

## خصوصیات پایه‌های انگور ناظمیه و اسپوتا مقاوم به بیماری سرطان طوقه و ریشه انگور

حسن محمودزاده<sup>۱\*</sup>، عباس داودی<sup>۲</sup>، ولی اله رسولی<sup>۳</sup>، محمدرجب زاده<sup>۴</sup>، جهانشیر احمدی<sup>۵</sup>، فرهاد کریمی<sup>۶</sup>

- ۱-دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، ارومیه، ایران
- ۲ و ۳- به ترتیب مربی و استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، قزوین، ایران
- ۴- استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، مشهد، ایران
- ۵- استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، یاسوج، ایران
- ۶- استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، سنندج، ایران

### چکیده

بیماری سرطان طوقه و ریشه شایع‌ترین بیماری باکتریایی در تاکستان‌های ایران است و ارقام تجاری گونه اروپایی به آن حساسیت بالایی دارند. برنامه به‌نژادی به‌منظور تولید پایه مقاوم به بیماری که از ویژگی تحمل به آهک بالای خاک نیز برخوردار باشد، در برنامه ۱۴ ساله انجام شد. دورگ‌گیری بین گونه‌های آمریکایی و اروپایی انجام شد و حاصل آن ۱۶ دورگه بود که پس از بررسی در چند مرحله دو دورگه حاصل از تلاقی *V. vinifera* cv. 'Gharaozum' × Kober 5BB و *V. vinifera* cv. 'Jighjigha' × Riparia Gloire انتخاب شدند. این دو پایه به‌نام‌های ناظمیه و اسپوتا در سال ۱۳۹۸ نام‌گذاری شدند. از ویژگی‌های این پایه‌ها مقاومت بالا به باکتری خاک‌زاد عامل بیماری سرطان طوقه و ریشه، تحمل به آهک خاک تا بیش از ۳۰ درصد، آهک فعال خاک و تحمل به سرما تا ۲۱- درجه سانتی‌گراد است. پایه ناظمیه موجب القای رشد رویشی بیش‌تری در نهال‌های پیوندی می‌شود، در حالی که پایه اسپوتا خاصیت پاکوتاه‌کنندگی دارد. در ارزیابی سازگاری این پایه‌ها، گیرایی پیوند بالا (۸۶ درصد)، القای باردهی سریع‌تر، افزایش عملکرد (۱/۵ برابر نسبت به شاهد) و کیفیت میوه ارقام پیوند شده روی این پایه‌ها برای ارقام بومی ۶ استان مشاهده شد.

واژگان کلیدی: غده‌زایی، باکتری خاک‌زاد، تحمل به آهک

## Characteristics of Nazmieh and Spota grape rootstock resistant to crown gall disease

Hassan Mahmoudzadeh<sup>1\*</sup>, Abbas Davodi<sup>2</sup>, Valliallah Rasouli<sup>3</sup>, Mohammad Rajabzadeh<sup>4</sup>,  
Jahanshir Ahmadi<sup>5</sup>, Farhad Karami<sup>6</sup>

1. Associate Professor, West Azarbaijan Research and Education Center and Natural Resource, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran
- 2&3. Assistant professor, Qazvin Research and Education Center and Natural Resource, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Qazvin, Iran
4. Assistant professor, Khorasan Razavi Research and Education Center and Natural Resource, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kashmar, Iran
5. Assistant professor, Kohgolieh and Boier Ahmad Research and Education Center and Natural Resource, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Qazvin, Iran
6. Assistant professor, Research and Education Center and Natural Resource, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Qazvin, Iran

### Abstract

Crown and root gall is the most common bacterial disease of vineyards in Iran, and commercial cultivars of *Vinifera* sp. (European cultivars) are highly susceptible to it. A 14-year breeding program was carried out to produce a disease-resistant rootstock that has also tolerance to high lime in soil. A hybridization was performed between 4 parents of American species (male parents) and 4 parents of *vinifera* sp (female parents), and finally 16 hybrids were created. After studies in several stages, two hybrids were selected and named in 2020 as Nazmieh (*V. vinifera* cv. 'Jighjigha' × Riparia Gloire) and Spota (*V. vinifera* cv. 'Gharaozum' × Kober 5BB). High resistance to *Agrobacterium vitis* causing crown and root disease, tolerance to soil lime up to 30%, and tolerance to cold (up to -21°C) were determined in both rootstocks. Furthermore, the results showed that Nazmieh induced more vegetative growth on scion/ However, Spota caused a dwarf feature. In assessing the compatibility of these rootstocks, high graft susceptibility (86%), faster fruiting induction, the increased yield (1.5 times compared to the control) and of the improved fruit quality of the grafted cultivars on these rootstocks were observed in native cultivars in six regions of viticulture regions in Iran.

**Keywords:** Bacterium, Gall generation, Soil born, Tolerance to lime.

## ۱- مقدمه

شده است (Martinson and Burr, 2012). در ایران این بیماری در بعضی موارد سبب نابودی کامل تاکستان‌ها شده است و در مواردی موجب ۷۵ درصد کاهش عملکرد شده است و حتی در استان آذربایجان غربی و کهگیلویه و بویراحمد بخشی از تاکستان‌ها به‌طور کامل در اثر ابتلا به این بیماری از بین رفته‌اند (فاتحی پیکانی، ۱۳۷۶). بررسی‌ها نشان داده است که به‌طور متوسط آلودگی تاک‌ها در آذربایجان تا ۵۰ درصد است و میزان خسارت این بیماری روی ارقام با ارزش مانند عسکری و سفید بیدانه تا ۷۲/۴۴ درصد و روی رقم نسبتاً مقاوم چفته، ۲۲/۴۳ درصد تعیین شده است (محمودزاده، ۱۳۷۹). براساس گروه‌بندی جهانی، ارقام و گونه‌های انگور از نظر مقاومت یا حساسیت به این بیماری پس از آلودگی مصنوعی، به گروه‌های مقاوم (کم‌تر از ۲۵ درصد آلودگی)، نسبتاً مقاوم (۲۵ تا ۴۰ درصد آلودگی)، نسبتاً حساس (۴۰ تا ۶۰ درصد آلودگی) و حساس (بیش از ۶۰ درصد آلودگی) گروه‌بندی می‌شوند (Agrios, 1988).

با توجه به خاک‌زی بودن باکتری عامل بیماری (Bazzi et al., 1987; Burr et al., 1998)، تاکنون راهکار شیمیایی موثری برای مقابله با این بیماری یافت نشده است (Burr and Katz, 1983) و مبارزه بیولوژیک نیز هزینه بسیار بالایی دارد. با توجه به انتقال عامل بیماری از خاک آلوده به تاک و حرکت آن در شیرخام در آوندها، قلمه‌های تهیه شده از تاک‌های آلوده نیز آلوده به باکتری بوده و پس از تکثیر نهال آلوده خواهد بود. (Burr et al., 1987) استفاده از گرما درمانی راه کاری برای باکتری‌زدایی از قلمه‌ها به حساب می‌آید (Mahmoodzadeh et al., 2003) اما با توجه به احتمال آلودگی مجدد نهال‌های حاصل از این قلمه‌ها و عدم کارایی سایر روش‌های ذکر شده، براین اساس استفاده از پایه‌های مقاوم مانند

انگور یکی از محصولات باغی و از گروه میوه‌های ریز است که از ارزش جهانی بالایی برخوردار است. بر اساس آمار سازمان خواروبار جهانی، این میوه در برخی سال‌ها در میان محصولات باغی درختی از نظر میزان تولید مقام اول را کسب نموده است (FAO, 2018). ایران با سطح زیرکشت بیش از ۳۰۸ هزار هکتار تاکستان و تولید بیش از ۳/۰۳ میلیون تن مقام هفتم را در جهان داراست (بی نام، ۱۳۹۸). عوامل زیادی در کاهش عملکرد و حتی نابودی تاک‌ها دخیل هستند، از میان این عوامل می‌توان از بیماری سرطان طوقه نام برد که تهدید جدی برای اکثر ارقام تجارتي گونه اروپایی انگور به‌شمار می‌آید (اشکان، ۱۳۷۴). نابودی تاکستان در اثر ابتلا به این بیماری و کاهش شدید عملکرد در تاکستان‌های آلوده، نشان از خطرات بالای این بیماری در ایران دارد (Mahmoodzadeh and Doulati Baneh, 2008).

هزینه مبارزه با بیماری باکتریایی سرطان طوقه بسیار بالاست، زیرا این بیماری تهدیدی جدی برای اکثر تاکستان‌ها در دنیا محسوب می‌شود، به‌طوری‌که در تاکستان‌های آمریکا، بیماری یاد شده پس از سه سال، سبب نابودی کامل تاکستان‌ها شده است (Burr et al., 1998). محققان دریافتند که سرطان طوقه و ریشه انگور، یک نوع بیماری باکتریایی است و عامل آن را شناسایی و گزارش کردند (Cleveland and Goodman, 1986). کاهش شدید رشد رویشی و عملکرد در تاکستان‌ها سبب شده است که عامل بیماری سرطان طوقه را سومین عامل بیماری‌زای مهم گیاهی از نوع پروکاریوت‌ها در آمریکا ذکر کنند و طبق گزارشات در آفریقای جنوبی کاهش رشد و عملکرد تاکستان‌ها بعد از آلودگی تا ۵۰ درصد برآورد شده است و دامنه آلودگی بین ۱۰ تا ۷۵ درصد گزارش

جلوگیری از آلودگی محل پیوند از طریق قیچی آلوده و یا چاقوی پیوند تاکید داشتند. با توجه به خطرات بیماری سرطان طوقه و حساسیت بالای اکثر ارقام تجاری انگور ایران، لزوم استفاده از پایه مقاوم کاملاً روشن است. در عین حال مشکل خاک‌های آهکی ایران برای پایه تجاری خارجی بسیار جدی است، زیرا تجربه نشان می‌دهد که استفاده از این پایه‌ها، کلروز شدید پیوندک را به دنبال داشته است. در این راستا هدف از برنامه به نژادی از طریق دورگ‌گیری، اقدام به تولید دورگ‌های بین‌گونه‌ای است که علاوه بر صفت تحمل به آهک بالای خاک، در برابر عامل بیماری سرطان طوقه و ریشه دارای مقاومت باشند.

## ۲- مواد و روش‌ها

مراحل تولید و بررسی دورگ‌های بین‌گونه‌ای به شرح زیر است:

### ۲-۱- بررسی‌های مقدماتی مقاومت ژنوتیپ‌های

#### انگور ایران در برابر بیماری

مطالعه و بررسی اولیه ژرم پلاسما انگور بومی ایران در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۹ با روش‌های متداول شامل تلقیح نژادهای بیماری‌زای باکتری (جدول ۱) در ۶۰ ژنوتیپ انگور به روش بلیس و همکاران (Bliss et al., 1999) شد و گال‌زایی روی نهال‌های این ژنوتیپ‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اکثر ارقام بومی ایران دارای حساسیت بالایی نسبت به این بیماری هستند و نمی‌توان در داخل ژرم‌پلاسما بومی کشور به دنبال این مقاومت بود. نتایج این بررسی نشان داد که چهار رقم شامل جیغ جیغ، ریش بابای قرمز، قره‌اوزوم و علی بابا نسبت به سایر ارقام دارای مقاومت نسبی بالاتری بودند.

پایه گلوری که رقمی از گونه *Vitis riparia* است و مقاومت بسیار خوبی را در پیوندک‌ها (در حدود ۹۱ درصد) القاء کرده است، می‌تواند مناسب‌ترین راهکار برای مقابله با این بیماری در تاکستان‌ها باشد. به‌نظر می‌رسد مقاومت این پایه‌ها در نتیجه تولید ماده‌ای به نام آگروسین باشد که سبب افزایش مقاومت در بعضی از ارقام می‌شود و ژن عامل آن شناسایی شده است (Burr, 2010; Webster et al., 2009, Krastano-va et al., 2010).

دورگه 110R که از تلاقی  $V. berlandieri \times V. rupestris$  به دست آمده است نیز به‌عنوان یکی از پایه‌های مقاوم معرفی شده است (Stover et al., 1997). در ایران مطالعاتی در زمینه مقاومت بعضی از دورگ‌های بین‌گونه‌ای موهای اروپایی *V. vinifera* با موهای آمریکایی نظیر *V. rupestris* انجام شده است و مقاومت نسبی بعضی از این دورگ‌ها مشخص شد (Mahmoodzadeh, and Doulati Baneh, 2008). مطالعات چای و همکارانش (Chi et al., 1977) نشان داد که تعدادی از گونه‌های وحشی موهای آسیائی در چین نسبت به بیماری سرطان طوقه و ریشه مقاوم هستند و استفاده از آنها به‌عنوان پایه در کنترل بیماری، نتایج موفق‌تری در پی داشته است. همچنین مقاومت بعضی از گونه‌های موهای موجود در آسیای شرقی و هیبریدهای آنها با موهای اروپایی آزمایش شد و بعضی از این دورگ‌ها، مقاومت نسبی نشان داده‌اند، اما کیفیت میوه آنها چندان مناسب نبود (Szegedi et al., 1989; Stover, 1994).

فاتحی پیکانی (۱۳۷۶) در بررسی راه‌های مبارزه با این بیماری در مناطق کرج و تاکستان، روش‌های شیمیایی مبارزه را غیر موثر دانستند و تاکید بر استفاده از ارقام و پایه‌های پیوندی مقاوم برای کنترل بیماری داشتند. همچنین بر لزوم دقت در هنگام پیوند به‌منظور

جدول ۱- نژادهای باکتری مورد استفاده.

مشا	خصوصیات	نژادها
		<i>A. vitis</i> (AT biovar 3)
USA, T.J. Burr,	Vitopine Ti <sup>a</sup>	CG230
Crete, C.	Octopine Ti, LHR <sup>b</sup>	AG57
Panagopoulos	Octopine Ti	NW180
Germany, E. Bien	Octopine Ti	K1059
		<i>A. tumefaciens</i> biovar 1
Australia, A. Kerr	Nopaline Ti plasmid	1/12
Hungary, S. Sule	Nopaline Ti plasmid	16/6

aOphel and Kerr (1990), bLHR= Limited Host Range; Panagopoulos and Psallidas (1973).

۲-۲- ایجاد دورگه‌ها و ارزیابی مقاومت آنها به

بیماری، تحمل سرما و آهک خاک

به‌منظور ایجاد دورگه‌های مقاوم به بیماری سرطان طوقه و ریشه، بر اساس نتایج حاصل از بررسی‌های مقدماتی و بررسی منابع علمی موجود، گونه *Rupestris* و پایه‌های *Kober 5BB*، *Reparia* و *Gloire* و *110R* به‌عنوان منابع ژنی مقاوم به بیماری شناسایی شدند و به‌عنوان والد پدری در تلاقی‌ها انتخاب شدند. همچنین ارقام جیغ‌جیغا، قره‌اوزوم، ریش بابا قرمز و علی بابا که میزان تحمل آن‌ها نسبت به بیماری سرطان طوقه بالاتر از سایر ارقام بومی بود، به‌عنوان والد مادری انتخاب شدند (Mahmoodzadeh et al., 2004).

بر این اساس ۱۶ تلاقی انجام شد (جدول ۲) و به‌طور متوسط از هر تلاقی ۵۰۰ بذر به‌دست آمد. پس از بذرگیری، با غوطه‌وری در آب، بذرهای پوک جدا شد و بذرهای سالم برای کاشت انتخاب شدند (شکل ۲). عملیات استراتیغیه (چینه‌سرمایی) به‌طور مصنوعی در یخچال در ماسه مرطوب انجام شد و سپس در بهار بخشی از بذرها در گلدان و بخشی دیگر در خزانه

هوای آزاد کشت شدند.

دانه‌های به‌دست آمده در پایان سال دوم با سوسپانسیون آگروباکتریوم از نژادهای مختلف بر اساس روش پیشنهادی استاور و همکارانش (Stover et al., 1997) با استفاده از تلقیح سوسپانسیون باکتری حاوی  $10 \times 10^8$  سلول باکتری در هر میلی‌لیتر آلوده شدند. برای تهیه سوسپانسیون مذکور از نژادهای بیماری‌زای آگروباکتریوم (جدول ۱) که روی محیط‌های *D1* و *MRS RS* (تغییر یافته) کشت داده شده بودند، استفاده شد. پس از تشکیل کلونی، با استفاده از آب مقطر استریل سوسپانسیون تهیه شد و آزمون بیماری‌زایی روی گیاهان محک مانند گوجه فرنگی و برش‌های هویج انجام شد (شکل ۳).

پس از اطمینان از بیماری‌زایی، تلقیح دانه‌ها در خزانه از طریق تزریق عصاره توسط سرنگ به میزان یک میلی‌لیتر و ایجاد زخم با اسکالپل آلوده به سوسپانسیون باکتری در سه نقطه و قرار دادن پنبه مرطوب آلوده در محل زخم و پوشاندن آن با نوار پارافیلیم مطابق روش سول و همکاران (Süle et al., 1994) انجام شد.

جدول ۲- والدین و دورگه‌های حاصل از آنها .

والدین	دورگه‌ها
<i>V. vinifera</i> cv. «Jighjigha» × <i>V. rupestris</i> cv. Du Lot	H1
<i>V. vinifera</i> cv. «Alibaba» × <i>V. rupestris</i> cv. Du Lot	H2
<i>V. vinifera</i> cv. Gharaouzum × <i>Vitis rupestris</i> cv. Du Lot	H3
<i>V. vinifera</i> cv. «Jighjigha» × Riparia Gloire	Spota
<i>V. vinifera</i> cv. «Alibaba» × 110R*	H5
<i>V. vinifera</i> cv. «Gharaozum» × Kober 5BB	Nazmieh
<i>V. vinifera</i> cv. Rishbaba × <i>V. rupestris</i> cv. Du Lot	H7
<i>V. vinifera</i> cv. «Alibaba» × Riparia Gloire	H8
<i>V. vinifera</i> cv. Rishbaba × Kober 5BB	H9
<i>V. vinifera</i> cv. Rishbaba × Riparia Gloire	H10
<i>V. vinifera</i> cv. Rishbaba × 110R	H11
<i>V. vinifera</i> cv. Gharaouzum × Riparia Gloire	H12
<i>V. vinifera</i> cv. Alibaba × Kober 5BB	H13
<i>V. vinifera</i> cv. «Jighjigha» × 110R	H14
<i>V. vinifera</i> cv. «Gharaozum» × 110R	H15
<i>V. vinifera</i> cv. «Jighjigha» × Kober 5BB	H16

110 R\* از تلاقی *Vitis berlandieri* cv. Ressguier N<sup>o</sup>2 × *Vitis rupestris* cv. Martin

### ۲-۳- آزمایش بررسی سازگاری پیوند و اثر پایه

بر رشد، عملکرد و القای مقاومت به بیماری به‌منظور

به‌گزینی دورگه‌های برتر

پنج دورگه پس از غربال‌گری و انتخاب دانهال‌های مقاوم و نسبتاً مقاوم براساس آزمون بیماری‌زایی در مرحله قبلی مشخص شدند و طی آزمایشی پنج‌ساله سازگاری پیوند و اثر آنها بر رشد و عملکرد دو رقم انگور تجاری در استان قزوین بررسی شد (جدول ۳). آزمایش در گلخانه و مزرعه ایستگاه تحقیقات اسماعیل آباد و ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان طی شش سال انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی نوع پایه (دورگه‌های پنج‌گانه انتخاب شده از آزمایش اول) و فاکتور فرعی، دو نوع رقم انگور تجاری (پیوندک) بودند.

در این مرحله برای هر رقم تجاری و دورگه، ۸۰

در مدت سه ماه اول تعداد غده‌ها و میزان رشد آنها روی نهال‌ها از نظر وزن و اندازه یادداشت شد. برای اطمینان بیشتر، نهال‌های سالم به خزانه دوم منتقل شدند و مجدداً در سال بعد پس از سربرداری، تلقیح سوسپانسیون باکتری با روش قبلی روی آنها انجام شد و در نهایت به‌روش غربالگری نهال‌های سالم جدا شدند. در این مرحله پنج دورگه انتخاب شد. از دانهال‌های سالم قلمه تهیه شد و پس از تکثیر، یک باغ مادری به‌منظور تهیه قلمه برای مراحل بعدی آزمایش‌ها ایجاد شد.

ارزیابی نهال‌های ایجاد شده از قلمه دورگه‌ها برای تحمل به آهک خاک در حد ۳۵ درصد آهک فعال، تحمل به سرما در دمای ۲۱- درجه سانتی‌گراد و تحمل به شوری در غلظت ۱۰۰ میلی‌مولار نمک طعام به‌روش‌های متداول انجام شد.

انجام شد. پیوند ارقام تجاری روی ۴۰ قلمه حاصل از دورگه‌ها هم‌زمان با کاشت قلمه در اسفند انجام شد. پیوندک‌های ارقام تجاری از بوته‌های سالم تهیه شدند و روی قلمه‌های بدون ریشه دورگه‌ها به روش امگا پیوند شدند.

قلمه به طول ۲۰ سانتی‌متر با حداقل چهار گره تهیه شد و در خزانه کشت شدند. برای ۴۰ نهال از هر رقم و دورگه پس از ریشه‌زایی و رشد نهال‌ها، مطالعه برخی از صفات شاخص و برتر نظیر درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها، میزان ریشه‌زایی، اندازه رشد شاخه‌ها در طی فصل رویشی و طول دوره رشد از شروع رشد تا خزان

جدول ۳- پایه‌ها و ارقام مورد استفاده در آزمایش ارزیابی سازگاری

دورگه‌ها به‌عنوان پایه	کولتیوارهای <i>Vitis vinifera</i> L. به‌عنوان پیوندک و نهال‌های خودریشه
H1: <i>V. vinifera</i> cv. 'Jighjigha' × <i>V. rupestris</i> cv. 'Du Lot'	<i>V. vinifera</i> cv. 'Sahebi Grmiz'
H2: <i>V. vinifera</i> cv. 'Alibaba' × <i>V. rupestris</i> cv. 'Du Lot'	<i>V. vinifera</i> cv. 'Sefid Bidaneh'
Spota: <i>V. vinifera</i> cv. 'Jighjigha' × Riparia Gloire	
H5: <i>V. vinifera</i> cv. 'Alibaba' × 110R	
Nazmieh: <i>V. vinifera</i> cv. 'Gharaozum' × Kober 5BB	

\*Mahmoodzadeh *et al.* (2004).

۱۹۸۳). . طی سال‌های بعدی آزمایش، با رویت اولین علائم بلوغ در نهال‌های سالم و آلوده، عملکرد و صفات کیفی میوه یادداشت شد. شاخص‌های کمی تاک‌ها شامل عملکرد، طول، قطر و وزن حبه‌ها، طول و عرض و وزن خوشه و همچنین شاخص‌های کیفی شامل میزان قند، اسیدیته کل (TA) و pH میوه از سال سوم اندازه‌گیری شد (Winkler *et al.*, 1974). تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS Ver.10 انجام شد و مقایسه میانگین با آزمون LSD صورت گرفت. لازم به ذکر است که در تمام دوره آزمایش، نهال‌های ارقام تجاری به‌صورت غیرپیوندی (خودریشه) و پیوند شده روی پایه‌های مذکور بدون آلودگی مصنوعی به‌عنوان شاهد برای مقایسه مورد بررسی قرار گرفتند.

### ۳- نتایج و بحث

#### ۳-۱- نتایج آزمون بیماری‌زایی در ارقام و

##### دورگه‌های ایجاد شده

نتایج آزمون بیماری‌زایی نشان داد ۶۰ رقم انگور بومی ایران عمدتاً دارای حساسیت بالایی نسبت به

پس از اطمینان از رشد پیوندک‌ها و ریشه‌زایی قلمه‌های شاهد، نسبت به آلودگی مصنوعی نهال‌ها بر اساس روش پیشنهادی استاور و همکاران (Stover *et al.*, 1997) با استفاده از تلقیح سوسپانسیون باکتری حاوی ۱۰×۱۰۸ سلول باکتری در هر میلی‌لیتر، اقدام شد. همانند آزمایش اول برای تهیه سوسپانسیون مذکور از نژادهای بیماری‌زای آگروباکتریوم (جدول ۲) که روی محیط‌های D1 و MRS RS (تغییر یافته) کشت داده شده بودند، استفاده شد (Yun *et al.*, 2013). طی سه ماه اول تعداد غده‌ها و میزان رشد آنها روی نهال‌های پیوندی و شاهد از نظر وزن و اندازه یادداشت شد.

در فصل بهار، کلیه نهال‌ها در مزرعه از بالای دو جوانه سربرداری شدند و با همان سوسپانسیون باکتری، تلقیح شاخه‌های رشد کرده در ۵ نقطه انجام شد. در فصل رویشی درصد نهال‌هایی که در محل تلقیح و یا محل پیوند علائم بیماری را به‌صورت بصری نشان دادند، یادداشت شد. ارزیابی نهال‌ها با آزمون عصاره روی محیط‌های کشت D1 و NA به‌منظور تعیین فعالیت باکتری نیز انجام شد (Roy and Sasser,



بیش‌تری نشان دادند (جدول ۴) و برای انجام مراحل بعدی آزمایش انتخاب شدند.

نتایج بررسی تحمل به آهک فعال خاک نشان داد که همانند ارقام انگور وینیفیرا این دوره‌ها بیش از ۳۰ درصد از آهک فعال خاک را تحمل کردند و همچنین در بررسی تحمل به شوری، دو دوره‌گانه ناظمیه (دوره‌گانه ۴) و اسپوتا (دوره‌گانه ۶) شوری ۱۰۰ میلی‌مولار نمک طعام را تحمل کردند. همچنین میزان خسارت سرمازدگی در این دوره‌ها در دمای ۲۱- درجه سانتی‌گراد در دوره‌گانه ناظمیه و اسپوتا بالاتر از سایر دوره‌ها بود (جدول ۴).

بیماری هستند و مشابه نتایج حاصل از بررسی فاتی پیکانی (۱۳۷۶) است که طی تحقیق دریافته بود، ارقام بومی ایران عمدتاً حساس به این بیماری هستند. در بین ارقام مورد بررسی ۴ رقم شامل جیغ جیغا، ریش بابای قرمز، قره اوزوم و علی بابا مقاومت نسبی بالاتری نسبت به بقیه نشان دادند و به همین دلیل در تلاقی به‌منظور تولید دوره‌گانه مقاوم به‌عنوان والد مادری متحمل به آهک انتخاب شدند. پس از تلاقی و ایجاد ۱۶ دوره‌گانه، پنج دوره‌گانه نسبت به بقیه مقاومت بیش‌تری نسبت به بیماری نشان دادند. براساس شماره‌گذاری در تلاقی‌ها، دوره‌های شماره ۱، ۲، ۴، ۵ و ۶ مقاومت

جدول ۴- مقایسه میزان مقاومت به بیماری، تحمل به سرما، آهک فعال خاک و شوری دوره‌ها.

دوره‌ها	درصد خسارت سرمازدگی در جوانه اولیه در دماهای زیر صفر			درصد تحمل به آهک فعال	تحمل شوری (میلی‌مولار NaCl)	میزان مقاومت به بیماری سرطان طوقه و ریشه	
	-۲۱	-۱۹	-۱۷			درصد حساسیت*	میزان آلودگی
هیرید ۱	۰	۰	۱۵	۲۵	۵۰	۳۸	RR
هیرید ۲	۰	۰	۱۲	۲۰	۷۵	۳۶	RR
هیرید ۳	۰	۰	۱۷	۲۵	۵۰	۲۹	RR
Spota (H4)	۰	۰	۳	۳۵	۱۰۰	۲۲	R
هیرید ۵	۰	۰	۲۱	۲۵	۵۰	۳۵	RR
Nazmieh (H6)	۰	۰	۵	۳۵	۱۰۰	۲۴	R
هیرید ۷	۰	۰	۱۲	۳۰	۷۵	۶۵	S
هیرید ۸	۰	۰	۲۰	۳۲	۲۵	۷۵	VS
هیرید ۹	۰	۰	۲۰	۲۵	۲۵	۴۹	RS
هیرید ۱۰	۰	۰	۱۳	۲۵	۲۵	۵۲	S
هیرید ۱۱	۰	۰	۱۵	۲۰	۵۰	۵۸	S
هیرید ۱۲	۰	۰	۱۵	۲۰	۷۵	۷۶	VS
هیرید ۱۳	۰	۰	۱۵	۲۵	۲۵	۵۹	S
هیرید ۱۴	۰	۰	۱۵	۲۰	۲۵	۵۶	S
هیرید ۱۵	۰	۰	۱۳	۲۰	۷۵	۷۲	VS
هیرید ۱۶	۰	۰	۸	۲۰	۵۰	۵۲	S

RR\* (نسبتاً مقاوم)، R (مقاوم)، S (حساس)، RS (نسبتاً حساس)، VS (خیلی حساس)

۲-۳- نتایج آزمایش به گزینی دورگه‌ها در آزمایش تجزیه واریانس داده‌های حاصله از اندازه‌گیری داده‌های صفات مورد بررسی در پایان سال اول نشان داد که در اکثر صفات مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری بین دورگه‌ها وجود دارد (جدول ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس برخی صفات رویشی دورگه‌ها

میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد قلمه‌های ریشه دارشده	وزن خشک ریشه‌ها	وزن تر تاک	مدت زمان رشد (طول دوره رشد)
تکرار	۳	۴۷۹/۲۵ <sup>ns</sup>	۲۴۶/۸۷ <sup>ns</sup>	۲۸۶/۸۷ <sup>ns</sup>	۸۳/۱۴ <sup>ns</sup>
تیمار	۵	۲۵۴۹/۳۶ <sup>ns</sup>	۹۸۷/۳۲ <sup>ns</sup>	۱۲۵۷/۶۳ <sup>**</sup>	۷۲۹/۴۸
اشتباه آزمایشی	۱۵	۱۲۵/۴۷	۲۴/۳۶۵	۱۱۴/۳۸۹	۲۲/۸۵۴

NS غیر معنی‌دار، \* معنی‌دار در سطح پنج درصد، \*\* معنی‌دار در سطح یک درصد.

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که، پایه H1 دارای بیش‌ترین طول دوره رشد در یک فصل رویشی بود در حالی که میزان رشد شاخه‌ها و ریشه‌زایی قلمه‌ها فقط نسبت به اسپوتا بیش‌تر بود. قلمه‌های پایه H3 دارای بیش‌ترین ریشه و شاخه رشد کرده بودند و از نظر درصد ریشه‌زایی و بقا نیز مشابه پایه H2 و نسبت به بقیه پایه‌ها برتر بودند. پایه‌های ناظمیه و اسپوتا دارای دوره رشد کوتاه‌تری نسبت به بقیه بودند ولی در بررسی برخی صفات نظیر ریشه‌زایی و رشد شاخه‌ها نسبت به سایرین به گونه‌ای برتر ظاهر شدند (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسه میانگین داده‌های مربوط به صفات رویشی دورگه‌ها

دورگه‌ها	طول دوره رشد (روز)	قلمه‌های ریشه‌دار (درصد)	وزن خشک ریشه‌ها (گرم)	وزن تر تاک‌ها (گرم)
دورگه ۱	۲۱۷a	۷۵b	۱۴۹/۵۷ d	۴۲۸/۳۷c
دورگه ۲	۲۱۲b	۸۵a	۱۹۸/۷۵c	۴۲۹/۸۷ab
دورگه ۳	۲۱۳b	۸۲/۵ a	۱۸۵/۷۵a	۴۳۶/۶۳a
اسپوتا	۲۰۰c	۷۵b	۱۷۹/۷۵b	۴۳۳/۷۸b
دورگه ۵	۱۹۴d	۷۵b	۱۲۹/۷۵e	۴۲۳/۶۹d
ناظمیه	۲۰۰c	۷۵/۲۵ b	۱۷۳/۲۵bc	۴۳۲/۵۶b
LSD 5%	۴/۲۸	۵/۲۴	۵/۴۳۲	۳/۲۷۸

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک نیستند، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار دارند.

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌های حاصل از بررسی پس از پیوند ارقام انگور روی دورگه‌ها نشان داد که در برخی صفات، بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۸ و ۷). نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی میوه تاک‌های پیوندی روی پایه‌های مختلف و میوه پایه‌های غیرپیوندی ارقام تجاری و تجزیه واریانس آنها اختلاف معنی‌دار تیمارهای اعمال شده بر روی اکثر صفات را نشان می‌دهد (جدول ۹). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD در جدول ۱۰ نشان داده شده است.



مفوضیات پایه‌های انگور ناظمیه و اسپوتا مقاوم به بیماری سرطان طوقه و ریشه انگور

جدول ۷- تجزیه واریانس داده‌های برخی صفات نهال‌های پیوندی و غیر پیوندی در آزمایش

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییرات
موفقیت پیوند	تاک‌های سالم	تاک‌های زنده		
۱۴۸ / ۱۴ <sup>NS</sup>	۷۶۵ / ۸۴ <sup>NS</sup>	۱۲۶۶ / ۷۸ <sup>NS</sup>	۳	تکرار
۹۸۵ / ۳۴ <sup>*</sup>	۱۵۳۵۰ / ۵۱ <sup>**</sup>	۹۸۵۴ / ۰۴۵ <sup>**</sup>	۶	پایه‌ها
۱۲۵ / ۲۸ <sup>NS</sup>	۳۷۸ / ۴۵۸ <sup>*</sup>	۱۲۴۵ / ۲۳ <sup>**</sup>	۱	ارقام
۳۴۸ / ۸۶ <sup>*</sup>	۴۱۴۸ / ۶۶ <sup>*</sup>	۳۷۷۸ / ۸۹ <sup>**</sup>	۶	پایه × رقم
۸۹ / ۳۶	۲۴۵ / ۷۸	۱۷۸ / ۴۶۵	۳۹	اشتباه آزمایشی

NS غیر معنی‌دار، \* معنی‌دار در سطح پنج درصد، \*\* معنی‌دار در سطح یک درصد.

جدول ۸- مقایسه میانگین داده‌های مربوط به صفات فیزیولوژیک تاک‌های خود ریشه و پیوندی روی دورگه‌ها

موفقیت پیوند (درصد)	تاک‌های سالم (درصد)	تاک‌های زنده (درصد)	تیمارها
خودریشه	۶c	۱۰d	سفید بی دانه
خودریشه	۵bc	۹ / ۲۵d	صاحبی قرمز
۲۵c <sup>*</sup>	۱۷b	۲۱c	دورگه ۱ / سفید بی دانه
۲۷c	۲۶b	۱۹ / ۷۵ c	دورگه ۱ / صاحبی قرمز
۴۴bc	۱۸b	۳۲ / ۲۵c	دورگه ۲ / سفید بی دانه
۵۶b	۲۸b	۳۲b	دورگه ۲ / صاحبی قرمز
۶۴a	۲۹b	۳۱ / ۲۵b	دورگه ۳ / سفید بی دانه
۵۸b	۱۷b	۱۹ / ۲۵ c	دورگه ۳ / صاحبی قرمز
۸۵a	۷۴a	۸۲ / ۵ a	تاک‌های پیوندی اسپوتا / سفید بی دانه
۸۶a	۷۸a	۸۵ / ۲۵ a	اسپوتا / صاحبی قرمز
۸۳a	۱۹b	۲۱ / ۲۵ c	دورگه ۵ / سفید بی دانه
۷۵a	۱۲bc	۱۵ / ۵ cd	دورگه ۵ / صاحبی قرمز
۸۷a	۷۷a	۹۸ / ۲۵ a	ناظمیه / سفید بی دانه
۸۵a	۷۵a	۸۲ / ۵ a	ناظمیه / صاحبی قرمز
۲۸ / ۴۵	۱۴ / ۲۷۵	۱۰ / ۳۲	LSD 5%

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک نیستند، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار دارند.

جدول ۹- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر متقابل پایه و پیوندک بر صفات کمی و کیفی میوه انگور

میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد	طول خوشه	عرض خوشه	وزن خوشه	عرض حبه		
۲۲/۷۸ <sup>ns</sup>	۴۰۷/۵*	۰/۱۲۹ <sup>ns</sup>	۱۷۸/۱۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۳۱ <sup>ns</sup>	۳	تکرار
۶۳/۷۳*	۳۴/۴۲*	۰/۱۳۳*	۱۱۲۰۰۴/۲**	۰/۰۶۴**	۳	پایه
۱/۲ <sup>ns</sup>	۱۰/۶۹ <sup>ns</sup>	۰/۰۳۳ <sup>ns</sup>	۴۴۰۲/۲**	۰/۰۹۳ <sup>ns</sup>	۱	ارقام
۴/۰۷۵**	۷/۵۹ <sup>ns</sup>	۰/۱۴۲*	۳۸۹۳/۶۲*	۰/۰۰۸ <sup>ns</sup>	۶	پایه × رقم
۲/۷	۱۲/۴۵	۰/۰۳	۱۲۴/۲۵	۰/۰۱۲	۳۹	اشتباه آزمایشی
۵/۲	۷/۵۶۲	۱۰/۲۴۶	۶/۲۶۲	۱۲/۲۲۱		ضریب تغییرات

NS غیر معنی دار، \* معنی دار در سطح پنج درصد، \*\* معنی دار در سطح یک درصد.

ادامه جدول ۹- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر متقابل پایه و پیوندک بر صفات کمی و کیفی میوه انگور

میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
pH	نسبت قند/ اسیدیته	اسیدیته کل	مواد جامد محلول	وزن حبه		
۰/۱۳۹ <sup>ns</sup>	۱۰/۰۴۱*	۰/۱۶۵ <sup>ns</sup>	۰/۱۲۵ <sup>ns</sup>	۱۲۴۱/۲۶*	۳	تکرار
۰/۲۸۳*	۱/۰۶۳*	۰/۱۸*	۶/۸۶۹**	۵/۰۱ <sup>ns</sup>	۳	پایه
۰/۲۷۶*	۰/۹۴۹*	۰/۰۱۷*	۰/۲۵ <sup>ns</sup>	۴/۸۱ <sup>ns</sup>	۱	ارقام
۰/۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۱۷۵*	۰/۰۱۴ <sup>ns</sup>	۴/۱۸*	۲/۱۵۹ <sup>ns</sup>	۶	پایه × رقم
۰/۰۲۸	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴۵	۰/۴۵	۱/۷۵۴	۳۹	اشتباه آزمایشی
۸/۳	۹/۳۴	۲۱.۱	۴/۷۵	۷/۹۷		ضریب تغییرات

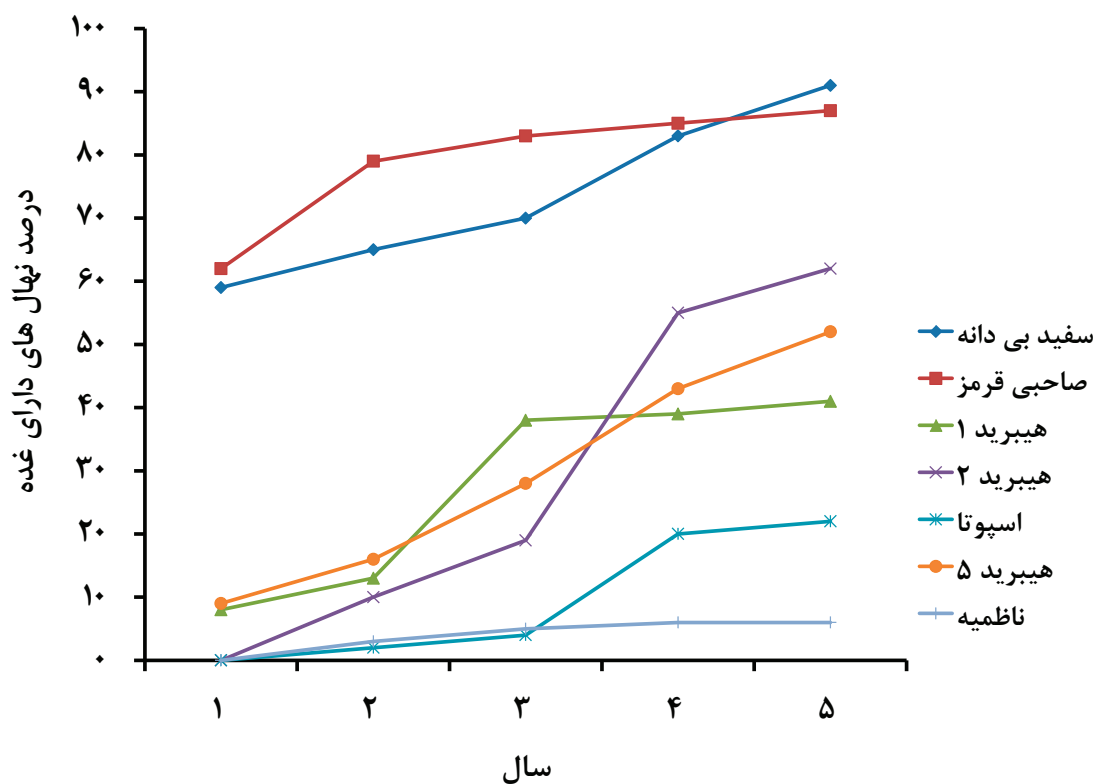
NS غیر معنی دار، \* معنی دار در سطح پنج درصد، \*\* معنی دار در سطح یک درصد.

دو رقم بود (شکل ۲)، که این امر با توجه به اختلافات ژنتیکی موجود در ارقام و پایه‌ها دور از انتظار نیست (Sule et al., 1994).

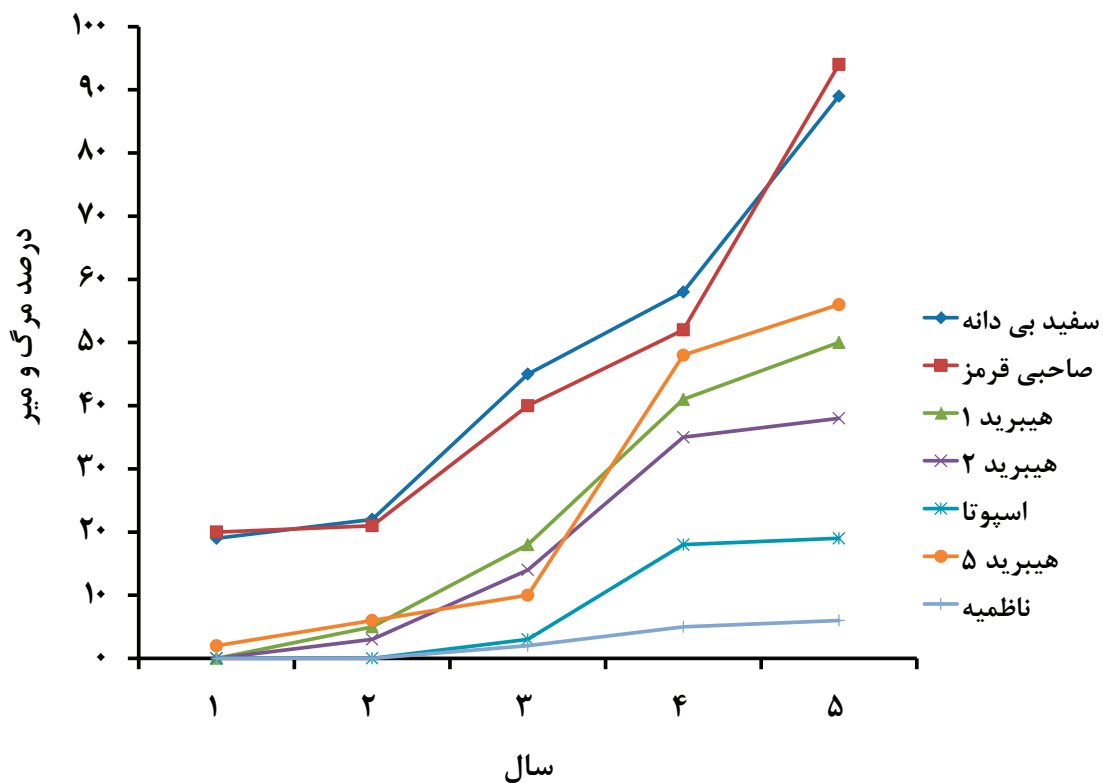
با توجه به آلودگی و مرگ بیش از ۲۵ درصد از نهال‌های شاهد (غیرپیوندی با آلودگی مصنوعی) و نهال‌های پیوندشده روی پایه‌های دورگه ۱، ۳ و ۵ (شکل ۱ و ۲)، مقایسه میانگین داده‌های مربوط به اثر متقابل پایه و رقم بر صفات عملکرد و کیفیت میوه انگور نشان داد که فقط نهال‌های شاهد (غیرپیوندی) بدون آلوده کردن مصنوعی و نهال پیوندی روی پایه‌های اسپوتا و ناظمیه کم‌ترین مرگ و میر را

نتایج بررسی‌ها طی پنج سال نشان داد که پس از آلودگی مصنوعی، بر روی بیش از ۹۰ درصد نهال‌های غیرپیوندی غده تشکیل شده است، در حالی که نهال‌های پیوندی روی پایه‌های اسپوتا و ناظمیه کم‌ترین درصد آلودگی را در پایان سال پنجم نشان دادند (شکل ۱).

در پایان سال پنجم آزمایش، بیش از ۹۰ درصد تاک‌های آلوده شاهد غیرپیوندی به‌طور کامل از بین رفتند، درحالی‌که این میزان در حدود ۱۸ درصد برای تاک‌های پیوندی روی پایه اسپوتا و کم‌تر از پنج درصد برای تاک‌های پیوندی روی پایه ناظمیه در هر



شکل ۱- اثر پایه‌های سالم بر ظهور غده روی پیوندک آلوده.



شکل ۲- اثر پایه بر بقای پیوندک پس از پیوند روی پایه‌های سالم و مقاوم.

ثبت شد. از نظر میزان قند موجود در میوه تاک‌های غیرپیوندی رقم سفید بی‌دانه و پیوندی روی پایه ناظمیه بیش‌ترین میزان قند را داشتند و کم‌ترین آن مربوط به رقم سرخ صاحبی غیرپیوندی و پیوند شده روی پایه ناظمیه بود. نسبت قند به اسیددیده میوه به‌عنوان یکی از عوامل برتری ارقام، در تاک‌های شاهد رقم سرخ صاحبی و سفید بی‌دانه پیوندی روی پایه ناظمیه بیش‌ترین و در تاک‌های پیوندی سرخ صاحبی روی اسپوتا کم‌ترین بود (جدول ۱۰).

داشته و بیش‌ترین عملکرد تاک‌های پیوندی روی پایه ناظمیه نسبت به شاهد و پایه اسپوتا بود (جدول ۱۰). برای شاخص‌های مرتبط با عملکرد، رقم سرخ صاحبی روی پایه ناظمیه از نظر طول، عرض و وزن خوشه و وزن حبه برتر از سایرین بود. در حالی که در رقم سفید بی‌دانه، وزن و قطر حبه رقم سفید بی‌دانه روی همان پایه کم‌تر بود. بیش‌ترین میزان اسیددیده در میوه تاک‌های رقم سرخ صاحبی شاهد و کم‌ترین آن در تاک‌های پیوندی سرخ صاحبی روی پایه ناظمیه

جدول ۱۰- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی میوه بدست آمده از اثر متقابل پایه و پیوندک در تاک‌های سالم

صفات					
تیمار	عملکرد (کیلوگرم/ تاک)	طول خوشه (سانتی‌متر)	عرض خوشه (سانتی‌متر)	وزن خوشه (گرم)	قطر حبه (میلی‌متر)
سفید بی‌دانه	۱/۴۴ d*	۱۴/۹۳c	۸/۶۵ab	۲۸۶/۲۶d	۹/۲۱cd
صاحبی قرمز	۱/۸۸c	۱۲/۴۸d	۷/۲۴c	۳۶۱/۶۳e	۱۰/۸۴bc
اسپوتا/ سفید بی‌دانه	۲/۱۵b	۱۴/۳۵c	۸/۲۴b	۳۱۲/۱۴c	۱۰/۱۴c
اسپوتا/ صاحبی قرمز	۲/۸۶ab	۱۶/۲۳b	۹/۴۵ab	۳۶۵/۲۵b	۱۱/۲۸bc
ناظمیه/ سفید بی‌دانه	۲/۷۸a	۱۷/۴۴a	۸/۹۸a	۳۷۴/۸a	۱۱/۵۴b
ناظمیه/ صاحبی قرمز	۲/۹۹a	۱۷/۲۶a	۹/۹۶a	۳۸۶/۴a	۱۳/۲۸a
LSD 5%	۰/۲۱۵	۱/۲۸۹	۰/۸۵۷	۱۱/۵۴	۰/۷۲۵

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک نیستند، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار دارند.

ادامه جدول ۱۰- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی میوه بدست آمده از اثر متقابل پایه و پیوندک در تاک‌های سالم.

صفات					
تیمار	وزن حبه (گرم)	مواد جامد محلول (درجه بریکس)	pH	نسبت قند به اسید	اسیددیده (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر)
سفید بی‌دانه	۰/۹c	۲۲/۵a	۴/۲۲b	۴۲/۹b	۰/۵۵b
صاحبی قرمز	۱/۱۱b	۱۹/۵c	۴/۴۵ab	۴۶/۹۵a	۰/۶۱a
اسپوتا/ سفید بی‌دانه	۱/۱۲bc	۲۴/۲۵a	۵/۱a	۴۱/۸۶b	۰/۴۶d
اسپوتا/ صاحبی قرمز	۱/۲۱a	۲۰/۷b	۵/۲a	۳۹/۱b	۰/۴۴e
ناظمیه/ سفید بی‌دانه	۱/۲۳a	۲۱/۴۵a	۵/۱۸a	۴۹/۵۱a	۰/۴۹c
ناظمیه/ صاحبی قرمز	۱/۴۴a	۱۹/۶۵bc	۴/۳۵ab	۴۳/۲۷ab	۰/۴۲f
LSD 5%	۰/۱۲	۲/۲۴۱	۰/۸۱	۲/۶۴۹	۰/۸۰

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک نیستند، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار دارند.

پیوند نشان داد که دو هیبرید اسپوتا و ناظمیه علاوه بر ایجاد مقاومت بالا در نهال‌های پیوندی به بیماری مذکور در افزایش کیفیت میوه حاصل نیز موثر بوده‌اند و می‌توان آن‌ها را به‌عنوان پایه برتر معرفی و در تولید نهال‌های پیوندی مقاوم از آن‌ها استفاده کرد (جدول ۱۰). لازم به ذکر است که دوره‌های مورد استفاده در این آزمایش از نظر تولید محصول و کیفیت میوه فاقد ارزش تجاری هستند و فقط در صورت استفاده به‌عنوان پایه پیوندی یا به‌عنوان منابع ژنی مقاوم در برابر این بیماری قابل استفاده هستند. دوره‌های مذکور از تلاقی گونه‌های آمریکایی مو و گونه اروپایی به‌دست آمده‌اند و با توجه به مقاومت گونه‌های آمریکایی به آفت فیلوکسرا (*Phylloxera*) احتمال مقاومت این دوره‌ها به این آفت نیز وجود دارد و نیاز به بررسی در شرایط آلودگی خاک است. در صورتی که مقاومت این دوره‌ها به فیلوکسرا بررسی و ثابت شود، استفاده از دوره‌های مذکور به‌عنوان پایه پیوندی مناسب برای مقابله با این بیماری و آفت فیلوکسرا می‌تواند به‌عنوان یکی از راه‌های مؤثر در امر مبارزه و کنترل بیماری سرطان طوقه و ریشه و این آفت در دنیا مطرح شود.

#### ۵- نتیجه‌گیری کلی

مقاومت بالای پایه‌های ناظمیه و اسپوتا در برابر بیماری سرطان طوقه و ریشه انگور، همچنین تحمل بالای آهک خاک تا بیش از ۳۰ درصد و تحمل به سرما تا ۲۱- درجه سانتی‌گراد از مزایای استفاده از این پایه‌ها به‌شمار می‌آید. نتایج این تحقیق نشان داد که حتی در خاک‌هایی که به‌هر دلیل به عامل بیماری مذکور آلوده شده‌اند، این پایه‌ها قابلیت استفاده را داشته و می‌تواند مقاومت را در پیوندک‌ها القا نمایند. القای رشد زایشی سریع‌تر در نهال‌های پیوندی نیز از مزایای این پایه‌ها است. در پایان، اختلاف بین

هیچ یک از عوامل مورد بررسی و اثر متقابل آنها اختلافی در میزان گیرایی پیوند ایجاد نکردند. ارقام تجاری مورد بررسی از نظر عملکرد و برخی صفات مرتبط با آن و همچنین شاخص‌های کیفی با هم اختلاف معنی‌دار نشان دادند که با توجه به نوع رقم کاملاً طبیعی و منطبق با نتایج کلیوند و همکاران (Cleveland and Goodman, 1986) است. نوع پایه مورد استفاده نیز این اختلافات را بیش‌تر کرده است. از نظر کیفی شاخص‌هایی مانند میزان قند، اسیدیته کل و نسبت قند به اسید بین ارقام اختلاف وجود دارد و اثر متقابل پایه و نوع رقم نیز بر میزان قند میوه اثرگذار بود.

مشابه نتایج حاصل از تحقیق استاور و همکاران (Stover *et al.*, 1997) و زگدی و همکاران (Szegedi *et al.*, 1984)، در بررسی حاضر نیز دوره‌های مورد مطالعه در برابر بیماری مقاومت نشان دادند. دلیل این امر استفاده از گونه‌های آمریکایی در تلاقی‌هاست، که دارای ژن مقاوم به بیماری هستند و این صفت به نتاج منتقل شده است. به‌عنوان مثال گونه‌های نظیر *V. rupestris* یا *V. berlandieri* و یا هیبرید □ ۱۱۰ که از تلاقی این گونه‌ها به‌دست آمده است و به‌عنوان والد پدری در تلاقی‌های این تحقیق استفاده شده‌اند، دارای ژن مقاومت به این بیماری هستند و احتمال انتقال این ژن از این والدین به نتاج بسیار بالاست که مشابه نتایج گزارش شده از تحقیقات گودمن و همکارانش (Goodman *et al.*, 1993) و زگدی و همکاران (Szegedi *et al.*, 1998)، در مورد پایه 120AA است که از نتاج تلاقی‌های گونه‌های مذکور به‌دست آمد و در برابر این بیماری از خود مقاومت نشان دادند.

بر اساس مطالعات قبلی دوره‌های مورد بررسی در این آزمایش دارای مقاومت نسبی یا زیاد در برابر بیماری سرطان طوقه و ریشه هستند ولی نتایج پس از

پایه ناظمیه و اسپوتا این است که پایه اسپوتا یک پاکوتاه کننده قوی است و برای ارقام انگور پررشد مناسب است و این در حالی است که پایه ناظمیه پررشد است و برای پیوند ارقام کم رشد انگور مناسب تر خواهد بود. بر مبنای این ویژگی ها دو دوره شماره

۴ و ۶ برای ثبت و نام گذاری به موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال معرفی شدند و با طی مراحل قانونی با نام اسپوتا و ناظمیه در ژرم پلاس ملی کشور ثبت شدند.

**(تضاد و تعارض منافع)** - نویسندگان هر گونه تعارض و تضاد منافع اعم از تجاری و غیر تجاری و شخصی را که در ارتباط مستقیم یا غیر مستقیم با اثر منتشر شده است رد می نمایند.

## منابع

- اشکان، س.م. (۱۳۷۴). بیماریهای تاک. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. ۲۳۶ ص.
- بی نام. (۱۳۹۸). آمارنامه کشاورزی (جلد اول، محصولات زراعی و باغی). انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، دفتر آمار و اطلاعات و برنامه ریزی اقتصادی. ۶۸ ص.
- فاتحی پیکانی، ح. (۱۳۷۶). بررسی سرطان طوقه مو در مناطق کرج و تاکستان. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران.
- محمودزاده، ح. (۱۳۷۹). مطالعه و بررسی عوامل انتشار و نحوه خسارت باکتری عامل بیماری سرطان طوقه مو و انتخاب هیبریدها و ارقام مقاوم و روش های عملی جلوگیری از گسترش آن در مویستان های ایران. پایان نامه دوره دکتری باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۸۹ ص.
- Agrios, G. N. (1988). *Plant Pathology*. Academic Press. New York. 703P.
- Bazzi, C., Piazza, C., & Burr, T. J. (1987). Detection of *Agrobacterium tumefaciens* in grapevine cuttings. *EPPO. Bulletin*. 17: 105-112.
- Bliss F A, Almedhi A A, Dandekar A M, Schuerman P L & Bellaloui N. I. (1999). Crown gall resistance in accessions of *Prunus* species. *Hortscience*, 34, 326-330.
- Burr T. J., Katz, B. H. & Bishop, A. L. (1987). Populations of *Agrobacterium* in vineyard and non-vineyard soils and grape roots in vineyards and nurseries. *Plant Disease*. 71, 617-620.
- Burr, T. J., & Katz, B. H. (1983). Isolation of *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 from grapevine galls and sap, and from vineyard soil. *Phytopathology*, 73(2), 163-165.
- Burr, T.S., Bazzi, C., Sule, S., & Otten, L. (1998). Crown gall of grape: Biology of *Agrobacterium vitis* and the development of disease control strategies. *Plant Disease*, 82, 1288-1297.
- Chi, L., Hepuchao, C. & Chai, J. H. (1997). The resistance of wild species in China to *Agrobacterium tumefaciens*. *Acta Horticulture Sinicia*, 24, 123-129.
- Cleveland, G. L., & Goodman, R. N. (1986). A proposed basis for varietals differences in sensitivity of grapes to crown gall disease. *Phytopathology*, 76, 11170.
- Food and Agriculture Organization. (2018). Faostate in FAO. Retrieved January 12, 2019, from <http://www.fao.org/publications/sofa/2020/en>.



- Goodman, R. N., Grimm, R. & Frank, M. (1993). The influence of grape rootstocks on the crown gall infection process and tumor development. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44, 22-26.
- Krastanova, S.V., Balaji, V., Holden, M.R., Sekiya, M., Xue, B., Momol E.A., & Burr, T.J. (2010). Resistance to crown gall disease in transgenic grapevine rootstocks containing truncated virE2 of *Agrobacterium*. *Transgenic Research*, 19(6):949-958. doi: 10.1007/s11248-010-9373-x.
- Mahmoodzadeh, H., & Doulati Baneh, H. (2008). Susceptibility of some grapevine cultivars and rootstocks to crown gall disease. *South African journal of Enology and Viticulture*. 29(2), 79-84.
- Mahmoodzadeh, H., Nazimeh, A., Majidi, I., Paygami, I., & Khalighi, A. (2003). Effects of thermo-therapy treatments on systemic *Agrobacterium vitis* in dormant grape cutting. *Journal of Phytopathology*, 151, 481-484.
- Mahmoodzadeh, H., Nazimeh, A., Majidi, I., Paygami, I., & Khalighi, A. (2004). Evaluation of crown-gall resistance in *Vitis vinifera* and Hybrids of *Vitis spp.* *VITIS*, 42 (2), 75-79
- Martinson, T., & Burr, T. (2012). How close are we to crown gall-Free nursery stock? Research Focus 2012-1, *Cornell University Viticulture and Enology Program*, 6pp.
- Ophel, K., & Kerr, A. (1990). *Agrobacterium vitis*-New species for strains of *Agrobacterium* biovar 3 from grapevine. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 40, 236-241.
- Panagopoulos, C.G., & Psallidas, P.G. (1973). Characteristics of Greek isolates of *Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Townsend). *Conn. Journal of Applied Bacteriology*, 36, 233-240.
- Roy, M. A., & Sasser, M. (1983). A medium selective for *Agrobacterium tumefaciens* biotype 3. *Phytopathology* 73: 810. [Abstr.]
- Stover, E. W. (1994). Resistance to crown gall in *Vitis*: Studies directed toward the identification of crown-gall resistant rootstocks. *Ph.D. Dissertation*, University of Maryland, USA.
- Stover, E.W., Swart, H. J. & Burr, T. J. (1997). Crown-gall formation in a diverse collection of *Vitis* genotypes inoculated with *Agrobacterium vitis*. *American Journal of Enology and Viticulture*. 48, 26-32.
- Süle, S., Mozsar, J., & Burr, T. J. (1994). Crown gall resistance of *Vitis* spp. and grapevine rootstocks. *Phytopathology*, 84, 607-611.
- Szegedi, E., Korbuly, J. & Otten, L. (1989). Types of resistance of grapevine varieties to isolates of *Agrobacterium tumefaciens* biotype3. *Physiological and Molecular plant pathology*.35 (1), 35- 43.
- Szegedi, E., Korbuly, J., & Koleda, I. (1984). Crown gall resistance in East-Asian *Vitis* species and their *V. vinifera* hybrids. *VITIS*, 23, 21-26.
- Webster, J; Dossantos, M., & Thomson, J.A. (2009). Agrocin-producing *Agrobacterium tumefaciens* strain active against grapevine isolates. *Applied and Environmental Microbiology*, 52: 217-219.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewere, W. M., & Lider, L. A. (1974) *General Viticulture*. 4th Edition, *University of California Press*, Berkley, 740 p.
- Yun, H. K., Roh, J. H., Park, K. S., Cha, J. S. & Jeong, S. B. (2013). Screening system for crown gall resistance by pathogen inoculation in grapes. *Korian Journal of Horticultural Science and Technology*. 21:45-52.

