

بایش علی انسان، محیط زیست و توسعه پایدار

باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران

۱۳۸۸/۱۲/۱۹ شماره ۱۳۸۸

## استفاده از پسماندهای کشاورزی در صنعت چوب و کاغذ، گامی مؤثر بسمت توسعه پایدار کشاورزی نعمت الله محبی\*، میثم ساکی<sup>۲</sup>، فاطمه رحیمی<sup>۳</sup>

چکیده:

کمبود مواد اولیه واقعی است که توسعه پایدار صنایع چوب و کاغذ کشور را با چالش های عدیده رو به رو کرده است. از این رو به اعتقاد صاحب نظران، رفع آن نیازمند شناخت پتانسیل ها و تدوین برنامه های جامع و اصولی است. مشکلات زیست محیطی ناشی از برداشت بی رویه چوب و کمبود این مواد اولیه صنایع چوب و کاغذ و کشور را با بحران های جدی رو به رو ساخته و برخی از محققان و متخصصان صنایع را بر آن داشته تا به دنبال راه حل های اصولی و دراز مدت برای تأمین مواد اولیه این صنایع باشند. به اعتقاد جمعی از کارشناسان منابع طبیعی و جنگل، یک راه اصولی و پایدار جهت رفع کمبود مواد اولیه و توسعه پایدار این صنعت استفاده از منابع عظیم پسماندهای کشاورزی موجود در کشور است که علی رغم تأمین ماده اولیه این صنعت منجر به توسعه پایدار بخش کشاورزی نیز می گردد. در این راستا در این مقاله ابتدا مهمترین پسماندهای کشاورزی مستعد برای استفاده در صنایع چوب و کاغذ همچون باگاس، کاه غلات، کلزا و سایر منابع بررسی شدند و سپس در رابطه با مزایا و معایب کاربرد آنها در این صنعت بحث شده است.

کلمات کلیدی: پسماندهای کشاورزی، ماده اولیه، صنایع چوب و کاغذ، توسعه پایدار

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه تهران

#### مقدمه:

علت اساسی توجه روز افزون به سیاست های توسعه پایدار، محدود بودن امکانات و نامحدود بودن نیازها و خواسته ها بشر است. رشد تکنولوژی و جمعیت، نیازها و خواسته های بشری را به طور تصاعدی افزایش داده است و منابع کاهنده برای دهان هایی که هر لحظه به جهان گشوده می شوند، از آینده ای نه چندان امیدبخش خبر می دهند. توسعه پایدار در واقع به معنای مدیریت اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، کشاورزی، صنعتی و ... جهت سوق دادن تحولات به سمتی است که، نیازهای حال و آینده به صورت پایدار تأمین گردد. در این میان حفاظت از محیط زیست در جهت توسعه پایدار دارای اهمیت بسیار بالایی است.

امروزه در کنار آلودگیهای گسترده محیط زیست ناشی از آلاینده های خروجی خودروها، کارخانجات و فاضلاب های صنعتی و خانگی که هر روزه موجب آلودگی و تخریب هر چه بیشتر محیط زیست می گردد، یکی از منابع آلودگی هوا و تخریب خاک، بروز آتش سوزی در جنگل ها، مراتع و اراضی کشاورزی می باشد که مورد اخیر علاوه بر ایجاد آلودگی های گسترده در جو، موجب از بین رفتن منابع محیط زیست و حیات وحش موجود در آن منطقه نیز می گردد. در بسیاری از اوقات آتش سوزی ها در مزارع به صورت عمدی و توسط کشاورزان به دلیل سادگی و کم هزینه بودن و به انگیزه های مختلفی چون از بین بردن پسماندها، علف های هرز، ساقه ها و اجزای باقی مانده گیاه پس از برداشت محصول به منظور تسهیل در عملیات کاشت و داشت و غیره صورت می گیرد. آتش زدن مزارع با توجه به این که گاهی وسعت زمین ها آتش زده بسیار زیاد است باعث تولید حرارت، دود و گرد و غبار و گاز دی اکسید کربن می شود که هر سه مورد ذکر شده از آلاینده های زیست محیط هستند که افزایش آنان در سطح کره زمین باعث خسارت جبران ناپذیری به محیط زیست شده است. با توجه به بالا رفتن دمای کره زمین در چند دهه اخیر به علت سوخت و ساز مواد فسیلی و همچنین اثر پدیده گلخانه ای گاز دی اکسید کربن که خود حاصل از سوختن مواد کربنی و همچنین آتش زدن و سوختن پسماند های کشاورزی در مزارع که باعث افزایش بیشتر میزان آلاینده های زیست محیطی می شود، لذا مدیریت بر پسماند های کشاورزی برای رسیدن به کشاورزی پایدار مقوله ایست که از جایگاهی در خور توجه برخوردار است و یافتن راهکاری مناسب برای استفاده بهینه و اقتصادی از این مواد ضروری به نظر می رسد. از طرفی لزوم یافتن منابع جایگزین برای تامین الیاف سلولزی مورد نیاز صنعت چوب و کاغذ کشور، با توجه به کاهش سطح جنگل ها و در نتیجه کاهش سطح برداشت چوب بیش از پیش احساس می شود، بنابراین انجام تحقیقات کاربردی و برنامه ریزی دقیق جهت استفاده از این مواد در صنعت چوب و کاغذ کشور اجتناب ناپذیر می باشد.

#### الیاف لیگنوسلولزی پسماندهای کشاورزی:

رشد فزاینده جمعیت جهان در سالهای اخیر و کمبود منابع چوبی جنگلی در کشورهای مختلف دنیا استفاده از الیاف لیگنوسلولزی پسماندهای کشاورزی را که تجدید پذیر نیز میباشند اجتناب ناپذیر ساخته است. سالانه میلیونها تن گیاهان زراعی یکساله در ایران برداشت می شود بطوریکه تنها در سال ۱۳۸۴ میزان ۲۱۸۹۶۷۳۲ تن محصول فقط در بخش قلات برداشت شده است که پسماند زراعی قابل استحصال از آن ۲۵۳۶۹۴۳۹ تن برآورد

می گردد(مدهوشی ۱۳۸۷)، به عبارت دیگر امروزه بر کسی پوشیده نیست که این منابع، پتانسیل بالقوه ای به لحاظ تامین مواد اولیه صنایع لیگنوسلولزی محسوب میشوند و بررسی های کمی و اقتصادی مربوطه در این خصوص میتوانند دورنماهای لازم را به جهت تصمیم سازی فراهم کنند. با توجه به اهمیت پسماندهای زراعی به عنوان یکی از منابع مهم لیگنوسلولزی تجدید شونده که میتوان بصورت بسیار جدی جهت جبران کمبود مواد چوبی مورد بهره برداری قرار گیرد، سالانه در اکثر مزارع کشور بصورت سنتی و معمولاً سوزاندن از بین می روند. از دلایل سوزاندن این پسماندها در ایران می توان به پایین بودن سطح آگاهی و درآمد کشاورز، آسان بودن این کار، عدم دسترسی به ماشین های مناسب جهت انجام عملیات پس از برداشت در مزارع و نبودن قوانین مدون در جهت ممنوعیت سوزاندن این مواد در مزارع کشور اشاره کرد( مومنی ۱۳۸۳). سوزاندن پسماندهای کشاورزی گذشته از اینکه سبب از بین رفتن منابع مهم لیگنوسلولزی می شود، مواردی چون فرسایش شدید و کاهش مواد آلی خاک و به دنبال آن کاهش حاصلخیزی زمین، ایجاد گازهای کربنی و اثر گلخانه ای و خسارت بر محیط زیست را نیز به دنبال دارد (امیری ۱۳۸۳).

#### مصارف و کاربردهای فعلی این مواد در کشور:

در حال حاضر عمده ترین مصارف پسمانده های زراعی در کشور در زمینه های سنتی و روستایی است که شاخص ترین آنها استفاده در چیره غذایی دامها در فصول سرد می باشد. علاوه بر اینها، در برخی موارد و محصولات خاص از پسمانده های کشاورزی در فرآیندهای صنعتی نیز استفاده می شود، که مهمترین آنها عبارتند از: تولید انواع خوراک دام ، تولید پوشال برای بستر دامداری ها، و در حجم کمی نیز تولید چندسازهایی مانند تخته خرده چوب و تخته فیبر نیمه سنگین و تولید کاغذ را در بر می گیرد که در دو مورد اخیر، پسماندهای زراعی درصد اندکی از حجم کل ماده اولیه مصرفی این صنایع را در کشور تامین می کنند(برزگر ۱۳۸۷).

#### کمبود چوب و منابع جنگلی در کشور:

ایران کشوری است که تنها حدود ۷/۵ درصد آن توسط جنگل پوشیده شده و بدین خاطر در زمره کشورهایی با پوشش جنگلی کم (LFCCs) قرار می گیرد. از طرفی با توجه به سیاست های اتخاذ شده از سوی سازمان جنگلها و مراتع در زمینه حفظ و صیانت از جنگلهای شمالی کشور، میزان نشانه گذاری و برداشت چوب در سالهای گذشته مسیر نزولی داشته که نتیجتاً کارخانه های صنایع چوب و کاغذ کشور را با کمبود شدید مواد اولیه روبه رو کرده است. کمبود مواد اولیه در صناعی که با تکیه بر جنگلهای شمال راه اندازی شده اند باعث شده است که اکنون اکثر این صنایع در ۵۰ تا ۶۰ درصدی ظرفیت اسمی خود فعال باشند (وطنی ۱۳۸۲). در حال حاضر حدود ۱/۵ میلیون مترمکعب کمبود مواد اولیه در صنایع چوب و کاغذ کشور وجود دارد که با احتساب ۱/۵ میلیون مترمکعب ظرفیت اسمی صنایع در دست احداث کشور، با حدود ۳ میلیون مترمکعب کمبود چوب مواجه خواهیم

بود. لذا با توجه به شرایط مذکور و تحقیقاتی که در زمینه امکان استفاده از پسماندهای کشاورزی در صنایع چوب و کاغذ شده است، باید به سمت استفاده از این مواد در این صنعت گام برداشت. عمده پسماند محصولات کشاورزی ایران شامل باگاس، کاه و کلش گندم، برنج، پنبه، کلزا و ذرت دانه ای است که در حدود ۲۵ میلیون تن در سال تخمین زده می شود که درصد بالایی از آن در مزارع سوزانده می شود (جلیلی ۱۳۸۶).

استفاده از ضایعات لیگنوسلولزی کشاورزی در صنایع خمیر و کاغذ و فراورده های مرکب چوبی در سال های اخیر زمینه فعالیت های تحقیقاتی متنوعی در کشور و نقاط مختلف جهان بوده است که در ذیل به نمونه هایی از آنها اشاره می شود.

حسین خانی و همکاران (۱۳۷۶) به مطالعه امکان استفاده از باگاس در تولید تخته خرده چوب پرداختند و نتایج حاصله حاکی از امکان استفاده از باگاس در تولید تخته خرده چوب بود. فخریان و همکاران (۱۳۷۷) به مطالعه بررسی قابلیت استفاده از کلش برنج در صنایع کاغذ پرداختند که با توجه به نتایج حاصله استفاده از کلش برنج در صنعت کاغذ سازی را پیشنهاد کردند. سروستاو (۱۹۹۰) امکان استفاده از ضایعات نیشکر، کاه گندم و کاه برنج را در ساخت تخته خرده چوب مورد بررسی قرار داد که نتایج نشان داد تخته های ساخته شده از باگاس خواص عایقی و مقاومتی مناسب تری نسبت به دو ماده دیگر دارد. در تحقیق دیگری ثمریها و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی ویژگیهای کاغذ حاصل از باگاس به روش نیمه شیمیایی سولفیت خنثی در نهایت پیشنهاد می کنند با توجه به اینکه باگاس در واقع یکی از فرآورده های جانبی تولید شکر از نیشکر بوده که به وفور در جنوب کشور در دسترس است و در ضمن مقاومت کاغذ حاصل از آن از حداقل مقاومت هایی که برای کاغذ کنگره ای در نظر گرفته شده است بیشتر می باشد می تواند ماده اولیه مناسبی برای ساخت کاغذ کنگره ای در کشور باشد. مظهری موسوی و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی ویژگی های خمیر کاغذ تولید شده بر روش سودا آنتراکینون از ضایعات کلزا به این نتیجه رسیدند که ویژگی های مقاومتی کاغذ حاصله در حد مطلوب بوده و می توان از این ماده لیگنوسلولزی برای تولید خمیر کاغذ در صنایع کاغذ سازی بهره برد. کارگردفر (۱۳۸۷) با بررسی تاثیر استفاده از ساقه ذرت بر خواص مکانیکی تخته خرده چوب ساخته شده از چوب صنوبر بیان کردند که با توجه به نتایج حاصل از اندازه گیری خواص مکانیکی تخته های ساخته شده می توان پیشنهاد داد که ساقه ذرت یک ماده لیگنوسلولزی مناسب برای ساخت تخته خرده چوب میباشد.

بطور کلی در زمینه استفاده از این پسماند ها در صنایع چوب و کاغذ کشور تا به حال فعالیت هایی انجام گرفته است، ولی راه زیادی جهت استفاده از تمامی پتانسیل های موجود برای رسیدن به حد ایدآل باقی مانده است.

## معرفی مهمترین منابع لیگنوسلولزی کشاورزی بالقوه برای استفاده در صنایع چوب و کاغذ:

### ۱) باگاس:

باگاس ضایعات سلولزی است که پس از فشرده سازی و عصاره گیری نیشکر در کارخانجات تهیه شکر به صورت توده فیبری و خشک و بصورت قطعات ریز تراشه باقی می ماند (گلستان ۱۳۸۴). این ماده که در حال حاضر به عنوان یکی از مهمترین پسماندهای کشاورزی به صورت یک امکان بالقوه با خواص فنی ایدآل برای استفاده در صنایع سلولزی و پانل های فشرده در ایران مطرح می باشد متاسفانه بدون بهره گیری مفید در بیابان های خوزستان سوزانده می شود که افزون بر آلودن محیط زیست، هزینه حمل و سوزاندن آن به بیش از ۱۰ میلیارد ریال در سال می رسد (گلستان، ۱۳۸۴). از لحاظ توزیع جغرافیایی، نیشکر تقریباً در استان خوزستان متمرکز است و میزان تولید آن در این استان ۴۹۵۸۸۶۷ تن در سال ۸۵ بوده است. (آمار نامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۶) البته علاوه بر استان خوزستان در استانهای گیلان و مازندران نیز به صورت محدود کشت می شود. در حال حاضر ۳ طرح بزرگ کاشت نیشکر در استان خوزستان در حال فعالیت و اجرا میباشد که عبارتند از هفت تپه، کارون و طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی که طرح های هفت تپه در دزفول و کارون در شوشتر بوده جمعا ۳۶ هزار هکتار وسعت داشته و ۶۲۰ هزار تن باگاس تولید میکنند. طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی که در شمال جنوب اهواز قرار دارد از هفت واحد کشت و صنعت و جمعا به وسعت ۸۴ هزار هکتار تشکیل شده و پس از اتمام ۲/۲ میلیون تن باگاس تولید می کنند. (مجله صنایع چوب و کاغذ ۱۳۸۱). گفتنی است که معمولا در تولید یک تن شکر حدود ۱/۲ تا ۱/۶ تن باگاس خشک تولید شده و از هر هکتار زمین ۱۰ تن شکر و حدود ۱۲ تا ۱۶ تن باگاس خشک تولید میشود (زارع ۱۳۸۵). بررسی ها و مطالعات انجام شده حاکی از آنست که از طریق ضایعات تفاله نیشکر در هر هکتار می توان ۱/۵ تن نئوپان و یا محصولات مشابهی نظیر MDF با وزن مخصوص متوسط ، تخته های چند لایه ای و غیره تولید نمود. از مزایای مهم باگاس این است که مشکل اندکی در جمع آوری این ماده فیبری وجود دارد چرا که هزینه جمع آوری و عملیات تبدیل و شستشو توسط کارخانه تولید کننده شکر صورت می گیرد، همچنین چون باگاس مراحل خرد شدن را طی کرده است، تولید کامپوزیت و کاغذ از آن، انرژی کمتری نیاز دارد.

### ۲) کاه گندم:

گیاه گندم با کاربردها و استفاده های بسیار یکی از محصولات عمده کشاورزی ایران میباشد که در سالهای اخیر تولید آن به حدود ۱۲ میلیون تن رسیده است که حدود ۱۸ میلیون تن کاه گندم به صورت پسماند هر سال در مزارع باقی می ماند و بعد از ذرت بیشترین محصول غله ای کشت شده در دنیا محسوب می شود (طبرسی ۱۳۸۷). پسماندی حاصل از کاه گندم که بسیار حجیم بوده و فکر کشاورز را به خود مشغول میکند در اکثر موارد سوزانده شده و یا خوراک دام می شود. مزایای استفاده از آن در صنعت چوب و کاغذ را باید سلولز برابر با درختان و لیگنین پائین تر، قیمت پائین تر از چوب، وسعت بسیار زیاد کشت و در دسترس بودن آن دانست. از معایب آن وجود سیلیس و نیز عدم وجود یک سیستم مخصوص جمع آوری منطبق با شرایط مورد نیاز صنایع چوب می باشد. توزیع جغرافیایی کشت گندم تقریباً سراسر ایران را در بر می گیرد. پنج استان اول از نظر میزان تولید براساس آمار

سال ۱۳۸۵ وزارت جهاد کشاورزی به ترتیب استان فارس (۲۱۸۵۳۰۹)، خوزستان (۱۳۷۲۰۸۶)، کرمانشاه (۱۰۵۹۱۲۸)، گلستان (۹۴۸۰۹۹) و خراسان رضوی (۸۳۶۹۲۲) تن می باشد.

### ۳) کاه و کلش برنج:

توزیع جغرافیایی برنج به نسبت گندم محدود بوده و متمرکز در استان های مازندران (۹۳۸۷۳۲/۱۹)، گیلان (۷۴۱۲۴۱/۹)، گلستان (۲۲۹۴۵۴/۹۹)، فارس (۲۲۶۲۹۶/۷۲) و خوزستان (۲۱۹۸۰۹/۱۵) تن طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۵ می باشد (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۶). سالانه در حدود ۳/۰۰۰/۰۰۰ تن کاه برنج در ایران بداشت می آید (یوسفی ۱۳۸۷). بخشی از کاه و پوسته اجباراً برای خوراک دام استفاده می شوند، زیرا به دلیل سیلیس زیاد و سختی چندان مطلوب خوراک دام نمی نمایاند. میانگین طول فیبر و قطر فیبر کلش برنج به ترتیب ۰/۸۱ میلیمتر، ۱۰/۱ میکرون می باشد و ترکیبات شیمیایی کلش برنج شامل مقدار سلولز، لیگنین، مواد استخراجی و خاکستر به ترتیب ۴۹/۸، ۱۸/۲۳، ۲/۷۳، ۱۴/۸۲ درصد می باشد که مناسب برای صنعت کاغذسازی می باشد. (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۰). از مزایای استفاده از کاه و کلش برنج در صنایع چوب، رنگ روشن آن، متمرکز بودن در مناطق خاص جغرافیایی، مناسب نبودن جهت خوراک دام به میزان زیاد، دارا بودن مقاومت طبیعی نسبت به قارچها، حشرات و حیوانات مخرب به علت وجود سیلیس فراوان اشاره کرد.

### ۴) ساقه ذرت دانه ای:

بر طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی ۲۱۶۶۱۳۰ تن در سال ۱۳۸۵ ذرت دانه ای تولید شده است (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۶). بر این اساس استان های فارس، خوزستان، کرمانشاه، قزوین و کرمان به ترتیب بیشترین میزان تولید ذرت دانه ای در کشور را دارند. ضریب برداشت (HI) یا نسبت دانه به بیومس موجود بر روی زمین برای ذرت دانه ای در ایران ۲۹ درصد است (فارسی، ۱۳۸۲). یعنی بخش عمده این گیاه را ساقه تشکیل می دهد که بر روی زمین باقی می ماند که با توجه به میزان کشت آن بسیار زیاد می باشد. سلولز، لیگنین، مواد استخراجی و خاکستر به ترتیب ۴۹/۶۷، ۲۱/۸۸، ۲/۵۳ و ۴/۸۷ درصد و طول فیبر، قطر فیبر، قطره حفره سلولی و ضخامت دیواره آن به ترتیب ۰/۹۳۶ میلیمتر، ۱۸/۴۶۳ میکرون، ۱۱/۵۹ میکرون و ۳/۴۸ میکرون می باشد (کارگرفرد و همکاران ۱۳۸۲) با توجه نتایج مثبت ساخت صفحات فشرده چوبی از این ماده و میزان بالای تولیدی سالانه آن باید به طور جدی تری مورد بررسی و توجه قرار بگیرد.

### ۵) ساقه کلزا:

کشت کلزا برای اولین بار در سال ۱۳۶۸ با ۲۰۰ هکتار، در اراضی شمال کشور شروع شد. از سال مذکور تا سال ۱۳۷۸ کشت کلزا رشد چندانی نداشت به طوری که حداکثر سطح زیر کشت آن به ۵۰۰۰ هکتار بالغ شد. سطح کشت کلزا در کشور در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۶ حدود ۱۶۹ هزار هکتار برآورد شده است (آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۷). طبق برنامه وزارت جهاد پیش بینی می شود تا سال ۱۳۹۳ سطح زیر کشت کلزا به حدود ۷۵۰۰۰۰ هکتار برسد (یوسفی، ۱۳۸۵). ضریب برداشت (HI) کلزا ۱۷ تا ۲۷ درصد است و این به معنی به جا ماندن در حدود ۲۳۰/۰۰۰ تن ماده لیگنو سلولزی مناسب بر روی زمین و نهایتاً پوسیدن و سوزاندن آن می باشد. چون ساقه سفت و

چوبی کلزا مناسب برای خوراک دام نمی باشد و خارج کردن آن از خاک نیاز به ماشین آلات خاص برداشت می باشد به نظر می رسد با توجه به حجم تولید کنونی و رشد روز افزون کاشت کلزا و نیز عدم کاربری ساقه آن در دیگر صنایع در حال حاضر، می توان ساقه کلزا را از جمله منابعی دانست که با سرمایه گذاری نه چندان زیاد می توان ارزش افزوده فراوانی به آن بخشید. استفاده از کلش کلزا در صنایع چوب و کاغذ علی رغم اینکه به ایجاد توسعه پایدار در بخش صنعت و کشاورزی و همچنین حفظ و صیانت از جنگل ها کمک می کند باعث حفظ محیط زیست و جلوگیری از آلودگی هوا نیز می شود.

## ۶ منابع دیگر:

منابع متنوع دیگری مثل الیاف کنف، ساقه پنبه، ساقه آفتابگردان، ساقه سویا و ... را می توان جزء منابع بالقوه مناسب جهت استفاده در صنایع چوب و کاغذ دانست. اینکه در اینجا این منابع به صورت یکجا آمده است، دلیل نامناسب بودن و یا کم اهمیتی آنها نیست، بلکه به طور مثال با توجه به تجربه تولید تخته خرده چوب از ساقه پنبه در استان گلستان و شکست آن طرح، باید مشکلات اساسی این ماده در زمینه جمع آوری و بسته بندی حل شده و ماشین آلات تولید متناسب با شرایط فیزیکی و شیمیایی ساقه پنبه طراحی و ساخته شود. در مورد الیاف کنف نیز اطلاعات چندانی در مورد میزان کاشت و شرایط آن وجود ندارد. هر چند با توجه به دلیل یک ساله بودن گیاه کنف، کشت آن با هدف تأمین منابع لیگنوسلولزی می تواند زود بازده باشد. این نگاه را می توان به سایر منابع کشاورزی نیز داشت و در چهارچوب یک برنامه منسجم و پیگیر با کاشت محصولات سریع رشد کشاورزی بخشی از بار نیاز به منابع چوبی که پرورش جنگلها سنگینی می کند را کاهش داد.

## مزایای استفاده از پسماندهای کشاورزی در صنایع چوب و کاغذ:

۱) ایجاد توسعه پایدار در بخش کشاورزی و صنعت چوب و کاغذ. ۲) ایجاد مشاغل روستایی و اثرات مثبت آن بر اقتصاد محلی و ملی. ۳) مصرف انرژی کمتر نسبت به چوب. ۴) قیمت پائین تر نسبت به چوب خام و در نتیجه صرفه جویی در هزینه مواد اولیه. ۵) سرمایه گذاری کمتر به خاطر عدم نیاز پسماندهای کشاورزی به ماشین های مجهز و پیشرفته. ۶) جلوگیری از آلودگی محیط زیست. ۷) ایجاد ارزش افزوده بیشتر در بخش کشاورزی. ۸) توقف روند فزاینده واردات کاغذ و فراورده های کامپوزیتی به کشور و جلوگیری از خروج سالانه قریب به یک میلیارد دلار ارز از کشور.

## بحث و نتیجه گیری:

در حال حاضر ایران جزء ۴۵ کشور جهان با پوشش جنگلی کم می باشد. طبق آمار غیر رسمی روند تخریب جنگلها در طول ۵۰ سال گذشته در ایران سطح جنگلها را از ۱۸ میلیون هکتار به حدود ۱۰ میلیون هکتار فعلی کاهش داده است، به طور که سهم هر ایرانی از جنگلهای کشور تنها ۰/۳ هکتار است که نسبت به سرانه جهانی که ۰/۸ هکتار است، نشان دهنده فقر و کمبود شدید پوشش جنگلی در کشور است. با توجه به روند تخریبی که ذکر شد وجود یک جایگزین هایی برای منابع جنگلی لازم و ضروری می رسد. با توجه به حجم عظیم پسماندهای کشاورزی در

کشور، می توان با انجام تحقیقات گسترده و وسیع بر روی این مواد، از آنها برای جایگزین کردن منابع چوبی استفاده کرد که گامی بلند در جهت رسیدن به توسعه پایدار صنعت چوب و کاغذ و بخش کشاورزی و همچنین صیانت از جنگلهای کشور می باشد. در زمینه استفاده از این پسماندها در صنایع چوب و کاغذ کشور تا کنون فعالیت هایی صورت پذیرفته است، ولی جهت استفاده از تمامی پتانسیل های موجود برای رسیدن به حد ایدآل راه زیادی باقی مانده است. استفاده صنعتی از الیاف پسماندهای کشاورزی در این صنعت از یک سو نیازمند تدوین روشهای جدیدی در زمینه پرورش، برداشت، جمع آوری، تفکیک، انبار و حمل نقل این مواد است و از سوی دیگر به طراحی، ایجاد و گسترش سیستم ها و فرایندهای تولید وابسته است و آنچه به نظر می رسد این است که در شرایط فعلی، برای بقای این صنایع در کشور یکی از بهترین راهکارهای قابل پیشنهاد، روی آوردن آنها به سمت استفاده از پسماندهای کشاورزی به عنوان مواد اولیه است.

### منابع و مأخذ:

- ۱- امیری، ش. ۱۳۸۳. تاثیر سوزاندن بقایای محصولات کشاورزی بر محیط زیست. اولین همایش علمی کاربردی مدیریت بقایای گیاهی با تاکید بر نقش تخریبی سوزاندن. دفتر محیط زیست و توسعه پایدار. تهران. ۷ صفحه.
- ۲- آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۶ و ۱۳۸۵. وزارت جهاد کشاورزی. جلد دوم. بصیری، ع. طرح آزمایشات در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز. شماره ۲۷۹. ۳۶۸ صفحه
- ۳- برزگر، م. ۱۳۸۷. استفاده از پسمانده غلات و محصولات زراعی برای تولید فراورده های چند سازه. اولین همایش ملی تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۰ صفحه. مصطفی.
- ۴- برزگر، م. ۱۳۸۸. تولید خمیر و کاغذ با الیاف حاصل از منابع کشاورزی گامی ناگزیر به سمت کشاورزی پاک و توسعه پایدار. همایش ملی کشاورزی پاک، ۵ و ۶ خرداد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۵- جلیلی، ع. ۱۳۸۶. راهبرد تامین پایدار مواد لیگنوسلولزی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیق جنگلها و مراتع کشور. ۱۶۵ صفحه. علی
- ۶- حبیبی، م. ر.، و همکاران. بررسی امکان ساخت تخته فیبر نیمه سنگین از الیاف نی. مجله پژوهشی تحقیقات علوم و چوب کاغذ ایران. سال نوزدهم. شماره ۲. ۱۶۲ صفحه. مسعودرضا
- ۷- رستم نژاد، م. ع.، و یوسفی، ح. ۱۳۸۷. منابع بالقوه لیگنوسلولزی کشاورزی جهت تولید چند سازه الیاف طبیعی پلاستیک در ایران. اولین همایش ملی تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۰ صفحه.
- ۸- طبرسا، ت.، عزیزی، خ. ۱۳۸۷. کاه گندم به عنوان پتانسیل بالقوه برای ساخت تخته خرده چوب. اولین همایش ملی تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۰ صفحه



- ۹- فارسی، م.، ۱۳۸۲. نگرشی بر مواد اولیه لیگنوسلولزی غیر چوبی و بررسی صنایع مرتبط با آن. همایش ملی فراوری و کاربرد مواد سلولزی. ۹،۱۰ مهر، پردیس ۳ دانشکده فنی دانشگاه تهران. محمد
- ۱۰- کارگردفرد، ا.، و نوربخش، ا.، ۱۳۸۷. تاثیر استفاده از ساقه ذرت بر خواص مکانیکی تخته خرده چوب ساخته شده از چوب صنوبر. اولین همایش ملی تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۰ صفحه.
- ۱۱- گلستان، م.ب.، ۱۳۸۴. باگاس، سرمایه ای که دود می شود. مجله شکرشکن. (۱۰۳): ۱۸-۲۵. محمد باقر  
بررسی اهمیت اقتصادی اجرای طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی در استان خوزستان. مجله صنایع چوب و کاغذ. ۱۳۸۱، ۱(۲): ۴۴-۵۱.
- ۱۲- مدهوشی، م.، ۱۳۸۷. بررسی کمی میزان پسماندهای زراعی استان گلستان در مقایسه با استان های مجاور جهت استفاده در صنعت چوب پلاستیک. اولین همایش ملی تامین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۰ صفحه.
- ۱۳- مومنی آبخارکی، د.، ۱۳۸۱. بررسی علل سوزاندن بقایای گیاهی در کشور. اولین همایش علمی کاربردی مدیریت بقایای گیاهی با تاکید بر نقش تخریبی سوزاندن دفتر محیط زیست و توسعه پایدار. تهران. ۴ صفحه.)
- ۱۴- وطنی، ل.، ۱۳۸۲. بررسی منابع تولید مواد اولیه صنایع چوب و کاغذ در استان مازنداران. همایش ملی فراوری و کاربرد مواد سلولزی. ۹،۱۰ مهر. پردیس ۳ دانشکده فنی دانشگاه تهران. ، لیا
- ۱۵- یوسفی، ح.، ۱۳۸۵. امکان استفاده از کلش کلزا برای ساخت تخته فیبر با دانسیته متوسط. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.