبود سطح فناوری از ۲ به ۳ اقدامات لازم به‌عمل آید.

### ۲-۵- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی باغی کشور

سطح فناوری برای تولید محصولات راهبردی باغی کشور در جدول شماره ۲ ارائه شده است. سطح فناوری برای چهار عملیات اصلی در تولید محصول‌های باغی شامل عملیات تهیه زمین- خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت است. در شکل‌های شماره ۹ تا ۱۴، سطح فناوری برای محصول‌های باغی راهبردی کشور به تفکیک نوع عملیات ارائه شده است.

براساس شکل شماره ۸، در تولید علوفه در کشور، در ۲۰ درصد عملیات داشت و ۱۰ درصد برداشت سطح فناوری ۱ است. از ۱۰۰ درصد عملیات مکانیزه در خاک‌ورزی و کاشت، سهم فناوری‌های سطح ۳ تولید داخل کشور ۱۰ درصد و بقیه فناوری‌ها سطح ۲ است. ۸۰ درصد عملیات داشت علوفه سطح فناوری ۲ و تولید داخل کشور است. در برداشت علوفه نیز، ۷۰ درصد از فناوری‌ها سطح ۲ هستند.



شکل ۸: ارزیابی سطح فناوری در تولید علوفه

جدول ۲: سطح فناوری در تولید محصول‌های باغی راهبردی در کشور

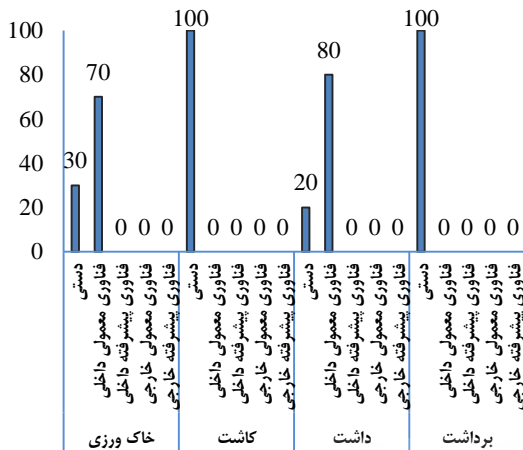
محصول	عملیات											
	تهیه زمین/خاک‌ورزی			کاشت			داشت			برداشت		
	سطح فناوری ۱			سطح فناوری ۲			سطح فناوری ۳			سطح فناوری ۴		
	دستی	تولید داخل (۱)	تولید خارج (۱)	دستی	تولید داخل (۱)	تولید خارج (۱)	دستی	تولید داخل (۱)	تولید خارج (۱)	دستی	تولید داخل (۱)	تولید خارج (۱)
پسته	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
زعفران	۵	۹۵	۰	۰	۰	۳۰	۷۰	۰	۰	۰	۰	۰
خرما	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۹۵	۰	۰	۰	۰	۰
بادام	۳۰	۷۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مرکبات	۰	۳۰	۷۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
گیاهان دارویی	۶۰	۴۰	۰	۰	۰	۹۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰

براساس شکل شماره ۹، در تولید پسته در کشور ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۵۰ درصد عملیات کاشت، ۷۵ درصد داشت از فناوری سطح ۲ و ۹۰ درصد عملیات برداشت سطح فناوری ۱ است. بیشتر فناوری‌های مورد استفاده تولید داخل کشور هستند.

۹ سطح فناوری ۱: اغلب عملیات بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به‌صورت دستی انجام می‌شود.  
 ۲ سطح فناوری ۲: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات معمولی انجام می‌شود.  
 ۳ سطح فناوری ۳: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات پیشرفته (به‌روز) انجام می‌شود.

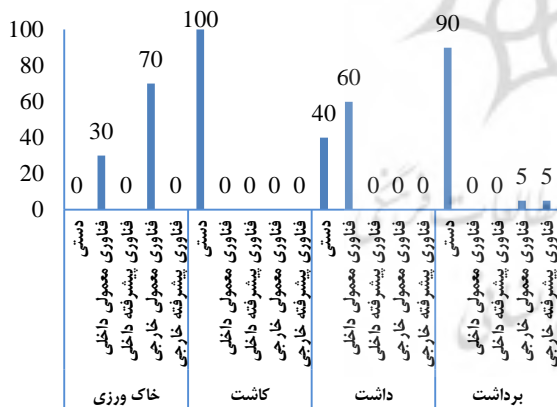


براساس شکل شماره ۱۲، در تولید بادام، ۳۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۱۰۰ درصد عملیات کاشت، ۲۰ درصد عملیات داشت و ۱۰۰ درصد برداشت از سطح فناوری ۱ استفاده شده است. عملیات داشت پسته نیز ۸۰ درصد مکانیزه است و همه تجهیزات مورد استفاده معمولی و تولید داخل کشور هستند.



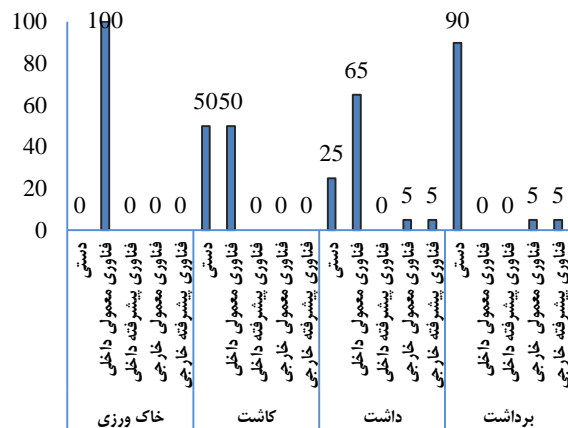
شکل ۱۲: ارزیابی سطح فناوری در تولید بادام

براساس شکل شماره ۱۳ در تولید مرکبات، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی فناوری سطح ۲، ۱۰۰ درصد عملیات کاشت و ۴۰ درصد عملیات داشت و ۹۰ درصد برداشت از فناوری سطح ۱ استفاده می‌شود. ۷۰ درصد از فناوری‌های خاک‌ورزی سطح ۲ از خارج از کشور تأمین می‌شوند.



شکل ۱۳: ارزیابی سطح فناوری در تولید مرکبات

براساس شکل شماره ۱۴ در تولید گیاهان دارویی، ۶۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۹۰ درصد عملیات کاشت و داشت و ۹۵ درصد عملیات برداشت با استفاده از فناوری سطح ۱ انجام می‌شود. از هیچ فناوری پیشرفته‌ای در تولید گیاهان دارویی استفاده نمی‌شود.



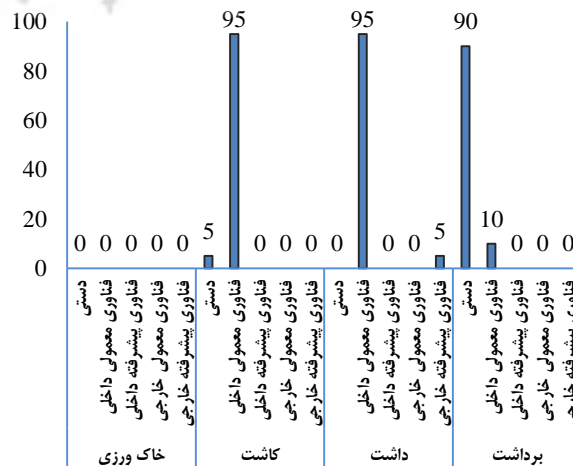
شکل ۹: ارزیابی سطح فناوری در تولید پسته

براساس شکل ۱۰، در تولید زعفران، ۹۵ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۶۰ درصد عملیات کاشت و ۷۰ درصد برداشت از سطح فناوری ۲ و ۱۰۰ درصد عملیات برداشت سطح فناوری ۱ است. فناوری‌های مورد استفاده همه تولید داخل کشور هستند.



شکل ۱۰: ارزیابی سطح فناوری در تولید زعفران

براساس شکل شماره ۱۱، در تولید خرما، عملیات خاک‌ورزی انجام نمی‌شود. در ۹۵ درصد از عملیات کاشت و داشت و ۱۰ درصد از عملیات برداشت از فناوری سطح ۲ استفاده می‌شود. ۹۰ درصد از برداشت خرما با استفاده از سطح فناوری ۱ انجام شده و اغلب فناوری‌های مورد استفاده تولید داخل کشور هستند.

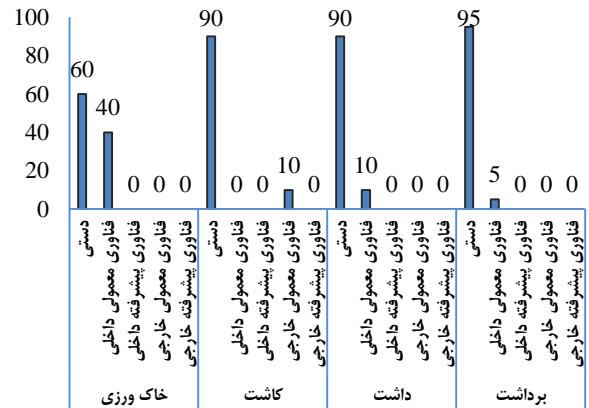


شکل ۱۱: ارزیابی سطح فناوری در تولید خرما

فناوری‌های مناسب برای برداشت محصول‌های باغی در کشور دارای اولویت زیادی است.

### ۵-۳- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های دامی و طیور راهبردی کشور

در جدول شماره ۳ سطح فناوری در تولید محصول‌های دامی راهبردی کشور ارائه شده است. در این جدول سطح فناوری و تجهیزات مورد استفاده برای عملیات اصلی تولید هر یک از فرآورده‌ها در نظر گرفته شد؛ عملیات اصلی برای تولید گوشت قرمز شامل خوراک‌دهی، پرورش و نگهداری و کشتار، عملیات اصلی در تولید گوشت سفید شامل جوجه‌کشی، مرغ‌داری و کشتار، در تولید شیر عملیات اصلی شامل پرورش گاو شیری، شیردوشی، و نگهداری و حمل شیر و همچنین در تولید تخم‌مرغ عملیات اصلی شامل جوجه‌کشی و تولید تخم‌مرغ در نظر گرفته شد. در شکل‌های شماره ۱۵ تا ۱۸، سطح فناوری برای تک تک محصول‌های دامی و طیور در عملیات اصلی تولید نشان داده شده است.



شکل ۱۴: ارزیابی سطح فناوری در تولید گیاهان دارویی

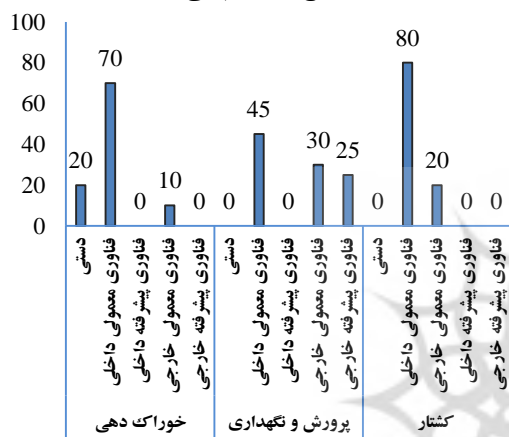
به‌طور کلی بررسی سطح فناوری در تولید محصول‌های باغی راهبردی نشان می‌دهد که تعداد قابل توجهی از عملیات به ویژه در برداشت محصول‌های، با استفاده از فناوری سطح ۱ انجام می‌شود. از همین رو، با توجه به اهمیت محصول‌های باغی در تولید کشاورزی و ارزش صادراتی این محصولات، نیاز به ارتقاء سطح فناوری ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به سختی زیاد برداشت دستی محصول‌های باغی و تلفات زیاد انسانی در فرآیند برداشت، و همچنین ضایعات زیاد محصول‌های، ساخت و تولید

جدول ۳: سطح فناوری در تولید محصول‌های دامی و طیور راهبردی کشور

محصول	تجهیزات															
	خوراک‌دهی				پرورش و نگهداری				کشتار				گوشت قرمز			
	سطح فناوری				سطح فناوری				سطح فناوری							
	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی				
گوشت سفید	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی		۱	۲	۳
	۱۰	۵	۰	۰	۷۰	۱۰	۰	۲۰	۰	۴۰	۶۰	۰	۰	۰	۰	۰
	پرورش گاو شیری				شیردوشی				نگهداری و حمل شیر				شیر			
	سطح فناوری				سطح فناوری				سطح فناوری							
۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی	۱		۲	۳	دستی
۱۰	۵	۰	۰	۷۰	۱۰	۰	۲۰	۰	۴۰	۶۰	۰	۰		۰	۰	۰

تولید تخم مرغ				جوجه کشی							
سطح فناوری				سطح فناوری							
۳		۲		۱		۳		۲		۱	
تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	دستی	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	دستی	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)
۴۰	۰	۳۰	۳۰	۰	۸۵	۰	۰	۵	۱۰	۷۰	۲۰

عملیات کشتار با استفاده از فناوری‌های سطح ۲ انجام می‌شود. همچنین، ۲۵ درصد عملیات پرورش و نگهداری گاو شیری با استفاده از فناوری‌های سطح ۳ انجام می‌شود.



شکل ۱۷: ارزیابی سطح فناوری در تولید شیر

بر اساس شکل شماره ۱۸، در تولید تخم مرغ، در ۱۰ درصد عملیات جوجه‌کشی فناوری سطح ۱، ۵ درصد فناوری سطح ۲ و ۸۵ درصد فناوری سطح ۳ استفاده می‌شود. در تولید تخم مرغ نیز ۶۰ درصد فناوری‌های استفاده شده سطح ۲ و ۴۰ درصد سطح ۳ هستند.



شکل ۱۸: ارزیابی سطح فناوری در تولید تخم مرغ

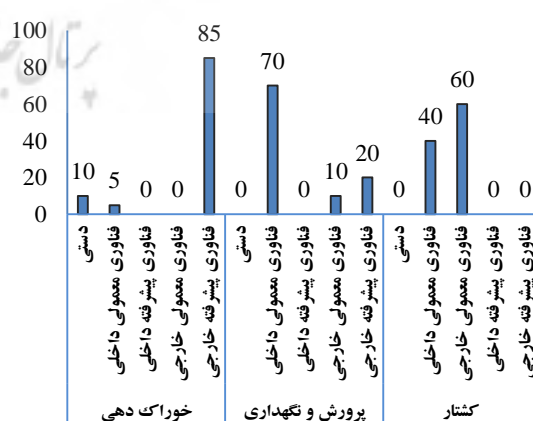
جمع‌بندی اطلاعات جدول شماره ۹ و شکل‌های شماره ۱۵ تا ۱۸ نشان می‌دهد، با وجود آنکه در هر یک از عملیات اصلی تولید چهار محصول گوشت قرمز، گوشت سفید، شیر و تخم مرغ، از فناوری استفاده می‌شود، با این حال نیاز به توسعه سطح فناوری در تولید این محصولات وجود دارد. از طرفی اغلب فناوری‌های

بر اساس شکل شماره ۱۵، در تولید گوشت قرمز، ۹۰ درصد عملیات خوراک‌دهی و ۵۰ درصد پرورش و نگهداری گاو گوشتی، با استفاده از فناوری سطح ۱ انجام می‌شود. با این حال، عملیات کشتار اغلب با استفاده از فناوری‌های سطح ۲ انجام شده و اغلب فناوری‌های موجود تولید داخل کشور هستند.



شکل ۱۵: ارزیابی سطح فناوری در تولید گوشت قرمز

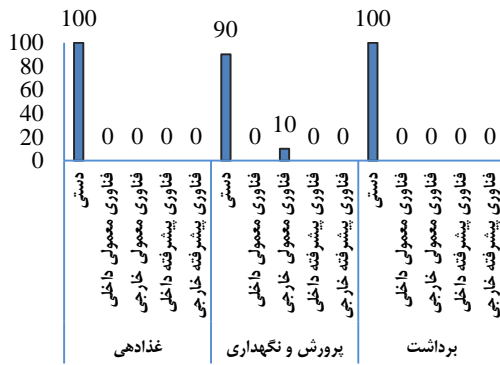
بر اساس شکل شماره ۱۶، در تولید گوشت سفید، ۹۰ درصد خوراک‌دهی با استفاده از فناوری سطح ۳، ۷۰ درصد از عملیات پرورش و نگهداری و ۱۰۰ درصد عملیات کشتار دام با استفاده از فناوری‌های سطح ۲ انجام می‌شود. اغلب فناوری‌های مورد استفاده در خوراک‌دهی از خارج از کشور تأمین می‌شود.



شکل ۱۶: ارزیابی سطح فناوری در تولید گوشت سفید

بر اساس شکل شماره ۱۷، در تولید شیر، ۷۰ درصد عملیات خوراک‌دهی، ۷۵ درصد عملیات پرورش و نگهداری و ۹۰ درصد

۱۰ درصد از عملیات با استفاده از فناوری سطح ۲ و ۹۰ درصد با استفاده از فناوری سطح ۱ انجام می‌شود.



شکل ۱۹: ارزیابی سطح فناوری در تولید ماهی پرورشی

پیشرفته مورد استفاده تولید خارج از کشور هستند و لازم است که برای تولید این فناوری‌ها در داخل کشور برنامه‌ریزی شود.

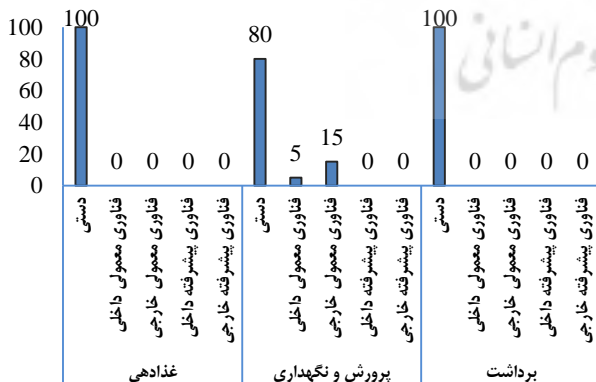
#### ۴-۵- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصولات راهبردی آبی در کشور

سطح فناوری در تولید ماهی و میگو پرورشی به‌عنوان محصولات راهبردی آبی در کشور به تفکیک عملیات اصلی تولید در جدول شماره ۴ و شکل‌های شماره ۱۹ و ۲۰ ارائه شده است.

طبق شکل شماره ۱۹، ۱۰۰ درصد عملیات غذایی و برداشت ماهی پرورشی با استفاده از فناوری سطح ۱ انجام می‌شود. همچنین در پرورش و نگهداری ماهی پرورشی نیز تنها

جدول ۴: سطح فناوری در تولید محصولات آبی راهبردی در کشور

مجموعه	تجهیزات											
	غذایی				پرورش و نگهداری				برداشت			
	سطح فناوری <sup>۱</sup>				سطح فناوری				سطح فناوری			
	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی	۱	۲	۳	دستی
ماهی پرورشی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۱۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
میگو پرورشی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۱۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰



شکل ۲۰: ارزیابی سطح فناوری در تولید میگو پرورشی

بر اساس شکل شماره ۲۰، ۱۰۰ درصد عملیات غذایی و برداشت میگو پرورشی و ۸۰ درصد عملیات پرورش و نگهداری با استفاده از فناوری سطح ۱ انجام می‌شود. بیشتر فناوری‌های مورد استفاده از خارج از کشور تأمین می‌شوند.

۱۰ سطح فناوری ۱: اغلب عملیات بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به‌صورت دستی انجام می‌شود.  
 ۲: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات معمولی انجام می‌شود.  
 ۳: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات پیشرفته (به‌روز) انجام می‌شود.

باید به سمت حمایت تولیدکننده داخلی و تربیت نیروی متخصص و ماهر باشد. بنابراین به منظور تسریع توسعه فناوری در بخش کشاورزی موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- ✓ سرعت بخشیدن به تولید صنعتی فناوری‌های موجود که با استفاده از دانش فنی بومی داخل کشور بدست آمده، طبق یک برنامه مشخص و براساس نیاز بخش کشاورزی؛
- ✓ هدایت تولیدات و اختراعات به طراحی، ساخت و تولید:
  - فناوری‌های بومی، ارزان قیمت، با کاربری ساده و مناسب عرصه‌های بهره‌برداری کوچک؛
  - فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر و سازگار با تغییر اقلیم؛
  - فناوری‌های مرتبط با کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی؛
  - فناوری‌های مرتبط برای تولید غذای سالم.
- ✓ توسعه کشاورزی هوشمند.
- ✓ نظارت بر واردات فناوری‌های کشاورزی از طریق:
  - انجام واردات تنها پس از مطالعه کارشناسی و نیازسنجی؛
  - محدود کردن واردات به فناوری‌های با کیفیت بالا که در شرایط فعلی کشور امکان ساخت آن‌ها وجود ندارد؛
  - واردات فناوری‌های متناسب با شرایط بومی کشاورزی کشور؛
  - واردات فناوری‌های با قیمت مناسب برای بهره‌برداران.
- ✓ ارائه خدمات پس از فروش توسط سازندگان خارجی تا ده سال بعد از خرید فناوری.

بررسی تجهیزات تولید و پرورش محصول‌های دامی و آبی نشان می‌دهد که اغلب عملیات تولید این دو محصول به صورت غیرمکانیزه است و سطح فناوری برای تولید این دو محصول پایین است. بنابراین ارتقاء سطح فناوری به‌ویژه برای این محصولات بسیار ضروری است. از سویی، فناوری‌های موجود بیشتر تولید خارج از کشور هستند و نیاز است که برای ساخت و تولید این فناوری‌ها در داخل کشور سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی شود.

## ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه با توجه به محدودیت منابع و افزایش جمعیت، بهبود بهره‌وری در تولید کشاورزی تنها با به‌کارگیری فناوری ممکن خواهد بود. نتایج ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی زراعی، باغی، دام و طیور و آبزیان نشان می‌دهد که با وجود پیشرفت‌هایی که توسعه فناوری در کشور تاکنون داشته، اما هنوز سطح فناوری در تولید محصولات کشاورزی در کشور رضایت‌بخش نیست و بسیاری از عملیات هنوز به صورت دستی یا با استفاده از فناوری‌های غیرپیشرفته انجام می‌شود. همچنین، توسعه فناوری در کشاورزی کشور بیشتر معطوف به حوزه زراعی بوده و در سایر حوزه‌ها فناوری‌های لازم وجود ندارد یا اینکه این فناوری‌ها از خارج از کشور تأمین می‌شود. بنابراین، رویکرد توسعه فناوری در حوزه‌های مختلف در کشور باید به سمت توانمندسازی صنعت کشاورزی برای تولید فناوری‌های موردنیاز و همچنین ارتقاء سطح فناوری‌های موجود باشد. همچنین سیاست‌های کلان

## فهرست منابع

- [۱] باقری، نیکروز؛ "بررسی سیر تحولات ماشین‌های کشاورزی در جهان و تخمین تعداد تحولات تا سال ۲۰۲۰ میلادی"، چهارمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون، تبریز، ۱۳۸۵.
- [۲] باقری، نیکروز؛ "تخمین تحولات جهانی ماشین‌های کشاورزی در جهان تا سال ۲۰۲۰ میلادی"، مجله علمی-تخصصی، کشاورزی زیتون، شماره ۱۸۵، ۱۳۸۶.
- [۳] باقری، نیکروز؛ مؤذن، سید امیر عباس؛ "راهبرد بهینه برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران"، پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون، مشهد، ۱۳۸۷.
- [۴] باقری، نیکروز؛ کفاشان، جلال؛ کشاورزی دقیق: مزایا، چالش‌ها و فرصت‌ها، گزارش علمی-فنی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، ۱۳۹۶.
- [۵] مجلس شورای اسلامی؛ قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۶۸.
- [۶] مجلس شورای اسلامی؛ قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۳.
- [۷] مجلس شورای اسلامی؛ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۹. الف.

- [۸] مجلس شورای اسلامی؛ قانون تشکیل وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۹ ب.
- [۹] مجلس شورای اسلامی؛ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۳.
- [۱۰] مجلس شورای اسلامی؛ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳۸۹ الف.
- [۱۱] مجلس شورای اسلامی؛ قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۹ ب.
- [۱۲] مجلس شورای اسلامی؛ قانون برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۶.
- [۱۳] غلامی‌پرشکوهی، محمد؛ عباسی، سعید؛ رشیدی، مجید؛ "ارزیابی و مطالعه وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی شهرستان تاکستان"، پژوهشنامه کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۳، صص ۲۶-۳۹، ۱۳۸۹.
- [۱۴] کفاشان، جلال؛ باقری، نیکروز؛ "کاربرد مهندسی مکاترونیک در توسعه فناوری ماشین‌آلات کشاورزی صنعتی (چالش‌ها و راه‌کارها)"، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۳۱، بهار ۱۳۹۷.
- [۱۵] مؤذن، سید امیر عباس؛ همکاران؛ گزارش مرحله اول طرح (سند) ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، مرکز مشاوره وزیر در طرح‌ها و برنامه‌های ملی، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۵.
- [۱۶] مؤذن، سید امیر عباس؛ باقری، نیکروز، راهبرد توسعه بخش کشاورزی ایران. اتاق فکر جهاد کشاورزی. حوزه مشاوره وزیر در طرح‌ها و برنامه‌های ملی. وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۸.
- [17] Bagheri, N.; Moazzen, S.A.A.; "Optimum strategy for agricultural mechanization development in Iran", International Journal of Agricultural Technology, Vol. 5, Issue 2, pp. 225-237, 2009.
- [18] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2015. <http://www.fao.org/>, access, 2015.

