

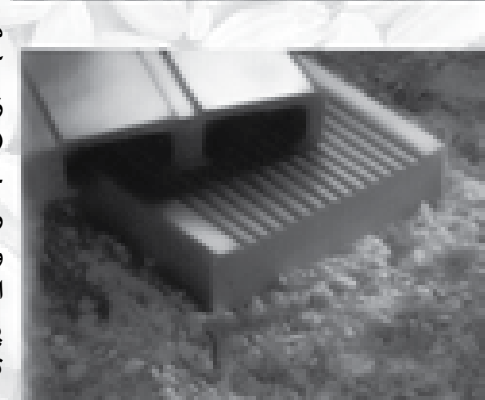
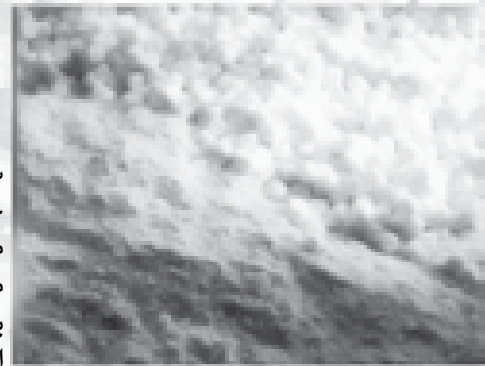
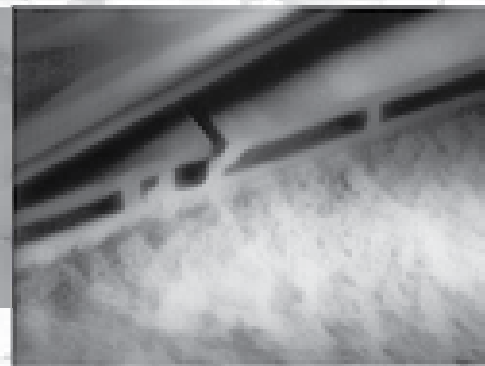
امکان سنجی استفاده از سبوس برنج در ساخت چندسازه چوب-پلاستیک

The Practicability of Rice Husk Utilization in the Manufacture of Wood-plastic Composite



سید محمد میر مهدی
دانشجوی کارشناسی ارشد فرآورده‌های چندسازه چوبی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
اصغر امیدوار
استاد گروه فناوری چوب و کاغذ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

سطح کل جنگل‌های ایران، طبق آمار ارایه شده توسط فائو (FAO) در گزارش وضعیت جنگل‌های جهان در سال ۲۰۰۷، ۱۴/۲ میلیون هکتار می‌باشد که در حدود ۶/۸ درصد از سطح کل کشور را می‌پوشاند. در مجموع، مساحت جنگل‌های ایران حدود ۰/۲۸ درصد از جنگل‌های جهان را تشکیل می‌دهد. طبق آمارهای موجود در خلال چند دهه گذشته، جنگل‌های کشور از حدود ۱۸ میلیون هکتار به ۱۴/۲ میلیون هکتار و سطح جنگل‌های شمال نیز از حدود ۳/۴ به ۱/۹ میلیون هکتار کاهش یافته است. این نکته حائز اهمیت است که ایران در بین ۵۶ کشور دارای جنگل در جهان، مقام ۴۵ را داراست. باتوجه به جمعیت کشور در حال حاضر، سهم هر ایرانی ۰/۲ هکتار می‌باشد و بدیهی است که باتوجه به سرانه جهانی جنگل یعنی ۰/۸ هکتار، این میزان از فقر و کمبود شدید کشور ما در این زمینه حکایت دارد (گزارش راهبردی ۸۶). واردات محصولات چوبی، کاشت گونه‌های سریع‌الرشد (زراعت جنگلی)، حفاظت بهتر محصولات چوبی، تقویت بخش بازیابی و خروج دام‌ها از جنگل از جمله راهکارهایی است که برای جبران این کمبود در کشور می‌توان برشمرد. اما یکی از مهم‌ترین راهکارهای موجود در این زمینه که شاید تا به امروز کمتر به آن توجه شده است استفاده از پسماندها و ضایعات کشاورزی در تولید محصولات پلاستیکی یا کامپوزیت است. در واقع استفاده از این قبیل پسماندها در صنایعی از قبیل تخته‌خردسازی، تخته فیبرسازی، ام‌دی‌اف و سرانجام چوب-پلاستیک می‌تواند مشکل کمبود چوب و به تبع آن کمبود محصولات صفحه‌ای چوبی در کشور را تا حد زیادی حل کند.



تولید چندسازه ی الیاف طبیعی پلاستیک از پسماندهای کشاورزی

اصطلاح چندسازه چوب-پلاستیک اشاره به شماری از فرآورده هایی دارد که در آنها چوب (به هر شکل ممکن) و نیز پلاستیک های (پلیمرهای) گرمانرم یا گرماسخت وجود دارد. پلیمرهای گرمانرم پلیمرهایی هستند که در اثر گرما ذوب شده و پلیمرهای گرماسخت، پلیمرهایی هستند که در اثر گرما، سخت می شوند. از جمله پلیمرهای گرمانرم می توان پلی اتیلن، پلی پروپیلن و یا پلی وینیل کلراید را ذکر کرد و در مورد پلیمرهای گرماسخت هم می توان از اپوکسی ها و فنلیک ها نام برد (کائولفیلد، ۲۰۰۵).

برخلاف چندسازه های چوب-گرماسخت، چندسازه های چوب گرمانرم، رشد چشمگیری در سال های اخیر داشته است. این بخش منحصراً چندسازه های چوب-گرمانرم را تشریح می کند که به عنوان چندسازه چوب-پلاستیک اغلب مورد استفاده قرار می گیرد، چرا که معمولاً اصطلاح پلاستیک اشاره به همان پلاستیک های گرمانرم دارد. دو حالت متداول در مورد ذرات چوبی استفاده از الیاف و یا استفاده از آرد آنهاست. استفاده از آرد این پسماندها به علت سهولت استفاده، متداول تر است. همچنین از آرد مواد مصنوعی و یا معدنی هم می توان به عنوان پرکننده برای کاهش هزینه تولید این چندسازه ها سود جست. استفاده از پرکننده های طبیعی به جای پرکننده های مصنوعی (الیاف شیشه، الیاف کربن، کربنات کلسیم و همچنین موادی از قبیل رس و تالک) در پلاستیک های گرمانرم در سال های اخیر بیشتر مورد تحقیق قرار گرفته است و دلیل آن مزایای پرکننده های طبیعی یا مواد لیگنوسلولزی نسبت به پرکننده های مصنوعی است که از آن جمله: قیمت پائین، سایش کم تجهیزات تولید، در دسترس بودن، قابلیت بازیافت و سازگاری با محیط زیست، گوناگونی زیستی، استفاده از منابع تجدیدشونده، دانسته پایین و سفتی بالا و ظاهر مناسب تر محصول نهایی را می توان نام برد. همچنین چندسازه هایی که با پرکننده های طبیعی ساخته می شوند سریع تر خنک شده و در نتیجه زمان تولید را کوتاه می کنند. البته جذب آب و استحکام گرمایی پایین از نقاط ضعف پرکننده های لیگنوسلولزی است و با توجه به اینکه مواد لیگنوسلولزی مختلف دارای ویژگی های متفاوتی می باشند، برای استفاده از هر کدام از این مواد باید به ویژگی های همان ماده توجه کرد (کاراسچی، ۲۰۰۲).

از سوی دیگر عمر زیاد، قابلیت بازیابی، شکل دهی مطلوب، قابلیت اهره خوری، میخ خوری، رنده کاری، جلاپذیری و قابلیت رنگ پذیری مناسب و اعمال روکش های تزئینی نیز به عنوان قابلیت های مفید این چندسازه ها به شمار می رود (شهرک تحقیقاتی اصفهان).

مقایسه پرکننده های چوبی (آرد انواع چوب) با پرکننده های گیاهی (حاصل از پسماندهای کشاورزی)

فواید استفاده از پرکننده های حاصل از پسماندهای گیاهی: باید توجه داشت که از آرد چوب گونه های سنگین (وزن مخصوص بیش از 1 g/cm^3) در چندسازه ی چوب-پلاستیک به دلیل بالابردن وزن مخصوص چندسازه نمی توان استفاده کرد و از آنجایی که بیشتر پرکننده های گیاهی وزن مخصوص بالایی ندارند لذا این می تواند

از جمله مزایای پرکننده های گیاهی نسبت به پرکننده های چوبی باشد. همچنین قیمت پرکننده های گیاهی از پرکننده های چوبی کمتر است (قیمت ۱ کیلو خاک اره در حدود ۱۰۰۰ ریال و قیمت ۱ کیلو آرد سیوس برنج در حدود ۵۰۰ ریال است). در مورد قیمت باید این نکته را هم خاطر نشان کرد که استفاده از پرکننده های گیاهی موجب کاستن از قیمت خردکردن و همچنین خشک کردن می شود، چرا که در مقایسه با پرکننده های چوبی این مواد به راحتی خرد شده و همینطور به راحتی نیز خشک می شوند. ضمناً برخلاف پرکننده های چوبی، پرکننده های گیاهی به مقدار زیادی در سراسر کشور و در همه شهرها یافت می شوند و در حال حاضر بخش قابل توجهی از این مواد بلااستفاده می ماند. نکته دیگری که در اینجا می توان به آن اشاره کرد این است که این مواد از منابع قابل تجدیدی به دست می آیند که تناوب گاهاً یک ساله دارند و همیشه می توان به در دسترس بودن این مواد اطمینان داشت.

محدودیت های استفاده از پسماندهای کشاورزی و راه حل های آن:

به طور کلی باید گفت محل های اصلی جمع آوری ضایعات چوبی برای تبدیل به آرد چوب، کارخانه های تخته لایه، چوب بری ها، صنایع مبلمان، نجاری ها، آرد حاصل از سنباذه زنی تخته خرده چوب، آرد حاصل از دستگاه های برش CNC و مواردی از این دست می باشد. این کارخانه ها در تمام سال فعال بوده و همواره این ضایعات چوبی را تولید می کنند و در مواردی مثل دستگاه های برش CNC و یا آرد حاصل از سنباذه زنی تخته خرده چوب، می توان در همان محل اقدام به تهیه فرآورده چوب-پلاستیک کرد. ولی در مورد پسماندهای گیاهی وضع به این صورت نیست. یعنی در اینجا ما با واحد های مشخص و مستقر در محلی ثابت سروکار نداریم، بلکه با زمین های وسیع و آن هم در مناطق مختلف سروکار داریم. در واقع یکی از مشکلات مهم، مسأله جمع آوری این پسماندها است که البته امروزه این کار را کشاورزان برای بهبود شرایط کاریشان، خود انجام داده و چنانچه به مرور برای این ضایعات تقاضا ایجاد شود این امر با شرایط بهتری نیز انجام خواهد گرفت. یکی دیگر از مشکلات استفاده از این مواد، مسأله فصلی بودن آنهاست، چراکه این مواد فقط در فصول خاصی از سال موجودند. در اینجا نیز راه حل کشت متناوب محصولات مختلف توسط کشاورزان و یا استفاده از ضایعات مختلف که در فصول مختلفی از سال موجود باشند می تواند راه گشا باشد. به عنوان مثال کشت متناوب گندم و کنف می تواند در تمام سال پسماندهای کشاورزی را به تولیدکنندگان عرضه کند. در هر حال چنانچه در فصول خاصی از سال این مواد در دسترس باشند مسأله انبارداری مشکل دیگری است که در این میان وجود دارد، چرا که باید در همان فصول محدود مقدار مورد نیاز برای تولید در کل سال را ذخیره کرد و در نتیجه هزینه های ناشی از انبارداری به وجود می آید. در بحث انبارداری جلوگیری از قارچ زدگی، آتش سوزی و ... مطرح می شود که برای حل چنین مواردی باید این مواد را فوراً پس از تهیه تبدیل به آرد کرده و سپس در بسته ها و یا محل هایی که تبادل اکسیژن و حرارت با محیط نداشته باشند و همچنین شرایط رطوبتی شان نیز کنترل شود نگهداری کرد. توجه به این نکته که قارچ ها در نبود اکسیژن نمی توانند رشد کنند

سلولز	۳۰-۴۰
لیگنین	۲۰-۲۵
خاکستر (بسته به نوع خاک)	۱۳-۳۰
سیلیس (۹۵٪ وزن خاکستر)	۱۲-۲۸
الیاف خام	۳۵-۵۰
پنتوزان ها	۲۰-۲۵
پتانسیل فورفورال	۹
کربوهیدرات	۲۵-۳۵
پروتئین ها	۲-۴
لیپیدها	۰/۵-۱
دانسیتة حجمی (g/cm ^۳)	۰/۱۰
کالری موجود (cal/kg)	۳۳۰۰

جدول ۱: ترکیبات موجود در سبوس (بر اساس وزن خشک)

و همچنین پایین بودن دما برای جلوگیری از آتش سوزی، دلایل کنترل شرایط محیطی انبار را روشن می سازند.

سبوس برنج

آرد سبوس برنج از جمله مهم ترین پسماندهای کشاورزی چه در ایران و چه در جهان است، چرا که بعد از گندم که بیشترین مقدار تولید را در جهان به خود اختصاص داده است، مقام دوم را در تولید و مصرف در دنیا دارد. به طور کلی در دنیا و بخصوص ایالات متحده برای تولید کف پوش های بالکنی به مقدار زیادی از آرد سبوس برنج استفاده می شود و در این حالت بیشترین مصرف پلاستیک هم مربوط به پلی اتیلن است. البته به تازگی استفاده از پلی پروپیلن و پلی وینیل کلراید هم در دستور کار قرار گرفته است (جاب ورک ۲۰۰۸) و مقدار مصرف آن هم در حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد است. خوشبختانه از این نظر که در سبوس برنج مواد ضدتغذیه ای وجود دارد که معده انسان قادر به هضم آنها نیست و از طرفی تنها بخش ناچیزی از آن به مصرف خوراک دام می رسد، لذا می تواند منبع بسیار خوبی برای تولید چندسازه چوب-پلاستیک باشد. سبوس برنج شامل سلولز، لیگنین و مواد دیگری است که در جدول ۱ به تفصیل آمده است (دیوید ۲۰۰۱).

در واقع دانه سفیدی که ما آنرا برنج می خوانیم ابتدا درون یک غلاف یا پوسته قهوه ای رنگی قرار دارد که در این حالت آنرا شلتوک می خوانند. سپس در اثر آسیاب کردن شلتوک، پوسته رویی جدا شده و برنجی که اندکی قهوه ای رنگ است به دست می آید که بر اثر ساییده شدن ذرات برنج بر روی یکدیگر برنج کاملاً سفید رنگ به دست می آید.

کشت برنج در ایران

بیشترین کشت برنج در ایران در سه استان شمالی کشور یعنی گیلان، مازندران و گلستان که اطراف دریای خزر قرار دارند با ۷۱ درصد سطح زیر کشت از کل کشور انجام می گیرد و از مراکز عمده کشت و تولید برنج به حساب می آیند. علاوه بر استان های گیلان، مازندران و گلستان، در سه استان خوزستان، فارس و اصفهان نیز برنج کشت می شود. پس از این شش استان، یازده استان دیگر کشور نیز به کشت برنج اشتغال دارند که جمعاً ۶/۷ درصد از سطح زیر کشت کل کشور را به خود اختصاص داده اند. بر همین اساس و براساس نتایج آخرین طرح آماری اجرا شده در سال ۱۳۸۲، بیشترین سطح در استان گیلان با ۱۹۶،۵۳۰ هکتار می باشد. پس از گیلان که مقام اول را در سطح زیر کشت دارا است، استان های مازندران، گلستان و خوزستان به ترتیب مقام دوم تا چهارم را به خود اختصاص داده اند. استان یزد با ۱۳ هکتار کمترین سطح زیر کشت برنج در کل کشور را دارد. مازندران و گیلان جمعاً ۶۸/۵

درصد از سطح زیر کشت شلتوک کل کشور را داشته و مهمترین مناطق کشت برنج به شمار می آیند (بازار برنج ۲۰۰۸).

زمان کوبیدن و پوست گیری شلتوک

باید در نظر داشت که حجم انبوهی از سبوس در ماه هایی که عمل کوبیدن و پوست گیری شلتوک صورت می گیرد، در دسترس است. در گیلان این عمل از ابتدای مهرماه آغاز و تا پایان دی ماه به طول می انجامد ولی در استان مازندران از اواسط مردادماه تا اواسط آذرماه و در خوزستان از اواسط آبان ماه تا پایان آذرماه به طول می انجامد و در استان فارس از اواسط مهرماه تا اواسط آبان ماه طول می کشد (اخبار مازندران ۲۰۰۸).

نتیجه گیری و پیشنهادات

استفاده از سبوس برنج در صنایع چوب و کاغذ، چوب-پلاستیک و چسب سازی، رفته رفته رونق فراوانی می یابد و این موضوع سرمایه گذاری و توجه محققان و مسوولان را می طلبد. مسلماً رایج شدن بهره گیری از فواید سبوس به درآمد و رضایت مندی کشاورزان از کشت این محصول نیز می افزاید. عمده ترین کاربرد سبوس برنج در حال حاضر، استفاده تنها بخشی از آن به عنوان خوراک دام است، اما فناوری های جدید و روش های نوین، سبوس آن را که سال ها به عنوان محصول زائد به حساب می آمد، به محصولات ارزشمندی تبدیل می کنند. کمبود محل های تحویل این الیاف طبیعی و بالابودن نرخ حمل و نقل این مواد از مشکلات فراروی استفاده از این قبیل پسماندها است. اما چنانچه راهکار مناسبی برای آن اندیشیده شود، استفاده از سبوس برنج در ساخت چندسازه چوب-پلاستیک می تواند گزینه بسیار مناسبی برای اشتغال زایی و ایجاد رونق اقتصادی در این مناطق باشد.

منابع

1. Strategic Research Center, Islamic Republic of Iran Expediency council. Department of International Studies, Researching group of Sustainable Development and Environment Conservation, Strategic Report, Destroy Forest. October 2007, Report no 1451. <http://www.csr.ir/departments.aspx?lng=fa&abtid=06&depid=45&semid=1070> (available on the 28th Dec 2008).
2. Caulfield, et al., (2005). Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites. 13th chapter, pp: 365-377.
3. Claudio Caraschi, J. and A. Lopes Leo. 2002. Wood flour as reinforcement of polypropylene. Material Research. Vol. 5. No. 4. pp. 405-40.
4. Isfahan Science and Technology Town, Sheikh Bahai Building, www.istt.org (available on the 29th Dec 2008).
5. Jobwerx manufacturing network, Interfacing Wood-plastic composites industries in the U.S. <http://www.jobwerx.com/news/Archives/iwpc.html> (available on the 19th Oct 2008).
6. David A. V. Dendy and Bogdan J. Doraszczyk. Cereals and Cereal Products Chemistry and technology An Aspen Publication. 2001
7. Iran Rice e-Market, <http://www.iran-rice.com> (available on the 20th Dec 2008).
8. Mazandaran News and Events, <http://www.mazandnume.com> (available on the 21st Nov 2008).