# اثر برخی از تنظیم‌کننده‌های رشد بر ریز ازدیادی پایه محلب (*Prunus mahaleb* L.)

**آرزو جلالی[۱]، ابراهیم گنجی مقدم[۲*]، علی مرجانی[۳]**

[۱] دانشجوی دکترای باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران

[۲] دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

[۳] استادیار گروه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران

arezoo.jalali1@gmail.com

## چکیده

توسعه پایه‌های رویشی به‌منظور افزایش عملکرد در باغ‌های گیلاس ضروری است. به همین منظور تعیین مناسب‌ترین غلظت BAP (۱ و ۲ میلی‌گرم بر لیتر)، IBA (۰ و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر)، NAA (۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر) بر میزان پرآوری و ریشه‌زایی پایه رویشی محلب ۱۶۸- موردمطالعه قرار گرفت. این آزمایش در قالب طرح‌های کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه کشت بافت مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی انجام شد. نتایج پرآوری نشان داد بالاترین درصد تولید شاخسار جانبی (۷۳٪) با استفاده از تیمار ۲ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA به دست آمد. بیشترین درصد تولید ریشه (۸۸٪) با استفاده از تیمار ۱ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۲ میلی‌گرم در لیتر IBA به دست آمد .نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین تعداد شاخسار جانبی در تیمار ۲ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA با میانگین ۶/۳۳ شاخسار بود. بیشترین طول شاخسار در تیمار ۱ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA با میانگین ۳/۳ سانتی‌متر وجود داشت. بهترین غلظت تنظیم‌کننده‌های رشد جهت ریشه‌زایی تیمار ۲ میلی‌گرم در لیتر IBA و ۱ میلی‌گرم در لیتر NAA بود.

**واژه‌های کلیدی:** گیلاس، پرآوری، تنظیم‌کننده رشد، ریشه‌زایی

## مقدمه

محلب (*prunus mahaleb* L.) از مهم‌ترین منابع تولید پایه بذری و کلونال و رایج‌ترین پایه بذری گیلاس و آلبالو در ایران است. محلب یا آلبالو تلخ از خانواده رزاسه و نهان‌دانه است. این گیاه در ترکیه، روسیه، آمریکا، عراق، پاکستان، ترکمنستان و قفقاز پراکنده است و در ایران، از مناطق شمال غرب و غرب، جنگل‌های ارسباران، لرستان، چهارمحال‌وبختیاری، همدان و دره کرج گزارش شده است. پایه محلب به pH بالا ناشی از کمبود آهن و خشکی متحمل است، قابلیت رشد مناسب در خاک‌های سبک را دارد، به خاک‌های سنگین و مرطوب با زهکشی ضعیف حساس بوده و ریشه آن به زمستان سرد سازگاری دارد (Webster and Looney,1996) باتوجه‌به نقش پایه در میزان زودرسی، رشد پایه، عملکرد و مقاومت در برابر بیماری‌ها، انتخاب پایه مناسب نقش به سزایی در برنامه مدیریت باغ خواهد داشت. مشکلی که در حال حاضر در باغ‌های ایران مشاهده می‌شود، رشد بیش از حد درختان روی پایه‌های موجود که عمدتاً پایه بذری آلبالو تلخ است، می‌باشد. در ارتباط با شناسایی و انتخاب پایه‌های پاکوتاه مناسب درختان گیلاس در کشور تحقیقات چندانی صورت نگرفته است. بررسی تحقیقات انجام شده در سایر نقاط دنیا نشان می‌دهد که پایه‌های اولیه مورداستفاده در گیلاس عمدتاً از انتخاب نهال‌های بذری توده‌های محلب، آلبالو شیرین و گیلاس به دست آمدند (Sansavini, 1996).

تولید گیاهان سالم، عاری از آلودگی و یکنواخت از ارقام مطلوب، در توسعه صنعت باغداری نقش مهمی دارد. موفقیت ریز ازدیادی گیلاس مثل سایر گیاهان به نوع ژنوتیپ، شرایط فیزیولوژیکی گیاه مادری، اندازه و نوع ریز نمونه، شرایط محیطی مثل زمان نمونه‌گیری، انواع محیط کشت و غلظت‌های تنظیم‌کننده‌های رشد بستگی دارد (Zamanipour *et al.*, 2015). این مطالعه باهدف بررسی اثر تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر موفقیت ریز ازدیادی پایه محلب در شرایط درون شیشه‌ای انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

در اواخر بهار از جوانه‌های جانبی و انتهایی شاخه‌های نیمه خشبی ژنوتیپ انتخابی پایه نیمه پاکوتاه محلب – ۱۶۸ واقع در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی واقع در مشهد نمونه‌گیری صورت گرفت و به آزمایشگاه کشت بافت مرکز تحقیقات منتقل گردید. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد.

### ضدعفونی و استقرار

ریز نمونه‌های جوانه به مدت ۳۰ دقیقه در زیر جریان آب روان قرار گرفتند و سپس به مدت ۱ دقیقه درون الکل ۷۰ درصد و سپس سه بار شستشو با آب مقطر و ۱۵ دقیقه در محلول ۵ درصد هیپوکلریت سدیم (Daryani, 2015) قرار گرفته و مجدداً سه بار با آب مقطر شستشو شد و درون محیط کشت MS بدون تنظیم‌کننده‌های رشد همراه با ۳۰ گرم در لیتر ساکارز و ۶ گرم آگار، pH آن بر روی ۵/۷ تنظیم و اتوکلاو شده بود کشت شدند و در اتاق رشد (با دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و شدت نور ۳۶ مول بر مترمربع در ثانیه و دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند. بعد از ۳ هفته ریز نمونه‌های سالم رشدیافته و به محیط کشت جدید جهت پرآوری منتقل شدند.

### پرآوری و ریشه‌زایی

به‌منظور پرآوری، ریز نمونه‌ها به محیط کشت MS حاوی بنزیل آمینو پورین[5] (BAP) در دو غلظت (۱ و ۲ میلی‌گرم در لیتر) و ایندول بوتریک اسید[6] (IBA) در دو غلظت (۰ و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر) منتقل شدند (جدول ۱). انتقال گیاهچه‌ها به محیط کشت جدید هر سه هفته یکبار انجام پذیرفت و درصد تولید شاخسار و تعداد شاخسار جانبی محاسبه شد. درصد شاخسارهای تولید شده بر اساس ریز نمونه‌هایی که تولید شاخسار داشتند نسبت به کل ریز نمونه‌ها محاسبه و به صورت درصد بیان شد. شاخسارهای پرآوری شده به طول ۲–۳ سانتی‌متر به محیط کشت جدید با تنظیم‌کننده‌های رشد IBA در دو غلظت (۰ و ۲ میلی‌گرم در لیتر) و نفتالین استیک اسید[7] (NAA) در دو غلظت (۰ و ۱ میلی‌گرم در لیتر) منتقل شدند (جدول ۱) و درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه و طول ریشه محاسبه گردید. برای هر تیمار ۲۰ نمونه (۱۰ تکرار با ۲ ریز نمونه) استفاده شد.

**جدول ۱- تیمار تنظیم‌کننده‌های رشد جهت شاخه زایی و ریشه‌زایی پایه محلب**

| | شاخه‌زایی | | ریشه‌زایی | |
|---|---|---|---|---|
| تیمار | BAP (mg.L) | IBA (mg.L) | NAA(mg.L) | IBA (mg.L) |
| ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۲ | ۱ | ۰/۰۱ | ۰ | ۲ |
| ۳ | ۲ | ۰ | ۱ | ۰ |
| ۴ | ۲ | ۰/۰۱ | ۱ | ۲ |

### انتقال به خاک و سازگاری

بعد از ۴۰ روز، گیاهچه‌های ریشه‌دار شده به ظروف درب‌دار حاوی کوکوپیت و پرلیت با نسبت ۱:۱ منتقل شدند و تحت شرایط رطوبت نسبی ۸۵ درصد، دمای ۲۵ درجه سلسیوس و شرایط نوری ۳۰۰۰ لوکس به مدت ۳۰ روز در اتاق سازگاری نگهداری شدند. از هفته دوم هوادهی و تغذیه گیاهچه‌ها آغاز شد تا اینکه گیاهان به سطحی از سازگاری رسیدند که قابل انتقال به گلخانه بودند.

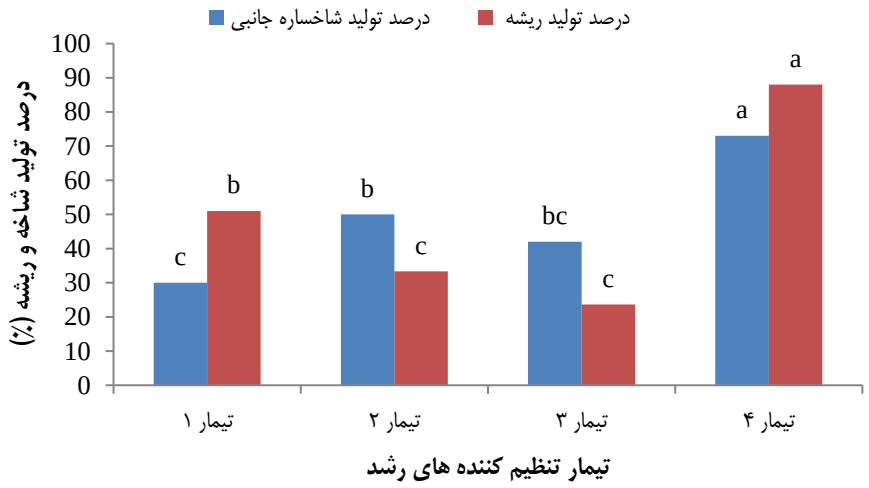
### تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

[5] :Benzyl Amino Purine
[6] :Indole butyric acid
[7] : Naphthalene acetic acid

تجزیه‌وتحلیل داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۰) و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد انجام شد و نمودارها توسط نرم‌افزار Excel ترسیم شدند.

## نتایج و بحث

نرخ آلودگی برای استقرار اولیه ریز نمونه‌ها حدود ۴٪ و برای واکشت‌های بعدی کمتر از ۱٪ بود. مقایسه میانگین میزان پرآوری و ریشه‌زایی در محیط کشت MS با غلظت‌های مختلف تنظیم‌کننده‌های رشد نشان داد بالاترین درصد تولید شاخسار جانبی ۷۳٪ در تیمار ۴ (۲ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA) مشاهده شد. بیشترین درصد تولید ریشه ۸۸٪ با استفاده از تیمار ۴ (۱ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۲ میلی‌گرم در لیتر IBA) به دست آمد (شکل ۱).




**شکل ۱- مقایسه میانگین درصد تولید شاخسار جانبی و درصد تولید ریشه در پایه محلب**

نتایج تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف IBA، BAP و NAA بر پرآوری و ریشه‌زایی نشان دادبین غلظت‌های مختلف تنظیم‌کننده‌های رشد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲).

**جدول ۲- تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف IBA، BAP و NAA بر پرآوری و ریشه‌زایی پایه محلب**

| منابع تغییرات | درجه آزادی | تعداد شاخسار | طول شاخسار (سانتی‌متر) | تعداد ریشه | طول ریشه (سانتی‌متر) |
|---|---|---|---|---|---|
| تیمار | ۳ | ۱۴/۸۸** | ۳/۵۷** | ۷/۶** | ۵/۱۱** |
| خطا | ۶ | ۰/۵۵ | ۰/۲۲ | ۰/۳ | ۰/۱۹ |
| ضریب تغییرات (٪) | – | ۲۰/۳ | ۱۸/۱ | ۲۰ | ۱۶/۵ |

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین نشان داد (جدول ۳) بیشترین و کمترین تعداد شاخسار جانبی در تیمار ۴ (۲ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA) با میانگین ۶/۳۳ و تیمار ۱ (۱ میلی‌گرم در لیتر BAP) با میانگین ۱/۶ شاخسار بود. بیشترین طول شاخسار در تیمار ۲ (۱ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA) با میانگین ۳/۳ سانتی‌متر و کمترین طول شاخسار در تیمار ۱ با میانگین ۱/۱ سانتی‌متر وجود داشت.

بیشترین و کمترین تعداد ریشه در تیمار ۴ (۲ میلی‌گرم در لیتر IBA و ۱ میلی‌گرم در لیتر NAA ) با میانگین ۴/۶ و تیمار ۲ (۱ میلی‌گرم در لیتر NAA) با میانگین ۱ ریشه بود. بیشترین طول ریشه در تیمار ۴ با میانگین ۴/۳ سانتی‌متر و کمترین طول ریشه در تیمار ۲ با میانگین ۱/۳ سانتی‌متر وجود داشت (شکل ۲). در نهایت، به‌منظور سازگاری گیاهچه‌های ریشه‌دار به مدت ۳۰ روز در اتاق سازگاری نگهداری شدند.

**جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف روی پرآوری و ریشه‌زایی پایه محلب**

| تیمار | تعداد شاخسار | طول شاخسار جانبی (سانتی‌متر) | تعداد ریشه | طول ریشه (سانتی‌متر) |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱/۶ c | ۱/۱ b | ۲/۳ b | ۳ b |
| ۲ | ۴/۶ b | ۳/۳ a | ۱ c | ۱/۳ c |
| ۳ | ۲/۱ c | ۱/۵ b | ۱/۶ bc | ۲ c |
| ۴ | ۶/۳۳ a | ۳/۱ a | ۴/۶ a | ۴/۳ a |

**شکل ۲- ۱: شاخه‌زایی در تیمار (۲ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر IBA).**
**۲ : ریشه‌زایی در تیمار (۱ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۲ میلی‌گرم در لیتر IBA) پایه محلب**

افزایش غلظت BAP در محیط کشت موجب افزایش میزان پرآوری شاخسارها شد. سایتوکنین‌ها برای تقسیم سلولی از اهمیت بالایی برخوردارند و به صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث افزایش شاخه‌زایی می‌شوند (Sabouni and Shekafande, 2015). در مطالعات درون شیشه‌ای مشابه گزارش کردند که با افزایش غلظت BAP درصد پرآوری، تعداد شاخسار و کیفیت شاخسارهای تولید شده افزایش می‌یابد ولی غلظت BAP را تا حدی می‌توان افزایش داد زیرا بالاتر از حد بهینه، به تعداد زیادی شاخسار باکیفیت ضعیف منجر می‌شود که در مراحل بعدی، رشد و زنده‌مانی ضعیفی دارند (Hajian *et al*. 2015). ریشه‌زایی ریز نمونه‌ها اغلب با چالش مواجه می‌باشد. بدین ترتیب اعمال تیمارهای هورمونی مخصوصاً اکسین‌ها برای القاء ریشه‌زایی در گیاهچه‌ها به طریقی که تعداد ریشه کافی تولید کنند و پس از استقرار در خاک توانایی خوب داشته باشند، دارای اهمیت می‌باشد. Hosseinpour *et al*. (2015) گزارش کردند که ایندول بوتریک اسید، معمول‌ترین اکسین برای تشکیل ریشه است.

## نتیجه‌گیری کلی

برای تولید گیاهچه قوی و شاداب، کاربرد بنزیل آمینو پورین با غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید سبب افزایش تعداد و طول شاخسار شد. جهت افزایش تعداد و طول ریشه تیمار ۱ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و ۲ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید توصیه می‌گردد.

## منابع

حاجیان، س.، علیزاده، س. و زارع، ف. ۱۳۹۴. اثر BAP و TIBAP روی پرآوری کولتیوار رز (Full Haves) در شرایط درون شیشه‌ای. مجله علوم باغبانی، ۲۹ (۱): ۱۱۱-۱۱۸.

حسین‌پور، ب.، بوذری، ن.، دیدار، ز.، معصومیان، م.، قائم‌مقامی، س.ا.، میرعباسی، س.م. و فروردین، ا. ۱۳۹۴. اثر محیط کشت و تنظیم‌کننده رشد بر پرآوری پایه گیلاس M×M60. مجله ژنتیک و اصلاح گیاهی، ۴ (۲): ۲۸-۳۶.

صابونی، ن. و شکافنده، ا. ۱۳۹۴. اثر تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر پرآوری دو گونه تمشک بومی. نهمین کنگره ملی علوم باغبانی، ۵-۹ بهمن‌ماه، دانشگاه شهید چمران، اهواز. ص ۱-۴.

Sansavini, S. and Lougi, S. 1996. Performance of the sweet cherry cultivar Van on new clonal rootstocks. Journal of Acta Horticulture, 410: 363-372.

Webester, A. D. and Looney, N. E. 1996. Cherries: Crop Physiology, Production and Uses. CABI Publ. pp: 513.

Daryani, P., Zareh, N., Chamani, E., Sheykhzad Mosadegh, P., Javadimajd, D. 2015. The effect of silver nano-particles on microbial contamination and in vitro growth of apical and auxiliary buds of hazelnut cultivars. Journal of Agricultural Biotechnology, 14(1): 21-31.

Zamanipour, M., GanjiMoghadam, E., Tehranifar, A., Abedi, B. 2015.The effects of media, plant growth regulators & apex size on the success of meristem culture in (*prunus avium* L.) cv Pishras mashhad. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 5 (1): 924-929.

# The effect of some growth regulators on the micropropagation Mahaleb rootstock ( *Prunus mahaleb* L.)

**Arezoo Jalali[1], Ebrahim Ganji Moghadam[2], Ali Marjani[3]**
[1]P.h.D student Horticulture, Department of Agriculture, Faculty Agriculture, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran
Associate Professor, Department of crop and Horticulture Science Research, [2] Khorasan Razavi, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran.
[3]Assistant Professor Department of Agriculture, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran

**Abstract**

The development of vegetative rootstocks is necessary to increase yield in cherry orchards, which depends on the availability and rapid propagation method. The purpose of this study was to determine the best concentrations growth regulators of BAP (1 mg. L and 2 mg. L), IBAP (0 mg. L and 0.01 mg. L), NAA (0 mg and 1 mg. L) was used for propagation and rooting of Mahaleb rootstock (M-168). This experiment was performed in a completely randomized design with three replications in the Agricultural and Natural Resources Research and Education tissue culture laboratory Khorasan Razavi. The results of the propagation stage showed that the highest percentage of lateral shoot production (73%) was obtained using treatment (2 mg. L BAP and 0.01 mg. L IBAP). The highest percentage of rooting stage (88%) was obtained using treatment (1 mg. L NAA and 2 mg. L IBAP). The highest lateral shoots were in treatment 4 (2 mg. L BAP, 0.01 mg. L IBAP) with an average of 6.33. The highest shoot length was in treatment 2 (1 mg. L BAP, 0.01 mg. L IBAP) with an average of 3.3 cm. The best concentration growth regulators with rooting were in the treatment 2 mg. L BAP and 1 mg. L NAA.

***Keywords:*** sweet cherry, proliferation, growth regulators, rooting