

جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۲۳

ص ۳۲۹-۳۴۶

اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع

چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از

باگاس به منزله ماده اولیه

- ❖ وحید معظمی*؛ دانشجوی کارشناسی ارشد فرآورده‌های چندسازه چوبی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
- ❖ محمد نجفیان اشرفی؛ مدرس دانشگاه فنی- حرفه‌ای، دانشکده فنی و حرفه‌ای ۲ ساری، ساری، ایران
- ❖ مرتضی ناظریان؛ استادیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه زابل، زابل، ایران
- ❖ رحیم محبی گرگری؛ مربی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه زابل، زابل، ایران

چکیده

کمبود منابع چوبی و تقاضای رو به افزایش محصولات صنایع چوب و کاغذ باعث توجه به منابع لیگنوسلولوزی، از جمله باگاس، در تولید کاغذ و فرآورده‌های مرکب چوبی می‌شود. برای احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس، به منزله ماده اولیه، شش شاخص اصلی و سی و پنج زیرشاخص اولویت‌بندی شد. شاخص‌های اصلی شامل مواد و محصولات، زیرساخت‌های محیطی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی، فنی و تکنولوژیکی، اقتصادی و مالی، و قوانین و مقررات است. برای اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر پرسش‌نامه‌هایی تهیه و توسط افراد متخصص و صاحب‌نظر بازار و ادارات منابع طبیعی و جهاد کشاورزی، کارشناسان و استادان دانشگاهی، و مدیران باتجربه در صنایع چوب توزیع و تکمیل شد. نتایج پرسش‌نامه‌ها به کمک نرم‌افزار اکسپرت چویس تحلیل شد. مهم‌ترین زیرمعیارها به ترتیب شامل میزان باگاس (۰/۱۰۳)، حمل‌ونقل ریلی (۰/۰۹۵)، عرضه پایدار باگاس (۰/۰۹۳)، فاصله کارخانه تا منابع باگاس (۰/۰۹۰)، سیستم ذخیره‌سازی عدل‌بندی (۰/۰۷۴)، میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه (۰/۰۷۳)، میزان فروش محصول نهایی (۰/۰۶۸)، و کیفیت محصول نهایی (۰/۰۴۵) است.

واژگان کلیدی: ارزش وزنی، باگاس، زیرشاخص، شاخص مؤثر.

مقدمه

چوب و فرآورده‌های آن از دیرباز اهمیت اقتصادی بالایی در کشورهای جهان، از جمله ایران، داشته و با توجه به سیاست‌های توسعه صنعتی کشور، در چند دهه اخیر، صنایع چوبی و سلولزی کشور رشد و توسعه‌ای قابل توجه کرده است. افزایش روزافزون مصرف فرآورده‌های سلولزی در کشور، که با رشد جمعیت و تغییر الگوی مصرف و گسترش تقاضا همراه است، لزوم افزایش مصرف مواد اولیه، یعنی چوب خام، را نیز همراه داشته است. با توجه به سیر صعودی مصرف چوب و فرآورده‌های آن در کشور و منابع چوبی ثابت و محدود داخلی، کمبود این ماده اولیه در کشور بسیار مشهود و در حال افزایش است؛ به طوری که کاهش ظرفیت تولید و حتی تعطیلی تعدادی از کارخانه‌های مرتبط با صنایع چوب را به دنبال داشته است. مطالعات انجام‌شده، ارزش محیط زیستی و اکولوژیکی جنگل‌ها را تا چهارصد برابر ارزش تولید چوب آن‌ها برآورد می‌کند. آمار و گزارش‌های سازمان جنگل‌ها نشان می‌دهد بهره‌برداری از جنگل‌های شمال طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷ از ۲ میلیون و ۲۰۰ هزار متر مکعب به کمتر از ۱ میلیون متر مکعب رسیده و این به معنی کاهش پنجاه درصدی عرضه چوب جنگل‌های شمال کشور به بازار مصرف است. جنگل‌های شمال کشور فقط ۷/۵ درصد مساحت کشور را در بر می‌گیرد و اصلی‌ترین منبع داخلی تأمین چوب‌آلات و مواد اولیه مصنوعات چوبی و کاغذی است. حساسیت و آسیب‌پذیری این جنگل‌ها از همین جا به‌وضوح نمایان می‌شود. از این رو، یافتن جایگزین مناسب و

اتکا به سایر منابع و مواد برای صنعت چوب ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است [۱]. بررسی تغییرات پوشش درختی استان گلستان، به کمک تصاویر ماهواره‌ای، بین سال‌های ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۱، نشان داد ۵۹۵۲۸ هکتار از سطح پوشش درختی کاسته شده و ۳۵۰۳۶ هکتار به سطح آن افزوده شده است [۲]. به نظر کارشناسان سازمان خواروبار کشاورزی^۱، چنانچه سطح جنگل‌های هر کشور کمتر از ۲۵ درصد خاک آن کشور باشد، از نظر محیط زیست، وضعیت بحرانی در آن کشور حاکم است و کشورهایی که کمتر از ۱۰ درصد سطح پوشش جنگلی دارند کشورهایی با پوشش کم جنگلی‌اند [۳]. بیشتر کشورها با فشارهای روزافزونی در خصوص کمبود منابع اولیه برای محصولات سلولزی مواجه‌اند و اغلب اوقات برداشت بیشتر از جنگل‌ها، در بلندمدت، جایگزین قابل تصور و امکان‌پذیری نیست. بنابراین، مصرف و کاربرد طیف وسیع‌تری از الیاف کشاورزی پایدار گزینه مطلوب به شمار می‌آید [۴]. در ایران نیز، علاوه بر حجم کم جنگل‌های شمال و مقررات زیست‌محیطی، رویکرد استفاده از مواد لیگنوسلولزی غیر چوبی، به جهت نقش تکمیلی آن در تأمین مواد اولیه و نیز صیانت از جنگل‌ها، باید ضرورتی اساسی در توسعه صنایع وابسته به فرآورده‌های جنگلی شمرده شود [۵ و ۶]. باگاس (تفاله نیشکر) یکی از منابع لیگنوسلولزی تجدیدشونده است که پس از استخراج قند در دستگاه‌های پرس از نیشکر به دست می‌آید [۷]. ترکیب شیمیایی باگاس تقریباً مشابه چوب پهن‌برگان است و به طور عمده از سلول‌های فیبری و آوندهای پارانشیم تشکیل می‌شود. میزان

واحدهای صنعتی، نیازمند شناخت معیارهای مؤثر در زمینه مواد اولیه است تا از امکانات و توانایی عوامل مختلف استفاده صحیح و مطلوب به عمل آید [۱۰]. به دلیل اهمیت تعیین صحیح مکان استقرار واحدها، تاکنون روش‌ها و مدل‌های مختلفی ارائه شده است. یکی از این روش‌ها روش مقایسه زوجی است که تصمیم‌گیری را از راه سازماندهی احساسات، ادراکات، برآوردها، و داوری‌ها آسان می‌کند و به مؤلفه‌های اثرگذار بر تصمیم دست می‌یابد. پس از اینکه پروفیسور ساتی^۱ روش AHP^۲ فازی را، در دهه ۱۹۷۰، معرفی کرد، پژوهشگران مدل‌های بسیاری را در زمینه AHP فازی ارائه کردند که برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه مناسب بودند. این روش‌ها امکان فرموله کردن مسئله را به صورت سلسله‌مراتبی و امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی در مسئله را فراهم می‌کنند [۱۱].

والی شاخص‌های تأثیرگذار در تأسیس کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ در استان گلستان را بررسی کرد. نتایج نشان داد مواد و محصول مهم‌ترین شاخص و هزینه تأمین پسماندها، اطمینان از عرضه پسماندها، و دسترسی به منابع آب به ترتیب زیرشاخص‌های مهم در این زمینه‌اند [۱۲]. بیات کشکولی و همکاران او، با بررسی مکان‌یابی واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان، با در نظر گرفتن معیارهای مؤثر، دریافتند شاخص‌های نرخ مالیات، تعداد رقبای وضعیت بازار فروش، لوازم یدکی، و دسترسی به منابع آب جزء اولویت‌های مهم‌ترند [۱۳]. عزیززی و همکاران او، در پی بررسی شاخص‌های مؤثر در

سلولز آن ۵۳/۴ درصد، لیگنین ۱۸ درصد، مواد استخراجی ۱/۶ درصد در محلول الکل-بنزن، متوسط طول الیاف آن ۱/۵ میلی‌متر، جرم ویژه ۰/۳۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب، و pH آن ۵/۶ است [۸]. سالیانه حدود ۴۵ میلیون تن باگاس در جهان تولید می‌شود [۹]. در حال حاضر، بیش از ۲ میلیون تن باگاس در استان خوزستان تولید می‌شود که بخش بسیار اندکی، در حدود ۳۰۰ هزار تن، به مصرف مفید صنعتی می‌رسد (حدود ۱۵ درصد). مابقی این ماده پرارزش، به دلیل نبود امکانات و صنایع مربوط، بدون کمترین بازده اقتصادی از بین می‌رود. گفتنی است شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در شش سال گذشته هر ساله مبلغی در حدود ۳ تا ۴ میلیارد تومان برای حمل و دفع باگاس در بیابان‌های اطراف هزینه می‌کند [۳].

شاخص‌های صنعتی صفاتی از یک موضوع تصمیم‌گیری‌اند که بر تصمیم‌ها تأثیر می‌گذارند. تصمیم‌گیری‌هایی مانند جایگزین کردن مواد اولیه واحدهای صنعتی در هر کشور به شناخت شاخص‌های مؤثر در این زمینه نیاز دارد تا از امکانات و توانایی‌های مناطق مختلف استفاده بهینه و درست به عمل آید. تعیین و شناخت شاخص‌ها برای بررسی قابلیت‌های مناطق مختلف صنعتی موضوعی حیاتی و مهم است؛ هرچند این موضوع در کشورهایی که با محدودیت منابع و امکانات روبه‌رو هستند ضرورت بیش‌تری پیدا می‌کند.

در زمینه مکان‌گزینی و احداث واحدهای صنعتی با استفاده از تکنیک AHP و TOPSIS و مقایسه زوجی برای اولویت‌بندی مسائل مختلف تحقیقاتی انجام شده که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

بدیهی است تصمیم‌گیری‌های کلان، مانند احداث

1. Saaty
2. Analytical Hierarchy Process

روش AHP، دریافتند از میان بیست و سه معیار شناسایی شده مؤثر بر مکان‌یابی کارخانهٔ روکش HPL معیارهای وضعیت صنایع جانبی، بالابودن ظرفیت جذب سرمایه‌گذاری، تعداد رقبا و بازار فروش، و اطمینان از عرضهٔ پایدار مادهٔ اولیه، به ترتیب، بیشترین اهمیت را دارند [۱۷]. عزیزی در مطالعه‌ای، با نام «تعیین شاخص‌های اصلی عدم توسعه برای صنایع تخته‌خرده‌چوب ایران با روش AHP»، شاخص‌های کمبود مواد اولیه، عناصر غیر متخصص، کیفیت پایین تولید، تغییر مدیریت، فرایند تصمیم‌گیری طولانی، و تکنولوژی قدیمی را راهکارهای عملی برای توسعهٔ صنایع تخته‌خرده‌چوب اعلام کرد [۱۸]. عزیزی و همکاران او، در ارزیابی شدت شاخص‌های اصلی به روش AHP، برای تولیدات تخته‌خرده‌چوب ایران، با توجه به جنبه‌های ساخت، پنج سطح اصلی-شامل درصد رطوبت، دانسیته، درصد واکنش‌دهی ضخامت، درصد جذب آب، مقاومت خمشی-را برشمردند و نتیجه گرفتند که دانسیته شدت و ارجحیت بیشتری دارد [۱۹].

مطالعهٔ منابع علمی نشان می‌دهد رمز موفقیت کشورهای تولیدکننده و صادرکنندهٔ صنایع چوب و کاغذ در استفاده از مواد اولیهٔ مناسب و مطمئن و توسعهٔ پایدار این مواد است [۲۰]. توسعهٔ پایدار توسعه‌ای است که نیازهای روز کشور را، بی‌آنکه توانایی نسل‌های آتی را در رفع نیازهای خود به مخاطره اندازد، تأمین می‌کند [۲۱]. در حال حاضر، باگاس، به علت نبود امکانات و صنایع مربوطه در استان خوزستان، بدون کمترین بازده اقتصادی از بین می‌رود. بنابراین، در این تحقیق، با توجه به پوشش جنگلی کم ایران، سعی شد عوامل تأثیرگذار بر

استقرار واحدهای تخته‌چندلا و روکش، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، دریافتند شاخص‌های خرید مواد اولیه، اطمینان از عرضهٔ مواد اولیه، کیفیت مواد اولیه، و تسهیلات اعطایی بالاترین درجهٔ اولویت را دارند [۱۰]. بوردورلو و اجدر از روش AHP برای تعیین مهم‌ترین شاخص استقرار واحدهای مبلمان در ترکیه استفاده کردند. بر این پایه جمعیت شهری، سرعت رشد جمعیت، میزان فروش، و آسانی ترابری محصول و فرآورده به دیگر مناطق شاخص‌های مهم و مؤثر در استقرار واحدهای مبلمان در ترکیه اعلام شد [۱۴]. وانگ و کوزک بازار محصولات ثانویه (تخته‌خرده‌چوب، تخته‌فیبر نیمه‌سنگین، تخته‌تراشهٔ جهت‌دار، تخته‌لایه) را در کانادا از دیدگاه مصرف‌کنندگان بررسی کردند. نتایج نشان داد به دلیل مشکلات ماشین‌کاری نئوپان و صرف زمان و هزینه و همچنین ورود محصولات جایگزین، همچون تخته‌فیبر نیمه‌سنگین و تخته‌لایه و تخته‌تراشهٔ جهت‌دار، یک بازار رقابتی برای تخته‌خرده‌چوب ایجاد شده است [۱۵]. محبی و همکاران او تعیین شاخص‌های مؤثر بر توسعهٔ صنعت مبلمان کشور را، با روش تصمیم‌گیری گروهی، مطالعه کردند. نتایج نشان داد، شاخص‌های اقتصادی و قوانین و مقررات در سطح اصلی بالاترین ارزش وزنی را دارند. همچنین، میان زیرشاخص‌های تأثیرگذار بر توسعهٔ صنعت مبلمان کشور، افزایش ثبات اقتصادی در کشور، تنظیم تعرفهٔ واردات مبلمان و مصنوعات چوبی، توسعهٔ خوشه‌های صنعتی مبلمان، و ایجاد فضای رقابتی در صنعت اهمیت بیشتری دارند [۱۶]. دریجانی و بهمنی در پی شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی واحدهای روکش HPL استان گلستان، به

محصولات، زیرساخت‌های محیطی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی، فنی و تکنولوژیکی، اقتصادی و مالی، و قوانین و مقررات انتخاب شد (شکل ۱).

شاخص مواد و محصولات

شاخص مواد و محصولات از یک طرف ماده اولیه مورد نیاز برای واحد تولیدی و از سوی دیگر محصول نهایی کارخانه را در بر می‌گیرد و خصوصیات آن می‌تواند در انتخاب نوع ماده اولیه یک کارخانه تأثیرگذار باشد. ماده اولیه و محصول نهایی از عوامل تأثیرگذار در دوام صنایع سلولزی و اوراق مرکب چوبی است؛ زیرا میزان و فاصله ماده اولیه نیز عرضه پایدار و کیفیت آن بر خصوصیات محصول نهایی تأثیرگذار است. در ادامه به زیرشاخص‌های آن‌ها اشاره می‌شود.

میزان باگاس: کشور ایران، با توجه به منابع جنگلی و همچنین طرح‌های صیانت از جنگل‌ها، با مشکل جدی تأمین مواد اولیه چوبی، جهت تولید فرآورده‌های مختلف لیگنوسلولزی، مواجه است. در حال حاضر ۲ میلیون تن باگاس در استان خوزستان تولید می‌شود که می‌تواند بخش عمده مواد اولیه کارخانجات لیگنوسلولزی را تأمین کند.

فاصله کارخانه تا منابع باگاس: با توجه به اینکه منابع باگاس در استان خوزستان است، در صورت استفاده از این منابع در استان مازندران، میزان فاصله تا کارخانه می‌تواند یکی از شاخص‌های مهم باشد.

عرضه پایدار باگاس: درجه اطمینان دسترسی به باگاس در منطقه یا استمرار عرضه ماده اولیه در آینده اهمیت دارد.

کیفیت باگاس: مرغوب بودن ماده اولیه در صنایع

اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان، با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه، پس از بررسی‌های میدانی و نظرسنجی از متخصصان و مدیران و تصمیم‌گیرندگان صنعت چوب و کاغذ، به کمک پرسش‌نامه‌ای هدفمند، شناسایی و اولویت‌بندی شود. نتایج این تحقیق می‌تواند راهکارهایی مناسب جهت بهبود عملکرد و صیانت از جنگل‌ها ارائه دهد. بنابراین، در این زمینه می‌توان فرض کرد: الف) فرایند مقایسه زوجی از مجموعه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند برای شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه به کار رود؛ ب) میزان باگاس، میزان فروش محصول نهایی، و حمل و نقل ریلی جزء شاخص‌های با اولویت بالا هستند.

مواد و روش‌ها

همه مراحل این پژوهش بر مبنای نظر کارشناسان و صاحب‌نظران، تولیدکنندگان بزرگ صنعت چوب و کاغذ، مدیران ارشد جهاد کشاورزی و منابع طبیعی، و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها اجرا شد. نخست، با مطالعه پیشینه موضوع، بالغ بر شصت و پنج شاخص مرتبط با احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان، با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه، شناسایی شد. لیست تهیه‌شده در کنار معیارهای معرفی شده از سوی کارشناسان حوزه صنایع چوب از طریق مصاحبه شفاهی تکمیل و در نهایت سی و پنج شاخص به منزله مهم‌ترین زیرشاخص و در شش گروه عمده مواد و

اجتماعی شامل نرخ رشد جمعیت به صورت سالیانه است که توانایی تأمین نیروی انسانی را داشته باشد. با توجه به تأمین ماده اولیه مناسب، راندمان تولید کارخانجات صنایع سلولزی و اوراق مرکب چوبی افزایش می‌یابد و به طبع باعث اشتغال‌زایی می‌شود. در زمینه جایگزین کردن و استفاده از باگاس، میزان ارتباط صنعت با دانشگاه تأثیرگذار است. در صورتی که کارخانجات صنایع سلولزی و اوراق مرکب چوبی با مواد اولیه فراوان و کم‌هزینه فعالیت کنند، می‌توان به افزایش صادرات و کاهش واردات امیدوار بود.

شاخص فنی و تکنولوژیکی

نیازهای فنی و تکنولوژیکی احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان، با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه، ظرفیت و نوع ماشین‌آلات و میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد و نوع ذخیره‌سازی را شامل می‌شود. از نظر نوع ذخیره‌سازی چهار زیرشاخص مطرح است؛ سیستم انبارداری مرطوب، سیستم انبارداری بیست (این سیستم به کمک یک کاتالیزور، که به باگاس پاشیده می‌شود، به خشک کردن سریع باگاس می‌انجامد)، سیستم انبارداری عدل‌بندی (توده‌های باگاس به صورت فشرده و مکعب‌شکل درمی‌آیند)، و سیستم کپه باز (باگاس به صورت کپه‌های بزرگ در یارد کارخانه نگهداری می‌شوند). هر یک از سیستم‌های ذخیره‌سازی بر اساس آب‌وهوای منطقه و میزان فاصله کارخانه تا منابع باگاس به کار می‌رود.

شاخص اقتصادی و مالی

شاخص اقتصادی و مالی، نظیر هزینه‌ها و درآمدها،

کاغذسازی بسیار مهم است؛ اما در صنعت اوراق مرکب چوبی کمتر اهمیت دارد.

میزان فروش: مقداری از محصول در بازارهای هدف و مقداری در منطقه محل استقرار کارخانه می‌تواند به فروش برسد.
کیفیت محصول نهایی: کیفیت محصول نهایی در انتخاب و نوع کارایی آن تأثیر می‌گذارد.

شاخص زیرساخت‌های محیطی

در هر منطقه عواملی نظیر شبکه حمل و نقل، واکنش صنایع رقیب با احداث واحد تولیدی جدید، سابقه صنعتی، و امکان جذب سرمایه‌گذاری منطقه برای احداث واحد تولیدی شاخص‌های زیرساخت محیطی‌اند. منظور از پیشینه صنعت وجود واحدهای مشابه تولیدی در منطقه است. اگر سابقه استفاده صنعتی از یک ماده اولیه زیاد باشد مشکلات زیادی برای استفاده از آن پیش نخواهد آمد. پیشینه صنعت شامل زیرمجموعه‌هایی همچون وضعیت صنایع جانبی و وجود مراکز خدماتی و پشتیبانی و تعمیراتی و وضعیت رقبا در منطقه است. باگاس، به منزله ماده اولیه صنایع سلولزی و اوراق مرکب چوبی، به صورت بالقوه استعداد جذب سرمایه برای احداث واحدهای صنعتی با رویکرد استفاده از باگاس را دارد. شبکه ترابری مناسب، تعداد، مسافت، نوع جاده‌ها، بزرگراه‌ها، و راه‌آهن موجود در کشور را برای حمل و جابه‌جایی محصول نهایی شامل می‌شود که دو زیرشاخص ریلی و جاده‌ای دارد.

شاخص زیرساخت‌های اقتصادی و فرهنگی

و اجتماعی

شاخص زیرساخت‌های اقتصادی و فرهنگی و

و صاحب‌نظران عرصه صنعت چوب و کاغذ، سی و پنج زیرشاخص تأثیرگذار در تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس، به منزله ماده اولیه، شناسایی شد که پس از ترسیم سلسله‌مراتب شاخص‌ها پرسش‌نامه‌ای با هدف مقایسه زوجی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها، به منظور تعیین ارزش وزنی آن‌ها، طرح و بین چهل نفر از صاحب‌نظران بازار (۱۵ درصد)، ادارات منابع طبیعی و جهاد کشاورزی (۲۵ درصد)، کارشناسان و استادان دانشگاهی (۳۵ درصد)، و مدیران باتجربه در صنایع چوب (۲۵ درصد) توزیع شد. اعدادی که در مقایسه‌های زوجی برای تعیین وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها به کار رفتند از ۱/۹ تا ۹ بود که مقیاسی استاندارد است. برای محاسبه درجه اهمیت هر یک از گروه‌ها و شاخص‌ها، ابتدا، میانگین هندسی برای هر یک از سلول‌های ماتریس مقایسه زوجی، به کمک رابطه ۱، محاسبه می‌شود [۲۲]:

$$a_{12} = (a_{121} \times a_{122} \times \dots \times a_{12N})^{2/N} \quad (1)$$

سپس، میانگین هندسی همه سلول‌های ماتریس مقایسه زوجی به دست می‌آید و نتایج عادی می‌شود و با تلفیق وزن‌های عناصر پایین با عناصر سطوح بالای سلسله‌مراتب، وزن گروه‌ها و شاخص‌ها به دست می‌آید. از آنجا که داوری‌های صورت گرفته به درک افراد و حالت‌های روحی آن‌ها وابسته است به طور معمول در داوری‌ها ناسازگاری وجود دارد. بر پایه نظر پروفیسور ساتی، برای اینکه داوری‌ها سازگار شوند، ضرورت دارد نرخ ناسازگاری ماتریس‌ها برابر یا کمتر از ۰/۱ باشد.

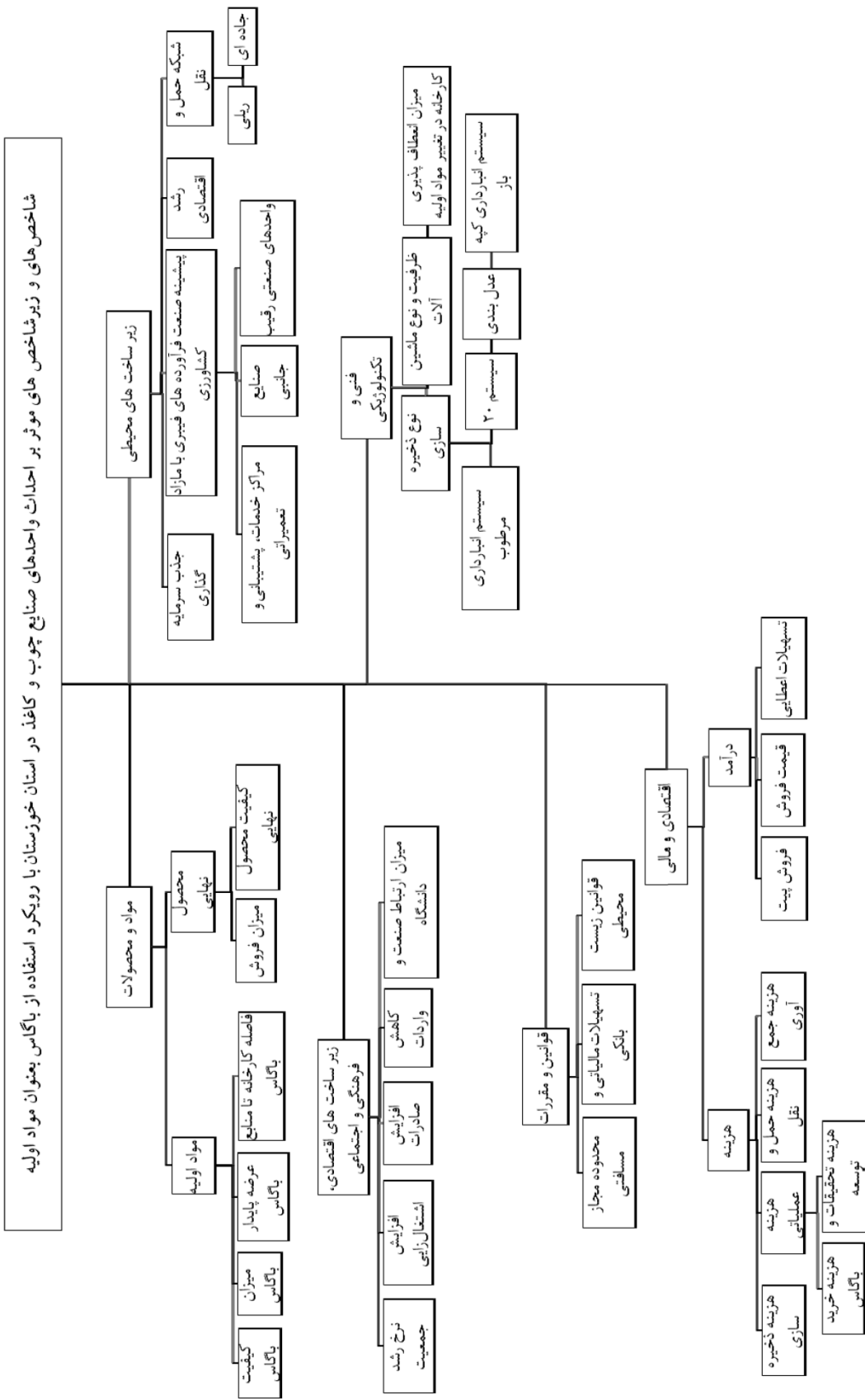
در احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ استان خوزستان، با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه، نقش مهمی دارد. مخارجی که سرمایه‌گذار قبل از جایگزین کردن باگاس، به منزله ماده اولیه، باید مد نظر داشته باشد در تصمیم‌گیری حائز اهمیت فراوان است. این مخارج شامل هزینه حمل و نقل باگاس از استان خوزستان به استان مازندران، هزینه عملیاتی، هزینه ذخیره‌سازی، که به علت فصلی بودن باگاس باید پرداخت شود، و هزینه جمع‌آوری باگاس از مزارع نیشکر است که این هزینه را معمولاً کارخانه به عهده می‌گیرد. هزینه عملیاتی شامل دو زیرشاخص هزینه خرید باگاس و هزینه تحقیقات و توسعه است. شکل دریافتی‌های ناشی از فروش محصولات یا ارائه خدمات در مقابل هزینه‌های واحد تولیدی، تسهیلات اعطایی، قیمت فروش، و فروش پیت (مغز باگاس) حاصل از فرایند مغزگیری باگاس به منظور مصرف خوراک دام است.

شاخص قوانین و مقررات

منظور از شاخص قوانین و مقررات، قوانین جاری دولت در زمینه چگونگی دریافت مالیات از صنایع، ممنوعیت‌های تصویب شده برای جلوگیری از تمرکز صنایع، جلوگیری از قطع بی‌رویه درختان جنگل، و همچنین مقررات مربوط به فاصله احداث کارخانه تا مراکز شهری است که سه زیرشاخص تسهیلات مالیاتی و بانکی، محدوده مجاز مسافتی، و قوانین زیست‌محیطی را در بر می‌گیرد.

روش کار

پس از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با کارشناسان



شکل ۱. تعیین شاخص‌های موثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس به‌عنوان ماده اولیه

نتایج

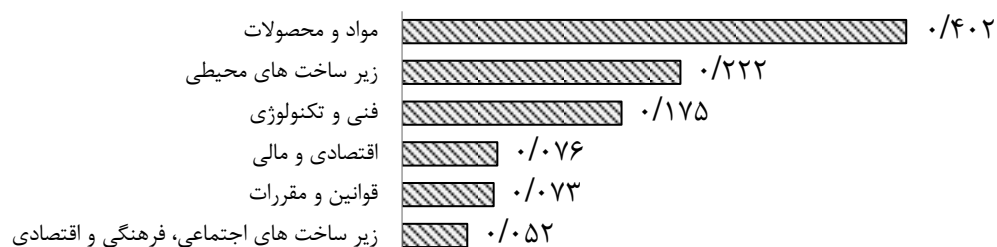
نتایج کلی به دست آمده از تعیین ارزش وزنی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس، به منزله ماده اولیه، همراه میانگین هندسی مقایسه زوجی به دست آمده از تصمیم گروهی، که با نرم افزار اکسپرت چویس به روش مقایسه زوجی محاسبه شد، در این بخش ارائه می شود (شکل‌های ۲ و ۳). با توجه به جدول ۱ و شکل ۲، شاخص مواد و محصولات زیرساخت‌های محیطی به

ترتیب با ارزش وزنی ۰/۴۰۲ و ۰/۲۲۲ در بالاترین اولویت قرار دارند. همچنین مطابق شکل ۳ ارزش‌های وزنی زیرشاخص‌ها با اولویت بالا به ترتیب شامل میزان باگاس (۰/۱۰۳)، حمل و نقل ریلی (۰/۰۹۵)، عرضه پایدار باگاس (۰/۰۹۳)، فاصله کارخانه تا منابع باگاس (۰/۰۹۰)، سیستم ذخیره‌سازی عدل‌بندی (۰/۰۷۴)، میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه (۰/۰۷۳)، میزان فروش محصول نهایی (۰/۰۶۸)، و کیفیت محصول نهایی (۰/۰۴۵) تعیین شد

جدول ۱. نتایج آماری شاخص‌های اصلی نسبت به هدف مطالعه

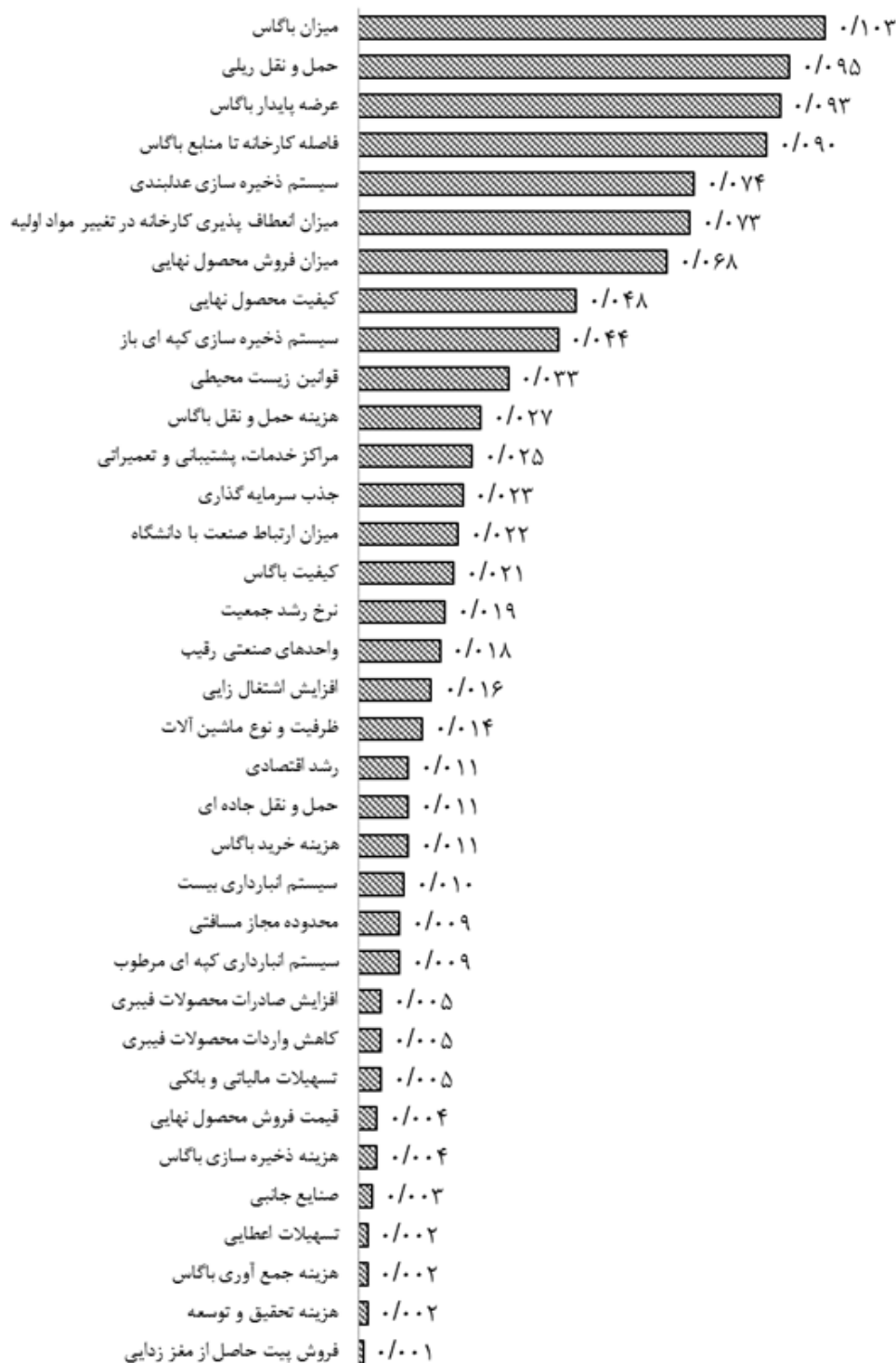
فنی و تکنولوژیکی	اقتصادی و مالی	قوانین و مقررات	زیرساخت‌های اقتصادی و فرهنگی و اجتماعی	مواد و محصولات	زیرساخت‌های محیطی
۱,۶۴۰,۶۷	۳,۲۲۷,۱۱	۳,۳۶۲,۲۵	۳,۴۷۱,۴۲	(۲,۲۰۸,۱۸)	—
۲,۸۳۱,۱۷	۵,۵۰۴,۵۴	۵,۲۴۶,۲۱	۵,۴۳۷,۹۸	—	—
(۲,۸۳۱,۱۷)	(۲,۱۱۹,۲۷)	(۲,۲۰۸,۱۸)	—	—	—
(۳,۲۲۷,۱۱)	۱,۱۰۴,۰۹	—	—	—	—
(۳,۱۲۵,۸۶)	—	—	—	—	—

نرخ ناسازگاری ۰/۰۲



نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۲

شکل ۲. میانگین هندسی ماتریس‌های مقایسه‌ای برای شاخص‌های اصلی نسبت به هدف مطالعه



نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۲

شکل ۳. نتیجه نهایی ارزش وزنی زیرشاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه

یافته‌ها و بحث

نرخ ناسازگاری کلی برای ماتریس‌ها، با توجه به نتایج، ۰/۰۲ است؛ که ثابت و سازگاری بالای نتایج را نشان می‌دهد. نتایج گویای آن است که میان شاخص‌های اصلی شاخص مواد و محصولات بالاترین اولویت را دارد. از سوی دیگر، از میان زیرشاخص‌های تأثیرگذار، زیرشاخص‌های میزان باگاس، حمل و نقل ریلی، عرضه پایدار باگاس، فاصله کارخانه تا منابع باگاس، سیستم ذخیره‌سازی عدلبندی، میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه، میزان فروش محصول نهایی، و کیفیت محصول نهایی بالاترین اولویت‌ها را دارد.

دلایل اهمیت زیرشاخص‌های یادشده به شرح زیر است.

میزان باگاس (۰/۱۰۳)

با توجه به میزان تولید و مصرف چوب در کشور، سالیانه ۸ میلیون و ۲۰۰ هزار متر مکعب کمبود چوب وجود دارد [۲۳]. نکته مهم در بررسی میزان باگاس این است که اغلب آمار میزان تولید شکر در دسترس است و به منظور برآورد حجم باگاس از پارامتری به مثابه شاخص برداشت^۱ استفاده می‌کنند. این شاخص بیانگر نسبت وزنی شکر استحصال‌شده به کل تولید حیاتی گیاه است [۲۴]. بر اساس شاخص فوق، می‌توان تخمینی از میزان باگاس، که آمار دقیق آن‌ها موجود نیست، به دست آورد. این شاخص، به دلیل تغییرات کشت‌کارها^۲ و شرایط اقلیمی و خاک و محیط تغییر می‌کند [۲۵]. بنابراین، در این مطالعه

میزان تولید باگاس از آمار رسمی وزارت جهاد کشاورزی استخراج شد. در حال حاضر، بیش از ۲ میلیون تن باگاس در استان خوزستان تولید می‌شود، که بخش بسیار اندکی، در حدود ۳۰۰ هزار تن، به مصرف مفید صنعتی می‌رسد (حدود ۱۵ درصد). مابقی این ماده پرارزش، به دلیل نبود امکانات و صنایع مربوطه، بدون کمترین بازده اقتصادی از بین می‌رود. گفتنی است شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در شش سال گذشته هر ساله مبلغی در حدود ۳ تا ۴ میلیارد تومان برای حمل و دفع باگاس در بیابان‌های اطراف هزینه می‌کند [۳]. در استان خوزستان، با در نظر گرفتن میزان باگاس در هر هکتار از اراضی نیشکر و با توجه به ۸۴ هزار هکتار مزارع فعلی نیشکر، در سال، حدود ۲ میلیون و ۶۸۸ هزار تن باگاس با رطوبت ۵۰ درصد تولید می‌شود. برای تولید هر متر مکعب نئوپان ۲۳۰۰ کیلوگرم، MDF ۲۵۰۰ کیلوگرم، و کاغذ ۷/۵ تن باگاس نیاز است. این اعداد و ارقام، با در نظر گرفتن مقدار پیت (پیت از سلول‌های پارانشمی، با شکل نامنظم و دیواره‌های نازک، تشکیل می‌شود) و رطوبت ۵۰ درصد به دست آمد. با در نظر گرفتن ۸۴ هزار هکتار اراضی نیشکر و تولید ۲ میلیون و ۶۸۸ هزار تن باگاس، می‌توان حدود ۱۰۷۵۲۰۰ متر مکعب MDF، ۱۱۶۸۶۹۵/۶۵ متر مکعب نئوپان، یا ۳۵۸۴۰۰ تن کاغذ تولید کرد. با توجه به توضیحات ارائه‌شده و برای رسیدن به توسعه پایدار صنعت چوب و کاغذ در کشور، احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس، به منزله ماده اولیه، اجتناب‌ناپذیر است و هر گونه تعلل، فرصت‌سوزی به شمار می‌آید.

1. Harvesting Index; HI
2. Cultivators

واکر شاخص میزان مواد اولیه را در کارخانه چوب‌بری مهم می‌داند. حجازی و همکاران او در دسترس بودن ماده اولیه را، به منزله شاخص تأثیرگذار و مهم، در گزینش محل واحد صنعتی مطرح کردند [۲۶ و ۲۷].

حمل و نقل ریلی (۰/۰۹۵)

در چرخه اقتصاد یک کشور، حمل و نقل عاملی است که همه ارکان اقتصادی را، از ابتدای تولید تا رساندن کالا به بازارهای مصرف نهایی، تحت تأثیر قرار می‌دهد. اگر حمل و نقل را در ابعاد و تعاریف کلان آن در نظر بگیریم، هیچ فعلی در اقتصاد جامعه بدون استفاده از این صنعت انجام نمی‌پذیرد. با توجه به توسعه مناسب راه آهن جمهوری اسلامی، با خط شمال و جنوب (اهواز)، می‌توان محصولات نهایی کارخانجات چوب و کاغذ ساخته شده از باگاس را از طریق این خط از استان خوزستان به دیگر نقاط کشور انتقال داد. استفاده از حمل و نقل ریلی مزیت‌هایی دارد؛ نظیر جابه‌جایی انبوه بار با ایمنی بالا، عوارض کمتر زیست‌محیطی و سازگاری با اهداف توسعه پایدار، قابلیت برنامه‌ریزی و استمرار خدمات، و هزینه کمتر حمل و نقل. عزیزی و همکاران او شاخص شبکه حمل و نقل را برای اینکه یک واحد صنعتی بتواند در منطقه‌ای مستقر شود و از لحاظ اقتصادی دوام بیاورد الزامی ذکر کردند [۱۰].

عرضه پایدار باگاس (۰/۰۹۳)

با توجه به محدود بودن منابع و مواد اولیه، به‌ویژه در بخش منابع طبیعی کشور، تأمین ماده اولیه چوبی مورد نیاز صنایع رو به گسترش از یک سو و حفظ منابع

محدود جنگلی و تأمین‌کننده چوب از سوی دیگر هر روز اهمیت بیشتری می‌یابد [۲۷]. نظر به اینکه بیشتر واحدهای تولیدی صنایع فیبری کشور اغلب ماده اولیه مورد نیاز خود را از چوب تأمین می‌کنند، تداوم عرضه مواد اولیه می‌تواند از دغدغه‌های اصلی این واحدها باشد. تقاضا برای ماده اولیه به دلیل راه‌اندازی واحدهای جدید افزایش خواهد یافت. بنابراین، برای عرضه ماده اولیه در آینده اطمینانی وجود ندارد [۲۸]. از سوی دیگر مطلوبیت اقتصادی استقرار یک واحد جدید با اطمینان از عرضه مواد اولیه مرتبط است [۲۹]. فصل برداشت نیشکر در اراضی نیشکر استان خوزستان از اواخر مهر تا اواخر اردیبهشت حدود شش ماه طول می‌کشد و باگاس را فقط برای شش ماهه دوم سال باید انبار کرد. اما مدت انبارداری بسیاری از مواد پسماند کشاورزی، برای متوقف‌نشدن خطوط، بیش از شش ماه است. با توجه به میزان باگاس (بیش از ۲ میلیون تن در سال) می‌توان باگاس مورد نیاز کارخانجات صنایع لیگنوسلولزی را در شرایط مطلوب برای متوقف‌نشدن خطوط تولید به راحتی ذخیره کرد. عزیزی و همکاران او و مدرس و آصف‌وزیری نیز در بررسی‌های خود شاخص اطمینان از عرضه مواد اولیه را بسیار مهم ارزیابی کردند [۳۰].

فاصله کارخانه تا منابع باگاس (۰/۰۹۰)

کارخانجات صنایع لیگنوسلولزی، که از ماده اولیه باگاس استفاده می‌کنند، در بیشتر موارد کنار کارخانه شکر احداث می‌شوند. در واقع، کارخانجات صنایع لیگنوسلولزی با باگاس جزء صنایع جانبی کارخانه شکرند. چنانچه کارخانجات صنایع لیگنوسلولزی در

طولانی مهم و مورد توجه است. انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه را می‌توان سازماندهی دوباره فرایند تولید در واکنش به تحولات میزان مواد اولیه تعریف کرد [۳۱]. بریکشئو و هاگسترم انعطاف‌پذیری کارخانه را، در قبال تغییر مواد اولیه، توانایی و قابلیت تعدیل و سازگاری با تهدیدها و فرصت‌ها می‌دانند. در دهه ۱۹۸۰، مدل‌های انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه - مانند مدل بنگاه انعطاف‌پذیر اتکینسون^۱، بالوین و کامپ^۲، و البردا^۳ - مطرح شد. اتکینسون سه نوع انعطاف‌پذیری را در تغییر مواد تعریف می‌کند؛ که عبارت‌اند از انعطاف‌پذیری تخصصی (کیفی)، که دلالت می‌کند بر اینکه یک کارخانه بتواند طیف وسیع و متفاوتی از مواد مختلف را با هزینه ناچیز تغییر دهد، انعطاف‌پذیری تعدادی (کمی)، بر این پایه و اساس که صنعت در پاسخ به نوسانات تقاضا مشکلی در تغییر مواد اولیه نداشته باشد، و انعطاف‌پذیری مالی. در واقع، قوانین موجود در جامعه در تغییر مواد اولیه مصرفی دخالت ندارند و فقط شرایط عرضه و تقاضا در این زمینه نقش ایفا می‌کنند [۳۲]. حال، به هر دلیلی در یک دوره زمانی اگر باگاس مورد نیاز صنایع لیگنوسلولزی دچار مشکل شود، می‌توان از ضایعات نخل، که به وفور در استان خوزستان یافت می‌شود، به منزله ماده اولیه جایگزین استفاده کرد [۳۳].

میزان فروش محصول نهایی (۰/۰۴۸)

به طور کلی، فارغ از نوع صنعت و نوع ماده اولیه و محصول تولیدی، وجود و امکان دسترسی به بازار

کنار کارخانه شکر احداث شوند، هزینه‌های جمع‌آوری و حمل‌ونقل باگاس به کارخانه‌های صنایع لیگنوسلولزی بر عهده کارخانه شکر خواهد بود و کارخانه صنایع لیگنوسلولزی از پرداخت هزینه‌های یادشده معاف می‌شود. پرداخت نکردن هزینه‌های جمع‌آوری و حمل‌ونقل باگاس شرایط مناسب را برای تشویق سرمایه‌گذاری جهت مشارکت احداث کارخانجات لیگنوسلولزی ایجاد می‌کند. مدرس و آصف‌وزیری فاصله واحد صنعتی را تا مواد اولیه از عوامل تأثیرگذار در محل استقرار یک واحد صنعتی معرفی کردند [۳۰].

سیستم ذخیره‌سازی عدل‌بندی (۰/۰۷۴)

شکر و رطوبت و ذرات ریز (مخمر و باکتری‌ها) باگاس موجب می‌شود عمل تخمیر، به سبب وجود الکل و اسیدسیتریک و دیگر اسیدها، سریع رخ دهد. این تخمیرات مقدار قابل توجهی گرما و مقدار زیادی دی‌اکسید کربن تولید می‌کنند و باعث تخریب بافت‌های سلولی باگاس می‌شوند. به همین دلیل، برای ذخیره‌سازی، رطوبت باگاس به کمک پیش‌خشک‌کن‌ها باید حذف شود. برای ذخیره‌سازی و حتی حمل‌ونقل باگاس بهترین روش، انبارداری به شیوه عدل‌بندی است. در این روش، به کمک ماشین‌های پرس، باگاس را به صورت مکعب درمی‌آورند تا حجم باگاس به طور محسوسی کاهش یابد.

میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد

اولیه (۰/۰۷۳)

انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه برای مدت

1. Atkinson
2. Bolwijn and Kumpe
3. Volberda

نقاط جهان به وجود آورده است. نتایج حاصل از آن تحقیقات شناخت خواص فیزیکی و مکانیکی این محصولات است. بر اساس نتایجی که محققان اعلام کرده‌اند، کیفیت محصول نهایی صنایع سلولزی و فرآورده‌های مرکب چوبی حاصل از باگاس در حد مطلوب است [۳۵].

نتیجه‌گیری

صنایع چوب و فرآورده‌های مرکب، به‌رغم داشتن سابقه نسبتاً طولانی در ایران، توسعه مناسب و مطلوبی نداشته است. این در حالی است که ایران از لحاظ پیشرفت در زمینه‌های مختلف صنایع چوبی قابلیت‌های فراوانی دارد؛ ولی این قابلیت‌ها به‌خوبی شناسایی نشده و از ظرفیت‌های بالقوه برای توسعه پایدار مواد اولیه و پیشرفت استفاده درست به عمل نیامده است. در زمینه توسعه پایدار مواد اولیه، شناخت قابلیت‌ها و توانمندی‌ها یکی از ضرورت‌ها به شمار می‌آید و این مسئله به‌ویژه در کشورهایی که با محدودیت‌هایی از لحاظ منابع و امکانات مواجه‌اند کاملاً چشم‌گیر است. در کشورهای توسعه‌یافته، که قابلیت‌ها و استعدادها در زمینه‌های مختلف به‌درستی شناسایی و سپس برنامه‌ریزی‌های اصولی تدوین می‌شود، پیشرفت‌های محسوسی مشاهده می‌شود و بالعکس در جوامعی که این شناخت صورت نگرفته همه برنامه‌ریزی‌ها شکست می‌خورد و منابع و امکانات آن‌ها هدر می‌رود. کشور ایران نیز از کشورهای است که باید قابلیت‌ها و استعدادهای مواد اولیه آن در زمینه صنایع چوب شناسایی و سپس برنامه‌ریزی‌های اصولی برای توسعه گروه‌های مختلف صنعتی ارائه شود. در این بررسی، به

مصرف (میزان فروش) شرط لازم برای ایجاد یک واحد تولیدی به شمار می‌رود. بر همین پایه، حجم کوچک بازار، ضعف در میزان کشش، و دوری از بازار مصرف فلسفه وجودی و توجیه اقتصادی هر نوع واحد تولیدی یا خدماتی را منتفی می‌کند. به این علت که در اصل نبود زمینه یا ضعف بنیه در میزان فروش توجیه اقتصادی واحد را از بین می‌برد. علی‌بیات کشکولی و همکاران او طی دوره مطالعه یازده‌ساله (۱۳۷۶ تا ۱۳۸۶) اعلام کردند میزان و مبلغ اکثر فرآورده‌های لیگنوسلولزی روند افزایشی داشته است [۳۴]. بر این اساس، میزان فروش محصولات لیگنوسلولزی در کشور در حد مطلوب است. بنابراین، داشتن جایگاه مناسب در بازارهای داخلی و خارجی توجه سرمایه‌گذاری را به عامل فروش و به تبع آن احداث کارخانجات چوب و کاغذ، با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه، جلب می‌کند.

کیفیت محصول نهایی (۰/۰۴۸)

امروزه، با توجه به رقابت شدید حاکم بر اقتصاد جهانی، ارائه محصولات و خدمات باکیفیت از سوی کارخانجات برای حفظ و جذب مشتریان ضرورتی انکارناپذیر است. پر واضح است که همه مشتریان به یک اندازه در موفقیت یک سازمان یا شرکت نقش ندارند. بنابراین، شناخت دقیق مشتریان کلیدی و اهمیت دادن به نیازهای آن‌ها ضروری است. کاهش تدریجی کیفیت محصولات باعث ایجاد ذهنیت منفی میان مصرف‌کنندگان می‌شود. در سال‌های اخیر، استفاده از باگاس در صنایع خمیر و کاغذ و فرآورده‌های مرکب چوب رشدی روزافزون داشته و زمینه فعالیت‌های تحقیقاتی متنوعی را در دورترین

قدردانی

از آقایان دکتر سعیدی، رئیس هیئت مدیره مجتمع آراین‌سینا، مهندس تاج، مدیرعامل محترم و مهندس داداشی مدیریت کارخانه آراین‌سینا، مهندس جهرمی و فتحی، مدیر تولید کارخانه نئوپان کارون، مهندس فدایی، مدیرعامل محترم کارخانه نئوپان گنبد، دکتر روغنی، مدیرعامل محترم کارخانه چوب و کاغذ مازندران، مدیر تولید کارخانجات نکاچوب و کارخانه نئوپان ۲۲ بهمین و خزرچوب (کاسپین) و کارتونسازی مشهد، سرپرست‌های خط تولید، همه پرسنل جهادسازندگی استان خوزستان و خراسان رضوی، و همه صاحب‌نظران بازار و کارشناسان و استادان دانشگاهی که در این پژوهش همکاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس، به منزله ماده اولیه، بر پایه فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی پرداخته شد. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت شاخص‌های میزان باگاس، حمل‌ونقل ریلی، عرضه پایدار باگاس، فاصله کارخانه تا منابع باگاس، سیستم ذخیره‌سازی عدل‌بندی، میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه، میزان فروش محصول نهایی، و کیفیت محصول نهایی اولویت بالاتری در مقایسه با دیگر شاخص‌ها دارند. این شاخص‌ها باید مد نظر سرمایه‌گذاران آتی این واحدها در استان خوزستان قرار گیرد.

References

- [1]. Abolfathi, M. and Hamedinejad, A. (2008). Fluctuations in the production of timber and development of wood industry in last half century. The 1st Iranian Conference on Supplying Raw Material and Development of Wood & Paper Industry, 40 P.
- [2]. Madhoushi, M., Nadalizadeh, H., and Ansell, M. P. (2009). Withdrawal strength of fasteners in rice straw fibre-thermoplastic composites under dry and wet conditions. *Polymer Testing*, 28: 301-306.
- [3]. Chavooshi, A., Bahmani, A. A., Darijani, A., Mootab Saei, A., Mehrabi, E., and Gholipour, M. (2012). The role of wood and paper industries management of Iran in sustainable development. *Journal of Conservation and Utilization of Natural Resources*, 1(3): 79-95.
- [4]. Rowell, R., Yang, R. A., and Rowell, J. K. (2002). *Paper and Composites from Agro-Based Resources*, CRC press, 464 PP.
- [5]. Rohani, D. (2011). Stamp of bagass in industry of wood and paper. The Initial national Conclave of map road of Early Material secure and extension of industry of wood and paper in Planning Horizon 1404. Tuesday, November 22-23, Gorgan, 1-1.
- [6]. Madhoushi, M. and Dahmardeh, M. (2008). Effect of utilization of reed in the surface layer of 3-layer particleboard on MOR, MOE and bending failure modes. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 15(2): 25-32.
- [7]. Hemmasi, A. H., Samariha, A., Tabei, A., Nemati, M., and Khakifirooz, A. (2011). Study of morphological and chemical composition of fibers from iranian sugarcane bagasse *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 11 (4): 478-481.
- [8]. Grasser, M. (1962). *Temperature variation in industrially manufacture particleboard*, University of Holz, Zblsupplement.
- [9]. Xu, F., Zhong, X. C., Sun, R. C., and Lu, Q. (2006). Anatomy, ultrastructure and lignin distribution in cell wall of *Caragana Korshinskii*. *Industrial Crops and Products*, 24: 186-193.
- [10]. Azizi, M., Amiri, S., and Faezipour, M. (2003). Determination of Effective Criteria for Location Selection of Plywood and Veneer Unites by AHP Method. *Iranian Journal of Natural Resources*, 55(4): 543-557.
- [11]. Amiri, S., Hajinejhad, L., and Safari, M. (2012). Efficacy measurement and its effectible aspect in asalem particleboard manufacture during the years of 2004-2009. *Science and Technology Natural Resources*, 7(1): 57-69.
- [12]. Vali, M., Rafighi, A., bayatkashkoli, A., and Azizi, M. (2011). A study of location selection of the mill of producing floting paper from agricultural residues in golestan province of Iran. M. Sc. These Department of Wood and Paper Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 94 PP.
- [13]. Bayatkashkoli, A., Rafeghi, A., Azizi, M., and Shamsian, M., (2012). Location selection for wood and paper industries in Khoozestan province according to effective criteria. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 18(4): 177-182.
- [14]. Burdurlu, E. and Ejder, E. (2003). Location choice for furniture industry firms by using analytic hierarchy process (AHP) method. *Gazi University Journal of Science*, 16(2): 369-373.
- [15]. Wong, D. C. and Kozak, R. A. (2008). Particleboard performance requirements of secondary wood products manufacturers in Canada. *Forest Products Journal*, 58(3): 34-41.

- [16]. Mohebbi Gargari, R., Azizi, M., Safi Samghabadi, A., and Tarmian, A. (2010). Determination of effective criteria for location selection of kiln wood drying plants by ahp technique. *Iranian Journal of Wood and Paper Industries*, 1(2): 55-67.
- [17]. Darijani, A. and Bahmani, A. A. (2011). Identification and ranking the effective criteria for site-locating of hpl veneer factories in Golestan province. *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 18(3): 141-156.
- [18]. Azizi, M. (2009). Determination of major non-development criteria for Iranian particle board industry by applying analytic hierarchy process. *Journal of the Institute of Wood Science*, 19(2): 95-103.
- [19]. Azizi, M., Khakifirooz, A., and Moghimi, F. (2009). Evaluation of the major criteria intensities for Iranian particle board products with respect to manufacturer's aspect. In: *ISAHP Symposium*, July 29-August 1, 2009, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.
- [20]. Tajdini, A., Taghadosi, A., Pourmousa, Sh., Jahan Latibari, A., and Safdari, V. (2013). Study of the effective indices on wooden furniture imports in Iran. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 28(2): 205- 223.
- [21]. Kushwaha, S. P. S., Mukhopadhyay, S., Prasad, V. H., and Kumar, S. (2010). Sustainable development planning in Pathri Rao sub-watershed using geospatial techniques. *Current Science*, 98(11): 1479-1486.
- [22]. Kargarfard, A. (2010). Utilization of corn stalk in particleboard production. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 25(2): 147-156.
- [23]. Yahyaei, GH. (2007). The effect of irrigation regimes on seed yield and yield components of determinate and indeterminate soybean cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Science Natural Resources*, 14(5):124-134.
- [24]. Niknejad, Y., Zarghami, R., Nasiri, M., and Pirdashti, H. (2007). Effect of source and sink limitation on grain yield and yield components of some rice cultivars. *Iranian Journal of Research journal sapling and Seed*, 23(1): 113-126.
- [25]. Walker, C. F. J. (2006). *Primary Wood Processing*, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand, 602 p.
- [26]. Hedjazi, S. R., Nemati, R., and Goli, M. (2004). A fuzzy method for location selection of a factory. *The Fifth Conference of Fuzzy Systems of Iran*.
- [27]. Azizi, M., Amiri, S., and Memariani, A. (2004). Decision making for selection of suitable location for plywood and veneer manufacturing units in Iran. *Iranian Journal of Natural Resources*, 57(3): 523-536.
- [28]. Lin. W., Carino. H. F., and Muehlenfeld K. J. (1996). OSB Location: A computer model for determining optimal oriented standboard plant location and size. *Forest Products Journal*, 46(2): 71-78.
- [29]. Kotler, P. and Keller, K. L. (2009). *Marketing Management*. Pearson Education International (Prentice Hall), 347-564.
- [30]. Azizi, M. and Ramezanzadeh, M. (2012). Location selection for hardboard industry in Mazandaran province. *Iranian Journal of Wood and Paper Industries*, 2(2): 64-81.
- [31]. Esguerra, E. F. (1997). Flexi bile labor arrangements in the philippines: trends, theory, implications. *Philippine Economic Society's 34th Annual Meeting of February 28, winter*, pp. 1-31.
- [32]. Birkinshaw, J. and Hagstrom, P. (2000). *The Flexible Firm*, Oxford University Press.

- [33]. Khademi, R., R. Behseresht, and N. Farrar. (2006). Suitable methods for plant residue managing in Iran's Palm grove. Bushehr Province Agricultural and Natural Resource Research Center, 23 p.
- [34]. Bayatkashkoli, A., Faezipour, M., Azizi, M., and Gholezadeh, H. (2010). Price index trend of wood and its products in Iran. *Pajouhesh & Sazandegi*, 81: 19-27.
- [35]. Nourbakhsh, A., Kargarfard, A., and Golbabaie, F. (2009). Effect of chemical modification of lignocellulosics fiber on physical and mechanical properties in MDF. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research*, 24(2): 61-87.