فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول- کلیات ۷
۱-۱ مقدمه ۷
۱-۲ مناطق تولید انگور در جهان و ایران ۷
۱-۳ نقش عناصر غذایی و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی در تولید انگور ۹
۱-۴ اهداف و ضرورت انجام تحقیق ۱۰
۱-۵ ساختار پایان‌نامه ۱۱
فصل دوم- بررسی منابع ۱۲
۲-۱ گیاه‌شناسی ۱۲
۲-۲ گونه ۱۳
۲-۳ ازدیاد انگور ۱۳
۲-۳-۱ ازدیاد غیر جنسی ۱۳
۲-۳-۲ ازدیاد جنسی ۱۳
۲-۴ شرایط مورد نیاز برای رشد ۱۴
۲-۴-۱ آب و هوا ۱۴
۲-۴-۲ خاک ۱۴
۲-۴-۳ آبیاری ۱۴
۲-۵ آفات و بیماریهای انگور ۱۵
۲-۶ تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی ۱۵
۲-۶-۱ جیبرلین‌ها ۱۵
۲-۷ نقش عناصر غذایی ۲۰
۲-۷-۱ پتاسیم ۲۰
۲-۷-۲ بور ۲۲
فصل سوم- مواد و روشها ۲۶
۳-۱ موقعیت جغرافیایی محل آزمایش ۲۶
۳-۲ مشخصات خاک محل انجام تحقیق ۲۶
۳-۲-۱ تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک ۲۶
۳-۳ طرح آزمایش ۲۷
۳-۴ عملیات داشت ۲۷

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۳-۴-۱ هرس و سربرداری شاخه‌های سبز ۲۸
۳-۵ نحوه آماده‌سازی محلول‌ها و اجرای آزمایش ۲۸
۳-۵-۱ تهیه محلول‌ها ۲۸
۳-۵-۲محلول‌پاشی ۲۸
۳- ۶ کاربرد خاکی پتاسیم ۲۹
۳- ۷ فاکتورهای اندازه گیری شده ۲۹
۳-۷-۱ عملکرد میوه ۲۹
۳-۷-۲ میزان بور موجود در دمبرگ ۲۹
۳-۷-۳ میزان پتاسیم موجود در دمبرگ ۲۹
۳-۷-۴ تعداد خوشه، متوسط وزن، طول و قطر خوشه ۳۰
۳-۷-۵ متوسط تعداد حبه در خوشه ۳۰
۳-۷-۶ متوسط قطرو وزن حبه ۳۰
۳-۷-۷ تعداد و متوسط وزن بذر ۳۰
۳-۷-۸ کل اسید قابل تیتر (بر حسب اسید تارتاریک) ۳۰
۳-۷-۹میزان pH عصاره میوه ۳۰
۳-۷-۱۰ کل مواد جامد محلول (TSS) ۳۰
۳-۷-۱۱ زمان رسیدن میوه ۳۱
۳-۷- ۱۲ میزان قند کل ۳۱
محاسبات: ۳۱
۳-۷-۱۳ میزان کلروفیل a، b و کل ۳۲
۳- ۸ آنالیز آماری ۳۲
فصل چهارم- نتایج ۳۴
۴-۱ مقدمه ۳۴
۴-۲ اثر تیمارکودهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر شاخص‌های کمی میوه انگور رقم عسکری ۳۵
۴-۲-۱ غلظت بور بافت دمبرگ ۳۵
۴-۲-۲ غلظت پتاسیم دمبرگ ۳۷
۴-۲-۳ میزان عملکرد درخت ۴۰
۴-۲-۴ تعداد خوشه در هر درخت ۴۲
۴-۲-۵ وزن خوشه ۴۵
۴-۲-۶ طول خوشه ۴۷
۴-۲-۷ قطر خوشه ۴۷
۴-۲-۸ تعداد حبه ۴۹
۴-۲-۹ قطر حبه ۴۹

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۲-۴-۱۰ وزن حبه ۵۱
۴-۲ -۱۱ میزان اسید کل ۵۴
۴-۲-۱۲ pH ۵۴
۴-۲-۱۳ مواد جامد محلول (TSS) ۵۶
۴-۲-۱۴ زمان رسیدن میوه (تعداد روز از زمان تشکیل میوه) ۵۸
۴-۲-۱۵ میزان قند کل ۶۰
۴-۲- ۱۶ میزان کلروفیل a، b و کل (میلی‌گرم بر گرم) ۶۲
۴-۳اثر تیمار جیبرلین بر خصوصیات کمی و کیفی میوه انگور عسکری ۶۶
۴-۳-۱ عملکرد میوه ۶۶
۴-۳-۲ تعداد خوشه ۶۷
۴-۳-۳ وزن خوشه ۶۸
۴-۳-۴ طول خوشه و قطر خوشه ۶۹
۴-۳-۵ تعداد حبه ۷۱
۴-۳-۶ وزن حبه و قطر حبه ۷۲
۴-۳-۷ مواد جامد محلول و قند کل ۷۴
۴-۳- ۸ اسید کل و اسیدیته (pH) ۷۴
۴-۳- ۹ زمان رسیدن میوه ۷۶
۳- ۱۰ همبستگی صفات مورد بررسی ۷۷
۵-۳ نتیجه گیری نهایی ۸۳
۵-۴ پیشنهادها ۸۳
منابع ۸۴

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل۲- ۱ ساختمان شیمیایی جیبرلین ۱۶
شکل ۳- ۱ نمایی از درختان انگور مورد آزمایش ۳۳
شکل ۴-۱ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر میزان غلظت بور موجود در دمبرگ. ۳۶
شکل ۴-۲ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر میزان غلظت بور موجود در دمبرگ. ۳۶
شکل ۴-۳ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر میزان غلظت پتاسیم موجود در دمبرگ. ۳۹
شکل ۴-۴ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر میزان غلظت پتاسیم موجود در دمبرگ. ۳۹
شکل ۴- ۵ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر عملکرد میوه. ۴۱
شکل ۴-۶ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر عملکرد میوه. ۴۲
شکل ۴-۷ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر تعداد خوشه. ۴۳
شکل ۴-۸ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر تعداد خوشه در هر درخت انگور عسکری. ۴۳
شکل ۴-۹ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر وزن خوشه. ۴۵
شکل ۴- ۱۰ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر وزن خوشه. ۴۶
شکل ۴-۱۱ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر قطر خوشه. ۴۷
شکل ۴-۱۲ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر قطر خوشه. ۴۸
شکل ۴-۱۳ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر قطر حبه. ۵۰
شکل ۴-۱۴ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر قطر حبه. ۵۰
شکل ۴-۱۵ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر وزن حبه. ۵۲
شکل ۴-۱۶ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر وزن حبه. ۵۳
شکل ۴-۱۷ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم برمیزان pH. ۵۵
شکل ۴- ۱۸ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر میزان pH. ۵۶
شکل ۴-۱۹ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم برمیزان مواد جامد محلول (TSS). ۵۷
شکل ۴- ۲۰ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر میزان مواد جامد محلول (TSS). ۵۸
شکل ۴- ۲۱ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر زمان رسیدن میوه. ۵۹
شکل ۴-۲۲ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر زمان رسیدن میوه. ۵۹
شکل ۴-۲۳ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم برمیزان قند کل (٪). ۶۱
شکل ۴-۲۴ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر میزان قند کل (٪). ۶۲
شکل ۴-۲۵ مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم برمیزان کلروفیلA ۶۴
شکل ۴-۲۶ مقایسه میانگین سطوح مختلف اسید بوریک بر میزان کلروفیل B. ۶۴
شکل ۴- ۲۷مقایسه میانگین سطوح مختلف سولفات پتاسیم برمیزان کلروفیل کل. ۶۵
شکل ۴-۲۸ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر میزان عملکرد. ۶۷
شکل ۴-۲۹ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر تعداد خوشه. ۶۸
شکل ۴- ۳۰ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر وزن خوشه. ۶۹
شکل ۴- ۳۱ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر طول خوشه. ۷۰
شکل ۴-۳۲ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر تعداد حبه. ۷۱

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل ۴-۳۳ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر وزن حبه..... ۷۳
شکل ۴- ۳۴ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر قطر حبه. ۷۳
شکل ۴-۳۵ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر اسید کل..... ۷۵
شکل ۴-۳۶ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر اسیدیته (pH)..... ۷۶
شکل ۴- ۳۷ اثر غلظت‌های مختلف جیبرلین (GA) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی بر زمان رسیدن میوه. ۷۷
شکل ۴- ۳۸ A: شاهد و B: انگور تیمار شده با جیبرلین ۵۰۰ پی‌پی‌ام در زمان بعد از گل‌دهی C: شاهد D: انگور تیمار شده با سولفات پتاسیم و اسید بوریک..... ۸۲

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۳- ۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک باغ محل آزمایش ۲۷
جدول ۴- ۱ تجزیه واریانس اثر تیمارهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر غلظت پتاسیم و بور موجود در دمبرگ.... ۳۶
جدول ۴-۲ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر غلظت پتاسیم و بور بافت دمبرگ ۳۷
جدول ۴- ۳ تجزیه واریانس اثر تیمارهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر عملکرد، تعداد خوشه، وزن، قطر و طول خوشه ۴۰
جدول ۴-۴ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر تعداد خوشه در هر درختچه ۴۴
جدول ۴-۵ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر وزن خوشه..... ۴۶
جدول ۴- ۶ تجزیه واریانس اثرتیمارهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر تعداد، قطر و وزن حبه..... ۴۹
جدول ۴-۷ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر قطر حبه ۵۱
جدول ۴-۸ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر وزن حبه ۵۳
جدول ۴- ۹ تجزیه واریانس اثر تیمارهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک برمیزان اسید کل، pH، مواد جامد محلول، قند کل و زمان رسیدن..... ۵۴
جدول ۴-۱۰ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر زمان رسیدن میوه ۶۰
جدول ۴- ۱۱ تجزیه واریانس اثرتیمارهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک برمیزان کلروفیل A، B و کل میوه..... ۶۳
جدول ۴-۱۲ اثر متقابل سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر میزان کلروفیل A ۶۵
جدول ۴- ۱۳ تجزیه واریانس اثر جیبرلین بر میزان عملکرد میوه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی..... ۶۶
جدول ۴- ۱۴ تجزیه واریانس اثر جیبرلین برتعداد خوشه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی..... ۶۷
جدول ۴- ۱۵ تجزیه واریانس اثر جیبرلین بر وزن خوشه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی..... ۶۹
جدول ۴- ۱۶ تجزیه واریانس اثر جیبرلین بر طول و قطر خوشه خوشه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی..... ۷۰
جدول ۴- ۱۷ تجزیه واریانس اثر جیبرلین برتعداد حبه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی ۷۱
جدول ۴- ۱۸ تجزیه واریانس اثر جیبرلین بر وزن حبه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی..... ۷۳
جدول ۴- ۱۹ تجزیه واریانس اثر جیبرلین برمواد جامد محلول (TSS) و قند کل در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی... ۷۴
جدول ۴- ۲۰ تجزیه واریانس اثر جیبرلین بر اسیدیته (pH) در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی..... ۷۵
جدول ۴- ۲۱ تجزیه واریانس اثر جیبرلین بر زمان رسیدن میوه در زمان‌های قبل و بعد از گل‌دهی ۷۷
جدول ۴- ۲۲ همبستگی صفات اندازه‌گیری شده تحت تیمارهای سولفات پتاسیم و اسید بوریک..... ۷۹
جدول۴ - ۲۳ همبستگی صفات مورد بررسی تحت تیمارهای جیبرلین در زمان قبل از گل‌دهی..... ۸۰
جدول ۴- ۲۴ همبستگی صفات مورد بررسی تحت تیمارهای جیبرلین در زمان بعد از گل‌دهی..... ۸۱

فصل اول

کلیات

۱- ۱ مقدمه

درختچه انگور با نام علمی *Vitis vinifera* متعلق به خانواده *Vitaceae* می‌باشد. در این خانواده حدود ۱۱ جنس و بیش از ۶۰۰ گونه وجود دارد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۳). درختچه انگور می‌تواند در اغلب خاک‌ها رشد کرده و محصول بدهد (تفضلی و همکاران،۱۳۷۰). این گیاه بیشتر بوسیله قلمه و خوابانیدن تکثیر می‌گردد (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹). انگور رقم عسکری بیشتر به مصرف تازه‌خوری می‌رسد و کاشت و پرورش آن در اکثر نقاط ایران گسترش دارد. مقدار تشکیل میوه در انگور توسط عوامل ژنتیکی و محیطی کنترل می‌شود. در میان عوامل غیر ژنتیکی موثر در تشکیل میوه می‌توان به دما، رطوبت و عناصر غذایی اشاره کرد (اصلانی و حقیقت افشار، ۱۳۶۹).

یکی از مهم‌ترین عواملی که ویژگی‌های کمی و کیفی و باردهی انگور را تحت تاثیر قرار می‌دهد، تغذیه بهینه است (برادو و همکاران، ۲۰۰۰). بین وضعیت تغذیه‌ای انگور و باردهی جوانه و نیز کیفیت حبه یک رابطه قوی وجود دارد (آلولت و همکاران، ۱۹۸۴). پتاسیم از جمله عناصر پر مصرف است که نقش مهمی در بهبود کمی و کیفی درختان میوه ایفا نموده و مقاومت درخت را در برابر عوامل نامساعد خارجی از جمله تنش‌های رطوبتی، سرما و خشکی افزایش می‌دهد (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۸). عنصر بور تشکیل میوه و تعداد حبه در هر خوشه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از جمله نقش‌های بور در گیاه می‌توان به نمو و تمایز سلولی، تندش و رشد دانه‌های گرده، انتقال قند، حرکت تنظیم‌کننده‌های رشد در داخل گیاه و ساخت لیگنین اشاره نمود (مارشنر، ۱۹۸۶).

در سال‌های اخیرکاربرد هورمون‌هایی مثل جیبرلین به عنوان عملی موثر در افزایش کیفیت و کمیت محصول انگور مشخص شده است (ساین، ۱۹۶۹). تنظیم‌کننده‌های رشد مصنوعی از طریق تغییر در میزان

هورمون‌های طبیعی درون‌زا اثر کرده و بدین ترتیب امکان تغییر و تبدیل رشد در جهت مطلوب را فراهم می-سازند. در میان این تنظیم‌کننده‌ها، جیبرلین در صورتی که با غلظت مناسب و در زمانی معین روی خوشه‌ها پاشیده شود اثری مشابه حلقه برداری خواهد داشت و باعث ازدیاد حجم حبه‌ها می‌شود (مجابی، ۱۳۷۳).

۱-۲ مناطق تولید انگور در جهان و ایران

کل تولید انگور جهان در سال ۲۰۰۵ حدود ۶۶۴۱۳۳۹۳ تن گزارش شده است. ایتالیا با ۹/۲ میلیون تن دارای رتبه اول و ایران پس از ایتالیا، چین، آمریکا، فرانسه، اسپانیا و ترکیه با حدود ۲/۸ میلیون تن، رتبه ششم جهان را به خود اختصاص داده است (فائو، ۲۰۱۰). علاوه بر سطح زیر کشت تاکستان (۲۸۰۰۰۰ هکتار)، تنوع رقم در ایران جالب توجه است. به همین دلیل مطالعه و ارزیابی این ارقام برای توسعه انگورکاری در ایران اهمیت بسیار زیادی دارد (سیفی و کلهر ۱۳۸۹). سطح زیرکشت تاکستان‌های کشور با احتساب درختان پراکنده انگور حدود ۳۰۶ هزار هکتار بوده که ۹۱/۳۵ درصد آن درختان بارور انگور می‌باشند.

از حدود ۲۷۹ هزارهکتار سطح بارور تاکستان‌های کشور، ۷۵/۲۷ درصد آن به صورت آبی و مابقی دیم می‌باشند. استان فارس با سهم ۲۰/۶۸ درصد سطح بارور تاکستان‌های کشور از نظر سطح در جایگاه نخست قرار دارد. استان‌های خراسان، قزوین، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، همدان و زنجان به ترتیب با ۱۶/۳۲، ۱۱/۹۹، ۷/۸۳، ۷/۴۵، ۶/۶۴ و ۵/۲۲ درصد سهم در سطح بارور انگور کشور در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. در مجموع ۷۶/۱۴ درصد سطح بارور انگور کشور در این هفت استان می‌باشد و سایر استان‌ها ۲۳/۸۶ درصد سطح بارور انگور کشور را داشته‌اند. تولید انگور کشور حدود ۲/۸۷ میلیون تن بوده که ۸۹/۳۹ درصد آن از کشت آبی حاصل شده است. استان خراسان علی‌رغم رتبه دوم در سطح بارور با ۱۵/۴۲ درصد تولید انگور کشور، در جایگاه نخست تولید این محصول قرار دارد. استان فارس نیز با وجود اختصاص رتبه نخست سطح بارور، از نظر تولید با سهم ۱۲/۹۶ درصد در تولید، در جایگاه دوم تولیدکنندگان انگور جای گرفته است. استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی و همدان به ترتیب با ۱۲/۶۲ ، ۱۱/۴۸ و ۱۰/۹۷ درصد از تولید انگور کشور در جایگاه‌های سوم تا پنجم قرار دارند. متوسط میزان تولید در هکتار انگور آبی کشور ۱۲۲۰۷ کیلوگرم می‌باشد که بالاترین راندمان تولید آبی ۳۰۱۸۰ کیلوگرم در هکتار متعلق به استان کهکیلویه و بویر احمد و کمترین راندمان تولید آبی ۲۹۰۷ کیلوگرم متعلق به استان اردبیل می‌باشد. متوسط تولید یک هکتار انگور دیم کشور حدود ۴۴۱۲ کیلوگرم بوده است که بیشترین و کمترین عملکرد دیم به ترتیب با ۱۲۵۰۰ و ۵۵۶ کیلوگرم تولید در کشت دیم به استان‌های گلستان و بوشهر تعلق دارد (دفتر آمار و فناوری اطلاعات، ۱۳۸۷).

موطن اصلی انگور، آسیای میانه بوده و به مناطق جنوب دریای سیاه و اطراف دریای خزر مربوط است (وینکلر، ۱۹۶۲). کشت و کار انگور از دوران‌های قدیم مورد استفاده انسان بوده است و از مناطق شرقی مدیترانه به غرب گسترش یافته است. کشت و کار انگور در یونان به هزاره قبل از میلاد می‌رسد. در ایتالیا نیز گسترش انگور ۹۰۰ سال قبل از میلاد مسیح آغاز شده است (بوکسو، ۲۰۰۸ و مونتی و همکاران، ۲۰۰۷). انگور در تمام نقاط ایران از جلگه‌های پست و مرطوب گیلان و مازندران گرفته تا کوه‌های مرتفع و خشک استان‌های مرکزی و جنوبی مثل فارس و حتی جنوبی‌ترین نقاط کشور مثل ایرانشهر و چابهار می‌روید. ارومیه با وجود سرمای زمستانی شدید یکی از مهم‌ترین نقاط انگورکاری کشور است. کاشت انگور از لحاظ عرض جغرافیایی بین ۵۰ درجه عرض شمالی و جنوبی به راحتی میسر است. در ایران همدان با ارتفاع ۱۶۴۴

و اراک با ارتفاع ۳۰۰۰ متر به خوبی انگورکاری می‌شوند و از مناطق مهم کشت انگور هستند (شهرستانی، ۱۳۷۷).

۳-۱ نقش عناصر غذایی و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی در تولید انگور

هر موجود زنده برای ادامه حیات، رشد و تولید کمی و کیفی مطلوب نیاز به تغذیه متناسب و متعادل در مقاطع زمانی مناسب دارد. رشد و نمو گیاهان تحت تاثیر عوامل متعدد خاک، اقلیم و همچنین عوامل موروثی گیاهان می‌باشد. افزایش مقدار عناصر قابل استفاده گیاهان از طریق تغییر وضعیت خاک، مدیریت صحیح و استفاده از کودهای شیمیایی امکان پذیر می‌باشد (محمودی و حکیمیان، ۱۳۸۴).

یکی از دلایل پایین بودن عملکرد و نیز کیفیت میوه‌ها، عدم مصرف متعادل کود یا به عبارت دیگر تغذیه نا مطلوب بوته‌ها است (اصلانی و حقیقت افشار، ۱۹۹۰). عقیده بر این است که از بین عوامل موثر در گل‌انگیزی و تشکیل میوه، قدرت رشد و تغذیه بیشترین تاثیر را داشته و در واقع سایر عوامل را تحت‌الشعاع قرار می-دهند. بنابراین تامین به موقع عناصر غذایی عامل مهمی در تولید محصول و افزایش کیفیت میوه است (اسماعیل‌زاده و تفضلی، ۱۳۷۷ و تفضلی، ۱۳۷۰). در انگور مقدار تشکیل میوه توسط عوامل ژنتیکی و محیطی تعیین می‌شود. در میان عوامل غیرژنتیکی موثر در تشکیل میوه می‌توان به نقش دما، رطوبت و عناصر غذایی اشاره کرد (مرشدی، ۲۰۰۱).

کرسپن و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که کاربرد برگی مواد غذایی و کودها یکی از راه‌های بهبود عملکرد و کیفیت محصولات مختلف از جمله انگور می‌باشد و راهی برای مصرف بهینه کودهای شیمیایی است. براساس نتایج آزمایش‌های آلولت و همکاران (۱۹۸۴)، بین وضعیت تغذیه‌ای انگور و باردهی جوانه و نیز کیفیت حبه یک رابطه قوی وجود دارد. پتاسیم یکی از عناصری است که نقش مهمی را در بهبود کمی و کیفی درختان میوه ایفا نموده و مقاومت درخت را در برابر عوامل نامساعد خارجی از جمله تنش‌های رطوبتی، سرما و خشکی افزایش می‌دهد (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۸). ساین (۲۰۰۲) گزارش نمود بین میزان محصول و اندازه میوه با پتاسیم موجود در برگ رابطه وجود دارد و برای اینکه میوه به اندازه کافی رشد کند به پتاسیم بیشتری در برگ نیاز دارد.

در اثر کمبود بور سلول‌ها ممکن است تقسیم شوند ولی ساختمان آنها به طور کامل تشکیل نمی‌یابد. کمبود بور سبب کاهش رشد دانه و لوله گرده شده و از این طریق سبب کاهش میوه‌دهی می‌گردد (اصلانی و حقیقت افشار، ۱۳۶۹). در اوایل بهار زمانی که ریشه‌ها به دلیل دمای پایین خاک نتوانند عناصر غذایی (بور، روی و آهن) را جذب کنند، با محلول‌پاشی در هنگام متورم شدن جوانه‌ها نیاز آن‌ها برطرف می‌شود (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۸).

تنظیم‌کننده‌های رشد مصنوعی از طریق تغییر در میزان هورمون‌های طبیعی درون‌زا اثر کرده و بدین ترتیب امکان تغییر و تبدیل رشد در جهت مطلوب را فراهم می‌سازند. در میان این تنظیم‌کننده‌ها جیبرلین در صورتی که با غلظت مناسب و در زمانی معین روی خوشه‌ها پاشیده شود اثری مشابه حلقه‌برداری خواهد داشت و باعث ازدیاد حجم حبه‌ها می‌شود (مجابی، ۱۳۷۳). تنظیم‌کننده‌های رشد موادی هستند که محلول-پاشی مقادیر کم آن‌ها روی گیاه باعث اثرات زیادی در رشد و نمو می‌شود. گزارش‌های مختلف نشان می‌دهد

که کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد، میزان رشد گیاه و عملکرد محصول را بالا می‌برند (هرناندز، ۱۹۹۷). جیبرلین یکی از هورمون‌هایی است که به منظور افزایش اندازه حبه‌ها کاربرد دارد. جیبرلین با تنک کردن حبه‌ها در خوشه مقدار پوسیدگی را نیز کاهش می‌دهد (غلامی و گریگوریان، ۱۳۸۲). لازم به ذکر است در ارتباط با کاربرد هورمون‌ها باید به مواردی چون نوع هورمون، غلظت، زمان کاربرد، ژنوتیپ گیاه و منطقه مورد استفاده، توجه نمود.

۱-۴ اهداف و ضرورت انجام تحقیق

در درخت انگور جهت انتقال شیره پرورده در طول فصل رویشی تا حدی تغییر می‌کند به طوری که در ابتدای رشد شاخه‌ها تا حدود یک هفته قبل از گل‌دهی جهت شیره پرورده بالا رونده است. از این مرحله به بعد که تعداد برگ‌های سازنده افزایش می‌یابد محصول فتوسنتزی به سوی اعضای در حال رشد و در جهت-های مختلف رو به بالا و رو به پایین و نیز به صورت جانبی حرکت می‌کند. با توجه به موارد بالا و این که در رقم عسکری حبه‌ها بدون منبع هورمونی هستند و سرشاخه‌ها و برگ‌های جوان به شدت برای دریافت مواد غذایی با خوشه‌ها رقابت می‌کنند، کاربرد عناصر غذایی و هورمون جیبرلین در راستای افزایش کیفیت و کمیت محصول موثر خواهد بود (ارشد و همکاران، ۱۳۸۵).

ایران دارای شرایط اکولوژیکی مناسبی برای پرورش انگورهای تازه‌خوری است. از آنجایی که سطح زیر کشت و میزان تولید انگور نسبت به سایر محصولات باغبانی بسیار چشمگیر بوده و به صورت‌های مختلف در بازارهای داخلی و خارجی مصرف دارد، بنابراین به لحاظ اقتصادی یکی از معدود محصولاتی است که می‌تواند یکی از اقلام صادرات غیر نفتی را تشکیل دهد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۳). در حال حاضر مدیریت تغذیه به سمت مفهوم عملی تولید پایدار سوق یافته است. کاربرد مواد غذایی و هورمون‌های گیاهی برای دستیابی به عملکرد بالا و کیفیت میوه‌ها ضروری می‌باشد (برادوو، ۲۰۰۰). با توجه به اهمیت اقتصادی و اجتماعی کشمش و انگور در اقتصاد ملی و استعدادهای بالقوه فراوان کشور برای ارتقاء کمی و کیفی این گروه از محصولات و با توجه به رقابت‌های جهانی در زمینه بازار محصولات کشاورزی و پتانسیل بالای محصول کشمش برای صادرات، در این تحقیق سعی بر افزایش کمیت و کیفیت این محصول با ارزش با استفاده از کاربرد عناصر غذایی و هورمون‌های گیاهی شده است (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۳).

با توجه به اینکه انگور رقم عسکری عمده رقم انگور ایران و استان چهارمحال و بختیاری را دارد و این رقم بیشتر به مصرف تازه‌خوری و کشمش می‌رسد، اهمیت دارد که از لحاظ کمی و کیفی دارای بالاترین درصد باشد. به نقش تغذیه و عناصر غذایی بور و پتاس و همچنین کاربرد هورمون جیبرلین درمورد این رقم انگور کمتر مطالعه شده است. هدف از این تحقیق بررسی نقش عناصر بور و پتاسیم و همچنین کاربرد هورمون جیبرلین روی بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی انگور مانند افزایش درصد تشکیل میوه، افزایش اندازه حبه‌ها، کاهش میزان اسیدیته، افزایش میزان قند حبه‌ها می‌باشد.

۱-۵ ساختار پایان‌نامه

در این پژوهش به بررسی اثرات سولفات پتاسیم، محلول‌پاشی اسید بوریک و جیبرلین بر خصوصیات کمی و کیفی انگور رقم عسکری پرداخته شده است. در فصل اول به طور مختصر به نقش عناصر غذایی و جیبرلین و ضرورت انجام تحقیق اشاره شده است. در فصل دوم ابتدا به معرفی درخت میوه انگور و سپس به معرفی جیبرلین و عناصر بور و پتاسیم و نقش و کاربرد آن‌ها در کیفیت انگور پرداخته شده است. در فصل سوم، مواد و روش‌های انجام آزمایش شرح داده شده است. در فصل چهارم نتایج حاصل از تحقیق تشریح و به صورت جدول و نمودار ارائه گردید و در نهایت در فصل پنجم ضمن تجزیه و تحلیل داده‌ها، نتایج حاصل با نتایج محققان دیگر مقایسه شد.

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۱ گیاه‌شناسی

تیره *Vitaceae* شامل ۱۱ جنس مختلف است که تعدادی از آن‌ها جزء گیاهان زینتی می‌باشند و جنس-های دیگر به استثنای جنس *Vitis* که از لحاظ تغذیه مورد توجه می‌باشد، فاقد اهمیت هستند (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰). تعداد کروموزوم آن برابر با ۴۰-۳۸ است. درختچه‌ای است خزان‌دار، به ندرت همیشه سبز و بالارونده که به‌وسیله پیچک‌ها مغز ساقه قهوه‌ای در محل بندها بوسیله دیافراگم قطع گردیده است (رسول-زادگان، ۱۳۷۰).

این گیاه حالت درختچه‌ای و رونده دارد و دارای پیچک در مقابل بعضی از برگ‌ها می‌باشد. درختچه انگور دارای برگ‌های پهن با بریدگی‌های عمیق است که به پنج لوب تقسیم می‌شود. انگور دارای گل‌هایی کامل است و گل‌ها به صورت خوشه بر روی بوته ظاهر می‌شود. گل شامل پنج گلبرگ و پنج کاسبرگ است که از بالا به هم چسبیده‌اند (تفضلی و همکاران،۱۳۷۳). گل‌ها دو جنسی هستند که در مقابل برگ‌ها ظاهر می-شوند. گلبرگ‌ها نیز در راس به هم چسبیده و در هنگام باز شدن به صورت یک‌پارچه می‌ریزند (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰).

خوشه دارای دو قسمت باسک و حبه است. میوه انگور سته گوشتی است و هر سته ممکن است دارای بذر باشد یا نباشد. تعداد بذر در ارقام مختلف از۰ تا ۴ متغیر است (تفضلی و همکاران،۱۳۷۳). دیسک زیرین شامل ۵ غده نوش‌دار، تخمدان دو خانه‌ای و هر خانه دارای دو تخمک است. خامه به صورت مخروطی کوتاه است (رسول‌زادگان، ۱۳۷۰).

۲-۲ گونه

الف-*Vitis vinifera*: این گونه در نواحی معتدل سرد نتیجه مطلوب می‌دهد. انگورهای ایران جزء این گونه هستند.

ب-*Vitis labrusca*: انگورهای آمریکایی که شامل ۱۵ گونه است و در مناطق معتدل سرد بهتر رشد می-کند و موطن اصلی آن آمریکای شمالی است.

ج- انگورهای موسکادین (Muscsdin): این گونه با آب و هوای گرم سازش دارد. طول بوته بسیار طویل تا ۲۷ متر هم می‌رسد.

انواع ارقام انگورهای ایران شامل:

عسکری، ملکی، سفید کشمشی، قرمز کشمشی، مروارید، شاهانی، سلطانی، رازقی، حسینی، ریش‌بابا، صاحبی، لعل بیدانه، یاقوتی، سمرقندی (سیاه، سفید و قرمز)، اتابکی و غیره است (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹).

۲-۳ ازدیاد انگور

درخت انگور به روش‌های مختلفی از جمله کشت بذر، قلمه زدن، پیوند، خوابانیدن و کشت بافت ازدیاد می‌شود. مرسوم‌ترین روش ازدیاد در کشورهایی که آفت فیلوکسرا دیده می‌شود، پیوند روی ارقام مقاوم می-باشد (گونه پیوند غیر از *Vitis vinifera*) است. اما متداول‌ترین روش ازدیاد انگور در ایران، قلمه می‌باشد (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹).

۲-۳- ۱ ازدیاد غیر جنسی

۱- قلمه زدن: برای قلمه زدن، در پاییز از شاخه‌های سال جاری که مقداری هم شاخه دو ساله داشته باشد استفاده می‌کنیم. طول قلمه‌ها را۸۰-۶۰ سانتیمتر می‌گیرند. قلمه‌ها را تا بهار در ماسه نرم و مرطوب نگه می-دارند (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹). به طورکلی تمام انواع انگور را می‌توان از طریق قلمه ازدیاد نمود به جز شمار اندکی از آن‌ها مانند برلاندری که با قلمه تکثیر نمی‌شود. شاخه‌های خشبی که به عنوان قلمه مورد نظر می-باشند باید کاملا بالغ بوده و از پایه های قوی و سالم و بدون آلودگی گزینش شوند (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰). انواع قلمه در انگور شامل قلمه ساده، قلمه پاشنه‌دار، قلمه قنداقه‌دار و قلمه تک جوانه می‌باشند.

۲- خوابانیدن: شاخه‌های بلند یک ساله یا سال جاری را در پاییز زیر خاک می‌کنند و به گیاه فرصت می‌دهند ریشه‌دار شود. روش خوابانیدن بهترین نتیجه را می‌دهد و همچنین گیاه تولید شده زودتر به بار می‌نشیند (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹).

۳- پیوند: در انگور از پیوند اسکنه استفاده می‌شودکه زمان پیوند آن فصل پاییز است (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰).

۲-۳-۲ ازدیاد جنسی

در این روش از بذر انگورهای کاملا رسیده استفاده می‌شود. بذرها برای برطرف کردن رکود به ۱۲ هفته سرمادهی نیاز دارند. بهترین زمان کشت بذرها اوایل بهار است. ازدیاد به وسیله بذر زیاد معمول نیست و بیشتر برای کارهای به‌نژادی و ایجاد واریته‌های جدید استفاده می‌شود (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹).

۲-۴ شرایط مورد نیاز برای رشد

۲-۴-۱ آب و هوا

انگور برای رسیدن میوه به فصل رشدی نسبتا طولانی نیازمند است. طول فصل رشد بیشتر ارقام انگور بین ۱۵۷ تا ۱۷۰ روز با میانگین دمایی بین ۱۸ درجه سانتیگراد است. تابش آفتاب و میزان مناسب دما باعث بالا رفتن کیفیت انگور می‌شود. انگور برای بیداری از خواب زمستانه به ۳-۲ ماه سرمای زمستانی نیازمند است. این دما حدود ۵ تا ۷ درجه است. دمای پایین‌تر از ۱۵- درجه سانتیگراد باعث خشک شدن شاخه‌های انگور می‌شود، به همین دلیل در طول فصل زمستان مناطق بسیار سرد، شاخه‌های انگور را زیر خاک قرار می‌دهند.

انگور بومی مناطق گرم بوده و بیشتر در مناطقی بین ۴۹-۳۴ درجه عرض جغرافیایی کاشته می‌شود. در مناطق سردسیر بالاتر از عرض جغرافیایی ۵۱ درجه گیاه قادر به رسانیدن میوهای خود نیست. در مناطق حاره انگور به صورت گیاهی همیشه سبز رشد می‌کند. انگور اگرچه در طول فصل رشد به بارش باران نیاز دارد اما می‌توان کمبود بارندگی را از طریق آبیاری جبران کرد. ریزش باران طی فصل رشد باعث ایجاد مشکلاتی برای گیاه می‌شود که می‌توان به ریزش گل‌ها در دوران گل‌دهی و در دوره رسیدن میوه اشاره کرد که باعث پوسیدگی میوه می‌شود (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰).

۲-۴-۲ خاک

درختچه انگور می‌تواند در اغلب خاک‌ها در محدوده‌ای بین خاک‌های بسیار رسی، خاک‌های بسیار سبک شنی، کم عمق و عمیق رشد کرده و محصول بدهد. اما باید تا حد امکان از خاک‌های سنگین فاقد زهکش و قلیایی همراه نمک فراوان پرهیز شود. خاک‌های عمیق با زهکش خوب و هوموس فراوان برای رشد انگور بسیار مناسبند. گونه وینیفرا دارای ریشه‌های عمیق بوده و در صورتی که خاک زیر زمینی سخت و نفوذ ناپذیر و سطح آب زیرزمینی بالا نباشد، به عمق ۲ تا ۳/۵ متر و در تمام جهات در خاک فرو می‌رود (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰).

۲-۴-۳ آبیاری

درختچه انگور برای حداکثر رشد خود با توجه به آب و هوا و نوع خاک محل کاشت سالانه به ۴۰۰ تا ۱۲۵۰میلی‌متر آب نیاز دارد. در مناطقی که از آب کافی برخوردارند و می‌توان در تابستان به هنگام نیاز تاکستان را آبیاری کرد، امکان احداث تاکستان‌های آبی وجود دارد. در طول زمستان و اوایل بهار باید منطقه ریشه تا حد گنجایش مزرعه‌ای مرطوب باشد. دفعات آبیاری در نقاط مرکزی و غربی ایران برای انگورهایی که در سنین باردهی هستند هر۲۰ روز یک بار می‌باشد (شهرستانی، ۱۳۷۷). در اوایل فصل رشد تا زمانی که رطوبت خاک اطراف ریشه‌ها به حد پژمردگی نزدیک نشود نباید تاکستان را آبیاری کرد. زمان و تعداد دفعات آبیاری به نوع خاک، عمق خاک، آب و هوا، نوع انگور و زمان رسیدن آن بستگی دارد. آبیاری بیشتر به دو روش سطحی و قطره‌ای صورت می‌گیرد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰).

۲-۵ آفات و بیماری‌های انگور

از مهمترین بیماری‌های قارچی انگور می‌توان به سفیدک حقیقی یا سطحی اشاره کرد. این بیماری هر ساله خسارات زیادی را در اکثر تاکستان‌های سراسر دنیا به بار می‌آورد. این بیماری به نام‌های گردزدگی، بادزدگی و سیاه بور نیز معروف است. قارچ عامل بیماری به تمامی اندام‌های جوان حمله کرده و روی آن‌ها لکه‌های سفید آرد مانندی را به جا می‌گذارد. با پیشرفت بیماری گل‌ها تلقیح نمی‌شوند و می‌ریزند و در زمان غوره، غوره‌ها رشد نخواهندکرد. برای مبارزه با این بیماری از سموم قارچ‌کش در ساعات خنک روز و در دمای کمتر از ۲۸ درجه سانتیگراد استفاده می‌شود.

از دیگر بیماری‌های انگور که کمتر اهمیت دارند می‌توان به: لکه سیاه برگ ، پوسیدگی سفید ریشه ، بیماری باکتریایی ، سرطان گالی ساقه، طوقه و ریشه و ویروس باد بزنی انگور اشاره کرد. همچنین آفات انگور عبارتند از: زنجره، سرخرطومی، خوشه‌خوار، کرم برگ‌خوار،کنه گال‌زا و فیلوکسرا را نام برد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰).

۲-۶ تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی

تنظیم‌کننده‌های رشد طبیعی عبارتند از هورمون‌هایی که توسط گیاه تولید شده و به طور معمول درون گیاه از محل تولید به محل تاثیر انتقال یافته، در آن‌جا بر فرآیندهای فیزیولوژیکی تاثیر می‌گذارند. در حال حاضر در دنیا گروه‌های مختلفی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی شناخته شده که بسیاری از آن‌ها دارای کاربردهای عملی زیاد و مهمی در کشاورزی و به ویژه باغبانی هستند. در بین این مواد جیبرلین دارای کاربرد فراوانی است (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۴). جیبرلین‌ها بخشی از هورمون‌های گیاهی هستند که رشد و نمو گیاه شامل ارتفاع ساقه، جوانه‌زنی و انتقال از حالت رویشی به رشد زایشی را تنظیم می‌کنند (استفان و همکاران، ۲۰۰۵).

اگرچه جیبرلین در زمان بعد از گل‌انگیزی می‌توانند باعث گل‌دهی در خیلی از گونه‌های گیاهی شوند اما بیشترین استفاده تجاری از آن‌ها به منظور افزایش اندازه حبه انگور و تحریک رشد نیشکر در جهت افزایش طول ساقه اولیه می‌باشد (مجابی، ۱۳۷۳). استفاده از هورمون‌های گیاهی به منظور بالابردن میزان محصول و کیفیت انگور از چندین دهه قبل آغاز شده است (سیفی و کلهر، ۱۳۸۹).

۲-۶-۱ جیبرلین‌ها

جیبرلین‌ها، دومین گروه از مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی می‌باشند که شناسایی شدند. اولین بار جیبرلین در ژاپن روی گیاه برنج کشف شد (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۴؛ نبئی، ۱۳۸۷ وکافی و همکاران، ۱۳۸۸). جیبرلین‌ها هورمون‌هایی طبیعی با اثراتی گوناگون هستند که در فرآیندهای ریخت زایشی (مورفوژنز) اساسی مانند پیدایش میان‌گره‌ها و تشکیل گل نقش دارند (قربانلی، ۱۳۸۲).

جیبرلین‌ها برای اولین بار در قارچ جیبرلا فوجیکوری (*Gibberella fugicarii*) شناسایی شدند. در سال ۱۹۳۵ دانشمندی به نام یابوتا توانست این ماده را به صورت خالص از قارچ جدا سازد، وی این ماده را

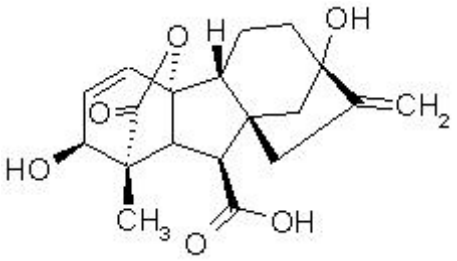
جیبرلین نامید (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۴). از زمان کشف جیبرلین‌ها تاکنون این مواد در تمام گیاهان شامل نهان‌دانگان، بازدانگان، سرخس‌ها، جلبک‌های قهوه‌ای، جلبک‌های سبز و میکروارگانیزم‌ها شامل قارچ‌ها و باکتری‌ها به طور وسیعی یافت شده‌اند. GA_3 اولین جیبرلین تجارتی قابل دسترس است. این ترکیب از لحاظ قدمت تاریخی نیز جیبرلین نامیده شده است و در سیستم‌های سنجش زیستی به عنوان یک شاخص استاندارد از آن استفاده شده است و به همین دلیل فرمول ساختمانی این ترکیب نماینده بیش از ۹۰ نوع جیبرلین شناخته شده امروزی می‌باشد (فتحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹).

۲-۶-۱-۱ خصوصیات شیمیایی جیبرلین‌ها

جیبرلین‌ها به طور طبیعی در سه حالت یا شکل شیمیایی وجود دارند، که دو نوع از آن‌ها از نظر شیمیایی و سومی به طور فرضی مشخص شده‌اند. این حالت‌ها عبارتند از:

۱- جیبرلین‌های آزاد (Free GAs) ۲- جیبرلین‌های پیوسته (Cojugated GAs) ۳- جیبرلین‌های محلول در آب یا باند جیبرلین‌ها (Bound GAs) (قربانلی، ۱۳۸۲).

امروزه در جهان بیش از ۱۳۶ نوع جیبرلین طبیعی شناسایی شده است. ساختمان مطابق شکل ۱ می‌باشد، که وجود آن در بسیاری از گیاهان عالی و پست گزارش شده است. جیبرلین‌های شناخته شده را می‌توان به دو گروه کلی ۲۰ و ۱۹ کربنی تقسیم نمود که گروه اول دارای دو گروه کربوکسیلی و بدون حلقه لاکتونی هستند و گروه دوم یک عامل کربوکسیلی و یک حلقه لاکتونی دارند. یکی از مهم‌ترین و پر مصرف‌ترین انواع جیبرلین شناخته شده در جهان GA_3 (جیبرلین) می‌باشد. جیبرلین‌ها گروهی از ترپنوئیدها هستند که از واحدهای ایزوپرن موالونیک اسید ساخته شده‌اند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۴؛ نبئی، ۱۳۸۷ وکافی و همکاران، ۱۳۸۸).



شکل۲- ۱: ساختمان شیمیایی جیبرلین

جیبرلین‌ها دی ترپن‌هایی (Dityerpene) هستند که توسط مسیر ایزوپرونوئید (Isoprenoid) ساخته می‌شوند. مسیری که بسیاری از ترپنوئیدهای دیگر برخوردار از اثرات هورمونی، مانند سیتوکینین‌ها و اسید آبسیزیک نیز طی آن ایجاد می‌گردند. این مسیر همچنین، متابولیت‌های مهم دیگر نظیر استرول‌ها (که در غشاءهای گیاهی جای گرفته‌اند)، کارتنوئیدها (که دارای اعمال محافظتی علیه آسیب نوری می‌باشند)، زنجیره جانبی فیتول (که عامل موثر بودن مولکول کلروفیل است) و آنتی اکسیدان‌هایی مانند آلفاتوکوفرول، را نیز

تولید می‌نمایند (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴). جانشینی فتالمید ۳۷۷ و ۹۴ (۱-کلروفتالمیدیوسیکلوهگزان کربوکسید) در تعدادی از سیستم‌های گیاهی، عملی مشابه جیبرلین از خود نشان داده است (فتحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹).

۲-۶-۱- ۲ بیوسنتز جیبرلین‌ها

به طور کلی پذیرفته شده است که جیبرلین‌ها از طریق مسیر اسید موالونیک در شاخه‌های در حال رشد فعال و دانه‌های در حال نمو سنتز می‌شوند (فتحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹). مشخص شده است که طرح‌های اولیه برگی نسبت به مریستم‌های راسی، جیبرلین بیشتری تولید می‌کنند. ریشه‌ها هم به روش فعال این تنظیم‌کننده‌های رشد را می‌سازند. جنین‌ها، دانه‌ها و میوه‌ها نیز منبع خوب تولید جیبرلین هستند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۴؛ نبئی، ۱۳۸۷ وکافی و همکاران، ۱۳۸۸).

بیوسنتز جیبرلین‌ها از مسیر اسید موالونیک است. همه مراحل این مسیر زمانی که به آلدئید GA_{12} برسد، در تمامی گیاهان مشابه است. با این حال پس از مرحله ذکر شده، گونه‌های مختلف گیاهی، از مسیرهای منحصر به فرد و ویژه‌ای برای جیبرلین‌های معین استفاده می‌کنند. وجود گروه ۳ بتا هیدروکسیل (که در GA_1 و GA_4 دیده می‌شود)، برای فعالیت جیبرلین ضروری است. برگ‌های جوان، به عنوان اصلی‌ترین جایگاه بیوسنتز جیبرلین به شمار می‌آیند. دانه‌ها نیز جیبرلین تولید می‌کنند ولی قادر به انتقال آن نیستند (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین انتهای ساقه و میوه‌های در حال رشد هم، از مراکز تولید جیبرلین‌ها هستند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۶-۱-۳ انتقال جیبرلین‌ها

انتقال جیبرلین‌ها به طور غیر طبیعی توسط آوند آبکش و چوب صورت می‌گیرد. در نخود جیبرلین به کار برده شده با سرعت ۵ سانتی‌متر در ساعت حرکت می‌کنند. این سرعت به سرعت متابولیت‌های منتقل شده توسط آبکش مربوط است. جیبرلین‌ها در شیره خام چند گیاه مانند مو، سیب و گوجه فرنگی یافت شده‌اند (قربانلی، ۱۳۸۲). هورمون GA_{19} در شاخساره‌های لوبیای گل آتشین تولید شده و پس از آن به ریشه‌ها گسیل می‌شود. این ماده در ریشه‌ها به GA_1 تبدیل شده و جیبرلین یاد شده دوباره به شاخه‌ها برمی‌گردد (کروزیر و رید، ۱۹۷۱).

۲-۶-۱-۴ وظایف جیبرلین در گیاه

جیبرلین‌ها گروهی از مواد رشد گیاهی می‌باشند که از نظر ساختاری دارای اسکلتی از جیبرلان بوده و جنبه‌های مختلفی از رشد و نمو گیاهان را کنترل می‌کنند. این مواد، تقسیم سلولی و طویل شدن سلول را تحریک می‌کنند و دیگر اعمال تنظیم‌کنندگی آن‌ها به روشی مشابه جیبرلین انجام می‌شود. نشان داده شده است که جیبرلین‌ها در تعدادی از فرآیندهای فیزیولوژیک گیاهان به کار گرفته می‌شوند. اما جنس و گونه به اضافه دیگر عوامل تعیین خواهند کرد که کدام یک از جیبرلین‌ها بیشترین تاثیر در انجام پاسخ در گیاهان را دارد. جیبرلین‌ها بسته به نوع (GA_1- GA_n) و نوع گیاه، اعمال متفاوتی را در گیاه انجام می‌دهند. واکنش‌هایی همچون رشد ساقه از طریق افزایش تقسیم سلولی و افزایش حجم سلول، انتقال از حالت رشد رویشی به گل-دهی، گل‌هی گیاهان دو ساله در سال اول، گل‌دهی، جوانه‌زنی، بروز جنسیت، پیری، پارتنوکارپی، به میوه

نشستن، تحریک نمو بذر و جوانه‌زنی، به تاخیر انداختن پیری برگ‌ها و میوه‌های پرتقال و رشد توسط جیبرلین‌ها تنظیم می‌شوند (فتحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹؛ استفان و همکاران، ۲۰۰۵؛ کافی و همکاران، ۱۳۸۸).

یکی از موفقیت‌های بارز استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، استفاده از جیبرلین در انگور بی‌دانه تامپسون بوده است. اکنون جیبرلین به طور تجاری در دو مرحله شکوفایی گل و مرحله تشکیل میوه به کار می‌رود. با استفاده از اسپری، تاثیرات مثبت دیگر علاوه بر افزایش اندازه حبه‌ها به‌دست آمده است. با استفاده صحیح از جیبرلین‌ها اساسا می‌توان انگورهای صد در صد بی‌دانه به دست آورد (مجابی، ۱۳۷۳). به منظور تنک کردن خوشه و به دنبال آن کاهش پوسیدگی، خوشه‌ها را درون جیبرلین فرو می‌برند. در این زمینه فرو بردن خوشه‌ها در جیبرلین موجب دراز شدن محور طولی طبق‌های خوشه شده که به دنبال آن نیاز به انجام تنک از میان می‌رود. با این وصف، زمان کاربرد و میزان غلظت‌های مناسب جهت دست‌یابی به اثرات بهینه بر روی حبه‌ها از ارزش فراوانی برخوردار است (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴).

پژوهشگران سطح فعالیت مواد GA مانند را در سته‌هایی مانند انگورهای دانه‌دار و بدون‌دانه در مراحل مختلف رشد و نمو تعیین کردند. آن‌ها فعالیت GA مانند بیشتری در سته‌های دانه‌دار نسبت به نوع بدون دانه پیدا کردند. مشاهده شد که دانه‌های انگور ممکن است منبع غنی از مواد GA مانند باشند. این نظریه با این واقعیت تایید می‌شود که GA خارجی طویل شدن سته‌های بدون دانه توکیویی را پیش می‌برد. در نوع بدون دانه، نمو دانه‌ها در مرحله اول قطع می‌شود. کاهش اولیه GA در سته‌های بدون دانه احتمالا با عدم تکامل جنین و قطع نمو دانه مربوط است (لاهوتی و همکاران، ۱۳۸۲).

به منظور تاثیر بر گل‌دهی جوانه‌های بارور، جیبرلین‌ها باید از مرحله شکوفه تا چهار هفته پس از آن به کار روند. GA_3 یک تنک کننده شکوفه نیز به شمار می‌آید. در مقایسه با تنک دستی این انتظار می‌رود که کاربرد آن باعث افزایش اندازه میوه شود. جیبرلین ناخالص به صورت قرص‌های سفید رنگ در بازار موجود است. هر قرص حاوی ۱ گرم ماده موثر است. این قرص‌ها قابل حل در آب بوده و محلول آن‌ها را به دو طریق محلول‌پاشی و فروبری خوشه‌ها در آب می‌توان استفاده کرد. محلول‌پاشی معمولا رسیدن خوشه‌ها را تا حدود ۱ هفته به تاخیر می‌اندازد و تا حدودی از میزان مواد جامد محلول در حبه‌ها می‌کاهد (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴).

جیبرلین‌ها به خصوص GA_4 و GA_7 موجب تولید میوه‌های بدون دانه می‌شوند. همچنین اگر جیبرلین‌ها به مقدار زیاد به کار روند، موجب رشد زیاد برگ‌ها می‌گردند که غالبا سطح برگ‌ها به دو برابر حالت طبیعی می‌رسد (قربانلی، ۱۳۸۲). به منظور بهبود کیفی میوه ارقام انگور از روش‌های حلقه‌برداری، جیبرلین و تنک حبه و خوشه استفاده می‌گردد. تاثیر این روش‌ها در دیردرسی و یا بزرگ شدن حبه و کاهش تراکم حبه‌های یکنواخت در ارقام بی‌دانه گزارش شده است (احمداولا و هایملریک، ۱۹۹۰؛ وینکلر و همکاران، ۱۹۷۴و بادر و همکاران، ۲۰۰۵). در آزمایش حیدری و همکاران (۱۳۹۰) در اثر تیمار جیبرلین باغلظت ۵۰ پی‌پی‌ام بر روی انگور یاقوتی، موجب تاخیر در رنگ‌گیری و برداشت میوه به مدت چهار روز نسبت به شاهد و دوازده روز نسبت به تیمار حلقه برداری شد. زمان استفاده از جیبرلین روی توانایی آن در افزایش حجم و شکل حبه‌ها تاثیر زیادی دارد (طلایی، ۱۳۷۷). استفاده از جیبرلین بعد از تشکیل میوه اثر بیشتری روی اندازه حبه نسبت

به زمان باز شدن گل‌ها دارد (احمداولا و هایملریک، ۱۹۹۰ و وست‌وود، ۱۹۷۸). کاربرد جیبرلین با جایگزین شدن به جای بذرها باعث جبران کاهش وزن حبه از طریق افزایش تعداد سلول و گسترش سلول می‌گردد (پریرا، ۱۹۷۷). در آزمایش کیامرثی و عشقی (۱۳۹۰) در اثر تیمار جیبرلین بر روی انگور رقم سیاه شیراز، نشان داده شد که جیبرلین با غلظت ۵۰ پی‌پی‌ام ۱۰ روز بعد از تمام‌گل باعث بزرگ‌تر شدن حبه‌ها می‌شود. جیبرلین همچنین باعث افزایش ویتامین C و اسید کل در میوه نسبت به شاهد گردید.

کارستن و شالتز (۲۰۰۶) گزارش نمودند که ترکیب حلقه‌برداری و تیمار جیبرلین وزن و اندازه حبه را افزایش می‌دهد و زمان بلوغ را به تاخیر می‌اندازد و کاربرد ۲۰ پی‌پی‌ام جیبرلین کاهش معنی‌داری در باردهی سال بعد دارد. غلامی و گریگوریان (۱۳۸۲) نیز در آزمایش خود دریافتند که حلقه برداری یکی دو روز قبل از باز شدن گل‌ها همراه با تیمار جیبرلین با غلظت ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام، هنگام باز شدن ۷۰-۵۰ درصد گل‌ها، تشکیل میوه را در گل‌های خود گرده افشانی شده به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. شان میوگالو (۲۰۰۳) دریافت که استفاده از جیبرلین موجب افزایش تولید اتیلن در حبه انگور می‌گردد و اگر جیبرلین ۲/۵ تا ۵ پی‌پی‌ام در زمانی که ۹۵ درصد کلاهک‌ها افتاده‌اند محلول‌پاشی شود، اندازه حبه‌ها را بدون نیاز به حلقه برداری افزایش می‌دهد. در آزمایشی کاظمی‌قلعه و همکاران (۱۳۸۸) دریافتند که محلول‌پاشی با جیبرلین در زمان قبل از گل‌دهی باعث ریزش بسیاری از حبه‌ها گردیده و میزان پوسیدگی را کاهش می‌دهد. در آزمایش مزبور، محلول‌پاشی جیبرلین بعد از گل‌دهی برطول، قطر و وزن حبه‌ها بیشتر از تیمار قبل از گل‌دهی بوده است.

لو (۱۹۹۶) گزارش نمود که کاربرد جیبرلین به غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام و بالاتر باعث تولید دانه‌های کوچک‌تر در حبه‌ها می گردد. کلن و همکاران (۲۰۰۴) نتیجه گرفتند که کاربرد ۲/۵ تا ۵ پی‌پی‌ام جیبرلین در زمان گل‌دهی، کاهش تشکیل میوه را به دنبال داشت و اندازه حبه‌ها را افزایش داد و همچنین باعث تاخیر در بلوغ میوه گردید. کاظمی‌قلعه و همکاران (۱۳۸۸) نیز گزارش دادند که محلول‌پاشی جیبرلین بر روی میوه انگور میزان ماده خشک حبه‌ها (۲۸ درصد) و قند را کاهش می‌دهد. جیبرلین یکی از هورمون‌هایی است که به منظور افزایش اندازه حبه‌ها کاربرد دارد. این هورمون با تنک کردن حبه‌ها در خوشه مقدار پوسیدگی را نیزکاهش می‌دهد (غلامی و گریگوریان، ۱۳۸۲).

غلظت‌های نسبتا بالای جیبرلین (۵۰۰ پی‌پی‌ام) موجب ریزش تعدادی از حبه‌های رقم پرلت (دارای انگورهای بی‌دانه از نوع سلطانی) می‌شود و حجم حبه‌ها را به طور محسوسی نسبت به شاهد افزایش می‌دهد (ناظمیه، ۱۳۷۲). فرو بردن خوشه‌ها در جیبرلین موجب دراز شدن محور طولی طبق‌های خوشه انگور شده که به دنبال آن نیاز به انجام تنک، از میان می‌رود. از آنجایی که جیبرلین یک تنک کننده گل نیز به شمار می‌آید، این انتظار می‌رود که کاربرد آن باعث افزایش اندازه میوه شود (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴).

رمضانی ملک‌رودی و همکاران (۱۳۸۳) گزارش کرده‌اند که محلول‌پاشی درختان زیتون رقم روغنی با جیبرلین قبل از سخت شدن هسته موجب کاهش تعداد گل در گل‌آذین می‌گردد. در آزمایش آن‌ها تیمار محلول‌پاشی با جیبرلین اثر معنی‌داری بر درصد گوشت و وزن میوه‌ها داشت. به طوری که با کاهش تعداد گل در گل‌آذین در اثر محلول‌پاشی و کاهش تعداد میوه، وزن میوه‌ها افزایش یافت. بیلمت (۲۰۰۰)، جیبرلین را

با غلظت‌های مختلف در غده‌های سیب‌زمینی به کار برد و نتیجه گرفت که مقادیر کمتر از ۵۰پی‌پی‌ام باعث - یکنواختی اندازه غده‌ها می‌شود.

۲-۷ نقش عناصر غذایی

در حال حاضر مدیریت تغذیه به سمت مفهوم عملی تولید پایدار سوق یافته است. کاربرد مواد غذایی برای دست‌یابی به عملکرد بالا و کیفیت مناسب ضروری می‌باشد. در ایران تنوع وسیعی در ارقام انگور از مناطق مختلف گزارش شده است (حاج امیری و صانعی‌شریعت‌پناهی، ۱۹۹۷؛ کریمی، ۲۰۰۹). بسیاری از ارقام رایج ایرانی دارای مشکلاتی از نظر میزان محصول، کیفیت و ریزش میوه دارند که قسمتی از این مشکلات مربوط به تغذیه نا مطلوب درختان در تاکستان‌ها می‌باشد (میرعبدالباقی، ۱۹۹۷ و معتمدی، ۲۰۰۶). انگور عسکری در بیشتر استان‌های کشور بیشترین سطح زیر کشت را دارد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰). یکی از مهمترین عواملی که ویژگی‌های کمی و کیفی و باردهی انگور را تحت تاثیر قرار می‌دهد، تغذیه بهینه است. تغذیه مواد معدنی یک عامل مهم برای افزایش تولید و کیفیت انگور است (براودو، ۲۰۰۰). نواحی انگورکاری ایران بیشتر در استان‌های خراسان، فارس، قزوین، زنجان، آذربایجان غربی و شرقی واقع شده اند. در این نواحی یکی از مشکل‌های اساسی که در کشت و بهره‌برداری از این محصول وجود دارد نشانه‌های کمبود برخی عناصر از جمله بور می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۷۹). بیشترین اثر عناصر معدنی از راه تاثیر بر تقسیم بندی متابولیت‌های اولیه و ثانویه به دست آمده از فتوسنتز مانند کربوهیدرات‌ها، اسیدهای آلی، پروتئین‌ها، تنظیم‌کننده‌های رشد و ترکیبات معطر صورت می‌گیرد (براودو، ۲۰۰۰). شهابیان (۱۳۷۶) با مصرف متعادل کود در تاکستان‌های استان قزوین، علاوه بر افزایش ۷۰ درصدی محصول، کیفیت انگور را به میزان زیادی افزایش داده است. نتایج پژوهش‌های لوویچ و همکاران (۱۹۹۵) در تغذیه انگور نشان داد با مصرف متعادل و صحیح کودی می‌توان عملکرد و کیفیت انگور را به نحو چشمگیری افزایش داد.

۲-۷-۱ پتاسیم

صادرات محصولات باغی مشروط به افزایش میزان تولید آن می‌باشد تا بتوان علاوه بر تامین نیاز داخلی، مازاد تولید را نیز صادر نمود، اما افزایش تولید به تنهایی ما را به این مقصود نمی‌رساند، زیرا این افزایش تولید باید همراه با افزایش کیفیت نیز باشد و یا حداقل از افت کیفیت آن جلوگیری شود. درختان میوه در هنگام باردهی مقدار زیادی از عناصر غذایی را از خاک برداشت می‌کنند که این عناصر به خاک باز نمی‌گردند. روند افزایش تولید باعث برداشت بیشتر عناصر از خاک‌ها می‌شود که اگر به تامین این عناصر در خاک توجه نشود، در کوتاه مدت خاک باغ‌های میوه فقیر از عناصر غذایی گشته و به تبع آن با کاهش تولید و کیفیت روبرو خواهیم شد (فائو ۲۰۱۰).

پتاسیم به مقدار وسیع در خاک وجود دارد اما بیشتر آن به صورت ترکیبات غیر قابل استفاده است. هنگامی که کود پتاسه به خاک داده می‌شود، مقداری از آن به صورت ترکیباتی تثبیت می‌شود که به کندی قابل جذب است. گیاهان برای تشکیل قند و نشاسته و سنتز پروتئین‌ها و تقسیم سلولی به پتاسیم نیاز دارند. پتاسیم به صورت یون متحرکی در گیاه وجود داشته و عمدتا دارای ماهیت کاتالیزوری می‌باشد. پتاسیم عنصری متحرک بوده و به صورت یون پتاسیم (K^+) قابل جذب گیاه می‌باشد (کریمیان و پژبی، ۱۳۷۲). پتاسیم همچنین اسیدهای آلی راخنثی کرده و فعالیت سایر مواد معدنی گیاهان را تنظیم می‌کند. پتاسیم