مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۲

«مقاله کوتاه علمی»

بررسی روند تشکیل بافت ناحیه پیوند در ریزشاخه پیوندی گردو (*Juglansa regia* L.)

Study of the Trend of Graft Union Formation in Minigrafting of Walnut (*Juglansa regia* L.)

فرزانه امین‌زاده[۱]، محمدرضا فتاحی‌مقدم[۲]، علی عبادی[۳] و داراب حسنی[۴]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۲-دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج (نگارنده مسئول)
۳-استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۴-دانشیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۱۹   تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۰

امین‌زاده، ف.، فتاحی‌مقدم، م. ر.، عبادی، ع. و حسنی، د. ۱۳۹۲. بررسی روند تشکیل بافت ناحیه پیوند در ریزشاخه پیوندی گردو (*Juglansa regia* L.). **مجله به‌زراعی نهال و بذر** ۲-۲۹ (۱): ۱۳۵-۱۳۱.

وجود شرایط مساعد آب و هوایی ایران برای تولید گردو (*Juglansa regia* L.) باعث شده که این کشور رتبه سوم را در تولید و سطح زیر کشت به خود اختصاص دهد. اما با توجه به آمار موجود ایران سهم چندانی در صادرات این محصول ندارد، که علت آن نایکنواختی محصول تولیدی حاصل از درختان نا همگن حاصل از تکثیر بذری است. تکثیر غیرجنسی از جمله ریزشاخه پیوندی می‌تواند به تولید باغات و محصول یکنواخت کمک کند.

مراحل مختلف گیرایی پیوند در کوپیوند وصله‌ای شامل تشکیل بافت پینه توسط کامبیوم پایه و پیوندک در محل پیوند، تداخل سلول‌های پارانشیمی حاصل از فعالیت پایه و پیوندک در منطقه کامبیوم، تمایز برخی از سلول‌های پارانشیمی بافت پینه به سلول‌های کامبیومی جدید و ارتباط آنها با کامبیوم پایه و پیوندک و تشکیل عناصرآوندی جدید توسط کامبیوم جدید می‌باشد که باعث عبور آب و مواد غذایی بین پایه و پیوندک می‌شود

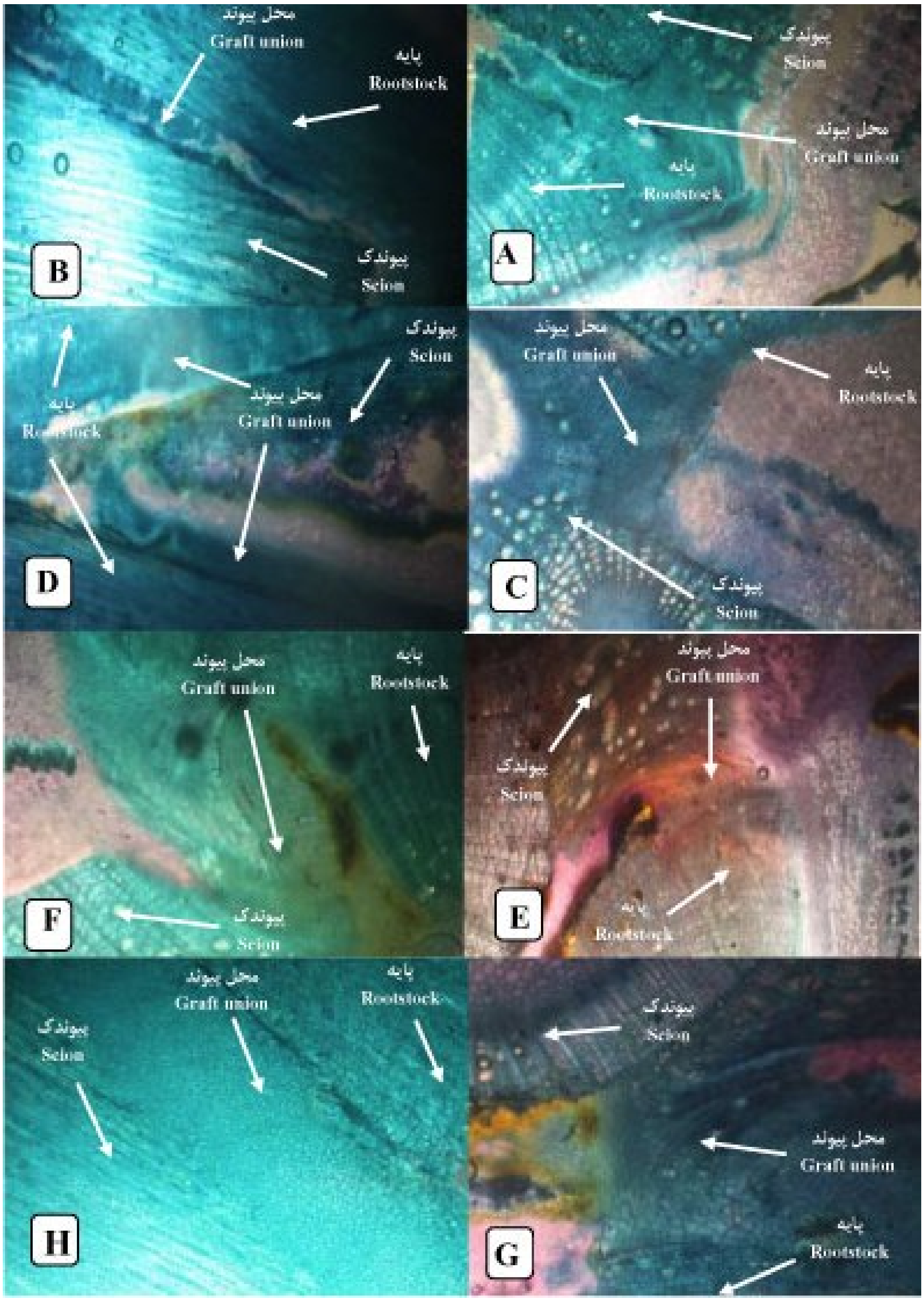
آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: fattahi@ut.ac.ir

(Hartmann *et al.*, 1990). مطالعه بافت‌های محل پیوند در روش‌های مختلف پیوند اعم از روش‌های ریزپیوندی در شرایط درون شیشه‌ای (Shimomura and Fuzihara, 1977) و روش‌های پیوند برون شیشه‌ای (Dolgun *et al.*, 2008a and b; Seferoglu *et al.*, 2004) و ترکیبات متفاوت پایه و پیوندک (Dolgun *et al.*, 2008b) در گیاهان مختلف از جمله گیلاس، آلو، پسته، کاکتوس، شلیل و ازگیل ژاپنی مورد استفاده قرار گرفته است.

برای تهیه پایه، بذور گردو پس از استراتیفیه کردن و کاشت در گلدان و بعد از ۶ الی ۸ هفته که به اندازه لازم برای انجام ریزشاخه پیوندی گردو رسیدند استفاده شد. از جوانه‌های انتهایی شاخه‌های رقم 'Serr' که قطر آنها کمتر از ۸ میلی‌متر و به طول ۳ الی ۵ سانتی‌متر بودند به عنوان پیوندک (در اسفند ماه) استفاده شد. پیوندک‌ها به روش اسکنه برش داده شد و روی پایه‌ها پیوند شدند. محل پیوند با نوار پلاستیکی بسته شد. به منظور حفظ رطوبت محل پیوند و پیوندک، روی گیاهچه‌ی پیوندی با لیوان شفاف پوشانده شد. از محل پیوند گیاهان پیوندی حاصل از رقم 'Serr' روی پایه گردوی ایرانی در پنج زمان مختلف پس از انجام ریزشاخه‌پیوندی در مراحل مختلف گیرایی (۳، ۷، ۱۰هفته، ۶ ماه و یکسال پس از پیوند) با استفاده از تیغ ریش‌تراشی برش‌هایی تهیه شد و پس از رنگ‌آمیزی به روش مرکب، وضعیت تشکیل کالوس و آوندها در محل پیوند با استفاده از میکروسکوپ (Axiophot Zeiss) با بزرگنمایی ۵۰ مشاهده شد. برای بررسی مراحل مختلف گیرایی شامل توسعه لایه‌های نکروزه، تولید و توسعه کالوس، تشکیل کامبیوم و تشکیل ارتباطات آوندی در زمان‌های مختلف پس از ریزشاخه‌پیوندی درصدهایی بین یک و ۱۰۰ درصد (به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار مشاهده شده) داده شد.

اولین مرحله در گیرایی پیوند تماس بین کامبیوم‌های پایه و پیوندک و در نهایت تولید کالوس است. در برش‌های میکروسکوپی تهیه شده در سه هفته پس از عملیات ریزشاخه‌پیوندی، تولید خفیف بافت کالوس توسط کامبیوم پایه و پیوندک (۲۰٪ بافت کالوس) مشاهده شد. لایه‌های نکروزه (لایه جداگر) در محل برش پایه و پیوندک، خصوصاً در برش‌های میکروسکوپی طولی قابل مشاهده بود (۹۰ ٪ لایه‌های نکروزه)، که به دلیل غلظت بالای پلی‌فنل‌ها و فعالیت پلی‌فنل‌اکسیداز به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شوند (Ding *et al.*, 2002)، (شکل ۱ (A و B)).

این زمان (یعنی حدود ۳ هفته پس از پیوند) آغاز شکوفایی پیوندک است. در پایه سلول‌های بافت کالوس از سلول‌های آوند چوب جوان ساخته می‌شود ولی این سلول‌ها در پیوندک از ناحیه کامبیوم سالم، سلول‌های ستاره‌ای شکل آوند آبکش جوان و همچنین در برخی مواقع از ناحیه کورتکس جوانه شکل می‌گیرد



شکل ۱- برش عرضی (A) و طولی (B) محل پیوند ۳ هفته پس از انجام ریزشاخه‌پیوندی، برش عرضی (C) و طولی (D) محل پیوند ۷ هفته پس از ریزشاخه‌پیوندی، برش عرضی محل پیوند ۱۰هفته پس از ریزشاخه‌پیوندی (E) و ۶ ماه پس از ریزشاخه‌پیوندی (F)، برش عرضی (G) و طولی (H) محل پیوند یک سال پس از ریزشاخه‌پیوندی

Fig. 1. Sectional cross (A) and longitudinal cutting (B) of graft union region 3 weeks after walnut minigrafting, cross (C) and longitudinal cutting (D) of graft union 7 weeks, cross cutting of graft union 10 weeks after minigrafting (E) and 6 months after minigrafting (F), cross (G) and longitudinal cutting(H) of graft union one year after minigrafting

(Grigorian, 2002; Kankaya *et al.*, 1999).
اگر کالوس ایجاد شده توسط پایه ضعیف و کمتر از کالوس ایجاد شده توسط پیوندک باشد، احتمالاً پیوند نمی‌تواند موفق باشد، زیرا اتصال ضعیفی در کالوس تولید شده توسط پایه و پیوندک ایجاد می‌شود (Dolgun *et al.*, 2008a).

در آزمایش حاضر نیز تولید کالوس از سمت پایه بیشتر بود. احتمالاً دلیل آن فعال بودن پایه است، در حالیکه پیوندک از لحاظ فیزیولوژی در خواب بود. در برش‌های میکروسکوپی هفت هفته پس از انجام ریزشاخه‌پیوندی فضای بین پایه و پیوندک توسط بافت کالوس پر شد (۸۰ ٪ بافت کالوس). لایه‌های نکروزه به دلیل افزایش تقسیم سلولی شکسته شده و در یک نقطه جمع شدند (۶۰ ٪ لایه‌های نکروزه). در همین مرحله در بافت کالوس، کامبیوم (۲۰٪ کامبیوم آوندی) شروع به تشکیل شدن کرد (شکل ۱ (C و D)).

در برش‌های هفته دهم، بافت کالوس به طور کامل بین پایه و پیوندک توسعه پیدا کرد (۱۰۰ ٪ توسعه بافت کالوس). لایه‌های نکروزه جمع‌شدگی بیشتری (۳۰ ٪ لایه‌های نکروزه) را به سمت مرکز محل پیوند نشان دادند. سلول‌های بافت کالوس به کامبیوم تمایز پیدا کردند (۷۰ ٪ تشکیل کامبیوم آوندی). نظمی که در سلول‌های کالوس تشکیل شده، دیده شد احتمالاً پیوستگی کامبیوم را نشان می‌دهد (شکل ۱ (E)).

شش ماه پس از ریزشاخه‌پیوندی، برش‌های میکروسکوپی عرضی تقریباً هضم شدگی نقاط نکروزه را نشان دادند (کمتر از ۱۰ ٪ نقاط نکروزه باقی ماند). در سلول‌های محل پیوند نیز نظم بیشتری وجود داشت که نشان‌دهنده ایجاد تشکیلات آوندی در کامبیوم (۳۰ ٪ بافت آوندی) بود (شکل ۱ (F)). در برش میکروسکوپی در زمان یک سال پس از عملیات ریزشاخه‌پیوندی یکپارچگی بیشتر سلول‌های تازه تشکیل شده محل پیوند را با سلول‌های پایه و پیوندک و پیشرفت بیشتر بافت‌های آوندی (۷۰ ٪ بافت آوندی) مشاهده شد (شکل ۱ (G و H)). بافت حد واسطی که بین پایه و پیوندک در محل پیوند تشکیل شد ابتدا به شکل یک بافت پارانشیمی نامنظم بود که در ترکیب‌های سازگار و ناسازگار مشابه بود، ولی این بافت به تدریج منظم‌تر شده و در نهایت دیواره سلول‌های آن مقاوم‌تر شد. این تحولات ۱۵ روز پس از پیوند صورت گرفت. پس از این مدت و متناسب با ترکیب پیوندی، بافت‌های منظم‌تری تشکیل شدند و یا برعکس شکل‌گیری آنها متوقف شد (Grigorian, 2002). ایجاد اتصال قوی در محل پیوند به تمایز و میزان عناصر آوندی جدید بستگی دارد. اگر اتصال آوندی به خوبی ایجاد شود، انتقال آب و مواد غذایی از پایه به پیوندک به راحتی انجام می‌شود (Unal, 1992).

واژه‌های کلیدی: ریزشاخه‌پیوندی، لایه‌های نکروزه، کالوس، کامبیوم و بافت آوندی.

References

Ding, C. K., Kazuo, C., Ueda, Y., and Wang, C. Y. 2002. Inhibition of loquat enzymatic browning by sulfhydryl compounds. Food Chemistry 76(2): 213-218.

Dolgun, O., Tekintas, F. E., and Ertan, E. 2008a. A histological investigation on graft formation of some nectarine cultivars grafted on pixy rootstock. World Journal of Agricultural Sciences 4(5): 565-568.

Dolgun, O., Tekintas, F. E., and Ertan, E. 2008b. An histological investigation of graft union in some plum varieties grafted on pixy rootstock. ADu Ziraat Fakultesi Dergisi 5(1):1-4.

Grigorian, V. 2002. Graft and methods of grafting physiology. Amidi publications. 351 pp.

Hartmann, H. T., Kester, D. E., and Davies, F. T. 1990. Plant propagation, principles and practices. 5th edition. Prentice-Hall. Inc. 647pp.

Kankaya, A., Ozyigit, S., Tekintas, F. E., and Seferoglu, G. 1999. Compatibility of some plum and apricot cultivars on pixy rootstock. Pp. 295-299. In: Proceedings of the Third National Horticultural Congress.

Shimomura, T., and Fujihara, K. 1977. Physiological study of graft union formation in cactus, II. Role of auxin on vascular connection between stock and scion. Japanese Society of Horticultural Science 45: 397–406.

Unal, A. 1992. A investigation on anatomical characteristics of grafting in almond, plum and Apricot grfated on apricot rootstocks. Pp. 41-45. In: Proceedings of the National Horticultural Congress.