

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه کردستان
دانشکده کشاورزی
گروه علوم باغبانی

عنوان:

بررسی اثر محلول پاشی برگی سولفات پتاسیم بر کیفیت میوه و فعالیت آنتی اکسیدانی
در انگور (*Vitis vinifera*) رقم رشه

پژوهشگر:

الناز زارعی

استاد راهنما:

دکتر تیمور جوادی

اساتید مشاور:

دکتر ناصر قادری

دکتر مسعود داوری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش علوم باغبانی
(میوه کاری)

شهریور ماه ۱۳۹۲

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه کردستان است.

*** تعهد نامه ***

اینجانب الناز زارعی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی گرایش میوه‌کاری دانشگاه کردستان، دانشکده کشاورزی گروه علوم باغبانی تعهد می‌نمایم که محتوای این پایان‌نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید بوده است.

با تقدیم احترام

الناز زارعی

۱۳۹۲ / ۶ / ۲۵

خدای رابی شاکرم که از روی کرم، پدر و مادری فداکار نصیم ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان بیایم،

و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم، چرا که این دو وجود، پس از

پروردگار، مایه هستی ام بوده اند،

دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگارانگی که برایم زندگی، بودن و

انسان بودن را معنا کردند.

این مجموعه را به پدر عزیز و مادر مهربانم تقدیم می‌کنم.

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش فرید نعمت
هر نفسی که فرومی رود مدحیات است و چون برآید مفرح ذات
پس در هر نفسی دو نعمت موجود است و بر هر نعمت شگری واجب

خدای مهربان را شکر کنم از اینکه امروزم همان گردیده که دیروز در انتظارش بوده ام.
پاسکزارم بخاطر این مجال کوتاه که به من دست داده تا قدر دانی کنم از همه کسانی که مراد راه رسیدن به موفقیت یاری دادند.
نخست از خدای مهربانم پاسکزارم که مرا آفرید و همیشه و همه جا همراه و بمنم فرم بوده،
همان خدائی که قدرت حیاتم داد، خون را در رگانم جوشاند و به من یاد داد تا از او بنویسم و حالا توان و صفت رحمت بیکران او را اندازم.
و از او پاسکزارم بخاطر دو نعمت بسیار عظیم که بر من عطا فرموده، اول پدر عزیزتر از جانم و سپس مادر مهربان تر از برگ گلیم.
از برادر عزیزم، محمود، همسر خواهر بزرگوارم، سیوان صیدی و خواهران مهربانم، سولماز و رونک قدر دانی می کنم بخاطر اینکه دلسوزانه حامی و مشوق من بوده اند.
پس شکر می کنم از استاد راهنمای بزرگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر تیمور جوادی که خالصانه و بزرگوارانه مراد این راه یاری نموده و چراغ راه علم و تحصیل
ایجناب گشتند.
از مدیر گروه علوم باغبانی، جناب آقای دکتر ناصر قادری و همچنین جناب آقای دکتر محمود داوری به دلیل یاری ها و راهنماییهای بی چشمداشت آنان که
بسیاری از سختی ها را بر ایمنم آسانتر نمودند صمیمانه قدر دانی می کنم.
باشکر و سپاس از اساتید پایه ام جناب آقایان دکتر علی اکبر مظفری و دکتر محمود کوشش صبا که از محضر پر فیض تدریستان، بهره ها برده ام.
از کارشناس گروه جناب آقای مهندس ناصر صبری بسیار پاسکزارم چرا که بدون کمک های ایشان اجرای این پایان نامه بسیار مشکل مینمود.
سپس از دوست عزیزم خانم فری ناز رحمتی و بهکلاسی های مهربانم پاسکزارم که همراه و همقدم ایجناب بوده اند و آرزوی سعادت و نیکیهای را برای تک
یکیشان از یگانز معبودم خواهانم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را پاس گوید.

چکیده

انگور یکی از محصولات مهم باغبانی است که ارزش غذایی و اقتصادی بالایی دارد. هم‌چنین میوه انگور سرشار از ترکیبات ضد اکسایشی از قبیل ترکیبات پلی‌فنلی می‌باشد. تغذیه برگ‌ها یکی از روش‌های مؤثر کوددهی می‌باشد، که می‌تواند کیفیت میوه را بهتر و سریع‌تر از سایر روش‌ها بهبود ببخشد. کیفیت میوه انگور مجموعه‌ای از پارامترهایی است که تحت تأثیر تأمین پتاسیم کافی قرار می‌گیرد. این آزمایش به منظور بررسی اثر محلول‌پاشی برگ‌ها بر کیفیت میوه و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در انگور (*Vitis vinifera*) رقم رشه انجام گرفت. سولفات پتاسیم به صورت محلول‌پاشی برگ‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در پنج سطح (شاهد، یک‌بار محلول‌پاشی به غلظت ۱/۵ در هزار، یک‌بار محلول‌پاشی به غلظت ۳ در هزار، دوبار محلول‌پاشی هر بار به غلظت ۱/۵ و دوبار محلول‌پاشی هر بار به غلظت ۳ در هزار) و سه تکرار انجام شد. میوه انگور پس از رسیدن برداشت و در ازت مایع منجمد شدند و تا زمان استفاده در دمای ۵۰- درجه نگهداری شدند.

نتایج نشان داد که متوسط مساحت سطح برگ، میانگین وزن خشک برگ و تغییر رنگ تحت تأثیر محلول‌پاشی کود سولفات پتاسیم افزایش یافته است. تغذیه برگ‌ها سولفات پتاسیم هم‌چنین باعث افزایش وزن خوشه، وزن حبه، حجم حبه، مواد جامد محلول کل (TSS)، نسبت TSS/TA، کربوهیدرات محلول کل، pH، آنتوسیانین پوست و گوشت میوه شد. اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) کاهش یافت. میزان پتاسیم حبه‌ها، فنل کل، ویتامین ث، ظرفیت ضد اکسایشی کل (TAC)، پروتئین محلول کل، میزان آنزیم‌های پراکسیداز (POD) و پلی‌فنل اکسیداز (PPO) افزایش یافت. به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که محلول‌پاشی سولفات پتاسیم باعث بهبود صفات کمی و کیفی شد و این با توجه به نقش پتاسیم در تحریک فعالیت فتوسنتزی و افزایش انتقال کربوهیدرات به بخش‌های گیاهی است.

واژگان کلیدی: سولفات پتاسیم، انگور، تغذیه برگ‌ها، فنل کل، فعالیت ضد اکسایشی، پلی‌فنل

اکسیداز

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول (کلیات).....
۱-۱-۱	مقدمه.....
۱-۲-۱	تغذیه برگی.....
۱-۳-۱	تغذیه انگور.....
۱-۴-۱	تاریخچه انگور.....
۱-۵-۱	کلیات گیاهشناسی انگور.....
۱-۶-۱	اهمیت اقتصادی انگور.....
۱-۷-۱	سطح زیر کشت و میزان تولید انگور در جهان.....
۱-۸-۱	سطح زیر کشت و میزان تولید انگور در ایران.....
۱-۹-۱	سطح زیر کشت و میزان تولید انگور در استان.....
۱-۱۰-۱	اهداف کلی طرح.....
۲	فصل ۲ (مرور منابع).....
۲-۱-۱	پتاسیم.....
۲-۲-۱	نقش پتاسیم.....
۲-۳-۱	راه‌های بر طرف کردن کمبود پتاسیم.....
۲-۴-۱	تأثیر پتاسیم بر صفات رویشی.....
۲-۵-۱	تأثیر پتاسیم بر صفات کیفی میوه.....
۳	فصل ۳ (مواد و روش‌ها).....

- ۳-۱- مواد گیاهی و طراحی آزمایش ۲۱
- ۳-۲- انجام آزمون خاک ۲۲
- ۳-۳- اندازه گیری پارامترهای رویشی ۲۳
- ۳-۳-۱- اندازه گیری متوسط مساحت سطح برگ ۲۳
- ۳-۳-۲- اندازه گیری متوسط وزن خشک برگ ۲۳
- ۳-۳-۳- اندازه گیری تغییر رنگ حبه های انگور ۲۴
- ۳-۳-۴- اندازه گیری میانگین وزن خوشه ۲۴
- ۳-۳-۵- اندازه گیری میانگین وزن حبه ۲۴
- ۳-۳-۶- اندازه گیری میانگین حجم حبه ۲۴
- ۳-۴- اندازه گیری سایر پارامترها ۲۵
- ۳-۴-۱- نحوه تهیه عصاره پودری ۲۵
- ۳-۴-۲- اندازه گیری اسیدیته قابل تیتراسیون ۲۵
- ۳-۴-۳- اندازه گیری مواد جامد محلول کل ۲۵
- ۳-۴-۴- اندازه گیری pH آب میوه ۲۶
- ۳-۴-۵- اندازه گیری کربوهیدرات محلول کل ۲۶
- ۳-۴-۶- اندازه گیری آنتوسیانین گوشت میوه ۲۶
- ۳-۴-۷- اندازه گیری آنتوسیانین پوست میوه ۲۷
- ۳-۴-۸- اندازه گیری میزان فنل کل ۲۸
- ۳-۴-۹- اندازه گیری میزان ویتامین ث ۲۸
- ۳-۴-۱۰- اندازه گیری ظرفیت ضد اکسایشی کل ۲۸
- ۳-۴-۱۱- اندازه گیری میزان پروتئین محلول کل ۲۹

۳۰	..... اندازه گیری میزان آنزیم پراکسیداز
۳۰	..... اندازه گیری میزان آنزیم پلی فنل اکسیداز
۳۱	..... اندازه گیری میزان پتاسیم حبه
۳۱	..... تجزیه و تحلیل داده ها
۳۲	فصل ۴ (نتایج و بحث)
۳۲	..... ۱-۴-۱- صفات رویشی
۳۲	..... ۴-۱-۱- متوسط مساحت سطح برگ
۳۲	..... ۴-۱-۲- متوسط وزن خشک برگ
۳۶	..... ۴-۱-۳- میانگین وزن خوشه
۳۶	..... ۴-۱-۴- میانگین وزن حبه
۳۶	..... ۴-۱-۵- میانگین حجم حبه
۳۸	..... ۴-۲- تغییر رنگ حبه های انگور
۳۸	..... ۴-۳- صفات کیفی
۳۸	..... ۴-۳-۱- اسیدیته قابل تیتراسیون
۴۲	..... ۴-۳-۲- مواد جامد محلول کل
۴۲	..... ۴-۳-۳- نسبت TSS/TA
۴۳	..... ۴-۳-۴- pH
۴۳	..... ۴-۳-۵- کربوهیدرات محلول کل
۴۴	..... ۴-۳-۶- آنتوسیانین پوست میوه
۴۶	..... ۴-۳-۷- آنتوسیانین گوشت میوه
۴۶	..... ۴-۳-۸- فنل کل

۴۶	..... ویتامین ث ۹-۳-۴
۴۸	..... ظرفیت ضد اکسایشی کل ۱۰-۳-۴
۴۹	..... پروتئین محلول کل و آنزیم‌ها ۴-۴
۴۹	..... پروتئین محلول کل ۱-۴-۴
۵۰	..... محتوای آنزیم پراکسیداز ۲-۴-۴
۵۲	..... محتوای آنزیم پلی فنل اکسیداز ۳-۴-۴
۵۳	..... پتاسیم حبه ۵-۴
۵۴	..... بحث ۶-۴
۵۴	..... صفات رویشی ۱-۶-۴
۵۵	..... صفات کیفی میوه ۲-۶-۴
۵۹	..... پروتئین محلول کل و فعالیت آنزیم‌ها ۳-۶-۴
۶۰	..... نتیجه گیری کلی و پیشنهادات
۶۰	..... نتیجه گیری کلی
۶۱	..... پیشنهادات
۶۲	..... فهرست منابع
۷۳	..... پیوست
۷۵	..... چکیده انگلیسی

علايم اختصاری

اسیدیتہ قابل تیتراسیون	TA
مواد جامد محلول کل	TSS
ظرفیت ضد اکسایشی کل	TAC
آنزیم پراکسیداز	POD
آنزیم پلی فنل اکسیداز	PPO
نانومتر	nm
میلی گرم	mg
لیتر	L
مولار	M

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۳.....	جدول ۱-۳- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تاکستان ۳۰-۰ سانتی متری
۳۴.....	جدول ۴-۱- تجزیه واریانس اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر برخی صفات رویشی
۳۹.....	جدول ۴-۲- تجزیه واریانس اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر تغییر رنگ و برخی صفات کیفی میوه انگور.....
۴۰.....	ادامه جدول ۴-۲- تجزیه واریانس اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر برخی صفات کیفی میوه انگور
۵۰.....	جدول ۴-۳- تجزیه واریانس اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر پروتئین محلول کل و برخی آنزیم‌ها
۵۳.....	جدول ۴-۴- تجزیه واریانس اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر محتوای پتاسیم حبه‌ها

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۲.....	شکل ۳-۱- محلول پاشی یک بار و دوبار کود سولفات پتاسیم با غلظت های ۱/۵ و ۳ در هزار بر روی بوته‌های ۷ ساله انگور.....

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۳۵.....	نمودار ۴-۱- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر متوسط مساحت برگ انگور.....

- نمودار ۴-۲- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر متوسط وزن خشک برگ انگور..... ۳۵
- نمودار ۴-۳- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میانگین وزن خوشه انگور..... ۳۷
- نمودار ۴-۴- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میانگین وزن حبه انگور..... ۳۷
- نمودار ۴-۵- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میانگین حجم حبه انگور..... ۳۸
- نمودار ۴-۶- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر تغییر رنگ حبه انگور..... ۴۱
- نمودار ۴-۷- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون انگور..... ۴۱
- نمودار ۴-۸- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان مواد جامد محلول کل انگور..... ۴۲
- نمودار ۴-۹- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر نسبت TSS/TA انگور..... ۴۳
- نمودار ۴-۱۰- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان pH انگور..... ۴۴
- نمودار ۴-۱۱- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان کربوهیدرات محلول کل انگور..... ۴۵
- نمودار ۴-۱۲- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان آنتوسیانین پوست میوه انگور..... ۴۵
- نمودار ۴-۱۳- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان آنتوسیانین گوشت میوه انگور..... ۴۷
- نمودار ۴-۱۴- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان فنل کل انگور..... ۴۷
- نمودار ۴-۱۵- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان ویتامین ث انگور..... ۴۸
- نمودار ۴-۱۶- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر ظرفیت ضد اکسایشی کل انگور..... ۴۹
- نمودار ۴-۱۷- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان پروتئین محلول کل انگور..... ۵۱
- نمودار ۴-۱۸- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان آنزیم پراکسیداز انگور..... ۵۱
- نمودار ۴-۱۹- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان آنزیم پلی فنل اکسیداز انگور..... ۵۲
- نمودار ۴-۲۰- اثر محلول پاشی سولفات پتاسیم بر میزان پتاسیم حبه انگور..... ۵۴

فصل اول (کلیات)

۱-۱- مقدمه

آشکار شدن ظرفیت‌های کشور از نظر تولید محصولات باغبانی در طی چند سال اخیر و با هدف رقابت بین‌المللی با دیگر کشورهای جهان برای صدور این محصولات و فرآورده‌های آن و هم‌چنین افزایش کمیت و کیفیت این محصولات نیاز به پرداختن تغذیه درختان میوه را امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. جمعیت جهان در بیست سال گذشته بالغ بر ۴/۷۴ میلیون نفر بوده و با توجه به نرخ رشد فعلی تا سال ۲۰۱۵ به حدود ۸/۲ میلیارد نفر می‌رسد. با توجه به رشد سریع جمعیت نیاز به غذا بیشتر احساس می‌گردد. بالغ بر ۹۸ درصد مواد غذایی مورد نیاز بشر از تولیدات و فرآورده‌های کشاورزی تأمین می‌گردند. با توجه به نقش فرآورده‌های کشاورزی در تأمین غذا، بشر همواره در جستجوی یافتن راه‌هایی برای افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی بوده است. این امر از دو راه کلی امکان‌پذیر است:

الف) افزایش سطح زیر کشت

ب) افزایش تولید در واحد سطح در سطح زمان

۱-۲- تغذیه برگی

محلول‌پاشی کودهای مایع و تغذیه برگی، یکی از روش‌های موثر و کارای کوددهی در انواع محصولات کشاورزی بوده و توسط آن می‌توان عناصر غذایی را در اسرع وقت و مستقیماً در اختیار

شاخه، برگ و میوه گیاه قرار داد. با توجه به مواردی هم چون بیشتر بودن نیاز بعضی از اندام‌های گیاه مثل میوه نسبت به کل گیاه به مواد غذایی خاص و هم چنین جذب پائین عناصر غذایی توسط ریشه‌ها در اوایل بهار به علت دمای پائین خاک، در حالی که عناصر غذایی نظیر روی و بر در این زمان شدیداً مورد نیاز گیاه می‌باشند، محلول‌پاشی عناصر غذایی، روش کوددهی مناسب‌تری در این موارد می‌باشد. هم چنین در دوره رشد و نمو سریع میوه در اوایل فصل رشد که رقابت برای جذب مواد غذایی بین اندام‌های زایشی (خوشه‌ها و دانه‌ها) و ریشه‌ها زیاد است، با محلول‌پاشی کودهای مایع این رقابت کاهش می‌یابد.

کوددهی برگ‌گی یا تغذیه برگ‌گی شامل به کار بردن مواد مغذی (به طریقه محلول‌پاشی) در سطح برگ و ساقه و جذب آن‌ها از این قسمت‌ها می‌باشد. به دلیل استفاده از این روش در سیستم‌های معمول کشاورزی و هم در سیستم‌های جدید، می‌توان آن را یک روش پایدار متداول در افزایش مواد مغذی محصول دانست. تغذیه برگ‌گی به عنوان تأمین‌کننده تکمیلی عناصر کم مصرف و پر مصرف، هورمون‌های گیاهی، محرک‌های رشد و سایر عناصر مفید استفاده شده است.

تأثیر کوددهی برگ‌گی در افزایش محصول، مقاومت به بیماری‌ها و آفات و بهبود مقاومت به خشکی و نیز افزایش کیفیت محصول مشاهده شده است. پاسخ گیاه به کوددهی برگ‌گی بستگی به گونه گیاه، شکل کود، غلظت کود، دفعات کاربرد کود و مرحله رشدی گیاه دارد. ترکیب کودی مورد استفاده در کوددهی برگ‌گی معمولاً بر اساس مرحله رشدی گیاه یا میوه تنظیم می‌شود. کوددهی برگ‌گی هم چنین برای کمک به گیاه در ترمیم شوک‌های ناشی از انتقال از مرحله نشایی، آسیب تگرگ و سایر عوارض ناشی از شرایط آب و هوایی سخت به کار برده می‌شود.

۱-۳- تغذیه انگور

تغذیه بهینه، شرط اصلی بهبود کمی و کیفی محصولات است. در تغذیه گیاه و درخت نه تنها باید هر عنصر به اندازه کافی در دسترس آن قرار گیرد، بلکه ایجاد تعادل و رعایت تناسب میان همه عناصر غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است.

بوته‌های انگور به تأمین منابع کافی مواد مغذی برای رشد و باردهی نیاز دارند. کمبود مواد مغذی بر کمیت و کیفیت انگور موثر است. یکی از دلایل پایین بودن عملکرد و نیز کیفیت میوه‌ها، عدم مصرف متعادل کود یا به عبارت دیگر، تغذیه نامطلوب بوته‌ها است (Aslani and Haghghat Afshar, 1990). در انگور تغذیه پتاسیم به ویژه در خاک با ماده آلی کم بسیار ضروری است. حتی با سطح‌های مطلوب

نیتروژن و فسفر در تاکستان‌ها، رشد رویشی، عملکرد و کیفیت پایین میوه می‌تواند به علت سطح پایین پتاسیم باشد (Ahlawat and Yamdagni, 1988).

۱-۴- تاریخچه انگور

انگور یکی از میوه‌هایی است که از زمان‌های بسیار قدیم مورد استفاده قرار گرفته است. به طور کلی دو نظریه متفاوت در مورد انگور وجود دارد، عده ای معتقدند که حتی پیش از پیدایش غلات مورد استفاده بشر قرار گرفته است. عده‌ای دیگر دیرینگی انگور را در حدود ۶ تا ۷ هزار سال تخمین می‌زنند.

۱-۵- کلیات گیاه‌شناسی انگور

انگور با نام علمی (*Vitis vinifera*) گیاهی دو لپه از تیره انگوریان (Vitaceae) است. در این خانواده حدود ۱۱ جنس و بیش از ۶۰۰ گونه وجود دارد. مهم‌ترین جنس این خانواده جنس انگور است. انگور درختچه‌ای بالارونده است که به کمک پیچک‌های خود به سهولت از موانع و درختان مجاور بالا می‌رود و تا ارتفاع ۱۰ الی ۱۵ متر رشد می‌کند. ساقه آن گره‌دار و برگ‌های آن متناوب، شامل ۵ لوب دنداندار و دارای دم‌برگ دراز به رنگ سبز تیره در سطح فوقانی برگ پهنک کرک‌دار و مایل به سفید در سطح تحتانی پهنک است. گل‌های کوچک و مجتمع به صورت خوشه مرکب هستند.

کاسه گل آن ۵ دندانه، جام آن مرکب از ۵ گلبرگ آزاد و ۵ پرچم است. میوه آن سته و پس از رسیدن دارای طعم شیرین ملایم و رنگ‌های متفاوت است. میوه انگور به دو نوع دانه‌دار و بی‌دانه تقسیم می‌شود. این میوه در مناطقی که حداکثر دمای آن بیش از ۴۰ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد زیر صفر نباشد بهتر رشد می‌کند.

رشد حبه انگور دارای سه مرحله است (Winkler, 1962). در مرحله اول، حبه‌ها عمدتاً به سرعت از طریق تقسیم سلولی بزرگ می‌شوند (Boulton et al., 1998) در حالی که بذرها^۱ به صورت توسعه نیافته باقی می‌مانند، در طول مرحله دوم، بذرها توسعه می‌یابند و رشد حبه به تأخیر می‌افتد، در طول مرحله سوم، رشد حبه عمدتاً از طریق بزرگ شدن سلولی از سرگرفته می‌شود. از علائم شروع مرحله سوم

^۱ - Embryo

می‌توان به تغییررنگ، تجمع سریع قند، کاهش کلروفیل و تولید آنتوسیانین‌ها در وارپته‌های قرمز اشاره کرد.

رشد حبه در طول دوره مرحله سوم به سه زیر مرحله تقسیم می‌شود (Wang *et al.*, 2003).

۳.۱. دوره رشد سریع

۳.۲. دوره رشد آرام

۳.۳. حبه‌ها در این دوره منقبض می‌شوند.

الگوی رشدی حبه انگور به صورت منحنی سیگموئید مضاعف^۱ است. در این مرحله افزایش سریع در اندازه اولیه، به علت تقسیم سلول و به دنبال آن گسترش سلولی و تجمع سریع اسیدهای آلی است. متعاقب این افزایش سریع اولیه در اندازه یک دوره رشد کند^۲ و یا بدون رشد است. مرحله دوم رشد سریع به دلیل گسترش کامل سلول و مشخصاً تجمع سریع قند می‌باشد (Coombe, 1992). ابتدای رسیدن حبه، تغییررنگ^۳ نامیده می‌شود که در طول انتقال از دوره تأخیر به مرحله دوم رشد سریع، رخ می‌دهد. مشخصه تغییررنگ، نرم شدن حبه و تغییرات رنگ، تغییرات عمده در ترکیب شیمیایی حبه‌ها، از جمله تجمع قند و کاهش اسید آلی می‌باشد (Coombe, 1992).

انگور در آب و هوای گرم و معتدل به خوبی رشد می‌کند. سیستم ریشه‌ای آن عمیق و دارای نیاز آبی متوسط است. انگور به خشکی مقاومت دارد، مخصوصاً اگر در خاک‌های عمیق استقرار یابد. به رطوبت مقاومت پایینی دارد. کشور ایران یکی از سرزمین‌های اولیه کشت انگور در جهان به شمار می‌رود و مردم کشور ما از دیر زمان با روش‌های کشت و تولید انگور آشنا بوده‌اند، به همین دلیل است که امروزه در اکثر نقاط ایران از نواحی سردسیر شمال تا حواشی کویر و هم‌چنین مناطق جنوب، کشت انگور معمول می‌باشد علاوه بر این انگور به طور وحشی و به مقدار فراوان در جنگل‌های ایران وجود دارد.

۱-۶- اهمیت اقتصادی انگور

انگور از مهم‌ترین محصولات باغی در دنیا است که به دلیل ارزش اقتصادی و تغذیه‌ای بالا در سطوح وسیع کشت می‌شود. ارزش این محصول به لحاظ قابلیت مصرف آن به طرق مختلف از جمله تازه‌خوری و تهیه کشمش، کنستاتره، آب میوه، فرآورده‌های تخمیری، مربا، شیر و روغن بذر انگور بسیار بالا است و از این لحاظ نقش مهمی را در اقتصاد کشورهای تولیدکننده آن ایفا می‌کند. علاوه بر

¹ - Double sigmoidal

² - Lag period

³ - Veraison

این، فرآورده‌های دیگری چون اتانول و آنتوسیانین نیز از انگور تهیه می‌شود که در بخش صنعت به کار برده می‌شوند.

۱-۲- سطح زیر کشت و میزان تولید انگور در جهان

به گزارش سازمان خواربار و کشاورزی، ۷۵۸۶۶ کیلومتر مربع از جهان به کشت انگور اختصاص یافته است. کشور اسپانیا با ۱۱۷۵۰ کیلومترمربع، بیشترین سطح زیر کشت انگور را دارد، سپس فرانسه، ایتالیا، ترکیه، امریکا در رده های بعدی هستند. ایران با ۲۸۶۰ کیلومترمربع مقام ششم را دارد و میزان تولید آن در سال ۲۰۰۹ با ۲۲۵۵۶۷۰ تن یعنی ۳/۳ درصد تولید جهانی مقام دهم را داشت (FAOSTAT, 2010).

۱-۸- سطح زیر کشت و میزان تولید انگور در ایران

گزارشات آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی حاکی از این است که در سال زراعی ۱۳۹۰ کشت انگور در ایران ۳۲۸۰۸۱ هکتار بوده است. در بین استان‌های کشور، استان فارس با ۷۵۸۹۰ هکتار بالاترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است. میزان عملکرد انگور آبی و دیم استان فارس در مجموع ۱۹۸۱۳ کیلوگرم در هکتار بوده است. استان کردستان مقام نهم را از لحاظ میزان سطح زیر کشت در سال ۱۳۹۰ کسب کرده است. انگور مقام اول میزان تولید و مقام دوم سطح زیر کشت را در بین محصولات باغی در ایران دارد (بی نام، ۱۳۹۰).

۱-۹- سطح زیر کشت و میزان تولید انگور در استان

سطح زیر کشت انگور استان کردستان اعم از بارور و غیربارور، ۱۲۸۱۷ هکتار بود که ۷۹۲۱ هکتار آن بارور دیم و ۴۸۹۶ هکتار آن آبی بارور بود. سطح زیر کشت انگور آبی غیربارور ۱۶۷ هکتار و دیم غیربارور ۶۹۸ هکتار در استان کردستان و انگور آبی بارور ۴۷۲۹ و دیم بارور ۷۲۲۳ هکتار است. میزان تولید انگور آبی و دیم در مجموع ۸۷۵۴۷ تن می‌باشد و میزان عملکرد انگور آبی و دیم استان در مجموع ۱۵۸۹۰ کیلوگرم در هکتار بوده است (بی نام، ۱۳۹۰).

۱-۱۰-اهداف کلی طرح

از آنجایی که عناصر معدنی مخصوصاً پتاسیم تا حد زیادی در بهبود کمیت و کیفیت میوه انگور تأثیر دارند، این تحقیق در تاکستانی که کمبود پتاسیم داشت انجام گرفت.

از اهداف این تحقیق، تأثیر محلول پاشی برگی انگور در رفع سریع کمبود پتاسیم و تأثیر آن در بالا بردن کیفیت میوه انگور بوده است. در این تحقیق تأثیر پتاسیم بر برخی خصوصیات حبه انگور از جمله فنل کل، کربوهیدرات محلول کل، ویتامین ث، ظرفیت ضد اکسایشی کل، میزان آنتوسیانین میوه و برخی صفات دیگر بررسی شد.