صفحات ۳۵ - ۴۰
نشریه هنرهای زیبا - هنرهای نمایشی و موسیقی● دوره ۲۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷

ساختار طبیعی چوب قَمیش و تأثیرش بر نوازندگی سازهای بادی-چوبیِ زبانه‌دار

یاسمن کیمیاوی*

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-چوبیِ زبانه‌دار، 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 آزمایشگاهیِ 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. ازآنجاکه در ایران، اهمیت فن قمیش‌تراشی 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 قمیش‌تراشی در آموزش حرفه‌ای سازهای بادی-چوبیِ زبانه‌دار به‌ویژه دوزبانه‌ای است.

واژه‌های کلیدی

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

*تلفن: ۶۶۴۱۲۹۲۰-۰۲۱، نمابر: ۶۶۴۶۱۵۰۴-۰۲۱، E-mail:yasamankimiavi@gmail.com.

مقدمه

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 ساخته‌شده از چوب نیِ بی‌کیفیت مختل می‌شود و بر پایه‌ای‌ترین اصول نوازندگی، ازجمله 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، چراکه نوازندگان حرفه‌ای، درواقع زمان بیشتری را صرف قمیش‌تراشی می‌کنند تا نوازندگی، و این فرایند، به دغدغه‌ای بس مهم برای این نوازندگان - به‌خصوص 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 قسمتِ به-هم-پیوسته است که از نوعی چوب نی به نام آروندو دوناکس[1] ساخته می‌شود. دهانه‌ی قمیش به‌صورت بیضی و به شکل نی نوشی تخت شده است و لبه‌های آن در دو طرف قمیش باهم در تماس هستند. هنگامی‌که 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 جعبه‌ای 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 دایره‌ای‌شکلِ سرساز وصل شود. همین تفاوت میان سازهای قمیش‌دار دوزبانه‌ای، مانند ابوا و فاگوت، و یک‌زبانه‌ای مانند کلارینت و ساکسوفن، تفاوتی آشکار است (Frost, n.d.). ساختار قمیش یک‌زبانه‌ای، به‌مراتب ساده‌تر از قمیش دوزبانه‌ای است. این نوع قمیش، سطحی با شیب ثابت دارد و نحوه‌ی 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 نحوه‌ی تراشش بسیار پیچیده‌تر است. درنتیجه، نوازندگان حرفه‌ایِ سازهای قمیش‌دار دوزبانه‌ای، خود به تراشیدن قمیش همت می‌گمارند (Milar, 2008, 1).

هر نوازنده، به سیاقی بی‌همتا قمیش می‌تراشد، گویی قمیش‌تراشی هم همچون اثرانگشت منحصربه‌فرد است. البته در انواع روش‌های تراش، ویژگی‌هایی مشترک پیدا می‌شود که درنتیجه‌ی عواملی چون نصیب بردن از مربی مشترک، ویژگی‌های فیزیولوژیکی مشابه و همین‌طور منبع‌ها و مأخذهای همسان برای تحقیق نمود می‌یابد. باوجوداین، هرنوازنده، 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 گیاهِ نی را در نقش قمیش سازهای بادی-چوبی را تحلیل و بازبینی خواهیم کرد تا از این طریق، نکات مهم در فرایند قمیش‌تراشی و همچنین موارد کلیدی برای توسعه‌ی این فن در بین نوازندگان آن را مطرح کنیم.

گیاه‌شناسی، بوم‌شناسی و کاربرد آروندو دوناکس

- گیاه‌شناسی

آروندو دوناکس یا گیاه قمیش - به زبان ترکی به معنی نی- از خانواده‌ی نی و تیره‌ی گندمیان است. این گیاه به نام‌هایی چون نی غول‌پیکر[2]، نی اسپانیایی[3] و نی وحشی[4] 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 آروندودوناکس معمولاً بین ۲ تا ۸ متر- در شرایط ایده‌آل تا ۱۰ متر- است. این گیاه به‌صورت لوله‌ای توخالی و مخروطی‌شکل، 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 می‌شوند، حال‌آنکه 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 به‌عبارتی، روزی نزدیک به ده سانتی‌متر رشد می‌کند و در عرض یک تا دو سال به اندازه‌ی کامل خود می‌رسد (Gjebeic, 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. درنتیجه سن چوبی که به دست نوازنده می‌رسد، معمولاً بین ۲ تا ۴ سال است (Odero, 2015).

- بوم‌شناسی

این گیاه بلندقامت با شرایط زیست‌محیطی گوناگونی سازگار است و در انواع گوناگون خاک‌ها - از خاک‌های آهکی سنگین تا شن‌های سبک و سنگ‌ریزه‌ها - رشد می‌کند؛ اما در مناطق ساحلی و کنار سواحل و دریاها - خاک‌های مرطوب در کنار آب‌ها و خاک تا حدی نمکین - کرانه‌ی رودخانه‌ها و آب‌های جاری، و همچنین مرداب‌ها و مناطق باتلاقی آسان‌تر نمو می‌یابد. گیاه قمیش به‌طور گسترده در مناطقی با دمای متعادل و نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری کاشته و بومی شده است. منشأ این گیاه در آسیا —آسیای شرقی و هند — بوده و بعد در حوزه‌ی دریای مدیترانه —از جنوب اسپانیا تا یونان و ترکیه — و شمال آفریقا کاشته و گسترش یافته است. یکی از بهترین چوب‌های شناخته‌شده برای قمیش در شهرستانی به نام «ور»[5] در جنوب فرانسه می‌روید (McWilliams, 2004). در دهه‌ی ۱۸۲۰، گیاه قمیش، به‌قصد ساختن سقف ساختمان‌ها، از حوزه‌ی دریای مدیترانه به کالیفرنیا برده شد (Ditamoso, 2013). به خاطر هوای ساحلی آب‌های آمریکای شمالی، این گیاه به‌تدریج 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 یادشده از این گیاه به‌جای گیاه تزیینی و نیز برای ساخت قمیش سازهای بادی استفاده می‌شد (O'Hara, n.d.).

- موارد استفاده

گیاه قمیش در مصارف متنوعی ازجمله تولید انرژی - سوخت زیستی یا بیوفیول - و برای مواد شیمیایی گوناگون و همچنین در ساختمان‌سازی استفاده می‌شود؛ اما مهم‌ترین استفاده‌اش در ساخت ساز و قمیش است. آروندو دوناکس ماده‌ی اصلی سازندگان قمیش سازهای بادی-چوبی است (Glave, 1999, 673). چوب نی برای ساخت قمیشِ سازهایی مانند کلارینت، ساکسوفن، ابوا و فاگوت، بَگ‌پایپ و دیگر سازهای بادی-چوبی به کار می‌رود.

علاوه بر این‌ها، گیاه نی از بیش از ۵ هزار سال پیش برای ساختن فلوت استفاده می‌شده است. انسان‌ها در عصر حجر از استخوان برای ساخت فلوت استفاده می‌کردند؛ بعد از مدتی متوجه کیفیت بهتر سازهای ساخته‌شده از لوله‌های گیاه شدند و این گیاه به‌تدریج جایگزین استخوان شد. از اشکال تکامل‌یافته‌ی فلوت‌های ساخته‌شده از نی می‌توان به پَن‌پایپ اشاره کرد که در واقع از ده یا حتی بیش از ده لوله‌ی نی کوک شده با طول‌های مختلف در کنار هم و در یک ردیف شکل می‌یابد. این پایپ‌ها در یونان باستان حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد نواخته می‌شدند. به‌زودی سازنده‌های ساز در لوله‌های پایپ سوراخ‌هایی ایجاد کردند، تا دیگر نیازی به تعداد زیادی از نی‌ها با درازای مختلف نباشد. بااینکه ساختن هر ساز تلاشی فراوان می‌طلبید، اما دهانه‌ی ساز به خاطر ساختار طبیعی نی، پوسیده و خراب می‌شد و بعد از مدتی، دیگر ساز به کار نمی‌آمد. در جستجو به دنبال راهکاری برای جبران این نقصان، قمیش‌های جداشدنی از سرساز ساخته شدند تا در صورت خرابی فقط قمیش ساز تعویض شود و آسیبی به خود ساز وارد نشود (Blais, 2010, 7).

مشکلات قمیش ساخته‌شده از گیاه آروندو دوناکس

بی‌ثباتی و نااستواری قمیش، مشکل درخور توجهی است و هر نوازنده‌ی سازهای بادی-چوبیِ قمیش‌دار به‌خوبی می‌داند که هر تغییری در آب‌وهوا، رطوبت و دما، ولو اندک، می‌تواند تغییرات شگرفی در کیفیت و کارایی قمیش پدید آورد. چوب نی به خاطر ساختار طبیعی و بنیانی‌اش، ماده‌ای بسیار متغیر و بی‌ثبات است. لوله‌ی نی، به هنگام برداشت از زمین، ممکن است سرنوشتی نیک ببیند و در قالب قیمیشی خوب درآید، یا ای‌بسا 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 زمان‌بر تراشیدن قمیش است. برای ساختن قمیشی که در بهترین حالت فقط چندین ساعت یار نوازنده است، حداقل یک ساعت وقت صرف می‌شود (Glave, 1999, 673).

قمیش ساخته‌شده از نی بسیار شکننده است. قمیش به‌آسانی و با یک اتفاق کوچک از بین می‌رود؛ مثلاً اگر در لحظه‌ای و از سر غفلت به دندان برخورد کند، آسیب می‌بیند 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. چوب‌های نی به صورت بسته‌های ۱۰۰ گرمی -که بر اساس تاریخ برداشت و مکان پرورش آنها بسته‌بندی شده‌اند- خریداری می‌شوند، اما به دلیل نامرغوب‌بودن جنس بعضی از چوب‌ها -که در مطلب بعد به‌تفصیل به آن پرداخته خواهد شد- و همین‌طور تلفات ناشی از اشتباهات انجام‌شده به هنگام تراش، فقط کسری از آن ۱۰۰ گرم تبدیل به قمیش کامل می‌شود.

بررسی و تحلیل مشکلات آروندو دوناکس برای ساخت قمیش

بسیاری دلیل به وجود آمدن قمیش‌های خراب و ناموفق را به اشتباه‌هایی که در فرایند قمیش‌تراشی صورت می‌گیرد، نسبت می‌دهند، ولی در بسیاری از موارد، سازندگان قمیش دلیل این ناموفقیت نیستند. ساخت قمیش‌هایی با کیفیت پایین و ناکارآمد بیشتر به دلیل ناهمگونی و عدم همسانی کیفی چوب نی است.

هنگامی‌که آروندو دوناکس برای اهداف موسیقایی کشت می‌شود، آسان‌ترین روش تشخیص آمادگی آن برای برداشت زمانی است که به طول و اندازه‌ای مشخص رسیده باشد، درحالی‌که گاه گیاه پیش از موعد برداشت می‌شود. 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 لوله‌ی 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

دلیل ایجاد ناهمگونی و عدم یکنواختی در کیفیت قمیش‌ها است.

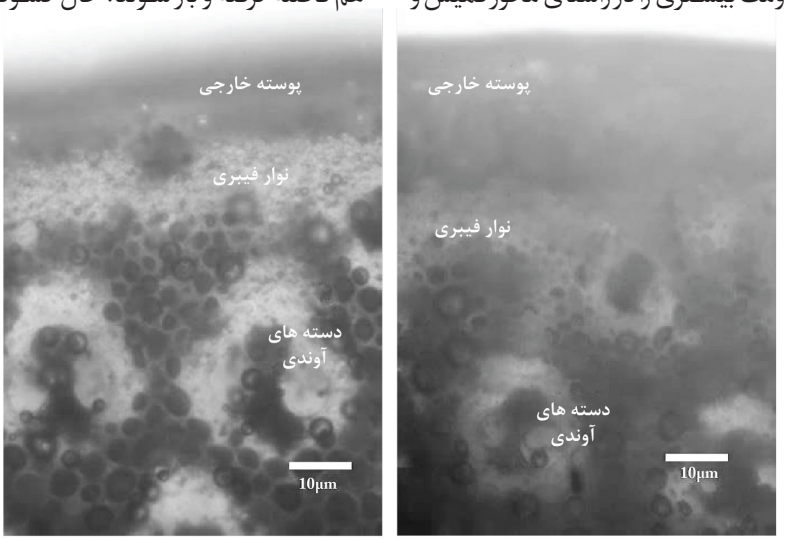
بهترین راه برای تشخیص دادن میزان آمادگی و رسیدگی هر نی، بررسی میکروسکوپی سلول‌های آن است (تصویر۱). داخل گیاه نی توخالی است. جداره‌ی بین پوسته‌ی بیرونی و بدنه‌ی مقعر داخلی نی، باندهای فیبری یا لیفی بسیاری دارد. وجود باندهای فیبری نشان‌گر استحکام و سختی نی است. هنگامی‌که پوسته‌ی بیرونی آن در پروسه‌ی ساخت قمیش کاملاً تراشیده می‌شود، می‌باید که چوب نیِ 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 درنتیجه استحکامشان کمتر است. این امر نشان می‌دهد که مدت‌زمان رشد، نقش مهمی در میزان رسیدگی و کیفیت نی دارد. باوجوداین، 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 تابه‌حال، این گیاه تقریباً تنها ماده‌ای است که برای درست کردن قمیش این سازها استفاده می‌شود (Burgess, 2004,10). باوجود 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[۶]- نوعی پلیمر در نباتات- به هم چسبانده و فشرده می‌شوند (تصویر۲). این شکل و ترکیب قرارگیری، استحکام و مقاومت بیشتری را در راستای محور قمیش و در جهت فیبر ایجاد می‌کند تا در جهت عمود بر راستای فیبر. از طرف دیگر، مقاومت اجزای تشکیل‌دهنده‌ی هر فیبرِ مستقل، بیشتر از مقاومت بین فیبرها –لیگنین- است. درنتیجه، هنگام ضعیف‌شدن نی، لیگنین از بین رفته، فیبرها از یکدیگر جدا می‌شوند و هر یک فیبر متلاشی نمی‌شود. این تفاوت‌ها در استحکام، دلیل دیگرِ نامرغوب بودنِ چوب نی برای ساخت قمیش است و باعث می‌شود تا قمیش‌ها به‌طورکلی 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

هنگامی‌که در قمیش دوزبانه دمیده نمی‌شود، دو لبه‌ی تیغه‌های قمیش روی یکدیگر قرار دارند. هنگام دمیدن در قمیش، هوای داخل بین دولبه جریان پیدا می‌کند، درحالی‌که 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 درنتیجه 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



تصویر۱- تصویر میکروسکوپی از مقطع چوب نی. تصویر سمت چپ مقطع چوب نی با باندهای فیبری فراوان و کیفیت بالا را نشان می‌دهد، حال‌آنکه چوب نی در تصویر سمت راست، فاقد باندهای فیبری کافی و کیفیت مناسب است.
مأخذ: (Gjebic, 2013, 6)

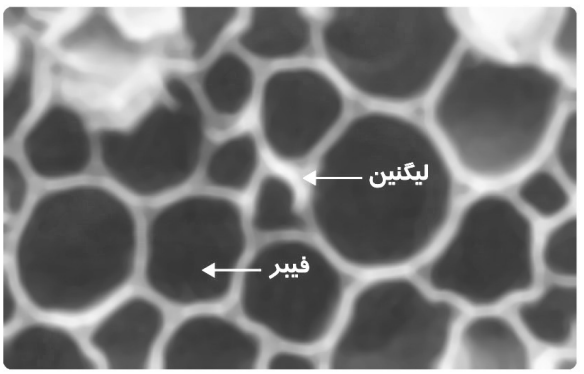
باعث افزایش سرعت هوا و کاهش فشار هوای داخل قمیش می‌شود و درنتیجه تیغه‌ها کاملاً به‌عکس و مانند فنرهایی کش‌آمده عمل می‌کنند. این کشش جدید مایه‌ی حرکت تیغه‌ها به حالت طبیعی و اولیه خود می‌شود، اما به دلیل حرکت دوباره‌ی تیغه‌ها به سوی هم، آنها به‌سرعت بار دیگر فشرده می‌شوند (تصویر ۳).

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).

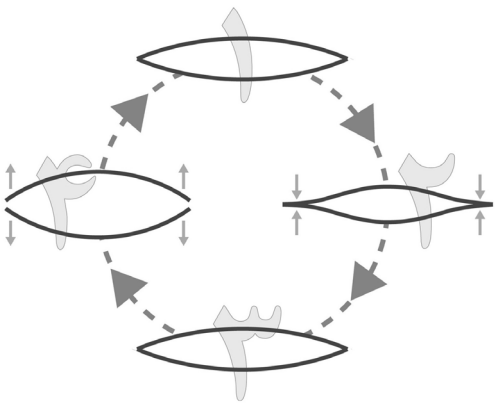
این چرخه‌ها با وجود توانایی تولید موسیقی زیبا، آسیب‌های زیادی به قمیش می‌زنند. هر بار که تیغه‌ها به هم فشرده شده یا از هم دور می‌شوند، روی سطح قمیش ترک‌های بسیار ریزی به وجود می‌آید که در ابتدا به کوچکی میکرون[۹] یا حتی کوچک‌تر هستند. با هر چرخه و درواقع با هر تغییر در فشردگی تیغه‌ها، ترک‌ها بازتر و 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 بالاتر خواهد بود و درنتیجه، در هر ثانیه چرخه‌های بیشتری اتفاق می‌افتد و ترک‌های بیشتری به وجود می‌آیند.

این فرایند تدریجیِ ترک خوردن نی، دلیل رویداد پدیده‌ی خستگی قمیش و درواقع دلیل دیگرِ نامرغوب بودن چوب نی برای ساخت قمیش است. این ترک‌ها، موجب تضعیف ساختار تیغه‌ها و مسطح‌شدن آنها شده، درنهایت باعث می‌شوند که تیغه‌ها دیگر به ارتعاش درنیامده 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 درنهایت 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 قمیش‌دار دوزبانه‌ای لازم است در انتخاب چوب نی مناسب برای ساختن قمیش باکیفیت 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 ۲- تصویر میکروسکوپی از مقطع نوار فیبری، با فیبرهای ارتجاعی که به کمک لیگنین به‌صورت الیاف موازی در کنار هم قرار گرفته‌اند.
مأخذ: (Blais, 2011, 10)



تصویر ۳ – چرخه‌ی تناوبی حرکت تیغه‌های قمیش.

نتیجه

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 به‌درستی صورت نگیرد و درنتیجه امکان کنترل صدا با توجه به پارامترهای مختلف آن، ازجمله 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 استقامت کافی آن برای نواختن طولانی غیرممکن است، زیرا چوب نی به‌صورت طبیعی رشد کرده و درنتیجه، تفاوت و گوناگونی در هر قسمت از نی ممکن است؛ حتی دو لوله‌ی نی هم نمی‌توانند یکسان و یک‌جور 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 درنهایت در بسیاری از موارد استفاده‌ناشدنی است، نشان‌دهنده‌ی فرایند پرهزینه‌ی تراش است.

در چند دهه‌ی اخیر، تلاش‌های جدی بسیاری برای استفاده از مواد مختلف و جایگزینی چوب نی صورت گرفته است. نخست یکی از راه‌حل‌های محتمل این بود که چوب نی گران‌قیمت با ماده‌ای ارزان‌تر، همچون بامبو جایگزین شود. متأسفانه با توجه به نتیجه‌ی منفی آزمون‌های مکانیکی انجام‌شده روی بامبو –آزمون تنش[10] و همین‌طور آزمون کشش[11] –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 بی‌دوام است که به‌محض به ارتعاش درآمدن، به‌سرعت ترک می‌خورد. این‌طور به نظر می‌رسد که حداقل با آگاهی و فن‌آوری امروز، نباید دنبال جایگزینی طبیعی بود.

راه‌حل دیگر ساخت قمیش‌های سنتتیک[12] –مرکب از مواد مصنوعی –است. در تولید قمیش‌های یک‌زبانه، مواد سنتتیک با استقبال زیادی روبه‌رو شده است و افراد مبتدی و هم حرفه‌ای‌ها از آن استفاده می‌کنند. با وجود این، تلاش‌های مشابه برای ساخت قمیش‌های دوزبانه‌ی سنتتیک در این چند سال اخیر به جایی نرسیده و متأسفانه از برای تفاوت‌های بسیار زیادِ ویژگی‌های این مواد مصنوعی با نی طبیعی، به‌طورکلی مقبول مصرف‌کنندگان نیفتاده است. تابه‌حال تمام موادی که به‌جای جایگزین پیشنهاد شده‌اند، از چوب نی نامرغوب‌تر بودند.

پی‌نوشت‌ها

1 Arundo Donax.

2 Giant cane, Giant reed.

3 Spanish reed.

4 Wild reed.

۵ : شهرستان ور در ناحیه‌ی پرووانس آلپ-کوت دازور در فرانسه است. Var County

۶ Lignin : کلمه‌ی لیگنین برگرفته از واژه‌ی لاتین lignum به معنی چوب است و درواقع یکی از ترکیبات اصلی تمام گیاهان آوندی است. لیگنین در نقش چسباننده دیواره‌ی سلولی عمل می‌کند و فیبرهای سلولی را برای استحکام ساختار چوب به هم متصل می‌کند.

۷ Fatigue Phenomenon: در علم مواد، پدیده‌ی خستگی زمانی صورت می‌گیرد که یک ماده تحت تنش تکراری یا نوسانی، در تنشی به‌مراتب کمتر از تنش لازم برای شکست در اثر یک‌مرتبه اعمال بار، دچار شکستگی می‌شود.

۸ Bernoulli's principle : قانون برنولی یکی از مهم‌ترین قوانین مکانیک سیالات است. براساس این قانون، اگر سرعت یک سیال افزایش پیدا کند، فشاری که بر یک سطح وارد می‌کند کاهش می‌یابد و بالعکس. به‌عبارتی دیگر فشار و سرعت سیال برعکس یکدیگر عمل می‌کنند. درواقع این همان دلیلی است که باعث می‌شود یک هواپیما پرواز کند و در هوا تعادل داشته باشد.

۹ در هر میلی‌متر، ۱۰۰۰ میکرون وجود دارد و به‌طور مثال هر تار مو به ضخامت ۱۰۰ میکرون است.

۱۰ Stress Test : آزمون تنش اندازه‌گیری مقدار نیرویی است که در هنگام کشیده شدن یا فشرده شدن جسم بر واحد سطح وارد می‌شود.

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

۱۲ Synthetic : یک ماده‌ی سنتتیک ماده‌ای است که طبیعت در ساخت آن دخالت نداشته و توسط فرایندهایی از اجزای اولیه شیمیایی به محصول موردنظر 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 from https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-proj-ect-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/0003682X9593950M.

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 Schwingungserzeuger*, [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.