



دانشکده کشاورزی
گروه علوم باغبانی

پایان نامه برای دریافت کارشناسی ارشد علوم باغبانی
گرایش میوه کاری

بررسی رابطه مکان‌نمایی و باردهی شاخه با تمایزیابی جوانه اصلی در انگور

استادان راهنما
دکتر محمدرضا دادپور
دکتر علی موافقی

استادان مشاور
دکتر علیرضا مطلبی‌آذر

پژوهشگر
غلامرضا گوهری

شهریور 89



نام خانوادگی دانشجو: گوهری	نام: غلامرضا
عنوان پایاننامه: بررسی رابطه مکان‌نمایی و باردهی شاخه با تمایزیابی جوانه اصلی در انگور	
استادان راهنما: دکتر محمد رضا دادپور و دکتر علی موافقی	
استاد مشاور: دکتر علیرضا مطلبی آذر	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: علوم باغبانی
گرایش: میوه‌کاری	دانشگاه: تبریز
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: شهریور 89
تعداد صفحه: 42	
کلیدواژه‌ها: انگور، گل آغازی، تمایزیابی گل، مریستم شاخه، میکروسکوپ بازتابشی، مکان‌نمایی، ضریب باردهی	
چکیده:	
<p>تیره ویتاسه (Vitaceae) یکی از مهمترین تیره‌های مورد استفاده در میوه‌کاری می باشد که جنس ویتیس (<i>Vitis</i>) را در بر می‌گیرد. اهمیت انگور در میوه‌کاری به پی‌ریزی پژوهش‌ها و بررسی‌های فراوانی در زمینه گلدهی و باردهی انجامیده است. هر چند باردهی در انگور برآیندی از شمار گل‌آذین به ازای شاخه‌های پدید آمده، شمار گل به ازای گل‌آذین‌های روی هر گیاه و شمار میوه به ازای گل‌های باز شده می‌باشد، با اینحال نخستین و مهمترین گام در بهبود باردهی، فاکتور نخست و یا روند پیدایش گل‌آذین است. بررسی‌ها نشان داده‌اند که با افزایش ردیف جوانه، باردهی نیز افزایش پیدا می‌کند. از سوی دیگر، جوانه‌ای که در گره بدون اندام‌های روبروی برگ (پیچک و گل‌آذین) جای گرفته است، رفتار نمودی متفاوتی نسبت به جوانه‌های دیگر از خود نشان می‌دهند.</p> <p>به منظور بررسی اثر خوشه بر روی اندام‌زایی جوانه‌های اصلی (جوانه اولیه) در رقم سلطانین، آزمایشی با 2 تیمار و 6 تکرار در پنج توالی زمانی در قالب طرح کامل تصادفی انجام گرفت. در این راستا، جوانه‌های روبروی نخستین خوشه (تیمار اول) و پیچک (تیمار دوم) ظاهر شده بر روی شاخه سبز، در پنج توالی زمانی با فاصله ده روز، برداشت گردیده و در فیکساتور تثبیت شد. نمونه‌های برداشت شده از تیمارهای دوگانه، با میکروسکوپ نور بازتابشی بررسی و تصویربرداری و شمار گل‌آذین و یا پیچک به ازای هر جوانه تعیین گردید. میزان اندام‌زایی آغازنده پیچک و یا گل‌آذین بر پایه میزان</p>	

انشعاب‌زایی مشخص و ضریب باردهی درون‌جوانه‌ای برای هر تیمار بدست آمد. در آزمایشی دیگر، به منظور بررسی اثر وجود خوشه در شاخه بر روی بازگله‌ی¹ رقم سلطانین، آزمایشی با 14 تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. برای این منظور، جوانه‌های ردیف دوم تا هشتم شاخه‌های کامل شده (مرحله فنولوژیکی تغییر رنگ برگ) دارای خوشه و بدون خوشه برداشت شد و شمار خوشه و یا پیچک به ازای هر تیمار و تکرار آن، با روش‌های میکروسکوپی محاسبه گردید. با جمع‌بندی دو آزمایش انجام یافته، اثر ردیف جوانه و بود یا نبود خوشه بر روی تمایزیابی گل‌آذین روشن گردید. میوه بر روی روند تمایزیابی، اثر بازدارنده ای داشت. همچنین ردیف پایین جوانه موجب کاهش در روند تمایزیابی و باردهی جوانه گردید. وجود میوه در روی شاخه، نه تنها موجب کاهش ضریب باردهی جوانه ها شد، بلکه زمان تمایزیابی و فرایند گل‌آغازی را با تاخیر مواجه نمود

به نام خدا

تقدیر و ریاس

خدایا هر زمان از حوادث کیهنی رنج ورشدم، به تو پناه آوردم و سنجی بار مصائب را با نوازش عشق تو چه آسان به منزل رساندم و هر زمان تو را یاد کردم، ایندی مهربان و دوستی نازنین در کنارم یا ختم بی افسوس که دامن لذت کوتاه است و هیچان ضمیرم بی پایان و کو آن واژه ای که بتواند ترجمان بندگی و ریاسم باشد. اگر چه در بیایم نگذرد، و این از من پذیر ریاسم تمام، بر پلنگ های بودم و اینکه طی این مرحله بی لطف تو ممکن نبود.

پدر و مادر مهربانم از اینک همیشه در تمام مراحل زندگی صبر و رازد در کنارم بودید ریاسم.

از آقای دکتر ~~مطهر~~ و ~~ابونما~~ بی های در رازانشان در تمام مراحل اجرایی پایان نامه و از اینک مدت با صبر و استقامت به من درس اخلاق و زندگی آموختند بی نهایت ریاسم از استاد گرامی ام آقای دکتر ~~مطهر~~ افتخار نگارشان را داشته ام کمال تشکر را دارم تقدیر و ریاس خود را به استاد مشاورم، آقای دکتر مطلبی آنگاه از ارشادات ایشان بهره مند شدیم تقدیرم می دارم همه چیز نین از آقای که تمرینا که زحمت داور بی پایان نامه را بر عهده گرفتند و از دیگر ایستاده تمجید کرده، آقایان که صاحبی لوده کتر زارع نهدی، دکتر طباطبائی، دکتر نیش بند حریفی، دکتر ~~درنگ~~ دوران تحصیل در محضرشان کرب علام نیز و دم ریاسم از انصافیت تقدیر و تشکر بخاطر نظم دکتر نیش بند و اتقادیم می دارم.

از برادر و همکاران ~~بلایم~~ می برابرم دگرمی بودند تشکر می کنم مهربان ریاس و قدر دانی خود را حضوری آقایان امید نیز کارمندی شیره لوده در غرضتوب شمس دانش خانم مبلبری مطلق،

پناهن راهی صفر علی نواهی، آفریندی که کل ای از عام را به من آموختند تقدیرم و موفقیّت در
تمام مراحل زندگی را برایشان آرزو من کنم.

غلامرضا کوهری

شهرور ۸۹

تقدیم به همه آنها که دوستشان داریم
آنان که هر روز به هم تکیه ای از آسمان در چشم ما نشان
هر چه ای از دیار دستا نشان
و تجسّمی از زیبا بودن
در معبد ارغوانی دلها نشان به یادگار مانده است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

1	1- بررسی منابع.....
1	1-1- اهمیت و رده‌بندی انگور.....
2	2-1- ساختار جوانه.....
3	3-1- اندام‌شناسی شاخه.....
4	4-1- اندام‌زایی زایشی در انگور.....
8	5-1- انشعاب‌زایی آغازنده وامانده.....
10	6-1- عوامل موثر در گلدهی انگور.....
12	7-1- هورمون‌های گیاهی و گلدهی در انگور.....
14	8-1- نوسانات باردهی در انگور.....
15	9-1- اهداف.....
17	2- مواد و روش‌ها.....
17	1-2- آزمایش اول.....
18	2-2- آزمایش دوم.....
18	3-2- بررسی‌های میکروسکوپی.....
18	2-3-1- تثبیت و فلس‌زدایی نمونه‌ها.....
19	2-3-2- رنگ‌آمیزی.....
19	2-3-3- تصویربرداری.....
28	3- نتایج.....
21	3-1- انتوزنی پیچک و گل‌آذین.....
24	3-2- آزمایش نخست.....
27	3-3- آزمایش دوم.....
29	4- بحث و نتیجه‌گیری.....
29	4-1- بحث.....
34	4-2- نتیجه‌گیری.....
34	4-3- پیشنهادها.....
36	5- منابع.....

بررسی منابع

1- بررسی منابع

1-1- اهمیت و رده‌بندی انگور

انگور یکی از مهمترین گیاهان باغی بشمار می‌آید که کشت آن از دیرباز متداول بوده و امروزه نقش تعیین‌کننده‌ای در اقتصاد کشاورزی کشورهای تولیدکننده این گیاه بازی می‌کند. انگورهای تجاری کشت شده، وابسته به جنس ویتیس¹ می‌باشند که خود، در تیره ویتاسه² جای گرفته است (وینکلر و همکاران، 1974). از بین 11 جنس و 600 گونه وابسته به تیره ویتاسه، تنها جنس ویتیس دارای میوه‌های خوراکی می‌باشد. جنس ویتیس، گونه‌های گوناگونی را در بر می‌گیرد که در سه گروه انگورهای اروپایی، آسیایی و امریکایی طبقه‌بندی می‌شوند. انگورهای اروپایی که به داشتن میوه‌هایی با کیفیت بالا شناخته می‌شوند، همگی وابسته به گونه وینیفرا³ می‌باشند (هاردی، 2000). گونه وینیفرا در برگیرنده گیاهانی قوی و رونده است که در طبیعت، به شکل پایه های نر، ماده فیزیولوژیک و هرمافرودیت دیده می‌شوند. لکن، از آنجاییکه پایه‌های نر توانایی تولید میوه را نداشتند، بدست بشر کنار گذاشته شدند و پایه‌های هرمافرودیت و ماده فیزیولوژیک کشت و کار گردیدند (هاردی، 2000؛ گرت، 1991؛ احمداله و هایملریک، 1990؛ اینست و پرت، 1975؛ وینکلر و همکاران، 1974؛ پرت، 1971، 1974). به علت سازگاری گونه‌های مختلف انگور به شرایط آب و هوایی متفاوت و همچنین وجود دورگ‌های بین گونه‌ای، کشت انگور در گستره جغرافیایی وسیعی از نواحی گرمسیر گرفته تا نواحی سردسیر امکان‌پذیر است (اینست و پرت، 1975؛ وینکلر و همکاران، 1974). اکنون، انگور یکی از چهار میوه باارزش باغی در کنار مرکبات، سیب و موز می‌باشد.

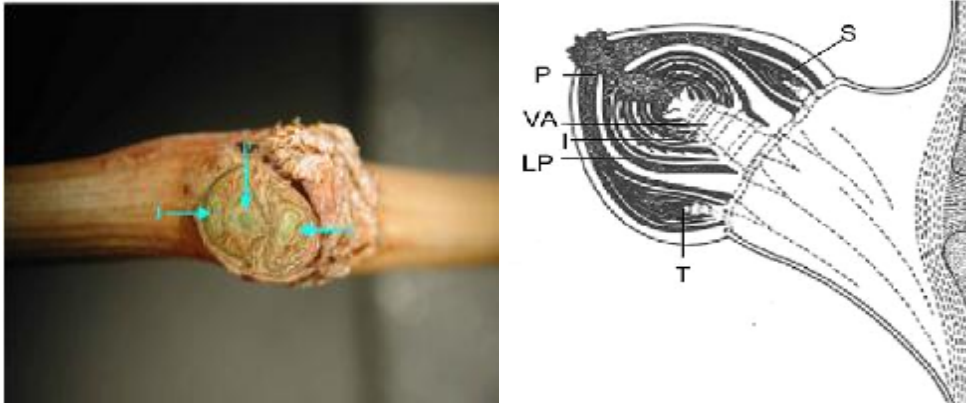
¹ - *Vitis*² - *Vitaceae*³ - *V. vinifera*

ورای ویژگی‌های باغی انگور، این گیاه دارای الگوهای رشد و نموی منحصر بفردی است که در دیگر گیاهان نمی‌توان آنها را مشاهده نمود. این دسته از گیاهان با داشتن پیچک و گل‌آذینی که در روبروی برگ و با آهنگ چیدمان ویژه‌ای جای گرفته‌اند، شناخته می‌شوند. با این دیدگاه، پژوهش‌ها و بررسی‌های فراوانی برای شناخت الگوهای نموی شاخه و چگونگی پیدایش پیچک و گل‌آذین در این گیاه، انجام یافته است.

جنس ویتیس و دیگر جنس‌های نزدیک به آن، با داشتن پیچک یا گل‌آذین روبروی برگ شناخته می‌شوند که چگونگی پیدایش و چیدمان آن از پیچیدگی ویژه‌ای برخوردار است (پرت، 1971). بدین ترتیب که از هر سه گره، دو گره دارای پیچک روبروی برگ و یک گره بدون این اندام بوده و این روند تا آخر ادامه می‌یابد (شاه و دیو، 1970). نه تنها جوانه در انگور دارای بخش‌های گوناگونی با آهنگ رشد و نموی مختلف می‌باشد، بلکه اندام‌هایی که در یک جوانه پدیدار می‌شوند با نظم ویژه‌ای بر روی محور زیر مریستم، آرایش پیدا می‌کنند که تنها در انگور دیده می‌شود (گرت و پوسلوسنی، 2007).

1-2- ساختار جوانه

جنس ویتیس به داشتن یکجای جوانه‌های زمستانگذران و تابستانه در یک گره شناخته می‌شود. ویژگی بارز ساختار انگور این است که در هر گره از شاخه سبز انگور، جوانه تابستانه و زمستانگذران را یکجا می‌توان دید (شکل 1-1) (پوسلوسنی و گرت، 1986). شاخه تابستانه که اندامی ناپایا با ارتباط آوندی ضعیفی می‌باشد، جوانه‌ای پایدار را پدید می‌آورد که بارده بوده و اندام‌زایی سال دیگر، وابسته به آن می‌باشد (پوسلوسنی، 1988).



شکل 1-1- ساختار جوانه انگور کمی قبل از شکوفایی جوانه، (P) جوانه اولیه، (S) جوانه ثالثیه، (T) جوانه ثالثیه، (LP) آغازنده برگ، (I) آغازنده گل آذین، (VA) محور رویشی جوانه. (برگرفته از سارتوریوس، 1931).

گل‌آغازی و اندام‌زایی زایشی در جوانه‌های زمستانگذران که بارده‌ترین جوانه در انگور به شمار می‌آیند، وابسته به بخش پیش‌ساخته بوده و یکسال پیش از شکفتگی آنها رخ می‌دهد. حال آنکه فرآیندهای زایشی در جوانه‌های تابستانه انگور، پس از سبز شدن آنها و در همان فصل رشد انجام می‌پذیرد. پس می‌توان گفت که گل‌آغازی جوانه‌های تابستانه، در بخش پس‌ساخته و همگام با رشد شاخه روی می‌دهد (گرت و پوسلوسنی، 2007 و 1988).

3-1- اندام‌شناسی شاخه

هر گره از شاخه سبز انگور دارای اندام‌های گوناگونی است که ورای جوانه‌های کنار برگ، به دو گروه برگ و روبروی برگ تقسیم می‌شوند. اندام‌های روبروی برگ در انگور، پیچک (یا گل‌آذین) می‌باشد که از دیدگاه اندام‌شناختی، خاستگاه یکسانی دارند (باس و توماس، 2000؛ سرینیواسان و مولینز، 1981). در یک نگاه، انگور گیاهی نورپسند بوده و باردهی آن وابسته به دریافت نور می‌باشد. بنابراین چنین پنداشته می‌شود که پیچک در راستای بالاروندگی این گیاه پدید آمده و برای پیشبرد نمو زایشی، اندام بسیار مفیدی است. هر چند با اهلی شدن گونه وینفرا و انجام هرس، شاید چنین برداشت گردد که گیاه نیازی به این اندام ندارد (شاوورکوف و همکاران، 2003؛ باس و توماس،

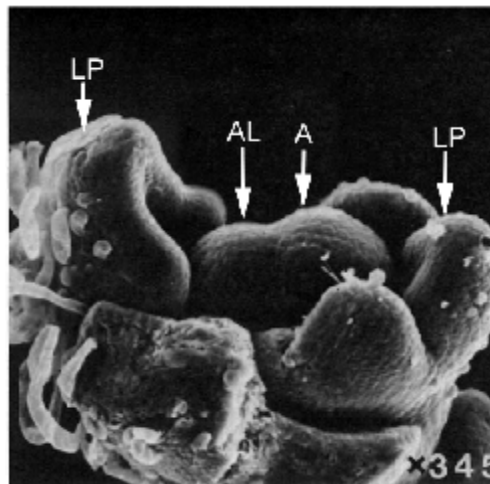
2002). در جنس ویتیس، گل آذین در گره‌های پایین‌دست و پیچک در گره‌های بالادست شاخه پدید می‌آید. بنابر این چنین گفته می‌شود که گل آذین، اندامی نمودارتر از پیچک می‌باشد (سرینواسان و مولینز، 1980 و 1979).

1-4- اندام‌زایی زایشی در انگور

به هنگام رشد و نمو شاخه، مریستم انتهایی شاخه شروع به تولید آغازنده برگ و نیز یک ساختار مریستمی به نام آنلاژ¹ می‌کند (شکل 1-2) (باس و همکاران، 2003؛ باس و توماس، 2002؛ گرت، 1993؛ پرت، 1971). نخستین گام در نمو زایشی انگور، انشعاب‌زایی آغازنده‌وامانده است. در جوانه زمستان‌گذران، انشعاب‌زایی گل آذین پیش از جوانه‌زنی رخ داده و پس از جوانه‌زنی است که تمایز زایی اندام‌های گل روی می‌دهد.

به هنگام زایشی شدن جوانه، یا مریستم بطور مستقیم زایشی می‌گردد و یا اندام‌های زایشی را جداگانه تولید می‌کند (لیندون، 1994). در واقع، مریستم انگور در طی فعالیت اندام‌زایی خود، اندامی را می‌سازد که خاستگاه پیچک و گل آذین بوده و آغازنده‌وامانده نامیده می‌شود (پرت، 1971). این اندام، بدنبال تقسیمات سلولی فراوان در بخش پیرامونی مریستم انتهایی پدید می‌آیند (توکر و هوفرت، 1968). چنین نامگذاری، از این جهت می‌باشد که سرنوشت نمودی آغازنده‌وامانده در تبدیل به پیچک یا گل آذین، روشن نیست و بسیاری از عوامل درونی و بیرونی در آن دخیل هستند (کارمونا و همکاران، 2007).

سه چرخه اندام‌زایی در مریستم انگور دیده می‌شوند. در چند گره پایینی و ابتدایی، تنها برگ‌زایی بدنبال نمو مریستم رخ داده و اندام روبروی برگ (پیچک و گل‌آذین) پدید نمی‌آید. پس از ساخته شدن چند گره، اندام روبروی برگ در هر دو گره از سه گره پی‌درپی، پدیدار می‌گردد (پرت، 1971). گرت و پوسلوسنی (1988)، با بررسی‌های گسترده‌ای که بر روی ریخت‌زایی و اندام‌زایی تیره ویتاسه داشتند، توانستند خاستگاه اندام‌ها را شناسایی کرده و چگونگی آغازش آنها را روشن سازند. آنها گزارش نمودند که مریستم رویشی در انگور، دگرگونی چندانی به هنگام اندام‌زایی پیدا نمی‌کند، ولی توده‌های سلولی از آن ساخته می‌شوند که در دوره نمودی آن دارای تقسیمات فراوانی بوده و آنلاژ و یا آغازنده‌وامانده نام دارند. آغازنده‌وامانده، توده سلولی چماقی شکل، پهن و برآمده‌ای است که از مریستم انتهایی مشتق می‌گردد (گرت و پوسلوسنی، 1988؛ سرینیواسان و مولینز، 1981؛ سوانیپول و آرکر، 1988) (شکل 1-4).



شکل 1-2- ساختار مریستم و آغازنده‌وامانده در انگور
نمایه‌ها: مریستم (A)، آغازنده برگ (LP)، آغازنده‌وامانده (AL) (برگرفته از سرینیواسان و مولینز، 1981).

هنگامی که مریستم، گرهی از گره‌های سه‌گانه (گره پایین دارای پیچک، گره بالای دارای پیچک و گره بدون پیچک) را تولید می‌کند، موقعیت قرارگیری آغازنده‌وامانده نسبت به آن متفاوت خواهد

بود. بدین ترتیب که در گره بالای دارای پیچک، آغازنده و امانده به صورت یک برآمدگی در کنار مریستم و پایین تر از سطح آن آغازش پیدا می‌کند. حال آنکه در گره پایین دارای پیچک، این برآمدگی در کنار مریستم و هم سطح با آن جای می‌گیرد. در گره بدون پیچک، برگ تنها اندامی خواهد بود که پدیدار شده و آغازنده و امانده تولید نمی‌گردد (گرت و پوسلوسنی، 2007).

با اینحال ممکن است در یک حالت، مریستم به دو بخش مساوی تقسیم شده و یکی از دو تکه مریستمی تبدیل به آغازنده و امانده گردد. در حالت دوم، آغازنده و امانده همچون اندام تورم یافته‌ای در کنار مریستم ظاهر می‌شود (گرت و پوسلوسنی، 2007). این روند از دیدگاه باغبانی مهم است، زیرا که پس از پدیدار گشتن پیچک، امکان پیدایش گل‌آذین وجود ندارد. از سوی دیگر، آغازش گل‌آذین و گل در گیاه انگور، دو فرآیند جدا از هم می‌باشند که در دو فصل رویشی پی‌درپی انجام می‌شوند. برای آغازش گل، بایستی انشعاب‌زایی در گل‌آذین متوقف شود (شولفلد و وارد، 1975). پس می‌توان چنین انگاشت که هرچه دوره نمو گل‌آذین طولانی‌تر باشد، اندازه خوشه و شمار میوه افزایش خواهد یافت. این چنین الگوی اندام‌زایی در شاخه‌های پرولپتیک دیده می‌شود و در جوانه‌های سیلپتیک، حاکم نیست. بعبارت دیگر، چه گل‌آذین و چه گل، در بخش پس‌ساخته و همگام با پیدایش مریستم جوانه آغازش پیدا می‌کنند (گرت و پوسلوسنی، 2007). بنابراین، فرآیندهای تشکیل جوانه، آغازش گل‌آذین و پیدایش گل که سه فرآیند جداگانه‌ای در جوانه‌های پرولپتیک هستند، همزمان رخ می‌دهد. از آنجاییکه مریستم در این حالت نمو بسیار سریعی دارد، گل‌آذین به اندازه نهایی خود نمی‌تواند برسد و کوچکتر از خوشه اصلی خواهد بود.

تاکنون پنج الگوی رشد و نمو شاخه در تیره ویتاسه شناسایی شده است که در آنها، مریستم انتهایی شاخه بصورت مونوپودیال و یا سمپودیال، گل‌آذین و یا پیچک را می‌سازد. آنچه که این

الگوها را از همدیگر متمایز می‌نماید، جایگیری متوالی، یک در میان و یا دو در میان پیچک در ساختار شاخه است (گرت و پوسلوسنی، 2007). از سوی دیگر چنین گفته می‌شود که جوانه‌های سیلپتیک و پیچک در بخش پشتی شاخه سبز، و جوانه‌های پرولپتیک یا اصلی در بخش شکمی شاخه جای می‌گیرند (پرت، 1974). در جنس ویتیس، هر برگ در کنار خود یک مریستم جانبی دارد که در فرآیند پیچیده نموی خود، چهار گروه از جوانه‌های تابستانه و زمستانه را می‌آغازد. جوانه‌های اولیه، ثانویه و ثالثیه در گروه جوانه‌های پرولپتیک جای می‌گیرند و جوانه تابستانه بصورت سیلپتیک عمل می‌نماید (گرت و پوسلوسنی، 1988).

آغازنده‌وامانده در جوانه‌های پرولپتیک، بهنگامی که پیچک می‌سازد، تقسیمات سلولی اندکی داشته و بیش از 3 انشعاب تولید نمی‌کند. از سوی دیگر، براکته‌ای که پیچک را در برگرفته است، خصوصیات بارز رویشی نشان داده و تمایل به نمو بیشتر دارد (پوسلوسنی و گرت، 1986، سرینیواسان و مولینز، 1981). برعکس، هنگامی که گل‌آذین آغازش پیدا می‌کند، تقسیمات سلولی فراوان بروز کرده و انشعابات با نظم ویژه‌ای که برگرفته از گونه و رقم می‌باشد، بوجود می‌آیند (کارمونا و همکاران، 2007، شولفلد و وارد، 1975). از دیگر سو، در جوانه‌های زمستان‌گذران، تمایزیابی گل به مرحله تورم جوانه و جوانه‌زنی موکول می‌گردد (سرینیواسان و مولینز، 1981). بنابراین، در چنین جوانه‌هایی، گل‌آذین پیامدی از روند نمو بخش پیش‌ساخته و گل ناشی از اندام‌زایی در بخش پس‌ساخته می‌باشد.

1-5- انشعاب‌زایی آغازنده وامانده

نخستین گام در فرآیند گل‌آغازی انگور، انشعاب‌زایی آغازنده‌وامانده است. به هنگام گذر مریستم رویشی به زایشی، تقسیمات سلولی، تا 20 برابر افزایش می‌یابد (لیندون، 1994). آغازنده‌وامانده

بهنگامی که پیچک می‌سازد، تقسیمات سلولی اندکی داشته و بیش از 3 انشعاب پدید نمی‌آورد. از این دیدگاه، پیچک را می‌توان اندامی دانست که انشعاب‌زایی پایینی دارد. از سوی دیگر، آغازنده‌وامانده‌ای که در مسیر انشعاب‌زایی بیشتر گام بر می‌دارد، گل‌آذین‌ها را بوجود خواهد آورد (گرت، 1991؛ سوانیپول و آرکر، 1988؛ سرینیواسان و مولینز، 1981). بنابراین هنگامی که گل‌آذین‌ها آغازش پیدا می‌کنند، تقسیمات سلولی فراوان بروز کرده و انشعابات با نظم ویژه‌ای که برگرفته از گونه می‌باشد، بوجود می‌آیند (کارمونا و همکاران، 2007؛ شولفلد و وارد، 1975). بنابراین، نخستین تفاوت پیچک و گل‌آذین، در میزان انشعاب‌زایی است که می‌تواند بازتابی از تمایز آنها باشد (سرینیواسان و مولینز، 1978). شمار انشعابات پدید آمده بر روی گل‌آذین، عامل تعیین‌کننده در اندازه هر خوشه خواهد بود. در واقع هر انشعابی که در مراحل پایانی نمو گل‌آذین تشکیل می‌شود، به یک گل منتهی می‌گردد. بنابراین با افزایش میزان انشعاب‌زایی هر گل‌آذین، شمار گل و در پی آن، حبه نیز افزایش یافته و راندمان بالا خواهد رفت (باو و کلیور، 1990).

دیگر تفاوت پیچک و گل‌آذین، الگوی زمانی آغازش آنها است. چنانکه گل‌آذین تنها در بخش پیش‌ساخته جوانه می‌تواند آغازش یابد، حال آنکه پیچک در بخش پس‌ساخته نیز پدید آمده و پیدایش آن تا زمانی که شاخه رشد می‌کند، تداوم دارد. بنابراین اگر با دست‌ورزی سرنوشت نمودی آغازنده‌های وامانده و پیچک‌های جوان، بتوان آنها را تبدیل به گل‌آذین نمود، باردهی انگور افزایش یافته و عملکرد بالا می‌رود (پرت، 1971؛ سرینیواسان و مولینز، 1978).

با نمو آغازنده‌وامانده، براکته‌ای در کنار آن پدیدار می‌شود (سرینیواسان و مولینز، 1981). پس از پیدایش براکته، آغازنده‌وامانده به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌شود که هر یک از این دو قسمت را بازو می‌نامند. هنگامی که آغازنده‌وامانده به پیچک نمو پیدا می‌کند، انشعاب‌زایی آن از پیدایش بازوی

درونی و بیرونی فراتر نمی‌رود و براکته کناری، با رشد فزاینده خود این دو بازو را در بر می‌گیرد. ولی آغازنده‌وامانده‌ای که می‌خواهد گل‌آذین را پدید آورد، انشعاب‌زایی ردیف دوم، سوم و ... را بر روی هر بازو را با نظم جایگیری چرخه‌ای خواهد داشت (گرت و پوسلوسنی، 1988؛ سرینیواسان و مولینز، 1981). هنگامی گذر به مرحله زایشی در این جنس رخ می‌دهد که براکته جای گرفته در بخش پایینی آغازنده‌وامانده، کاهش اندازه پیدا کرده و رشدی نداشته باشد. بنابراین، گل‌آذین در انگور اندامی می‌باشد که دارای براکته‌ای رشد نکرده است. حال آنکه پیچک، با داشتن براکته‌ای بزرگ و گسترش یافته، شناخته می‌شود.

بطور خلاصه پدیده گلدهی در انگور را می‌توان در سه مرحله خلاصه کرد:

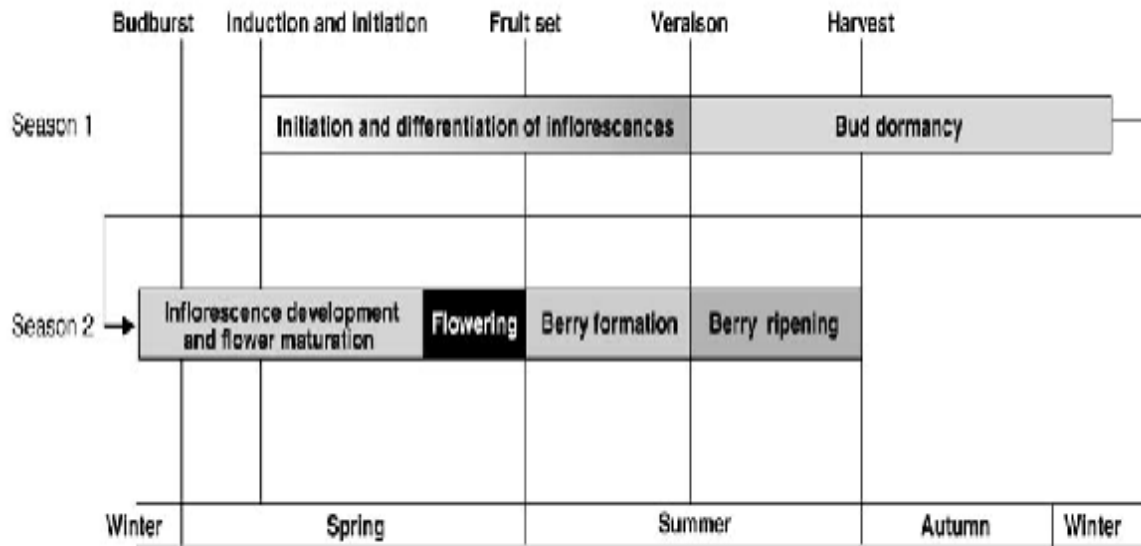
(1) تشکیل آغازنده‌وامانده و جدا شدن آن از مریستم انتهایی

(2) تمایز یابی آغازنده‌وامانده و در نتیجه تشکیل آغازنده گل‌آذین

(3) نمو گل بر روی انشعابات گل‌آذین (واسکونسوس و همکاران، 2009).

این سه مرحله در طی دوره زمانی دو ساله در نهایت منجر به تولید گل و در ادامه میوه می‌گردد

(شکل 1-3).



شکل 1-3- مراحل گلدهی در انگور در طول دو فصل متوالی (برگرفته از کارمونا، 2008)

1-6- عوامل موثر در گلدهی انگور

فرآیند آغازش گل آذین در گیاهان مناطق معتدله بوسیله دوره نونهالی، قدرت رشد، تغذیه با مواد معدنی، سطح کربوهیدرات، هورمون‌های گیاهی، تنش آبی، دوره نوری، شدت نور و دما تحت تاثیر قرار می‌گیرد. (بالدوین، 1964؛ باتروز، 1965؛ سوانپوئل و آرچر، 1988).

گزارش‌های زیادی مبنی بر نیاز بالای حرارتی برای تشکیل آغازنده‌های گل آذین در انگور وجود دارد (بالدوین، 1964؛ باتروز، 1969؛ سوانپوئل و آرچر، 1988). یک همبستگی مثبت و نزدیکی بین میانگین دمای هوا و درصد شاخه‌های بارده وجود دارد، بطوریکه ارتباط نزدیکی بین دما، از اواخر خرداد تا اوایل مرداد و تعداد گل آذین شاخه وجود دارد. دوره بحرانی برای حساسیت پاسخ به دماهای بالا از طرف مریستم انتهایی جوانه اصلی، سه هفته قبل از تشکیل آغازنده و امانده می‌باشد (سوانپوئل و آرچر، 1988).

اثر شدت نور روی تشکیل گل آذین در باغات انگور در ارتباط با ساعات آفتابی و یا تیمارهای سایه‌اندازی مورد مطالعه قرار گرفته است و اکثر مطالعات دلالت بر این دارند که سایه‌اندازی در هر شرایط میزان باردهی را کاهش می‌دهد (بالدوین، 1964). در انگورهای رشد یافته در شرایط محیطی کنترل‌شده تعداد و اندازه آغازنده‌های گل آذین با افزایش شدت نور افزایش می‌یابد (سرینیواسان و مولینز، 1978). شاخه‌هایی که بصورت عمودی هدایت شده‌اند، میوه‌دهی بیشتری نسبت به شاخه‌هایی که بصورت افقی هدایت شده‌اند، دارند (می، 1966).

دوره نوری در تحریک گل آذین انگور موثر نیست اما در بعضی رقم‌ها شواهدی مبنی بر اینکه تعداد آغازنده‌های گل آذین در هر جوانه اصلی تحت شرایط روزبلند نسبت به روزهای کوتاه بیشتر است، وجود دارد. گونه‌های آمریکایی شامل ویتیس لایروسکا نسبت به گونه‌های وینیفرا حساسیت بیشتری به طول روز دارند (سرینیواسان و مولینز، 1981). در کل به نظر می‌رسد که ترکیبی از دما و شدت نور بالا برای حداکثر باردهی جوانه‌های اصلی انگور لازم می‌باشد (وینکلر و همکاران، 1974). تنش آبی مداوم سبب کاهش باردهی جوانه‌های اصلی انگور می‌گردد (ویلیامز، 2000؛ وینکلر و همکاران، 1974). با مطالعه روی انگورهای رشد یافته در محیط کنترل شده نشان داده شده است که تعداد و اندازه آغازنده‌های گل آذین به تنش آبی حساس می‌باشد و در اثر وقوع تنش کاهش می‌یابد (باتروز، 1969). تنش آبی باعث کاهش سایتوکینین شیره آوند چوب و افزایش سطح آبسپسک اسید در برگ‌ها و ساقه می‌شود و در نتیجه باردهی کاهش می‌یابد (وینکلر و همکاران، 1974).