

پژوهی مفاسدی خصوصیات بیولوژیکی، آناتومیکی، فیزیکی و شیمیایی نی در نیزارهای هورالعظیم و قالاب افزایی

حسین خامیلیان داود پارساپژوهی عبدالرحمن حسینزاده احمد جهان تپهواری

چکیده

با توجه به محدودیت مسطح جنگلهای تباری و در تیجه کاهش جوب محنت، استفاده از منابع لیکنوسلولری غیرچوبی به شدت اساس می‌گردد، با برآیند اندازه‌گیری و تشخیص ویژگیهای پایه‌ای و کاربردی ساقه نی در نیزارهای وسیع کشور، به عنوان یک ماده لیکنوسلولری تجدید شونده، جهت بهره‌گیری بهتر، ضروری است. بدین منظور، خصوصیات آناتومیکی، شیمیایی، فیزیکی و برسی از خصوصیات بیولوژیکی گونه‌ای از نی به نام Var australis (Cav.) Trin. در Phragmites australis در (۴) پلاتاز قالاب از این در شمال، و هورالعظیم در جنوب، مورد بررسی قرار گرفتند. جهت تعیین صفات بیولوژیکی، آناتومیکی و شیمیایی دو منطقه شمال و جوب آزمون استردت، و برای صفات فینیکی از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل عصادی استفاده شد.

یا نام و یاد صداین که رست راسهای شدنی مسائل کالی مبتلوات می‌باشد، خداین که "... یعلم ما عین اید بهم و ماضلهم و لا بحیطون بش" من علمه الایعا شاد... (پقره - ۱۹۰۰) و شکر حضرتان که هدایت و رهی کلیه مراحل شروع پیشبرد و اجراء این تحقیق را بر ما منته گذاشت.

ليل از هرجیز لازم است تا از رسمات، راهنمایها و معینهای استاندارد و سریزی که ماسوشه در اینجا این مهم هستگاری گرددند، استنجاهه قدردانی بعمل آید از مسلان متصرم سوزنه که استکانات صادری و معنی این تحقیق را فراموش نمی‌چنین از اهدافی که نیت انتشارات مؤسسه که جای این مطالعه را می‌سوز کرده‌اند، در این سوابق اخراجی و قدردانی خود را از این سوابق از جای

بررسی خصوصیات بیولوژیکی نشان داد که قطر ساقه، قطر مغز ساقه و متوسط طول میانگرۀ در نی‌های شمال پیشتر بودند. *P. australis* دارای طول ساقه $5/17$ متر، قطر ساقه $10/0$ میلیمتر، ضخامت دیواره ساقه $1/23$ میلیمتر، متوسط تعداد گره 31 است، متوسط طول میانگرۀ $10/22$ سانتیمتر است^۱. همچنین، روند تغیرات طول میانگرۀ‌ها در گیاه مذکور به گونه‌ایست که از پایین ساقه به طرف بالا، ابتدا طول میانگرۀ‌ها افزایش و بعد به طور تقریباً منظم کاهش می‌پابد^۲ ولی، در انتهای ساقه، کاهش طول میانگرۀ‌ها نامنظم می‌باشد.

بررسی خصوصیات آنالوگیک نشان داده است که بافت اسکلتراشیم، قطر آوند، قطر حفره یاخته الیاف، بازده الیاف و ضریب انعطاف پذیری الیاف در هور العظیم، بیشتر از تلااب ارزان است، مجاری هواه قطر پاراشیم، طول الیاف، ضریب درهم رفگی و ضریب مقاومت در برابر پارگی الیاف در تلااب ارزانی، بیشتر از هور العظیم می باشد، به طور کلی در گیاه فوق، طول پاراشیم $231/9.8$ میکرون، قطر پاراشیم $58/39$ میکرون، طول آوند 99 میلیمتر، قطر آوند $71/71$ میکرون، طول فیبر $1/39$ میلیمتر، قطر فیبر $18/4.8$ میکرون، قطر حفره یاخته فیبر $3/64$ میکرون، سطح اندام دیواره فیبر $7/47$ میکرون، بازده الیاف $62/77$ درصد، ضریب درهم رفگی الیاف $73/67$ ، ضریب مقاومت در برابر پارگی الیاف $25/231$ درصد و ضریب انعطاف پذیری الیاف $19/31$ درصد می باشد.

در بررسی خصوصیات فیزیکی با استفاده از استاندارد شماره ۸۳-۲۳۹۵ D آینه نامه ASTM متناسب شد که عموماً جرم و وزنه و درصد واکنشگر و همکنشگر ش در هور العظیم از تالاب اتریلی، در نمونه های گردیدار از نمونه های بدون گره، و در نمونه های

از آنچنان: مهندس هدایالرسول غفاری م Laur اعزامی تحقیق، مهندس حبیب توکلی هندیوست مختارین خدمات فنی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، مهندس حسین پور ریاست مختار مرکز تحقیقات مساجع طبیعی و امور دام استان گیلان، مهندس بهرام نمازی ریاست مختار بخش منابع طبیعی استان خوزستان، مهندس رضایی، خواه و مهندس خدایرست از شهلاط استان گیلان و مهندس گلستانی و عالم میره لطفی از مرکز تحقیقات البرز کرج نیز که در مرحل مختلف النجاش تحقیق اینچه ایان را باری گرفته، سپاه متشکر بهم همچنین از کلیه سروزان، استادان و دوستانی که در «الشکوه» منابع طبیعی، مرکز تحقیقات البرز کرج، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استانهای گیلان و خوزستان، مرکز تحقیقات شهلاط پدرالزائری، سراست جهاد سازندگی استان خوزستان و ساختات و اطلاعات سپاه، استادان، مهندسان، جهت مشاوره اهدایی این تحقیق، معاونانه همسکاری داشتند، مددوی و انتد

پایین ساقه از نمونه‌های بالای ساقه، به طور معنی داری پیشتر است. در گیاه مذکور میزان جرم وزیر خشک ۵/۰ گرم بر سانتیمتر مکعب، جرم وزیر بحرانی ۴۳/۰ گرم بر سانتیمتر مکعب، جرم وزیر در شرایط ۱۲ درصد رطوبت، ۴۸/۰ گرم بر سانتیمتر مکعب، همکنیدگی در جهت شعاعی ۱۳/۵ درصد، واکنشیدگی در جهت شعاعی ۱۵/۷ درصد و تخلخل ۱۸/۶ درصد بوده است.

بررسی خصوصیات شیمیایی با استفاده از روش استاندارد آمریکا نامه TAPPI نشان می‌دهد که بین خصوصیات شیمیایی نسی‌های دو منطقه هورالعظیم و تالاب انزلی، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و میانگین کلی میزان خاکستر ۴/۲۶ درصد، سلولز ۳۷/۳۳ درصد، لیگنین ۱۹/۲۳ درصد، مواد استخراجی محلول در استن و الكل ۳/۳۷ درصد و مواد محلول در آب گرم، پس از استخراج مواد محلول در استن و الكل، ۱/۷۲ درصد می‌باشد.

با توجه به تابعیت فوق، به دلیل تعابیل ساقه *P. australis* به جذب آب و درنتیجه تغییر ابعاد زیاد آن، استفاده از ساقه گیاه مزبور به عنوان تخته خرد، چوب مناسب به نظر نمی‌رسد؛ ولی، به دلیل وجود الیاف نسبتاً مناسب، سلولز و بازده زیاد الیاف و لیگنین کم، مناسبتین کاربرد آن استفاده در تولید خمیر کاغذ و کاغذ می‌باشد.

لغات کلیدی

مفر ساقه، جدار ساقه، گره، میانگره، ریزوم، غلاف، جرم وزیر، همکنیدگی، نسی، واکنشیدگی، تخلخل، بازده الیاف، مریشم میانگره، یافت محافظت، یافت نگاهدارنده، ساقه پسارانشیم، یافت هادی، پتلر، کرک، سلول کوتاه، سلول بلند، پیوستک، اسکلرانتشیم، کلانشیم، غلاف آوندی، لیف، دسته آوندی، چوب اولیه، چوب ثانویه، منصر آینکش، منصر همرا، منافذ مشبك، تیغه آوندی، منافذ تردیمانی، فضای بین سلولی، مجاري بین سلولی، سلولز، لیگنین، خاکستر، مواد استخراجی.

رسیدن به خودکفایی و قطع وابستگی از کشورهای سلطه طلب خارجی در زمینه‌های مختلف، یکی از برنامه‌های زیربنایی و اساسی کشور به شمار می‌رود. با تکریشی به برنامه‌های اجرایی مختلف اغلب کشورهای جهان ملاحظه می‌گردد که مسئله تأمین نیازمندیهای فردی و اجتماعی در بخش‌های گوناگون یکی از مهمترین وظایف و اهداف در این ممالک می‌باشد و بیشترین نلاش مدیران و مستولان در این راه صرف می‌گردد. با مطالعه وضعیت و شرایط منطقه‌ای کشور، ملاحظه می‌شود که به هلت تنوع شرایط آب و هوایی، اقلیمی و اکولوژیکی، کشور ما تقریباً واحد همه گونه منابع تجدید شونده و دخانی معدنی می‌باشد که با یک برنامه‌بریزی صحیح و اصولی قادر به تأمین کلیه نیازمندیهای افراد است. ولی با این وجود، در پاره‌ای از موارد کمبودهایی نیز مشاهده می‌شود، از جمله این موارد می‌توان به فراوردهای حاصل از مواد اولیه لیگنوسلولزی اشاره کرد که متابع آنها بسیار محدود است، یا به عبارت دیگر جنگل و چوب محدود می‌باشد.

رشد بن رویه جمعیت، روابط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی میان جوامع بشری، پیشرفت انسان در زمینه‌های مختلف و ضرورت تبادل اطلاعات و افکار موجب افزایش مصرف و بهره‌برداری از منابع مختلف موجود در طبیعت، به خصوص منابع جنگلی شده است؛ تا بدین طریق گوشه‌ای از کمبود محصولات لیگنوسلولزی جبران گردد. ولی متأسفانه به دلیل عدم وجود فرهنگ صحیح بهره‌برداری از منابع جنگلی، کشور شاهد رشد سریعی در روند تخریب و انهدام جنگل می‌باشد.

در ایران مصرف اکثر فرآوردهای لیگنوسلولزی به خصوص کاغذ و تخته خرد چوب از رشد چشمگیری برخوردار بوده و در آینده نیز این وضعیت ادامه خواهد داشت، به طوری که میزان نیاز کاقد در سال ۱۳۷۶ معادل ۱۰۵۷۴۵۰ تن و برای تحلیله خرد چوب در سال ۱۳۷۵ معادل ۸۴۷۰۰۰ متر مکعب پیش‌بینی شده است (نشریه کیمیا، مهر و آبان‌ماه ۱۳۶۷)، بنابراین در حال حاضر و همچنان در آینده بهترین راه جهت جلوگیری از تخریب جنگل، افزایش تولیدات و سعی در رفع کمبودهای مریبوطه، استفاده گسترده از منابع سلولزی غیرچوبی است.

در این جهت کشورهایی که معمولاً از جنگل‌های تجاری وسیع و در نتیجه ماده اولیه چوبی نسبتاً مناسب و فراوانی برخوردار نیستند، سعی و تلاش خود را بر استفاده از منابع غیرچوبی متمرکز کرده‌اند. اگرچه منابع غیرچوبی لیگنوسلولزی سهم اندکی در کل

۲-هدف

در کشور ما نیازها منبع ماده اولیه ارزان، مناسب و تجدید شونده‌ای برای صنایع چوب و کاغذ کشور بوده و در نواحی با ویژگیهای اقلیمی نسبتاً متفاوت پراکنده هستند، به دلیل اینکه ویژگیها و خصوصیات نی مناطق مختلف، ممکن است متفاوت باشد، بنابراین تعیین و تشخیص خصوصیات نی مناطق این گیاه جهت بهره‌گیری بهتر و اصولی تر ضروری است. بدین منظور باید خصوصیات آناتومیکی، شیمیایی، فیزیکی و تا حدودی بیولوژیکی گونه غالب این گیاه در دو منطقه غنی از نی، در شمال و جنوب کشور (الالب ازولی و هورالعظیم)، مورد بررسی قرار گیرند. انجام این تحقیقات علاوه بر اینکه زمینه و پایه‌ای برای تحقیقات وسیع دیگر خواهد بود، بلکه تابع علمی آن من تواند راهنمای برنامه‌ریزی در صنعت تهیه کاغذ، منقوه، اوراق فشرده و دیگر فراوردهای مرکب لیگنوسلولزی باشد، و در تهابیت شرایط و امکان ایجاد صنایع مربوطه با توجه به فرایندهای مناسب ساخت محصولات اصلی و جنسی از گیاه نی، در دو منطقه مزبور، تا حدودی مشخص خواهد شد.

تولید جهان دارند، ولی ترخ رشد قابل توجه ۳/۹۳٪ آنها در مقایسه با ۴/۳٪ برای منابع چوب در سالهای ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۶ نشانه‌هندۀ علاقه‌مندی به استفاده از منابع غیرچوبی است.

در این میان تالابهای از منابع تجدید شونده‌ای هستند که نه تنها محل تجمع و زندگی آبزیان، حیوانات و پرندگان می‌باشند، بلکه نیازهای موجود در آنها تیز قابلیت تأمین بخش از مواد اولیه لیگنوسلولزی غیرچوبی را داشته و در نتیجه استفاده از آنها جهت جیران بخشی از کمبودها امری قابل تعمق و بررسی است.

تالابهای که جایگاه بسیار مناسی جهت تداوم زندگی و حوش هستند، منبع مهم نیز جهت تغذیه جانوران به شمار می‌روند، به طوری که، در تالابهای ایالت ویرجینیا در امریکا سالانه حدود ۳ تا ۷ تن وزن خشک مواد آلی، در سه و نیم چرب زمین تولید می‌شود و تالابهای لانگ آیلند نیز دارای تولید سالانه‌ای معادل ۲/۳ تا ۷/۳ تن وزن خشک می‌باشند (Black ۱۹۸۵).

تالابهای علاوه بر تأمین مواد غذایی تأمین کننده الایاف و مواد سوختی نی می‌باشند که می‌توان با اجرای مدیریت صحیح و بهره‌برداری منطقی در جهت توسعه اقتصادی از آنها استفاده کرد.

در کشور ما، نیازهای بخش قابل ملاحظه‌ای از سطح تالابهای اراضی باتلاقی و آب‌بندهای را پوشانده‌اند مثل تالاب ازولی (گیلان)، ساتلاق جازموریان (سیستان و بلوچستان) و هورالعظیم (خرستان)، و مناطق بسیار زیادی نی وجود دارند که از قابلیت تکثیر و پرورش نی برخوردارند. گیاه نی، گونه غالب اکثر نیازهای را تشکیل می‌دهد. این گیاه از رشد فوق العاده‌ای برخوردار بوده و می‌توان هر ساله از آن بهره‌برداری کرد. به دلیل تداوم این موجودی، علاقه زیادی به استفاده از ساقه نی در صنعت تخته خرد و چوب و به خصوص کاغذ و مقوا وجود داشته و در برخی از کشورها صنعت خمیر و کاغذ بر مبنای استفاده از نی برنامه‌ریزی شده است.

۳- خصوصیات گیاه‌شناسی^(۱) و ریخت‌شناسی^(۲) گیاه‌نی

انواع نی، گیاهانی از رده نکلیپایها^(۳) و راسته پوشیده‌داران^(۴) بوده در خانواده گندمیان^(۵) قرار گرفته و متعلق به زیرخانواده Arundineae می‌باشد. گیاهان این زیرخانواده که عموماً تحت عنوان نی شناخته می‌شوند گاهی اوقات بهمراه کلیه نی‌هایی که در اطراف نهرها می‌روند، همگی تحت عنوان قسب و قبیش که دارای ریشه‌گردی و ترکی هستند، نامیده می‌گردند.

گیاهان زیرخانواده Arundinae دارای برگهای پهن، تعداد کثرا و موزوم پایه^(۶) هستند، دو جنس $n = 12$ و محور سبله بالای پوشیده، مفصل دار و قابل اتفصال می‌باشند، در این معرفت نی^(۷): Phragmites Trin., Arundo L.

در جنس L. Arundo بخشی‌های احتوا داشته و مطلع پشت آنها گردکار و محور سبلک پره است. به گیاهان این جنس نی‌های غولپیکر^(۸) گفته می‌شود. و از این جنس ۱۲ گونه گردکار است در دنیا شناخته شده است.

گونه^(۹) Arundo donax معروفترین گیاه این جنس می‌باشد و گیاهی پایا با ریزوم خزندۀ چوبی و خیلی محکم، با اساقه بلند و تبرومند است. ساقه گاه به ارتفاع ۴ متر و با پیشتر می‌رسد و بعضی اوقات نیز در انتهای منشعب می‌شود.

طول خوش سبلک که انتهایی پُرپُر و درشت دارد، به ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر می‌رسد. در این گونه بهنگ برگ اغلب به بهنای ۵ تا ۶ سانتی‌متر است.

زمستگاه این گیاه، حاشیه رودخانه‌ها، کاللهای آب و عموماً مکانهای مربوط است که حداقل ۳۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع داشته و تسبّاً گرم باشد. شمال آسیا، شمال آفریقا، اروپا و امریکا از مناطق پراکنش آن هستند. در حواشی باعها و مزارع نیز گاهی به پرورش آنها مبادرت می‌شود. حدود تیرماه گل می‌دهند و آذرماه زمان بلوغ کامل آنها است.

در ایران علاوه بر گونه A. donax گونه A. Plinia Turra نیز توسط دکتر احمد پارسا در لرستان، شاهبهازان و شاهبور مشاهده شده است. این گونه باریک‌تر از گونه قبل بوده و

متبلکهای آن دارای ۱-۲ گل و ناو پوشش زیرین آن صاف می‌باشد. Phragmites Trin. پوشیده‌ها زورقی شکل بوده و سطح پشت آنها غافد کرک می‌باشد. محور سبلک در آنها دارای موهای بلند است و سبلکها دارای ۲ تا ۱۰ گل می‌باشند. کلمه Phragmites دارای ریشه پوئی بوده و از نوعی نی که در برجهن‌ها می‌روید گرفته شده است. صفت Phragmites به معنی واپسی بودن به حصار و یا به عبارتی «پرچین» است. به گیاهان این جنس نی معمولی^(۱) و یا قسب (غیری) گفته می‌شود. از این جنس فقط سه گونه در دنیا شناخته شده است.

گیاه^(۲) از Phragmites australis var australis (Cav.) Trin. فراوان‌ترین گیاه این جنس می‌باشد. این گونه گیاهی پایا، بلند و محکم است که تا پیش از ۳ متر ارتفاع ییدا می‌کند و دارای ریزومی خزندۀ است. در این گیاه ساقه‌ها ساده و دارای سطوحی صاف و بدون مو بوده، ترخالی و نی مانند می‌باشد. برگ آن به طول ۲۰ تا ۶۰ سانتی‌متر بوده و به تدریج باریک می‌شود. در انتهای برگ زانده رشته مانندی وجود دارد. بهنگ برگ بهن و بیمار محکم است.

گل آذین خوش مركب خیلی بزرگ و نیز مانند و به طول حدود ۴۰ سانتی‌متر بوده که در انتهای خمیده می‌شود. رنگ گل آذین ارغوانی یا قهوه‌ای است و در نهایت نقره‌ای رنگ می‌گردد. سبلک‌ها بهن و نیک بوده و دارای ۲ تا ۶ گل می‌باشند. بالای محورهای سبلک که از گرکهای بلند و نرم پوشیده شده‌اند، پوشیده‌ها و بین آنها پوشیده‌های فراز دارند که صاف و بدون می‌هستند.

پوشیده‌ها ممکن است برای نایاب باشد. کوتاهترین پوشیده‌ها مربوط به گل خشی و با نر می‌باشند که مشابه با پوشیده‌های بالایی ولی کمی بلندتر از آن هستند. بقیه پوشیده‌ها مربوط به گلهای دوچنی بوده و دارای سه رگه پوشیده از گرکهای نرم می‌باشند. همچنین پوشیده‌های خیلی کوتاه، ۳ پرچم و ۲ پوسنک و از تخم مرغی نیز در این گیاه قابل مشاهده است. بدرا این گیاه ناخ مرغی شکل و حاوی پوشیده و پوشیده است. گیاهک در نیمه طولی بذر قرار دارد و محل خروج گیاهک بذر، کوتاه و مستطیل شکل است.

1- Botanical
5- Gramineae

2- Morphological

3- Monocotyledone

4- Gramales

۶- کلمه Arundo ریشه پوئی داشته و به معنای یک نی است

7- Giant Reed

1- Common Reed

2- Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. Bot. ed. 22: 324(1841).

Syn. Arundo Phragmites L., Sp. Pl. ed. 1: 81(1753).

۴- سابقه تحقیق

لی‌ها گیاهانی هستند که در شرایط رطوبتی و حرارتی نسبتاً زیاد رشد کرده و در مناطقی از سطح آسیا، اروپا، قاره آقانتوسیه، افریقا و امریکا که به لحاظ اکتوپوزیک مناسب هستند، برآورده باشند. چون مناطق رویش گیاه‌تی مکان‌های مناسبتی جهت زندگی بشر بوده است انسان در جریان و شرایط مختلف زندگی خود، جهت برطرف کردن بعضی از نیازهایش به طرق گوناگون از این گیاه استفاده کرده است. در مصر باستان از ساقهٔ نی به عنوان قلم، تبرکمان و از برگهای آن به عنوان محل خواب و از رسموم آن جهت تهیه داروی افزایش تعریق و ادار استفاده می‌شد (Tackholm, Drar, 1941).

از ساقه و برگهای نی در بعضی از قسمتهای اروپا جهت ساخت کاهگل استفاده شده و گل آذین آن در کارهای تزییناتی پکار می‌رفت (Hubbard, 1954).

بورکل (1935) معتقد است که اولین کاغذهای ساخته شده از گیاهان غیرچوبی، در منطقه ساره، از گیاه نی تهیه شده است، هرچند که رنگیری خمیر کاغذ آن مشکل بود. ساخت خمیر کاغذ نی، براساس معیار دقیق صنعتی در گذشته دور شناخته شده و فرنها از آن استفاده می‌گردید، ولی برای مدت طولانی یعنی تا سال ۱۹۳۸ مورد توجه جدی صاحبان مسایع قرار نگرفت (Barbasch, 1952).

بور (1967) به دیگر موارد کاربرد نی چنین اشاره کرده است: استفاده از جوانه نی جهت تهیه ملالاد، استفاده از ریزوم جهت تولید دارو، ایجاد حصار در نواحی دریای آرا، تهیه کاهگل، ساخت سبد و خانه‌های سیک، چوب سیگار، خمیر و چارو و انواع محصولات رومتابی و سنتی دیگر.

در ایران استفاده از نی محدود به کاربردهای مانند ایجاد حصار، ساخت کپر، کومه، آلاچیق، سایه‌بیان و مصارف سنتی و رومتابی چون خوارک دام، ساخت سازهای بادی، چوب ماهیگیری، قلم و سیاری محصولات فرعی دیگر می‌شود. در سال ۱۳۶۸ «خمیس» کارخانه‌ای در سوستگرد جهت تولید کاتنکس (نخه فشره نی) یا سقف کاذب از نی احداث کرد. در این کارخانه نی‌ها توسط دستگاه کار یکدیگر فراز گرفته و پس از فشرده شدن، با سیم فلزی به یکدیگر متصل می‌شدند. از محصول تولید شده به عنوان سقف کاذب و ساخت خانه‌های سیک پیش ساخته استفاده می‌شود.

عطارزاده (۱۳۶۷) در معرفی چند گونه از گیاهان غیرچوبی قابل استفاده در صنایع

درصد، پتوزان ۲۱/۶ درصد، لیگنین ۱۹/۸ درصد، مواد استخراجی محلول در آب گرم ۱۰/۵ درصد و pH آن برابر با ۴/۷ بوده و همچنین با توجه به این مسئله که سطح پارافینی ساقه که تأثیری منفی بر میزان چسبیدگی ذرات من گذارد، از این ماده من توان جهت تولید تخته خرده چوب استفاده کرد.

امیری (۱۳۷۲)، اقدام به بررسی اقتصادی نیاز هورالعظیم، جهت استفاده در صنایع لیکن - سلولزی کرده است. در این بررسی، استفاده از نی های هورالعظیم جهت تولید خمیر کاغذ، تخته خرده چوب و تخته فیبر اقتصادی تشخیص داده شد.

یوسفیان و کریمی (۱۳۷۳) در بررسی امکان استفاده از ساقه نی Arundo donax (۱ و ۲ درصد) استفاده کرده و پیدا کرده‌اند که مقاومت خمیسی استاتیک تخته‌ها در مقدار چسب ۱۲٪/ کمتر از مقدار استاندارد بوده و تغییر میزان هاردنر مصرفی بین ۱ و ۲ درصد تأثیری روی مقاومت خمیسی استاتیک نداشت. مقاومت در برابر کشش عمود بر سطح تخته با ۱۲ درصد چسب و ۲ درصد هاردنر بشرطین مقدار را شناس داد. میزان واکنشدگی در ضخامت تخته‌های ساخته شده با ۱۲ درصد چسب و ۲ درصد هاردنر حداقل بود.

به علاوه، تحقیقات پراکنده دیگری نیز در زمینه استفاده از نی به عنوان علوفه دام و خواراک ماهی آمور به خصوص در مرکز تحقیقات منابع طبیعی و آمور دام استانهای سیستان و بلوچستان و گیلان و مرکز تحقیقات شیلات پندر ازگانی و امکان استفاده از نی تالاب ازتلی جهت ساخت خمیر کاغذ در کارخانه چوکا صورت گرفته است.

تاریخ شروع تحقیقات در زمینه‌های مختلف مربوط به خصوصیات علمی و صنعتی نی دقیقاً مشخص نیست. شواهد و منابع موجود نشان می‌دهند که از اوائل قرن حاضر، تحقیقات گوناگون گسترش‌های درباره گیاه نی صورت گرفته است. این تحقیقات در بیشتر موارد در زمینه بررسیهای خصوصیات آنانویمکی و اکولوزیکی نی و استفاده از آن جهت تهیه علوفه و ساخت خمیر کاغذ و کاغذ بوده است.

اوتوفری (۱۹۵۲) در آرژانتین جهت تهیه مواد اولیه تولید ابوه تخته فیبر سخت، اقدام به بررسی گیاه نی از گونه Arundo donax L. کرد. در این بررسی به این نتیجه دست یافت که این گیاه باید در قطعاتی به بهانی ۲ متر که از یکدیگر ۲ متر فاصله نیز داشته باشند، پرورش داده شود تا بهره‌برداری ممکن شود و عنوان گردید که ترکیبات

کاغذسازی با معرفی خیزران، Adonax P. Communis، Adonax عنوان می‌کند که بر اساس تحقیقات انجام شده، نامگن ترین خصوصیات نی از نظر مورفو‌لوریکی، ضخامت دیواره ساقه و میانگرها، و همگن ترین آنها مربوط به بلندی نی‌ها بوده و هیچ‌گونه رابطه مشخصی بین قطر و ارتفاع وجود ندارد. و در P. communis طول الیاف به طور متوسط ۱/۶۴ میلیمتر، قطر الیاف ۱/۸ میکرون و ضخامت دیواره الیاف ۳ تا ۸ میکرون، میزان ۱/۶۴ درصد سلولز ۴۵-۵۲، همی سلولز ۲۸-۳۲ درصد و لیگنین ۱۸-۲۲ درصد بوده است. از این نی در چن با مخلوط کردن ۱۰ تا ۲۰ درصد از خمیر کاغذ الیاف بلند سوزنی برگان، در تولید کاغذ تحریر استفاده می‌شود. در بخش دیگری از این مقاله با اشاره به گیاه Adonax عنوان می‌کند که میزان بهره‌دهی تولید خمیر کاغذ در هر هکتار از آن براساس وزن خشک در حدود ۵ تن می‌باشد.

بررسی امکان استفاده از نیزار هورالعظیم اولین کار تحقیقاتی گسترده‌ای بود که توسط دکتر پارساپژوه و همکاران (۱۳۶۸) به عنوان طرح تحقیقاتی وزارت صنایع صورت گرفت. تابع این تحقیق نشان می‌دهد که گونه مورد مطالعه، Arundo donax طول الیاف، مناسب کاغذسازی، جرم و وزه کم، درصد خاکستر حدود ۴/۵٪، طبیعت پیاره متغیر، میزان تغییرات درصد سلولز و لیگنین و خاکستر آن یکنواخت بوده است و همچنین مقدار ماده خشک در هکتار ۸۰ تن، طول الیاف ۱/۶ میلیمتر، پازده الیاف ۵۵۵ ۶۰ درصد، میزان سلولز ۵۸ تا ۵۸ درصد، میزان لیگنین ۲۲ تا ۲۴ درصد، جرم و وزه بحرانی ۳۲٪/ جرم و وزه در شرایط کامل‌خشک ۴۴٪، میزان همکشیدگی و واکنشدگی در قسمت بدون پند ۴۲٪/ و در قسمت گره دار ۶۷٪، تنش فشار موازی الیاف در حالت خشک 216kg/cm^2 و تنش نهایی خمی (حد گیختگی) قسمت گره دار حدود ۴۴۵ تعیین گردیده است.

در تابع حاصل از این تحقیق pH نی‌ها ۴/۷۷، مقاومت خمیسی تخته خرده چوبهای ساخته شده، کمتر از مقدار استاندارد، و مقاومت بررسی آن در تخته‌های با دانسیته ۰/۷۵ کیلوگرم بر مترمتر مکعب، حدود ۱/۴ MPa، اعلام گردید.

در سال ۱۳۷۰ در مجله شماره ۱ و ۲ کیمیا توسط شرکت مهندسی و تحقیقات منابع و صنایع سلولزی ایران، مقاله‌ای ارائه شد که در آن میزان همی سلولز ساقه نی حدود ۷۱/۴٪، میزان پتوزان ۲۳/۸ درصد، میزان لیگنین ۱۹/۴ درصد، مواد استخراجی محلول در آب سرد ۶/۶ درصد و pH آن برابر با ۷/۳ ذکر شد و عنوان گردید که ترکیبات

قطعه باید شیار ایجاد شود تا ریزوم هر قطعه به بیرون از قطعه کشته شده، منتشر نشود و بهره برداری و نگهداری را با مشکل مواجه نکند. زمین مورد استفاده باید در هر دوره منعکس می گردد.

العدنی^(۱) (۱۹۷۸) در عراق به مطالعه اکولوژیکی در خصوصیات *Phragmites australis* (cav.) Trin. در اروندرود پرداخت و طی آزمایشها مختلف مشاهده کرد که

الگوی رشد گیاه به طور معنی داری با تغییر فصل، ناحیه، عناصر شیمیایی خاک و آب تغییر می کند. در این آزمایشها عناصر گوناگونی بررسی شد تا ارتباط آنها با رشد نی تعیین شود. در این تحقیق مشخص شد که pH خاک بیشترین ارتباط را با رشد نی دارد.

نتیجه اندازه گیری نسبی رشد در انواع خاک و رطوبتها م مختلف آن برای *P.australis* و *A.donax* نشان داد که *A.donax* قادر است دائمه وسیع تری از تغییرات را تحمل کند.

دیتروسکو^(۲) (۱۹۸۷) در کشور رومانی نقش تأثیر آنزیم اتصال دهنده پروکسیداز را در سازگاری گیاه مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه آنزیم استخراج شده از برگهای *P.australis* در حضور آنزیم اتصال دهنده پروکسیداز، در معرض الکتروفورز^(۳) (حرکت ذرات مایع به وسیله برق) قرار گرفت. از مخمر به دست آمده در این آزمایش، این فرضیه تقویت شد که فعالیت پروکسیداز به وسیله آنزیمهای اتصال دهنده که داخل گیاه توسعه می یابند، منظم می گردد. این مطالعه نشان داد که آنزیم پروکسیداز به وسیله اشعه UV غیرفعال شده و فعالیت مجدد آن در حضور آنزیم اتصال دهنده صورت می پذیرد. به این ترتیب احتمال اینکه آنزیمهای اتصال دهنده در سازگاری گیاه نقش داشته باشند بسیار قوی است.

بندر^(۴) (۱۹۷۳) در امریکا اقدام به طبقه بندی گیاهان علفی توسط ایزو توب کربن و براساس ذخیره فروکتوزان و نشاسته موجود در آنها کرد او طی آزمایشها یی که روی ۴۴ گونه انجام داد به این نتیجه رسید که گونه هایی که در خود، فروکتوزان ذخیره می کنند، از کربن ۱۳ تهی و گونه هایی که نشاسته در خود ذخیره می کنند از کربن ۱۳ غنی هستند. اما شش گونه که *Phragmites australis* نیز در ردیف آنها بود. با توجه به تولید نشاسته، عاری از کربن ۱۳ بودند.

ردسکو^(۴) و رودوالد^(۵) (۱۹۷۴) پس از بررسی وسیع مورفولوژی، اکولوژی و مکانیکی و شیمیایی برای از بین بردن *P.australis* اشاره کرد. وی اظهار داشت جهت از بین بردن مکانیکی این گیاه، بهتر است، بعد از ماه جولای که شدت رشد گیاه بیشتر است، از زیر سطح آب به بریدن ساقه های نی اقدام گردد. برای کنترل این گیاه به روش شیمیایی نیز، *Glyphosate* توسط او پیشنهاد گردید.

وایس نر^(۵) (۱۹۹۳) در سوئد به مطالعه تأثیر فرورفتگی گیاه جوان *P.australis* و *Scirpus lacustris* در آب پرداخت. بدین منظور او در ماه ژوئن (خرداد) گیاه جوان هر گونه را در سه عمق آب ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸ متری در هوای آزاد قرار داد و در سپتامبر

گونه کاملاً وابسته به خصوصیات میکروکلیما، خصوصیات شیمیایی آب و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بوده و در افزایش سطح برگ و افزایش جرم مخصوص گیاه منعکس می گردد.

العدنی^(۱) (۱۹۷۸) در عراق به مطالعه اکولوژیکی در خصوصیات *Phragmites australis* (cav.) Trin.

الگوی رشد گیاه به طور معنی داری با تغییر فصل، ناحیه، عناصر شیمیایی خاک و آب تغییر می کند. در این آزمایشها عناصر گوناگونی بررسی شد تا ارتباط آنها با رشد نی تعیین شود. در این تحقیق مشخص شد که pH خاک بیشترین ارتباط را با رشد نی دارد.

نتیجه اندازه گیری نسبی رشد در انواع خاک و رطوبتها م مختلف آن برای *P.australis* و

A.donax قادر است دائمه وسیع تری از تغییرات را تحمل کند.

دیتروسکو^(۲) (۱۹۸۷) در کشور رومانی نقش تأثیر آنزیم اتصال دهنده پروکسیداز را در سازگاری گیاه مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه آنزیم استخراج شده از برگهای *P.australis* در حضور آنزیم اتصال دهنده پروکسیداز، در معرض الکتروفورز^(۳) (حرکت ذرات مایع به وسیله برق) قرار گرفت. از مخمر به دست آمده در این آزمایش، این فرضیه تقویت شد که فعالیت پروکسیداز به وسیله آنزیمهای اتصال دهنده که داخل گیاه توسعه می یابند، منظم می گردد. این مطالعه نشان داد که آنزیم پروکسیداز به وسیله اشعه UV غیرفعال شده و فعالیت مجدد آن در حضور آنزیم اتصال دهنده صورت می پذیرد. به این ترتیب احتمال اینکه آنزیمهای اتصال دهنده در سازگاری گیاه نقش داشته باشند بسیار قوی است.

سیراو^(۴) (۱۹۸۸) تحقیقاتی جهت کنترل گیاهان آبزی انجام داد و طی آن به دوروش مکانیکی و شیمیایی برای از بین بردن *P.australis* اشاره کرد. وی اظهار داشت جهت از بین بردن مکانیکی این گیاه، بهتر است، بعد از ماه جولای که شدت رشد گیاه بیشتر است، از زیر سطح آب به بریدن ساقه های نی اقدام گردد. برای کنترل این گیاه به روش شیمیایی نیز، *Glyphosate* توسط او پیشنهاد گردید.

وایس نر^(۵) (۱۹۹۳) در سوئد به مطالعه تأثیر فرورفتگی گیاه جوان *P.australis* و *Scirpus lacustris* در آب پرداخت. بدین منظور او در ماه ژوئن (خرداد) گیاه جوان هر گونه را در سه عمق آب ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸ متری در هوای آزاد قرار داد و در سپتامبر

بالا می‌برد.

بارباش^(۱) (۱۹۵۴)، ویدرمن^(۲) (۱۹۵۶)، اوژلیسکو^(۳) (۱۹۵۷)، مطالعاتی در زمینه خصوصیات فیزیکی ساقه و الیاف گیاه *P.australis* انجام داده‌اند که نتایج حاصله در جدول شماره (۱) درج گردیده است.

متکalf^(۴) و همکاران در سال ۱۹۶۰ به بررسی آنatomیکی گیاه *Arundo donax* پرداختند. در مطالعه آنatomی برگ این گونه با اعلام مشاهده سلولهای کوتاه سلولهای محتوى سیلیسی و کرکهای کوتاه و بلند، زوائد مومنند (Prickle-haris)، روزنه‌ها و سلولهای بلند در اپیدرم سطح برگ، اقدام به تشریح آنها کردند و بعد به بررسی دستجات آوندی، بافت اسکلرانشیم در دستجات آوندی رگبرگ، پارانشیم کلروفیل دار، سلولهای شفاف (Colourless Cells) و آندودرم برگ پرداخته، درنهایت اقدام به تشریح آنatomی ساقه نی کردند. در این بخش از مطالعه، ساقه‌ای به قطر ۱/۲ سانتی متر مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که در هر ساقه، کلیه بافت‌ها توسط اپیدرم سطح ساقه احاطه شده است. بافت اپیدرمی شامل سلولهای جفتی کوتاه بسیار فراوان، سلولهای بلند، سلولهای حاوی ذرات سیلیس است که مشابه با سلولهای Silica-bodies برگ می‌باشد. سلولهای حاوی سیلیس در اپیدرم ساقه دایره یا مستطیل شکل بوده و داخل سطح مقعر سلولهای کرک قرار می‌گیرند. در زیر لایه اپیدرم ساقه یاخته‌های اسکلرانشیمی و بعد یاخته‌های بزرگتر آندودرمی وجود دارند. دستجات آوندی ساقه معمولاً در حدود ۷ حلقه می‌باشد و دستجات نزدیک مرکز ساقه بزرگتر از دستجات نزدیک اپیدرم هستند. این دستجات معمولاً با یک ردیف سلول اسکلرانشیم احاطه شده‌اند. سلولهای بافت زمینه (سلولهای پارانشیمی) در نزدیکی محیط ساقه، قطر کمتری نسبت به سلولهای نزدیک مرکز ساقه دارند. در قسمتهای بالای ساقه نی که قطر آن به حدود ۸ میلی متر رسیده بود خصوصیات آنatomیکی مشابه بودند، با این تفاوت که بافت‌ها کمتر چوبی شده بودند.

متکalf، در یک بررسی دیگر اقدام به تشریح آنatomی ریزوم گیاه *P.australis* کرد و مشاهده کرد که در ریزوم، بافت اسکلرانشیم زیر اپیدرم و اطراف دستجات آوندی به شدت کاهش یافته و یک حلقه از مجاري هوایی بزرگ نیز که توسط پارانشیم پوستی از دستجات آوندی مجزا شده، توسعه یافته است.

(شهریور) همان سال برخی از صفات بیولوژیکی، مثل طول گیاه، اندازه‌گیری شد. نتایج این بررسی نشان داده است که *P.australis* هیچ‌گونه رشد معنی‌داری نداشته است، ولی *S.lacustris* رشد معنی‌داری از خود نشان داده است.

در زمینه آنatomی لاهوس^(۱) (۱۹۰۵) ضمن انتشار نتایج حاصل از بررسیهای آنatomی *A.donax* گزارش کرد که دیواره سلولهای خارجی مجاري هوا در برگ از دیواره سلولهای داخلی مجرأ هوا اغلب ضخیم‌تر بوده و سلولهای بی‌رنگ موجود در برگ نیز گاهی اوقات حاوی ذرات سیلیس می‌باشند.

کریسلی^(۲) (۱۹۰۶) به بررسی مسیر دستجات آوندی ساقه *A.donax* پرداخت و اعلام کرد که دستجات آوندی برگ عمیقاً در گره‌ها نفوذ کرده و مسیر آنها شباهت به خطوط کف دست (Palm type) دارد.

گانزل^(۳) (۱۹۲۱) اقدام به ثبت خصوصیات سطح برگ *A.donax* کرد. او در بررسی خود به تشریح سطوح میله‌ای، سلولهای حاوی سیلیس که گرد و یا بیضی بودند، سلولهای بلند و کوتاه اپیدرم سطحی و سلولهای مخازن آب در برگ و نیز مجاري هوا در غلاف پرداخت.

پارت^(۴) (۱۹۳۶) به تشریح خصوصیات مورفولوژی و آنatomی برگ و گل آذین *A.donax* پرداخته و ثابت کرد که ذرات نشاسته در این گیاه مرکب می‌باشد.

تابلر^(۵) (۱۹۴۳) برای اولین بار تأثیر رویشگاه را بر ساختمان و سختی ساقه‌های *Phragmites australis*، مورد مطالعه قرار داد. او عنوان کرد: نی‌هایی که در خاکهای آهکی حاوی نیتروژن و آب می‌رویند ضخیم‌تر بوده و کمتر چوبی می‌شوند، و میزان بافت اسکلرانشیم آنها نیز کمتر از بافت اسکلرانشیم نی‌هایی است که در خاکهای سیلیسی فاقد کود و بالای سطح آب، می‌رویند.

استانت^(۶) (۱۹۵۳) نشان داد که ساختمان آنatomی *P.australis* درنهایت روی دوام و مقاومت ساقه نی تأثیر می‌گذارد. او متوجه شد ساقه نی‌هایی که در منطقه نورفلک^(۷)

انگلستان رشد می‌کنند و هنگام استفاده دوام نسبتاً زیادی دارند، دارای ساختمان فشرده‌ای بوده و فاقد مجاري هوا می‌باشند. او ثابت کرد که مجاري هوا می‌توانند مقاومت ساقه را در برابر حمله قارچها کمتر کنند، در صورتی که یک ساقه فشرده با بافت لیگنینی مقاوم، مقاومت ساقه را در برابر عوامل مخرب بیولوژیکی و نیروهای فیزیکی،

زیادی برخوردار می باشند، نسبت به ساقه نی هایی که از سطوح کم مواد غذایی برخوردارند، دارای بافت اسکلرانشیم کاهش یافته و درنتیجه ساقه ضعیفتری می باشند.

کافمن^۱ (۱۹۸۱) طی بررسی هایی به این نتیجه رسید که تهشین شدن ذرات سیلیس در گیاهان علفی مثل *P.australis* و *A.donax* ابتدا در سلولهای بلند اپیدرمی بعد سلولهای کرک و سلولهای کوتاه و درنهایت سلولهای پارانشیم نردبانی برگ صورت می گیرد.

سنگستر^۲ (۱۹۸۲) در کانادا جهت تعیین و تشریح میزان مواد معدنی تهشین شده (سیلیکون) در ریزوم *P.australis*، مطالعاتی روی هشت مقطع مختلف از ریزومهای گوناگون انجام داد، ولی آنها را قادر مواد معدنی تهشین شده یافت و پس از بررسی کلیه سلولهای آندودرمی و دستجات آوندی متوجه شد که عموماً سلولهای مختلف ریزوم این نی فاقد سیلیکون می باشند.

بوسمن^۳ (۱۹۸۴) در هلند اثرات پوسیدگی و هوازدگی روی ساقه های *P.australis* را مورد بررسی قرار داد و متوجه شد اساساً پوسیدگی ایجاد شده در نتیجه حمله قارچ و اثر اشعه فرابنفش بوده است. تخریب بیولوژیکی توسط قارچ عامل پوسیدگی نرم بوده و سبب شده است تا دیواره سلولهای تشکیل دهنده ساقه که در معرض حمله قرار داشته اند، به طور قابل توجهی صدمه بینند. در اسکلرانشیم و پارانشیم بافت زیر اپیدرم، این اثر به صورت حفره های الماسی شکل که به طور مارپیچی در بخش مرکزی دیواره های ثانویه سلول قرار گرفته اند، قابل مشاهده بود.

نوع دوم قارچهای مخرب در ساقه موجود در یک طویله مشاهده شد. در این حالت دیواره سلولها از داخل حفره سلولی به سمت لایه های خارجی دیواره سلول، نازک شده و در نتیجه حفره سلولی سلولهای مورد حمله، بزرگتر به نظر می رسد. در بخشهايی از ساقه که توسط اشعه فرابنفش در معرض هوازدگی سطحی قرار گرفته بود، لیگنین و در نتیجه لایه میانی دیواره سلولی آنها تجزیه گردید.

اولندورف^۴ و همکاران در سال ۱۹۸۷ با بررسی ذرات معدنی تهشین شده در گیاه *P.australis* و *A.donax*، اقدام به شناسایی این گیاهان در مناطق مختلف کردند تا بدین وسیله امکان شناسایی محل رویش گیاه علفی که امری دشوار است، مشخص گردد.

جدول شماره ۱- خصوصیات فیزیکی ساقه و الیاف.

Table No.1- Physical characteristics of culm and fibers of *P.australis*.

2.5-0.5	Reed length (m)	طول نی (متر)
9.0-18.0	Reedculm diameter	قطر ساقه نی (میلی متر)
1.0-1.8	culm down	ضخامت دیواره ساقه نی (میلی متر): در پایه ساقه
0.3-0.5	culm Top	در بالای ساقه
0.35-0.46	Reed culm Thickness(mm)	
0.34-0.61	culm-down	جرم مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب): در پایه ساقه
0.36-0.52	culm-middle	در وسط ساقه
0.26-0.52	culm-Top	در بالای ساقه
		جرم مخصوص متوسط کل ساقه نی (گرم بر سانتی متر مکعب)
		Total Density (gr/cm ³)
0.35	min. Fibre length (mm):	حداقل طول الیاف (میلی متر):
3.35	max. حداکثر	
1.85	Av. متوسط	
6.0	min. Fibre diameter (μm):	حداقل قطر الیاف (میکرومتر):
22.0	max. حداکثر	
14.0	Av. متوسط	

کلوتزلی^۱ (۱۹۷۱) طی بررسیهایی که انجام داد عنوان کرد که کودها سبب کاهش سختی ساقه *P.australis* می شوند.

سوکاپ^۲ و همکاران در سال ۱۹۷۵ ثابت کردند که در گیاه *P.australis* حلقة خارجی اسکلرانشیم تحت تأثیر سطوح مختلف غذایی قرار دارد.

لانو^۳ (۱۹۷۸) پس از تحقیقاتی که در زمینه آناتومی ریزوم گیاه *P.australis* انجام داد به این نتیجه رسید که ممکن است داخل برآکته های روی ریزوم در بعضی از رویشگاهها به مقدار جزیی سیلیس وجود داشته باشد.

بورنکام^۴ (۱۹۸۰)، برتن^۵ (۱۹۸۵)، اولریش^۶ (۱۹۸۶) عنوان کردند که کودهای ازته و فسفره در آزمایشها کنترل شده در رویشگاه های طبیعی، اثرات زیادی روی خصوصیات آناتومی *P.australis* داشته است.

راجی - آتری^۷ (۱۹۸۰) با مطالعاتی که در زمینه تأثیر سطوح مختلف مواد غذایی روی آناتومی *P.australis* انجام داد به این نتیجه رسید که ساقه نی هایی که از مواد غذایی

در این مطالعات فیتولیت^۱ (ذرات معدنی میکروسکوپی که داخل و یا اطراف سلولهای گیاهان معین تهنشین می‌گردند) موجود در برگ نی‌های متعلق به جوامع نیزار شرق مدیترانه مورد تشریح قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داده است که فیتولیت در برگ گیاه *A.donax* فقط به صورت دمبل و صلیب و در *P.australis* نیز جدول شماره ۲- شکل ذرات تهنشین شده معدنی (Phytolith) در بافت‌های برگ گیاهان *P.australis* و *A.donax*

Table No.2- The Phytolith shape in leaves of *P.australis* and *A.donax*.

محل نمونه برداری Zone	درصد شکل						گونه گیاه species	
	Form Percent		ذوزنقه Trapezoid	کوتاه short	بلند long			
	صلیب cross	دمبل dumbbell			زن saddle			
Makri, Greece	0	100	0	0	0	0	<i>A.donax</i>	
Myrtos, crete	21.3	78.7	0	0	0	0	<i>A.donax</i>	
East of Myrtos, crete	9.7	90.3	0	0	0	0	<i>A.donax</i>	
Kenitis River, Crete	2.8	97.2	0	0	0	0	<i>A.donax</i>	
Roleg River, Israel	0	0	26.6	23.4	0	0	<i>P.australis</i>	
Xania, Crete	0	0	9.9	90.1	0	0	<i>P.australis</i>	
Nahal Timna, Israel	0	0	0	100	0	0	<i>P.australis</i>	
Tel Poleg, Israel	1.8	0	44.1	54.1	0	0	<i>P.australis</i>	

فقط به شکل زین و ذوزنقه کوتاه مشاهده می‌گردد. همچنین مشخص شد که یک گونه گیاهی در زیستگاه‌های مختلف دارای فیتولیت با شکل مشخص بوده، ولی درصد شکل آن در هر رویشگاه متفاوت است (جدول شماره ۲).

وایدرمن^۲ (۱۹۸۷) طی مقاله‌ای به بررسی خصوصیات *P.australis* پرداخت و در بخشی از مقاله خود، خصوصیات آناتومی این گونه نی را چنین معرفی کرد: سلولهای اپیدرمی به کوتین و سیلیس آغشته شده‌اند و این امر سبب می‌شود تا نفوذ مایع پخت به خصوص در pH پایین به کندی صورت پذیرد.

- سلولهای پارانشیمی دارای طول ۱۵۰-۶۰۰ میکرومتر و قطر ۲۰-۹۰ میکرومتر و ضخامت دیواره سلولی ۱-۷ میکرومتر بوده و بافت زمینه ساقه را تشکیل می‌دهند.

- الیاف اسکلرانشیم عناصری نسبتاً باریک و کشیده بوده و ضخامت دیواره آنها متغیر است. آنها خیلی شبیه تراکئیدهای چوب تابستانه سوزنی برگان می‌باشد.

- دستجات آوندی که در مرکز ساقه قرار داشته و هر کدام دارای سه تا چهار آوند هستند و توسط یک لایه از سلولهای اسکلرانشیم احاطه شده‌اند. آوندها دارای طول ۳۵۰-۱۲۰۰ میکرومتر و قطر ۸۰-۱۷۰ میکرومتر می‌باشند.

بوار^۱ و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که نسبت کم ازت به پ TASIM، سبب توسعه اسکلرانشیم در ریزومها و ساقه‌های جوان می‌شود.

یانگ^۲ و همکاران (۱۹۹۱) آناتومی ساقه نی‌های *P.australis* را که در دو شرایط مختلف رشد کرده بودند، مورد مقایسه قرار دادند. یک رشته از نی‌ها، از رویشگاه طبیعی و به دور از شرایط کشاورزی، و رشته دیگر از حوالی مزارع و زمینهای کشاورزی که تحت تیمارهای کشاورزی، مثل کود غیرآلی قرار داشتند، تهیه گشت.

ساقه نی‌هایی که تحت شرایط تیمار کشاورزی رشد کرده بودند، نسبت به ساقه‌هایی که در رویشگاه طبیعی رشد یافته‌اند دارای ضخامت بیشتری بودند، ولی در مقطع عرضی آنها بافت اسکلرانشیم تنها بخش کوچکی از ضخامت ساقه را اشغال کرده بود.

پیزولاتو^۳ (۱۹۹۳) در امریکا به بررسی سیستم آوندی گلهای نر و کامل در *P.australis* پرداخت. در این مطالعه سیستم آوندی در گلهای کامل گیاه نی، توسط مقاطع متواالی عرض تشریح گردید. بخش‌های سیستم آوندی به جز در مواردی که اختلاف مربوط به وجود مادگی کناری بود، کاملاً تشابه داشته و شبکه آوندی جانبی با

دستجات آوندی جفت جنینی، به شکل یک دسته آوندی در مادگی و زیر تخدمان مشاهده گشت. سیستم آوندی تشکیل شده که امتداد آن از مادگی خارج می‌شود با عناصر آوندی که از پرچم خارج گشتند در محور سنبلك ترکیب می‌گردند. ولی در

انتهای شبکه آوندی، واقع در جفت جنینی، بافت آوندی چوبی کاملاً مجزا گشت. بعد از شبکه آوندی پوستک کناری نیز به محور سنبلك وارد شده و با شبکه آوندی پوسته ترکیب می‌گردد. شبکه‌های آوندی متعلق به دو پوستک، سه پوشینه و سه شبکه آوندی ترکیب می‌گردند. در خارج از گل، در محور سنبلك اصلی به طور مجزا از یکدیگر توسعه محور سنبلك، در خارج از گل، در محور سنبلك اصلی به طور مجزا از یکدیگر توسعه یافته‌اند.

در زمینه تولید علوفه، شیشکین^۴ و روزریت^۵ (۱۹۳۴) طی مطالعاتی عنوان کردند که

و تهیه کاغذ، خمیر کاغذ، الکل و ابریشم مصنوعی دانسته و به دلیل وجود ۱۱/۴ درصد پروتئین در گیاه جوان P.australis و ۶/۶ درصد پروتئین در گیاه جوان P.karka و ۲/۲ درصد پروتئین قابل جذب در برگ A.donax، آنها را علوفه مناسبی به منظور تغذیه دام یافتند، چراکه پروتئین قابل جذب یونجه تنها ۸/۸ درصد می باشد.

بات^۱ (۱۹۵۱) در زمینه تولید کاغذ و خمیر کاغذ جهت تهیه خمیر کاغذ مورد استفاده در ساخت کاغذ چاپ و تحریر از گونه Arundo donax مطالعاتی انجام داد و مشاهده کرد که در فرایند سولفات، بازده خمیر کاغذ حاصل از A.donax مشابه با بازده حاصل از گیاه Eulaliopsis binata است.

در سال ۱۹۷۶ توسط هیئت علمی - فنی توسعه روابط بین المللی امریکا، اقدام به بررسی قابلیت استفاده از علفهای خودرو در آب شد. در نتایج منتشر شده حاصل از این بررسی، استفاده از Phragmites australis و Thypa Spp. جهت ساخت خمیر کاغذ، کاغذ و تخته فیبر تأکید گردید و عنوان شد که با تخمیر آب حاصل از گل جوان P.australis می توان گاز متان تولید کرد.

یوجی^۲ (۱۹۸۳) طی مقاله ای درباره تهیه خمیر کاغذ در چین، عنوان کرد که چین در سال ۱۹۸۲ از گیاه نی ۵۲۰۰۰ تن خمیر کاغذ تولید کرده و در آن کشور جهت تولید خمیر کاغذ نی، از فرایندهای سولفات، بی سولفیت منیزیم و سولفیت سدیم خنثی استفاده می شود. خمیر کاغذ حاصل از فرایند سولفات برای تولید کاغذ با مقاومت کششی بالا و بدون ایجاد پرز سطحی، مناسب است.

فرایند بی سولفیت منیزیم روش ارزانتری بوده و خصوصیات کاغذ تولید شده از آن بهتر است و ایجاد پرز سطحی در عمل پرس کاغذ حاصل از آن خمیر کاغذ، به سختی صورت می گیرد. اگر یک سیستم بازیافت مواد شیمیایی ساده و کافی برای فرایند تولید خمیر کاغذ سولفیت خنثی در نظر گرفته شود، در این حالت روش فوق جهت تولید خمیر کاغذ نی، بهترین روش می باشد. خصوصیات خمیر کاغذ حاصل از نی در جداول شماره ۳ و ۴ درج شده اند.

از گیاه جوان و تازه P.australis می توان جهت تغذیه دام استفاده کرد، ولی قارچ Scirrhia rimosa که خطوط تیره در سطح برگ ایجاد می کند، سمی بوده و ممکن است سبب آلوده کردن دام شود. هرچند که این گیاه در آسیای مرکزی از اهمیت خاصی جهت تغذیه دام برخوردار است. از P.australis جهت تولید علوفه، قبل از گل دهی با بازدهی حدود ۸ تا ۹ تن در هکتار برداشت می شود. بهره برداری به موقع از این گیاه، بازده را تا ۲۰ تن افزایش خواهد داد. این گونه به عنوان علوفه سبز انباری و نیز به عنوان کود سبز قابل استفاده است.

ویب^۱ (۱۹۷۳) در امریکا اقدام به بررسی آب آزاد (matric water) ۶۰ گونه گیاهی علوفه ای مانند بعضی از آتریپلکس ها، شبدر، یونجه و Phragmites australis کرد. بدین منظور، برگهای تقریباً سالم و با سن مشابه از این گیاهان به عنوان نمونه آزمایشی انتخاب و خشک گردید، بعد درصد آب آزاد نمونه های آزمایشی پس از مرطوب کردن و تنظیم آن روی فیلترهای فشاری، به عنوان درصدی از وزن خشک تعیین گردید. بالاترین درصد آب آزاد مربوط به Helianthus annus (نوعی آفتاب پرست)، برابر با ۱۸۶٪ و پایین ترین آن مربوط به P.australis، برابر با ۷۴٪ بود. همچنین آب آزاد در کلیه گیاهان، به جز گیاهان گوشتدار خانواده Chenopodiaceae (اسفناجیان) نسبت مستقیم با مقاومت خشکی داشت.

کریبی^۲ و همکاران (۱۹۸۹) در امریکا ترکیب غذایی گیاهان ماکروفیت مراتع باتلاقی شمال امریکا را مورد بررسی قرار دادند. چراکه باتلاقهای فصلی داکوتای شمالی که ۱/۳ میلیون هکتار وسعت دارند، منبع مهم علوفه، به خصوص در فصل خشک محسوب می گردند. بدین منظور برخی از صفات P.australis و چند گونه غالب دیگر تعیین گشت. طی این مطالعه قابلیت هضم مواد خشک این گیاهان در آزمایشگاه ۴۷-۴۹ درصد، میزان فسفر این گیاهان ۱۷/۰-۲۹٪ درصد و میزان پروتئین قابل جذب آنها نیز ۱۴-۶/۷ درصد تعیین گردید.

همان طور که در بخشهای قبلی مشخص شده، تحقیقات زیادی در زمینه رویش و ویژگیهای مورفوژیکی نی های مختلف به عمل آمده و نتایج نشان دهنده قابلیت استفاده صنعتی آن است.

ساستری^۳ و کاواتکار^۴ (۱۹۹۰) در هندستان طی بررسی اهمیت اقتصادی گیاهان موجود در مناطق باتلاقی و انواع نی A.donax، P.karka، P.australis را مناسب ساخت

طرح کاملاً علمی و فنی احداث این کارخانجات حدود سال ۱۹۵۵ با همکاری آلمان شرقی، لهستان، چکسلواکی و شوروی سابق به اجرای گذاشته شد و به دنبال آن بهره‌برداری صنعتی «نی» برای ساخت مقوا و کاغذ در چین، کره شمالی، رومانی، شوروی سابق و عراق شروع شد. هم‌اکنون از نی براساس نوع فرایند تولید خمیر کاغذ مانند فرایندهای سود سوز آور، سولفات کلسیم، سولفات میکروبی، سولفات مسیب خشی، کرافت و کلرین سودا، اقدام به تولید کاغذ با درجهات مختلف متفاوت می‌شود. به منظور استفاده از نی به عنوان ماده اولیه تولید محصولاتی چون خمیر کاغذ، تخته فیبر و تخته خرد چوب لازم است به مسائل مربوطه از زمان قطع تاکاربرد «نی» توجه گردد.

جهت تولید خمیر کاغذ از نی لازم است که این گیاه در زمان بهره‌برداری دارای خصوصیات ذیل باشد:

- ۱- از لحاظ زیست‌شناسی کاملاً بالغ باشد.
- ۲- دارای حداقل میزان رطوبت باشد.
- ۳- اکثر برگهای خود را از دست داده باشد.

پاتوچه به اینکه گیاه در پایان سیما بر یا ابتدای اکبر به حد بلوع رسیده است، اما به ضرورت ۴ الی ۶ هفته باید صبر کرد تا کلیه مواد خذابی که توسط نی تولید شده، در زیست‌خوار گردد، چراکه این امر سبب می‌شود میزان تولید سالانه نی کاهش نیابد. از طرف دیگر در آوریل ساقه‌های جوان نی دارای ۸٪ درصد رطوبت می‌باشند و در زوالی درصد رطوبت به ۶۰ الی ۶۵ درصد و در دسامبر به ۲۶ الی ۲۷ درصد می‌رسد و این اقت میزان درصد رطوبت از فساد «نی» جلوگیری گردد و سبب کاهش هزینه حمل و نقل نیز می‌گردد.

همچین در تهیه خمیر کاغذ از نی حذف برگها ضروری است. زیرا آنها به لحاظ کاغذسازی هیچ گونه ارزشی نداشته و شامل درصد بالایی از سیلیس می‌شوند که جدا کردن آنها مشکل است. (Barbasch - ۱۹۵۷).

بنایه‌دلائل فوق برداشت نی به یک دوره کوتاه زمانی، از ابتدای دسامبر تا مارس محدود می‌گردد. بنابراین مکانیزم کردن برداشت نی به دلیل محدود بودن دوره بهره‌برداری و مشکلات بهره‌برداری غیرمکانیزم در آب، به خصوص در فصول بارندگی عمل مسدودی می‌باشد.

جدول شماره ۳- خصوصیات کاغذ ساخته شده از نی.
Table No. 3- The paper characteristics made of reed.

فرایند Process	میکروپیت characteristic	سولفات میکروبی Magnesium sulfite	سولفات سدیم Neutral sodium sulfite	سولفات sulfate
(g) مقاومت تر در رطوبت (%)	۱۹۵-۲۲۰	۱۹۲-۲۱۷	۲۰۰	
Double Fold مقاومت بدتر شدن (%)	۲۲-۳۰	۱۰۷-۱۳۱	۱۵	
Tear Strength مقاومت به بارگی (g)	۲۳-۳۱	۳۱	۲۱	
Breaking Length طول پاره شدن (m)	۴۴۰۰-۵۴۰۰	۶۴۴۰	۶۰۳۰	
Opacity ماتی (%)	۸۹-۹۱	۷۸-۸۵	۸۰	
Yuji(1983)				

جدول شماره ۴- تجزیه خمیر کاغذ حاصل از نی.
Table No. 4- The pulp analyse made of reed.

فرایند Process	فرایند Ash	درصد خاکستر (%)	پنتوزان (%)	لیگنین (%)	عدد سر Copper No.
سولفات میکروبی Magnesium Sulfite Mg(SO _۴) _۲	۴.۸-۵.۱	۱۷-۱۸.۵	۱-۱.۲	۱-۱.۳	
سولفات سدیم Natural sodium Sulfite	۵.۳-۵.۴	۲۴-۲۵	۰.۳-۱	۰.۵-۰.۶	
سولفات sulfate	۱۱۵	۲۴.۵	۰.۸	۰.۸	

Yuji(1983)

وایدرمن^۱ (۱۹۸۷) از کشور رومانی مطالعاتی درباره کاغذسازی از نی australis به عمل آورده که در ذیل به مختصر از تابع حاصله اشاره می‌گردد: در سال ۱۹۳۸ او لین کارگاههای تهیه خمیر کاغذ از Phragmites australis در رومانی آغاز به کار کرد و به دنبال آن در سال ۱۹۴۲ بیز توسعه کمبانهای آلمانی در زمینه امکان احداث صنایع کاغذ و خمیر کاغذ از الیاف نی خاصیّه داتوب مطالعاتی انجام گرفت. بعد از جنگ جهانی دوم مجدداً در سال ۱۹۴۷ مطالعات از سرگرفته شده و با توسعه منابع و تکه‌لوبی جدیده، این مطالعات بیشتر قابل ملاحظه‌ای پیدا گردید.

بومیلو و هیدروتروپیک مورد آزمایش قرار گرفت. ولی چون مایع بخت به سختن در ایدرم مساقه نفوذ می‌کند و PH مساقه نیز امسیدی است، بنابراین فرایندهای قلبایی، اغلب جهت تولید خمیر کاغذ از تی مناسب تشخیص داده شده‌اند. بدین دلیل فرایند کرافت برای خمیر کاغذ استاندارد و بازده زیاد، و فرایند سودا برای تولید خمیر نیمه‌شمیایی توسعه می‌گردد و در اکثر مواقع بر حسب احتیاج تیمارهای نیز بر آنها اعمال می‌گردد (جدول شماره ۷ و ۸). همچنین خمیر کاغذ نیمه‌شمیایی سولفات سدیم خشن نیز دارای این مزیت است که خمیر کاغذ رنگری نشده آن دارای رنگ روشن است و در بعضی از مواقع این شفافیت منکن است در تولید مقوا کافی باشد (جدول شماره ۹).

جدول شماره ۵. ترکیبات شمیایی مساقه نی در رویشگاه‌های مختلف.
Table No.5. The chemical compounds of reed culm in several zone.

کشور	سولفات (%)	لیکنین (%)	پتوزان (%)	غلاستر (%)
چین	21	18.2	14.7	59.6
رومیان	2.5	26.9	22.9	47.2
شوروی سابق	10.4	38.8	-	36.4
آلمان	5.7	16.8	35.8	33.3
ایتالیا	6.5	23.7	15.7	49.1

Widermann (1987)

خشک بوده و هم در محل تفاطع جاده‌های قرار داشته باشد که به محل بهره‌برداری ختم می‌گردد و به سهولت با کارخانه موردنظر در ارتباط باشد.

با توجه به میزان رطوبت نی‌های قطع شده آنها را بر روی هم به صورت مخروطهای بدقطر ۱۰ تا ۱۲ متر و به وزن حدود ۱۰ تا ۱۵ تن انباشته می‌کنند تا رطوبت آنها به ۱۰ الی ۱۴ درصد برسد. پس از اینکه درصد رطوبت نی به میزان موردنظر رسید اقدام به حمل آنها به کارخانه می‌گردد. بدینهای است که حمل و نقل هادی ساقه‌های نی مقرر به صرفه نیست، چراکه در این صورت نسبتاً فقط ۱۸ درصد ظرفیت وسیله نقلیه را شامل خواهد شد و در صورتی که به چیزی تبدیل شود ۳۵٪ ظرفیت نقلیه را شامل می‌گردد. بنابراین با پرس و عدل بندی نی‌های می‌توان از ۵ درصد ظرفیت نسبی وسیله نقلیه را استفاده کرد.

پس از ورود مواد اولیه ساقه نی به کارخانه، اقدام به تهیه خرد نی از آنها شده و بدین صورت ذخیره می‌گردد، ولی در توده‌های انباشته شده خرد نی، پدیده بالارفتن دما مشابه با آنچه که در خرد چوبیها اتفاق می‌افتد، مشاهده می‌گردد. این پدیده به دلیل کاهش اکسیداسیون و رطوبت بالاکه سبب فعالیت یک گروه از فارججهای ناقص به نام Alternaria sp. می‌گردد، رخ می‌دهد. انتخاب محل مناسب دسته‌بندی خرد نی، استفاده از سکوهایی که در خرد چوبیها اتفاق می‌افتد، مشاهده می‌گردد که در توده‌های میزبور و مدت زمان انباشته شدن آنها، جهت جلوگیری از پدیده فوق تابع قابل قبولی داشته است. البته لازم به تذکر است که جو نگران نیز از عوامل غیرقابل احتجاب تحریب ساقه‌ها و خرد نی و درنتیجه کاهش ظرفیت مؤثر مواد اولیه می‌باشند.

وایدرمن معتقد است که گیاه نکارهای نی از عناصر غیریکسان تشکیل شده و درصد عناصر غیرفیبری آن بعنیت زیاد است و چون این خصوصیات متغیر نیز به شدت به رویشگاه بستگی دارند، فرآیند تولید، کیفیت و بازده خمیر و وضعیت تشکیل ورقه کاغذ، پیچیده و متغیر خواهد بود. بدین لحاظ اطلاعات و نتایج متدرج در مقالات مختلف اغلب متناقض هستند.

یکی از مهمترین خصوصیات ماده اولیه لیگنوسلولزی که در ساخت خمیر کاغذ و کاغذ اهمیت بسزایی دارد، خواص شمیایی می‌باشد. ترکیب شمیایی مساقه نی و تراشه‌های حاصل از آن در جداول شماره‌های ۵ و ۶ درج شده‌اند.

در سابق جهت تهیه کاغذ از نی، مواد اولیه تهیه شده به مدت ۲ تا ۳ هفته در شیر آهک خیسانده و بعد با عمل مکانیکی دفتره می‌گردند. از آن پس در عمل هر فرایند شناخته

جدول شماره ۶- ترکیب شیمیایی تراشه های نیزه

Table No.6- The chemical compounds of reed chips.

Leaves بوگها	Joints گرهها	Stem ساقه	component	نوع ماده
32.0-34.0	34.0-39.5	43.7-46.9	Cellulose	سلولز (%)
24.0-25.0	23.0-26.0	21.0-23.5	Lignin	لیگنین (%)
39.0-44.0	29.0-34.0	27.0-30.0	Hemicellulose	همی سلولز (%)
10.0-14.5	3.1-4.3	2.0-2.9	Ash	خاکستر (%)
93.0-96.0	86.9-91.0	80.0-90.0	SiO ₂ in Ash	در خاکستر SiO ₂
				درصد مواد استخراجی محلول در:
				Extractive of solution(%):
	2.6-6.0		(Hot water)	آب داغ
	30.1-37.5		(NaOH 1%)	سود ۱٪
	2.5-3.1		(Alcohol-benzene)	الکل - بنزن

Widermann (1987)

جدول شماره ۷. خمیر کاغذ رنگبری شده کرافت.

Table No.7. Kraft pulp, bleachable grade.

: شرایط فرایند (Process Conditions)

150-165	دماي ساخت خمیر کاغذ (°C)
160-172	ظرفیت دیگ پخت (Specific Digester Loading) (Kg/m ³)
15-90	زمان پخت در دماي حداکثر (دقیقه) (Residence at Top Temperature, min)
15-40	سیستم منقطع (Batch)
5-18	سیستم بیوسته (Continuous)
30-25	درصد آکسید میانی مکار رفته، بر اساس وزن خشک (NaO applied, Dry Basis, %)
	درصد سولولین (Sulfidity %)

«خصوصیات مکانیکی و شیمیایی»
(Chemical and Mechanical Characteristics)

digester Yield	پازد و دیگ پخت (TAPPI Perm. No)	عدد پرسنگان (25ml)	رلاز (%)	لیگن (Lignin) (%)	پتوزان (Pentosan) (%)	عاکستر (Ash) (%)	درجه روانی (CSF, ml) Freeness	طول پاره شدن (m) Breaking Length	مقاومت به تاشدن Double Fold	مقاومت به ترکیدن (kg/cm ²) Burst Strength
50-52	12-13	4.5-5	1.7-2.1	14-16	1.4-1.7	45 (250)	20 (600) 27 (4800)	4600 5100	85 160	- -
								7200	330	2.2

ermann (1987)

جدول شماره ۸، خمیر نیمه شیمیایی به وسیله فرایند سودا

Table No.8- Semichemical pulp by soda process.

99-102	شرایط فرایند: دمای ساخت خمیر کافه (°C)
45-75	زمان پخت در دمای حد اکثر (دقیقه) (Residence at Top Temperature, min)
7.5-9.0	درصد هیدروکسید سدیم به کار رفته براساس وزن خشک (NaOH applied, Dry Basis, %)
66.1-71.0	درصد بازده کل (Total Yield, %)
61.5-63.3	(Screened Stock Yield, After Mechanical Treatment, %)
32-38	شفافتی (Brightness, Leucometer zeiss) (%)
10.8-14	درصد لیگنین باقی مانده در خمیر کافه (Residual Lignin, %)

«خصویات مکانیکی»
(Mechanical Characteristics)

CSF, ML) S.R. Freeness	طول پاره شدن (m) Breaking Length	مقاومت به تاشدن Double Fold	مقاومت به پاره شدن (g) Tear Strength	مقاومت به تزییدن (kg/cm ²) Burst Strength
45 (250)	3900-4400	20-42	76-82	1.5-2.3
60-62(125-150)	5400-6300	40-62	84-97	2.4-2.6

dermann (1987)

جدول شماره ۹ - خمیر تیمه شیمیایی سولفیت سدیم خشک
Table No.9- Neutral sodium sulfite semichemical pulp.

155-171		شرایط فرایند: دمای پخت خمیر (°C)
75-20	(Pulping Temperature °C)	(Residence Time at Temperature, min)
13-15	مدت زمان تأثیر دمای بالا (دقیقه)	درصد Na_2SO_3 پکار رفته، بر اساس وزن خشک (%)
4-6		درصد NaHCO_3 پکار رفته، بر اساس وزن خشک (%)
3.5-3.8		درصد اکسید SO_2 مورده استفاده بر مبنای وزن خشک (%)
8.8-10.0		درصد اکسید Na_2O مورده استفاده بر مبنای وزن خشک (%)
58-63		درصد بازده کل (Total Yield, %)
44-53		درصد شفافیت (Brightness, Leucometer zeiss) (%)
11.2-14.0		قند پرمگانات (Permanganate No., 25ml TAPPI)
3.7-0		درصد لیگنین باقی مانده در خمیر کاغذ (Residual Lignin, %)

«خصوصیات مکانیکی»
(Mechanical Characteristics)

CSF, ML) S.R. Freeness	عرضه روان Breaking Length (m)	مقاومت به تار شدن Double Fold	مقاومت به باره شدن (g) Tear Strength	مقاومت به ترکیدن (kg/cm ²) Burst Strength
45(250)	4200-4800	6.14	62-71	1.4-2.3
68(100)	6900-7100	4.5	69-71	2.8-3.0

dermann (1987)

۵- روش تحقیق

۵-۱- محل و روش نمونه برداری

به منظور تهیه نمونه های مورد نیاز بررسیهای بیولوژیکی، فیزیکی، آناتومیکی و شیمیایی در اردیبهشت ماه ۱۳۷۲ سفری به اهواز صورت گرفت و می آن پس از گذراندن مراحل مخت اخذ نمونه، ورود به متعلقه جنگی ناحیه شط على، به مدت یک روز صادر گشت. بر حسب اتفاق این ناحیه کم ترددترین و یکسر ترین ناحیه هورالعظیم^{*} بوده و جهت انجام مطالعات، به خصوص بررسیهای بیولوژیکی بسیار مناسب بود. ولی با وجود این محاسن، به دلیل عوامل داخلی، خارجی، طبیعی و بیانی جنگی، ناحیه مذکور فرق العاده خطرناک بود. بدین لحاظ یک یگان کمین از گردن اعلاءاتی - عملیاتی سیاه پاسداران نیز جهت انجام نمونه برداری همکاریهای زیادی به عمل آورده است.

با مشخص شدن ناحیه مورد نظر و تعیین ۹ توده نی به کمک قایق و به طور تصادفی، پس از داخل شدن به توده های نی و توقف ندریجی قایق، سمت چپ قایق به عنوان پلات انتخاب گردید و بعد پلاست به مساحت ۴ متر مربع (۲ متر × ۲ متر) در نظر گرفته شد. بدلیل یک بودن ناحیه نی های بالغ و گلدار سال قبل و نی های نابالغ فصل روشن جدید به طور آمیخته در کل نیزار به چشم می خوردند. بنابراین پس از قطع کامل نی های هر پلات (از ۳۰ سانتی متری سطح آب) ۳۳ نی بالغ و گلدار که از سال قبل باقی مانده بودند، به طور تصادفی جهت انجام بررسیهای بعدی به ساحل حمل گشته و هر پلات پس از قطع کامل نی های آن، علامت گذاری شد تا در پایان فصل روشن (آبان ماه)، وضعیت و میزان رشد مجدد گیاه جوان مشاهده گردد. در ناحیه شط على ارتفاع آب و با عبارتی فاصله ریزوم نی از سطح آب در سه پلات اول، دوم و سوم ۱۸۰ سانتیمتر، در سه پلات چهارم، پنجم و ششم ۱۶۰ سانتی متر و در سه پلات هفتم، هشتم و نهم ۱۷۰ سانتی متر بوده است.

پس از انسداده گیری طول نی های مستقل شده به ساحل، جهت حمل نمونه ها به آزمایشگاه، ساقه های نی در یکه نابلونهایی قرار داده شدند و سعی شد که های نابلونی کمتر سوراخ گردد تا تعیین درصد رطوبت با خطای کمتری در آزمایشگاه انجام پذیرد.

جدول شماره ۱۰- خصوصیت کاغذ حاصل از ۵۰-۱۰۰ درصد خمیر کاغذ.

Table No.10- Characteristics of papers containing 50-100% reed pulp.

Type of Paper	نوع کاغذ	Reed pulp in Furnish (%)	درصد خمیر کاغذی (%)	طول پاره شدن (Km)	مقاومت به پاره شدن	مقاومت به تاندن Double Fold	مقاومت به تاندن Tear Strength (g)	مقاومت به تاندن Bulk Strength (kg/cm ³)
Writing	سلید	50	4-4.5	12-16	55-60	1.4-1.6		
Printing	تحریر	50	3.6-4.0	8-10	50-60	-		
Printing	تحریر	80	3.5-4.0	6-8	40-48	1.3-1.6		
Printing	تحریر	100	2.7	3.5	40-45	1.1-1.2		

Widermann (1987)

در چین و کره نیز به دلیل فراوانی بازیافت مواد شیمیایی، فرایندهای تولید خمیر کاغذی اغلب به وسیله فرایندی سلوقیت متبریم صورت می گیرد. طول و قطر نستاکم الیاف و فراوانی عناصر غیر فیبری، سبب می گردد تا سوسپانسیون خمیر کاغذ، هنگام تشکیل ورقه کاغذ رفتار غیر معمول از خود نشان دهد. جهت بر طرف شدن این عیب و بهتر شدن خصوصیات مکانیکی کاغذ، اکثر اوقات خمیر کاغذی به عنوان ماده پر کننده در ساخت کاغذ به کار می رود. هر چند که کاهش عمل پالایش با درصد خشکی بالاتر نیز سبب ایجاد خصوصیات بهتر مکانیکی در کاغذ مختلف کیفیتی ساخت، ولی جهت تولید کاغذ تحریر بهتر است از ۳۵ تا ۷۰ درصد خمیر کاغذی استفاده شود (جدول شماره ۱۰).

جهت تهیه نمونه‌های موردنیاز از تالاب انزلی^{۱۰} در همان ماه سفری لیز به بندر انزلی صورت پذیرفت و طی آن با هماهنگی سازمان تحقیقات شیلات شهرستان بندر انزلی، علی‌رغم بارندگی و احتمال برخورد مأمورین حفاظت محیط زیست عمل نمونه‌برداری انجام پذیرفت.

چون سه ناحیه شبیجان، سیاکشیم و آبکنار دارای بیشترین نوده نی و کمترین میزان تردد بودند، بنابراین سه پلات اول از ناحیه شبیجان، سه پلات دوم از ناحیه سیاکشیم و سه پلات سوم از ناحیه آبکنار به‌بعد ۲ متر به طور تصادفی، مانند منطقه هورالعظیم موردنمونه‌برداری قرار گرفتند. ارتفاع آب در سه پلات اول، دوم و سوم یک متر، در سه پلات چهارم، پنجم و ششم ۱/۱ متر و در سه پلات هفتم، هشتم و نهم ۱/۷ متر بود.

پس از غلامت‌گذاری هر پلات جهت بررسیهای بایان دوره روشی، ۳۳ نی به ساحل حمل شده و در آنجا به اندازه‌گیری طول، قطر و ضخامت ساقه مبادرت گشت و سراجام نمونه‌های نی، جهت حمل و عدم تبادل رطوبتی با محیط، در کیسه‌های نایلونی درسته قرار گرفت و به آزمایشگاه منتقل گردید.

جهت اندازه‌گیری تعداد گرههای فاصله بین گرههای باطول میانگرهای هایی که در آب قطع شدند، بدلیل اینکه بخشی از ساقه آنها در آب باقی مانده بود، امکان استفاده بود، بدین منظور سعی شد به طور تصادفی از ۹ قسمت مختلف حاشیه ساحل هوزالعظیم و تالاب انزلی هرکدام در مجموع ۱۳۰ نی بالغ و کامل از سطح خاک قطع گردد تا با تهیه نمونه‌های موردنیاز، امکان بررسی بیولوژیکی و وضعیت گرههای میانگرهای مقدور باشد.

۲-۵- بررسیهای بیولوژیکی
در این بررسیهای، طول، قطر، ضخامت جدار و قطر معز ساقه و تعداد گرههای فاصله بین گرهای طول میانگرهای اندازه گیری شد.

طول نی به مسیله متر با ۳۳ تکرار در هر پلات و از حاصل جمع، ارتفاع آب (فاصله ریزوم از سطح آب)، ارتفاع محل قطع نی از سطح آب ($3/3$ متر) و طول نی از محل قطع ساقه تا انتهای کل آذین (مسیله)، بعدست آمد. قطر نی و ضخامت جدار ساقه به مسیله کولیس و ریزسنج با ۳۳ تکرار در هر پلات، اندازه گیری شد. از آنجایی که محل قطع نی دارای نوسانهای ناشی از قطع بود بنابراین این اندازه گیریها ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر بالاتر از محل قطع ساقه نی انجام گرفت. پس از اندازه گیری ضخامت جدار ساقه، مقدار اندازه گیری شده در عدد ۲ ضرب گشته و حاصل ضرب از قطر ساقه نی کم گردید. در این حالت یا قیمانده نشان‌دهنده قطر معز ساقه نی است.

قطر معز ساقه نی در محل اندازه گیری = (ضخامت جدار ساقه نی $\times ۲$) – قطر معز ساقه نی جهت اندازه گیری تعداد گرههای فاصله بین آنها، ۱۴ نی از هر ۹ قسمت دو منطقه و به عبارتی در مجموع ۱۲۶ نی از هر منطقه موردن استفاده قرار گرفت و توسط خط کشیده به اندازه گیری طول میانگرهای از باین ساقه تا آخرین گره متصل به محور سیله و بعد تعداد گرهای در هر نی مبادرت گردید.

۳-۵- بررسیهای فیزیکی
جهت تعیین درصد رطوبت نمونه‌های نی، هنگام ورود به آزمایشگاه، از کلیه کیسه‌های نایلونی محتوی نی، که هر کدام در میان یک پلات می‌شوند، ۴ نمونه کامل از نی بدون برگ، به وزن حدود ۵۰ گرم تهیه و براساس اسناد اداره شماره ۷۴-۷۴ D2016 آشن نامه ASTM، درصد رطوبت نمونه‌ها محاسبه و تعیین گشت.

جهت اندازه گیری دیگر خصوصیات فیزیکی، ابتدا به طور تصادفی چهار گیاه کامل نی از هر پلات تهیه شد. بعد سعی گردید تا از قسمت پایین، وسط و بالای ساقه نی، یک نمونه گردان و یک نمونه بدون گره به طول ۶ سانتی‌متر فراهم آید. نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده در جهت طولی از وسط دو نیم شدن تا معز^۱ نمونه‌ها جدا گشته و اندازه گیری حجم به سهولت می‌شود. با جدا کردن غلاف سطوحی و معز، هر نمونه جهت بررسی آماده شد.

جایه جا شده و یا به همارتی حجم نمونه های مورد آزمایش است.
در صد همکشیدگی و واکنشیدگی از دیگر خصوصیات فیزیکی هستند که معمولاً
مورد ارزیابی قرار می گیرند. در ساقه نی، انتظار می رود ضخامت ساقه، و یا به عبارتی
ساقه در جهت شعاعی بین تغییرات را داشته باشد. به همین دلیل در صد
همکشیدگی و واکنشیدگی عرضی در جهت شعاعی نمونه های تهیه شده از ساقه نی
محاسبه گشت.

جهت تعیین درصد همکشیدگی و واکنشیدگی عرضی، مطابق دستور العمل
ISO از قواعد ذیل استفاده شد:

$$\% \beta = \frac{L_s - L_o}{L_o} \times 100$$

براساس این قواعد، Δ ضخامت نمونه در حالت اشیاع و Δ ضخامت نمونه در
شرایط صفر در صد رطوبت بود که توسط ریزستج در چهار گوشه هر نمونه اندازه گیری
شد و جهت محاسبه در صد همکشیدگی و واکنشیدگی از میانگین Δ و Δ هر نمونه
استفاده گردید. در قواعد فوق، Δ میزان واکنشیدگی و Δ میزان همکشیدگی است.

در صد تخلخل آخرین خصوصیت فیزیکی بود که مورد بررسی قرار گرفت. قاعدة
مورد استفاده جهت محاسبه در صد تخلخل عبارت بود از:

$$C = (1.0 / 675) \times 100$$

در این قاعدة، Δ جرم ویژه کاملاً خشک و C میزان در صد تخلخل می باشد
(بار سایزه ۱۲۹۷). بدین لحاظ، براساس قاعدة فوق، پس از محاسبه Δ ، تعیین در صد
تخلخل هر نمونه ممکن گشت.

۲-۵- بررسی موفرهای ایاف و تشریح بافت ساقه نی

علی این بررسیها خصوصیاتی چون بازده، طول، قطر، قطر حفره یاخته و ضخامت
دیواره یاخته ایاف و همچنین طول و قطر، آوندها و پارانیشم ها در هر بلات اندازه گیری
شد و پسی به تشریح بافت ساقه نی بالغ، در مقطع عرضی مبادرت گردید و متعاقب آن
مقاطع طولی از ساقه بالغ و رزوم نی و مقاطع عرضی از ساقه جوان و رزوم نی نیز
جهت مقایسه تهیه گشت.

براساس استاندارد شماره D.2395.83 آئین نامه ASTM^۱ به منظور تعیین جرم ویژه،
در شرایط صفر در صد رطوبت، از قاعدة: $\frac{m_o}{m_g} = P_o$ و جرم ویژه بحرانی،
از قاعدة: $\frac{m_o}{m_g} = P_{12}$ در شرایط رطوبت آزمایشگاه (mc=1/12)، از قاعدة:
 $\frac{12}{30} = [P_o + P_{12}]$ استفاده شد. در این قواعد، m_o جرم خشک، P_o حجم خشک،
حجم در شرایط اشیاع، P_o جرم ویژه خشک، P_{12} جرم ویژه بحرانی و P_{12} جرم ویژه
نمونه ها با رطوبت ۱۲ درصد می باشد.

جهت تعیین حجم اشیاع، نمونه های تهیه شده به مدت سه روز در دمای ۶۰°
سانتیگراد داخل دستگاه بین ماری قرار گرفت، به طوری که دیگر افزایش وزن پیدا نکرد.
بعد یک ظرف محتوی آب مقطر بر روی ترازوی دیجیتالی قرار گرفت و پس از تنظیم
کردن ترازوی، نمونه های اشیاع شده به حالت غوطه ور در آب توزین شدند. زیرا براساس
روش ارشمیدس افزایش وزن آب مقطر برابر با حجم نمونه های موردنظر می باشد.
با تعیین حجم کاملاً اشیاع، نمونه های مدت ۴۸ ساعت در دمای ۱۰۳±۲°C اتو قرار
داده شدند. در پایان این مدت، نمونه ها از اتو خارج و جهت خشک شدن به مدت پنج
دقیقه داخل دسیکاتور قرار گرفتند و پس از ترازوی دیجیتالی اقدام به توزین آنها
شد. بدینال آن جهت اطمینان پیشتر از خشک بودن کامل نمونه ها، نمونه ها در پاره
به مدت ۲ ساعت در دمای ۱۰۳±۲°C اتو قرار گرفتند و درنهایت به منظور تعیین حجم
خشک، بر این روش ارشمیدس، به صورت ذیل عمل شد:

- نمونه های خشک به پارافین مذاب کاملاً آفته گشته تا تحت تأثیر رطوبت و آب
قرار نگیرند.

- بر روی ترازوی دیجیتالی بشری محتوی آب مقطر قرار داده شد.

- ترازوی دیجیتالی براساس بشر محتوی آب، کالیبره گشت.

- نمونه های آفته به پارافین توسط سوزن باریک متصل به یکدیگر نیز در
آب غوطه ور شد.

- عددی که توسط ترازوی نشان داده شد، میزان حجم نمونه است. زیرا جون جرم ویژه
آب مقطر برابر با یک است، جرم مقدار مشخص از آب مقطر، برابر حجم آن است و
هنگام که شیش داخل آب به حالت غوطه ور در می آید به اندازه حجم جسم، حجم آب
افزایش می باید و بدلیل اینکه جرم آب جایه جا شده برابر با حجم آب جایه جا شده
می باشد، عددی که بر روی ترازوی دیجیتالی خوانده می شود نشان دهنده حجم آب

محتویات هر لوله آزمایش داخل بشری به حجم ۲۵ میلی لیتر ریخته شد. جهت اندازه‌گیری خصوصیات مورد نظر، توسط میله شیشه‌ای مقداری از محلول الیاف بین لام و لام قرار داده شده و لام موردنظر در زیر میکروسکوب Projectina قرار گرفت و به این ترتیب در هر نمونه ساقه نی، طول «۶ رشتۀ لیف و قطر، قطر حفرۀ باخته و خشامت دیوارۀ باخته‌ای » ۳ رشتۀ لیف اندازه‌گیری شد و بعد طول و قطر ۳۰ آوند و ۳۰ پاراچیم نیز تعیین گشت. درنهایت براساس ضرائب مربوط به بزرگنمایی‌های میکروسکوب Projectina اندازه واقعی طول الیاف به میلیمتر و دیگر خصوصیات به میکرومتر محاسبه گردید.

۲-۲-۵- تشریح بافت ساقه نی

به منظور تشریح بافت ساقه گیاه نی، از هر بلات به طور تصادفی سه ساقه نی بالغ تعیین شد و پس از تهیه نمونه‌های از قسمت بدون گره و پایین هر ساقه، جهت نرم شدن و تثبیت بافت نی، نمونه‌ها به مدت یک ماه داخل محلول مشکل از سبتهای مساوی آب مقطر، الكل اتیلک ۹۶ درجه و گلیسرین قرار گرفتند. همچنین جهت مقایسه اجمالی، در دو منطقه هور العظیم و نالاب ازولی، نمونه‌های از ساقه گیاهان جوان نی و رسوم گیاه نی تیز تهیه گشته و در محلول غرق الذکر قرار گرفتند.

جهت تهیه مقاطع میکروسکوپی مورد نیاز ابتدا سعن شد تا با تهیه قالهای پارافین جامد و با استفاده از دستگاه میکروتوم، عمل فوق صورت گیرد، ولی به دلیل خرابی دستگاه میکروتوم کلیه مقاطع تهیه شده غیرقابل استفاده بودند. بنابراین من بایست از تها روش موجود استفاده کرد و آن تهیه دستی مقاطع توسط تیغ جراحی بود. به همین دلیل کلیه مقاطع طولی و عرض مورد نیاز توسط تیغ جراحی تهیه شد. پس از تهیه مقاطع میکروسکوپی، جهت بررسی این مقاطع، فمالتهای ذیل انجام گرفت.

- رنگبری و از بین بردن محتویات سلولی: مقاطع تهیه شده به مدت ۲۵ تا ۳۰ دقیقه در آب ژاول تجاری (هیپوکلریت سدیم با کلر فعال ۵ درصد) قرار داده شدند.

- شستشوی مقاطع رنگبری شده: مقاطع رنگبری شده تا ازین رفتن بوی آب ژاول توسط آب مقطر شستشو شدند.

- رنگ آمیزی مقاطع: جهت رنگ آمیزی مقاطع، رنگهای زافرالین، قست و بولت، سبز متبل و به مقدار بسیار کم قهوه‌ای بیمارک موجود بود. بنابراین رنگ آمیزی مقاطع

پلات، پنج نی به طور تصادفی تهیه شد. بعد تقریباً از قسمت وسط هر نی، تراشه‌های بدون گره، غلاق و معز، به طول حدود ۳ سانتی‌متر و با وزن خشک حدود ۵/۰ گرم تهیه گشت.

جهت تعیین وزن خشک نمونه‌ها از هر پلات، سه نمونه به منظور تعیین درصد رطوبت تهیه شد و پنج نمونه ای موردنظر از هر پلات نیز در کیسه‌های نایلوپی جهت عدم تبادل رطوبتی قرار گرفت.

پس از تعیین وزن خشک نمونه‌ها، اقدام به جداسازی الیاف آنها شد. بدین منظور براسامن روش قرانکلین (۱۹۶۴) و طبق توصیه Babs (۱۹۸۶) تراشه‌های مربوط به هر نمونه، داخل لوله‌های آزمایشی در دار مجزا قرار گرفت. و سپس:

- لوله‌های آزمایش شماره گذاری شده و به داخل آنها محلول مشکل از یک قسمت اسید استیک ۶٪ و یک قسمت آب اکسیژن (پراکسید هیدروژن) ۲۳٪ ریخته شد، به طوری که تا ارتفاعی دوبرابر ارتفاع تراشه‌ها را در لوله آزمایش پر کرد.

- لوله‌های آزمایش درسته، به مدت ۲۴ ساعت تحت دمای ۸۵°C اتو قرار گرفتند.

- پس از پایان ۲۴ ساعت الیاف نمونه‌ها کاملاً جداسازی شدند و محتویات هر لوله آزمایش بر روی کاغذ صافی با وزن مشخص تخلیه گردید و تا از بین رفتن بموی اسید استیک توسط آب مقطر شستشو شد.

- الیاف نی باقیمانده بر روی کاغذ صافی مدت ۲۴ ساعت در اتو با حرارت ۹۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت تا وزن خشک الیاف بدون صدمه دیدن آنها تعیین گردد.

- پس از تعیین وزن خشک الیاف، براسامن قاعده ذیل، درصد بازده الیاف هر نمونه به روش قرانکلین تعیین گشت:

$$\frac{ وزن خشک الیاف }{ وزن خشک نمونه } \times ۱۰۰ = \text{ بازده الیاف}$$

- الیاف هر نمونه نی مجدداً در لوله‌های آزمایش مربوطه حاوی آب مقطر قرار داده شد و مجدداً به مدت ۴۸ ساعت تحت دمای ۸۵°C سانتیگراد در اتو قرار گرفت تا کاملاً در آب معلق گشت.

- در هر لوله آزمایش حاوی الیاف نی ۲ میلی لیتر زافرالین ریخته شد تا اکثر باخته‌های مشکله ساقه نی رنگ آمیزی گردد.

بدین ترتیب در پایان کار، از هر پلات پنج لوله آزمایش حاوی باخته‌های

- کلیه تراشه های تهیه شده از ساقه نی تو سط آسیاب آزمایشگاهی به آرد تبدیل گردید. آن بخش از آرد که از الک باشد ۴۰ گذشته و بر روی الک با مش ۸۰ باقیمانده و به نسبت ریزتر بود، جهت تعیین درصد میزان سلولز و لیگنین مورد استفاده قرار گرفت. آن بخش از آرد که از الک با مش ۴۰ گذشته و بر روی الک با مش ۶۰ باقیمانده و به نسبت در رشت تر از آرد ۸۰ بود، جهت تعیین درصد مواد استخراجی و خاکستر بکار گرفته شد.

۱-۵-۵-۱- تهیه آرد عازی از مواد استخراجی
جهت تعیین درصد میزان سلولز و لیگنین لازم بود تا آرد موردهای فاقد کلیه مواد استخراجی باشد. بنابراین به روش استاندارد شماره T264omAA آنین نامه به شرح ذیل، به تهیه آرد عازی از مواد استخراجی اقدام شد:
- ابتدا ۱۵ گرم آرد نی با مش ۴۰ داغل یک کارتوش با ظرفیت ۱۰۰۰۰ ریخته شد.
- کارتوش در یک سوکله به ظرفیت ۲۰۰۰۰ جای گرفت.
- سوکله مورد نظر نیز بر روی یالی به ظرفیت ۵۰۰ میلی لیتر قرار گرفت که محظوظ ۴۰۰۰ استن^۱ بود.

- یک میرد حاوی جربان آب سرد بر روی مجموعه فوق قرار گرفت.
- کل میسم بر روی اجاق بر قبی قرار داده شد.

- حرارت اجاق بر قبی به گونه ای تنظیم شد تا سوکله طی ۶ الی ۸ ساعت در هر ۸ الی ۱۰ دقیقه یک بار سیفون کند.
- در پایان ۶ تا ۸ ساعت، کارتوش حاوی آرد از میسم خارج گشته و با کمی الکل شستشو می گردد.

- پس از جایگزینی ۴۰۰ میلی لیتر الکل به جای استن در میسم، مجدد آکارتوش در سوکله قرار گرفت.
- دمای اجاق به گونه ای تنظیم شد تا سوکله طی ۶ الی ۸ ساعت، هر ۸ الی ۱۰ دقیقه یک بار سیفون کند.

- در پایان، آرد نی از میسم خارج و با ۱۰۰۰ میلی لیتر آب جوش به مدت یک ساعت در حمام بن ماری حرارت داده شد و درنهایت در صافی کروزه با ۱۰۰۰ میلی لیتر آب جوش شستشو داده شد.

- مقاطع رنگبری شده به مدت ۳۰ الی ۶۰ ثانیه در محلول سبز متیل قرار گرفتند.
 - شستشو مقاطع با آب مقطتر
 - قرار گرفتن مقاطع به مدت ۳۰ الی ۶۰ ثانیه در محلول قهقهه ای بیسماک
 - شستشو با آب مقطتر
 - به منظور رنگ آمیزی ساده با محلول زافرانیں، فست ویولت و متیل گرین، مقاطع به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در محلولهای فوق باقی مانده و بعد با آب مقطتر شسته شدند.
 - پس از شستشو مقاطع رنگ آمیزی شده با آب مقطتر، مقاطع به مدت ۳۰ دقیقه در الکل اتیلیک ۵ درجه قرار می گیرند و تو سط آن شستشو می گردد.
 - قرار گرفتن مقاطع در الکل اتیلیک ۷۵ درجه به مدت ۳۰ دقیقه و شستشو با آن.
 - قرار گرفتن مقاطع در الکل اتیلیک ۹۶ درجه به مدت ۳۰ دقیقه و شستشو با آن.
 - قرار گرفتن مقاطع در گزینول به مدت ۱ تا ۲ دقیقه، به منظور حذف ماده رنگی اضافی و شفافیت مقاطع.
- جهت ثبت و مطالعه مقاطع حاصله نیز از چسب کانادا به ضرورت استفاده گردید. ولی جهت مطالعه بیشتر بعضی از مقاطع، از روغن سدر استفاده شد. بدین ترتیب که ابتداء مقاطع تهیه شده بر روی لام قرار گرفته و بعد یک قطره روغن سدر و پس از آن لامل بر روی آن قرار می گیرد و سرانجام یک قطره روغن سدر نیز بر روی لامل ریخته می شود.
- پس از ثبت مقاطع، بر روی لامل وزنه سریع ۲۰ تا ۴۰ گرم قرار گرفته و لامها به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۵ درجه سانتیگراد اتو باقی مانده و سرانجام مقاطع رنگی تهیه شده، کاملاً ثبت و آماده مطالعه می گردد.

۵- بررسی ترکیبات شیمیایی

به منظور تعیین میزان بعض از ترکیبات شیمیایی ساقه نی، کلیه نی های باقیمانده در هر بلات، از غلاف باقیمانده برگ و قسم مغز ساقه، تو سط تعیین فلم تراش کاملاً عازی گشت و بعد به مولیه تیجي باعثی اقدام به تهیه تراشه از ساقه نی شد تا تهیه آرد از ساقه نی به سهولت انجام پذیرد.
از آنجایی که جهت تعیین برخی از خصوصیات شیمیایی منابع لیگنوسلولزی مثل چوب و گیاهان غیرجنسی، تهیه آرد از آنها الزامیست، بنابراین طبق استاندارد شماره

نارسیدن به وزن تایت، یاقی مانده و پس از خنک شدن به مدت ۵ دقیقه در دسکانتور، در نهایت نیزه، راسام، فرمول زیبا، به محاسبه درصد سلول افلام گشت.

$$100 \times \frac{\text{وزن سلولر کامل} - \text{وزن آرد نم}}{\text{کامل} - \text{آرد نم}} = \text{درصد سلولر}$$

۳-۵-۵-تعیین درصد ابتکنن

در صد لیگن موجود در آرد نی، بر طبق استاندارد شماره ۸۸-۰۳م تا ۲۲۲ آئین نامه TAPPI با سه تکا در هر بلات تعیین گشت.

۴-۵-۵-۶-۷-۸-۹

جهت تعیین درصد تقریبی مواد معدنی و غیرآلی و یا به عبارتی خاکستر موجود در ساقه گیاه نی، بر طبق استاندارد شماره TAPPI T211 om-85، با سه تکرار در هر پلاس اقدامات لازم صورت گرفت.

طبق استاندارد شماره T20-40m آئین نامه TAPPI تنها با استفاده از مخلوط الكل - بنزن به تعیین درصد مواد استخراجی اقدام می شود. اما چون که بنزن سمی بوده و احتمال ایجاد سرطان موجود است بنابراین، اخیراً سعی می شود تا از استن به جای محلول الكل - بنزن استفاده گردد از طرف دیگر به دلیل اینکه در هریک از همده بلات آزمایشی می بایست حداقل سه نکرار انجام شود و این تعدد آزمایشها احتمال خطرات جانبی را افزایش می داد به همین دلیل در تعیین درصد مواد استخراجی، استن، جایگزین محلول الكل - بنزن گشت.

جهت تعیین درصد مواد استخراجی محلول در استن، از روش استاندارد T204.0m⁸⁸ آثین نامه TAPPI استفاده می‌گردد. بدین منظور، ابتدا معادل ۲ گرم بر میانی وزن خشک، آرد نمود کارتوش با وزن مشخص ریخته و کارتوش محبوی آرد داخل سوکله ۲۵۰ میلی لیتری قرار داده شد، بعد ۱۵۰ میلی لیتر استن داخل بالانی به ظرفیت ۵۰۰ میلی لیتر ریخته، پس از سوار کردن سوکله و میرد روی این مجموعه، سیم فوق مدت ۶ ثانی ۷ ساعت بر روی اجاق قرار گرفته و اجاق نیز به گونه‌ای تنظیم

ظرفیت ۲۵ میلی لیتر منتقل و پس از تبخیر آب موجود، بشر داخل آن به دمای $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ قرار گرفته و به مدت یک ساعت در آن باقی ماند. درنهایت درصد مواد محلول در آب گرم با تعیین وزن خشک این مواد مطابق قاعدة ذیل محاسبه گشت:

$$\frac{\text{وزن خشک مواد محلول در آب به گرم}}{\text{وزن آرد کامل خشک به گرم}} \times 100$$

ذکر این نکته ضروریست که در هر سه مرحله فوق جهت تعیین درصد مواد استخراجی، وزن آرد کاملاً خشک همان ۲ گرم درنظر گرفته شد.

پس از اینکه میزان درصد مواد محلول در استن، الكل و آب گرم موجود در آرد نی تعیین گشت، آرد نی عاری از مواد استخراجی به مدت ۲۴ ساعت تحت دمای $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ در آن قرار گرفت و پس از تعیین وزن خشک آن، درصد مجموع مواد استخراجی محلول در استن، الكل و آب به طریق ذیل محاسبه گشت:

$$\frac{\text{وزن آرد خشک عاری از مواد استخراجی (گرم)} - \text{وزن آرد خشکارب (گرم)}}{\text{وزن آرد خشکارب (گرم)}} \times 100 = \text{مجموع درصد مواد محلول در استن، الكل و آب به} \\ \text{از طرف دیگر با محاسبه مجموع مواد محلول در استن، الكل و آب گرم که به طور} \\ \text{مجوز به دست آمده بودند، مقایسه ای نیز بین مقادیر به دست آمده از این طریق با مقادیر} \\ \text{به دست آمده حاصل از کاهش وزن خشک آرد نی و یا به عبارتی وزن خشک آرد عاری} \\ \text{از مواد استخراجی، که از طریق قاعدة فوق الذکر محاسبه گشت، صورت پذیرفت.}$$

۶-۳- روش تجزیه و تحلیل آماری

هدف اصلی تجزیه و تحلیل آماری نتایج، مقایسه نتایج حاصله در دو منطقه هورالعظیم و تالاب ارزلی بود. ولی با این وجود ایندا سعی شد. بین پلاتهای دو منطقه، مقایسه ای نیز انجام گیرد، ولی چون مشخصات کامل هر پلات به مخصوص در هورالعظیم مشخص نبود و این مسئله در تیجه گیری و بحث اشکالاتی ایجاد می گردد بنابراین کارشناسان آمار بر این همکاری بودند که از مقایسه پلاتها در قالب طرح آزمایشی خودداری شده و صرفاً به تعیین انحراف معیار بین پلاتها با ضرب تغییر آنها اکتفا گشته و در بررسیهای فیزیکی نیز فقط سطح احتمال وجود اختلاف آنها مورد بررسی قرار گیرد. در بررسیهای آماری آزمایشها اینجا شده تنها از طرح فاکتوریل و آزمون آ به شرح ذیل استفاده شد:

پس از سوکسله خارج و به منظور شسته شدن سوکسله ۲ بار دیگر عمل سیغون صورت گرفت و به دنبال آن حدود ۱۳۰ میلی لیتر از استن حاوی مواد استخراجی بازیابی گردیده، ۲۰ میلی لیتر استن باقیمانده حاوی مواد استخراجی در بتری با حجم ۲۵ میلی لیتر و وزن مشخص تحیله گردید.

جهت تبخیر استن اضافی، بتری فوق در زیر یک هوایکس قرار گرفت و پس از اینکه محتونات داخل بشر خشک شد، بشر حاوی مواد استخراجی به مدت یک ساعت در آن به دمای $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ قرار داده و بعد با تعیین وزن خشک مواد استخراجی باقیمانده، توسط قاعده ذیل، درصد مواد استخراجی محلول در استن محاسبه گردید.

$$\frac{\text{وزن خشک مواد استخراجی به گرم}}{\text{وزن آرد کاملاً خشک به گرم}} \times 100 = \text{درصد مواد استخراجی}$$

ولی چون چنین تهیه آرد عاری از مواد استخراجی، ظاهر الكل مورد استفاده، بسیار تغیر گرد، بنابراین به تغیر آمد جهت کاملاً شدن این مرحله از بررسیها، براساس روش تهیه آرد عاری از مواد استخراجی، استاندارد شماره T2640M-A8 آنین نامه به شرح ذیل عمل گردد:

- پس از تعیین درصد مواد استخراجی محلول در استن، ۱۵۰ میلی لیتر الكل، جایگزین استن گشته و سیستم به مدت ۴ ساعت، هر ده دقیقه یک بار سیغون گرد.
- با به اعتماد رسیدن مدت سیغون دستگاه با الكل، کارتورش حاوی آرد نی، داخل سوکسله، با کمی الكل شسته شده و سپس از سیستم خارج می گردد.

- پس از بازیابی ۱۳۰ میلی لیتر الكل، با استفاده از ۲۰ میلی لیتر الكل باقیمانده حاوی مواد استخراجی، درصد مواد استخراجی باقیمانده محلول در الكل پیش گشته درصد مواد استخراجی محلول در استن محاسبه می شود.

- کارتورش حاوی آرد عاری از مواد استخراجی محلول در استن و الكل، پس از تبخیر الكل موجود در آن، به سوکسله بازگردانده شده و در سیستم مزبور نیز ۱۵۰ میلی لیتر آب مقطر جایگزین الكل می گردد و دمای اجاق بر قی می گوئی ای تقطیم می شود تا سیستم طی ۳ ساعت، هر بیست دقیقه یک بار، سیغون گردد.

- با به اعتماد رسیدن مدت مذکور، کارتورش حاوی آرد عاری از مواد استخراجی داخل سوکسله با آب گرم، کاملاً شسته شده و بعد از سوکسله خارج می گردد.

جدول شماره ۱۱- اثر عوامل مختلفی که در اندازه گیری خصوصیات فیزیکی مورد توجه قرار گرفتند
Table No.11- Nacious variables investigated in this study.

درصد تخلخل	درصد اکسیدان	درصد همکنیدن	جهود زیستی	جهود زیستی	جهود زیستی	جهود زیستی
عامل	Factor-Source	MC=0	MC=12	MC=12	MC=12	MC=12
Replication	نکار	R	R	R	R	R
Zone	منطقه	A	A	A	A	A
nod	گره	B	B	B	B	B
Interaction	گروه مخلوطه of zone and nod	AxB	AxB	AxB	AxB	AxB
Length	ارتفاع	C	C	C	C	C
In. of	از متناظر مخلوطه zone and length	AxC	AxC	AxC	AxC	AxC
In. of	از متناظر مخلوطه nod and length	BxC	BxC	BxC	BxC	BxC
In. of	از متناظر مخلوطه ta. of zone nod and length	AxBxC	AxBxC	AxBxC	AxBxC	AxBxC

مقایسه میانگین نتایج خصوصیات آناتومیکی به انضمام بازده الیاف و ضرایب کاغذسازی و مقایسه میانگین نتایج کلیه خصوصیات شیمیایی بین در منطقه هورالعظیم و نالاب اتری، آزمون امتقاده قرار گرفت.

جهت تجزیه و تحلیل آماری خصوصیات فیزیکی ساقه نی طرح آزمایش فاکتوریل سه عامله در قالب بلوکهای کامل تصادفی به اجرا گذاشته شد. سه عامل عبارت از منطقه با دو سطح هورالعظیم A₁ و نالاب اتری A₂، وضعیت گره با دو سطح باگره B₁ و بدون گره B₂ و ارتفاع نی با سه سطح بین ساقه C₁، وسط ساقه C₂ و بالای ساقه C₃ بود. از طرف دیگر میانگین میزان خصوصیات اندازه گیری شده با چهار تکرار در هر پلات پس از محاسبه، به عنوان یک تکرار محاسبه گردید. و چون در هر منطقه نه (9) پلات وجود داشت، بنابراین کلیه خصوصیات فیزیکی اندازه گیری شده با از نظر بزرگی مجزایی عوامل و چه از نظر اثر متقابل آنها، دارای ۹ تکرار بود. وضعیت هر پلات به عنوان یک تکرار، در دیگر بورسیهای خواص ساقه نی نیز رعایت گردید.

هدف از انجام تجزیه و تحلیل آماری نتایج خصوصیات فیزیکی، با توجه به عوامل اصلی ذکر شده، این بود که خصوصیات اندازه گیری شده، بین دو منطقه A₁ و A₂، بین دو وضعیت گره B₁ و B₂، بین سه ارتفاع C₁، C₂ و C₃، اثر متقابل AxB، اثر متقابل AxC، اثر متقابل BxC و درنهایت اثر متقابل منطقه AxBxC، مورد بررسی و مقایسه قرار گردید. بدین منظور روش آماری که جهت تجزیه و تحلیل این نتایج بکار گرفته شد، آزمایش فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی بود. جهت تشریح این آزمایش، فرض می شود که "G" یک خصوصیت فیزیکی است که در دو منطقه A₁ و A₂ و دو وضعیت گره B₁ و B₂ و سه ارتفاع C₁ و C₂ و C₃ اندازه گیری شد.

۶- نتایج و بحث

۱۳۳- مخصوصیات پولووزیکی

پس از توجه برداری من از پلاتهای مناطق هورالعظیم و تالاب اندیزی، از هر بلات توجههای حاوی گل، چهت تعین جنس و گونه تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت و پس از بررسی کامل آنها، توسط محترم طرح به عنوان *Phragmites australis* (Cav.) Trin. شناسایی گردید، ولی چهت اطمینان کامل از گیاه شناسان تیز کمک گرفته شد و آنها نی های مورد بررسی *Phragmites australis* var. *australis* (Cav.) Trin. تشخیص دادند.

گیاهیست با ساقه استوانه ای توخالی که *Calm* نامیده می شود. این ساقه توخالی در بعضی از قسمتها به مسئله دیوارهای عرضی دیسک مانند و جامد بدنام گره^۱ (بند) قطع شده است، به طوری که واحدهای توخالی استوانه ای شکلی بین دو گره بدنام میان گره^۲ (میان بند) به وجود می آید. در بعضی توخالی ساقه نی که تحت عنوان معز^۳ نامیده می شود معمولاً ماده اسفنجی شکل نیز مشاهده می گردد که فوق العاده سبک است.

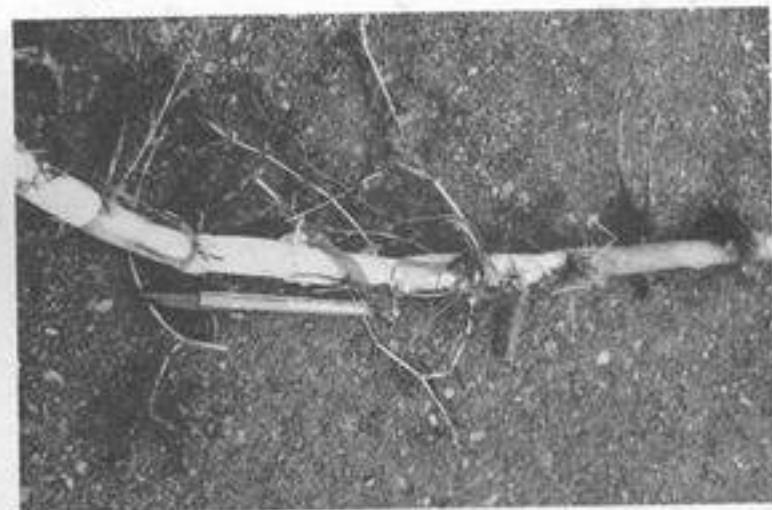
در میان گره های پایین تر گیاه *P. australis* که تزدیک سطح آب هستند معمولاً مقداری آب وجود دارد که ناشی از توسانهای ارتفاع آب می باشد.

گره ها اغلب رنگ نیره تری نسبت به میان گره ها دارند و قطر ساقه در این محل کمتر شده و حالت متورم پیدا می کند. گره ها پایه غلاف برگ و محل تلاشی مجموعه دستگاه آوندی ساقه و برگ می باشند. غلافها اغلب استوانه ای شکل و مجرماً از یکدیگر بوده و ساقه را به محکمی دربر دارند. غلافها نیمه نیمه بر روی یکدیگر قرار گرفته و سبب افزایش مقاومت مکانیکی ساقه می شوند.

در حاشیه انتهای داخلي غلاف برگ یک برآمدگی وجود دارد که مشاهد آن تنها از ایدزام می باشد و به زبانگ^۴ موسوم است (Arber ۱۹۳۴).

گیاه نی *P. australis* دارای ساقه های زیرزمینی بدنام ریزوم^۵ است. ریزومها شامل میان گره های کوتاه پوشیده شده از غلافهای جرم کوتاه کم عرض می باشند. انتهای هر ریزوم جوانه های چرم مانندی وجود دارد که قادرند در خاک تندوز کرده و اغلب ساقه قابل توجهی را طلب کنند. این جوانه ها در برآورد به سطح خاک رسیده و یک جوانه

به همراه چند ریشه عمودی تولید می کنند، به طوری که هر یک قادرند گیاه مجزا می را تشکیل دهند. این گیاه جدید خود نیز ریزومهای جدیدی را در بجهات مختلف ایجاد می کند. چنین گیاهان می توانند نشش مؤثر تر در تثیت خاک به همراه داشته باشند.



شکل شماره ۱- تصویر ریزوم گیاه نی *Phragmites australis* نیکس از خ. فامبلیان.

Fig. No.1- Rhizome of *Phragmites australis*, (from Familiar).

ساختمان مکانیکی ساقه نی به گونه ای است که آن را قادر می سازد تا با حداقل سرفجوس در مواد ساختمانی و تغییر شکلهاي خمشی را تحمل کند. با اینکه گره ها سبب افزایش مقاومت کلی ساقه می شوند، ولی بینترین ضعف ساقه نسبت به تروهای خمشی در پایه هر گره که مریستم افزوده یا مریستم میان گره ای^۱ نامیده می شود قرار دارد. این بین معاشر است که یافته های مکانیکی در این بخشها کمترین توسعه را پیدا کرده اند. ولی این وضعیت توسط یافت مکانیکی غلاف برگها که ساقه را در محل گره ها پشتیبانی می کنند، جریان شده است.

وضعیت قرار گرفتن غلافها بر روی یکدیگر به گونه ای است که می بینیم خاص مقاومتی را در ساقه نی به وجود می آورند. غلاف برگها در پایین ساقه نی که مقاومت و استحکام به نسبت زیادی دارد، به مرور همراه برگها ازین می روند، به طوری که غلاف متعلق بهم

گره تا اواسط اولین میانگرها وجود داشته و بقیه غلاف به همراه برگ کاملاً از ساقه جدا می‌گردد. این وضعیت حد اکثر تا ۱۵ الی ۶ میانگرها اول وجود دارد، ولی از آن به بعد غلافها به گونه‌ای روی ساقه قرار گرفته‌اند که پس از خروج از گره منشاء خود، به طور کامل میانگرها هم‌جوار را در بر می‌گیرند. این حالت به تدریج از اواسط ساقه به طرف بالای ساقه با کاهش نسبی طول میانگرها شدت پیدا می‌کند، به طوری که با کاهش طول میانگرها به طرف بالای ساقه، طول غلافها، به نسبت کمتر کاهش می‌یابد. این وضعیت سبب می‌گردد تا هر غلاف علاوه بر احاطه اولین میانگرها هم‌جوار، غلاف یا میانگرها بعدی، و در قسمت‌های انتهایی ساقه، سومین میانگرها را نیز بدون ایجاد اتصال با آن احاطه کرده و کاهش مقاومت گره‌ها و میانگرها به طرف بالای ساقه را جبران کند.

خلاصه نتایج تجزیه واریانس مربوط به خصوصیات بیولوژیکی شامل صفات، طول ساقه نی، ضخامت دیواره ساقه نی، تعداد گره و میانگین درصد رطوبت نشان داد که بین دو منطقه هورالعظیم و تالاب ارزلی، هیچ اختلاف معنی داری وجود ندارد، ولی بین میانگین‌های قطر ساقه نی در دو منطقه تالاب ارزلی با $14/55$ میلیمتر قطر و هورالعظیم با $12/44$ میلیمتر قطر، در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری مشاهده گردید. بین میانگین‌های قطر مغز ساقه نی در تالاب ارزلی با $11/88$ میلیمتر قطر و هورالعظیم با $10/08$ میلیمتر قطر در سطح کمتر از ۵٪ اختلاف معنی داری وجود دارد و در مقایسه بین میانگین‌های متوسط طول میانگرها در دو منطقه تالاب ارزلی با $11/93$ سانتی‌متر و هورالعظیم با $8/80$ سانتی‌متر، (جدول شماره ۱۲) در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری مشاهده می‌گردد.

چون در قسمت‌های کم قطرتر بالای ساقه نی، بافت مشکله ساقه کمتر چوپان شده (Metcalfe، ۱۹۶۰)، و غاقد بافت استحکامی توسعه یافته هستند و با توجه به اینکه جرم وزره و استحکام میانگرهاهای پایین‌تر بیشتر است (با توجه به بزرگی‌های فیزیکی)، مشخص می‌گردد که گیاه P. australis ساختمان خاصی دارد، به طوری که میانگرهاهای پایین‌تر که پایه گیاه محسوب می‌گردند، دارای وزن و استحکام بیشتری جهت تثبیت و حفظ گیاه می‌باشند و به ترتیب، به طرف بالای ساقه از وزن میانگرها و در نتیجه استحکام آنها کاسته می‌گردد تا میانگرهاهای پایین‌تر قادر به تحمل وزن کلی گیاه باشند. این وضعیت به همراه وضعیت قرار گرفتن غلافها، یک میستم مقاومتی خاص را در ساقه نی ایجاد کرده است تا تحت وزش شدید باد و تحت اثر نیروهای مختلف، هر غلاف

جدول شماره ۱۲- تجزیه واریانس خصوصیات بیولوژیکی

Table No.12- The analysis Variance of biological characteristic.

Factor عامل	Hoof-Al-Athim هووفالثيم				Talab-e-Anzaly تلاب انزال				T	Prob.	X
	\bar{x}	$\sigma_{\bar{x}} \cdot 1$	min.	max.	\bar{x}	$\sigma_{\bar{x}} \cdot 1$	min.	max.			
Length طول ساقه (m)	5.28	0.35393	3.8	6.5	5.03	0.53972	3.4	6.7	1.01471	0.32633 ns	5.17
Diameter قطر ساقه (cm)	12.44	0.77107	7.0	18.8	14.55	1.99879	7.15	15.45	2.96387	0.00914 **	13.49
(mm) نظر میز ساقه (mm)	10.08	1.17192	5.7	14.9	11.88	1.76521	4.95	18.25	2.54986	0.02141 *	10.98
Pith diameter (mm) نیخامت دیواره ساقه (mm)	1.32	0.08228	0.65	2.1	1.34	1.16879	0.65	21.1	0.31788	0.75496 ns	1.33
No. نمادگر (نده)	31.22	2.22361	19	41	30.11	1.90029	22	38.0	1.13961	0.27123 ns	30.67
Length طول میانگرد (cm)	8.8	0.62035	1.0	37.0	11.63	1.03602	2.0	38.0	7.03904	0.0000003 **	10.22
Width درصد رطوبت (%)	20.81	8.327	8.9	43.40	17.05	6.281	8.20	33.51	1.07952	0.29636 ns	18.93

همانگونه که مشاهده می‌گردد، سیستم مقاومتی ساقه‌نی در عین مادگی بسیار پیش‌رفته است، و همان‌طور که بشر با تقلید از طبیعت به ساخت هوایپما، رادار، زیردریایی و غیره نائل شد. این سیستم مقاومتی نیز شاید بتواند جهت ساخت ابزار و سازه‌های مختلف، مورد بررسی قرار گیرد.

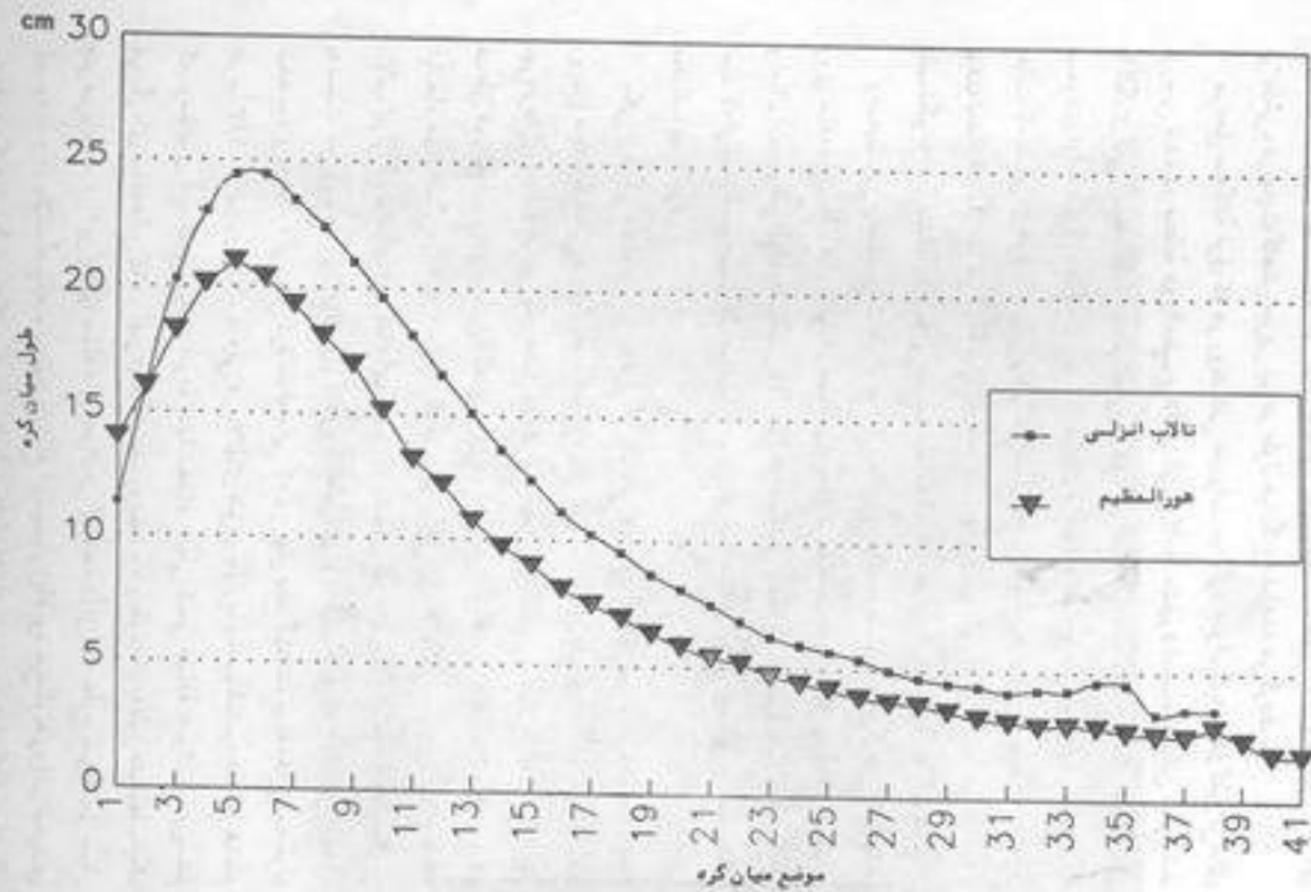
قطع ساقه‌نی و قطع مغز ساقه‌که رابطه مستقیم با قطر ساقه دارد و درنهایت متوسط طول میانگره به طور معنی‌داری در تالاب اتری میزان میزان بیشتری را نسبت به منطقه هورالعظیم نشان می‌دهند. این موضوع دور از انتظار نبوده و کاملاً طبیعی می‌باشد، زیرا اقیم مناسبتر، نوسانهای جزئی حرارتی و رطوبت نسبی ایده‌آل، آب مناسب، خاک حاصلخیز و همچوایی با مناطق کشاورزی، همگی در زمرة عوامل هستند که سبب شده‌اند تا گیاه‌نی در تالاب اتری شرایط رویشی بهتری داشته باشد. این شرایط رویشی بهتر سبب شده تا گیاه‌نی در پیشتر دوره فصل رویش قابلیت رشد داشته باشد و با مواد غذایی کافی و قابل دسترس بهره‌مندی رشد کرده و کمتر در جزیران نامملاجمات رویش و جوی قرار گیرد. درنتیجه قطع ساقه و بهمیان قطع مغز ساقه نی بعراحتی افزایش پیدا کرده و این وضعیت سبب می‌شود تا هر میانگره نیز بتواند به حداقل رشد ممکن خود دست بپیده، به طوری که حداقل میزان قطع ساقه و مغز ساقه و طول میانگره گیاه *P.australis*، همگی در منطقه تالاب اتری مشاهده گردیدند.

درین صفات اندازه گیری شده درصد رطوبت ساقه‌نی یکی از متغیرترین صفات ذاتی این گیاه بود. با اینکه طبق جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه مشاهده نمی‌گردد، ولی درصد رطوبت ساقه‌نی چنانکه براساس انحراف معیار داخلی پلاسمها در هر منطقه مشخص شده است، بین نی‌های هر پلات و سخت بین پلاسمهای یک منطقه نیز اختلاف و تغییرات زیادی از خود نشان می‌دهد. این تغییرات ناشی از بافت آناتومیکی و شیمیایی ساقه‌گیاه‌نی است؛ چراکه وجود مجازی بین سلولی، میزان بالای درصد سلولی وجود پارانشیم بسیار زیاد با دیواره سلولی به عنوان بافت زمینه، همگی سبب می‌شوند تا این گیاه در مقابل کوچکترین نوسانهای رطوبتی هوا، فشردنی و انبوهی توده‌نی، ارتقای سطح آب، وجود گیاهان همراه در هر توده وجود ساقه‌های جوانتر گیاه‌نی درین توده‌های بالغ، واکنشهای شدیدی از خود نشان دهد که مهمترین آنها جذب و دفع رطوبت است. به عنوان مثال توده انسوهه‌تر، درصد رطوبت بیشتری نیست به توده‌تک داشته و یا توده‌ای که گیاهان همراه با ساقه‌های جوانتر نیست در آن

من گردند تا میزان درصد رطوبت در ساقه این گیاه بسیار متغیر باشد. در میان صفات بیولوژیکی موره مطالعه گیاه *P.australis* تغییرات طول میانگره جالب ترین وضاحت را از خود نشان داد. هنگامی که جهت تعیین متوجه کل فاصله بین گره‌ها در هر منطقه به اندازه گیری طول میانگره‌ها اقدام گردید، مشاهده شد که طول میانگره‌ها از پایه نی تا انتهای ساقه تغییرات ویژه‌ای را از خود نشان می‌دهد، بنابراین معنی شد تا با اندازه گیری موضع هر میانگره در نی، و ۱۲۶ تکرار در هر منطقه، روند کلی تغییرات طول میانگره در ساقه *P.australis* متعلق به دو منطقه هورالعظیم و تالاب اتری، مشخص گردد. بدین ترتیب کلیه اندازه گیریهای انجام شده در این مرحله مورد پردازش قرار گرفت و درنتیجه نمودار مربوط به روند تغییرات طول میانگره در گیاه *P.australis* ترسیم گردید. جهت تهیه این نمودار احتیاج بود تا جداول میانگین کلی روند تغییرات طول میانگره در هر منطقه، از روی جدول میانگین روند تغییرات در هر پلات تهیه گردد. پس از تهیه جدول مربوطه، مشخص شد که حداقل تعداد میانگره در منطقه هورالعظیم ۴۱ بند و در منطقه تالاب اتری ۳۸ بند می‌باشد. همچنین با توجه به ظاهر اعداد، این نکته به چشم می‌خورد که طول میانگره‌ها کلأ در تالاب اتری پیشتر است و با عنایت به جدول تجزیه واریانس خصوصیات بیولوژیکی (جدول شماره ۱۲) نیز وجود اختلاف بهشت معنی‌داری بین متوجه کلی طول میانگره در دو منطقه، کاملاً تایید می‌گردد. نکته قابل توجه دیگر این بود که طول میانگره‌های انتهایی ساقه نی نوسانهای غیرطبیعی در هر دو منطقه از خود نشان می‌دهد. اینها نکاتی بودند که به طور حتم هنگام رسم نمودار کلی روند تغییرات طول میانگره می‌باشد موردن توجه قرار گیرند. با توجه به مطالب فوق نمودار کلی روند تغییرات طول میانگره در ساقه نی مربوط به هر منطقه رسم شد.

با توجه به شکل شماره ۲ مشخص می‌شود که:

قسمت اول روند تغییرات طول میانگره حالت تابع درجه دوم دارد. این وضعیت از اولین میانگره شروع شده و با یک سیر صعودی در حدود میانگره پنجم با حداقل میزان خود رسیده و از آن پس، این روند تا حدود پانزدهمین میانگره در هورالعظیم و پانزدهمین میانگره در تالاب اتری سیر نزولی خود را طی می‌کند. قسمت دوم روند تغییرات طول میانگره حالت تابع لگاریتمی دارد. این وضعیت از دنباله حالت تابع درجه دوم شروع شده و تا سی و سومین میانگره در تالاب اتری و



قسمت سوم روند تغییرات طول میانگره بسی نظمی خاصی دارد، ولی به رغم این بسی نظمی، در نهایت کاهش جزین نیز در طول میانگره مشاهده می‌گردد. مراحل سه گانه خود که در روند کلی تغییرات میانگره عنوان گردید در کلیه نی‌های بررسی شده دو منطقه هورالعظیم و تالاب اتری کاملاً مشهود است، بنابراین سمعی شد کا الگوی کلی آن توسط کامپیوتر تعیین گردد، ولی متأسفانه، الگوی به دست آمده، میز صعودی اولیه میانگرها که تا پنجمین میانگره ادامه داشت و سومین بخش نمودار که حالت ناظمی از خود نشان می‌داد را توانست تحت پوشش فراز دهد و با توجه به متغیر بودن تعداد میانگرها در ساقه نی‌های مختلف، الگوی ریاضی تعیین شده نمی‌توانست پاسخگو بوده و نسبت به کلیه نی‌های تعمیم داده شود، بنابراین از آن صرف نظر گردید.

وضعیت و روند تغییرات طول میانگرها نیز همانند وضعیت قرار گرفتن غلافها بر روی ساقه، یک مقاومت ذاتی در ساقه نی ایجاد کرده است تا در مقابل نیروهای خمی و امثال آن، به رغم طول به نسبت زیاد، حداقل مقاومت ممکن را از خود نشان دهد. با این امید که از این خصوصیت طبیعت نیز زمانی در ساخت و ابداع وسائل و مازهای مختلف بهره‌گیری شود.

یکی از دیگر خصوصیات بیولوژیکی گیاه نی *P. australis* بررسی و مشاهده استعداد رویش مجدد گیاه نی در اواسط فصل رویش بود تا بدین طریق امکان پرداشت و بهره‌برداری مجدد آن طی یک فصل رویش مشخص شود. بدین منظور پلاتهای ۲×۲ متر مناطق هورالعظیم و تالاب اتری که نی‌های آن در اوائل اردیبهشت ماه کاملاً قطع شد در آیینه همان سال مورد بازدید قرار گرفت. در برخی از پلاتهای نمونه‌برداری منطقه تالاب اتری که نوسانهای ارتفاع آب، طبق گزارش‌های کارکنان سازمان تحقیقات شبلاط به تسبیت کم بود، مثل پلاتهای اول و دوم تا حدودی توسط ساقه‌های جوان نی اشغال شده بود و به علاوه از محل کره ساقه‌هایی که در بهار قطع گشته، ساقه‌هایی به طول تقریباً ۱/۳ متر نیز رویده بود. ولی در پلاتهای سوم، چهارم، پنجم، ششم، هفتم و هشتم که نوسانهای آب کمی بیشتر بود، تنها تعداد خیلی کمی ساقه جوان از مریستم میانگرها ای ساقه‌هایی که در بهار قطع گشته، رویده بود و طولشان به طور متوسط به یک متر می‌رسید. در این پلاتها ساقه‌های جوان نی که مجدد از آب خارج شوند نیز بسیار کم بودند و در پلات نهم که نوسانهای ارتفاع آب بسیار زیاد بود هیچ گونه رویش جدیدی مشاهده نگردید. ولی بر هر کس در هورالعظیم کلیه پلاتهای نی‌های نمونه‌برداری که نی‌های آن

با توجه به این مشاهدات که صورت گرفت، در صورتی که از گیاه جوان نی در تالاب انزلی به خصوصیات جهت نهیه علوفه دام استفاده گردد، تنها یک بار در سال این کار مقدور خواهد بود. ولی اگر استفاده از گیاه جوان نی در هورالعظیم مورد نظر باشد با توجه به شرایط بهتر رویشی می‌توان به راحتی سالی دوبار از این گیاه در منطقه مذکور بهره‌برداری کرد.

در مجموع با توجه به عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین طول، ضخامت جداره ساقه نی، تعداد گره و درصد رطوبت کل ناحیه هورالعظیم و تالاب انزلی، نی‌های در منطقه با $17/5$ متر طول، $1/33$ میلی متر ضخامت جداره ساقه، 31 گره در طول گیاه و $93/18$ درصد رطوبت و با توجه به جدول «شماره ۱- خصوصیات فیزیکی ساقه و الیاف نی P.australis در مصب دانوب» که مورد استفاده کارخانجات کاغذسازی کشور رومانی قرار می‌گیرد، نی‌های مصب دانوب دارای طول کمتری از نی‌های انزلی و هورالعظیم بوده، ولی بین قطر ساقه و ضخامت دیواره ساقه نی در ایران و مصب دانوب، تفاوت چندان وجود ندارد. همچنین میزان $93/18$ درصد رطوبت نی بدرغم فصل بارندگی و آغاز رویش گیاه نی میزان مناسبی نیز برای قطع نی می‌باشد؛ چرا که این مقدار رطوبت پس از قطع به سهولت به 10 الی 14 درصد رطوبت که مورد نیاز حمل به کارخانه است، رسیده و احتیاج ندارد زمان زیادی در محل قطع ایاشته گردد تا میزان رطوبت کاسته شود.

۲-۳- خصوصیات آناتومیکی

با توجه به جدول تجزیه و تحلیل آماری خصوصیات آناتومیکی مشاهده می‌گردد که در بعضی از صفات آناتومیکی اندازه گیری شده در ساقه نی‌های منطقه هورالعظیم و تالاب انزلی شامل طول پارانشیم، طول آوند، قطر الیاف، ضخامت دیواره سلولی الیاف بین دو منطقه هورالعظیم و تالاب انزلی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. با این حساب با توجه به جدول شماره 13 اندازه کلی، طول پارانشیم در گیاه نی *P.australis* $98/231$ میکرومتر، طول آوند $98/992$ میکرومتر، قطر فیبر به طور متوسط $98/18$ میکرومتر و ضخامت دیواره پاخته فیبر $97/7$ میکرومتر درنظر گرفته می‌شود. همچنین از جدول فوق چنین بررسی آید که: بین میانگین قطر پارانشیم در هورالعظیم با $41/54$ میکرومتر و تالاب انزلی با $28/16$ میکرومتر، در سطح $5/5$ ٪ بین میانگین قطر آوند در هورالعظیم با

جدول شماره ۱۳- تجزیه واریانس خصوصیات آناتومیک اندامه گیری شده
Table No.13- The analysis Variance of anatomical characteristic.

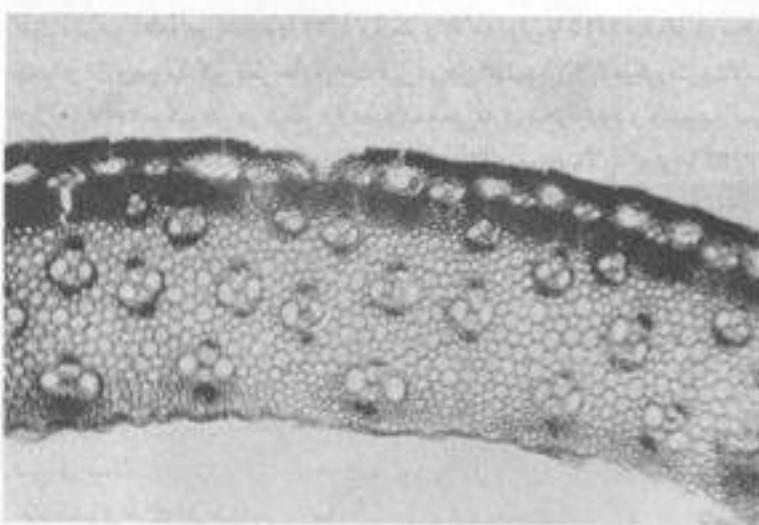
Factor جمله	Hoov-Al-Aithi مورالاطمیم				Talab-e-Anzaly				T	Prob.	X
	X	σ_{x-1}	min.	max.	X	σ_{x-1}	min.	max.			
پانکتیم بلطف (mm) Parenchyma length	241.77	26.0904	43.59	489.72	222.19	13.7163	89.7	428.19	1.99474	0.0634 **	231.98
پانکتیم قطر (μm) Parenchyma Diameter	55.41	7.0308	25.64	71.79	61.38	4.2652	25.64	97.43	2.17671	0.04482 *	58.39
خلیج طویل (mm) Vessel Length	0.953	0.1128	0.45	1.97	1.04	0.0510	0.45	1.86	1.99237	0.06368 **	0.994
خلیج قطر (μm) Vessel Diameter	79.53	7.1795	28.2	141.03	67.89	2.3913	28.2	112.82	4.61463	0.00029 **	73.71
برگ طول (mm) Fibre Length	1.32	0.0802	0.52	3.52	1.45	0.0311	0.58	3.38	4.40151	0.00045 **	1.39
برگ قطر (μm) Fiber Diameter	19.17	0.7244	7.69	48.72	18.77	0.5826	7.69	41.02	1.25984	0.22712 **	18.98
برگ حفره سرتوں باریک (μm) Fiber Lumen Diameter	3.914	0.4684	2.56	20.51	3.37	0.1837	2.56	12.82	3.2163	0.00539 **	3.64
برگ دیوار سازوی باریک (μm) Fiber Wall Thickness	7.63	0.4638	2.56	19.23	7.70	0.3189	2.56	16.38	0.3961197	0.69719 **	-7.67
Randeman برگ باریک (μm)	66.19	1.5449	61.85	71.97	63.34	2.1067	58.53	69.03	3.27406	0.00478 **	64.77
$\frac{L}{d}$ میزان باریکی	69.35	5.3315	60.70	77.61	77.39	2.7813	74.06	80.81	4.01217	0.00101 **	73.37
$\frac{D}{L} \times 100$ میزان باریکی	401.54	65.1410	319.98	514.71	460.95	36.1186	372.9	489.72	2.03924	0.02933 *	431.25
$\frac{C}{L} \times 100$ میزان باریکی	20.59	2.5592	17.33	24.63	18.04	1.3299	17.11	20.98	2.6570	0.01722 *	19.31

طول فیبر در منطقه هورالعظیم با $1/32$ میلیمتر و تالاب انزلي با $1/45$ میلیمتر در سطح کمتر از $1/2$ میانگین قطر حفره باخته فیبر در هورالعظیم با $3/91$ میکرومتر و تالاب انزلي با $3/37$ میکرومتر در سطح $1/2$ اختلاف معنی داری وجود دارد و همچنان بین میانگین راندمان یا بازده الایاف در هورالعظیم با $1/6$ درصد و تالاب انزلي با $62/34$ درصد در سطح $1/2$ ، بین ضرب درهم رفتگي الایاف در هورالعظیم بهمیزان $35/69$ و تالاب انزلي بهمیزان $39/77$ در سطح $1/2$ ، بین میانگین ضرب مقاومت بهبارگی در هورالعظیم با $1/54$ درصد و تالاب انزلي با $95/46$ درصد در سطح $1/2$ و درنهایت بین میانگین ضرب انعطاف پذیری در هورالعظیم با $20/59$ درصد و تالاب انزلي با $18/2$ درصد بیز در سطح $1/2$ اختلاف معنی داری وجود دارد.

در بررسی وزرگیهای مناطق نمونه برداری مشاهده شد که امکان و سهولت رشد گیاه نسی در تالاب انسلي نسبت به هورالعظیم، بهدلیل وجود نوسانهای کم حرارتی، حاصلخیزی خاک اطراف بیزار وجود آب حاوی کود زمینهای کشاورزی اطراف، بیشتر فراهم است. این موضوع سبب ایجاد تفاوت های بین خصوصیات آناتومیکی در منطقه منگرد. همانطور که در جدول تجزیه و تحلیل آماری خصوصیات آناتومیکی مورد اندازه گیری قابل مشاهده می باشند، قطر پارانشیم بافت ساقه در تالاب انزلي به طور معنی داری از قطر پارانشیم ساقه نی های هورالعظیم بیشتر است؛ زیرا وجود مواد غذایی کافی و مورد نیاز سبب می شود تا این گیاه علاوه بر رشد بهترست مناسب، مواد غذایی اضافی را در بافت پارانشیم ذخیره نماید، بدین منظور گیاه نی در منطقه تالاب انزلي نیاز دارد تا به توسعه این بافت بپردازد. بهمین دلیل قطر بیشتر باخته های پارانشیم در منطقه مزبور دور از انتظار نمی باشد. از طرفی قطر آوند ساقه نی های منطقه هورالعظیم بیز به طور معنی داری از قطر آوند ساقه نی های تالاب انزلي بیشتر است.

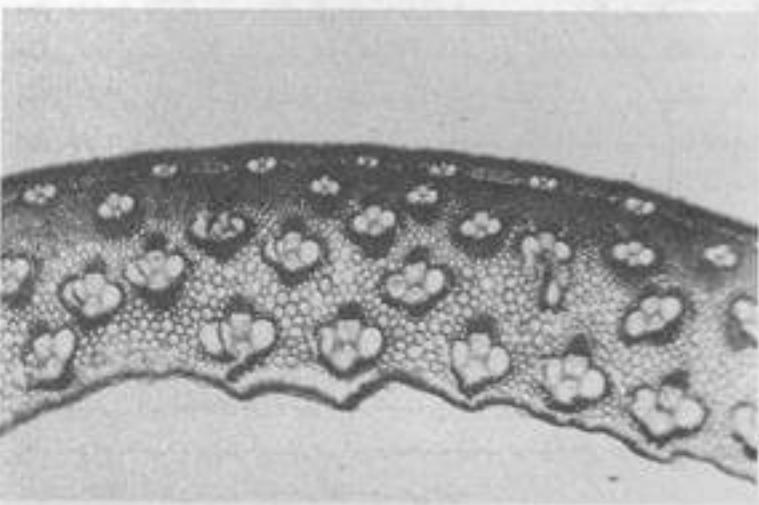
این تفاوت از نوسانهای حرارتی و اختلاف دمای متوسط بین دو منطقه ناشی شده است، چراکه وجود دمای بهترست در هورالعظیم سبب می شود تا گیاه با از دست دادن مقداری آب به دمای مورد نیاز خود دست یابد، بنابراین جهت جیران آب از دست رفته احتیاج به جذب بیشتر آب دارد و این وضعیت سبب توسعه قطر آوند های چوبی که کارشان انتقال آب و شیره خام به بگها است می شود.

طول فیبر، قطر حفره باخته فیبر و بازده الایاف، صفات دیگری هستند که در دو منطقه



شکل شماره ۳: مقطع عرضی نی در تالاب انزلي، $35\times$. عکس از: فامبلیان.

Fig. No.3- Cross section of Talab-e-anzally reed culm($35\times$) (from Famblan).



در تعیین ضرب درهم رفتگی الیاف، طول الیاف رابطه مستقیم و قطر الیاف رابطه معکوس دارد، به همین علت وقتی قطر الیاف نی در هورالعظیم و تالاب اتری تفاوتی نداشته باشد، طول الیاف عامل مؤثر تعیین این ضرب می باشد و چون طول الیاف در تالاب اتری با $1/45$ میلیمتر بیشتر از هورالعظیم با $1/32$ میلیمتر است، بنابراین با اختساب اثر مستقیم آن بر روی ضرب درهم رفتگی، بیشتر بودن ضرب درهم رفتگی الیاف نی در منطقه تالاب اتری قابل پیش‌بینی می باشد.

در تعیین ضرب مقاومت بهارگی الیاف، ضخامت دیواره الیاف رابطه مستقیم و قطر حفره الیاف رابطه معکوس دارد. به همین دلیل وقتی ضخامت دیواره الیاف نی در هورالعظیم و تالاب اتری اختلافی نداشته باشد قطر حفره الیاف عامل مؤثر و معکوس تعیین ضرب مقاومت بهارگی الیاف است. و چون قطر حفره الیاف ساقه نی در تالاب اتری کمتر از هورالعظیم می باشد درنتیجه به دلیل رابطه معکوس قطر حفره الیاف با ضرب مقاومت بهارگی، ضرب فوق در تالاب اتری بیشتر از هورالعظیم است.

در تعیین ضرب انعطاف‌پذیری الیاف، قطر حفره باخته، رابطه مستقیم و قطر الیاف رابطه معکوس دارد. این وضعیت سبب می شود، هنگامی که قطر الیاف نی در دو منطقه مورد مطالعه اختلاف نداشته باشند قطر حفره باخته عامل تعیین‌کننده وضعیت اختلاف ضرب انعطاف‌پذیری الیاف گردد. به همین علت وقتی قطر حفره الیاف نی در منطقه هورالعظیم به طور معنی داری بیشتر از تالاب اتری است، درنتیجه ضرب انعطاف‌پذیری در هورالعظیم به طور طبعی بیشتر می باشد.

باتوجه به خصوصیات الیاف گیاه نی جهت امکان استفاده این گیاه در مصارف صنعتی، به خصوص مناسخ خمیر کاغذ و کاغذ، می توان اظهار داشت که این گیاه با میانگین کلی الیاف $1/39$ میلی‌متر، قطر الیاف $18/98$ میکرومتر، قطر حفره الیاف $3/64$ میکرومتر و ضخامت دیواره باخته $7/56$ میکرومتر و بازده الیاف $64/77$ درصد، تقریباً مشابه با الیاف پهن برگان ایران، ولی تاحدودی مناسب‌تر است. البته ضخامت دیواره الیاف تسبیب به قطر حفره باخته بسیار زیاد است و سبب می شود تا ضرب مقاومت بهارگی در الیاف این گیاه فوق العاده زیاد گشته و در عوض تاحدودی ضرب انعطاف‌پذیری الیاف بهستیت کم گردد.

سلیمانی (۱۲۵۵) ملی بررسی بیومتریک الیاف ساقه برخی از محصولات کشاورزی و صنعتی، نتایج حاصله را که در جدول شماره ۱۴ درج شده است، منتشر کرد. با توجه

تحلیل آماری نشان داد طول الیاف ساقه نی در تالاب اتری به طور معنی داری از طول الیاف ساقه نی در هورالعظیم بیشتر است، ولی بر عکس قطر حفره باخته‌ای و بازده الیاف در هورالعظیم به طور معنی داری بیشتر از تالاب اتری می باشد. این مسئله با توجه به خصوصیات رویشگاه و سرعت و وضعیت روشیگاه نی قابل توجیه است، زیرا همان طورکه عنوان گشت، وقتی امکانات غذایی و روشیگاه نی متوافق بازده گیاه فراهم باشد، در گیاه باقیهای ذخیره مواد غذایی مثل باخته‌ای پارانشیم، بیشتر از حد معمول توسعه می بینند و این وضعیت سبب می گردد تا پارانشیم‌ها حجم بیشتری از دیگر باقیها و با سطح بیشتری را در مقطع عرضی ساقه نسبت به دیگر باقیها اشغال کنند. به همین دلیل در ساقه نی های منطقه تالاب اتری نیز به دلیل وجود امکانات فراوان غذایی، بافت پارانشیم به وضوح توسعه باقیه و در سطح مقطع عرضی نسبت به دیگر باقیها مساحت بیشتری را اشغال کرده است، ولی بر عکس در منطقه هورالعظیم که نسبت به تالاب اتری امکانات غذایی کمتری موجود بود و توسعه بافت پارانشیم نیز کمتر بود، بافت استحکامی گیاه نی توسعه بیشتری بافت، به حدی که غلاف آوندی $1/1$ اکثر دستگاه آوندی هجاور مرکز ساقه را بیز به طور تقریباً کامل احاطه کرده بود. این وضعیت سبب شد تا بازده الیاف در منطقه هورالعظیم بیشتر از تالاب اتری باشد.

توسعه بافت پارانشیمی و کاهش بافت استحکامی در ساقه باعث می شود تا مقاومت ساقه گیاه بسیار بین بین باید، بدین منظور، گیاه جهت جبران کاهش بافت نگاهدارنده و ایجاد مقاومت کافی در ساقه، از طرفی اقدام به توسعه طولی الیاف کرده و از طرف دیگر از حداقل سطح موجود، با کاهش قطر حفره باخته‌ای الیاف نیز سود جست تا سطح مورد بیاز بافت نگاهدارنده را در مقطع عرضی ساقه جبران کند.

بدین ترتیب گیاه نی در منطقه تالاب اتری، به رغم توسعه بافت پارانشیمی، با افزایش طول الیاف و کاهش قطر حفره باخته‌ای، مقاومت هوردنیاز ساقه را فراهم می‌ساخته است. دیگر صفات آناتومیکی تعیین شده که مستقیماً با خصوصیات الیاف ارتباط دارند عبارتند از: ضرب درهم رفتگی الیاف $(\frac{1}{1})$ که از نسبت طول به قطر الیاف تعیین می گردد، ضرب مقاومت بهارگی الیاف $(\frac{2}{100})$ که از نسبت دیواره باخته به ضخامت دیواره باخته به قطر حفره باخته الیاف تعیین می شود و بالآخر ضرب انعطاف‌پذیری الیاف $(\frac{3}{100})$ که از نسبت حفره باخته به قطر الیاف قابل محاسبه است. رابطه خصوصیات الیاف با ضرب کاغذسازی فوق به شرح ذیل قابل تفسیر است:

تفاوت‌های بسیاری دارد. این وضعیت به دلیل عدم معرفی گونه‌ئی و محل دقیق رویش قابل توجیه نیست. در هر صورت با توجه به موروث‌گردی الیاف و در تیجه ضرایب کاغذسازی می‌توان تا حدودی پیش‌بینی کرد که کاغذ ساخته شده از نی به لحاظ ضرایب درهم‌زنگی و بافت شدن الیاف، بهتر از کاغذ حاصل از پهنه برگان بوده و دارای مقاومت به پارگی فوق العاده زیاد خواهد بود؛ ولی ضرایب انعطاف‌پذیری کاغذ حاصله به نسبت پایین می‌باشد.

در گیاهان نی *Phragmites australis*، علاوه بر بافت مربیشم انتهایی و مربیشم میانگرهای که مسبب رشد و افزایش طول ساقه اصلی و ساقه‌های جانبی می‌شوند، در برخی عرضی قسمت میانگره ساقه، بافت‌های زیر، باکمی دقت، به‌وضوح قابل تشخیص است:

- (الف) بافت محافظت
- (ب) بافت نگاهدارنده (استحکامی)
- (ج) بافت پارانشیم
- (د) بافت هادی

(الف) بافت محافظت بافت‌های محافظت، محافظت گیاه را در مقابل هوام نامساعد محیط مانند گرمای شدید، خشکی، رطوبت زیاد و عوامل بیماری‌زا به‌عهده دارند و در واقع پوشش کم و پیش غودن‌پذیری برای گیاه ایجاد می‌کنند.

ایندرم یا پسره که در ساقه نی وظیفه محافظت گیاه را دارند به‌برونی ترین لایه باخته‌های ساقه نی اطلاق می‌شود. نقش طبیعی پسره در ساقه هوایی گیاه، حفاظت مکانیکی و ذخیره آب و فراورده‌های متابولیسمی بوده و در عمل فتوسنتز نیز سهیم می‌باشد.

پسره ساقه نی از یک ردیف باخته تشکیل شده که از نظر شکل و فیزیولوژی از بافت درونی ساقه متمایز بوده و از باخته‌های کوتاه و باخته‌های کرک ساخته شده است.

چنانچه در شکل مشاهده می‌گردد باخته‌های بلند، باخته‌های اصلی و زمینه پسره می‌باشند که دارای جداره بسیار ضخیم بوده و جهت بسته شدن کلیه منافذ، دیواره آن به شکل سینوسی می‌باشد، به‌طوری‌که وقتی کثار هم فشار می‌گزیند، هیچ فاسیله‌ای بین

جدول شماره ۱۴. نتایج آزمایش‌های بیومتریک الاف ساقه برخی از محصولات کشاورزی ایران.

Table No.14- The results of culm fibres biometric measurement of some of Iran agricultural product.

طریق مذکور است P-x300	طریق غوش $\frac{C}{2}$	طریق درجه رنگی $\frac{L}{2}$	طریق مذکور است الاف (P) Pb. Wall Thickness Aa. (μ)	میانگین ضخامت دیواره الاف (C) Pb. Lumen Diameter Aa. (μ)	میانگین قطر حدائقه سلولی (d) Pb. diameter Aa. (μ)	میانگین طول فیبر (L) Pb. length Aa. (μ)	محل نمونه برداری Zone	گونه ها Species
54.5	60.78	53.54	3.81	11.81	19.75	1040	Kandj	کرچ ذرت دار
108	49.45	48.80	4.41	8.10	17.97	790	Kandj	کرچ ساقه ذرت خوراکی
4.9	57.16	44.66	5.49	14.65	24.79	1144	Kandj	کرچ ساقه آنابگران
75	57.70	52.56	3.89	10.34	18.46	940	Kandj	کرچ گاه گندم
275	61.44	61.90	3.43	10.93	17.78	1100	Kandj	کرچ گاه جو
45	48.78	50.82	4.5	8.60	17.9	840	Mosangeri	سوگنگر Reed
218	66	105	1.5	6.1	9.1	950	Rashie	رشت ساقه برنج

ب). بافت نگاهدارنده

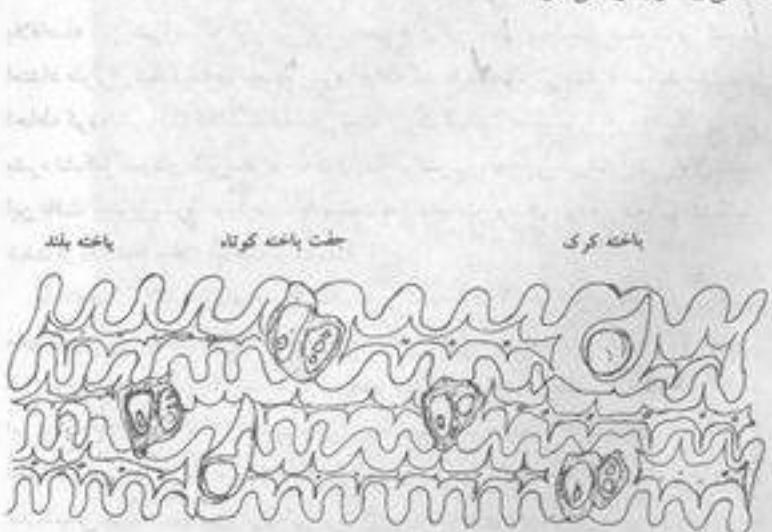
بافت نگاهدارنده ساقه نی خود از دو بافت اسکلرالشیم و کلانشیم تشکیل می‌شود. بافت اسکلرالشیم بافت نگاهدارنده و مکانیکی اصلی ساقه نی است و دو نوع یاخته لیف معمولی و لیف اسکلرالشیم یاخته‌های تشکیل‌دهنده بافت اسکلرالشیم می‌باشدند. کلانشیم بافت نگاهدارنده الدامهای جوان گیاه به وزیر ساقه‌های جوان علی‌است و بلاقاصله زیر بشره ساقه قرار می‌گیرد. یاخته‌های این بافت به شکل ستونهای که در امتداد طولی ردیف شده، توسط بشره احاطه گشته‌اند خود نیز بافت اسکلرالشیم را احاطه کرده‌اند. بافت کلانشیم ممکن است از یک سیندلر ممتد و یا تقریباً ممتد در زیر بشره تشکیل شود و یا توسط یاخته‌های اسکلرالشیم و ققهه‌هایی در امتدادش روی دهد. این بافت بعد از بشره دورترین لایه نسبت به دستجات آوندی بوده و به دلیل تشکیل شدن از یک نوع یاخته ساختمان ساده‌ای دارد.

یاخته‌های کلانشیم کم و پیش‌کشیده و گاه به طول ۲ میلی‌متر بوده و در دو انتها معمولاً پهن می‌باشند. از وزیرگاهی‌ای باز این یاخته‌ها، ضخیم شدن نامنظم دیواره آنهای در اثر تصریک مقادیر قابل ملاحظه سلوژ، همی سلوژ و پکانهای است (Metcalfe ۱۹۶۰). این یاخته‌ها از نظر شکل و اندازه حتی در یک توار هم تغییر می‌کنند و علاوه بر شکل، نحوه آزادی آنها در ساقه نیز نامنظم بوده و تابع الگوریم مشخص نیست. یاخته‌های کلانشیم شاهتها فیبرولوزیکی نزدیکی با یاخته‌های پارالشیم داشته و پس از کما هش رشد طولی گیاه، چوبی می‌شوند. منافذ موجود بر روی الیاف کلانشیم مطابق شکل، از نوع منافذ هاله‌ای است. این منافذ هم در الیاف کلانشیم دقیقه شده و هم در مقطع عرض آنها مشاهده گشت. این نوع منافذ در یاخته‌های کلانشیم با جداره ضخیم دیده می‌شوند. در صورتی که یاخته‌های کلانشیم جداره ضخیمی نداشته باشند، این نوع منافذ بهوضوح قابل تشخیص نبوده و پیشتر شبیه به منافذی ساده هستند.

در مقطع عرضی الیاف کلانشیم، در بزرگنمایی ۱۰۰×، علاوه بر لایه میانی متصل‌کشیده یاخته‌ها، در دیواره یاخته‌ای آنها حداقل شش لایه بهوضوح قابل تشخیص است. پس از لایه کلانشیم زیر ایندرم پارالشیمهایی قرار دارند که معمولاً دارای کلروفیل می‌باشند. این وضعیت نشان می‌دهد که یاخته‌های بشره و الیاف زیر آنها پیغمدهای شفاف بوده و قابلیت هبور نور را دارا هستند.

بافت اسکلرالشیم که بافت اصلی نگاهدارنده ساقه گیاه می‌محصور می‌گردد، پس

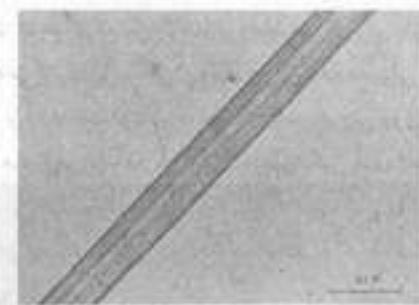
قرار می‌گیرند. معمولاً در هر چهت سلول کوتاه یکی بزرگتر بوده و دارای هسته است، ولی در یاخته دیگر که کمی کوچکتر است، ذرات مواد معدنی و سیلیسی بهراحتی قابل تشخیص است. در بعضی از قسم‌های سطح بشره به جای یاخته کوتاه یک یاخته کمی وجود دارد. تراکم ذرات سیلیس در اکثر یاخته‌های کوتاه بشره، منجر به استحکام و سختی پیشتر بشره می‌شود.



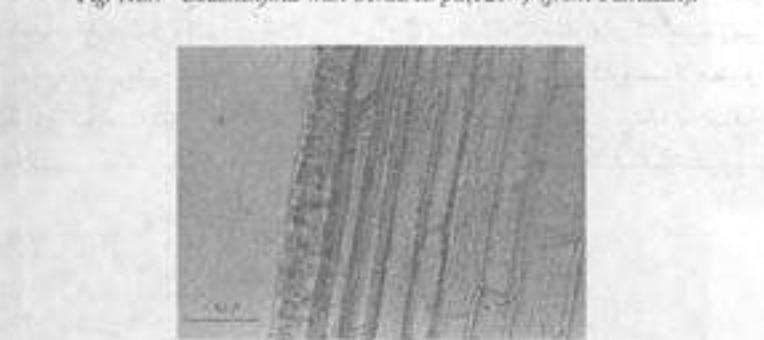
شکل نمایه ۵- سلولهای مشکله بشره ساقه نی.

Fig. No.5- Elements of reed culm epidermis (from Famili).

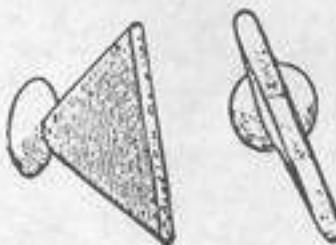
در دیواره بیرونی یاخته‌های بشره‌ای لایه پیوسته کوتیس بدنام پوستک وجود دارد. کوتین ماده‌ای لبیدی است و به وسیله بروتول‌پلاست یاخته‌های بشره ترتیب می‌شود. همچنین در سطح پوستک، رسمی مواد مومن میله‌ماتند نیز روی می‌دهد که سبب کاهش خروج رطوبت از سطح یاخته‌ها می‌گردد. عموماً مقاومت بشره ساقه تکابه‌ایها از بشره ایها بیشتر است و در گیاهانی مثل نی که اغلب طولی و باریک می‌باشند، یاخته‌های بشره با جداره ضخیم و حاوی سیلیس در استحکام ساقه تأثیر بسزایی دارند.



شکل شماره ۷- لیف کلانژیم با مساقط هاله‌ای، ۵۲۰ برابر عکس از ج. فامیلیان.



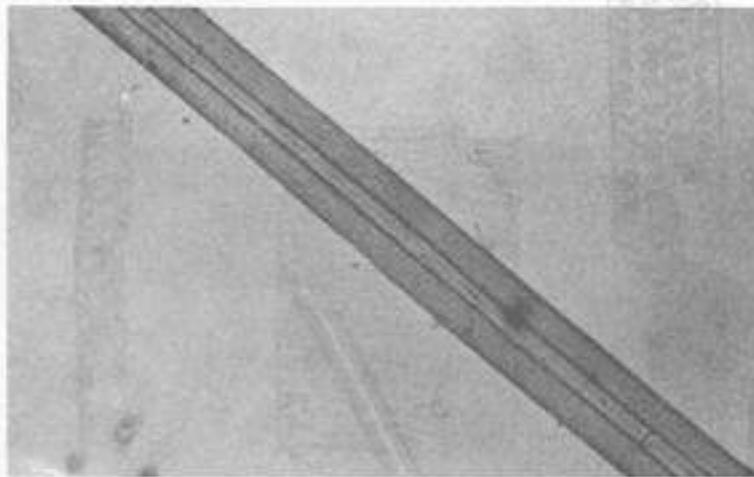
شکل شماره ۸- مقطع طولی حاشیه محیطی ساقه نی، ۵۲۰ برابر عکس از ج. فامیلیان.



شکل شماره ۶- پرتواسیون هاله‌ای الیاف

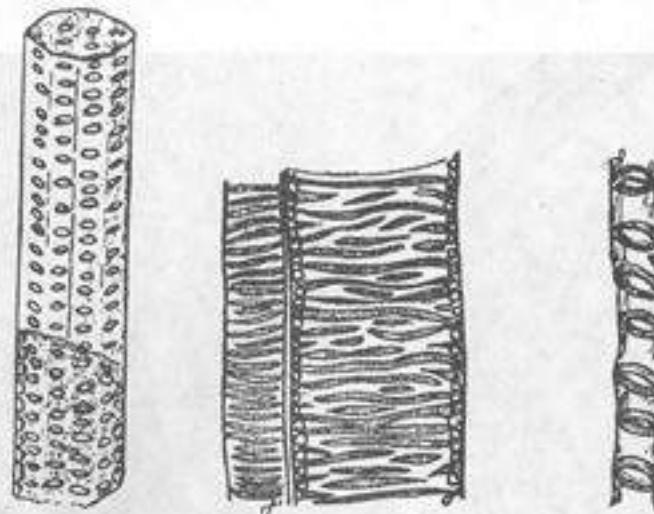
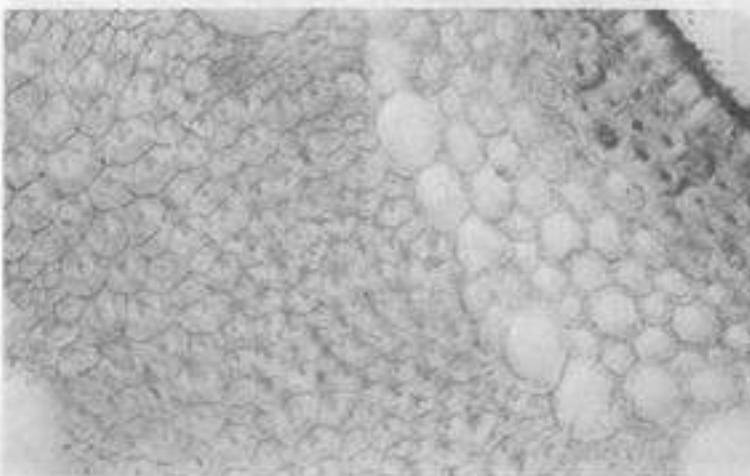
Fig.6- bordered pit of fiber

توسعه را یافته است. به طوری که تکینه گاه مؤثر و مقاومی در برای تغیر شکل و فشارهای ایجاد شده در ساقه من باشد. این بخش از ساقه نی از الیاف معمولی و الیاف اسکلرانتیم تشکیل شده است و دستجات آوندی کرجک ردیف پیرروزی روی آن قرار می گیرند. یافت فوق از یاخته های لیپنی با جذاره سیار ضخیم تشکیل شده است، در ساقه گیاه نی *P.australis*، تحول از یافت اسکلرانتیم به یافت پارانژیم زمینه، ناگهانی است. دستجات آوندی نیز توسط بالغی از نوع اسکلرانتیم احاطه شده اند که به آن غلاف آوندی^۱ می گویند و از یاخته های لیپنی معمولی با دیواره ضخیم تشکیل شده اند. یاخته های تشکیل دهنده یافت اسکلرانتیم دو نوع هستند، نوع اول، یاخته های لیف معمولی که دارای منفذ ساده بوده و معمولاً قطر و طول آنها بعنیست کم می باشند، این نوع یاخته های لیپنی، اکثرآ در غلاف آوندی و گاهی همراه با سطوحهای کلانژیم زیر اپیدرم دیده می شود. نوع دوم، یاخته های لیف اسکلرانتیم هستند که معمولاً قطر و طول و ضخامت دیواره یاخته ای بیشتری داشته و دارای منفذ هاله ای مشابه با الیاف کلانژیم نیز می باشد. در مقطع هر دو ضخامت دیواره الیاف اسکلرانتیم با



شکل شماره ۱۰. پاخته لیف معمولی با منفذ ساده، $\times 520$ عکس از ج. فامیلیان.

Fig. No. 10. Fibre libriform cell with simple pit (520 \times) (from Familiar).



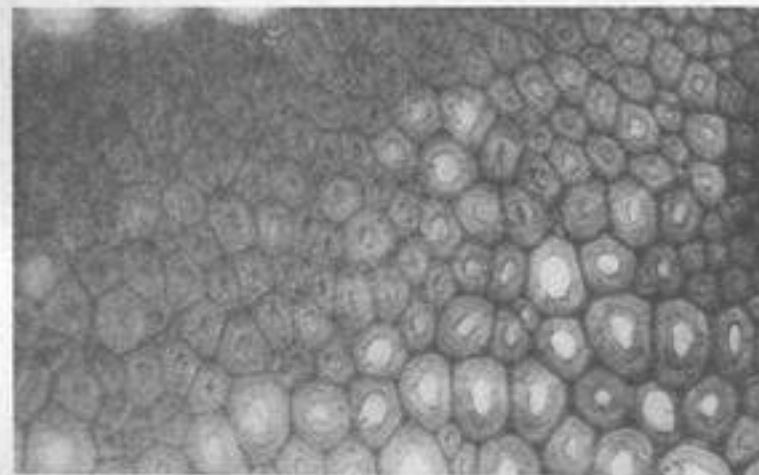
چوب ثانویه

آوندچوب شبک

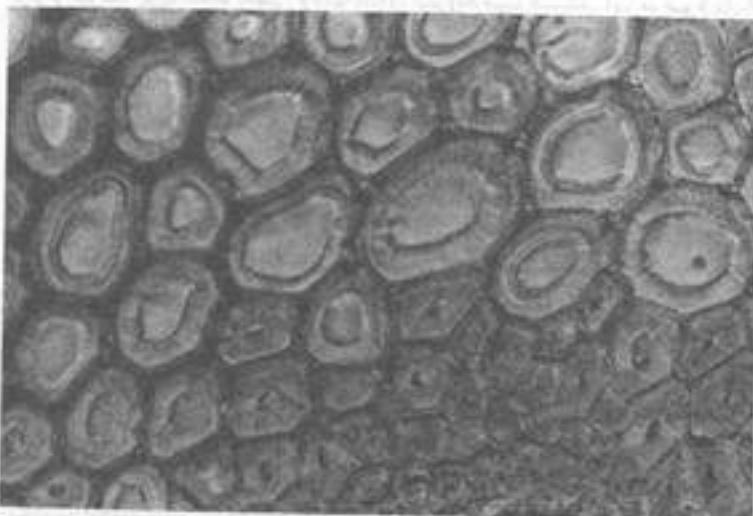
چوب اولیه

شکل شماره ۱۲. عناصر آوند چوبی در ساقه سی

Fig. No. 12. Vascular elements in reed culm.



شکل شماره ۱۳. عناصر بافت اسکلرالیسم در مقطع عرضی ساقه سی، دیواره پاخته اکثر این عناصر دارای لایه های متعدد است، $\times 520$ عکس از ج. فامیلیان.



شکل شماره ۱۴. عناصر بافت اسکلرانتیم در حاشیه پارانشیم زمینه و در مقطع عرضی ساقه نر، ۵۲۰ برابر عکس از ج. فامبلیان.

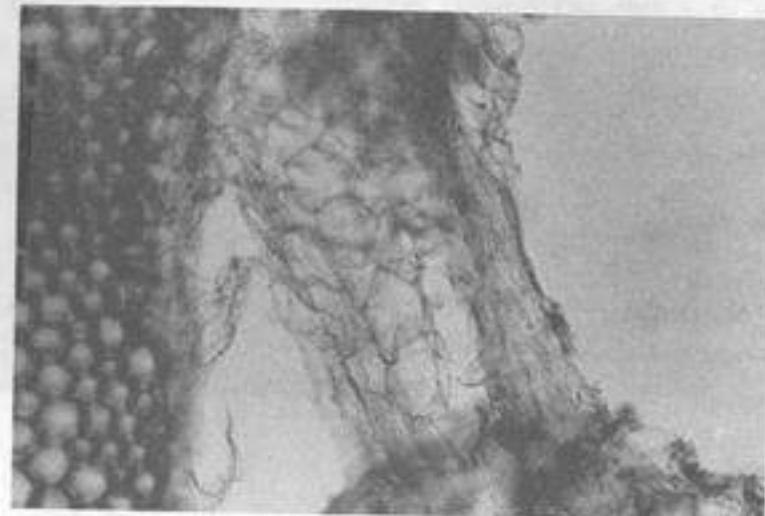
Fig. No.14- Cross section of sclerenchyme cells (520x) (from Familiar).

بزرگنمایی $\times 1000$ ، حداقل سه لایه بهوضوح قابل تشخیص است، در صورتی که در ایاف معمولی تنها یک لایه مشاهده گردید. در مقطع عرضی، بین پاخته‌های بافت اسکلرانتیم، وجود فضاهای سه‌وجهی کوچک عمومیت دارد.

ج). بافت پارانشیم

مقطع عرضی ساقه نر نشان می‌دهد که در داخل ایدرم ساقه، اصولاً بافت به‌نام پاخته پارانشیم زمینه قرار گرفته است. پارانشیم به بافت گفته می‌شود که از پاخته‌های زندگ شکل شده است. در ساقه نر این پاخته‌ها به تسبیت بزرگ بوده و معمولاً دارای دیواره‌ای نازک می‌باشد. بین این پاخته‌ها نیز وجود فضاهای سه‌وجهی عمومیت دارد. این پاخته را پاخته زمینه‌ای یا پیادی می‌نامند. نقش پاخته پارانشیم، اندوختن آب و مواد

اولین لایه پاخته‌های پارانشیم بعد از پیشر، روی لبه داخلی پاخته‌های کلانشیم قرار می‌گیرند، این پاخته‌ها بعضی وقتی دارای کلروپلاست هستند. این موضوع نشان من دهد که دیواره پاخته‌ای ایدرم و کلانشیم باید قابلیت انتقال نور را داشته باشند و هنگامی که گیاه جوان است این پارانشیمها سبب بهبود عمل فتوستتر می‌گردند. در ساقه نر و بسیاری از گیاهان تک لایه‌ای دیگر، پارانشیم اصلی قسم رشد ساقه در وسط ساقه از بین می‌رود و در نتیجه در وسط ساقه آنها فضای خالی بوجود می‌آید. ولی اسکلت دیواره پاخته‌ای پارانشیمها که تحت عنوان معز با دراستلاح پیت^۱ نامیده می‌شود، همچنان در وسط ساقه باقی خواهد ماند. پاخته‌های پارانشیم زمینه که حاوی تعداد بسیار زیادی مستحثات آوندی هستند، علاوه بر اینکه ضمن رشد ساقه از بین نخواهد رفت، بلکه بر ضعامت دیواره پاخته‌ای آنها افزوده شده و بر استحکام ساقه می‌افزاید. منافذ ذکلیه پاخته‌های پارانشیم ساقه نر نیز مانند پارانشیم جوب از نوع ساده هستند.



شکل شماره ۱۵. سفر یا Pith در مرکز ساقه نر که از اسکلت دیواره پارانشیمها تشکیل می‌شود. ۱۳۰ برابر عکس از ج. فامبلیان.

Fig. No.15- Pith in culm center has made by parenchyma walls (130x), (from Familiar).

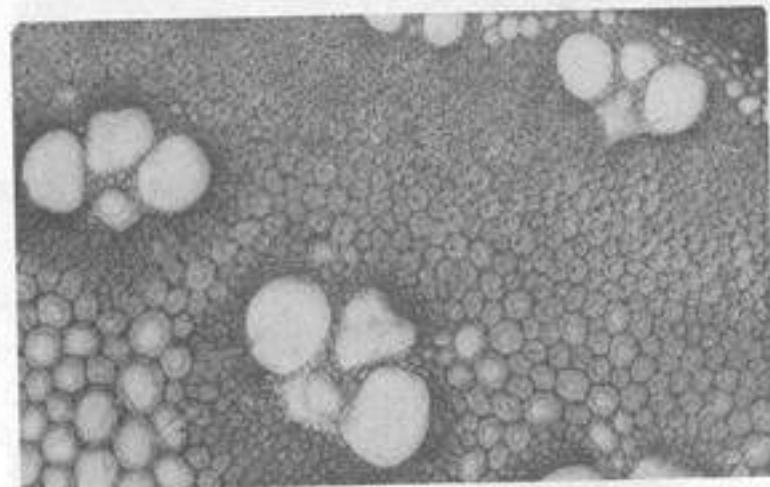
شکل شماره ۱۸- مقطع عرضی ساقه نی و بافت‌های مختلف آن، $130\times$ عکس از ج. فامیلیان.

Fig. No.18- Cross section of reed culm's several tissue ($130\times$), (from Familiar).

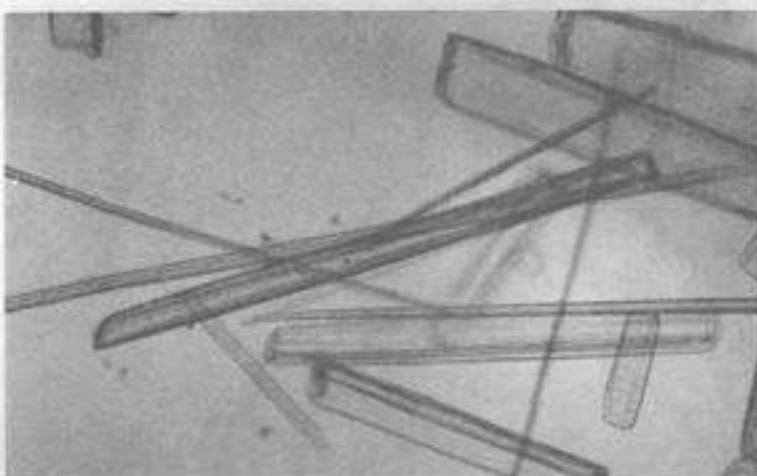
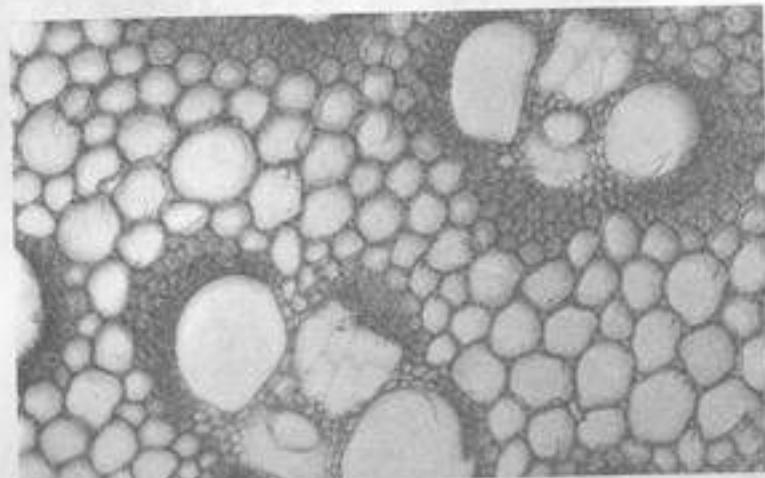
شکل شماره ۱۶- مقطع طولی پارانکیم‌های تشکیل دهنده مهر ساقه نی، $325\times$ عکس از ج. فامیلیان.

Fig. No.16- Longitudinal section of parenchyma in inner edge of culm (325 \times), (from Familiar).

شکل شماره ۱۹- بافت هادی (مستجدات، آوندی) ساقه نی، $175\times$ عکس از ج. فامیلیان.

برخلاف ساقه دولپایها و بازدانگان که پروکامبیوم آوندی در یک ردیف به صورت حلقه قرار دارد در ساقه نی و اکثر گیاهان تکلیه‌ای در هاط پراکنده‌ای از بافت زمینه ساقه، تحت هتوان دستجات آوندی متمرکز شده است و انتقال مواد غذایی و شیره خام گیاهی توسط آنها صورت می‌گیرد.

دستجات آوندی در ساقه کلیه تکلیه‌ای‌ها از جمله *P.australis* معمولاً به صورت پراکنده توزیع شده و به کار بردن اصطلاح پراکنده شده^۱ درباره آن کاملاً صحیح است. دستجات آوندی ساقه نی *P.australis* به طور گسترده‌ای توزیع شده و معمولاً پراکنده نامنظم آنها در سطح مقطع عرضی کاملاً مشهود است. این پراکنش به صفت مرکز ساقه پیشتر می‌گردد و دستجات آوندی در این وضعیت از دستجات آوندی نزدیک محیط ساقه بزرگتر بوده و جای پیشتری را اشغال می‌کند. معمولاً دستجات آوندی در این گیاه روی چند پیرامون و محیط قرار می‌گیرند. تعداد حلقه‌های دستجات آوندی موجود در ساقه توسط قطر ساقه و قسمی از سطح مقطع عرضی ساقه که خالی است محدود می‌شود. این حلقه‌های متعدد مرکز اقلب به خوبی مشخص نبوده و ممکن است به صورت سینوسی و یا نامنظم در متن مقطع عرضی ساقه مشاهده شوند. ولی با تمام این اوصاف در گیاه *P.australis* چهار حلقه متعدد مرکز که دستجات آوندی روی آن قرار می‌گیرند، مشاهده می‌شود. اولین حلقه دستجات آوندی، نزدیک اپیدرم بوده و بافت اسکلرالشیم را احاطه می‌کند. این دستجات آوندی کوچکترین دستجات آوندی ساقه می‌باشد. دومن حلقه دستجات آوندی با توجه به ضخامت بافت اسکلرالشیم، ممکن است داخل این بافت قرار بگیرد ولی معمولاً این حلقه در حاشیه داخلی بافت اسکلرالشیم قرار دارد. این حلقه از حلقه اول و چهارم نامنظم‌تر بوده و توسط غلاف آوندی متراکم و ضخیم احاطه شده است. سومین حلقه دستجات آوندی که از دستجات آوندی اول و دوم کمی بزرگتر می‌باشد، کاملاً در بافت زمینه قرار گرفته و غلاف آوندی به نسبت کامل آن را احاطه کرده است. این حلقه نامنظم‌ترین حلقه از حلقه‌های متعدد مرکز دستجات آوندی *P.australis* می‌باشد. چهارمین و آخرین حلقه متعدد مرکز دستجات آوندی ساقه نی در حاشیه مرکز خالی ساقه قرار دارد، دستجات آوندی این حلقه بزرگترین دستجات آوندی ساقه بوده و غلاف آوندی به نسبت ناقصی که پیشتر در حاشیه بافت آیکشی و آوند چوبی ثانویه شکل دستجات آوندی ساقه معمولاً حالتی بین شکل لوزی و بیضی می‌باشد که کمی متغیر است.

دستجات آوندی ساقه معمولاً پس از ورود به گره مستقیماً به دستجات آوندی غلاف برگ متصل می‌شوند با این تفسیر که دستجات آوندی غلاف برگ تعابی دارند تا به صفت محیط ساقه تمرکز یافته و آخرین حلقه دستجات آوندی ساقه تیز تعابی دارند تا عمیقاً در ساقه نفوذ کنند. در هر صورت این وضعیت می‌توان تا تعداد دستجات آوندی در طول ساقه به نسبت ثابت باقی بماند. (Metcalfe. 19۹۰).

تشکیلات دستجات آوندی بدین فوار است که در هر دسته آوندی معمولاً دو آوند چوبی ثانویه بزرگ با منافذ تردیانی که بینترین فضای هر دسته را اشغال کرده‌اند و دارای تیغه آوندی کامل در دو انتهای آوند می‌باشند، مشخص نبوده و با یک می‌دو آوند چوب اولیه حلقوی و یا مارچیجن کوچکتر که در قطب مقابل بافت آیکش قرار دارد همراه هستند. به علاوه همیشه فضای بین یاخته‌ای حلقه مانند به نسبت بزرگی بین

اطراف دستجات آوندی عموماً بسیار کم بود، ولی در عرض در منطقه هورالعظیم، اکثر ساقه‌های نی فاقد مجاری یا کانالهای بین سلولی بودند و به مردمت با تmovنها از آن برخورد شد. در منطقه هورالعظیم بر عکس منطقه تالاب انزلی تراکم و ضخامت غلاف آوندی اطراف دستجات آوندی عموماً بسیار زیاد بود.

مسئله قابل توجه دیگر این است که اگرچه در ساقه جوان موضع کلیه یاخته‌ها هیچ تغییری نسبت به ساقه بالغ ندارد، ولی ضخامت دیواره یاخته‌های پارالشیم و یافت نگاهدارنده، به طوری که مشاهده شد، بسیار کم بود و چوبی نشده بودند و تشخیص غلاف آوندی و یافت اسکلرالشیم کمی سخت بود.

خصوصیاتی که درباره وضعیت قرارگرفتن بالتهای مختلف در ساقه نی عنوان گشت، درباره ساقه زبرزمینی کیا نی بازیوم کاملاً صدق نمی کند. در مطلع پشتر ریزوم گیاه نی برخلاف پشتر ساقه هوابی، یاخته‌های کرک وجود ندارند. همچنین کلیه یاخته‌های کوتاه به صورت جفت نیستند. بلکه به تعداد بسیار زیادی یاخته‌های کوتاه مجرد نیز وجود دارند.

در جفت یاخته‌های کوتاه پشتر، عموماً یاخته‌های کوچکتر، به جز هسته، دارای ذرات درشت دیگری نیز می باشد که احتمالاً ذرات سپلیس هستند. یاخته‌های بلند پشتر ریزوم دارای منافذ ساده بسیار زیادی بوده، ولی جداره این یاخته‌ها در مقایسه با یاخته‌های بلند پشتر ساقه های هوابی بسیار نازکتر است. در حاشیه محیط ریزوم مجازی بین سلولی بسیار قطعی وجود دارند که از تخریب سلولهای پارالشیم حاصل شده‌اند. در حاشیه مجازی هوا یک لایه باریک از یاخته‌های یافت اسکلرالشیم وجود دارد که جداره ای نازک دارد. مشابه این لایه در حاشیه مرکز جداره ریزوم با به عبارتی ابتدای پارالشیم مغز وجود دارد. مجموعه این دو لایه استحکام موردنیاز ساقه زبرزمینی را تأمین می کنند.

یافت هادی ساقه زبرزمینی نیز به صورت دستجات آوندی پراکنده که بر روی سه حلقة متعدد مرکز قرار گرفته‌اند عمل انتقال شیره و مواد غذایی را انجام می دهد. اولین حلقة دستجات آوندی بر روی لایه یاخته‌های اسکلرالشیم و بین مجازی هوا قرار دارد و دومین حلقة در متن یافت زمینه و سومین حلقة نیز مجازی لایه یافت اسکلرالشیم در جداره داخلی ریزوم واقع شده است.

هر دستجات آوندی بمشکل مغلق است که در قاعده آن دو آوند قطعی چوب نایونه و در

در اصل آوند چوبی اولیه بود که معمولاً در زمان زنده بودن دستجات آوندی در تتجه قیفارهای جانی و عمودی درهم فرو ریخته است و در آن محل، حفره‌های بین سلولی ایجاد شده که بعضی اوقات ضخامت‌های مارپیچی و یا حلقوی که از مشاهد دیواره ثانویه آوند چوب اولیه می باشد، در آن محل دیده می شود.

با اینکه اغلب در دستجات آوندی، آوند چوب نایونه معمولاً به صورت دو آوندی است که نسبت به دیگر عناصر بزرگتر هستند، ولی در دستجات آوندی کوچک، آوند های چوب نایونه، نسبت به یاخته های مجازی، به طور قابل ملاحظه ای کم قطع هستند.

در دستجات آوندی ساقه *P.australis*, یافت آیکش معمولاً به صورت یاخته های کشیده با دیواره نازک که در امتداد یکدیگر قرار گرفته‌اند دیده می شود که توسط یافت نگاهدارنده احاطه شده‌اند. یافت آیکش از عناصر غربالی و سلولهای همراه که معمولاً فقط کمتری نسبت به عناصر غربالی داشته و قابلیت تبدیل به آنها را دارند تشکیل شده است. یافت آیکش در مجموع بدلیل محل قرار گرفتن در دستجات آوندی، وضعیت رنگی‌پری و تیغه آوندی ناقص با منافذ مشیک دوزنده ای و پنج ضلعی شکل، در هر مقاطعی، چه طولی و چه عرضی، به وضوح قابل تشخیص هستند.

جدار عناصر یافت آیکش، گلوسیدی و سلولزی بوده و هیچ گام، چوب (لیگنین) نمی شود. (Metcall ۱۹۶۰.)

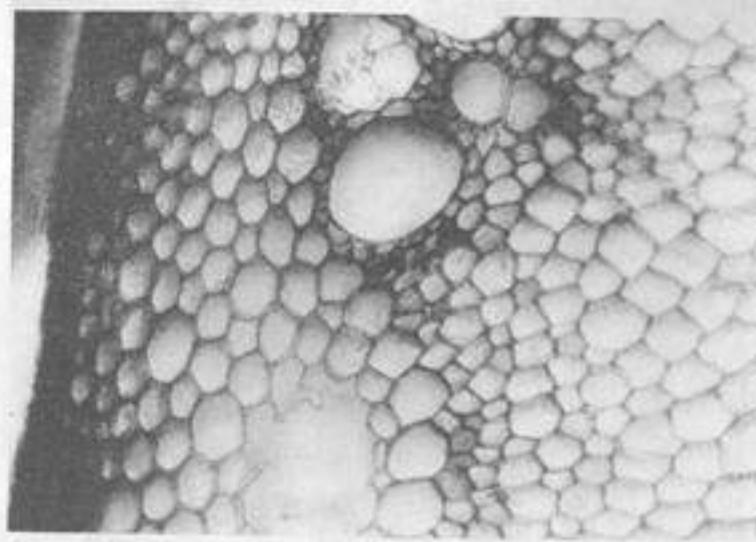
در گیاه نی *P.australis*, داخل دستجات آوندی، بین آوند های چوبی و یافت آیکش، عناصر آوند چوبی فشرده‌ای وجود دارند که فقط بسیار کم و ظاهرآ تیغه آوندی کامل دارند. دیواره این عناصر به صورت مشیک بوده و گاه به صورت ضخامت مارپیچ نیز مشاهده می گرددند. این عناصر در مقطع طولی ساقه به وضوح قابل تشخیص می باشند.

اگرچه خصوصیت و وضعیتی که درباره یاخته های تشکیل دهنده *P.australis* عنوان

گشت، همیشه ثابت است، ولی یاونجه به محل روشن گیاه، تغیرات بسیار جزیی در میزان و مقدار یاخته های فوق، همانگونه که بین مقطع عرضی ساقه نی در دو منطقه تالاب انزلی و هورالعظیم نیز اختلافات مشاهده گشت رخ می دهد.

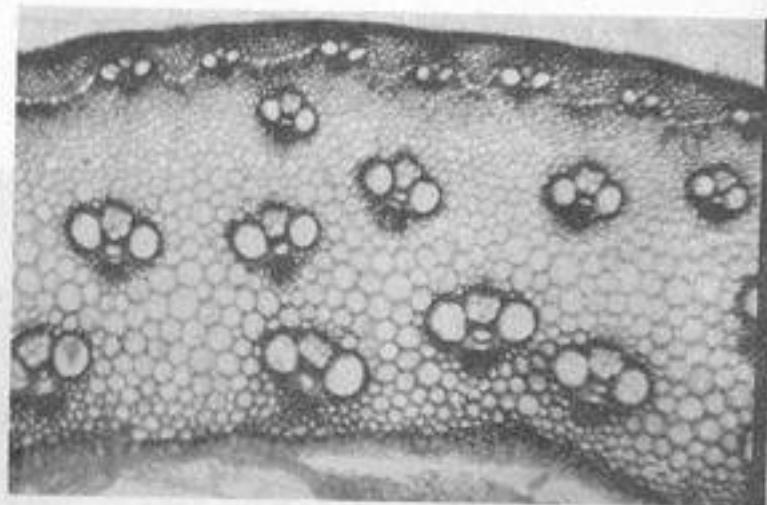
در منطقه تالاب انزلی، اکثر ساقه های نی دارای مجازی و یا کانالهای هوا بودند. این مجازی که در ساقه، بین یافت کلارالشیم زیر اپیدرم و یافت اسکلرالشیم در محل پارالشیمهای حاوی کلرولیblast قرار دارند، در اثر تخریب و متلاشی شدن مجموعه ای

به سمت محیط ساقه جهت یافته است. در دستجات آوندی ریزوم برخلاف دستجات آوندی ساقه هوایی، آوند چوب اولیه که دارای ضخامت حلقوی یا مارپیچی است، بسیار باریک بوده و در بعضی از دستجات آوندی نیز به سختی قابل تشخیص است. در دستجات آوندی فوق غلاف آوندی کاملاً ابتدایی^{گا} از مجموعه الیاف معمولی یافت اسکلرانتیم شکل شده است، وجود دارد که تنها در حاشیه خارجی یافت آبکلی قرار گرفته است و به استحکام ساقه یکمک می‌کند. همچنین در این دستجات آوندی فضای بین یاخته‌ای که در ساقه هوایی زیر آوند چوب اولیه قرار می‌گیرد، به ندرت دیده می‌شود. در ریزوم *P. australis* وجود فضای بین یاخته‌ای در بافت پارانشیم زمینه عمومی داشته، ولی بین یاخته‌های یافت استحکامی دیده نمی‌شود.

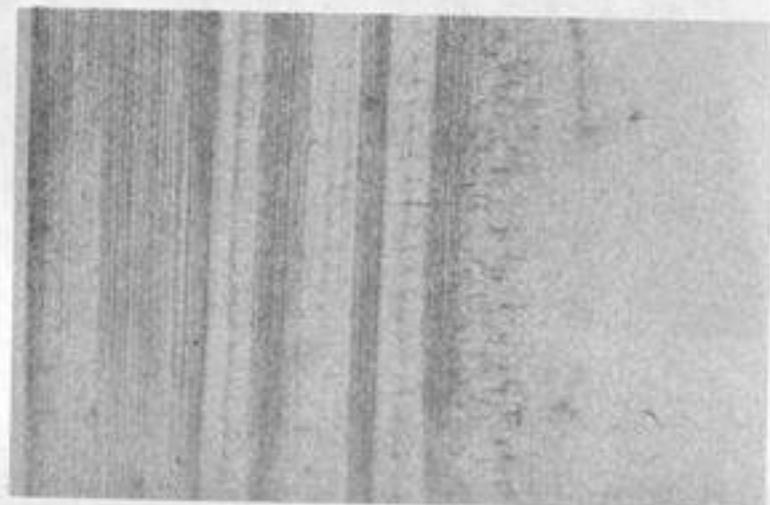


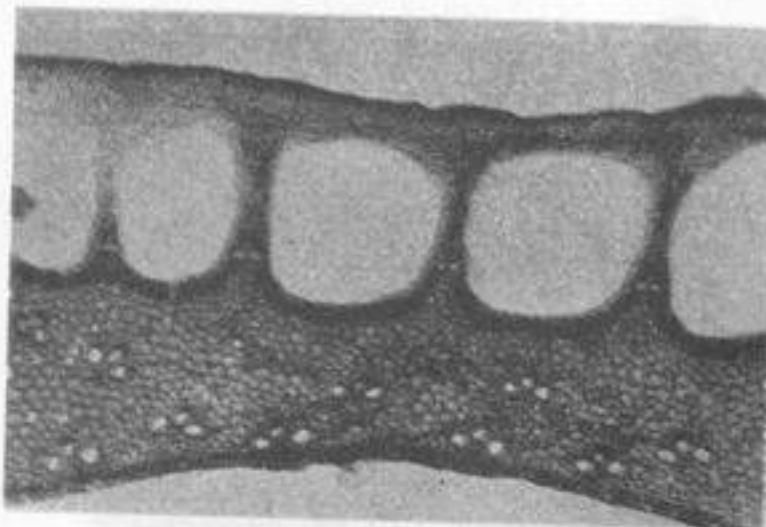
شکل شماره ۲۰- مقطع عرضی ساقه جوان نی، حاوی مجرای هوا در زیر اپیتلرم ۳۲۵ برابر عکس از ج. فامیلیان.

Fig. No. 20: Intercellular cavity below epidermis in reed Juvenile culm (325×), (from Familián).

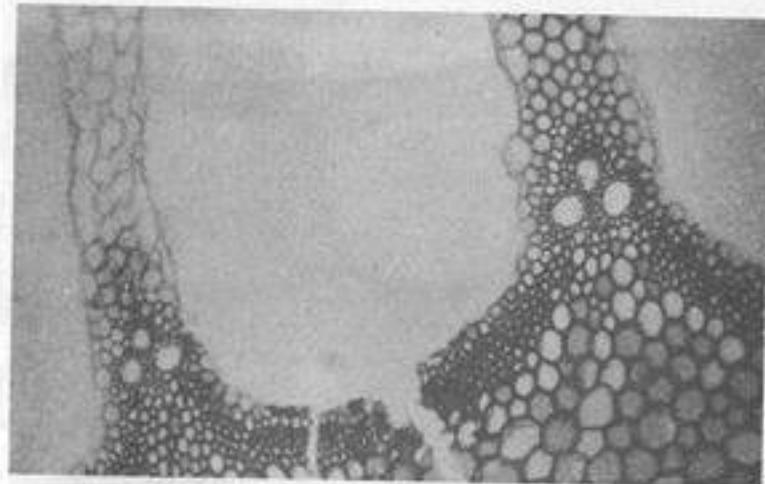


شکل شماره ۲۱- مقطع عرضی ساقه جوان نی در هورالعظیم ۶۵ برابر عکس از ج. فامیلیان.
Fig. No. 21: Culm cross section of Hoor-al-azime juvenile reed (65×), (from Familián).

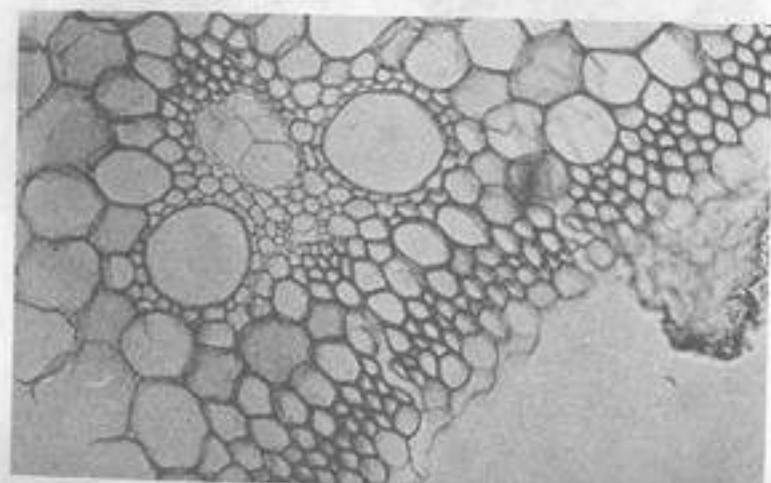




شکل شماره ۲۳. مقطع عرضی ریزوم نی، $\times 36$ عکس از ج. فامیلیان
Fig. No. 23 Cross section of reed rhizome ($36\times$), (from Familian).



شکل شماره ۲۵. مقطع عرضی ریزوم نی، $\times 90$ عکس از ج. فامیلیان
Fig. No 25. Cross section of rhizome of reed ($90\times$), (from Familian).

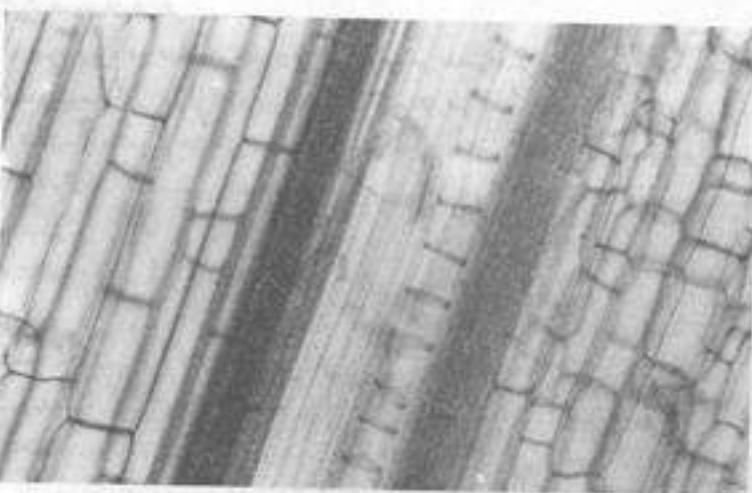


۳-۶- خصوصیات فیزیکی

جرم و وزره در صفر درصد رطوبت؛ براساس اندازه‌گیریها و محاسبات به عمل آمده، متوسط کلی میزان جرم و وزره در صفر درصد رطوبت در ساقه گیاه نی ۰/۵۰۱ گرم بر سانتیمتر مکعب، حداقل در نمونه گره‌دار پایین ساقه نی متعادله هورالعظیم برابر با ۰/۶۳۹ گرم بر سانتیمتر مکعب و حداقل در نمونه بدون گره بالای ساقه نی متعادله تالاب ارزی برابر با ۰/۳۵۰ گرم بر سانتیمتر مکعب بود. با توجه به ضریب تغییر^۱ (CV) دقت اندازه‌گیری این خصوصیت فیزیکی بسیار مطلوب بوده است.

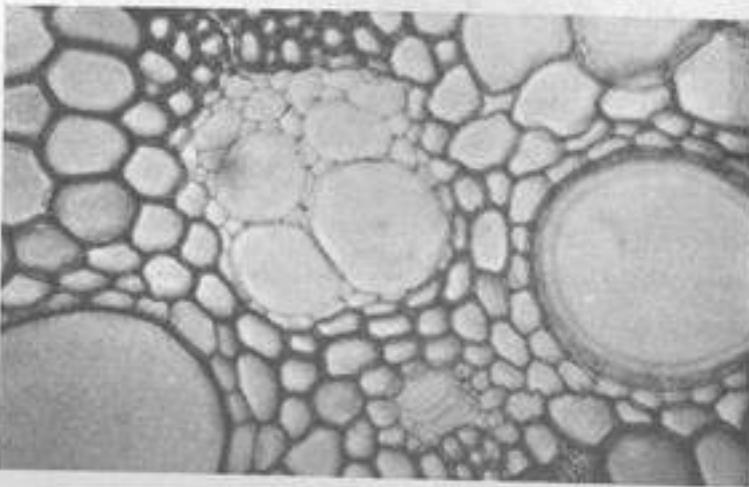
ازمی به آذوقی است که: A₁ مشخصه عامل منطقه، A₂ مشخصه هورالعظیم، A₃ مشخصه تالاب ارزی، B₁ مشخصه عامل گره، B₂ مشخصه نمونه‌های با گره، C₁ مشخصه نمونه‌های بدون گره، C₂ مشخصه عامل ارتفاع، C₃ مشخصه نمونه‌های پایین ساقه، C₄ مشخصه نمونه‌های وسط ساقه و C₅ مشخصه نمونه‌های بالای ساقه من باشد.

با توجه به جدول شماره ۱۵ تجزیه واریانس، بین میانگین جرم و وزره خشک در مقایسه بین پلاسمها، اختلاف معنی داری وجود داشت. و در بررسی تأثیر عامل منطقه بر جرم و وزره خشک، بین میانگین جرم و وزره خشک در هورالعظیم و تالاب ارزی در سطح بسیار کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. با توجه به جدول تجزیه واریانس مربوطه، بین میانگین جرم و وزره خشک در نمونه‌های گره‌دار و بدون گره، در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. در بررسی اثر متقابل عوامل گره و منطقه بین میانگینهای جرم و وزره خشک، با توجه به جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. در مطالعه تأثیر عامل ارتفاع بر میزان جرم و وزره خشک، با توجه به جدول تجزیه واریانس در سطح بسیار کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. با توجه به وجود اختلاف براساس آزمون دانکن اقدام به گروه‌بندی میانگینها شد که در جدول شماره ۱۶ خلاصه شده است. و با توجه به جدول تجزیه واریانس، اثر متقابل منطقه و ارتفاع، جرم و وزره خشک در سطح کمتر از ۵٪ دارای اختلاف معنی داری بوده است. و براساس آزمون دانکن بین میانگینها در سطح ۱٪ و ۵٪ به شرح جدول شماره ۱۶ گروه‌بندی گردید. در مطالعه وضعیت تأثیر متقابل عوامل ارتفاع × گره و همچنین منطقه × ارتفاع × گره بر جرم و وزره خشک با توجه به جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی داری وجود نداشت.



شکل شماره ۲۷. عنصرهای غلاف آورنده، رافت هادی و پارانشیم زمینه در مقطع طولی، $\times 130$.
عکس از: ح. فامیلیان.

Fig. No.27. Elements of bundle sheath, Vascular tissue and parenchyma in culm longitudinal section ($130\times$), (from Familiyan).



جدول شماره ۱۵- تجزیه واریانس اثر عوامل سه گانه بر جرم ویژه خشک.

Table No.15- The analyse variance of effect of factors on Density (MC=0).

Prob.	S _F	F.V.	M.S.	S.S.	D.F.	Source	متع
0.0002**	0.0088	4.4415	0.004	0.033	8	Rep.	نکار
0.0000**	0.0042	59.8987	0.056	0.056	1	A	عامل
0.0001**	0.0042	18.0443	0.017	0.017	1	B	عامل
0.2343ns	0.0059	1.4339	0.001	0.001	1	AxB	اثر متقابل
0.0000**	0.0051	42.7620	0.04	0.080	2	C	عامل
0.0438*	0.0072	3.242	0.003	0.006	2	AxC	اثر متقابل
ns	0.0072	0.4297	0.000	0.001	2	BC	اثر متقابل
ns	0.0102	0.0845	0.000	0.000	2	AxBxC	
-	-	-	0.001	0.082	88	Error	خطا
CV=6.10%				0.276	107	Total	کل
* اختلاف معنی دار نیست، ** اختلاف در میان ۱۰ معنی دارد، *** اختلاف در میان ۱۱ معنی دارد.							

جدول شماره ۱۶- اثر عامل ارتفاع بر جرم ویژه خشک و گروه بندی آنها توسط آزمون دانکن

Table No.16- The investigation of length factor effect on Density (MC=0) by Duncan's test.

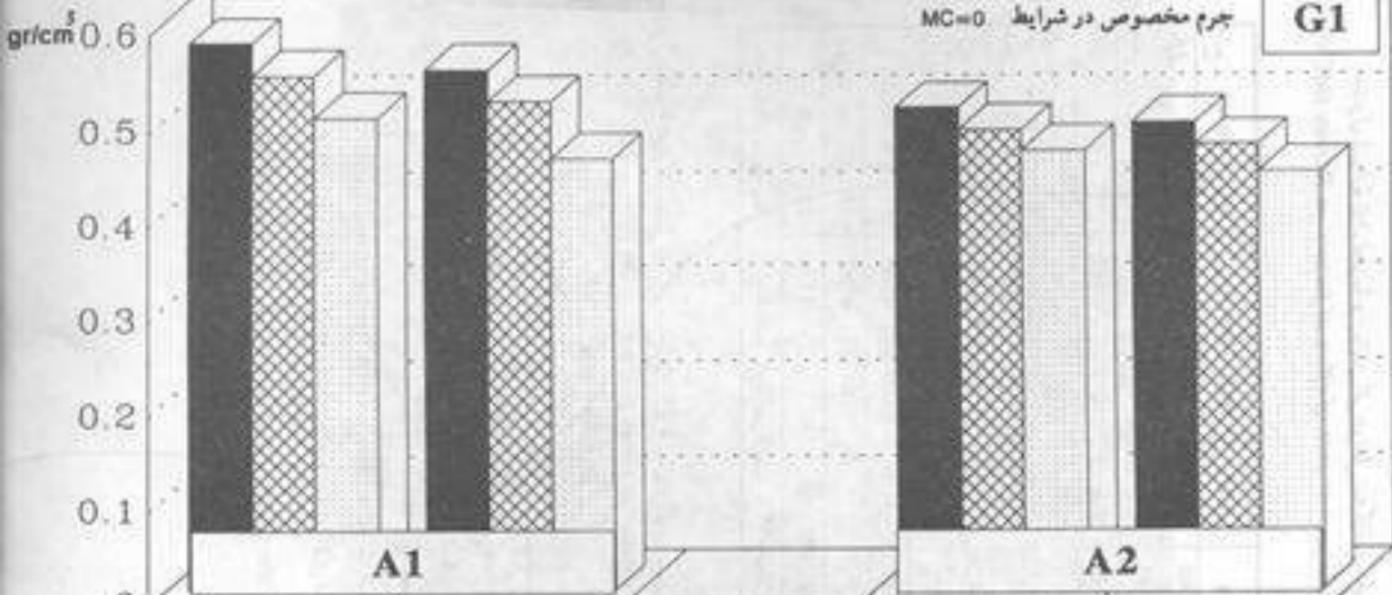
Factor عامل	Density Av. جرم میانگین	نیازمندی در ۹۵٪	5٪	1٪
C ₁	0.532 gr/cm ³	a	a	
C ₂	0.505 gr/cm ³	b	b	
C ₃	0.466 gr/cm ³	c	c	

پایین ساقه =C₃ وسط ساقه =C₂ بالای ساقه =C₁

C₁=Culm down C₂=Culm middle C₃=Culm Top

بهرم مخصوص در شرایط

G1



C

C1	0.576	0.549		0.51	0.494
C2	0.543	0.517		0.487	0.471
C3	0.5	0.457		0.465	0.442

جرم و وزرة بحرانی؛ براساس اندازه گیریهای به عمل آمده، میانگین کل جرم و وزرة بحرانی در گیاه نی ۴۳٪، گرمبر ساتیمتر مکعب، حداکثر ۵۶۳٪، گرمبر ساتیمتر مکعب و حداقل ۳۰٪، گرمبر ساتیمتر مکعب است و میزان خسربت تغییر (CV) نیز نشان دهنده دقت زیاد اندازه گیریها من باشد.

پاتروده به جدول تجزیه واریانس، بین میانگین پلاٹها که تکرار در نظر گرفته شده است در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری مشاهده می گردد. بین میانگین جرم و وزرة بحرانی در هر منطقه در سطح کمتر از ۱٪ و بین میانگین جرم و وزرة بحرانی در وضعیت گردیدار و بدون گره در سطح کمتر از ۱٪، اختلاف معنی دار است. بین میانگینهای اثر مقابله منطقه و گره بر روی جرم و وزرة بحرانی هیچ اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

جدول شماره ۱۷- اثر مقابله منطقه و ارتفاع بر جرم و وزرة خشک و گروه بندی آنها بواسطه آزمون دانکن

Table No.17- The investigation of interaction of zone and length on Density
(MC=0) by Duncan's test.

Factor	Density Av.	میانگین جرم و وزرة	5%	1%
A ₁ C ₁	0.563 gr/cm ³	a	a	
A ₁ C ₂	0.530 gr/cm ³	b	b	
A ₁ C ₃	0.502 gr/cm ³	c	c	
A ₂ C ₁	0.479 gr/cm ³	d	cd	
A ₂ C ₂	0.479 gr/cm ³	d	cd	
A ₂ C ₃	0.454 gr/cm ³	e	d	

در بررسی تأثیر عامل ارتفاع بر جرم و وزرة بحرانی، بین میانگینهای حاصله در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. ولی در بررسی اثر مقابله منطقه و ارتفاع، بین میانگینها در سطح ۰.۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده شد و براساس آزمون دانکن به گروه بندی آنها اقدام گشت.

جدول شماره ۱۸- تجزیه واریانس اثر عوامل سه گانه بر جرم و وزرة بحرانی
Table No.18- The analyse variance of effect of factors on Density ($\frac{Mo}{V_W}$)

Prob.	S _E	F.V.	M.S.	S.S.	D.F.	Source	میان
0.0054**	0.0071	2.9735	0.002	0.014	8	Rep.	نکار
0.0000**	0.0034	97.8062	0.060	0.060	1	A	عامل
0.0000**	0.0034	35.5255	0.022	0.022	1	B	عامل
ns	0.0048	0.7693	0.000	0.000	1	AxB	ازم مقابل
0.0000**	0.0041	53.5568	0.033	0.065	2	C	عامل
0.0055*	0.0058	5.5293	0.003	0.007	2	AxC	ازم مقابل
0.1651ns	0.0058	1.8383	0.001	0.002	2	BC	ازم مقابل
ns	0.0082	0.3858	0.000	0.000	2	AxBxC	-
-	-	-	0.001	0.054	88	Error	خطا
CV=5.68%				0.225	107	Total	کل
* اختلاف معنی دار نیست، ** اختلاف در سطح ۰.۵٪ معنی دار است، ns=ns							

جدول شماره ۱۹- اثر عامل ارتفاع بر جرم و وزرة بحرانی و گروه بندی میانگینها بواسطه روش دانکن
Table No.19- The investigation of length factor on Density ($\frac{mo}{V_W}$) by Duncan's test.

Factor	Density Av.	میانگین جرم و وزرة	5%	1%
C ₁	0.463 gr/cm ³	a	a	
C ₂	0.438 gr/cm ³	b	b	
C ₃	0.403 gr/cm ³	c	c	

جدول شماره ۲۰. اثر متقابل منطقه و ارتفاع بر جرم و وزن پهلوانی و گروه‌بندی آنها توسط روش دانکن
Table No.20- The investigation of interaction of zone and length on Density ($\frac{mo}{VW}$)
by Duncan's test.

عامل Factor	Density Av. میانگین جرم وزن	5%	1%
A ₁ C ₁	0.497 gr/cm ³	a	a
A ₁ C ₂	0.459 gr/cm ³	b	b
A ₁ C ₃	0.428 gr/cm ³	c	c
A ₂ C ₁	0.418 gr/cm ³	c	c
A ₂ C ₂	0.417 gr/cm ³	c	c
A ₂ C ₃	0.387 gr/cm ³	d	d

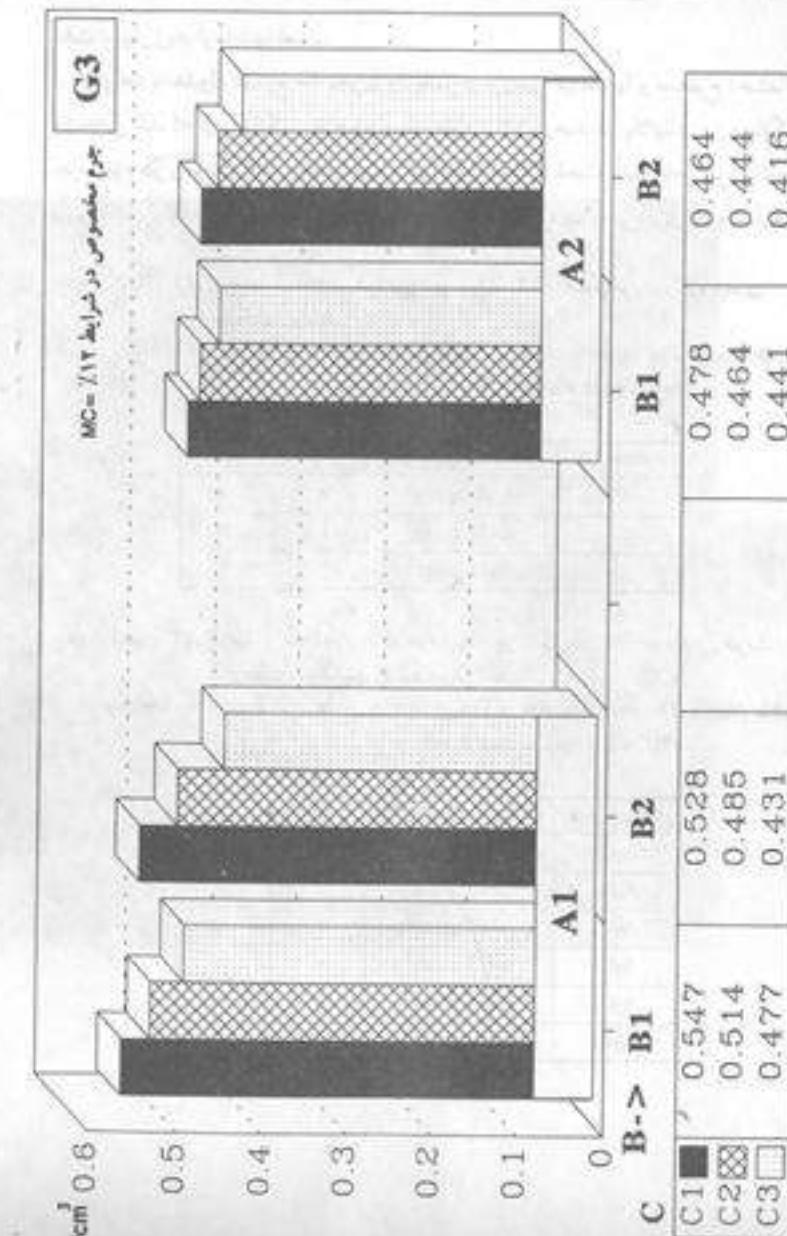
در بررسی اثر متقابل گره و ارتفاع و اثر متقابل منطقه، گره و ارتفاع هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

جدول شماره ۲۱. تجزیه واریانس اثر عوامل سه گانه بر جرم و وزن در رطوبت ۱۲ درصد.
Table No.21- The analyse variance of effect of factors on Density (MC=12).

منبع Source	D.F.	S.S.	M.S.	F.V.	S.Y.	Prob.
تکرار Rep.	8	0.021	0.003	4.0613	0.0073	0.0004**
عامل Factor	1	0.056	0.056	87.2300	0.0035	0.0000**
عامل Factor	1	0.018	0.018	27.5902	0.0035	0.0000**
از متقابل Interaction	1	0.001	0.001	1.4120	0.0049	0.2379ns
عامل Factor	2	0.072	0.036	55.4694	0.0042	0.0000**
از متقابل Interaction	2	0.008	0.004	5.9469	0.0060	0.0038**
از متقابل Interaction	2	0.002	0.001	1.2536	0.0060	0.2905ns
AxBxC	2	0.000	0.000	0.2518	0.0085	ns
خطای Error	88	0.057	0.001	-	-	-
کل Total	107	0.234	CV = 5.36%			

* اختلاف معنی دار است، ** اختلاف در میان ۱۱ گروه معنی دار است.

جرم و وزن در رطوبت ۱۲ درصد: میانگین کلی جرم و وزن در رطوبت ۱۲ درصد، برای گیاه نی ۴۸/۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب، حداقل ۳۳۲/۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب و



دقیق بسیار زیاد آزمایشها است.

پایان چه به جدول شماره ۲۰ تجزیه واریانس و بررسی میانگینها و سطوح احتمال، مشخص شد که بین میانگین جرم و وزن در رطوبت ۱۲ درصد در پالانها و بین میانگین جرم و وزن در رطوبت ۱۲ درصد تحت تأثیر عامل منطقه، تحت تأثیر عامل گره و تحت تأثیر عامل ارتفاع در سطح بسیار کمتر از ۱٪ اختلاف بهشت معنی داری وجود دارد.

جدول شماره ۲۲، اثر عامل ارتفاع بر جرم و وزن در شرایط ۱۲ درصد رطوبت و گروه بندی میانگینها توسط روش دانکن.

Table No.22-The investigation of length factor effect on Density (MC=12)
by Duncan's test.

Factor عامل	Density Av. میانگین جرم و وزن	5%	1%
C ₁	0.504 gr/cm ³	a	a
C ₂	0.477 gr/cm ³	b	b
C ₃	0.441 gr/cm ³	c	c

جدول شماره ۲۳، اثر متغیرهای منطقه و ارتفاع بر جرم و وزن در شرایط ۱۲ درصد رطوبت و گروه بندی میانگینها توسط روش دانکن

Table No.23-The investigation of interaction of zone and length on Density (MC=12) by Duncan's test.

Factor عامل	Density Av. میانگین جرم و وزن	5%	1%
A ₁ C ₁	0.558 gr/cm ³	a	a
A ₁ C ₂	0.500 gr/cm ³	b	b
A ₁ C ₃	0.454 gr/cm ³	e	cd
A ₂ C ₁	0.471 gr/cm ³	e	c
A ₂ C ₂	0.454 gr/cm ³	c	cd
A ₂ C ₃	0.429 gr/cm ³	d	d

جدول شماره ۲۴. تجزیه واریانس اثر عوامل سه گانه بر درصد همکشیدگی ضخامت ساقه نی
Table No.24- The analyse variance of effect of factors on shrinkage of culm
Thickness.

متغیر	Prob.	S.E.	F.V.	M.S.	S.S.	D.F.	منبع
نکار	0.2310ns	0.4841	1.3476	3.791	30.324	8	Rep.
عامل	0.0029**	0.2282	9.4151	26.482	26.482	1	A
عامل	0.0000***	0.2282	40.6760	114.412	114.412	1	B
الرمتقابل	0.0360*	0.3228	4.5358	12.758	12.758	1	AxB
عامل	0.0000***	0.2795	21.4268	60.269	120.538	2	C
الرمتقابل	-	0.3953	0.5750	1.617	3.235	2	AxC
الرمتقابل	ns	0.3953	0.1803	0.507	1.014	2	BC
الرمتقابل	ns	0.5590	0.5685	1.599	3.198	2	AxBxC
خطا	-	-	2.813	247.524	247.524	88	Error
کل				CV=12.42%	559.487	107	Total
** اختلاف معنی دار است. * اختلاف معنی نداراست. *** اختلاف در سطح ۱٪ معنی دار است.							

جدول شماره ۲۵. تجزیه واریانس اثر عوامل سه گانه بر درصد همکشیدگی ضخامت ساقه نی
Table No.25- The analyse variance of effect of factors on culm Thickness
swelling

متغیر	Prob.	S.E.	F.V.	M.S.	S.S.	D.F.	منبع
نکار	0.2316ns	0.6526	1.3464	6.882	55.057	8	Rep.
عامل	0.0034**	0.3077	9.0855	46.44	46.440	1	A
عامل	0.0000***	0.3077	39.4008	201.392	201.392	1	B
الرمتقابل	0.0342*	0.4351	4.6271	23.651	23.651	1	AxB
عامل	0.0000***	0.3768	22.1235	113.081	226.163	2	C
الرمت مقابل	ns	0.5329	0.3830	1.958	3.915	2	AxC
الرمت مقابل	ns	0.5329	0.4029	2.059	4.119	2	BC
الرمت مقابل	ns	0.7536	0.701	3.583	7.167	2	AxBxC
خطا	-	-	-	5.111	449.801	88	Error
کل				CV=14.37%	3017.704	107	Total

براساس تجزیه واریانس مشاهده شد که بین میانگین اثر متقابل منطقه و ارتفاع بر روی جرم وزره در ۱۲ درصد رطوبت در سطح کمتر از ۱٪ معنی دار بوده و گروه بندی میانگینهای مربوطه در جدول شماره ۲۲، درج شده است.

بین میانگین اثر متقابل، منطقه \times گره، ارتفاع \times گره، منطقه \times ارتفاع \times گره، بر روی جرم وزره در ۱۲ درصد رطوبت اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

درصد همکشیدگی و واکنشیگری در ضخامت: براساس اندازه گیریهای به عمل آمده میانگین کلی درصد همکشیدگی در ضخامت ساعه نی ۱۳/۰۱ درصد، حداقل ۳/۹ درصد و حداکثر ۴۰/۴۲ درصد بود، ولی با توجه به میانگین کلی هر پلات، در مجموع میزان ضریب تغیرات محاسبه شده نشان دهنده دقت به نسبت مناسب آزمایش می باشد.

همچنین میانگین کلی درصد واکنشیگری در ضخامت ساعه های نی ۱۵/۰۷۳۳ درصد، حداقل ۴۰/۵ درصد و حداکثر ۶۶/۲۵ درصد تعیین گشت. در این اندازه گیریها ضریب تغیرات (CV) یا ۳۷/۱۴ درصد نشان دهنده دقت به نسبت مطلوب اندازه گیریها بود. با توجه به جداول تجزیه واریانس مشاهده می گردد که سطح احتمال در حالت واکنشیگری و همکشیدگی نمونه ها کاملاً متابه بوده و این میانگین طبیعی می باشد.

در بررسی اثر عوامل سه گانه به میزان همکشیدگی و واکنشیگری، براساس جداول شماره ۲۴ و ۲۵ تجزیه واریانس، بین میانگین پلاتها و بین میزان همکشیدگی و واکنشیگری تحت تأثیر، ارتفاع \times منطقه، ارتفاع \times گره، منطقه \times ارتفاع \times گره، اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. ولی براساس جداول تجزیه واریانس، بین میانگین اثر منطقه، گره و ارتفاع بر میزان درصد همکشیدگی و واکنشیگری در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری مشاهده می گردد.

در اثر متقابل گره و منطقه بر میزان درصد همکشیدگی و واکنشیگری، براساس تجزیه واریانس بین میانگینهای در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری مشاهده می شود.

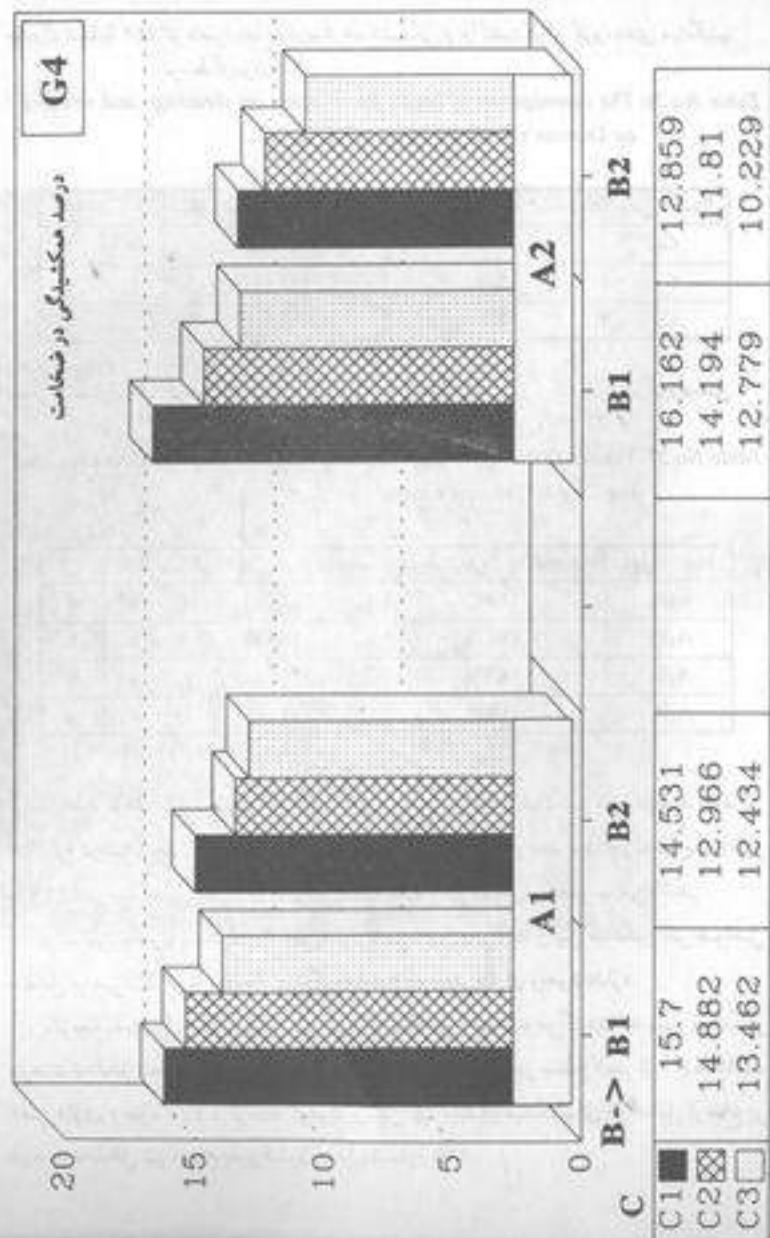


Table No.26- The investigation of length factor effect on shrinkage and swelling by Duncan's test.

Factor	shrinkage Av. (l)	swelling Av. (l)	5%	1%
C ₁	14.813	17.530	a	a
C ₂	13.463	15.684	b	b
C ₃	12.226	13.986	c	c

جدول شماره ۲۷- اثر عامل گره و مقطعه بر میزان همکشیدگی و واکشیدگی و گروه‌بندی میانگینها توسط آزمون دانکن

Table No.27- The investigation of interaction of nod and zone on shrinkage and swelling by Duncan's test.

Factor	shrinkage Av. (l)	swelling Av. (l)	5%	1%
A ₁ B ₁	14.681	17.287	a	a
A ₁ B ₂	13.310	15.491	b	b
A ₂ B ₁	14.379	16.911	a	ab
A ₂ B ₂	11.633	13.244	c	c

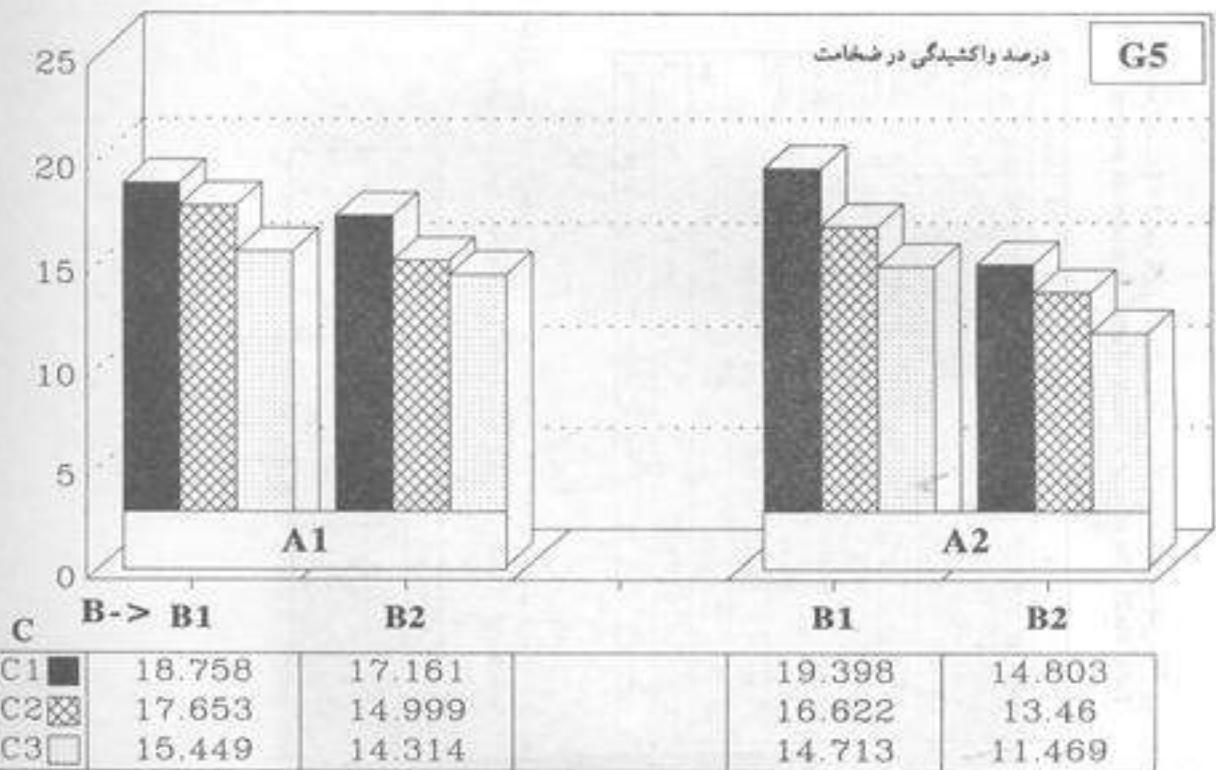
درصد تخلخل: براساس اندازه گیریهای به عمل آمده، میانگین کلی درصد تخلخل ۶۹/۱۸ درصد، حداقل ۱۹/۵۷ درصد و حداکثر ۵۷/۷۶ درصد بود. چون ضریب تغییر ۵/۲۹ درصد بسیار کم بود، بنابراین دقت اندازه گیری بسیار مطلوب می‌باشد.

براساس جدول شماره ۲۸ تجزیه واریانس، بین تکرارها و بین میانگین اثر عوامل مقابله بر میزان درصد تخلخل همچو که اختلاف معنی داری وجود ندارد.

باتوجه به جدول تجزیه واریانس درصد تخلخل مشاهده می‌گردد که بین میانگین درصد تخلخل تحت تأثیر مجزا عامل مقطعه، گره و ارتفاع در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد و توسط آزمون دانکن گروه‌بندی میانگینهای اثر عوامل ارتفاع بر درصد تخلخل نیز انجام یافته است (جدول شماره ۲۹).

G5

درصد واکنشگری در ضخامت



جدول شماره ۲۸ تجزیه واریانس اثر عوامل سه گانه بر درصد تخلخل ساخته ای
Table No. 28. The analyse variance of effect of factors on porosity.

Prob.	S _x	F.V.	M.S.	S.S.	D.F.	Source
0.052865	1.0103	2.0222	24.771	198.069	8	Rep.
0.0003**	0.4763	14.4705	177.255	177.255	1	A
0.0016**	0.4763	10.6575	130.548	130.548	1	B
ns	0.6736	0.0050	0.061	0.061	1	AxB
0.0000**	0.5833	19.5313	239.245	478.491	2	C
ns	0.8249	0.6284	7.697	15.394	2	AxC
ns	0.8249	0.3243	3.972	7.944	2	BC
ns	1.1666	0.7460	9.139	18.277	2	AxBxC
-	-	-	12.249	1077.943	88	Error
			CV=5.29%	2104.082	107	Total

جدول شماره ۲۹ اثر عوامل از ضخامت بر درصد تخلخل و گروههای مبتنی بر میانگین دلکش
Table No. 29. The investigation of length on porosity by Duncan's test.

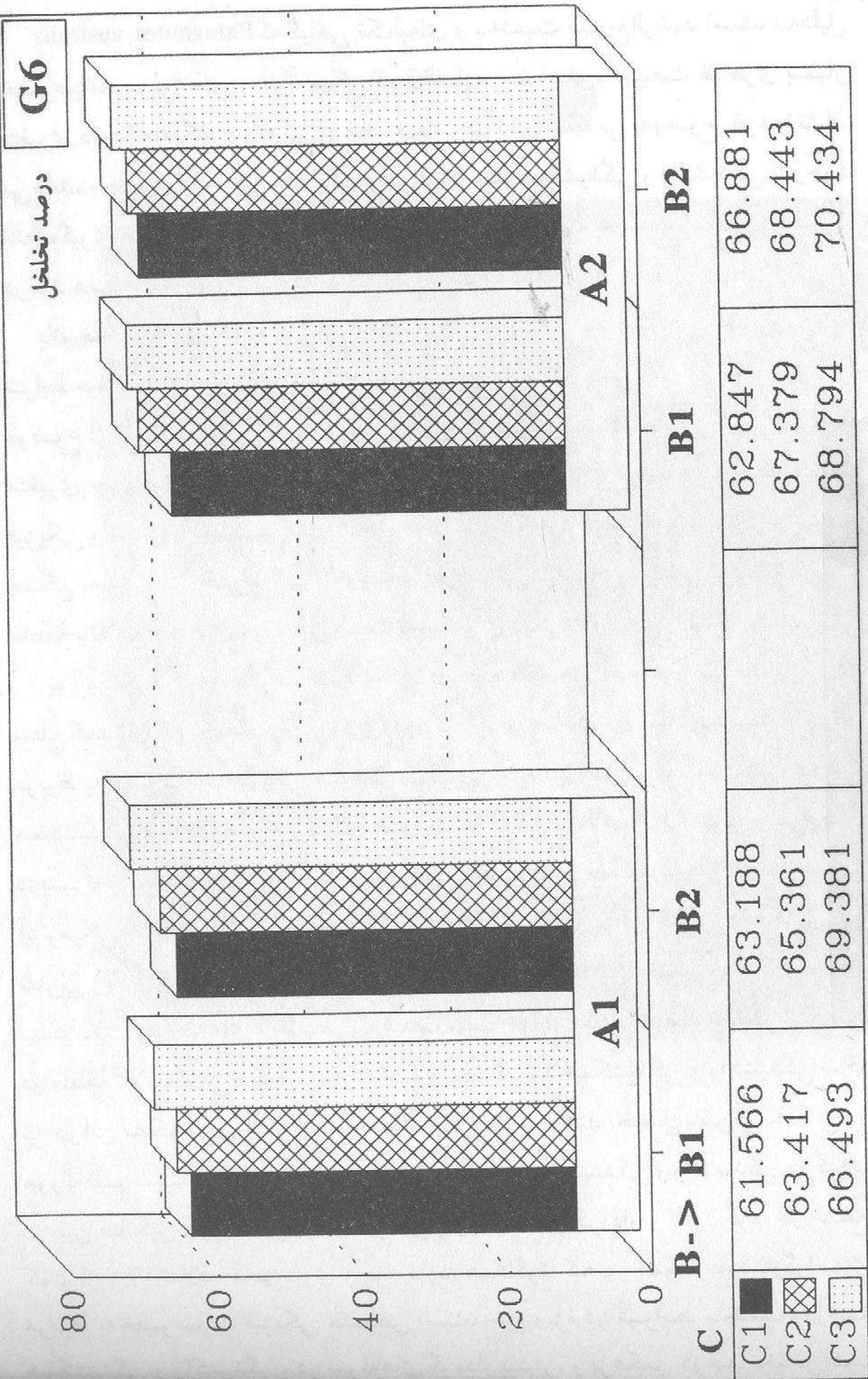
Factor	عوامل	میانگین تخلخل	5%	1%
C ₁	63.62	c	c	
C ₂	66.15	b	b	
C ₃	68.78	a	a	

که گیاهی تک‌لپه‌ای و به نسبت سریع الرشد است، به دلیل خصوصیات بیولوژیکی و آناتومیکی فوق العاده حساسش، طبیعت ظاهری بسیار متغیری دارد که هنگام اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی ساقه نی بهوضوح خود را نشان می‌دهد، به طوری که هنگام اندازه‌گیری میزان درصد همکشیدگی و واکشیدگی با وجود اندازه‌گیری ضخامت چهار نقطه مختلف هر نمونه، تغییرات به نسبت زیادی در میزان درصد همکشیدگی و واکشیدگی داخل هر پلاس مشاهده می‌گردد.

باتوجه به جداول تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی، بین میانگین جرم ویژه با شرایط مختلف، در هر تکرار اختلاف معنی داری در سطح کمتر از ۱٪ وجود دارد. این موضوع از طبیعت گیاه نی که به شدت وابسته به محیط است نشأت می‌گیرد. شرایط متغیری چون ارتفاع آب، جهت جريان آب، دوری و نزدیکی به ساحل، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و آب، انبوهی توده نیزار، وجود گیاهان همراه دیگر و غیره... همگی به نوعی در خصوصیات مختلف ساقه نی تأثیر گذاشته، سبب می‌گردند تا در یک منطقه باتلاقی، نی‌های هر بخش نسبت به بخش‌های دیگر تفاوت‌هایی را نشان دهند.

بین میانگین کلیه خصوصیات فیزیکی در دو منطقه هورالعظیم و تالاب انزلی در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد و چنانکه در نمودار هیستوگرامهای مربوط به خصوصیات فیزیکی مشاهده می‌گردد، جرم ویژه در شرایط مختلف و درصد همکشیدگی و واکشیدگی در منطقه هورالعظیم بیشتر از تالاب انزلی بوده و بر عکس درصد تخلخل در ناحیه تالاب انزلی بیشتر می‌باشد. این مسئله به دلیل خصوصیات آناتومیکی ساقه می‌باشد، چراکه در ناحیه تالاب انزلی در ساقه اکثر نی‌ها مجاری بین سلولی زیادی که در زیر اپiderm قرار دارد، مشاهده می‌شود. این وضعیت به همراه توسعه بیشتر بافت و یاخته‌های پارانشیمی به شدت سبب افزایش میزان درصد تخلخل ساقه نی در منطقه تالاب انزلی و کاهش میزان جرم ویژه و درصد همکشیدگی و واکشیدگی ساقه نی در این منطقه می‌شود. و بعد ساختمان فشرده‌تر و درصد تخلخل پائین‌تر ساقه نی در هورالعظیم سبب افزایش جرم ویژه و درنتیجه درصد همکشیدگی و واکشیدگی می‌گردد.

بین میانگین کلیه خصوصیات فیزیکی در نمونه‌های گرهدار و بدون گره، در سطح کمتر از ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. همان‌گونه که در نمودار هیستوگرامهای مربوط به خصوصیات فیزیکی مشخص است، جرم ویژه در شرایط مختلف، درصد همکشیدگی و واکشیدگی، در نمونه‌های گرهدار بیشتر، و بر عکس درصد تخلخل کمتر



میانگرهای بالاتر و کمتر چوبی شدن یاخته‌های متشکله آن تغییرات جرم ویژه، درصد همکشیدگی و واکشیدگی و تخلخل در ارتفاع ساقه به طوری که در این بررسی‌ها حاصل شد، کاملاً طبیعی می‌باشد.

در بررسی خصوصیات فیزیکی متأثر از عوامل متقابل منطقه و گره، تنها بین میانگینهای درصد همکشیدگی و واکشیدگی در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت که توسط آزمون دانکن به گروه‌بندی آنها اقدام گردید. براساس این آزمون نمونه‌های گره‌دار در هورالعظیم و تالاب انزلی که میزان درصد همکشیدگی و واکشیدگی بیشتری داشتند تقریباً در یک گروه (a) قرار گرفتند. نمونه‌های بدون گره منطقه هورالعظیم که میزان درصد همکشیدگی و واکشیدگی کمتری داشت در گروه b قرار گرفت و نمونه‌های بدون گره تالاب با حداقل میزان درصد همکشیدگی و واکشیدگی در گروه C قرار گرفتند. براساس جداول آزمون دانکن فوق مشاهده می‌گردد که نمونه‌های گره‌دار متعلق به ناحیه هورالعظیم به دلیل حداکثر فشردگی بافت، بیشترین میزان همکشیدگی و واکشیدگی را نشان داده و نمونه‌های بدون گره تالاب انزلی (گروه C) به دلیل عدم فشردگی ساقه و یکنواختی بیشتر بافت و جرم ویژه کمتر، حداقل میزان همکشیدگی و واکشیدگی را دارا بودند. نمونه‌های با گره منطقه تالاب انزلی به دلیل تشابه بافتی تقریباً با گروه (a) این آزمون، می‌تواند در یک گروه قرار گیرند. ولی نمونه‌های بدون گره هورالعظیم (b) که به لحاظ میزان درصد همکشیدگی و واکشیدگی و خصوصیات بافت ساقه با دیگر گروهها به نسبت اختلاف داشته و در گروه مجزایی قرار گرفتند.

باتوجه به جداول تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی مشاهده می‌شود که بین میانگینهای جرم ویژه در شرایط مختلف، تحت اثر متقابل ارتفاع × منطقه، اختلاف معنی‌داری وجود داشت که توسط آزمون دانکن به گروه‌بندی آنان اقدام شد. در بررسی اثر متقابل ارتفاع × منطقه، بر جرم ویژه خشک که توسط آزمون دانکن در سطح ۵٪ صورت گرفت جرم ویژه خشک نمونه‌های A₂C₃ A₁C₁ A₁C₂ A₂C₁ A₁C₃ a,b,c,d,e قرار گرفتند که ناشی از بافت ساقه نی در دو منطقه به ترتیب در گروههای a, b, c, d, e قرار گرفتند که ناشی از بافت ساقه نی در دو منطقه می‌باشد. نمونه‌های متعلق به پایین ساقه در هورالعظیم دارای فشرده‌ترین بافت و نمونه‌های بالای ساقه در تالاب انزلی سبک‌ترین و پرتخلخل‌ترین بافت را دارا بودند. در این بین نمونه‌های بالای ساقه نی، در هورالعظیم با نمونه‌های وسط ساقه نی در تالاب

تخلخل کمتری نسبت به نمونه‌های بدون گره دارند. گره‌های ساقه نی همانند گره درختان، درصد لیگنین بیشتر، بافت فشرده‌تر و درهم داشته، و سلوهای آنها به شدت لیگنینی و چوبی شده‌اند.

ارتفاع ساقه نی عامل دیگری است که کلیه خصوصیات فیزیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. براساس جداول تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی در سه ارتفاع پایین، وسط و بالای ساقه نی در سطح بسیار کمتر از ۱٪ اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌گردد و با توجه به نمودار هیستوگرامهای مربوطه و جداول اثر ارتفاع بر خصوصیات فیزیکی که توسط آزمون دانکن در سه سطح ۱٪ و ۵٪ تهیه گردیده است، میانگین خصوصیت جرم ویژه و درصد همکشیدگی و واکشیدگی، در پایین ساقه با حداکثر مقدار در گروه a، در وسط ساقه با مقدار متوسط، در گروه b و در بالای ساقه با حداقل مقدار در گروه C قرار گرفت. البته در بررسی اثر ارتفاع بر درصد تخلخل ساقه این وضعیت به تبع بر عکس شد. متكالف^۱ (۱۹۶۰) با بررسی خصوصیات آناتومی ساقه Arundo donax اظهار کرد که در قسمت بالای ساقه نی، سلوهای تشکیل‌دهنده بافت ساقه، کمتر چوبی شده و درنتیجه دیواره سلوهای کمتر ضخیم شده است، و یا به عبارتی سلوهای بالای ساقه جوانتر بوده و دارای حفره یاخته‌ای بزرگتر می‌باشند. با توجه به این مسئله که طبیعت گیاه نی ایجاد می‌کند هر میانگره ساقه نسبت به میانگره بالاتر از خود قوی‌تر و مقاوم‌تر و نسبت به میانگره پایین‌تر از خود سبک‌تر و ضعیف‌تر باشد تا بتواند علاوه بر ایجاد استحکام، سنگینی و فشار زیادی به ساقه تحمیل نشود، تفاوت میزان خصوصیات فیزیکی در سه ارتفاع قابل پیش‌بینی است.

در زمینه اثر ارتفاع بر جرم ویژه ساقه گیاه نی، وايدرمن^۲ نیز مطالعی را در سال ۱۹۸۷ (جدول شماره ۱) منتشر کرده و طی آن جرم ویژه در پایین ساقه را از ۴۶/۳۵-۰ گرم بر سانتیمتر مکعب، در وسط ساقه از ۶۱/۳۴-۰ گرم بر سانتیمتر مکعب و جرم ویژه بالای ساقه را از ۵۲/۲۶-۰ گرم بر سانتیمتر مکعب متغیر دانسته است. و به ظاهر معتقد است که جرم ویژه وسط ساقه در مجموع بیشتر از دیگر بخش‌های ساقه است. و البته خود به این مسئله معرف است که گیاه تک‌لپه‌ای نی به شدت تحت عوامل محیطی قرار می‌گیرد. با این وجود اطلاعاتی که توسط وی در زمینه تأثیر ارتفاع بر جرم ویژه اعلام شد، دقیقاً میانگین کلی جرم ویژه در هر ارتفاع را مشخص کرده و درنهایت هیچ معیار کلی را در این زمینه مشخص نکرده است. در هر صورت با توجه به جوانتر بودن

بالای ساقه در هورالعظیم با بافت حاوی مجاري هوا در وسط ساقه نی‌های تالاب انزلی که به ترتیب پیشتر چوبی شده است، به لحاظ جرم و وزنه خشک در یک وضعیت فراز من گیرند.

در بررسی اثر متقابل ارتفاع و منطقه بر جرم و وزنه بحرانی، توسط آزمون دانکن در سطح ۱٪ جرم و وزنه بحرانی، نمونه‌های A₁C₁, A₁C₂, A₁C₃, A₂C₁, A₂C₂, A₂C₃، به ترتیب در گروههای a, b, c, d, e, f قرار گرفتند. نمونه‌های A₁C₁ با فشرده‌ترین بافت، پیشترین جرم و وزنه بحرانی و نمونه‌های A₂C₃ که سلولهای مشکله آن کم چوبی شده بودند، و دارای مجاري بین سلولی نیز بودند، کمترین جرم و وزنه بحرانی را دارا بودند. در این بین نمونه‌های A₁C₂, A₂C₂, A₂C₃ به دلیل تشایه میزان جرم و وزنه بحرانی در یک گروه قرار گرفتند.

در بررسی اثر متقابل ارتفاع و منطقه بر جرم و وزنه در شرایط رطوبت ۱۲ درصد، توسط آزمون دانکن، نمونه‌های A₁C₁, A₁C₂, A₁C₃, A₂C₁, A₂C₂, A₂C₃، به ترتیب در گروههای a, b, c, d, e, f قرار گرفتند. در اینجا نیز A₁C₁ پیشترین و A₂C₃ کمترین مقدار جرم و وزنه را دارا بوده و به علاوه A₂C₃ این بزرگ‌ترین جرم و وزنه گروههای A₁C₂, A₂C₂, A₂C₃ من توانند قرار گیرند. چنان‌که مشاهده گردید اثر متقابل منطقه و ارتفاع، تأثیر زیادی بر روی جرم و وزنه ساقه نی می‌تواند داشته باشد و با توجه به اینکه هر چه بافت ساقه فشرده‌تر باشد، جرم و وزنه افزایش می‌یابد، منطقه روشن‌گیاه نی تراز عوامل بسیار مهم تغییرات جرم و وزنه است. به طوری که در صورت وجود شرایط مساعد و ایجاد مجاری بین سلولی در بافت ساقه نی، میزان جرم و وزنه کاهش خواهد یافت.

با توجه به میزان میانگین کل جرم و وزنه با ۱۲ درصد رطوبت که ۴۸٪- گرم بر متر مکعب است و براساس تقسیم‌بندی گونه‌ها بر حسب جرم و وزنه (بارسا ۰-۷۰- ۱۳۶۷) ساقه گیاه نی در مقایسه با چوب سوزنی برگان در رده سبک و در مقایسه با چوب یعنی برگان در رده خیلی سبک قرار می‌گیرد، این جرم و وزنه بسیار کم ساقه نی آزمون ۱ استوادست صورت گرفت و در مقایسه نهوده تعیین درصد کل مواد استخراجی محلول در استن، الكل و آب گرم، بین روش تعیین مجموع مواد استخراج شده از آرد نی و روش محاسبه کاهش وزن آرد نی مشتمل شده با استن، الكل و آب نیز از آزمون ۱ استوادست جهت تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد.

کلانشیم که می‌توانند به مقدار قابل ملاحظه‌ای آب جذب کنند و دیواره بسیار ضخیم ایاف اسکلرانثیم، ملت اصلی درصد بالای همکشیدگی و واکنشیدگی است. بدین ترتیب جهت استفاده فیزیکی از ساقه نی باید قبل از هرجیز به بالا بودن درصد همکشیدگی و واکنشیدگی آن توجه کرد و در مرحله بعد وجود مجاري بین سلولی و فضاهای بین باخته‌ای، به خصوص در منطقه تالاب انزلی را در نظر داشت؛ چراکه اگر قرار باشد بنایه‌فرض از ساقه این نی‌ها جهت تولید تخته خرد چوب استفاده شود، باید از طرفی روش‌های خاصی جهت حلولگیری از تغیرات ناشر از نوسان رطوبت پکار گرفت و از طرف دیگر به این مسئله توجه کرد که وجود مجاري و فضاهای بین سلولی سبب افزایش مصرف چسب می‌شود و در ضمن مقاومت مکانیکی ساقه این گونه نی‌ها و در تیجه روش‌های حاصل بسیار کم است. به عنوان مثال، ساقه نی‌های منطقه تالاب انزلی که غاقد خلاف باشند، چنان‌فرم است که با کوچکترین ضربه‌ای شکسته شده و اکثر ساقه‌ها دچار آفت شده و مورد حمله نرم تنان قرار می‌گیرند. تجربه دیگری که در عمل مشاهده شد، در ارتباط با نمونه برداری از دو منطقه هورالعظیم و تالاب انزلی است. در نمونه برداری از منطقه هورالعظیم از دو داس و یک آره استفاده گردید که در پایان کار داسها کاملاً کند و از کار افتاده شدند، ولی در تالاب انزلی با وجودی که از یک داس و یک آره استفاده شد در پایان کار، داس و ازه کاملاً سالم بوده و قابل استفاده مجدد داشتند. با این اوصاف توصیه من گردد که در صورت امکان از ساقه‌های نی منطقه تالاب انزلی فقط جهت ساخت تخته فیبر و یا خمیر کاغذ و کاغذ استفاده گردد. و از ساقه نی‌های هورالعظیم در ساخت خمیر کاغذ و کاغذ، در صورت غلبه بر نوسانهای رطوبتی در ساخت تخته خرد چوب بهره جست.

۳-۶ خصوصیات شبیه‌ای

مقایسه کلیه خصوصیات شبیه‌ای بین دو منطقه هورالعظیم و تالاب انزلی توسط آزمون ۱ استوادست صورت گرفت و در مقایسه نهوده تعیین درصد کل مواد استخراجی محلول در استن، الكل و آب گرم، بین روش تعیین مجموع مواد استخراج شده از آرد نی و روش محاسبه کاهش وزن آرد نی مشتمل شده با استن، الكل و آب نیز از آزمون ۱ استوادست جهت تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد.

چنان‌که در جداول نجزه واریان خصوصیات شبیه‌ای مشاهده می‌شود بین

جدول شماره ۳۰: تجزیه واریانس خصوصیات شیمیایی ساخته
Table No. 30: The analysis of variance of real earth chemical characteristic.

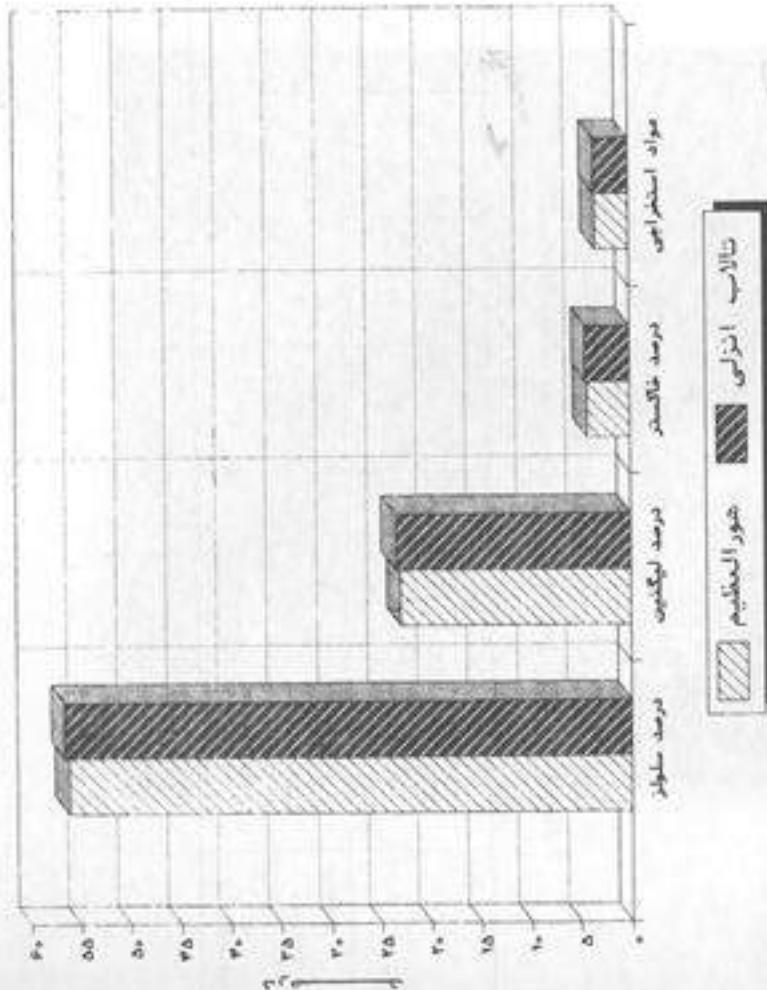
Factor	عملیات	Hoek-Al-Alshim				Talib-e-Analyt				X	Prob.
		X	$\sigma_{\text{a}-1}$	min.	max.	X	$\sigma_{\text{a}-1}$	min.	max.		
ملوک (%)	ملوک (%)	56.13	1.2908	54.35	59.38	56.52	0.9597	54.50	58.2	0.7191	0.4825
لیگنین (%)	لیگنین (%)	22.97	0.9500	20.77	24.54	23.41	1.1709	21.01	25.11	0.8843	0.3896
های (٪)	های (٪)	4.191	0.9057	3.19	6.32	4.32	0.7686	3.46	6.64	0.3340	0.7258
مودادستگاهی محلول در آب (٪)	مودادستگاهی محلول در آب (٪)	3.35	0.3328	2.75	4.05	3.39	0.3282	2.65	4.29	0.1920	0.8443
مودادهولدر اسپری (٪) (استخراج مواد از آب)	مودادهولدر اسپری (٪) (استخراج مواد از آب)	1.73	0.2243	1.32	2.08	1.71	0.1520	1.21	2.04	0.1845	0.8559
مودادهولدر اسپری (٪) (استخراج مواد از نیکوتین و ایکولول)	مودادهولدر اسپری (٪) (استخراج مواد از نیکوتین و ایکولول)	1.73	0.2243	1.32	2.08	1.71	0.1520	1.21	2.04	0.1845	0.8559

هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نمی گردد. به علاوه بین دو روش تعیین درصد مواد استخراجی بیز هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نشده است.

میانگین کلی میزان سلولز /۳۳/۵۶/۲۳ درصد و از ۵۴/۳۵ درصد تا ۳۸/۵۹ درصد متغیر می باشد. میانگین کلی میزان لیگنین /۱۹/۲۳ درصد محاسبه شد که از حداقل ۷۷/۲۰ تا حداقل ۱۱/۲۵ درصد متغیر است.

میانگین کلی میزان خاکستر /۳۷/۳ درصد تعیین گشت که دامنه تغییراتش از ۱۹/۳ تا ۶۴/۶ درصد است. در این بین میانگین کلی میزان مواد استخراجی محلول در استن و الکل با حداقل ۷۵/۲ و حداقل ۲۹/۴، در کل ۳۷/۳ است و مواد محلول در آب گرم موجود در آرد نی پس از استخراج مواد محلول در الکل و استن بیز ۷۲/۱ درصد بود که از ۲۱/۱ درصد تا ۰/۸ درصد متغیر است میزان درصد سلولز ساقه هن در کشور چین، رومانی، شوروی سابق و آلمان به ترتیب ۶/۵۹، ۴/۴۷، ۲/۵۹ و ۳/۳۳ درصد است. در صورتی که میزان درصد سلولز ساقه هن که طی این آزمایشها تعیین شد ۳۳/۳۳ میانگین می باشد که نسبت به بدیگر منابع غیرچوبی لیگنون سلولزی، چوب پهن برگان و چوب سوزنی برگان سلولزی بیشتری دارد. میزان درصد لیگنین در چین، رومانی و آلمان به ترتیب ۹/۲۲، ۷/۱۴ و ۸/۲۵ است. در صورتی که میزان درصد لیگنین محاسبه شده طی این آزمایشها ۱۹/۲۳ درصد می باشد که با توجه به میزان لیگنین محاسبه شده در ساقه هن، مشاهده می گردد که این مقدار، از میزان لیگنین منابع غیرچوبی بیشتر و از میزان لیگنین چوب پهن برگان و چوب سوزنی برگان کمتر است. بخش هیر آن چوب یا همان خاکستر که به وسیله سوزاندن مواد آنی چوب و منابع غیرچوبی لیگنون سلولزی در دمای ۸۵-۹۰ درجه سانتی گراد قابل محاسبه است، معمولاً شامل بسته بندی، کلیم، میزیم و سیلیکون می باشد. البته خطاهایی بیز در این روش وجود دارد، چراکه در صورت وجود موادی چون کلریدهای فلز قلایی و نمکهای آمونیم در مواد مورد آزمایش، طی این روش، از بین خواهد رفت (Fengel-1989). در هر حال در مورد میزان درصد خاکستر بیز با توجه به جداول فوق ملاحظه می گردد که میزان ۳/۳۷ درصد خاکستر در ساقه هن های مورد آزمایش، نسبت به بدیگر منابع غیرچوبی کمتر و در مقایسه با چوب پهن برگان و سوزنی برگان، بیشتر می باشد.

همان طور که در جدول شماره ۳۲ ملاحظه می گردد خصوصیات شیمیایی هن (بدون ذکر نام) در منطقه خوزستان مورد بررسی قرار گرفت. در جدول شماره ۳۴ میزان



جدول ۳.۱- تحلیل میانواری درجه سطح و درجه لبکهیون مبنای درجه سطح مواد استخراجی

Table No. 3.1- The analysis of Variance of extractive content by two methods.

Zone	Extractive Av. Base of Weight	Extractive Av. Base of Extractive by weight	σ^2	Prob.	$\alpha_{\alpha=1}$	X
دربالکهیون	5.448	5.089	1.359	0.12200	0.5602	5.27
هوره‌ال‌آلم	5.327	5.109	1.058	0.3058	0.4367	5.22

است، البته علت اصلی که ممکن است هلاوه بر تغییرات بیولوژیکی و اکرلوزیکی گیاه مسبب ایجاد این دائمه وسیع تغییرات در خصوصیات شیمیایی گیاه نی شود، روش آزمایش است: به عنوان مثال روشهای بسیار متعددی جهت تعیین درصد سلولز وجود دارد، ولی در بررسی حاضر جهت تعیین مستقیم میزان درصد سلولز، از روش استدایتریک که در سال ۱۹۲۹ توسط کورشت^۱ و هوفر^۲ پیشنهاد گردید، استفاده شده است، با تمام این تفاسیر ملاحظه ای مگردد که کیفیت خصوصیات شیمیایی *P.australis* در شمال و جنوب کشور از کیفیت خصوصیات شیمیایی این گیاه در آستان و شوروی بهتر بوده و تا حدودی مشابه با کیفیت شیمیایی این گیاه در رومانی می باشد، ولی نسبت به ساقه گیاه نی در چین کیفیت پایین تری از خود نشان داده است. در زمینه بررسی درصد مواد استخراجی محلول در الکل و استن، باید اظهار داشت با توجه به اینکه اکثر منابع، میزان درصد مواد استخراجی محلول در الکل - بنزن را مورد مطالعه قرار داده اند، با این وجود، در مقام مقایسه درصد مواد استخراجی محلول در الکل و استن ساقه نی، که به طور متوسط ۳/۳۷ درصد بود، با مواد استخراجی چوب پهن برگان و سوزنی برگان، در مجموع اختلاف چندانی بین ساقه نی و چوب گونه های مختلف دیده نمی شود.

مواد استخراجی موادی هستند که دائمه وسیعی از ترکیبات شیمیایی مختلف را تحت پوشش قرار می دهند و هنگام آماده سازی ماده لیگنر سلولزی جهت تجزیه و تحلیل شیمیایی، باید از آن جدا گردد و لی البته در تعیین میزان درصد خاکستر، چون مواد غیرآلی در چین استخراج توسط آب، خارج می گردند، بنابراین جهت تعیین درصد خاکستر باید ماده لیگنو سلولزی حاوی مواد استخراجی مورد استفاده قرار گیرد. مواد استخراجی کلاً به طور متوالی توسط یک و یا مخلوطی از محلولهای خش استخراج می گردند. ولی بخش های فراز تشکیل دهنده مواد استخراجی معمولاً حللاهایی که جهت استخراج مواد استخراجی مورد استفاده قرار می گیرند شامل: اتر، استن، بنزن، آتانول،

جدول شماره ۳۲- نتایج آزمایشی تعیین ترکیب شیمیایی برخی از منابع لیگنو سلولزی.
Table No. 32- The results of chemical compounds determination tests some of lignocellulosic source.

نام منبع	نام	نام	نام	نام	نام	نام	نام
نام	نام	نام	نام	نام	نام	نام	نام
لیگنر پنتوئن	لیگنر لیجنین	سلولزی	لیگنر	کاراج	کاراج	کاراج	کاراج
۲۹.۵۰	۲۹.۲۱	۴۴.۰۴	۵.۰۶	۶.۰۱	کاراج	کاراج	کاراج
۳۴.۹۰	۲۸.۴۳	۵۳.۳۷	۲.۵۵	۲.۶۴	کاراج	کاراج	کاراج
۲۶.۹۰	۲۴.۰۰	۴۳.۴۰	۱۴.۰	۳.۶	North	Rice straw	کاراج
۲۴.۰۲	۲۲.۴۴	۳۴.۰۱	۶.۸۰	۴.۹۸	کاراج	Corn stalk	کاراج
۲۳.۹۰	۲۶.۲۳	۳۷.۸۲	۵.۶۱	۷.۰۱	کاراج	Khosestan	کاراج
۲۵.۸۰	۲۳.۹۸	۴۵.۷۱	۱.۷۶	۱.۵۸	Reed	خوشستان	کاراج
۲۳.۹۲	۲۷.۴۱	۳۸.۷	۳.۸۵	۲.۷۹	کاراج	Sunflower stalk	کاراج

استاندارد جهت تعیین میزان درصد مواد استخراجی از طریق توزیع مستقیم مواد استخراج شده اقدام من گردد. همچنین این امکان نیز وجود دارد که از طریق کاهش وزن خشک اولیه آرد نی، درصد مواد استخراجی محاسبه شود. ولی معمولاً میزان درصد مواد استخراجی که از طریق کاهش وزن آرد خشک، محاسبه من گردد، اکثرآ بیشتر از میزان درصد مواد استخراجی است که از طریق توزیع مستقیم مواد استخراجی محاسبه می شود. به همین دلیل تضمیم گرفته شد تا مقایسه ای بین این دو روش صورت پذیرفته و وضعیت اختلاف این دو روش کاملاً مشخص شود. بنابراین اندازه گیریها علیق آنچه که در روش تحقیق درج شد، انجام پذیرفت و در نهایت نتایج حاصله براساس آزمون امور د مقایسه قرار گرفت. چنانکه در جدول شماره ۳۱ مخصوص است، بین میانگین دو روش، چه در منطقه هورالعظیم و چه در تالاب ازولی، هیچ گونه اختلاف معنی داری وجود ندارد، به این ترتیب استفاده از هر دو روش تعیین درصد مواد استخراجی، هیچ گونه تفاوت معنی داری را در نتایج حاصله نشان نخواهد داد. به هر حال توصیه من گردد در صورت امکان از طریق هر دو روش، به تعیین درصد مواد استخراجی اقدام گردد، به عنوان مثال همان گونه که در جدول شماره ۳۱ مشاهده من گردد، میانگین کلی درصد مواد استخراجی محلول در استن، الكل و آب در مجموع در هورالعظیم $5/27$ درصد و در تالاب ازولی $5/22$ درصد می باشد که این اعداد خود میانگین حاصل از دو روش تعیین درصد مواد استخراجی را نشان می دهد.

من انجام یافته بنتایج کلی بررسیهای شیمیایی باید اذعان داشت که میزان به نسبت زیاد سلولر و مقدار به نسبت کم لیگنین عوامل مثبت هستند که جهت استفاده از ساقه نی به عنوان ماده اولیه ساخت کاغذ و خمیر کاغذ بسیار مهم می باشد، ولی از طرف دیگر، میزان زیاد خاکستر و مواد استخراجی، عواملی منفی در ساخت کاغذ و خمیر کاغذ محسوب می گردد، بنابراین به لحاظ خصوصیات شیمیایی ساقه نی، باید فرآیند مناسب ساخت کاغذ و خمیر کاغذ از ماده اولیه ساقه نی را در ایران مورد بررسی قرار داد تا بهترین روش فرآیند و تیمار جهت ساخت خمیر کاغذ و کاغذ مخصوص گردد.

دیکلرومتان و یا محلولی از آنها می شود. مهمترین مواد قابل استخراج نیز اغلب مبارزند از: اسیدهای چرب، اسیدهای رزین، موتها، تانها و مواد رنگی و اجزایی که قابلیت حل در آب را داشته و در موارد لیگنوسلولزی وجود دارند، شامل کربوهیدراتها، پروتئینها و نمکهای معدنی می باشد. ولی کلاً تشخیص اجزاء مشکله مواد استخراجی از پکدیگر بدقت نمی تواند صورت گیرد، به عنوان مثال تانها در اصل در آب داغ قابل حل بوده، ولی در موارد استخراجی، استخراج شده توسط الكل نیز بافت می شود. (Fengel, ۱۹۸۴)

لازم به ذکر است که اخیراً بین زن به عنوان ماده منظر سلامت شناخته شده است. بنابراین معنی می گردد تا از مواد دیگری جهت جایگزینی آن استفاده شود (۱۹۸۳). (Goetzler ۱۹۸۲, Przyklenk ۱۹۸۳, Gaves ۱۹۸۱, Fengel ۱۹۸۳).

همان طور که عنوان گشت استن و الكل حلالهایی بودند که توسط آنها به جدا کردن مواد استخراجی از آرد نی اقدام شد و با خروج مواد استخراجی محلول در استن و بعد الكل، توسط آب داغ نیز مواد محلول در آب داغ، استخراج گشت و همان گونه که در نمودار مربوط به تغییرات و وضعیت میزان درصد مواد استخراجی مشاهده می گردد^{۵۵}، مواد استخراجی محلول در الكل، پس از مجرزا کردن مواد استخراجی محلول در استن، پیشترین میزان مواد استخراجی را در دو منطقه هورالعظیم و تالاب ازولی داشته است. بعد از آن میزان مواد محلول در آب داغ، پس از استخراج مواد محلول در استن و الكل، مقدار بیشتری داشت. و سرانجام مواد استخراجی محلول در استن دارای کمترین مقدار بود و همان طور که در نمودار مربوطه نیز مشاهده می گردد در کلیه پلاتها، حلال الكل پیشترین مقدار، حلال آب، مقدار متوسط و حلال استن کمترین مقدار مواد استخراجی را از آرد نی جدا کرده. این مسئله را به دلیل قطبیت بیشتر الكل از آب و استن باید دانست. به طوری که قطبیت الكل این اجزاء را داده است تا مواد استخراجی باقی مانده در آرد نی را، با وجود عمل استن بر روی آرد مورده نظر، از آن خارج گند، در صورتی که استن به دلیل خاصیت قطبی کمتر، کمترین مقدار مواد استخراجی را حل کرد. در روشهای

۸- استنتاج

با توجه به تابعیت حاصل از این تحقیق می‌توان توجه گرفت که شرایط مناسب در قالب ارزلی سبب بروز اختلافاتی در خصوصیات بیولوژیکی، آناتومیکی و فیزیکی ساقه گیاه *Phragmites australis* شده است. چنانکه طول میانگر و قطر آن در قالب ارزلی بیشتر از هورالعظیم است، ولی در عوض ساقه نی منطقه فوق الذکر بسیار است می‌باشد، زیرا شرایط روش پهلو سبب توسعه بافت‌های ذخیره‌ای و مجاري بین سلولی شده و در عوض بافت‌های استحکامی توسعه کمتری یافته‌اند. بازده الیاف ساقه‌های نی منطقه قالب ارزلی با وجود بیشتر بودن طول، از بازده الیاف ساقه نی‌های منطقه هورالعظیم کمتر بود و توسعه کمتر بافت استحکامی در قالب ارزلی سبب گردید تا جهت جبران آن، باخته‌های لیفی اسکلرانتیسم طول بیشتری نسبت به باخته‌های لیفی اسکلرانتیسم در هورالعظیم پیدا کنند.

از بروز سیهای فیزیکی نیز مشخص گشت که وضعیت مناسب روشنگاه ارزلی بدليل خصوصیات آناتومیکی ناشی از آن سبب ایجاد اختلاف در خصوصیات فیزیکی ساقه نی‌های قالب ارزلی و هورالعظیم شده است. به طوری که جرم مخصوص ساقه نی با شرایط مختلف در هورالعظیم بیشتر از قالب ارزلی بوده و درنتیجه مقاومت ساقه نی در هورالعظیم بیشتر از قالب ارزلی خواهد بود. از طرف دیگر خصوصیات یافت ساقه نی در افزایش درصد همکشیدگی و واکنشیدگی تأثیر زیادی گذاشته است، به همین دلیل میزان درصد همکشیدگی و واکنشیدگی ساقه نی زیاد بوده و درنتیجه موارد استفاده فیزیکی آن را محدود من می‌سازد.

بررسی‌های شیمیایی نیز نشان داد که برغم زیاد بودن میزان درصد مواد استخراجی و خاکستر، ساقه نی دارای لیگنین سستاکم و میزان سلولز زیادی می‌باشد. در هر صورت، خاکستر و میلیس زیاد، مواد استخراجی زیاد، درصد واکنشیدگی و همکشیدگی بسیار زیاد در ساقه نی، خواهی هستند که در استفاده صعبت آن مشکلی

چنانچه از مسافت نی جهت تولید تخته خرد چوب استفاده شود، جهت مهار واکنشیدگی و همکشیدگی زیاد در ضخامت ساقه و مصرف زیاد چسب، باید چهارهای اندیشه‌دهد در غیر این صورت ساخت تخته خرد چوب از این ماده مناسب نیست، با این اوصاف بهترین مصرف ساقه *Phragmites australis* با توجه به طول الیاف، قطر الیاف، ضرابب کاغذسازی، بازده الیاف، سلولز زیاد و درنهایت لیگنین کم، تولید و ساخت کاغذ، خمیر کاغذ و تخته قیبر می‌باشد. چراکه طول به نسبت مناسب الیاف که تقریباً از یعنی برگان کشور کمی بیشتر است به م perpetrast استفاده خالص و با همراهی با الیاف بلند سوزنی برگان، همان‌گونه که در چین و رومانی استفاده می‌گردد، مناسبت‌ترین کاربرد ساقه نی در صنعت است. البته مهمترین کار قبل از هر چیز تعیین سطح دقیق نیزارهای داخل کشور ایران و تعیین بهترین فرآیند ساخت خمیر کاغذ، کاغذ و تخته قیبر می‌باشد تا براساس آن کلیه برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، علمی و فنی صورت پذیرد.

- ۱- افشار سیستانی، ابرج؛ ۱۳۶۶، نگاهی به خوزستان، نشر هنر، احسان طباطبائی، قریده؛ ۱۳۷۱، کیا شناسی عملی، دانشگاه پیام نور، امیری، سیدا؛ ۱۳۷۲، بررسی اقتصادی تیزیارهای هورالعظیم برای استفاده در صنایع لیگنولوژی، مجله صنایع طبیعی ایران، شماره ۴۶، پارساپژوه، داود؛ ۱۳۶۷، تکنولوژی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۸۵۱، پارساپژوه، داود؛ ۱۳۶۶، اطلس چوبهای شمال ایران، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۳۲، تابش، حبیب‌الله؛ ۱۳۷۲، تشریح عمومی نباتات، انتشارات کتابخانه و نشر دهدزا، حسین‌زاده، عبدالرحمن؛ ۱۳۶۵، روش‌های مقدماتی آمار در علوم جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، سید‌مصطفی، فردی‌دخت؛ ۱۳۷۱، ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی، دانشگاه پیام نور، سلیمانی، پوران؛ ۱۳۰۰، بررسی بیومنتریک الایاف مهمترین منابع سلولزی ایران، نشریه شماره ۳۴، دانشکده صنایع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۱۰- شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع و صنایع سلولزی ایران؛ ۱۳۷۰، چیز و تجربیات بهره‌برداری از گیاهان برای تولید تخته چوب و قیمت، مجله کیمیا، سال چهارم، شماره ۱ و ۲، کریمی و یوسفیان؛ ۱۳۷۳، بررسی امکان استفاده از ساقه نی در تهیه تخته چوب و چوب، پروزه لیسانس، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۱۱- فهرمان، احمد؛ ۱۳۵۳، تشریح گیاهان آوندی، جلد اول: بافت گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۲۲۵.
- ۱۲- میهن، صادق؛ ۱۳۵۹، رستنی‌های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۵۰۰.
- ۱۳- میرشکریان، سیداحمد؛ ۱۳۷۱، میانی و کاربردهای شیمی چوب، مرکز نشر دانشگاهی.
- ۱۴- متوری، سید‌سعید؛ ۱۳۶۹، بررسی اکولوژیک تالاب‌الزبان، نشر گلستان.
- ۱۵- منصوری، حرج؛ خراسانی، ن.ن.؛ ۱۳۶۴، تالاب‌ها و ارزش و اهمیت آنها برای انسان، مجله محیط‌شناسی، شماره ۱۳، مرکز هماهنگی مطالعات محیط‌زیست، دانشگاه تهران.
- ۱۶- یعقوب‌زاده، ناصر؛ ۱۳۵۵، بررسی مهمترین منابع لیگنولوژی ایران و ارزشیابی فن آنها، جهت تهیه خمیر کاغذ و مقوا، نشریه دانشکده صنایع طبیعی، دانشگاه تهران، شماره ۳۳.
- ۱۷- پارساپژوه، داود و همکاران؛ ۱۳۶۸، بررسی امکان استفاده از تیزیار هورالعظیم، خلاصه نتایج طرح تحقیقاتی وزارت صنایع.

۱۹. Annual Book of ASTM Standards, 1986.

20. Al-Edany, Ty., 1978 Ecological Studies on Common Reed *Phragmites australis* (cav.) Trin. ex Stend in Shatt Al-arab, Iraq.

21. Bor, N.L., 1968, Flora of Iraq-Vol. Nine, Gramineae, Ministry of Agriculture.

22. Bosman, M.T.M., 1985, Some Effects of Decay and Weathering on the Anatomical Structure of the stem of *Phragmites Australis* (cav.) Trin. exstend, IAWA, Bulletin n.s., Vol. 6(2).

23. Bender, MM., Smith, D., 1973, Classification of starch and fructosan Accumulating Grasses as C-3 or C-4 Species by Carbon isotope Analysis, Journal of the British Grassland Society, 28-2, 97-100.

24. Bhat, R.V., Virmani, Kc., 1951, Indigenous cellulosic Raw Materials for Production of Pulp, Paper, and board, India Forestry, 77(6), 365-73.

25. Bracegirdle, B., Miles, P.H., 1971, Plant structure Vol. 1, Heinemann Educational Books.

26. Board on Science Technology for International Development, USA, 1976, Making aquatic weeds useful, National Academy of Sciences.

27. Dykyjova, D., Hradecka, D., 1976, Production Ecology of *Phragmites Communis*, Folia Geobotanica et phytotaxonomica, 11:1, 23-61.

28. Dumitrescu, M., Roman, N., 1987, The Role of Peroxidase Lectin Effectors in Plant Adaptation, Revue Rumanie de Biologie, 32:1, 43-48.

29. Dykyjova, D., 1971, Ecomorphoses and Ecotypes of *Phragmites Communis*, Preslia, Prague, Czechoslovakia, 43:2, 120-138.

30. Dabigren, R.M.T., Clifford, H.t., 1985, The Families of the Mono-cotyledons, Springer Verlag, Berlin.

31. Fengel, D., 1989, Wood Chemistry, Ultrastructure, Typesetting and Printing Wagner GmbH, Printed in Germany.

32. Hitchcock, A.S., 1950, Manual of Grasses of the United States Government, Printing Office Washington.

33. Kurschner, K., Hoffer, A., 1929, Teh. Chem. Papier Zellst Fabr., 26, 125-139.

34. Kirby, DR., Green, DM., 1989, Nutrient Composition of Selected Emergentmacrophytes in Northern Prairie Wetlands, Jurnal of Reng Management, 42:4, 323-326.

35. Metcalfe, C.R., 1960, Anatomy of Monocotyledons, 1-Gramineae, Oxford, At the Clarendon Press.

- identification: *Arundo donax* and *Phragmites Communis*, University of Minnesota, Annals of Botany, 61, 209-214.
37. Onofry, A., 1952, The Industrial Cultivation of *Adonax* in Ramallo-Argentina, Rev. Argent. Agron, 19(3), 133-9.
 38. Pizzolato, T.D., 1993, Vascular system of male and Perfect of *Phragmites australis*, International, Journal of Plant Sciences, 154:1, 119-133.
 39. Proceeding of the national Conference on Afforestation and the Rehabilitation of Degraded Woodland, 1961, Accademia Italiana discienze. Forestali, Florens, 12-15 April.
 40. Rechinger, K.H., 1970, Flora Iranica, No. 70130,1.
 41. Sastry, JCS., 1990, Some More Economically Important Species Suitable for Reclamation of Wetlands, New Delhi.
 42. Sangster, A.G., 1983, Anatomical Features and Silica deposition patterns in the Rhizomes of the Grasses *sorghastrum nutans* and *phragmites australis*, Canadian Jurnal of Botany.
 43. Tappi Test Methods, 1992-93, Tappi Press.
 44. Veber, K., 1993, Secondary Water Treatment by Higher Plants, Studijni informace Rostlinna Vyroba, No. 2, CSFR, Czech. Republic.
 45. Weisner, S.B., Granelli, W., Influence of submergence on growth of seedling: "Scripus lacustris" and "Phragmites australis", Freshwater Biology, 29:3, 371-375.
 46. Wiebe, H.H., 1973, Survey of the matric-water of various plant groups, Plant and Soil, 39:2, 253-261.
 47. Wiedermann a, 1987, Pulp and Manufacture Vol.3, Secondary Fibers and Non-Wood Pulping McGraw-Hill.
 48. Young Simon W. & etal., 1991, The Potential of Anatomical Features of Common Reed *Phragmites australis* as Biotic Indicator of adjoining land use, Arch. Hydrobiol., 122-3, 297-304.
 49. Yuji, Yu., 1983, Non-Wood Plant Fiberpulping, Ministry of light Industry.