

صلى الله عليه وسلم



دانشگاه سقز

دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته باغبانی گرایش میوه‌کاری

اثر روش کاربرد پتاسیم و نیتروژن بر رشد رویشی و کمیت و کیفیت محصول

انگور بیدانه قرمز

تحقیق و نگارش

زاهد آذری

استاد راهنما

دکتر محمد اسماعیل امیری

اساتید مشاور

دکتر سید نجم الدین مرتضوی

دکتر اسماعیل فلاحی

پاییز ۱۳۹۰

تقدیم به پدر و مادر

نهال را باران باید

تا بشوید غبار نشسته بر برگهایش

و سیرابش کند از آب حیات

و آفتاب باید

تا تاباند نیرو را و محکم کند شاخه های تازه روئیده را

به نام مادر

بوسه ای باید زد دست باری را می شویند غبار محسوس روزگار را

و سیراب می کنند روح تشنه را

به نام پدر

بوسه ای باید زد دست باری را که می تابانند

نیرو را و محکم می کنند

استواری پایه های زیستن

خداوند را سپاس میگویم که به من فرصت داد تا عمر خود را در راه تحصیل علم و دانش سپری کنم و، همواره استادانی دلسوز و فرزانه بر سر راهم قرار داد تا در این راه دراز و

بی پایان علم جویی، راههای راهم و تسکین آتش سیری نپذیرم باشند. به امید آنکه به یاد خورشید تلمان راهم، شمع کوچکی بر سر راه تلمان دیگر باشم.

با تشکر و قدر دانی از:

خورشید تلمان زندگیم مادم

مادر فروغ زندگیم پدرم

راههای دلسوز و فرزانه، مشوق راه علم استاد راههای ارجمند دکتر محمد اسماعیل امیری

مشاوره اساتید محترم دکتر سید نجم الدین مرتضوی و دکتر اسماعیل فلاحی

و تمام دوستانم در دانشگاه زنجان

و همه کسانی که از گذشته تا کنون، مرا در راه رسیدن به اهدافم یاری نموده اند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول- مقدمه و هدف.....
۳	۱-۱- مقدمه.....
۳	۱-۲- مشخصات گیاهشناسی انگور.....
۴	۱-۳- انگور اروپایی (<i>Vitis vinifera . L</i>).....
۴	۱-۴- خصوصیات (<i>Vitis vinifera . L</i>).....
۴	۱-۵- سطح زیرکشت.....
۵	۱-۶- میزان تولید.....
۶	۱-۷- عملکرد در هکتار.....
۶	۱-۸- اهمیت عناصر غذایی.....
۷	۱-۹- نقش و علائم کمبود نیتروژن (N).....
۸	۱-۱۰- نقش و علائم کمبود پتاسیم (K).....
۱۰	۱-۱۱- هدف از انجام تحقیق.....
۱۱	۲- فصل دوم- بررسی منابع.....
۱۲	۲-۱- نقش تغذیه در رشد انگور.....
۱۲	۲-۱-۱- نیتروژن.....
۱۳	۲-۱-۲- سولفات پتاسیم.....
۱۵	۲-۳- انواع کودهای محتوی پتاسیم.....

- ۲-۴- کوددهی..... ۱۵
- ۲-۵- محلول پاشی برگ،..... ۱۷
- ۲-۶- علت استفاده از نیتروژن و نقش آن در عملکرد بوته..... ۱۹
- ۲-۷- نقش پتاسیم در کمیت و کیفیت انگور..... ۲۳
- ۲-۸- چند روش برای تعیین کمبود عناصر نیتروژن و پتاسیم..... ۲۴
- ۲-۹- نتایج مطالعات صورت گرفته با کود نیتروژن و پتاسیم بر روی انگور..... ۲۴
- ۳- فصل سوم- مواد و روشها..... ۲۹
- ۳-۱- محل انجام تحقیق..... ۳۰
- ۳-۲- موقعیت جغرافیایی و اقلیمی محل انجام تحقیق..... ۳۰
- ۳-۳- برداشت نمونه..... ۳۱
- ۳-۴- مواد و روشها..... ۳۲
- ۳-۴-۳- وسایل مورد استفاده..... ۳۲
- ۳-۴-۴- نرم افزار تجزیه..... ۳۲
- ۳-۵- روش اجرا تحقیق..... ۳۲
- ۳-۶- تیمار تاک های انگور..... ۳۳
- ۳-۷- نحوه اندازه گیری صفات..... ۳۴
- ۳-۷-۱- سطح سبز برگ..... ۳۴
- ۳-۷-۲- طول پاجوش و تعداد پاجوش..... ۳۵
- ۳-۷-۳- کل مواد جامد محلول..... ۳۵
- ۳-۷-۴- اسیدیته قابل تیتراسیون..... ۳۵

۳۶	۳-۷-۵ - pH آب میوه.....
۳۶	۳-۷-۶ - درجه سفتی میوه.....
۳۶	۳-۷-۷ - مقدار آنتوسیانین کل.....
۳۸	۳-۷-۸ - تجزیه آماری.....
۳۹	۴- فصل چهارم- نتایج و بحث.....
۴۱	۴-۱ - اثر عوامل بر روی صفات ارزیابی شده.....
۴۱	۴-۱-۱ - عملکرد بوته.....
۴۱	۴-۱-۲ - کل مواد جامد محلول (T.S.S).....
۴۳	۴-۱-۳ - وزن خوشه‌ها.....
۴۲	۴-۱-۴ - سطح برگ.....
۴۳	۴-۱-۵ - pH آب میوه.....
۴۳	۴-۱-۶ - طول شاخه سال جاری.....
۴۴	۴-۱-۷ - اسیدیته قابل تیتراسیون.....
۴۵	۴-۱-۸ - شاخص طعم (T.A / T.S.S).....
۴۵	۴-۱-۹ - مقدار آنتوسیانین کل.....
۴۶	۴-۱-۱۰ - سفتی حبه‌ها.....
۵۳	۴-۲ - نتایج و تحلیل اندازه گیری سطح برگ.....
۵۵	۴-۳ - نتایج و تحلیل عملکرد بوته انگور بیدانه قرمز.....
۵۷	۴-۴ - نتایج و تحلیل اندازه گیری وزن خوشه.....
۵۸	۴-۵ - نتایج و تحلیل اندازه گیری طول شاخه سال جاری.....
۶۰	۴-۶ - نتایج و تحلیل اندازه گیری طول پاجوش.....
۶۱	۴-۷ - نتایج و تحلیل اندازه گیری تعداد پاجوش.....
۶۳	۴-۸ - نتایج و تحلیل اندازه گیری مقدار آنتوسیانین حبه‌ها.....
۶۵	۴-۹ - نتایج و تحلیل اندازه گیری pH حبه‌ها.....
۶۶	۴-۱۱ - نتایج و تحلیل اندازه گیری شاخص طعم (TSS/TA).....
۶۸	۴-۱۲ - نتایج و تحلیل اندازه گیری اسیدیته قابل تیتراسیون (TA).....

۷۰	۴-۱۳- نتایج و تحلیل اندازه گیری مواد جامد محلول (TSS).....
۷۱	۴-۱۴- نتایج مطالعاتی که نتایج آزمایش ما را تایید یا رد می کند.....
۷۶	۴-۱۵- نتیجه گیری کلی.....
۷۷	۴-۱۶- پیشنهادات.....
۷۸	فهرست منابع.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳ - نقشه اعمال سطوح تیماری در تاکستان انگور بیدانه قرمز.....	۳۴
جدول ۱-۴ - تجزیه واریانس مربوط به سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم و روش کوددهی بر روی صفات عملکردی و برخی صفات کیفی بوته انگور بی دانه قرمز.....	۴۸
ادامه جدول ۱-۴ - تجزیه واریانس مربوط به سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم و روش کوددهی بر روی صفات عملکردی و برخی صفات کیفی بوته انگور بی دانه قرمز.....	۴۹
جدول ۲-۴ - مقایسه میانگین صفات عملکردی و برخی صفات کیفی و مرفولوژیک بوته انگور بی دانه قرمز تحت تاثیر روش کوددهی با سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم.....	۵۰
ادامه جدول ۲-۴ - مقایسه میانگین صفات عملکردی و برخی صفات کیفی و مرفولوژیک بوته انگور بی دانه قرمز تحت تاثیر روش کوددهی با سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم.....	۵۱
جدول ۳-۴ - مقایسه میانگین صفات عملکردی و برخی صفات کیفی و مرفولوژیک بوته انگور بی دانه قرمز تحت تاثیر روش کوددهی.....	۵۲
جدول ۴-۴ - ضرایب همبستگی ساده صفات اندازه گیری شده در انگور بی دانه قرمز تحت تاثیر روش کوددهی با سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم.....	۵۳

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ - توزیع میزان تولید انگور استانها نسبت به کل کشور- سال ۱۳۸۷.....	۵
شکل ۱-۳ - سطح سنج یا LAM (leaf area meter).....	۳۵
شکل ۲-۳ - تصاویری از تهیه کودها، محلول پاشی و اضافه کردن مستقیم کود به خاک در تاکستان انگور بیدانه قرمز.....	۳۹

چکیده :

ایران بعنوان مبادی پیدایش و پراکنش انگورهای اروپایی (*Vitis vinifera L.*) شناخته شده است. گرچه انگور یکی از محصولات عمده در ایرن است، ولی کیفیت و کمیت محصول، به ویژه در استان زنجان پایین می‌باشد. عوامل متعددی در میزان کیفیت و کمیت محصول نقش داشته که یکی از مهمترین آنها تغذیه متعادل تاکستان ها می‌باشد. نقش عناصر غذایی مخصوصاً پتاسیم و نیتروژن در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت و کمیت انگور بسیار با اهمیت می باشد. این تحقیق به منظور تعیین تاثیر روش کاربرد پتاسیم و نیتروژن بر رشد رویشی و کمیت و کیفیت محصول انگور بیدانه قرمز در استان زنجان، شهرستان خرمدره با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی انجام شد. تیمارها شامل: تیمار شاهد (بدون مصرف کود) و تیمارهای کودی به صورت محلول‌پاشی، خاکدهی مستقیم، ترکیب دو روش محلول‌پاشی و خاکدهی مستقیم اجرا گردید. مصرف نیتروژن و پتاسیم بترتیب به میزان ۱۰۰ گرم اوره و ۱۰۰ گرم سولفات پتاسیم برای هر بوته بجز شاهد در سه مرحله میوه بستن، سه هفته بعد از میوه بستن و تغییر رنگ حبه ها انجام شد و داده‌های جمع آوری شده با نرم افزار SPSS تجزیه گردید. نتایج نشان داد که ترکیب دو روش محلول‌پاشی و خاکدهی مستقیم باعث افزایش سطح برگ، وزن خوشه، طول شاخه‌سال‌جاری و در نهایت عملکرد بوته می‌شود. محلول‌پاشی سولفات پتاسیم به تنهایی سبب افزایش آنتوسیانین حبه‌ها، pH، شاخص طعم (TSS/TA) می‌شود. همچنین محلول‌پاشی سولفات پتاسیم بر شاخ و برگ باعث کاهش اسیدیته آب میوه می‌شود. اثر متقابل نیتروژن و پتاسیم و روش کودهی هیچ تاثیری در سفتی حبه ها ندارد.

کلمات کلیدی: محلول‌پاشی، نیتروژن، پتاسیم، کمیت، کیفیت، انگور بیدانه قرمز

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه:

مویکی از قدیمی ترین گیاهان اهلی به شمار می رود و آثار آن بصورت فسیل از دوران سوم زمین شناسی باقی مانده است. تاریخ و شواهد نشان می دهد از حدود ۳۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح انگور در مصر کشت می شده است. بطور کلی انگور های خوراکی به دو دسته اروپایی و امریکایی تقسیم می شوند که منشاء اروپایی آن از کوههای قفقاز - آسیای غربی و اروپایی جنوبی است و منشاء انگور امریکایی، امریکای شمالی می باشد و موطن اصلی موهای ایرانی از نوع اروپایی می باشد. با آنکه تاریخ کشت انگور در ایران کاملاً مشخص نیست اما براساس نظر متخصصین انگور حداقل دو یست سال قبل از میلاد مسیح در ایران کشت می شده است و طبق روایت حمدالله مستوفی انگور حدود ۷۰۰ سال پیش در منطقه قزوین کشت می شده است (تفضلی وهمکاران، ۱۳۷۳). تاک یکی از قدیمی ترین گیاهانی است که کشاورزان، در اکثر نقاط ایران با کاشت و نگهداری آن آشنایی دارند ایران در تولید انگور، هفتمین کشور جهان است. انگور (*Vitis vinifera . L*) یکی از مهمترین میوه های اصلی ایران می باشد که سطح زیر کشت آن بیش از ۳۰۰ هزار هکتار، و مقدار تولید آن حدود ۲/۵ میلیون تن و مصرف سرانه آن ۲۰ کیلو در سال می باشد. کشت و تولید آن در کشور ما از سابقه تاریخی بسیار طولانی برخوردار است (ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹؛ تفضلی وهمکاران، ۱۳۷۳). طی دو دهه گذشته، سطح زیر کشت آن به سرعت رو به افزایش بوده است. ارزش این محصول به لحاظ قابلیت مصرف آن به طرق مختلف از جمله، تازه خوری، تهیه کشمش کنسانتره، آبمیوه، فرآورده های تخمیری، مربا، شیر و روغن بذر انگور بسیار بالاست. و از این لحاظ نقش مهمی را در اقتصاد کشورهای تولید کننده آن ایفا می کند (تقی پور و فرومدی، ۱۳۸۴؛ ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹).

ایران از نظر تولید انگور و صادرات کشمش در دنیا جایگاه مهمی دارد. به گونه ای که به ترتیب حائز رتبه های هفتم و سوم جهان می باشد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۳). از کل تولید انگورهای ایران بیش از نیمی از آن بصورت تازه خوری مورد استفاده قرار می گیرد در بین ارقام مختلف و متنوع انگوری که در کشور تولید می شود رقم بیدانه قرمز جزء بهترین ارقام تازه خوری به شمار می آید ولی متأسفانه در سالهای اخیر به دلیل تغییر شرایط آب و هوایی از جمله گرم شدن هوا در زمان رنگ گیری حبه ها رنگ مطلوب در این رقم پدید نمی آید (ملکوتی، ۱۳۷۵؛ ارشد، ۱۳۸۸). علاوه بر این، در اکثر باغات اصول صحیح باغداری از جمله استفاده متعادل از کودهای شیمیایی به ویژه کودهای ازته، هرس مناسب و به موقع، تنک محصول و استفاده از سیستمهای تربیت مناسب توسط باغدار رعایت نگردیده به دلیل سنتی بودن سیستمهای پرورش در اغلب باغات انگور، میوه های تولید شده از کیفیت ظاهری و خوراکی مناسبی برخوردار نمی شوند. در نتیجه عوامل نامبرده، کیفیت محصول افت نموده و نتیجه ای جز کاهش قیمت و بازاریابی آن در بازارهای داخلی به دنبال نداشته است. فاکتورهای مدیریتی مختلفی می توان به اصلاح و تغییر سیستمهای کشت، تغذیه و کود دهی و آبیاری صحیح و متناسب، هرس و تنک به موقع و استفاده از مواد شیمیایی مختلف از جمله هورمونهای گیاهی اشاره کرد (ملکوتی، ۱۳۷۵؛ ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹). از آنجایی که بسیاری از تاکستانهای کشور به شکل سنتی کشت گردیده اند و تغییر سیستمهای کشت و پرورش این گونه باغها مستلزم صرف هزینه های فراوانی می باشد و از طرفی اکثر باغداران توان مالی مناسب جهت اعمال این تغییرات را ندارند (ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹). لذا ضروری است ضمن آشنا نمودن باغداران با مزایای روشهای نوین تاک داری، در جهت افزایش کمی و کیفی محصولات باغات موجود گام برداشت (ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹؛ ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۸). با توجه به اینکه خصوصیات کیفی بصورت ژنتیکی در گیاه کنترل می گردد و در صورت استفاده از ارقام

نامناسب نمی توان محصولی با کیفیت بالا انتظار داشت. ولی در صورت استفاده از ارقام مناسب و مدیریت صحیح عوامل مختلف می توان به بهبود کیفیت ارقامی که پتانسیل تولید محصول مناسبی دارند کمک نمود. از جمله فاکتورهای مدیریتی می توان به اصلاح و تغییر سیستمهای کشت، تغذیه و کود دهی و آبیاری صحیح و متناسب، هرس و تنک به موقع و استفاده از مواد شیمیایی مختلف از جمله هورمونهای گیاهی اشاره کرد (ارشد، ۱۳۸۸؛ ملکوتی و همکاران، ۱۳۷۹). انگورهای رومیزی که به صورت تازه خوری یا تزئینی مصرف دارند باید دارای ظاهری جذاب و کیفیت خوراکی بالایی باشند. علاوه بر این طی حمل و نقل، حفظ کیفیت تا مرحله مصرف و بازار پسندی نقش مهمی در فروش و عرضه آن در بازار دارد. جذابیت میوه و بازارپسندی آن تحت تاثیر عواملی مانند اندازه حبه انگور، شکل و رنگ حبه، اندازه و فشردگی خوشه می باشد. مهمترین ارقام تازه خوری دنیا عبارت از: موسکات، کاردینال، پرلت و چند رقم دیگر است. از ارقام تازه خوری در ایران می توان به یاقوتی، خلیلی، عسگری، بی دانه قرمز، بی دانه سفید، فخری، سرخ فخری، ریش بابا، حسینی، صاحبی، رشه، شیرازی، تبرزه، لعل سفید و قرمز، قزل اوزوم و ... اشاره کرد (ناظمیه و خلیقی، ۱۳۸۵).

۱-۲- مشخصات گیاهشناسی انگور:

مو با نام علمی (*Vitis vinifera . L*) گیاهی است از تیره Ampelidaceae که اکثر گیاهشناسان آن را Vitaceae نام گذاری کرده اند. خانواده مو دارای ۱۲ جنس زنده و ۲ جنس فسیل بوده و شامل ۶۰۰ گونه می باشد. بر اساس آمارهای موجود تاکنون متجاوز از ۱۰۰۰۰ رقم انگور در سطح جهان شناسی، نامگذاری و مورد بررسی قرار گرفته است که احتمالاً حدود ۲۰ درصد آنها در باغات، تاکستانها و کلکسیونها نگهداری و پرورش داده می شوند (مقصودی، ۱۳۸۶).

۳-۱- انگور اروپایی (*Vitis vinifera . L*) :

تنها گونه اروپایی است که فعلا در تمام اروپا، آسیا، استرالیا و امریکا مورد استفاده قرار می‌گیرد. دارای پیچک، گل‌ها هرmafrodیت ماده فیزیولوژیکی و ندرتا دو پایه، میوه سته، برگ‌ها ساده و بدون برگچه ولی دارای لوب‌ها و سینوس‌های عمیق، شاخه‌ها خشبی، تخمدان دو خانه‌ای و شاخه‌ها بدون خار و بدون غده، جوانه‌انتهایی به فرم مثلث و شکوفا و $2n=38$ می‌باشد (مقصودی، ۱۳۸۶).

۴-۱- خصوصیات (*Vitis vinifera . L*) :

حساس به سرما و حدود مقاومت ۱۵- تا ۱۸- درجه سانتی‌گراد، حساس به امراض قارچی به خصوص سفیدک دروغی و حقیقی، حساس به فیلوکسرا، مقاوم به آهک در حدود ۵۰ درصد آهک فعال، حدود مقاومت ریشه‌ها به سرما ۷- درجه سانتی‌گراد و حدود مقاومت به نمک ۳-۱ در هزار کلرور سدیم می‌باشد (مقصودی، ۱۳۸۶).

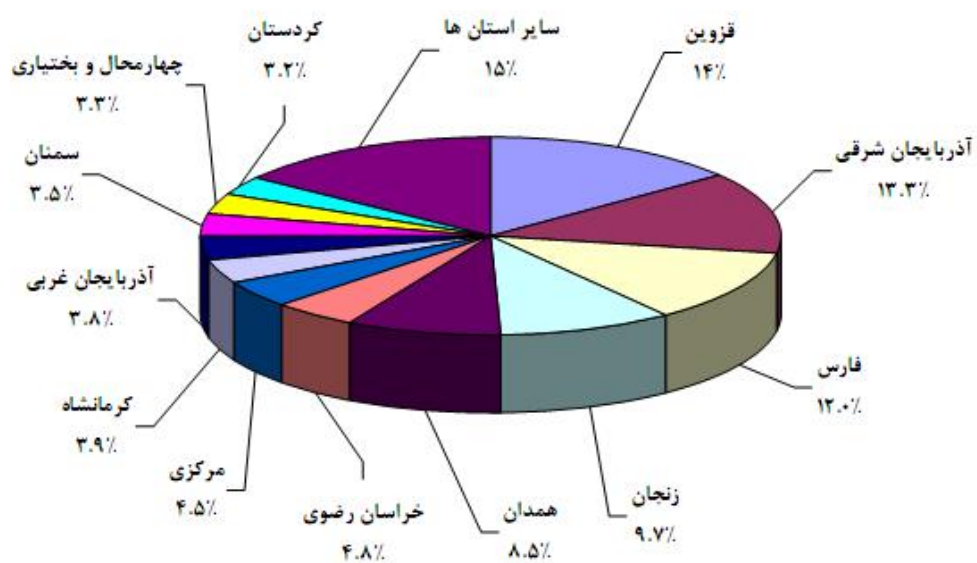
۵-۱- سطح زیر کشت:

سطح زیرکشت تاکستانهای کشور در سال ۱۳۸۷ با احتساب درختان پراکنده انگور حدود ۳۰۲ هزار هکتار بوده که ۹۲/۱ درصد آن درختان بارور مو می‌باشد. ۲۰۱ هزار هکتار معادل ۷۲/۳ درصد سطح بارور تاکستانهای کشور آبیاری شده است. استان فارس با سهم ۲۰/۸ درصد از سطح بارور تاکستانهای کشور در جایگاه نخست قرار دارد. استانهای خراسان رضوی، قزوین، آذربایجان غربی، زنجان، همدان و آذربایجان شرقی به ترتیب با ۱۲/۲، ۱۱/۲، ۷/۴، ۶/۱، ۵/۹، درصد سهم از سطح بارور انگور کشور در

رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. در مجموع ۷۰/۵ درصد سطح بارور انگور کشور در این هفت استان می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۷).

۱-۶- میزان تولید:

تولید انگور کشور حدود ۱/۷ میلیون تن بوده که ۹۱/۹ درصد آن از کشت آبی حاصل شده است. استان زنجان با ۹/۷ درصد تولید انگور کشور یکی از استانهای مهم تولید انگور در کشور می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۷).



شکل ۱-۱- توزیع میزان تولید انگور استانها نسبت به کل کشور- سال ۱۳۸۷

۱-۷- عملکرد در هکتار:

متوسط میزان تولید در هکتار انگور آبی کشور ۷۹۶۰ کیلوگرم می‌باشد که بالاترین راندمان تولید آبی ۳۰۶۳۵/۹ کیلوگرم در هکتار متعلق به استان کهگیلویه و بویراحمد و کمترین آن ۳۳۲۹/۲ کیلوگرم متعلق به استان خراسان رضوی می‌باشد. متوسط تولید یک هکتار انگور دیم کشور ۱۸۳۲/۲ بوده است که بیشترین و کمترین عملکرد دیم به ترتیب با ۱۲۱۹۸/۸ و ۳۶۴/۷ کیلوگرم در هکتار به استانهای گیلان و خراسان رضوی تعلق دارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۷).

۱-۸- اهمیت عناصر غذایی:

تمامی موجودات زنده این کره خاکی از جمله گیاهان برای رشد و نمو و ادامه حیات خود، نیاز به مواد غذایی دارند، البته مقدار آن عناصر برای انواع مختلف گیاهان متفاوت است. در بیشتر خاکها مقدار نسبی این عناصر، برابر نیازهای طبیعی گیاه نیست و از آن گذشته زمین نمی‌تواند این گونه مواد را به اندازه کافی تولید کند و آن مقداری هم که در خاک وجود دارد، به مرور زمان به وسیله گیاه جذب می‌شود، پس برای بدست آوردن محصول کافی، لازم است همه ساله مواد مورد نیاز را بسته به نوع گیاه به خاک اضافه نمود (ملکوتی، م. ۱۳۷۸). هر چند که عناصر معدنی مقدار کمی از وزن یک گیاه را تشکیل می‌دهد ولی هر کدام از این عناصر وظایفی را در انجام فعالیتهای حیاتی گیاه و تعادل بین رشد رویشی و زایشی بر عهده دارند و وجود یا عدم وجود بیش از حد این عناصر در خاک، اختلالاتی را در گیاه بوجود می‌آورد که روی رشد و نمو گیاه و در نهایت روی کمیت و کیفیت محصول تأثیر خواهد گذاشت (سالاردینی و مجتهدی، ۱۳۶۷). از دلایل ظهور کمبود عناصر در گیاه، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: شستشوی خاک بویژه در خاکهای سبک که باعث کمبود عناصر محلول در خاک مثل ازت و

منیزیم می‌شود. در شرایط اسیدی خاک، این حلالیت برای آهن و کلسیم بروز کرده و شسته می‌شوند و در شرایط قلیایی شستشوی پتاسیم اتفاق می‌افتد (طباطبایی، ۱۳۸۸).

با فشرده شدن خاک و عدم تبادلات گازی در خاک، گاز دی اکسید کربن محبوس شده و با کربنات‌های خاک تشکیل بی کربنات داده و رسوب کلسیم می‌دهد و شرایط قلیایی ایجاد شده در خاک، منجر به کمبود برخی عناصر می‌شود. مصرف کود حیوانی نپوسیده در ابتدا باعث می‌شود تا ازت موجود در خاک صرف پوسیدن کود شده و در نتیجه گیاه با کمبود ازت مواجه شود و از طرفی با مصرف کود حیوانی، میزان بعضی از عناصر، در خاک چندین برابر افزایش یافته و منجر به کمبود جذب دیگر عناصر موجود در خاک می‌شود. استفاده از کودهای شیمیایی پر مصرف و عدم کاربرد کودهای شیمیایی کم مصرف، منجر به کمبود آنها در خاک شده که لزوم یک مدیریت صحیح در مصرف کودهای پر مصرف و کم مصرف در خاک ضروری به نظر می‌رسد. در زمان خشکی و تبخیر بیش از حد از سطح خاک، برخی نمکهای محلول مثل کلرور پتاسیم و سدیم و کمی هم کلسیم و منیزیم و یا ترکیبات نیترات به سطح خاک آمده و در نتیجه جذب این عناصر برای ریشه امکان پذیر نمی‌باشد (سالاردینی و مجتهدی، ۱۳۶۷).

۹-۱- نقش و علائم کمبود نیتروژن (N)

این عنصر برای تولید اسیدهای آمینه و پروتئین لازم است و مهمترین عامل رشد محسوب می‌شود. به عبارتی چون ازت جزء مهمی از مولکول کلروفیل را تشکیل می‌دهد، بنابراین اولین علائم ظهور کمبود ازت، رنگ پریدگی برگها می‌باشد (چنج^۱ و همکاران، ۱۹۹۱). برگها معمولاً به رنگ سبز مایل به زرد و زرد روشن در می‌آیند که به علت عدم تشکیل کلروفیل می‌باشد. در اواخر رشد رنگ زرد، قرمز و بنفش

^۱. Chang et al

مایل به قرمز مشاهده می‌شود که در نتیجه ی تشکیل رنگ آنتوسیانین است. در کمبود ازت برگها کوچک، ساقه و شاخه ها لاغر می‌شوند و معمولاً با زاویه کوچکی نسبت به ساقه اصلی می ایستند و شاخه‌های جانبی کمی تشکیل می‌شود، زردی در برگهای پیر (پایینی) زودتر ظاهر می‌شود(ابدلال^۱ و همکاران، ۱۹۷۸).

۱-۱۰- نقش و علائم کمبود پتاسیم (K):

پتاسیم به نام عنصر کیفیت در بین متخصصان تغذیه مشهور است و در گیاه نقش کاتالیزوری بازی می‌کند در واقع پتاسیم با فعال کردن آنزیم‌هایی که کاتالیزوری ساخت نشاسته و پروتئین می‌باشند سبب بهبود کیفیت می‌گردد(مارتین^۲ و همکاران، ۲۰۰۴). علاوه بر این پتاسیم فعال کننده آنزیم‌هایی که کاتالیزور ساخت نشاسته و پروتئین در گیاه هستند، می‌باشد، همچنین در فتوسنتز، تنظیم اسمزی، رشد سلولی، تنظیم روزه‌های نظام آبی گیاه، بارگیری هیدروکربن ها ساخته شده در برگ به آوندهای آبکش و انتقال آنها در گیاه، تعادل آنیون و کاتیون و به عنوان کاتیون همراه در انتقال نیتروژن نقش دارد. این عنصر برای سنتز و انتقال مواد مغذی در گیاه لازم بوده و در رفع آثار سوء عدم تعادل بعضی از عناصر غذایی گیاه در خاک کمک می‌کند و همچنین در تنظیم فعالیت جذب آب موثر می‌باشد(امیری و فلاحی^۳، ۲۰۰۷). نقش پتاسیم در درختان میوه به قرار زیر می‌باشد: مقاومت گیاهان را در برابر کم آبی و خطرات سرمازدگی افزایش می‌دهد، مقاومت گیاهان را در برابر آفات و بیماری‌ها از جمله آتشک گلابی و شانکر مرکبات افزایش می‌دهد، کیفیت و خاصیت انبارداری محصولات باغی را افزایش می‌دهد، شدت

¹. Abdelal et al

². Martin et al.

³. Amiri and fallahi