

چکیده

در این بررسی اثر شش محیط کشت مختلف (ماسه بادی، پرلايت، ماسه بادی + پرلايت، ماسه بادی + ورمیکولايت و ورمیکولايت + پرلايت) بر ریشه زائی هفت رقم انگور به تامهای ریش بابا، حسینی، داش قره، قزل ازوم، تبرزه، بیدانه سفید و صاحبی مورد مطالعه قرار گرفت. ریشه زائی قلمه های تک جوانه ای که از گره های پنجم شاخه های یکساله این ارقام تهیه شده بود، بررسی گردید. نتیجه محاسبات آماری نشان داد که ریشه زائی قلمه های ارقام مختلف، محیط های مختلف، محیط کشت و اثر متقابل رقم در محیط کشت از لحاظ درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه ها و نسبت وزن خشک به وزن تر ریشه دارای تفاوت معنی دار بودند. بین ارقام مورد آزمایش، حداقل ریشه زائی، از لحاظ درصد ریشه های تشکیل شده، طول ریشه، وزن تر ریشه ها و نسبت وزن خشک به وزن تر ریشه در رقم حسینی و حداقل ریشه زائی در رقم تبرزه مشاهده گردید. در محیط کشت های ورمیکولايت + پرلايت + ورمیکولايت، حداقل ریشه زائی به دست آمد. از لحاظ اثر متقابل رقم در محیط کشت، حداقل ریشه زائی در ارقام حسینی، داش قره و قزل ازوم در محیط کشت ورمیکولايت و حداقل ریشه زائی در ارقام ریش بابا، تبرزه، بیدانه سفید و صاحبی در محیط کشت پرلايت + ورمیکولايت مشاهده گردید.

واژه های کلیدی - انگور، قلمه، ریشه دهی، محیط کشت.

مقدمه

کافی و نفوذ پذیری هوا را میسر می سازد. زیرا محیط کشت در تامین رطوبت و هوای لازم نقش اساسی دارد. واکنش محیط کشت و وجود مواد مختلف در آن نیز در ریشه زائی قلمه ها اثر بارزی دارد (۲، ۵، ۶، ۷، ۱۰ و ۱۹). محیط کشت، باید به اندازه کافی سفت و محکم باشد تا قلمه را در حین ریشه دار شدن در جای خود نگهدارد. حجم چنین محیط کشتی باید با تغییرات میزان رطوبت ثابت بماند، چون انقباض زیاد، بعد از خشک شدن محیط کشت مطلوب نیست (۲، ۱۵ و ۱۹). محیط کشت باید به اندازه کافی رطوبت را در خود نگهدارد تا نیاز به آبیاری را کاهش دهد. حفظ رطوبت کافی در محیط کشت موجب افزایش

یکی از روش های معمول از دیاد انگور استفاده از قلمه های ریشه دار می باشد. برای این منظور قلمه های تهیه شده در محیط کشت مناسب ریشه دار می شوند. موقیت در احداث تاکستان و پرورش انگور، به نهال سالم با کیفیت ریشه زائی برتر بستگی دارد. عوامل متعددی، از جمله شرایط فیزیولوژیک گیاه مادری، نوع قلمه انتخاب شده، زمان قلمه گیری و نوع محیط کشت در ریشه زائی قلمه های انگور تاثیر بسزایی دارند (۱، ۲، ۳، ۴، ۸ و ۱۸). برای به دست آوردن نتیجه خوب، محیط کشت باید دارای ویژگی های باشد. نوع محیط کشت عامل اساسی در ریشه زائی قلمه های انگور بوده، استقرار قلمه، تامین رطوبت

* استادیار گروه باگبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

میلیمتر، پلایت با قطر ذرات $1/6$ تا 3 میلیمتر و ترکیبی از آنها به نسبت حجمی $1:1$ که شامل ماسه بادی+پلایت، ماسه بادی+ورمیکولايت و ورمیکولايت+پلایت بود، در آزمایشی در گلخانه تحقیقاتی از لحاظ شاخصهای ریشه زائی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. برای این منظور در اسفند ماه از گرههای پنجم شاخه های یکساله ارقام مورد نظر، قلمه های تک جوانه به قطر 5 تا 7 میلیمتر تهیه و در محیطهای مختلف کاشته شدند (1). قلمه ها از بوته های پنجم ساله تاکستانهای گروه باغبانی دانشگاه ارومیه تهیه گردیدند. میزان ازت در خاک تاکستانها $134/0$ درصد، فسفر قابل جذب $19/8$ میلیگرم در لیتر و پتاسیم قابل جذب 500 میلیگرم در لیتر بود و بافت لومی رسی داشت.

بوته های مورد آزمایش به روش کوردون دو سویه تربیت شده و شاخه های یکساله آنها از روی 3 گره هرس شدند. قلمه های کاشته شده در گلدانهای حاوی محیطهای کشت، به گلخانه تحقیقاتی که از نور طبیعی آفتاب برخوردار بود انتقال داده شدند. در گلخانه از نور مصنوعی استفاده نگردید. دمای گلخانه در طول آزمایش 25 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی آن $80-70$ درصد بود ($11, 9, 2$ و 15). برای تامین رطوبت مداوم در محیط کشت، هر سه روز یکبار گلدانها به طور مساوی آبیاری شدند. رطوبت بستر کشت قلمه ها به طور مداوم توسط رطوبت سنج کنترل گردید (1 و 2). پس از 10 هفته قلمه های مورد آزمایش از گلدانها در آورده شد و میانگین درصد ریشه زائی و طول ریشه های تشکیل شده، پس از جدا کردن از قلمه ها اندازه گیری گردید. بعد از آن وزن تر ریشه ها به وسیله ترازوی حساس اندازه گرفته شد. ریشه های وزن شده، داخل دستگاه خشک کن در دمای 110 درجه سانتیگراد به مدت 24 ساعت نگهداری شد و در خاتمه مدت فوق وزن خشک ریشه ها اندازه گیری گردید. ($1, 2, 4, 5, 14$ و 17).

آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوك های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. هر تکرار شامل 20 قلمه بود

ریشه زائی می گردد (2). وجود مواد غذائی کافی نیز در کیفیت ریشه زائی قلمه ها تاثیر بسزایی دارد ($2, 15$ و 19). ماسه بادی از محیطهای کشت معمول بوده و اکثر پرورش دهنگان در ریشه زائی قلمه ها از آن استفاده می کنند. این محیط کشت شامل ذراتی به قطر $0/05$ تا 2 میلیمتر بوده از ترکیبات سیلیسی تشکیل شده است. ماسه بادی قادر مواد غذائی می باشد و معمولاً واکنش خنثی دارد (2). ورمیکولايت محیط کشت دیگری است که از کانیهای نوع میکا بوده و حاوی سیلیکات های منیزیوم، آلومینیوم و آهن است (2). این ماده خاصیت تبادل کاتیونی زیادی دارد و واکنش آن خنثی است (2). میزان پتاسیم و منیزیوم ورمیکولايت برای تامین احتیاجات بیشتر گیاهان کافی است ($2, 15$ و 19). ورمیکولايت مورد استفاده در باغبانی دارای ذراتی به قطر 2 تا 3 میلیمتر می باشد. این ماده به میزان زیادی آب جذب می کند. پلایت از سیلیکات های سفید خاکستری است که از گذازهای آتشفسانی سرد شده استخراج می شود و برخلاف ورمیکولايت خاصیت تبادل کاتیونی و مواد غذائی کافی ندارد. در مصارف باغبانی، معمولاً ذراتی که $1/6$ تا 3 میلیمتر قطر دارند به عنوان محیط کشت به کار برده می شوند. پلایت از نظر واکنش خنثی است ($2, 11, 17$ ، 19 و 20). با توجه به نتایج کار پژوهشگران در مورد تاثیر نوع محیط کشت در ریشه زائی قلمه های گیاهان مختلف، هدف از این بررسی مطالعه کیفیت ریشه زائی در ارقام مختلف انگور و تعیین مناسب ترین محیط کشت برای ریشه زائی ارقام مورد آزمایش می باشد.

مواد و روشها

در این تحقیق که به مدت دو سال انجام شد، قلمه های تک جوانه ای هفت رقم مختلف انگور (ویتس وینیفر^۱) به نامهای ریش بابا، حسینی، داش قره، قول ازوم، تبرزه، بیدانه سفید و صاحبی در سه محیط کشت مختلف که شامل ماسه بادی با قطر ذرات $0/05$ تا 2 میلیمتر، ورمیکولايت با قطر ذرات 2 تا 3

1- *Vitis vinifera L.*

بررسی تاثیر نوع محیط کشت در ریشه زائی قلمه انگور*

جدول ۱- میانگین درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در قلمه های انگور*

ارقام	درصد ریشه زائی (سانتیمتر)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن تر ریشه (گرم)	درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه
ریش بابا	۴۸ b	۵/۶ b	۱۲/۶ b	۷/۰۹ b
حسینی	۵۴ a	۷/۱ a	۱۶/۵ a	۷/۲۲ a
داش قره	۳۶ bc	۴/۱ c	۹/۳ b	۶/۲۲ b
قزل ازوم	۲۵ de	۴/۶ c	۱۱/۳ b	۶/۳۵ b
تبرزه	۲۳ e	۳/۴ d	۶/۳ c	۵/۲۱ c
بیدانه سفید	۳۵ c	۴/۱ c	۷/۲ c	۶/۴۴ b
صاحبی	۲۹ cd	۴/۴ c	۷/۸ c	۴/۸۷ c

* اعدادی که در هر ستون دارای حرف مشترک می باشند با آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

حسینی از لحاظ درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه، بیشتر از ارقام دیگر بوده و کمترین ریشه زائی مربوط به رقم تبرزه است.

در جدول ۲ تاثیر محیطهای کشت در ریشه زائی قلمه های ارقام مورد آزمایش ارائه شده است. چنان که در این جدول مشاهده می شود درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در قلمه های ارقام مورد آزمایش در محیطهای کشت مختلف، در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بوده است. بیشترین درصد ریشه زائی در محیطهای کشت ورمیکولایت و پرلایت + ورمیکولایت مشاهده گردید. از لحاظ میانگین طول ریشه های تشکیل شده، در محیط کشت ماسه بادی و مخلوط پرلایت و ورمیکولایت نتیجه بهتری حاصل شد. حداکثر وزن تر ریشه ها در ماسه بادی، پرلایت و ورمیکولایت و در گروه دوم در مخلوط پرلایت + ورمیکولایت

و هر قلمه به عنوان واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

جدول ۱ میانگین درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در قلمه های ارقام مورد آزمایش را نشان می دهد. چنان که در جدول فوق مشاهده می شود درصد ریشه زائی، طول ریشه و همچنین وزن تر و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در قلمه های ارقام انگور مورد نظر، در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود که این امر مربوط به تفاوت ساختار ژنتیکی ارقام انگور از لحاظ فرآیند ریشه زائی می باشد، و با نتایج تحقیقات اکثر پژوهشگران هماهنگی دارد (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۸، ۱۳ و ۱۷). نتایج به دست آمده در جدول ۱ نشان می دهد که ریشه زائی در قلمه های رقم

جدول ۲- اثر محیط‌های مختلف کشت در میانگین درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در قلمه های انگور*

محیط‌های کشت	درصد ریشه زائی (%)	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن تر ریشه (گرم)	درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه	درصد وزن خشک نسبت به زائی
ماسه بادی	۴۶ b	۵/۵۱ ab	۱۰/۱ a	۶/۹ b	۱۰/۱ a
پرلایت	۴۶ b	۴/۶ b	۱۷/۹ a	۹/۸ b	۹/۸ b
ورمیکولايت	۵۳ a	۴/۴۳ b	۱۴/۶ a	۸/۰ a	۸/۰ a
ماسه بادی + پرلایت	۱۴ c	۳/۸۱ c	۳/۸ c	۴/۰ c	۴/۰ c
ماسه بادی + ورمیکولايت	۱۷ c	۳/۷۷ c	۴/۰ c	۵/۳ c	۵/۳ c
پرلایت + ورمیکولايت	۵۳ a	۶/۷۷ a	۱۰/۳ b	۷/۱ a	۷/۱ a

* اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند با آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

انگور بهتر تشخیص داده‌اند مطابقت نمی‌کند. احتمال دارد این امر ناشی از عکس العمل ریشه زائی ارقام مختلف انگور نسبت به محیط‌های مختلف کشت باشد و چنان که در جدول ۳ نیز مشاهده می‌شود ریشه زائی قلمه های ارقام مورد آزمایش در محیط‌های مختلف کشت متفاوت بود.

اثر متقابل رقم × محیط کشت نیز از لحاظ درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۳). چنان‌که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، حداقل درصد ریشه زائی در محیط کشت ورمیکولايت و در رقم حسینی به دست آمد. بیشترین میانگین طول ریشه در محیط کشت ماسه بادی و مخلوط پرلایت + ورمیکولايت بود که در رقم حسینی مشاهده گردید. حداقل وزن تر ریشه در قلمه های ارقام حسینی و قزل ازوم در محیط‌های کشت ماسه بادی و ورمیکولايت حاصل شد. درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در محیط کشت

به دست آمد. کمترین وزن تر ریشه در مخلوط ماسه بادی + پرلایت و ماسه بادی + پرلایت مشاهده گردید (جدول ۲). درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در محیط کشت ورمیکولايت و مخلوط پرلایت+ورمیکولايت بیشتر بود (جدول ۲). محیط کشت ماسه بادی و پرلایت از لحاظ درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در گروه دوم و مخلوط ماسه بادی + پرلایت و ماسه بادی + ورمیکولايت در گروه سوم قرار گرفت. با توجه به معنی دار بودن اثر ریشه زائی محیط‌های کشت و مخلوط آنها می‌توان چنین نتیجه گرفت که حداقل ریشه زائی در ورمیکولايت و مخلوط پرلایت و ورمیکولايت و میزان متوسط ریشه زائی در ماسه بادی و پرلایت به دست آمد. این نتایج با مشاهداتی که فهمی (۵)، مونز (۱۴) و وايت (۱۹) در مورد تاثیر محیط‌های کشت در ریشه زائی قلمه های انگور انجام داده‌اند هماهنگ است، ولی با نتایج برخی از محققین (۱۶، ۷) که مخلوط ماسه بادی + پرلایت را از لحاظ ریشه زائی قلمه های

جدول ۳- اثر متقابل محیط کشت × رقم در میانگین درصد ریشه زائی، طول ریشه، وزن تر ریشه، و درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه در قلمه های انگور*

ماسه بادی	محیط کشت × رقم	درصد ریشه زائی	طول ریشه (سانتیمتر)	وزن تر ریشه (گرم)	درصد وزن خشک نسبت به وزن تر ریشه
ریش بابا	۴۸ de	۵/۶ def	۲۱/۸ ab	۶/۷۹ c	۶/۷۹ c
حسینی	۶۳abc	۱۱/۰ a	۲۵/۱ a	۷/۰۳ b	۷/۰۳ b
داش قره	۴ocde	۴/۱ ghi	۱۱/۲ def	۵/۴۸ cd	۵/۴۸ cd
قرزل ازوم	۱۲e	۴/۵ fgh	۱۲/۱ def	۵/۱۹ cd	۵/۱۹ cd
تبرزه	۱۱e	۳/۷ hi	۱۱/۱ def	۵/۶۶ cd	۵/۶۶ cd
بیدانه سفید	۷ghi	۳/۲ hi	۱۶/۲ cd	۶/۰۶ c	۶/۰۶ c
صاحبی	۱۶de	۳/۵ hi	۱۲/۲ de	۴/۶۹ de	۴/۶۹ de
پرلایت					
ریش بابا	۴۸cde	۵/۶ def	۱۹/۲ bc	۷/۴۵ b	۷/۴۵ b
حسینی	۵abc	۷/۵ b	۱۸/۱ bc	۷/۴۴ b	۷/۴۴ b
داش قره	۷۷cde	۴/۲ ghi	۷/۰ fgh	۵/۲۱ cd	۵/۲۱ cd
قرزل ازوم	۱۲ e	۴/۳ ghi	۱۲/۸ de	۵/۹۸ cd	۵/۹۸ cd
تبرزه	۱۰ e	۴/۸ i	۶/۰ fgh	۵/۷۱ cd	۵/۷۱ cd
بیدانه سفید	۲۲ cde	۴/۲ ghi	۷/۳ fgh	۶۰/۶ c	۶۰/۶ c
صاحبی	۱۶ de	۳/۹ ghi	۱۳/۰ de	۵/۰۰ cd	۵/۰۰ cd
ورمیکولاپت					
ریش بابا	۵۴ bcd	۵/۴ def	۱۳/۰ de	۸/۶۹ ab	۸/۶۹ ab
حسینی	۱۰۰ a	۶/۱ bed	۲۵/۳ a	۹/۳۷ a	۹/۳۷ a
داش قره	۴۳ cde	۴/۸ i	۱۸/۵ bc	۶/۳۰ c	۶/۳۰ c
قرزل ازوم	۱۴ e	۵/۸ cde	۲۴/۳ a	۵/۱۹ cd	۵/۱۹ cd
تبرزه	۱۲ e	۴/۸ i	۳/۵ hi	۶/۶۰ c	۶/۶۰ c
بیدانه سفید	۲۹ cde	۴/۳ fgh	۰/۶ i	۷/۰۰ b	۷/۰۰ b
صاحبی	۱۷ de	۴/۱ ghi	۲/۱ fgh	۵/۰۰ cd	۵/۰۰ cd

ادامه جدول ۳

ماسه بادی + پرلایت

۷/۱۴ b	۷/۷ ghi	۵/۲ def	۹۵ cde	ریش بابا
۷/۸۰ b	۷/۷ fg	۶/۸ bcd	۵۵ bcd	حسینی
۵/۴۰ cd	۷/۲ hi	۳/۲ hi	۳۱ cde	داش قره
۴/۷۶ de	۷/۲ hi	۳/۹ ghi	۱۳ e	قزل ازوم
۴/۶۱ de	۷/۲ hi	۲/۷ i	۱۰ e	تبرزه
۵/۷۱ cd	۴/۰ ghi	۳/۲ hi	۱۹ de	بیدانه سفید
۴/۸۲ e	۷/۰ i	۴/۲ fgh	۱۴ e	صاحبی

ماسه بادی + ورمیکولايت

۷/۴۲ b	۴/۲ ghi	۵/۱ def	۴۲ cde	ریش بابا
۷/۵۲ b	۴/۱ ghi	۶/۰ cde	۵۸ bc	حسینی
۴/۹۲ de	۳/۳ hi	۳/۲ hi	۳۶ cde	داش قره
۴/۱۰ de	۳/۲ hi	۴/۲ fgh	۱۳ e	قزل ازوم
۴/۲۲ de	۳/۳ hi	۱/۰ i	۱۰ e	تبرزه
۴/۶۱ de	۶/۶ fgh	۴/۰ ghi	۲۲ cde	بیدانه سفید
۱/۶۲ e	۲/۳ i	۳/۹ ghi	۱۵ e	صاحبی

پرلایت + ورمیکولايت

۸/۰۲ ab	۷/۷ fg	۵/۸ cde	۵۳ bcd	ریش بابا
۹/۳۲ a	۲۲/۳ a	۱۱/۲ a	۹۳ ab	حسینی
۶/۴۹ c	۱۲/۸ de	۲/۲ i	۴۰ cde	داش قره
۵/۴۰ cd	۱۱/۸ def	۳/۶ hi	۱۳ e	قزل ازوم
۶/۸۲ c	۱۲/۲ def	۳/۰ i	۱۱ e	تبرزه
۶/۲۸ c	۱۰/۶ def	۴/۰ ghi	۲۲ cde	بیدانه سفید
۵/۰۰ cd	۸/۸ ef	۳/۱ i	۱۲ de	صاحبی

* اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند با آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

۱۹). ماسه بادی نیز از لحاظ عدم وجود مواد غذائی و نفوذپذیری کمتر هوا نسبت به ورمیکولايت محیط کشت ضعیفی به شمار می آید (۲، ۵، ۷ و ۱۰).

به طور کلی می توان اظهار داشت که حداکثر ریشه زائی قلمه های ارقام حسینی، داش قره، قزل ازوم در محیط کشت ورمیکولايت و حداکثر ریشه زائی قلمه های ارقام ریش بابا، تبرزه، بیدانه سفید و صاحبی در مخلوط پرلايت + ورمیکولايت بود. در عین حال باید گفت مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا بشناخت جامعی براساس مطالعه تمامی ارقام انگور از لحاظ ریشه زائی در محیط های کشت به دست آید.

ورمیکولايت و مخلوط پرلايت + ورمیکولايت، در قلمه های رقم حسینی بیشتر بود (جدول ۳). اثر مثبت محیط های ورمیکولايت و مخلوط ورمیکولايت + پرلايت در ریشه زائی قلمه های ارقام مورد آزمایش، احتمالاً ناشی از مواد غذائی موجود در محیط کشت ورمیکولايت، قدرت نگهداری رطوبت بیشتر و نفوذ پذیری هوا برای تشکیل و رشد و نمو بهتر ریشه ها از لحاظ درصد ریشه زائی، طول ریشه و وزن ترو خشک ریشه می باشد که با اظهارات برخی از پژوهشگران هماهنگی دارد (۲، ۵، ۷، ۱۰ و ۱۹). پرلايت، گرچه از لحاظ تامین هوای کافی، محیط کشت مناسبی است، اما از لحاظ نگهداری رطوبت و تامین مواد غذائی، که در رشد طولی و وزن ترو خشک ریشه ها تاثیر دارد، نسبت به ورمیکولايت ضعیف می باشد (۲، ۵، ۱۰ و

منابع مورد استفاده

- ۱- جلیلی مرندی، ر. ۱۳۷۴. تاثیر زمان قلمه گیری در ریشه زائی قلمه های تک جوانه ای برخی از ارقام انگور. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۶، شماره ۳: ۲۷-۳۳.
- ۲- خوشخوی، م. ۱۳۶۸. ازدیاد نباتات - مبانی و روشها (ترجمه). جلد اول و دوم. انتشارات دانشگاه شیراز.
- 3- Alley, C.J. and L.P.Christensen. 1974. Rootting of Thampson Seedless cutting. V.Rotting of fresh and stored cuttings when cut November to April. Amer. J.Enol. Viticult. 25 (3): 168-173.
- 4- Aprupa, P.J. 1971. Rooting of vine softwood cutting in relation to their quality and the time they are taken. Tr. Kishniv. Selskokhoz, Inst. 82: 45-48 (Hort. Abstr.) 43(1), 1089(1973).
- 5- Fahmy, I. 1963. Propagation of muscadine grapes. Miss. Fm. Ress. 26(4): 8(Hort. Abstr) 34(1-2), 519(1964).
- 6- Fardossi, A. 1994. Comparative investigation into the nutrient uptake of cutting of the cultivar Triminer depending on rootstock and cultivar colones in hydroponic culture. Vitis, 33:(3-8):16.
- 7- Geczi, L. 1974. Perlite is a suitable rooting medium for grapevine. Hort. Abstr. 44(10):7461.
- 8- Harris, R. W. 1967. Root problems in nursery liner production. Calif. Agr. Ser. Axt. 224.
- 9- Langhass, R. W. 1980. Greenhouse Management. Ithaca, N. Y. Halcyon Press.
- 10- Maltabar, L.M. 1978. The effect of substrate, planting depth and spacing of grapevine grafts on transplant production and quality. Hort. Abstr 48(1):3-18.
- 11- Mastalerz, J.W. 1977. Growing Media. John Wiley, New York.
- 12- Mastalerz, J.W. 1977. The Greenhouse Environmen. John Wiley, New York.
- 13- Mc Cain, A.H. 1977. Sanitation in plant propagation. Ptoc. Inter. Plant prop. Soc. 27:91-93.
- 14- Munoz, H. and P. A. Villalobos. 1977. Rooting of vine cutting. Hort. Abstr. 47(2): 25-30.
- 15- Nelson, P.V. 1978. Greenhouse Operation and Manegment. Reston, Va, Reston.

- 16- Polyak, D. and P. Kozma. 1981. Use of nutrient solution for raising grapevine cutting. Hort. Abst. 51(6): 4442.
- 17- Stevens, R.M. and P.R.Nicholas. 1995. Root length and mass densities of *Vitis vinifera* L. Cultivars Muscat Gordo Blanco and Shiraz. Vitis, 34(3) (3c23):65.
- 18- Wagga, W. 1996. Grapevine hardwood cutting propagation. Vitis, 35(1) (1E4):9.
- 19- White, J.W. 1976. Growing Media. Pennsylvania Flower Growers, Assoc. 103 Tyson Bldg. pp. 134-137.
- 20- Wilson, G. C. S. 1980. Symposium on substrates in horticulture other than soils in situ. Acta Hort. No 99.