در گفت‌وگو با فرشته کامیاب دانشیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد رفسنجان بررسی شد

تولید نهال کشت بافتی

مصاحبه کننده: ابوالفضل زارع نظری

نهال کشت بافت شده پسته در برخی از مناطق پسته‌کاری ایران مورد استفاده قرار گرفته، درحالی که به زعم بعضی از محققین، کاشت و توسعه آن با اما و اگرهایی مواجه است. برای آشنایی بیشتر با این موضوع به سراغ فرشته کامیاب عضو هیئت علمی و دانشیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد رفسنجان رفتیم. وی دکترای باغبانی خود را از دانشگاه تهران اخذ کرده و موضوع تز دکترایش مقاومت به خشکی و شوری در پسته بوده‌است.

وی پانزده سال است که در سمت هیئت علمی دانشگاه مشغول به فعالیت بوده و دلیل اصلی احداث این مرکز تولید نهال کشت بافت که در بهمن ماه ۱۳۹۸ شروع به کار کرده‌است را فراهم کردن محیطی برای دانشجویان می‌داند تا آنها کار را به‌صورت عملی انجام دهند و یادبگیرند. این عضو هیئت علمی دانشگاه رفسنجان توضیح داد: «درحال حاضر درپی این هستیم که اگر بتوانیم از بین پسته‌های محلی (ارقام ورا) موجود در منطقه یک ژنوتیپ برتر انتخاب کنیم.»



خانم کامیاب! مقداری در مورد نهال کشت بافتی توضیح می دهید؟

یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های تولید نهال در دنیا علاوه بر بذر هیبرید، نهال کشت بافتی یا نهال ریزازدیادی است. مزیتی که این روش کشت بافت دارد این است که در یک زمان کوتاه و یک اتاق رشد کوچک می‌توان تعداد زیادی از این نوع نهال تولید کرد. درصورتی‌که در روش معمول باید چندین هزار مترمربع نهالستان داشته‌باشیم. مزیت مهم‌تر نهال کشت بافتی که در همه جای دنیا ارجحیت دارد، اصالت و سلامت نهال است.

اصالت یعنی ژنوتیپ نهال دقیقاً حاصل همان ژنوتیپ گیاه اولیه است و بر حسب نوع ریزنمونه (explant) مورد استفاده، تنوع ژنتیکی نداریم، بنابراین تمام نهال‌هایمان شبیه هم هستند؛ مثلاً اگر ژنوتیپ برتری را انتخاب کنیم و تکثیر کنیم، دقیقاً مانند گیاه نمونه می‌شود و تفاوتی در آنها به‌وجود نمی‌آید. ممکن است در اثر واکشت‌های متعدد (subculture) تفاوت خیلی کمی به‌وجود بیاید، ولی درکل همه شبیه هم هستند.

سلامت یعنی نهال حاصل از نظر وجود بیماری‌ها کاملاً سالم است و آلودگی‌های رایج در نهال‌هایی که از طریق سایر روش‌های تکثیر گیاهان ایجاد می‌شود را ندارد.

فرمودید کار تکثیر نهال در مرکز دانشگاه نوپا است؟

بله، در اینجا همه پرسنل دانشجو هستند و ما پرسنل تخصصی نداریم. در ابتدای امر روی پایه رقم پیرودوارف برای گلابی کار کردیم. سپس روی پایه یوسی بی وان برای پسته کار کردیم. در ابتدا من ذهنیت بدی نسبت به این پایه داشتم؛ چون یوسی‌بی‌وان را در باغ خودمان کاشته بودیم و هیچ فرقی با نهال‌های پسته حاصل از کاشت

رقم بادامی ریز نداشت. بعد از تحقیقاتی که انجام دادیم و از مناطقی که در آنجا یوسی‌بی‌وان کشت شده بود بازدید کردیم، تفاوت رشد را مشاهده کردیم. در رابطه با پیوندشان هم تحقیق کردیم.

در رفسنجان نهال‌های تولیدی شرکت‌های دیگر و نهال تولیدی خودمان را در کنار هم کاشتیم و مشاهده شد نهال‌های کشت بافتی سایر نهالستان‌ها از نهال‌های یکساله تولیدی ما رشد کمتری دارند. وقتی این تفاوت را دیدم، حدس زدم که نوع ژنوتیپ یوسی‌بی وان در مراکز مختلف متفاوت است و نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های برتر می‌توانند بهتر عمل کنند.

تعریف شما ازکشت بافت با یک زبان عمومی چیست؟

کشت بافت یعنی اینکه ما یک سلول، اندام نهال و یا یک جنین را در محیط کشت مصنوعی، در داخل شیشه‌ای که خودمان ساخته‌ایم و در طبیعت نیست، مجبور به رشد کنیم. حتی روی این گیاه اندام‌زایی ایجاد کنیم. در نهایت یک گیاه در شیشه به‌وجود می‌آید که به آن گیاه کشت بافتی می‌گویند.

یعنی قطعه کوچکی از یک گیاه را جدا کرده و در شرایط خاص وادار به تولید ساقه و شاخه می‌کنید؟

بله؛ سه مرحله دارد: مرحله استقرارجوانه، مرحله پُرآوری یا چند شاخه شدن و مرحله ریشه‌زایی. به ترتیب اول وادار می‌کنیم که قدش بلند شود و ساقه بدهد و بعد پُرآورش می‌کنیم، یعنی با تغییر هورمون‌ها یک شاخه را به ده



شاخه تبدیل می‌کنیم؛ سپس هر شاخه را که ضخیم شده جدا کرده و دوباره هر شاخه خودش یک گیاه ریشه‌دار می‌شود.

این گیاه در محیط طبیعی به مشکل برنمی‌خورد؟

گیاه حاصل شده، در شیشه و با رطوبت زیاد رشد کرده‌است، لذا باید با محیط طبیعی سازگارشود؛ درنتیجه آن را وارد گلخانه‌ای با شرایط بینابین- غیر از گلخانه اصلی- می‌کنیم تا کم‌کم به محیط بیرون عادت کند و بعد به گلخانه اصلی می‌بریم. این فرآیند تکثیر را در هر زمان از سال و با وجود گرما و سرما می‌توان در اتاق رشد انجام داد.

به نظر شما معایب گیاهی که از طریق کشت بافت تکثیر شده باشد چه می‌تواند باشد؟

یکی از عیب‌هایی که می‌توان به آن اشاره کرد این است که برای برخی گیاهان ما مجبور هستیم از روش کالوس‌زایی گیاه کامل را به‌وجود آوریم. در این حالت ممکن است در گیاهان تکثیرشده، تنوع ژنتیکی به‌وجود آید. ما در رابطه با تولید نهال خرما به این مشکل برخوردیم که بعضی از نهال‌های خرما بارده می‌شدند و برخی دیگر بارده نبودند و یا عملکرد پایینی داشتند. درحالتی‌که از کالوس استفاده می‌کنیم، ممکن است جهش ژنتیکی به‌وجود بیاید. عیب دیگر سختی کار است؛ یعنی کوچک‌ترین اشتباهی باعث می‌شود تمام گیاهان درون شیشه‌های ما آلوده به باکتری و یا قارچ شده و از بین بروند. از دیگر مسائلی که می‌توان به آن اشاره کرد عدم صرفه اقتصادی استفاده از این روش برای همه گیاهان به‌دلیل افزایش



قیمت دلار و هزینه بالای تهیه مواد اولیه است. لذا تنها برای گیاهانی استفاده می‌شود که قیمت بالایی دارند و ارزشمند هستند.

کالوس‌زایی چه هست؟

در کالوس‌زایی قسمتی از گیاه را به تولید توده سلولی تمایز نیافتهٔ شیشه‌ای رنگ وادار می‌کنیم و بعد بر حسب تغییر هورمون‌ها از این توده، ساقه و ریشه را به‌وجود می‌آوریم. در کالوس‌زایی تنوع ژنتیکی حاصل شده ممکن است بعدها مشکلاتی را ایجاد کند، لذا سعی می‌کنیم از کالوس‌زایی در ریز ازدیادی کمتر استفاده کنیم.

آیا در حال حاضر تنها بر روی رقم یوسی بی وان کار می کنید؟

اولین سرای نوآوری در سطح کشور در دانشگاه آزاد رفسنجان راه اندازی شد. برای ادامه کارتحقیقاتی در آینده باید درآمد داشته‌باشیم، به‌همین منظور تولید چند محصول را به‌صورت تجاری شروع کردیم؛ اول اینکه پایه گلابی پیرودوارف را برای فروش تولید می‌کنیم و دیگری هم یوسی‌بی‌وان است که با یک شرکت دانش بنیان قرارداد تولید بستیم که ماهانه ٤ تا ٥ هزار از این پایه تولید می‌شود. از دیگر تولیدات تجاری این مرکز انواع گونه‌های جدید گیاهان زینتی آپارتمانی شامل فیکوس‌های بلک، شرابی، ببری و انواع فیلودندرون‌ها و آگلونماهای رنگی جدید می‌باشد که ماهانه ۱۵ هزار گیاه زینتی تولید و به گلخانه‌های شمال ایران ارسال می‌شود. در کنار این فعالیت‌ها کارهای تحقیقاتی در رابطه با گیاهان دیگر را هم پیش می‌بریم؛ به‌عنوان مثال تحقیقات در رابطه با خرمای مجول، عناب و پسته‌های اهلی را هم شروع کردیم. هر کار تحقیقی دو تا سه سال زمان می‌برد.

> **منطقه‌ای که پایه یوسی‌بی‌وان در آن کشت می‌شود بسیار مهم است؛ با اینکه این رقم مقاوم به خشکی است ولی در سال اول حتماً باید هفته‌ای یک‌بار آبیاری شود**

استقبال کشاورزان از پایه یوسی‌بی‌وان چگونه بوده‌است؟

بازاریابی تولیدات ما از قبل توسط شرکت انجام شده‌است. کسانی که نهال را تهیه کرده و کاشته‌اند خودشان مُبلغ ما هستند. این پایه متقاضی خودش را دارد. کم کم مناطق سازگار شناسایی شده و کشت این پایه در این مناطق بدون مشکل درحال توسعه است.

البته درمورد صادرات پایه یو سی بی وان به کشورهای گرجستان و کردستان عراق که از مشتریان این پایه می باشند اقداماتی درحال انجام است.

طبق شنیده‌ها پایه یوسی بی وان در بعضی از مناطق موفق نبوده‌است؟

منطقه‌ای که پایه یوسی‌بی‌وان در آن کشت می‌شود بسیار مهم است؛ با اینکه این رقم مقاوم به خشکی است ولی در سال اول حتماً باید هفته‌ای یک‌بار آبیاری شود، بنابراین، منطقه مدنظر نباید کم‌آب باشد. اگر خاک شور نباشد و باغ به روش آبیاری قطره‌ای مجهز باشد، این پایه در سال سوم و چهارم محصول می‌دهد و در ضمن عملکرد خیلی بالاتر خواهدبود. این حرف که یوسی‌بی‌وان برای ایران خوب نیست اشتباه است. این پایه، مخصوصاً ژنوتیپ انتخابی مرکز ما که از بین ژنوتیپ‌های مختلف انتخاب شده، بهترین است. برای منطقه‌ای که آب شیرین باشد و خاکش هم خوب باشد، عالی



است. اما برای مناطق خشک و شور که آب ندارند، مناسب نیست.

در ایران یک باغ نمونه با باردهی اقتصادی موجود است که با نهال کشت بافتی محصول داده باشد؟

بله؛ پایه یوسی‌بی‌وان در برخی باغات کرج، ارومیه و مناطق شمال‌غرب ایران نهال‌های کشت بافتی یوسی‌بی‌وان بسیار خوب جواب داده و باغات نمونه وجوددارد.

پایه کشت بافتی چه ارجحیتی نسبت به پایه اهلی دارد؟

علاوه بر رشد زیاد و عملکرد بالا، با توجه به اینکه بیماری گموز و ورتیسیلیوم زیاد شده‌است، پایه کشت بافتی بسیار مقاوم به بیماری است. هر سه مزیت، دلیل خوبی است برای استفاده از این رقم در مناطقی که آب و خاک شور ندارند و دچار کم آبی نیستند. در رفسنجان اگر در موضوع آب مشکلی وجودداشته باشد، ما اصلاً توصیه نمی‌کنیم، مگر اینکه یک مجموعه دارای باغ شش‌دانگی باشد و مجهز به آبیاری قطره‌ای باشد و شور هم نباشد.

اقلیم و شرایط آب و هوایی سازگار با پایه یوسی‌بی‌وان چیست؟

چون این پایه بومی منطقه ما نبوده‌است و در جای دیگری تولید شده، ممکن است با برخی مناطق ما سازگار باشد و شاید با بعضی جاها سازگار نباشد. در مناطقی که دمای منفی و پایین دارند، این پایه ممکن است دچار سرمازدگی شود. در مناطق با دمای پایین بهتر است نهال در بهار پس از رفع سرما کشت شود و اگر هم لازم است در پاییز کشت شود؛ با مدیریت صحیح آبیاری و تغذیه می‌توان مشکل سرمازدگی را رفع کرد. به‌طورکلی مناطقی که آب کافی داشته‌باشند و آب و خاک شور نباشد بهترین منطقه برای یوسی‌بی‌وان است.

چرا پایه اهلی کشت بافت شده تولید نمی‌کنید یا روی پایه‌های نَر کار نکردید؟

در حال بررسی ژنوتیپ‌های برتر هستیم تا بتوانیم درختان مقاوم به خشکی و شوری را تکثیر کنیم. در مورد ارقام نر، ما رقمی داریم که در برنامه کشت بافت قرارگرفته‌است. این پایه طول رشد لوله گرده خیلی زیادی دارد و جا دارد که تکثیر بشود. به‌نظرمن، خیلی جا دارد که روی کشت بافت پسته کار بشود و دانشگاه‌ها باید در این زمینه کار کنند.

اگر صحبت تکمیلی دارید بفرمایید.

این مرکز در دانشگاه برای اولین بار ایجاد شده و پرسنلش دانشجویان هستند؛ دانشجویی که از اینجا خارج می‌شود یک دانشجوی کارآفرین است و مهارت کافی دارد و در عین حال این مرکز درآمد هم دارد.

ما از سیستم دانشگاه‌های ایران که فقط آموزشی هستند داریم خارج می‌شویم و به سمت پژوهش و دانشگاه‌های نسل سوم می‌رویم. دانشگاه‌های نسل سوم مثل دانشگاه‌های خارج از کشور هستند، یعنی از یک ایده به محصول می‌رسند.

به‌نظرمن، این کار خیلی با ارزش است؛ هم کار تحقیقاتی و هم آموزشی و هم تجاری در این مرکز در حال انجام است. این قدم خوبی است که دانشگاه آزاد رفسنجان اولین دانشگاه در رشته کشاورزی به این سمت حرکت کرده‌است و امیدوارم بقیه دانشگاه‌ها هم این روند را در پیش بگیرند.

دانشجویان چقدر برای این کار انگیزه دارند؟ آیا به مشکلی برنخوردید؟

مشکلاتی وجود دارد، اما این دانشجویان شهریه دانشگاه آزاد را نمی‌پردازند، بلکه بورسیه می‌شوند و سه روز در هفته حضور پیدا می‌کنند؛ دستگاه حضور و غیاب وجوددارد و کار هر شخص مشخص است و اگر کسی کارش را اشتباه انجام بدهد کاملاً مشخص می‌شود. انتخاب دانشجوها با مصاحبه انجام می‌شود و هرکسی وارد نمی‌شود؛ آنها توجیه می‌شوند که داریم کار تجاری انجام می‌دهیم. کار سختی است، ولی ارزشش را دارد.