

ساختار طبیعی چوب قمیش و تأثیرش بر نوازندگی سازهای بادی - چوبی زبانه دار

یاسمن کیمیای *

عضو هیئت علمی گروه موسیقی، دانشکده هنرهای نمایشی و موسیقی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۸/۱، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۵/۱۰/۲۹)



چکیده

یکی از بزرگ‌ترین دغدغه‌های نوازندگان سازهای بادی - چوبی زبانه دار، در اختیار داشتن قمیشی مناسب برای تولید صدایی زیبا است. کیفیت چوب قمیش، تأثیر به‌سزایی بر کوک، تمبر و آسان شدن نوازندگی دارد. نوازندگان این سازها، به دلیل ناهمگونی کیفیت چوب قمیش در فرآیند تراش و همچنین تغییرات ناگهانی و کیفیت ناپایدار آن، با مشکلاتی روبرو هستند. در این پژوهش به بیان مشکلات استفاده از گیاه آروندودوناکس برای ساخت قمیش این سازها و همچنین به بررسی و تحلیل دلایل بروز این مشکلات با تکیه بر مطالعات نظری و آزمایشگاهی انجام گرفته بر عملکرد قمیش پرداخته می‌شود. با توجه به ساختار فیبری و ضعیف چوب نی و همچنین غفلت از مطالعات آزمایشگاهی به منظور بررسی آمادگی آن برای برداشت، تشخیص ظرفیت چوب در تبدیل شدن به قمیشی کارآمد یا ناکارآمد را فرآیندی دشوار، زمان‌بر و پرهزینه می‌سازد. از طرف دیگر، بررسی جایگزینی گیاه آروندودوناکس با ماده‌ای طبیعی و یا سنتتیک نیز تاکنون بی نتیجه مانده است. از آنجاکه در ایران، اهمیت فن قمیش تراشی و ارتباط مستقیم آن با شرایط نوازندگی در کلاس‌های آموزش تخصصی این‌گونه سازها در نظر گرفته نمی‌شود و تربیت نوازندگان بدون در نظر گرفتن اهمیت کیفیت قمیش در اصلاح مهارت‌های نوازندگی صورت می‌گیرد، این نوشتار، اولین قدم در طرح اهمیت مهارت قمیش تراشی در آموزش حرفه‌ای سازهای بادی - چوبی زبانه دار به‌ویژه دوزبانه‌ای است.

واژه‌های کلیدی

آروندودوناکس، قمیش، نی، سازهای بادی - چوبی، زبانه.

مقدمه

و فاگوت، و یک‌زبان‌های مانند کلارینت و ساکسوفن، تفاوتی آشکار است (Frost, n.d.). ساختار قمیش یک‌زبان‌های، به مراتب ساده‌تر از قمیش دوزبان‌های است. این نوع قمیش، سطحی با شیب ثابت دارد و نحوه تراشش نسبتاً آسان است. به همین دلیل، تولید انبوه قمیش‌های یک‌زبان‌های در کارخانه‌ها پیوسته ممکن است. حال آن‌که سطح قمیش‌های دوزبان‌های، ضخامت‌هایی متفاوت دارد و نحوه تراشش بسیار پیچیده‌تر است. در نتیجه، نوازندگان حرفه‌ای سازهای قمیش دار دوزبان‌های، خود به تراشیدن قمیش همت می‌گمارند (Milar, 2008, 1).

هر نوازنده، به سیاقی بی‌همتا قمیش می‌تراشد، گویی قمیش تراشی هم همچون اثر انگشت منحصر به فرد است. البته در انواع روش‌های تراش، ویژگی‌هایی مشترک پیدا می‌شود که در نتیجه‌ی عواملی چون نصیب بردن از مربی مشترک، ویژگی‌های فیزیولوژیکی مشابه و همین‌طور منبع‌ها و مأخذهای همسان برای تحقیق نمود می‌یابد. با وجود این، هر نوازنده، دریافت شخصی و تفسیر خودش را از این وجوه مشترک خواهد داشت و همین امر هم مایه‌ی بروز اختلافات و تفاوت‌های درخور توجهی بین روش‌ها می‌گردد. نوازندگان این سازها، غالباً از تغییرات ناگهانی و کیفیت ناپایدار قمیش‌هایشان ناراضی‌اند. حال پرسش این است که تغییرات یادشده محصول چیست؟ برای رسیدن به پاسخ این پرسش، ابتدا گیاه آرون‌دو دوناکس را معرفی و ویژگی‌های خاص و کاربردش در مصارف گوناگون را بررسی می‌کنیم؛ سپس مشکلات و همین‌طور دلایل ضعف و بی‌ثباتی گیاه نی را در نقش قمیش سازهای بادی - چوبی را تحلیل و بازبینی خواهیم کرد تا از این طریق، نکات مهم در فرایند قمیش تراشی و همچنین موارد کلیدی برای توسعه‌ی این فن در بین نوازندگان آن را مطرح کنیم.

صدای زیبا و تأثیرگذار، از مهم‌ترین عناصر نوازندگی است و این امر برای نوازندگان سازهای بادی - چوبی زبانه‌دار میسر نخواهد شد، مگر با قمیشی خوب و کارآمد. حرکت و جریان هوا در قمیش‌های ساخته شده از چوب نی بی‌کیفیت مختل می‌شود و بر پایه‌ی ترین اصول نوازندگی، از جمله کوک، ایجاد توازن در رژیسترهای مختلف، امکان ایجاد دینامیک‌های مختلف و همین‌طور رعایت آرتیکولاسیون‌های گوناگون، اثری ناخوشایند می‌گذارد (Blasco - Yepes, 2010, 3). از طرف دیگر، قمیش باید علاوه بر داشتن شاخصه‌های لازم کیفی و طبیعی، با فیزیک خود نوازنده سازگار باشد. این امر تا حدی درخور توجه است، چرا که نوازندگان حرفه‌ای، در واقع زمان بیشتری را صرف قمیش تراشی می‌کنند تا نوازندگی، و این فرایند، به دغدغه‌ای بس مهم برای این نوازندگان - به خصوص نوازندگان سازهای بادی - چوبی دوزبان‌های در سراسر جهان - بدل شده است. از همین رو هم در چند دهه‌ی اخیر، مطالعات نظری و آزمایشی زیادی روی عملکرد قمیش صورت گرفته است (Dalmont, 1995, 20). قمیش دوزبان‌های، دارای دو قسمت به - هم - پیوسته است که از نوعی چوب نی به نام آرون‌دو دوناکس^۱ ساخته می‌شود. دهانه‌ی قمیش به صورت بیضی و به شکل نی نوشی تخت شده است و لبه‌های آن در دو طرف قمیش با هم در تماس هستند. هنگامی که در قمیش دمیده می‌شود، تیغه‌های آن در مقابل یکدیگر به لرزش درآمده و تولید صدا می‌کنند (Gjebic, 2013, 2). زمانی که قمیش در داخل لوله‌ی ساز قرار می‌گیرد، این ارتعاش‌ها در بدنه‌ی ساز - مانند جعبه‌ی صوتی - تقویت می‌شود. سازهای بادی - چوبی یک‌زبان‌های، یک قسمت پهن و تخت از آرون‌دو دوناکس دارند و برای ایجاد ارتعاش، لازم است که این قسمت، به قسمت نیم دایره‌ای شکل سرساز وصل شود. همین تفاوت میان سازهای قمیش دار دوزبان‌های، مانند ابوا

گیاه‌شناسی، بوم‌شناسی و کاربرد آرون‌دو دوناکس

- گیاه‌شناسی

می‌شوند، حال آنکه نی‌های قطورتر برای ساخت قمیش کلارینت و ساکسوفن مناسب‌اند. ضخامت دیواره‌ی گیاه قمیش، بین ۲ تا ۷ میلی‌متر است. این گیاه، گره‌هایی دارد که محل رشد برگ است و چوب قمیش از حدفاصل بین دو گره - که به طول حدود ۱۲ تا ۳۰ سانتیمتر است - انتخاب می‌شود. میزان رشد این گیاه بسیار سریع است و هفته‌ای بین ۳۰ تا ۷۰ سانتی‌متر یا به عبارتی، روزی نزدیک به ده سانتی‌متر رشد می‌کند و در عرض یک تا دو سال به اندازه‌ی کامل خود می‌رسد (Gjebic, 2013, 2). بعد از رشد کامل، نی‌ها برداشت شده و برای خشک شدن انبار می‌شوند. مرحله‌ی انبار کردن به مدت ۶ ماه تا ۲ سال طول می‌کشد تا کاملاً زرد و بی‌نم شوند. در نتیجه سن چوبی که به دست نوازنده می‌رسد، معمولاً بین ۲ تا ۴ سال است (Odero, 2015).

آرون‌دو دوناکس یا گیاه قمیش - به زبان ترکی به معنی نی - از خانواده‌ی نی و تیره‌ی گندمیان است. این گیاه به نام‌هایی چون نی غول پیکر^۲، نی اسپانیایی^۳ و نی وحشی^۴ هم شناخته می‌شود (Rojas - Sandova, 2014). آرون‌دو دوناکس، بسیار به گیاه بامبو شباهت دارد، ولی به سختی آن نیست و غالباً هم تمیز دادن این دو گیاه به دلیل شباهت ظاهری‌شان مشکل است. طول آرون‌دو دوناکس معمولاً بین ۲ تا ۸ متر - در شرایط ایده‌آل تا ۱۰ متر - است. این گیاه به صورت لوله‌ای توخالی و مخروطی شکل، با قطر ۱ تا ۴ سانتیمتر - بسته به محل اندازه‌گیری مخروط - می‌روید. هرچه قطر لوله کوچک‌تر باشد، انحنای مقطع نی بیشتر خواهد بود. نی‌های باریک‌تر معمولاً برای ساخت قمیش ابوا استفاده

مشکلات قمیش ساخته شده از گیاه آرون دو دوناکس

بی ثباتی و ناستواری قمیش، مشکل درخور توجهی است و هر نوازنده‌ی سازهای بادی - چوبی قمیش دار به خوبی می داند که هر تغییری در آب و هوا، رطوبت و دما، ولو اندک، می تواند تغییرات شگرفی در کیفیت و کارایی قمیش پدید آورد. چوب نی به خاطر ساختار طبیعی و بنیانی اش، ماده ای بسیار متغیر و بی ثبات است. لوله ی نی، به هنگام برداشت از زمین، ممکن است سرنوشتی نیک ببیند و در قالب قیمیشی خوب درآید، یا ای بسا که به قمیشی ناکارآمد بدل شود، اما در هر دو صورت تشخیص این سرنوشت از پیش کاری بسیار سخت است.

مشکل دیگر، فرایند طولانی و زمان بر تراشیدن قمیش است. برای ساختن قمیشی که در بهترین حالت فقط چندین ساعت یار نوازنده است، حداقل یک ساعت وقت صرف می شود (Glave, 1999, 673).

قمیش ساخته شده از نی بسیار شکننده است. قمیش به آسانی و با یک اتفاق کوچک از بین می رود؛ مثلاً اگر در لحظه ای و از سر غفلت به دندان برخورد کند، آسیب می بیند و دیگر امکان احیای آن وجود ندارد.

مشکل بزرگ دیگر، گران بودن قمیش است؛ مخصوصاً برای دانشجویان و افرادی که هنوز در این کار خبره نیستند. چوب های نی به صورت بسته های ۱۰۰ گرمی - که بر اساس تاریخ برداشت و مکان پرورش آنها بسته بندی شده اند - خریداری می شوند، اما به دلیل نامرغوب بودن جنس بعضی از چوب ها - که در مطلب بعد به تفصیل به آن پرداخته خواهد شد - و همین طور تلفات ناشی از اشتباهات انجام شده به هنگام تراش، فقط کسری از آن ۱۰۰ گرم تبدیل به قمیش کامل می شود.

بررسی و تحلیل مشکلات آرون دو دوناکس برای ساخت قمیش

بسیاری دلیل به وجود آمدن قمیش های خراب و ناموفق را به اشتباه هایی که در فرایند قمیش تراشی صورت می گیرد، نسبت می دهند، ولی در بسیاری از موارد، سازندگان قمیش دلیل این ناموفقیت نیستند. ساخت قمیش هایی با کیفیت پایین و ناکارآمد بیشتر به دلیل ناهمگونی و عدم همسانی کیفی چوب نی است. هنگامی که آرون دو دوناکس برای اهداف موسیقایی کشت می شود، آسان ترین روش تشخیص آمادگی آن برای برداشت زمانی است که به طول و اندازه ای مشخص رسیده باشد، در حالی که گاه گیاه پیش از موعد برداشت می شود. هر گیاه با توجه به نژادش، میزان تابش نور خورشید و املاح و ترکیبات موجود در خاک، کیفیت و سرعت رشد خاص خود را دارد. میزان رسیدگی هر لوله ی نی در یک دسته گیاهان هم قد بسیار متفاوت است (Gjebic, 2013, 5). این عدم توازن و یکدست بودن در کمال و رسیدگی گیاه، اولین

- بوم شناسی

این گیاه بلند قامت با شرایط زیست محیطی گوناگونی سازگار است و در انواع گوناگون خاک ها - از خاک های آهکی سنگین تا شن های سبک و سنگ ریزه ها - رشد می کند؛ اما در مناطق ساحلی و کنار سواحل و دریاها - خاک های مرطوب در کنار آب ها و خاک تا حدی نمکین - کرانه ی رودخانه ها و آب های جاری، و همچنین مرداب ها و مناطق باتلاقی آسان تر نمو می یابد. گیاه قمیش به طور گسترده در مناطقی با دمای متعادل و نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری کاشته و بومی شده است. منشأ این گیاه در آسیا - آسیای شرقی و هند - بوده و بعد در حوزه ی دریای مدیترانه - از جنوب اسپانیا تا یونان و ترکیه - و شمال آفریقا کاشته و گسترش یافته است. یکی از بهترین چوب های شناخته شده برای قمیش در شهرستانی به نام «ور»^۵ در جنوب فرانسه می روید (McWil - iams, 2004). در دهه ی ۱۸۲۰، گیاه قمیش، به قصد ساختن سقف ساختمان ها، از حوزه ی دریای مدیترانه به کالیفرنیا برده شد (Dit - amoso, 2013). به خاطر هوای ساحلی آب های آمریکای شمالی، این گیاه به تدریج بومی شد و به شکلی گسترده در جنوب آمریکا - از مریلند تا کالیفرنیا - غرب اقیانوس آرام و کارائیب کشت شد و گسترش پیدا کرد. در مناطق یاد شده از این گیاه به جای گیاه تزیینی و نیز برای ساخت قمیش سازهای بادی استفاده می شد (O'Hara, n.d.).

- موارد استفاده

گیاه قمیش در مصارف متنوعی از جمله تولید انرژی - سوخت زیستی یا بیوفیول - و برای مواد شیمیایی گوناگون و همچنین در ساختمان سازی استفاده می شود؛ اما مهم ترین استفاده اش در ساخت ساز و قمیش است. آرون دو دوناکس ماده ی اصلی سازندگان قمیش سازهای بادی - چوبی است (Glave, 1999, 673). چوب نی برای ساخت قمیش سازهایی مانند کلارینت، ساکسوفن، ابوا و فاگوت، بگ پایپ و دیگر سازهای بادی - چوبی به کار می رود. علاوه بر این ها، گیاه نی از بیش از ۵ هزار سال پیش برای ساختن فلوت استفاده می شده است. انسان ها در عصر حجر از استخوان برای ساخت فلوت استفاده می کردند؛ بعد از مدتی متوجه کیفیت بهتر سازهای ساخته شده از لوله های گیاه شدند و این گیاه به تدریج جایگزین استخوان شد. از اشکال تکامل یافته ی فلوت های ساخته شده از نی می توان به پین پایپ اشاره کرد که در واقع از ده یا حتی بیش از ده لوله ی نی کوک شده با طول های مختلف در کنار هم و در یک ردیف شکل می یابد. این پایپ ها در یونان باستان حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد نواخته می شدند. به زودی سازنده های ساز در لوله های پایپ سوراخ هایی ایجاد کردند، تا دیگر نیازی به تعداد زیادی از نی ها با درازای مختلف نباشد. با اینکه ساختن هر ساز تلاشی فراوان می طلبید، اما دهانه ی ساز به خاطر ساختار طبیعی نی، پوسیده و خراب می شد و بعد از مدتی، دیگر ساز به کار نمی آمد. در جستجو به دنبال راهکاری برای جبران این نقصان، قمیش های جداشدنی از سر ساز ساخته شدند تا در صورت خرابی فقط قمیش ساز تعویض شود و آسیبی به خود ساز وارد نشود (Blais, 2010, 7).

در جهت فیبر ایجاد می‌کند تا در جهت عمود بر راستای فیبر. از طرف دیگر، مقاومت اجزای تشکیل دهنده‌ی هر فیبر مستقل، بیشتر از مقاومت بین فیبرها - لیگنین - است. در نتیجه، هنگام ضعیف شدن فیبر، لیگنین از بین رفته، فیبرها از یکدیگر جدا می‌شوند و هر یک فیبر متلاشی نمی‌شود. این تفاوت‌ها در استحکام، دلیل دیگر نامرغوب بودن چوب نی برای ساخت قمیش است و باعث می‌شود تا قمیش‌ها به‌طور کلی در جهت طول قمیش ترک‌هایی بردارند.

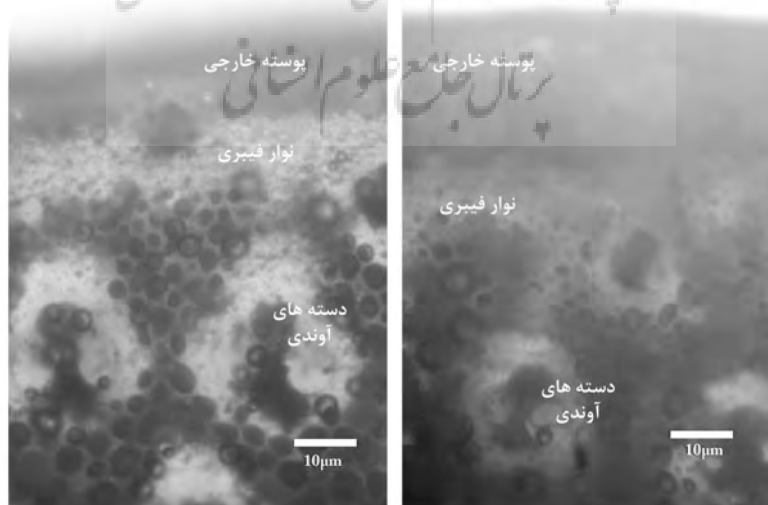
ضعف چوب نی ناشی از پدیده‌ی خستگی^۷ است که به‌صورت طبیعی در قطعاتی که زیر تنش مداوم قرار می‌گیرند، رخ می‌دهد. برای روشن شدن دلیل بروز این پدیده، به مجموعه‌ای از اطلاعات بنیادی درباره‌ی چگونگی کارکرد مکانیکی قمیش دوزبانه‌ای نیاز است.

کارکرد مکانیکی قمیش دوزبانه

هنگامی که در قمیش دوزبانه دمیده نمی‌شود، دو لبه‌ی تیغه‌های قمیش روی یکدیگر قرار دارند. هنگام دمیدن در قمیش، هوای داخل بین دولبه جریان پیدا می‌کند، در حالی که هوای خارج از قمیش ساکن است. این واقعیتی بدیهی و اصلی کلیدی در به صدا درآمدن قمیش است. به علت اختلاف فشار هوای داخل - هوای در حال حرکت - و هوای خارج قمیش - هوای ساکن - تیغه‌ها به سمت یکدیگر فشرده می‌شوند که در علم فیزیک و مکانیک، این پدیده به اصل برنولی^۸ مشهور است. فشردگی تیغه‌ها به سوی یکدیگر، باعث کاهش گشودگی دهانه‌ی قمیش و به طبع کاهش جریان هوای داخل و در نتیجه افزایش فشار داخل قمیش می‌شود. در این حالت که گشودگی دهانه‌ی قمیش کم‌تر شده، به علت خاصیت سختی نی دولبه، تیغه‌های قمیش مثل دو فنر فشرده عمل می‌کنند. این فشردگی که اکنون با فشار داخلی بالاتر هوا همراه شده است، سبب می‌شود که تیغه‌ها تا جای ممکن از هم فاصله گرفته و باز شوند. حال گشودگی بیشتر دهانه‌ی قمیش

دلیل ایجاد ناهمگونی و عدم یکنواختی در کیفیت قمیش‌ها است. بهترین راه برای تشخیص دادن میزان آمادگی و رسیدگی هر نی، بررسی میکروسکوپی سلول‌های آن است (تصویر ۱). داخل گیاه نی توخالی است. جداره‌ی بین پوسته‌ی بیرونی و بدنه‌ی مقعر داخلی نی، باندهای فیبری یا لیفی بسیاری دارد. وجود باندهای فیبری نشان‌گر استحکام و سختی نی است. هنگامی که پوسته‌ی بیرونی آن در پروسه‌ی ساخت قمیش کاملاً تراشیده می‌شود، می‌باید که چوب نی باقی‌مانده‌ی شکل خود را حفظ کند. اگر باندهای فیبری نی اندک باشد، نوک قمیش دچار فروافتادگی می‌شود، گویی چوب استحکام لازم را نداشته و به‌واقع قمیش توانایی لازم در ایجاد ارتعاش برای تولید صدایی با کیفیت سزاوار را ندارد. گیاهانی که سریع رشد می‌کنند، در مقایسه با گیاهانی که آرام‌تر و در مدتی طولانی‌تر نمو می‌یابند، دارای باندهای لیفی کوچک‌تری هستند و در نتیجه استحکامشان کمتر است. این امر نشان می‌دهد که مدت زمان رشد، نقش مهمی در میزان رسیدگی و کیفیت نی دارد. با وجود این، نی‌ها بر اساس قدشان برداشت می‌شوند و نه زمان رشد. این مسئله دلیل بروز تفاوت‌هایی آشکار در کیفیت یک دسته از نی خواهد شد.

آروندو دوناکس از هزاران سال پیش در موسیقی استفاده می‌شده است. از زمان ورود سازهای بادی - چوبی قمیش‌دار به موسیقی مجلسی تا به حال، این گیاه تقریباً تنها ماده‌ای است که برای درست کردن قمیش این سازها استفاده می‌شود (Burgess, 2004, 10). با وجود استفاده‌ی دیرینه، چوب نی ماده‌ای ضعیف و نامرغوب برای ساخت قمیش است، زیرا به دلیل طبیعت فیبری و الیافی‌اش، بعد از چندین ساعت استفاده، سست و نابود می‌شود. تمام این مشکلات، ناشی از این واقعیت است که چوب نی ماده‌ای طبیعی و ارگانیک است. این گیاه، فیبرهای ارتجاعی زیادی دارد که به‌صورت الیاف موازی در کنار هم قرار گرفته‌اند و با لیگنین^۹ - نوعی پلیمر در نباتات - به هم چسبانده و فشرده می‌شوند (تصویر ۲). این شکل و ترکیب قرارگیری، استحکام و مقاومت بیشتری را در راستای محور قمیش و

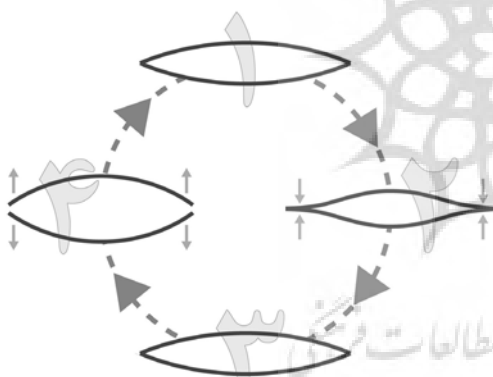


تصویر ۱- تصویر میکروسکوپی از مقطع چوب نی. تصویر سمت چپ مقطع چوب نی با باندهای فیبری فراوان و کیفیت بالا را نشان می‌دهد، حال آنکه چوب نی در تصویر سمت راست، فاقد باندهای فیبری کافی و کیفیت مناسب است.

مأخذ: (Gjebic, 2013, 6)

بالا تر خواهد بود و در نتیجه، در هر ثانیه چرخه‌های بیشتری اتفاق می‌افتد و ترک‌های بیشتری به وجود می‌آیند.

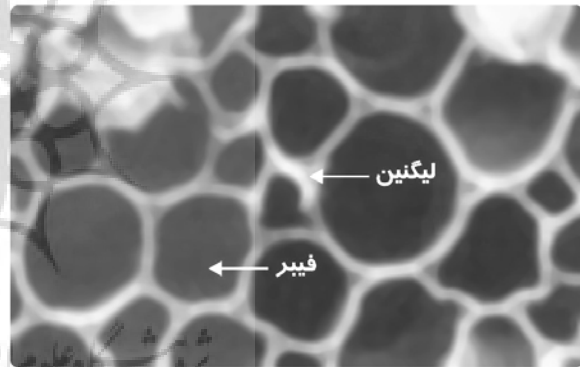
این فرایند تدریجی ترک خوردن نی، دلیل رویداد پدیده‌ی خستگی قمیش و در واقع دلیل دیگر نامرغوب بودن چوب نی برای ساخت قمیش است. این ترک‌ها، موجب تضعیف ساختار تیغه‌ها و مسطح شدن آنها شده، در نهایت باعث می‌شوند که تیغه‌ها دیگر به ارتعاش در نیامده و صدایی تولید نکنند. اگر قمیشی که دیگر صدایی تولید نمی‌کند، همچنان زیر فشار چرخه‌ها قرار گیرد، ترک‌ها خیلی سریع بین فیبرها در راستای طول و درازا - و نه در عرض فیبرها و عمود بر آن - بیشتر شده، در نقطه‌ای ترک‌های میکرونی به هم متصل و پدیدار می‌شوند و در نهایت فیبرها از هم جدا شده و نی می‌شکند. طبق مشکلاتی که به لحاظ عملکرد فیزیکی هوا و قمیش دوزبانه در بالا ذکر شد، نوازندگان سازهای قمیش دار دوزبانه‌ای لازم است در انتخاب چوب نی مناسب برای ساختن قمیش با کیفیت دقت نظر داشته باشند. از آنجا که جریان هوا و همین‌طور سرعت آن در نوازندگی سازهای بادی مهم‌ترین عوامل در تثبیت صدای ساز، کوک، یکپارچگی رژیسترهای مختلف و قابلیت اجرای تمبرهای گوناگون هستند، باید در پیش‌بینی موارد ذکر شده در بالا که باعث بازداشتن حرکت هوای مناسب در قمیش و ایجاد ترک خوردگی‌های مخرب می‌شوند، تلاش کرد.



تصویر ۳ - چرخه‌ی تناوبی حرکت تیغه‌های قمیش.

باعث افزایش سرعت هوا و کاهش فشار هوای داخل قمیش می‌شود و در نتیجه تیغه‌ها کاملاً به عکس و مانند فنرهایی کش آمده عمل می‌کنند. این کشش جدید مایه‌ی حرکت تیغه‌ها به حالت طبیعی و اولیه خود می‌شود، اما به دلیل حرکت دوباره‌ی تیغه‌ها به سوی هم، آنها به سرعت بار دیگر فشرده می‌شوند (تصویر ۳).

وقتی تیغه‌ها در حال ارتعاش هستند، فشار هوای خارج شده از قمیش دائماً در حال تغییر است. این تغییرات متناوب در فشار همان سروصدای ناهنجار - معروف به صدای خروس - است که هنگام دمیدن در قمیش بدون ساز شنیده می‌شود. اگر قمیش دقیقاً روی فرکانس ۴۴۰ هرتز - نت لا - کوک شده باشد، در هر ثانیه دقیقاً ۴۴۰ بار چرخه‌ی حرکت تیغه‌های قمیش اتفاق می‌افتد (Blais, 2011, 11). این چرخه‌ها با وجود توانایی تولید موسیقی زیبا، آسیب‌های زیادی به قمیش می‌زنند. هر بار که تیغه‌ها به هم فشرده شده یا از هم دور می‌شوند، روی سطح قمیش ترک‌های بسیار ریزی به وجود می‌آید که در ابتدا به کوچکی میکرون^۱ یا حتی کوچک‌تر هستند. با هر چرخه و در واقع با هر تغییر در فشردگی تیغه‌ها، ترک‌ها با زتر و عمیق‌تر می‌شوند. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، زمانی که قمیشی با فرکانس ۴۴۰ هرتز به ارتعاش درمی‌آید، ۴۴۰ چرخه در هر ثانیه صورت می‌گیرد. زمانی که صدا زیرتر باشد، فرکانس هم



تصویر ۲ - تصویر میکروسکوپی از مقطع نوار فیبری، با فیبرهای ارتجاعی که به کمک لیگنین به صورت الیاف موازی در کنار هم قرار گرفته‌اند.

مأخذ: (Blais, 2011, 10)

نتیجه

زیرا چوب نی به صورت طبیعی رشد کرده و در نتیجه، تفاوت و گوناگونی در هر قسمت از نی ممکن است؛ حتی دو لوله‌ی نی هم نمی‌توانند یکسان و یک جور باشند. یک لوله‌ی نی ممکن است برای تولید قمیش طبیعتی بسیار ضعیف داشته باشد، اما این حقیقت فقط زمانی روشن می‌شود که تمام تلاش‌های سازنده‌ی قمیش برای درست کردن قمیشی کارآمد بی‌نتیجه بماند. این تلاش‌های بیهوده هم مایه‌ی از دست رفتن زمان طولانی و پرداخت هزینه‌های بالایی می‌شود. این‌که یک سازنده‌ی قمیش حداقل یک ساعت صرف تراش هر قمیش می‌کند که در نهایت در بسیاری از موارد استفاده‌ناشدنی است، نشان‌دهنده‌ی فرایند پرهزینه‌ی تراش است.

طبیعت الیافی گیاه آروندو دوناکس، تفاوت در استحکام و مقاومت فیبر و ماده‌ی لیگنین و همچنین بروز پدیده‌ی خستگی، دلایل بی‌ثباتی قمیش هستند. این کاستی‌ها باعث می‌شوند تا حرکت هوا و همین‌طور ارتعاش چوب نی به درستی صورت نگیرد و در نتیجه امکان کنترل صدا با توجه به پارامترهای مختلف آن، از جمله کوک، رنگ، دینامیک و بالانس برای نوازنده بسیار سخت شود. همچنین اجرای راحت آرتیکولاسیون‌های مختلف که نیازمند جریان هوای کافی و امکان هدایت آن در قمیش است، نیز دچار مشکل می‌شود. زمانی که چوب نی برای تراش قمیش آماده می‌شود، تشخیص توانایی استحکام کافی آن برای نواختن طولانی غیرممکن است،

فن آوری امروز، نباید دنبال جایگزینی طبیعی بود. راه حل دیگر ساخت قمیش های سنتتیک^{۱۲} - مرکب از مواد مصنوعی - است. در تولید قمیش های یک زبانه، مواد سنتتیک با استقبال زیادی روبه رو شده است و افراد مبتدی و هم حرفه ای ها از آن استفاده می کنند. با وجود این، تلاش های مشابه برای ساخت قمیش های دوزبانه ی سنتتیک در این چند سال اخیر به جایی نرسیده و متأسفانه از برای تفاوت های بسیار زیاد ویژگی های این مواد مصنوعی با نی طبیعی، به طور کلی مقبول مصرف کنندگان نیفتاده است. تا به حال تمام موادی که به جای جایگزین پیشنهاد شده اند، از چوب نی نامرغوب تر بودند.

در چند دهه ی اخیر، تلاش های جدی بسیاری برای استفاده از مواد مختلف و جایگزینی چوب نی صورت گرفته است. نخست یکی از راه حل های محتمل این بود که چوب نی گران قیمت با ماده ای ارزان تر، همچون بامبو جایگزین شود. متأسفانه با توجه به نتیجه ی منفی آزمون های مکانیکی انجام شده روی بامبو - آزمون تنش^{۱۰} و همین طور آزمون کشش^{۱۱} - آشکار شد که این گیاه هم جایگزین مناسبی نیست. اگر هم امکان بریدن و خم کردن درست بامبو برای درست کردن قمیش وجود داشت، این گیاه تا حدی شکننده و بی دوام است که به محض به ارتعاش درآمدن، به سرعت ترک می خورد. این طور به نظر می رسد که حداقل با آگاهی و

پی نوشت ها

from https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-011911-112924/unrestricted/FINAL_IQP_REPORT.pdf.

Blasco-Yepes, C & Payri, B (2010), *The Influence of Reed Making on the Performance and Sound Quality of the Oboe*, Retrieved from <http://smcnetwork.org/files/proceedings/2010/5.pdf>.

Burgess, G & Haynes, B (2004), *The Oboe*, Yale University Press, New Haven and London.

Dalmont et al. (1995), some aspects of tuning and clean intonation in reed instruments, *Applied acoustics*. 46(1), 19-60. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X9593950M>.

Ditamoso, Joseph M (2013), *Weed Control in Natural Areas in the Western United States*, University of California Weed Research and Information Center, California.

Frost, Eberhard (n.d.), *Das Blatt: Ein sensibler Schwingungszeuger*, [Web log post]. Retrieved from <http://www.the-clarinets.net/english/clarinet-reed.html>.

Gjebic, Julia (2013), A Study of Oboe Reeds, *Student Summer Scholars*, Paper 112. Retrieved from <http://scholarworks.gvsu.edu/sss/112>.

Glave et al. (1999), Quality indicators for woodwind reed material, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 150(1-4), 673-678, Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168583X98010258>.

McWilliams, Jack (2004), *Arundo donax, Fire Effects Information System*, Retrieved from <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/arudon/all.html>.

Milar, Kendall (2008), *Fast Fourier Transform Analysis of Oboes, Oboe Reeds and Oboists: What Matters Most to Timbre?* Mount Holyoke College, Physics Department.

Odero et al. (2015), *Giant Reed (Arundo donax): Biology, Identification, and Management*, Retrieved from <https://edis.ifas.ufl.edu/ag307>.

O'Hara, Seán (n.d.), *Arundo Donax*, Retrieved from <http://www.gimcw.org/plants>.

Rojas-Sandova, J & Acevedo-Rodriguez, P (2014), *Arundo donax (giant reed)*, Retrieved from <http://www.cabi.org/isc/datasheet/1940>.

1 Arundo Donax.

2 Giant cane, Giant reed.

3 Spanish reed.

4 Wild reed.

۵ : شهرستان وردر ناحیه ی پرووانس آلپ-کوت دازور در فرانسه است. Var County

۶ Lignin: کلمه ی لیگنین برگرفته از واژه ی لاتین lignum به معنی چوب است و در واقع یکی از ترکیبات اصلی تمام گیاهان آوندی است. لیگنین در نقش چسباننده دیواره ی سلولی عمل می کند و فیبرهای سلولی را برای استحکام ساختار چوب به هم متصل می کند.

۷ Fatigue Phenomenon: در علم مواد، پدیده ی خستگی زمانی صورت می گیرد که یک ماده تحت تنش تکراری یا نوسانی، در تنشی به مراتب کمتر از تنش لازم برای شکست در اثر یک مرتبه اعمال بار، دچار شکستگی می شود.

۸ Bernoulli's principle: قانون برنولی یکی از مهم ترین قوانین مکانیک سیالات است. بر اساس این قانون، اگر سرعت یک سیال افزایش پیدا کند، فشاری که بر یک سطح وارد می کند کاهش می یابد و بالعکس. به عبارتی دیگر فشار و سرعت سیال برعکس یکدیگر عمل می کنند. در واقع این همان دلیلی است که باعث می شود یک هواپیما پرواز کند و در هوا تعادل داشته باشد.

۹ در هر میلی متر، ۱۰۰۰ میکرون وجود دارد و به طور مثال هر تار موبه ضخامت ۱۰۰ میکرون است.

۱۰ Stress Test: آزمون تنش اندازه گیری مقدار نیرویی است که در هنگام کشیده شدن یا فشرده شدن جسم بر واحد سطح وارد می شود.

۱۱ Strain Test: آزمون کشش اندازه گیری درصد تغییراتی است که در واحد طول به هنگام ازدیاد یا کاهش طول نمونه حاصل از اثر نیرو رخ می دهد.

۱۲ Synthetic: یک ماده ی سنتتیک ماده ای است که طبیعت در ساخت آن دخالت نداشته و توسط فرایندهایی از اجزای اولیه شیمیایی به محصول مورد نظر تبدیل شده است.

فهرست منابع

Blais, Zachary Everett (2010), *An Overview of the Rise of Arundo donax in Oboe Reeds*, Retrieved from https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-011911-112924/unrestricted/FINAL_IQP_REPORT.pdf.

Blais, Zachary Everett (2011), *Measurement and Deterioration of the Oboe Reed's Sound Quality Over its Lifespan*, Retrieved