



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

دستنامه

پرورش و تکثیر تجاری گل لیلیوم (با تکیه بر فیزیولوژی رشد و نمو)

تألیف:

سیده سمیه شفیعی ماسوله

عضو هیئت علمی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی

۱۳۹۷

نام دستنامه: پرورش و تکثیر تجاری گل لیلیوم (با تکیه بر فیزیولوژی رشد و نمو)

نگارنده: سیده سمیه شفیعی ماسوله، ۱۳۶۲

ویراستاری علمی و ادبی: عباس میرزاخانی

شماره دستنامه: ۵۴۲۶۸ (کد اثر (R2) HSRI-1711-1002)

تعداد صفحات: ۹۰

زبان متن: فارسی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۷

پست الکترونیکی:

shafiee.masouleh@areeo.ac.ir

نشانی:

استان مرکزی، محلات، دهکده گل، پژوهشکده گل و گیاهان زینتی

تلفنو دورنگار: ۰۸۶۴۳۲۵۲۳۱۱ وبگاه: <http://oprc.areeo.ac.ir>

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۴۲۶۸ به تاریخ ۹۷/۰۷/۰۱ است.



تقدیم بہ

برادر عزیزم، رضای مہربان، او کہ سامان من و حامی ام است.

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه
پیش‌گفتار.....	۱
فصل اول	۲
گیاه‌شناسی	۲
۱-۱- ویژگی‌های گیاه‌شناسی.....	۲
۲-۱- دوره‌های جدید لیلیوم.....	۶
فصل دوم	۱۲
ازدیاد گل لیلیوم	۱۲
۱-۲- روش‌های ازدیاد لیلیوم.....	۱۲
۲-۲- مرفولوژی پیاز.....	۱۳
۳-۲- فیزیولوژی رشد و نمو پیاز.....	۱۵
۱-۳-۲- تولید پیاز از روش فلس‌برداری.....	۱۶
۱-۳-۲-۱- عوامل داخلی.....	۱۷
۲-۳-۲-۱- عوامل محیطی.....	۲۰
۳-۲-۱-۲-۱- دما.....	۲۰
۲-۳-۲- تولید پیازچه‌های یک‌ساله.....	۲۳
۳-۳-۲- تولید پیازهای قابل پیش‌رسی.....	۳۴
۴-۲- نیازهای کودی.....	۳۶

۳۸..... ۲-۵- تولید پیاز گل با روش کشت درون شیشه‌ای

۴۰..... **فصل سوم**

۴۰..... **بهاره‌سازی پیاز گل**

۴۰..... ۳-۱- بهاره‌سازی

۴۱..... ۳-۲- روش‌های بهاره‌سازی

۴۴..... ۳-۴- طول دوره بهاره‌سازی

۴۵..... ۳-۵- دما

۴۶..... ۳-۶- طول روز

۴۷..... **فصل چهارم**

۴۷..... **پیش‌رسی پیاز**

۴۷..... ۴-۱- مراحل پیش‌رسی پیاز لیلیوم

۴۸..... ۴-۱-۱- از آغازش تا ظهور جوانه گل

۴۹..... ۴-۱-۲- از ظهور جوانه گل تا گلدهی

۵۰..... ۴-۲- کنترل طول ساقه با دمای گلخانه پیش از آغازش گل

۵۲..... ۴-۳- کنترل طول ساقه با آنسیمیدول پیش از آغازش جوانه گل

۵۳..... ۴-۴- کنترل طول ساقه با پاکلوبوترازول از زمان کاشت پیاز

۵۵..... ۴-۵- تنظیم زمان گلدهی

۵۷..... ۴-۶- کوددهی

۶۰..... ۴-۷- کنترل نکروزه برگ‌های فوقانی

۶۳..... ۴-۸- بسترکشت

۶۴..... **فصل پنجم**

۶۴ **پس از برداشت و انبارداری**

۶۴ ۱-۵- اهمیت فیزیولوژی پس از برداشت گل لیلیوم

۶۵ ۲-۵- کلروز برگ

۶۸ ۳-۵- نقش ساکارز در تأخیر پیری گل

۷۰ **فصل ششم**

۷۰ **آفات و بیماری‌ها**

۷۰ ۱-۶- عوامل زیستی مؤثر بر لیلیوم‌ها

۷۵ ۲-۶- حشرات

۷۸ ۳-۶- بیماری‌ها

۸۱ **فهرست منابع**

۸۹ **نمایه**

پیش‌گفتار

گل همواره جایگاه ارزشمندی در میان‌اقشار مختلف جامعه و مراسم و آیین‌های مختلف دارد. گل لیلیوم یکی از مهم‌ترین گیاهان زینتی پس از رز، میخک و داودی در جهان است، که بیش‌تر به‌صورت گل شاخه‌بریده در تمام طول سال مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما از آن به‌صورت گیاه گلدانی و در باغ‌ها و فضای سبز نیز استفاده می‌کنند. این دستنامه قبل از هر چیز راهنمایی مختصر و مفید برای تولیدکنندگان گل لیلیوم است. فصل دوم این دستنامه به منظور تولید پیاز لیلیوم در ایران، که حقیقتاً جای خالی آن در صنعت گلکاری کشور محسوس است، می‌تواند راهنمای مفیدی برای گلکاران علاقمند به این گیاه باشد. در این مختصر سعی شده است تا با زبانی ساده و ترویجی، شرایط فیزیولوژیکی و نیازهای محیطی این گیاه ارزشمند در دوره‌های مختلف چرخه رشد و مشکلات پرورش آن و چگونگی رفع آنها در اختیار بهره‌برداران، کارشناسان، دانشجویان و محققین قرار گیرد.

سیده سمیه شفیعی ماسوله

مرداد ماه ۱۳۹۷

فصل اول

گیاه‌شناسی

۱-۱- ویژگی‌های گیاه‌شناسی

جنس لیلیوم^۱ از زیر دسته تک‌لپه‌ای‌ها و خانواده لیلیاسه^۲ است (دی هرتوق و لی نارد^۳، ۱۹۹۳) و در برگ‌گیرنده بیش از ۱۰۰ گونه است که به‌طور گسترده در مناطق معتدل نیمکره شمالی، به‌ویژه آسیای شرقی پراکنش دارند (چونگ و همکاران^۴، ۲۰۱۵). گیاهان این جنس، چندساله، با ساقه‌های برگ‌دار، و از گیاهان علفی پیازی

-
1. *Lilium*
 2. Liliaceae
 3. De Hertogh and Le Nard
 4. Chunget al.

فصل اول: گیاه‌شناسی ۳

(پیاز فلسی بدون پوشش) و بومی اروپا، آسیا و آمریکای شمالی هستند، که بین عرض‌های جغرافیایی ۱۰ و ۶۰ درجه شمالی پراکنده‌اند (دی هرتوق و لی نارد، ۱۹۹۳؛ لی و همکاران^۱، ۱۹۹۴). گونه‌های جدید بومی مناطق گرمسیری استوایی هستند، که در ارتفاعات بالاتر پرورش می‌یابند. در لیلیوم‌ها محدوده گسترده‌ای از شکل، اندازه، رنگ گل و مورفولوژی پیاز را می‌توانیم شاهد باشیم. حدود ۱۲ گونه در اروپا، ۲۴ گونه در آمریکای شمالی و ۵۰ تا ۶۰ گونه در آسیا رشد می‌کنند. فقط لیلیوم مارتاگون^۲ بین آسیا و اروپا پراکنش دارد. به‌طور کلی لیلیوم‌ها از نظر نحوه آرایش برگ به دو دسته مارپیچی و پراکنده تقسیم می‌شوند. به‌عنوان مثال لیلیوم مارتاگون، کانادایی^۳ و هانسونی^۴ از نوع برگ‌ی مارپیچی هستند، در حالی که دسته بزرگی از لیلیوم‌های دورگه‌آسیایی^۵ که از دورگه‌های جدید گلخانه‌ای مشتق شده‌اند برگ‌های پراکنده دارند (دی هرتوق و لی نارد، ۱۹۹۳).

ساختار بنیادی گیاهان لیلیوم (شکل ۱-۱) شامل ریشه، ساقه، گل (شکل ۱-۲) و برگ است. اندام‌های ذخیره‌ای در این گیاهاناز نوع

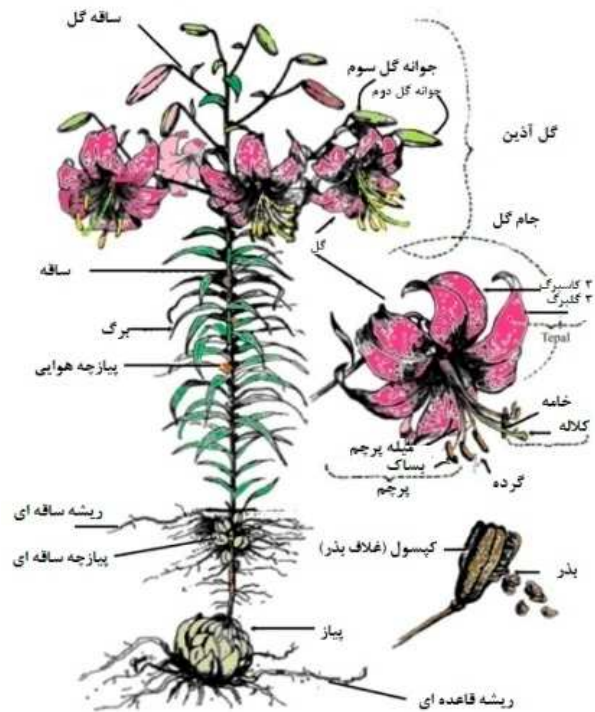
-
1. Leeet al.
 2. *L. martagon*
 3. *L. canadense*
 4. *L. hansonii*
 5. Asiatic

ریزوم و یا پیاز است. بر حسب گونه‌های مختلف لیلیوم، پیازچه^۱ (زیر خاک) و پیازچه هوایی^۲ (بالای خاک) تشکیل و نمو می‌یابد. البته در بیش‌تر گونه‌ها پیازچه در زیر خاک تشکیل می‌شود. برگ‌های فلس‌مانندی به ساقه‌ای متراکم که طبق تحتانی نامیده می‌شود متصل است. دو نوع ریشه تغذیه‌کننده و انقباضی از طبق تحتانی به وجود می‌آید. از آنجایی که پیازچه‌های جدید در هر سال در عمق‌های مختلف تشکیل می‌شوند، نقش انقباضی ریشه‌های اخیر سبب قرارگیری پیازچه‌ها در عمق مناسب و حفظ بقای آن‌ها می‌گردد (دی هرتوق و لی نارد، ۱۹۹۳).

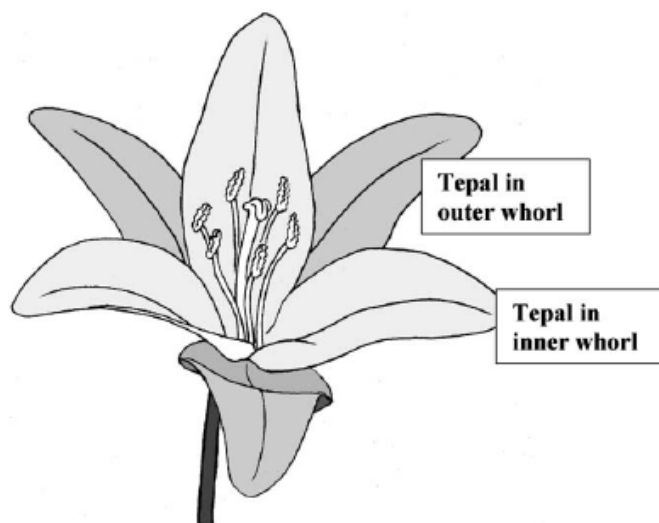
هیچ‌گونه سیستم طبقه‌بندی جامعی برای لیلیوم‌ها وجود ندارد، علت این امر دورگ‌گیری‌های گسترده در این جنس است. انجمن سلطنتی باغبانی بر اساس منشاء گونه‌ها و مشتقات دورگه آنها سیستم طبقه‌بندی خاصی را توسط دانیل (۱۹۸۶) و ترهان (۱۹۸۹) تعریف کردند. دسته‌بندی در هفت گروه براساس نوع و جهت گل شامل گل‌های عمودی و رو به بیرون (دی هرتوق و لی نارد، ۱۹۹۳) است. بسیاری از دورگه‌ها که از طریق اصلاح سنتی ایجاد شده‌اند، ویژگی‌های ژنتیکی ناخالصی^۳ از رنگ و شکل گل، و نیز ویژگی‌های مورفولوژیکی متنوعی نشان می‌دهند (لی و همکاران، ۱۹۹۴).

-
1. Bulblet
 2. Bulbil
 3. Hetero genetic

فصل اول: گیاه‌شناسی



شکل ۱-۱- ساختار بنیادی جنس لیلیوم



شکل ۱-۲- مورفولوژی گل لیلیوم، توضیح‌دهنده اصطلاح تپال^۱، تپالبرگ‌های غیر سبز گل است. حلقه‌بیرونی شامل سه تپال‌مشابه کاسبرگ^۲ در گل‌های دیگر است (بخش تیره‌تر در تصویر)، در حالی که حلقه‌داخلی (بخش روشن‌تر در تصویر) مشابه گلبرگ^۳ است (برگرفته از وان دورن و هان^۴، ۲۰۱۱).

لیلیوم‌ها گیاهان تک لپه و چند ساله با پیازهای فلسی بدون پوشش هستند.

۱-۲- دوره‌های جدید لیلیوم

از قرن نوزدهم، در اروپا و آمریکای شمالی، تری‌پلوئیدها به‌طور گسترده به‌عنوان گیاهان زینتی کشت و کار می‌شدند. تری‌پلوئیدها کاملاً عقیم هستند، زیرا گل‌ها تولید کپسول (میوه) نمی‌کنند،

1. tepal
2. sepal
3. petal
4. van Doornand Han

علاوه بر این باروری گرده در تری پلوئیدها پائین است (چونگ و همکاران، ۲۰۱۵).

محبوبیت لیلیوم‌های دورگه به عنوان گیاهان گلدانی گل‌دهنده در آمریکای شمالی روبه افزایش است. لیلیوم‌های دورگه یک گروه متنوع از گیاهان هستند که به سبب دورگ‌گیری بین گونه‌ای با اشکال و رنگ‌های مختلف دیده می‌شوند. سه گروه عمده لیلیوم‌های دورگه شامل شرقی^۱، آسیایی و LA^۲ با رقم‌های متنوع در هر گروه است. رقم‌های مربوط به هر گروه تعدادی خصوصیات مشابه دارند، البته تنوع قابل توجهی نیز بین رقم‌ها در هر گروه وجود دارد. لیلیوم‌های دورگه معمولاً به عنوان گل‌های شاخه بریده یا گیاهان باغی مورد اصلاح ژنتیکی قرار می‌گیرند (رانوالا و میلر^۳، ۲۰۰۵).

در پنجاه سال اخیر، لیلیوم‌ها از مهم‌ترین گیاهان پیازی بوده‌اند که به عنوان گل شاخه بریده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این گیاهان به طور عمده در هلند با وسعت بیش از ۵۰۰۰ هکتار کشت می‌شوند. بر اساس طبقه‌بندی انجمن سلطنتی باغبانی^۴ گونه‌ها و رقم‌های لیلیوم به ۹ دسته تقسیم می‌شوند (شکل ۱-۳). چهار دسته مهم آن شامل دورگه‌های دسته آسیایی، لیلیوم‌های لانگیفلوروم^۵، لیلیوم‌های دورگه

-
1. Oriental
 2. *longiflorum* × Asiatic
 3. Ranwala and Miller
 4. The Royal Horticultural Society
 5. *longiflorum*

شرقی^۱ و دسته دورگه‌های متفرقه است (کامنسکی و اوکوبو^۲، ۲۰۱۲). برخی از محققین، دسته گروه‌های متفرقه را به‌عنوان دسته گروه‌های ترومپت یا شیپوری^۳ معرفی نموده‌اند (دو و همکاران^۴، ۲۰۱۵). اولین گروه دورگه‌های مهم تجاری دورگه‌های میدسنچری^۵ نامیده می‌شوند که به‌وسیله جان دی گراف ایجاد شدند. مهم‌ترین رقم این گروه، انچانتمنت^۶ است که در دهه ۷۰ در سطحی بیش از ۱۰۰۰ هکتار در هلند پرورش داده می‌شد. از این گروه اولین لیلیوم‌های پلی‌پلوئید (تری‌پلوئید و تتراپلوئید) معرفی شدند. امروزه بیش‌تر آنها پلی‌پلوئید هستند (وان توئل^۸، ۲۰۱۰).

از دورگ‌گیری بین گونه‌ای در دسته آرکلیریون^۹، دومین گروه مهم لیلیوم‌های دورگه یعنی دورگه‌های شرقیاز تلاقی گونه‌های اوراتوم^{۱۰} و اسپیشیسوم^{۱۱} حاصل شد. این لیلیوم‌ها دارای گل‌های بزرگ، خوش‌رنگ و عمدتاً صورتی و سفید هستند و مهم‌ترین

-
1. Oriental
 2. Kamenetsky and Okubo
 3. Trumpet
 4. Duet *al.*
 5. Mid-century
 6. Jan de Graaff
 7. Enchantment
 8. Van Tuyl
 9. Archelirion
 10. *L. auratum*
 11. *L. speciosum*

فصل اول: گیاه‌شناسی^۹

لیلیوم‌های دورگه در دهه ۹۰ بوده‌اند. استارگیزر^۱ اولین دورگه شرقی بوده است و برای بیش از ۲۵ سال به‌عنوان عالی‌ترین دورگه شرقی مطرح بوده است که دارای گل‌های رو به بالا است (وان توپل، ۲۰۱۰).

گروه سوم دورگه‌ها، یعنی دورگه‌های LA دو دهه بعد از دورگه‌های شرقی، با دورگ‌گیری بین‌گونه‌ای از گروه‌های دورگه دسته‌های مختلف ایجاد شدند. این نوع از تلاقی‌های بین‌دسته‌ای فقط با استفاده از روش‌های خاص گرده‌افشانی و نجات جنین امکان‌پذیر است. از آنجایی که آنها از تلاقی برگشتی نسل F₁ دورگه LA با یک دورگه آسیایی هستند، سطح پلوئیدی این لیلیوم‌ها تری‌پلوئید است. در طی ۱۰ سال اخیر این گروه نسبت به گروه آسیایی‌ها اهمیت بیش‌تری برخوردار است (وان توپل، ۲۰۱۰).

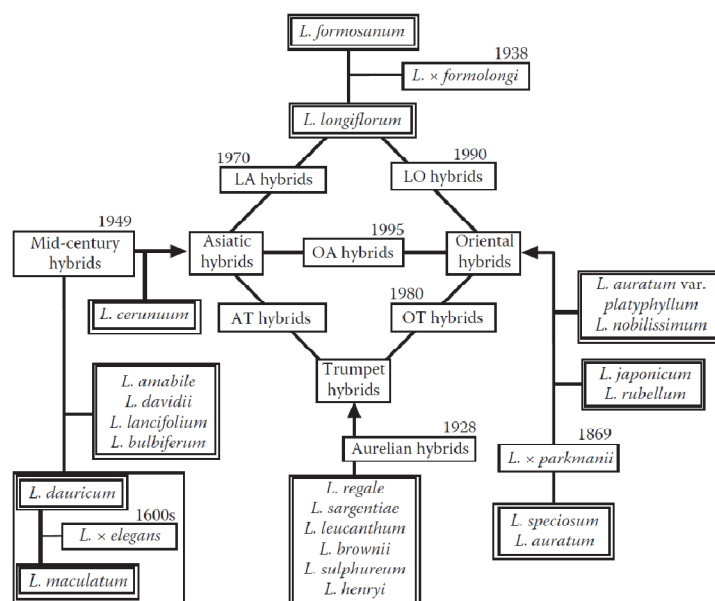
در شیوه‌ای مشابه با استفاده از روش‌های اصلاحی جدید، به‌صورت تلاقی بین‌گروهی بیش‌تر دورگه‌های تری‌پلوئید تولید شدند؛ مانند دورگه‌های LO^۲، OT^۳، OA^۴. همان‌طور که LA جایگزین گروه آسیایی‌شده است، LO جایگزین گروه لانگیفلوروماست و در آینده بعضاً گروه شرقی‌توسط OT جایگزین می‌شود. در کنار هفت

-
1. Stargazer
 2. *longiflorum*×Oriental
 3. Trumpet×Oriental
 4. Oriental×Asiatic

گروه اصلی لیلیوم‌های دورگه (O، A، L، T، LA، LO، OT) تعدادی گونه‌های دیگر با موفقیت مورد کشت و کار قرار می‌گیرند. این گونه‌ها عبارتند از: *L. candidum*، *L. henryi*، *L. rubellum*، *L. pardalinum* و *L. hansonii*، *L. nepalense*، *L. martagon*، *canadense* که از دورگه‌های بین‌گروهی جدید هستند و می‌توانند طبقه‌بندی را با خصوصیات جدید در آینده غنی سازند (وان توایل، ۲۰۱۰).

-
1. Oriental
 2. Asiatic
 3. *longiflorum*
 4. Trumpet

فصل اول: گیاه‌شناسی ۱



شکل ۱-۳- ترتیب زمانی و منشاء گونه‌های مهم لیلیوم (کامنتسکی و اوکوبو، ۲۰۱۲).

هفت گروه اصلی لیلیوم های دورگه شامل لیلیوم های شرقی، آسیایی، لانگیفلورم، ترومپت، LA، LO و OT است.

فصل دوم

ازدیاد گل لیلیوم

۱-۲- روش‌های ازدیاد لیلیوم

تقریباً همه گونه‌های لیلیوم می‌توانند با انواع روش‌های جنسی (به‌وسیله بذر) و غیرجنسی ازدیاد یابند (شفیعی ماسوله، ۱۳۸۷؛ پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵؛ ناصری و ابراهیمی گروی، ۱۳۷۷). در طبیعت، گیاهان از طریق پیازچه‌های ساقه‌ای، پیازچه‌های فلسی و یا پیازچه‌های هوایی تکثیر می‌شوند (ناصری و ابراهیمی گروی، ۱۳۷۷). هر کدام از این روش‌های ازدیاد به گونه و رقم لیلیوم بستگی دارد. پیازچه‌های ساقه‌ای در محل گره برگ‌های فلسی زیرزمینی که بخشی از ساقه است تولید می‌شوند. پیازچه‌های فلسی

در پایان دوره رشد پیاز مادر، زمانی که به طور طبیعی فلس‌ها از طبق پیاز جدا می‌شوند، در حاشیه فلس‌ها و بیشتر در قاعده فلس ایجاد می‌شوند. پیازچه‌های هوایی، پیازچه‌هایی هستند که در محور برگ‌ها و در بخش ساقه‌های هوایی (شکل ۱-۲) تولید می‌شوند (ناصری و ابراهیمی گروی، ۱۳۷۷).



شکل ۱-۲- تشکیل پیازچه‌های هوایی در محل اتصال برگ به ساقه لیلیوم

۲-۲- مرفولوژی پیاز

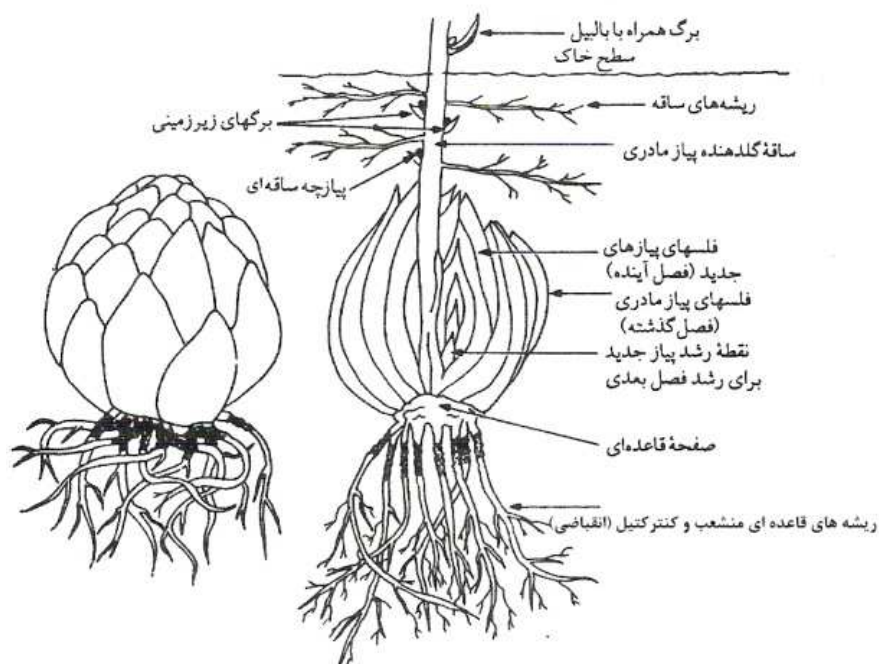
انواع گونه‌های لیلیوم نه تنها به وسیله بذر بلکه به وسیله اندام‌های زیر زمینی (پیاز) نیز تکثیر می‌شوند، از این رو در طبقه‌بندی گیاه‌شناسی، از گونه‌های لیلیوم تحت عنوان ژئوفیت‌های زینتی نام برده می‌شود.

نقش اولیه پیاز لیلیوم، ذخیره آب و مواد غذایی و تأمین مواد برای رشد و نمو در فصل بعدی و بنابراین تضمین بقای نسل است

(ناصری و ابراهیمی گروی، ۱۳۷۷). پیاز لیلیوم اندام زیرزمینی بدون پوشش^۱ بوده و از مجموعه‌ای از فلس‌ها^۲ و طبق^۳ (صفحه قاعده‌ای) تشکیل شده است (شکل ۲-۲). طبق، ساقه متراکمی است که منشاء ساقه اصلی و ریشه‌های گیاه است. فلس‌ها، برگ‌های تغییر شکل یافته و متورم و حاوی مواد غذایی ذخیره شده به صورت نشاسته هستند (ناصری و ابراهیمی گروی، ۱۳۷۷؛ پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵). اندازه پیازها (قطر و محیط^۴ پیاز) به تعداد و میزان تراکم فلس‌ها بستگی دارد (پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵).

-
1. Non-tunicate
 2. Scale
 3. Basal plate

۴. در سیستم بین‌المللی، اندازه پیاز لیلیوم بر اساس محیط پیاز (و نه قطر آن) سنجیده و اعلام می‌شود.



شکل ۲-۲- مرفولوژی پیاز در جنس لیلیوم

۲-۳- فیزیولوژی رشد و نمو پیاز

رشد و نمو پیاز لیلیوم تحت تأثیر عوامل داخلی و محیطی است، که به تفصیل به هر یک از این عوامل و اهمیت توجه به آنها توسط تولیدکننده برای تولید پیاز گل قابل پیش‌رسی و دارای کیفیت و عملکرد مطلوب می‌پردازیم. با توجه به دو روش مهم تجاری تولید پیاز لیلیوم، یعنی فلس‌برداری و کشت بافت، به ترتیب اهمیت و وسعت کاربرد در جهان، شرایط فیزیولوژیکی هر یک، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

فلس برداری و کشت بافت دو روش ازدیاد تجاری لیلیوم است. کشت بافت در تولید انبوه گیاهان عاری از بیماری و یا تولید ارقام جدید از طریق انتقال ژن یا ایجاد جهش دارای اهمیت است.

۲-۳-۱- تولید پیاز از روش فلس برداری

مرسوم‌ترین روش تجاری تولید پیازهای لیلیوم روش فلس برداری است. در این روش از فلس برداری تا تولید پیازهای قابل پیش‌رسی نیاز به سه فصل رشد است (شکل ۲-۳) که در ادامه به تفصیل، تأثیر شرایط محیطی بر رشد و نمو پیاز و نحوه تولید را بررسی خواهیم کرد.



شکل ۲-۳- تولید پیاز تجاری از طریق فلس برداری

در روش تولید پیاز لیلیوم از طریق فلس برداری نیاز به سه فصل رشد مجزا است. در این سه فصل رشد به ترتیب پیازچه‌های فلسی، یک‌ساله و پیاز قابل پیش‌رسی تولید می‌شود.

۲-۳-۱-۱- عوامل داخلی

پیازهای مادری که برای فلس برداری در نظر گرفته می‌شوند، باید سالم و قوی و سرمادهی شده باشند. البته در برخی گونه‌های لیلیوم تفاوتی بین پیازهای سرمادهی شده و یا نشده در هنگام تولید پیازچه فلسی دیده نشده است (پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵).

نوع، شکل و فیزیولوژی فلس‌های موجود در هر پیاز مادری متفاوت است، بنابراین پیازچه‌های فلسی و گیاهان حاصل از آنها نیز ویژگی‌های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی متفاوتی دارند. برای مثال طبقه‌بندی فلس‌های پیاز در لیلیوم لانگیفلوروم به این صورت است که فلس‌های قدیمی‌تر که در دو فصل رشد قبلی تشکیل شده و از ساقه گل‌دهنده در سال گذشته حمایت می‌کردند، به عنوان فلس‌های خارجی برای بار دوم اسمیلات‌ها را ذخیره نموده و جوانه‌زنی را برای پیاز دارای فلس‌های جدید ممکن می‌سازند. فلس‌های خارجی در فصل رشد بعدی پیشرفت رشد رویشی از بین می‌روند. در این فرآیند برخی از فلس‌های میانی نیز از بین می‌روند در حالی که بقیه فلس‌ها در انتهای دوره رشد بعد از اینکه انواع فلس‌های میانی و داخلی جدید تولید شدند، تبدیل به فلس‌های خارجی می‌شوند (ماریانجلی و همکاران^۱، ۲۰۰۳).

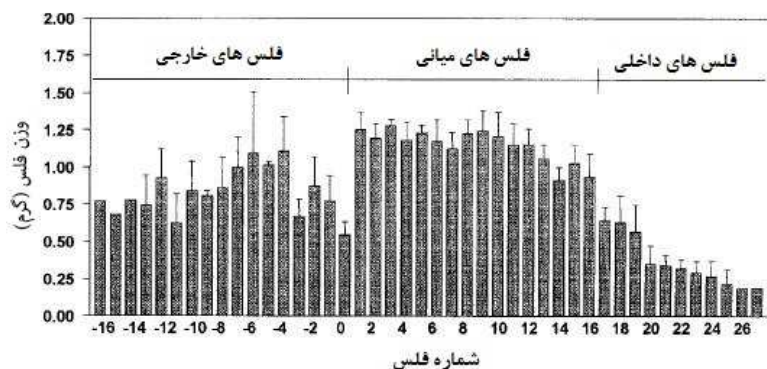
در یک ژنوتیپ، تعداد فلس‌های خارجی بسیار متغیر است و احتمالاً به یک یا چند عامل از جمله؛ رقم، شرایط بهداشتی، مواد

1. Marinangeli *et al.*

غذایی رها شده (تجزیه ماکرومولکولها به قندها و آمینواسیدها) در هنگام جوانه‌زنی و یا به شرایط زراعی و انباری بستگی دارد. وزن تر و خشک فلس‌های پیاز که در موقعیت‌های مختلف داخلی، میانی و خارجی بر روی طبق پیاز قرار گرفته‌اند، کاملاً متفاوت است (شکل ۲-۴). فلس‌های خارجی معمولاً به دلیل تماس مستقیم با خاک یا دست در هنگام برداشت و بسته‌بندی و انبار، آلوده و آسیب دیده‌اند. اغلب کپک نرم^۱ و کلونی باکتری‌ها بر روی سطوح آسیب‌دیده این فلس‌ها دیده می‌شود. در مقابل فلس‌های روزت^۲ (طوقه‌ای) یا میانی کمتر آسیب می‌بینند و آبدار هستند. فلس‌های اطراف جوانه جدید فلس‌های داخلی هستند و کمترین وزن تر را دارند، مرز آنها با فلس‌های میانی به آسانی قابل تشخیص است، زیرا کاملاً از روی تفاوت وزن تشخیص داده می‌شوند. در حدود نیمی از فلس‌های پیاز میانی هستند و تعداد آنها نسبت به فلس‌های خارجیدارای ثبات است. فلس‌های میانی حدود ۵۰ درصد کل وزن تازه پیاز و ۶۰ درصد کل وزن تازه فلس‌ها را تشکیل می‌دهند (ماریانجلی و همکاران، ۲۰۰۳).

-
1. Soft mold
 2. Rosette

فصل دوم: ازدیاد گل لیلیوم ۱۹



شکل ۲-۴- میانگین وزن تازه فلس‌های پیاز لیلیوم لانگیفلوروم بر اساس موقعیت آنها بر روی طبق پیاز (بر گرفته از ماریانجلی و همکاران، ۲۰۰۳).

فلس‌های خارجی و میانی، پیازچه‌های بیش‌تری نسبت به فلس‌های داخلی تولید می‌کنند. همچنین بین عرض قاعده فلس و تعداد پیازچه‌های نمودار یافته ارتباط مستقیمی وجود دارد. فلس‌های خارجی عرض قاعده بیش‌تری از فلس‌های میانی و فلس‌های میانی عرض قاعده بیش‌تری از فلس‌های داخلی دارند. در تولید تجاری، فلس‌های خارجی و میانی برای تکثیر پیاز لیلیوم در روش فلس‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما در تحقیقاتی که بر تولید پیاز لیلیوم می‌شود منحصراً از فلس‌های میانی استفاده می‌شود زیرا این فلس‌ها اندازه یکنواختی داشته و ایده‌آل‌ترین فلس‌های پیاز برای تولید پیازچه‌های فلسی هستند. به‌منظور ازدیاد تجاری و نه تحقیقاتی باید از فلس‌های خارجی هم استفاده شود چون پتانسیل تکثیر بالاتری دارند (ماریانجلی و همکاران، ۲۰۰۳).

در روش فلس برداری، فلس‌ها را از پیاز مادری جدا می‌کنند و در شرایط مناسب رشد از نظر دما، بستر کاشت و رطوبت قرار می‌دهند، پس از آن پیازچه‌های نابجا^۱ (پیازچه‌های فلسی) در قاعده هر کدام از فلس‌ها (محل اتصال به طبق یا صفحه قاعده‌ای پیاز) تشکیل می‌شوند.

هر فلسبر اساس گونه، رقم و اندازه، ۳-۵ پیازچه فلسی در محل اتصال به طبق یعنی در قاعده فلس جدا شده ایجاد می‌کند (شکل ۲-۶). این روش به‌ویژه برای ایجاد و تکثیر ارقام عاری از بیماری مفید است. تقریباً همه گونه‌های لیلیوم را می‌توان از طریق فلس برداری تکثیر نمود (پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵).

تشکیل پیازچه‌های فلسی از نظر تعداد، وزن، کیفیت و نوع گیاهی که از آن تشکیل می‌شود علاوه بر گونه و رقم و اندازه فلس، به تأثیر عوامل محیطی مانند دما، رطوبت و نوع بستر کاشت بستگی دارد، که در ادامه به بررسی هر یک می‌پردازیم.

۲-۳-۱-۲- عوامل محیطی

۲-۳-۱-۲- دما

دما در باززایی پیازچه در قاعده فلس تأثیر به‌سزایی دارد. بهترین دما در اکثر گونه‌ها و رقم‌های لیلیوم دمای ۲۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد

است (شکل‌های ۲-۵ و ۲-۶). در دماهای کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد تعداد پیازچه تولید شده کاهش می‌یابد، به طوری که در دمای ۱۵ درجه، کاهش تعداد پیازچه کاملاً مشهود است. دماهای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد نیز به طور کامل از تشکیل پیازچه جلوگیری می‌نماید. هر چند علائم بسیار کوچکی از تشکیل پیازچه در ته فلس دیده می‌شود (پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵). این نوع از اثرات دما بر تشکیل پیازچه در سوسن چلچراغ^۱ نیز دیده شده است. با نتیجه‌گیری از نتایج محققان مختلف، دمای ۲۵ درجه نسبت به سایر دماها ارجحیت دارد (پارک^۲، ۱۹۹۴؛ پاداشت دهکائی و همکاران، ۱۳۸۵؛ ماتسو^۳، ۱۹۷۲). دمای انبار فلس برای تولید پیازچه فلسی علاوه بر تعداد پیازچه تولید شده در قاعده فلس مادری بر اندازه و قطر و در نتیجه وزن پیاز تأثیر خواهد داشت. فلس‌برداری در ۲۵ درجه سانتی‌گراد سبب تولید گیاهان دارای ساقه و جلوگیری از ایجاد حالت روزت در گیاه می‌شود، گیاهانی که روزت نیستند پیازچه‌های یک‌ساله بزرگ‌تری تولید می‌کنند.

در سوسنچلچراغ پیازهای مادری که پس از گذراندن دوره سرمایی (پس از پائیز و زمستان) برای تکثیر برداشت شوند با پیازهای مادری که در مهر ماه برای تکثیر برداشت شوند (زمانی که دوره

-
1. *L. ledebouri* Boiss.
 2. Park
 3. Matsuo

۲۲ پرورش و تکثیر تجاری گل لیلیوم

سرمایه خود را سپری نکرده باشند) از نظر تعداد پیازچه فلسی تولید شده تفاوتی ندارند (پاداشت دهکائی و همکاران؛ ۱۳۸۵).



شکل ۲-۵- انبار فلس‌ها در بسته‌های پلاستیکی محتوی کوکوپیت و پرلیت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای القا و تولید پیازچه فلسی (عکس از شفیع ماسوله، ۱۳۹۳).



شکل ۲-۶- تولید پیازچه فلسی در قاعده فلس پیاز لیلیوم شرقی رقم عربین رد^۱ پس از حدود ۴ ماه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (عکس از شفیع ماسوله، ۱۳۹۳).

اندازه پیازچه فلسی اهمیت زیادی در تولید تجاری موفق دارد. پیازچه‌های فلسی بزرگ‌تر سبب تولید گیاهانی تک ساقه و بدون حالت طوقه‌ای می‌شود و در نتیجه پیازچه یک‌ساله بزرگ‌تری در زمانی کوتاه‌تر تولید می‌شود.

۲-۳-۲- تولید پیازچه‌های یک‌ساله

بعد از فلس‌برداری و تولید پیازچه‌های فلسی، تا رسیدن به پیازهای آماده فروش وقابل پیش‌رسی به دو فصل رشد دیگر نیاز است. در فصل رشد اول پیازچه‌های یک‌ساله^۲ از رشدونمو پیازچه‌های

-
1. Arabian Red
 2. Yearling bulblets

فلسی حاصل می‌شوند. از پیازچه‌های فلسی اساساً چهار نوع گیاه به وجود می‌آید:

۱- نوع برون‌خاکی^۱

در این نوع گیاه، پیازچه یک ساقه ایستاده با برگ به وجود می‌آورد و البته این برگ‌ها از نوع برگ فلسی نیستند. این نوع پیازچه مطلوب‌ترین نوع پیازچه‌ها است (شکل ۲-۷).

فصل دوم: ازدیاد گل لیلیوم ۲۵



شکل ۲-۷- گیاه لیلیوم شرقی رقم عربین رد، گیاه نوع برون خاکی (عکس از شفيعی ماسوله، ۱۳۹۳).

۲- نوع زیرخاکی - برون خاکی^۱

1. Hypoepigeous-Type Plant: HETP

در این نوع، گیاه در ابتدا به حالت طوقه‌ای^۱ با برگ‌های فلسی دیده می‌شود و در مرحله بعدی رشد، تولید ساقه می‌کند (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸- گیاه لیلیوم شرقی رقم عربین رد، گیاه نوع زیرخاکی - برون خاکی (عکس از شفیع ماسوله، ۱۳۹۳).

۳- نوع زیرخاکی^۱

این نوع گیاه فقط حالت طوقه‌ای با برگ‌های فلسی دارد (شکل ۲-۹). در هر دو نوع زیرخاکی و زیرخاکی-برون‌خاکی از آنجایی که برگ‌های گیاهان نزدیک به سطح خاک هستند نسبت به بیماری‌ها حساس‌تر بوده و در اثر محلول‌پاشی آسیب می‌بینند.

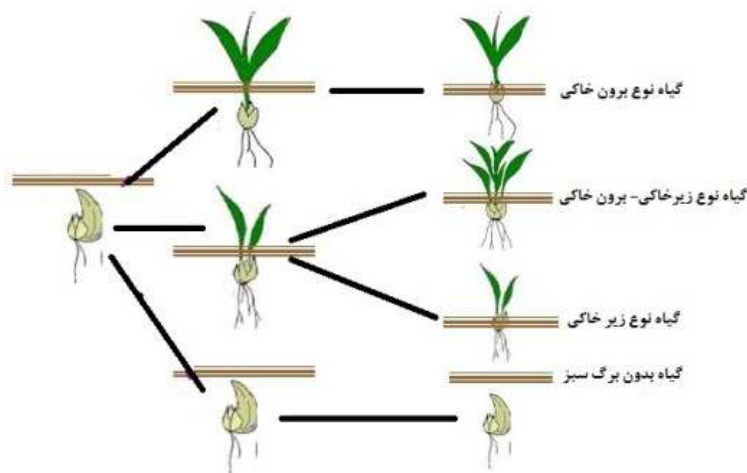


شکل ۲-۹- گیاه لیلیوم شرقی رقم عربین رد، گیاه نوع زیرخاکی (عکس از شفיעی ماسوله، ۱۳۹۳).

۴- پیازچه‌های بدون برگ سبز^۱

1. Hypogeous-Type Plant: HTP

در این نوع پیازچه، برگ تولید نمی‌شود زیرا پیازچه‌ها در حالت خواب باقی می‌مانند و تشکیل پیازچه تحت تأثیر دما است. تولید هر نوع از گیاهان فوق از پیازچه‌های فلسی بستگی به رقم (ژنوتیپ) دارد (شکل‌های ۱۰-۲، ۱۱-۲، ۱۲-۲ و ۱۳-۲).



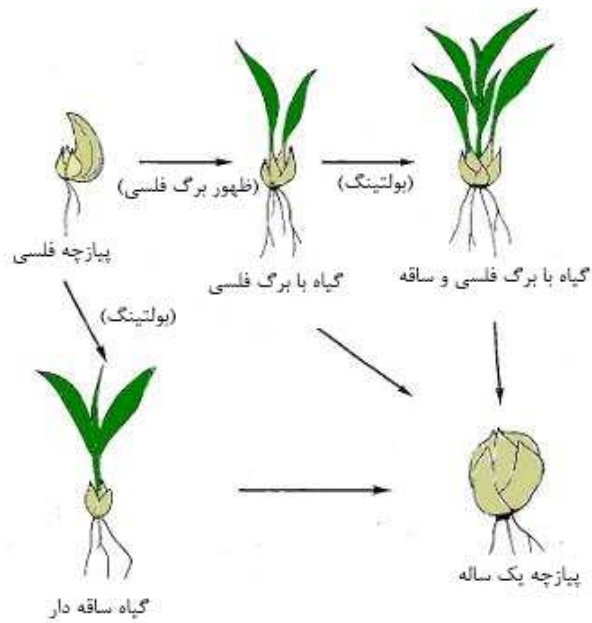
شکل ۱۰-۲ - انواع گیاهان حاصل از پیازچه‌های فلسی تولید شده به روش فلس‌برداری (برگرفته از گارسیا و استبان^۲، ۲۰۰۲).

-
1. Non-green leaf Bulblet: NLB
 2. García and Esteban

فصل دوم: ازدیاد گل لیلیوم ۲۹



شکل ۲-۱۱- مقایسه سه نوع گیاه (برون خاکی، زیرخاکی-برون خاکی و زیر خاکی) لیلیوم شرقی رقم عربین رد؛ از نظر اندازه گیاه و پیازچه یکساله بعد از گذشت ۶ ماه از کاشت پیازچه فلسی (عکس از شفیع ماسوله، ۱۳۹۳).



شکل ۲-۱۲- توالی رشد پیاز لیلیوم از پیازچه فلسی تا پیازچه یکساله (برگرفته از ماتسو، ۱۹۷۲).

فصل دوم: ازدیاد گل لیلیوم ۳۱



شکل ۲-۱۳- انواع برگ در گیاهان حاصل از پیازچه فلسی لیلیوم شرقی رومعربین ردد در دوره تولید پیازچه یکساله (عکس از شفیع ماسوله، ۱۳۹۳).

از آنجایی که در روش تجاری، بسته‌بندی فلس‌های جدا شده از پیاز مادری در پاکت‌های پلی‌اتیلن محتوی پیت و پرلیت مرطوب انجام می‌گیرد و محصول (پیازچه فلسی) بدون اندام هوایی است، بنابراین قبل از کاشت این پیازچه‌ها برای تولید پیازچه‌های یکساله، باید نیاز سرمایی پیازچه‌های فلسی برطرف شود. برای این کار پیازچه‌های فلسی از فلس مادری جدا شده و در پیت و پرلیت

مرطوب به مدت ۱۰-۸ هفته (پیاز لیلیوم شرقی)، ۸-۶ هفته (گروه آسیایی)، ۸ هفته (سوسن چلچراغ) و ۶-۵ هفته (لیلیوم لانگیفلوروم)، در دمای ۳-۵ درجه سانتی‌گراد سرمادهی می‌شوند.

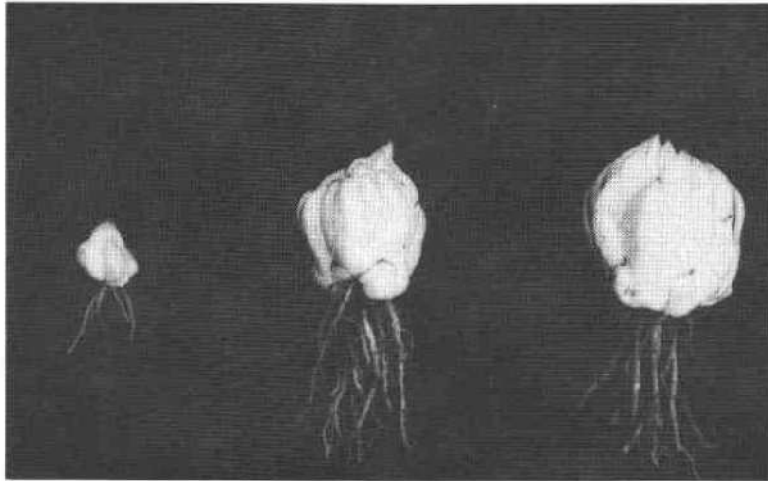
پس از طی دوره سرمادهی، پیازچه‌های فلسی برای تولید پیازچه‌های یک‌ساله کشت می‌شوند. امروزه محیط کشت مناسب برای لیلیوم‌ها بستری با پیت و پرلیت با نسبت مساوی معرفی شده است. مؤلف نیز به تجربه بستر کشت هیدروپونیک را برای لیلیوم توصیه می‌کند. زیرا امکان کنترل مصرف آب، کود، آفات و بیماری‌ها و نیاز کم‌تر به استفاده از سموم در این روش وجود دارد.

در سیستم کشت هیدروپونیک برای لیلیوم عموماً از فرمول غذایی پایه محلول هوگلند (هوگلند و آرنون^۱، ۱۹۵۰) استفاده می‌شود (شفیعی ماسوله و همکاران^۲، ۲۰۱۴). اسیدیتته^۳ بستر کاشت و محلول غذایی در محدوده ۶/۳-۶/۸ مناسب‌ترین دامنه برای جذب بهینه مواد غذایی و رشد مطلوب گیاه است، همچنین مناسب‌ترین هدایت الکتریکی^۴ محلول غذایی ۱ تا ۱/۵ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر^۵ است. سطوح بالای نمک‌های محلول سبب تولید ساقه‌های نرم،

-
1. Hoagland and Arnon
 2. Shafiee-Masouleh *et al.*
 3. pH
 4. Electrical Conductivity: EC
 5. ms/cm

سوختگی برگ^۱ و کاهش ارتفاع گیاه می‌شود، علت این مشکلات نمو ناکافی ریشه عنوان شده است (گیل و همکاران^۲، ۲۰۰۶).

پیازچه‌های فلسی تولید شده دارای قطری به اندازه ۱-۱/۵ سانتی‌متر (که به رقم بستگی دارد) هستند (شکل ۲-۱۴). این پیازچه‌ها پس از اینکه دوره سرمایی خود را سپری نمودند به‌منظور تولید پیازچه‌های یک‌ساله کشت می‌شوند.



شکل ۲-۱۴ - مقایسه اندازه و شکل پیازچه ساقه‌ای، پیازچه یک‌ساله و پیاز تجاری به ترتیب از چپ به راست (برگرفته از روبرتز و همکاران^۳، ۱۹۸۵).

-
1. Leaf burn
 2. Gillet *al.*
 3. Robertset *al.*

۲-۳-۳- تولید پیازهای قابل پیش‌رسی

پس از تولید پیازچه‌های یک‌ساله، این پیازها باید یک دوره سرمایی را در دمای ۳-۵ درجه سانتی‌گراد طی نمایند. طول دوره سرمادهی بستگی به رقم لیلیوم دارد (به بخش ۲-۳-۲ مراجعه کنید). طول مدت تولید پیازهای قابل پیش‌رسی از زمان کاشت پیازچه‌های یک‌ساله تا زمان برداشت پیاز گل (پیاز آماده برای فروش و پیش‌رسی) حدود ۶-۷ ماه است. در این دوره برای رشد مطلوب پیاز، طول روز کوتاه (۹ ساعت روشنایی) و دمای ۲۲ درجه در شب و ۲۶ درجه سانتی‌گراد در روز لازم است (کیم و همکاران^۱، ۲۰۰۷ a,b؛ نیدزیلا و همکاران^۲، ۲۰۰۸). در پایان، پیازها باید دوره سرمایی خود را طی نمایند و سپس برای پیش‌رسی کشت شوند. چنانچه پیازها پس از طی دوره سرمایی معین، باید در زمان دیگری کشت شوند یا در خارج از فصل پیش‌رس شوند، لازم است در شرایطی قرار گیرند که از رشد اندام‌های دارای رشد فعال (بیدار) جلوگیری شود. معمولاً پس از سرمادهی در این شرایط پیازها را در پیت مرطوب در دمای ۱- تا ۲- درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌کنند. این دما سبب یخ زدن پیت می‌شود، اما آسیبی به بافت پیاز وارد نمی‌کند.

1. Kim *et al.*

2. Niedziela *et al.*

فصل دوم: ازدیاد گل لیلیوم ۳۵

دمای شب در دوره تولید پیازچه و پیاز گل لیلیوم باید بین ۳ تا ۵ درجه کمتر از دمای روز باشد.

همانند مرحله تولید پیازچه‌های یک‌ساله تنظیم دمای گلخانه در این مرحله نیز مهم است. رژیم دمایی کاربردی برای تولید پیاز ۲۶ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲۲ درجه سانتی‌گراد در شب است. در این رژیم دمایی آغازش گل متوقف می‌شود که برای تولید پیاز مطلوب است. همچنین ۵۰ درصد از مریستم‌ها سقط می‌شود و سبب از بین رفتن جوانه‌های گل می‌شود. بهتر است در زمان کاشت برای جوانه‌زنی ۱۰۰ درصد پیازچه‌های یک‌ساله، دمای گلخانه در دوره تولید پیازهای تجاری به مدت محدود به زیر ۱۴/۱۰ درجه سانتی‌گراد (شب/روز) برسد. این دما سبب توسعه بیشتر و سریع‌تر ریشه می‌شود، در نتیجه پیازهای قابل پیش‌رسی با ویژگی مهم تجاری (اندازه محیط بیشتر و همچنین وزن بیشتر و در نتیجه با ظرفیت تولید تعداد گل بیشتر) پرورش می‌یابد (کیم و همکاران، a,b, ۲۰۰۷).

در دوره تولید پیازچه یک‌ساله و پیاز قابل پیش‌رسی لیلیوم، طول روز باید کوتاه باشد که گیاه به سمت گلدهی نرود.

۲-۴- نیازهای کودی

برای رسیدن به حداکثر بهره‌وری باید عملکرد پیاز گل بالا باشد و کوددهی مطلوب یک نیاز عمده است. البته تحقیقات معدودی در مورد نیازهای غذایی ضروری برای تولید پیاز در گونه‌های تجاری لیلیوم به‌ویژه لیلیوم لانگیفلورومانجام شده است. نمونه‌هایی از توصیه‌های کودی برای مزارع پرورش لیلیوم در کالیفرنیا شمالی و اورگان در دست است. یک توصیه، استفاده سالیانه از ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار ازت، ۱۲۲ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۱۶۶ کیلوگرم در هکتار پتاس است. بخشی از این کود باید در زمان کاشت در پائیز به کار رود و باقیمانده در فصول بهار و اوایل تابستان تقسیم شود (نیدزیلا و همکاران، ۲۰۰۸). ارزیابی این چینی در ایران برای پرورش پیاز در فضای آزاد گزارش نشده است، البته تولید پیاز لیلیوم تاکنون در کشور در فضای باز یا گلخانه‌ای انجام نشده است.

اگر دوره رشد پیاز تجاری را به دو مرحله یعنی از زمان کاشت تا ۱۰۷ روز بعد (مرحله یک) و ۸۹ روز پس از مرحله یک (مرحله دو) تقسیم نماییم، نتایجی که از تحقیقات نیدزیلا و همکاران (۲۰۰۸) به دست آمده است نشان می‌دهد که ازت^۱، فسفر^۲ و پتاس^۳ برای

-
1. Nitrogen: N
 2. Phosphorous: P
 3. Potassium: K

حداکثر رشد و نمو گیاه در مرحله یکضروری است. غیاب از تو فسفراثر منفی بیش تری بر رشد نسبت به غیاب پتاسیم دارد.

در ۵۴ درصد اول دوره تولید پیاز قابل پیش رسی از پیازچه یکساله در مقایسه با بقیه دوره رشد، وجود سه عنصر اصلی اهمیت بیش تری دارد و کمبود ازت و فسفر بیش از پتاسیم بر رشد پیاز و اندام هوایی اثر منفی دارد.

گیاهانی که در دمای ۱۸/۱۴ درجه سانتی گراد (شب/روز) رشد می کنند و با هر سه عنصر ازت، فسفر و پتاسیم در مرحله یک تغذیه می شوند و هیچ ماده غذایی در مرحله دودریافت نمی کنند، دارای عملکرد برابر با گیاهانی هستند که فقط در مرحله دوبا این عناصر کوددهی می شوند. غلظت ازت و فسفر پیاز در انتهای مرحله دودر گیاهانی که این مواد غذایی را دریافت نمی کنند مشابه غلظت این عناصر در آغاز مرحله یکاست و غلظت پتاسیم پائین تر است و این مسأله تأکید بر این دارد که وجود پتاسیم در مرحله دودر محلول غذایی ضروری است. حذف هر سه عنصر غذایی، بیش تر بر غلظت پتاسیم در بافت گیاه اثر دارد و سبب کاهش آن می شود، در نتیجه وزن ساقه و برگ کاهش می یابد و سبب تأثیر منفی بر نمو پیاز می شود. این نشان می دهد هر سه عنصر غذایی در مرحله دونیاز است اما درخواست برای عناصر غذایی در مرحله دو کم تر از مرحله یکاست که نشان دهنده وابستگی شدید به عناصر غذایی انتقال یافته در مراحل آخر نمو پیاز است.

۴۶ درصد دوم دوره رشد پیاز قابل پیش‌رسی، بیش‌تر وابسته به انتقال مواد غذایی همراه با جذب مجدد مواد غذایی از خاک است، بنابراین توجه به نیاز غذایی گیاه در مرحله اول رشد بیش از مرحله دوم اهمیت دارد.

۲-۵- تولید پیاز گل با روش کشت درون‌شیشه‌ای

گیاهان لیلیوم معمولاً از روش فلس‌برداری تکثیر می‌شوند. در این روش تعداد ۳-۵ پیاز از هر فلس پیاز تولید می‌شود که به گونه، رقم، اندازه فلس و شرایط محیطی بستگی دارد. با ازدیاد فلسی دستیابی به تعداد زیادی پیاز عاری از بیماری یا ارقام جدید در یک دوره زمانی کوتاه مشکل است. بنابراین ریزازدیاد بی‌منظور تولید تعداد انبوه پیازچه در لیلیوم ضروری است (شکل ۲-۱۵). در لیلیوم لانگیفلوروماز قطعات فلس پیاز، برگ، بساک، ساقه و گلبرگ برای تکثیر درون‌شیشه‌ای استفاده می‌شود. فلس‌های پیاز حاصل از پیازچه تولید شده به روش درون‌شیشه‌ای بهترین منبع برای تولید و تشکیل پیازچه در گونه‌های لیلیوم هستند (هان و همکاران^۱، ۲۰۰۴).

فصل دوم: ازدیاد گل لیلیوم ۳۹



شکل ۲-۱۵- گیاهان دو ماهه حاصل از پیازچه‌های تولید انبوه شده که بعد از دو ماه سرمادهی در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد در بستر پرلیت: ورمیکولیت (۱:۱) در گلخانه کشت شده‌اند (بر گرفته از هان و همکاران، ۲۰۰۴).

تولید پیاز لیلیوم باید در محیط کمی اسیدی با اسیدیته ۶/۳ تا ۶/۸ انجام شود.

فصل سوم

بهارسازی پیاز گل

۳-۱- بهارسازی

اغلب گونه‌های لیلیوم برای تسریع جوانه‌زنی پیاز و گلدهی نیاز به یک دوره تیمار دمای پائین (دمای غیر انجماد) دارند. تیمار دمای پائین چه در طبیعت صورت گیرد و چه به صورت مصنوعی بر پیاز گیاه اعمال شود بهارسازی (ورنالیزاسیون)^۱ نامیده می‌شود. بهارسازی یک نوع مکانیزم بقای طبیعی برای گونه‌هایی است که در فصل پائیز کشت می‌شوند این امر به منظور مقاوم‌سازی آنها به دماهای پائین در هنگام زمستان عمومیت دارد (استرک^۲، ۲۰۰۲؛

-
1. Vernalization
 2. Streck

استرک و چاه^۱، ۲۰۰۵). همچنین عنوان شده است که تیمار سرمایی برای تسریع دوره گلدهی در هنگام پیش‌رسی پیاز گل استفاده می‌شود، یعنی فاصله زمانی از کاشت پیاز تا شروع گلدهی را کاهش می‌دهد (پرینس و کانینگهام^۲، ۱۹۹۰).

سرمادهی مرطوب پیازهای لیلیوم به منظور پیش‌رسی (تولید گل در گلخانه) بهاره‌سازی نامیده می‌شود.

۲-۳- روش‌های بهاره‌سازی

القای گل در لانگیفلورومی‌تواند با دماهای سرد یا روزهای بلند اتفاق بیافتد. در رویشگاه اصلی، القا گل در لانگیفلوروم احتمالاً با ترکیبی از دماهای سرد و روزهای بلند یعنی روزهای بیش از ۱۲ ساعت امکان پذیر می‌شود. القای گل به‌طور تجاری برای این گونه با نگهداری پیازها به مدت ۶ هفته در محیط سرد و مرطوب اتفاق می‌افتد. اغلب یک دوره کوتاه مدت روز بلند برای اطمینان از القای کامل، بعد از جوانه‌زنی انجام می‌شود. نکته مهم مرطوب بودن محیط اطراف پیاز در این مرحله است. چنانچه محیط خشک باشد پیازها قادر نیستند به‌طور کامل تیمار سرمایی را دریافت کنند و

-
1. Streckand Schuh
 2. Prince and Cunningham

گلدهی به تأخیر خواهد افتاد. تیمار مرطوب سرد به نام تیمار بهاره‌سازی مشهور است.

نباید سرمادهی مرطوب (بهاره‌سازی) را اشتباهاً پیش‌رسی بنامیم، شرایط محیطی (به‌ویژه دما) در این دو فرایند کاملاً متفاوت است.

چهار روش تجاری سرمادهی برای القای گل در لیلیوم استفاده می‌شود:

- ۱- سرمادهی طبیعی^۱
- ۲- پیش‌رسی با دمای کنترل شده^۲
- ۳- سرمادهی در جعبه‌های خانگی^۳
- ۴- سرمادهی در جعبه‌های تجاری^۴ یا بهاره‌سازی در جعبه^۵ (پرینس و کانینگهام، ۱۹۹۰).

منظور از پیش‌رسی لیلیوم ایجاد شرایط مطلوب رشد در گلخانه از نظر دمای شب و روز، رطوبت و نور به منظور رشد و نمو یا تولید گل است.

-
1. Natural Cooling
 2. Controlled Temperature Forcing: CTF
 3. Home Case Cooling
 4. Commercial Case Cooling
 5. Case Vernalization

فصل سوم: بهاره‌سازی پیاز گل ۴۳

در دو روش اول، پیازها در گلدان کشت شده و سرمادهی می‌شوند، اما در دو روش اخیر پیازها در بسته‌بندی خاص سرمادهی می‌شوند. پرینس و کانینگهام (۱۹۹۰) از روش‌های دوم و سوم به عنوان دو روش عمده برای تیمار سرمایی پیازهای لیلیوم نام برده‌اند.

به طور تجاری، بهاره‌سازی پیازهای تولید شده در جعبه صورت می‌گیرد تا پس از گذشت دوره سرمایی به صورت پیازهای آماده پیش‌رسی در اختیار تولیدکنندگان گل شاخه‌بریده یا گلدانی لیلیوم قرار گیرد.

در روش CTF اجازه داده می‌شود که ریشه‌دهی پیازهای کشت شده در گلدان در دمای ۱۷ درجه سانتی‌گراد قبل از بهاره‌سازی انجام گیرد. در این صورت، قطر مریستم رأسی، تعداد جوانه گل، تعداد برگ و طول برگ‌های پائینی کاهش می‌یابد، البته دوره نگهداری پیازها در دماهای بهاره‌سازی افزایش خواهد داشت (پرینس و کانینگهام، ۱۹۹۰). در این روش، استاندارد صنعتی برای دوره بهاره‌سازی (سرمادهی) شش هفته است، که به‌طور رضایت‌بخشی گلدهی را تسریع می‌کند و فقط کاهش اندکی در تعداد جوانه گل اتفاق می‌افتد (پرینس و کانینگهام، ۱۹۹۰).

اگر برای پیازهای قابل پیش‌رسی خریداری شده (بهاره‌سازی شده) ابتدا شرایط رشد ریشه (دمای پایین تر از دمای پیش‌رسی در گلخانه) فراهم شود، گیاهان و گل‌های تولید شده کیفیت بالاتری خواهند داشت.

گیاهان حاصل از روش‌های سرمادهی فوق از نظر ظاهر اختلافاتی دارند. پیازهای سرمادهی شده از دو روش اول برگ‌های کم‌تر و بلندتر با تعداد گل بیش‌تر از دو روش بعدی دارند. به نظر می‌رسد کیفیت بالاتر لیلیوم‌های گلدانی به این دلیل است که به پیاز اجازه داده می‌شود قبل از جوانه‌زنی دارای ریشه شوند (اروین و هینس^۱، ۱۹۹۳).

پیازهای تولید شده لیلیوم برای اینکه وارد فاز گلدهی شوند نیازمند یک دوره مشخص انبار در محیط مرطوب و سرد هستند.

۳-۴- طول دوره بهاره‌سازی

- طول دوره سرمادهی از اهمیت بسیاری برخوردار است. چنانچه طول دوره بهاره‌سازی یا سرمادهی افزایش یابد:
- (۱) جوانه‌زنی زودتر رخ می‌دهد.
 - (۲) یکنواختی در جوانه‌زنی حاصل خواهد شد.
 - (۳) فاصله زمانی از جوانه‌زنی تا گلدهی کاهش می‌یابد.
 - (۴) تعداد برگ کاهش می‌یابد.
 - (۵) طول برگ در قاعده گیاه کاهش می‌یابد.
 - (۶) طول میانگره افزایش می‌یابد.
 - (۷) تعداد گل کاهش می‌یابد.

فصل سوم: بهاره‌سازی پیاز گل ۴۵

مدت بهینه برای سرمادهی پیاز لیلیوملانگیفلوروم، ۶ هفته یا ۱۰۰۰ ساعت است. باید توجه نمود که طول دوره از ۶ هفته بیشتر نشود، چون موجب کاهش کیفیت گیاه می‌شود (اروین و هینس، ۱۹۹۲). این دوره برای لیلیوم‌های شرقیه مدت ۸-۱۰ هفته و در لیلیوم‌های آسیایی، ۷-۸ هفته می‌باشد.

مدت زمان لازم برای سرمادهی مرطوب پیاز، در هر دسته و گونه لیلیوم متفاوت است که باید به آن توجه نمود. افزایش طول دوره، سبب کاهش کیفیت گل شاخه‌بریده یا گلدانی تولید شده در گلخانه می‌شود.

۳-۵- دما

بهاره‌سازی در طبیعت در دمای میانگین پائین‌تر از $21/1$ درجه سانتی‌گراد اتفاق می‌افتد، به‌طوری‌که سرانجام بهاره‌سازی خارج از طول مدت طبیعی برای هر گونه رخ داده و پیازها (بهاره نشده) به گل می‌روند. اما پاسخ‌های گلدهی متفاوت‌تیدر گیاهان حاصل از پیازهای بهاره‌نشده که در دماهای ۱۰، $12/8$ و $15/6$ یا $7/2$ درجه سانتی‌گراد در طبیعت رشد می‌کنند دیده می‌شود.

بهاره‌سازی به‌منظور تسریع در گلدهی انجام می‌گیرد، به‌عبارتی سبب القا و نمو جوانه‌های رویشی و زایشی پیاز در حال خواب می‌شود.

بهاره‌سازی پیاز در دمای بین ۴/۴ تا ۱۰ سانتی‌گراد مؤثر شناخته شده است. بهاره‌سازی لیلیوم قبل و بعد از جوانه‌زنی متفاوت است. ظاهراً دو مکانیزم در این امر دخالت دارد: (۱) دمای بهاره‌سازی که به پیاز قبل از جوانه‌زنی داده می‌شود، (۲) طول روزی که برگ‌ها بعد از جوانه‌زنی دریافت می‌کنند (روح و ویلکینز^۱، ۱۹۷۷).

بهترین دما برای بهاره‌سازی پیاز گونه‌های مختلف لیلیوم بین ۴/۴ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد معین شده است.

۳-۶- طول روز

بهاره‌سازی پیاز لیلیوم لانگیفلوروم (۶ هفته در دمای ۴/۵ درجه سانتی‌گراد) برای اطمینان از گلدهی سریع لازم است. به‌علاوه طول روز (فتوپریود) بر اندام هوایی پیازهای بهاره نشده اثر القاکننده دارد و سبب گلدهی سریع می‌شود. بهاره‌سازی و نیز فتوپریود تعداد بالقوه گل را کاهش می‌دهد. بنابراین به‌ندرت تیماری همزمان سبب حفظ تعداد بالای گل و تسریع در گلدهی خواهند بود. رژیم دمایی روز و شب حدود ۲۱ درجه سانتی‌گراد برای نمو سریع گل از مرحله ظهور جوانه گل تا گلدهی کافی و بهینه است.

فصل چهارم

پیش‌رسی پیاز

۴-۱- مراحل پیش‌رسی پیاز لیلیوم

از نظر پیش‌رس‌کنندگان پیاز لیلیوم، گلدهی مهم‌ترین مرحله در چرخه رشد و نمو گیاه است. چهار مرحله برای گلدهی وجود دارد (میلر و لانگهانس، ۱۹۸۹):

(۱) آغازش گل

(۲) تمایز گل (اندام‌زایی)

(۳) بلوغ گل

(۴) شکوفایی

به منظور کنترل شرایط محیطی گلخانه در هنگام پیش‌رسی لیلیوم، دی هرتوق و ویلکینز (۱۹۷۱) چهار مرحله فوق را به سه مرحله تقسیم نمودند (اروین و هینس، ۱۹۹۰):

تعدادی از ارقام شاخه بریده لیلیوم را می‌توان با کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد به صورت گلدانی پرورش داد. برخی مؤلفین ارتفاع قابل قبول برای لیلیوم‌های گلدانی را ۳۰-۴۰ سانتی‌متر پیشنهاد می‌کنند، در حالی که برخی دیگر ارتفاع ۲۰-۵۰ سانتی‌متر را پیشنهاد می‌دهند. اما تعدادی از رقم‌ها می‌توانند تا ارتفاع ۵۰ و حتی ۶۰ سانتی‌متر نیز پرورش یابند (فرانسس کانجلی و همکاران^۱، ۲۰۰۷).

۴-۱-۱- از آغازش تا ظهور جوانه گل

آغازش گل به عنوان ظهور اولین مریستم زایشی تعریف می‌شود (اروین و همکاران^۲، ۱۹۸۹). کنترل دمای گلخانه و تأمین دمای مناسب در این مرحله از اهمیت بارزی برخوردار است. انتخاب نادرست دما سبب برنامه‌ریزی نادرست برای کشت محصول و سقط جوانه گل^۳ و تولید گیاهان خیلی کوتاه یا بلند در زمان گلدهی^۴ می‌شود (اروین و هینس، ۱۹۹۰).

-
1. Francescangeli *et al.*
 2. Erwin *et al.*
 3. Flower bud abortion
 4. Anthesis

۴-۱-۲- از ظهور جوانه گل تا گلدهی

پیش‌رسی لیلیوم‌های عید پاک^۱ بهاره‌سازی شده عموماً شامل سه مرحله است:

(۱) قرار دادن پیازهای بهاره شده در گلخانه تا آغازش گل

(۲) آغازش گل تا ظهور جوانه گل

(۳) ظهور جوانه گل تا شکوفایی.

نمو مرفولوژیکی گیاه در هر مرحله از پیش‌رسی متفاوت است. رشد در مرحله اول، رویشی و شامل طویل شدن ساقه و گسترش برگ است. آغازش گل، گسترش برگ و طویل شدن ساقه در مرحله دوم رخ می‌دهد. گسترش گل‌آذین و رشد ساقه در مرحله سوم اتفاق می‌افتد.

برای اطلاع از زمان آغازش گل در لیلیوم می‌توان از معاینه تخریبی (کنار کشیدن برگ‌های درهم پیچیده رأس ساقه) و یا معاینه غیر تخریبی (لمس رأس ساقه و احساس توده ای بودن بافت در بین دو انگشت) بهره برد.

1. *L. longiflorum*

(در جشنی که میان مسیحیان با عنوان یکشنبه عید پاک (Easter) مرسوم است از لیلیوم لانگیفلوروم به‌عنوان گیاه گلدانی استفاده می‌کنند، و بنابراین این لیلیوم با نام لیلیوم عید پاک (به‌دلیل رنگ سفید آن) در میان مسیحیان به‌ویژه در ایالات متحده و کانادا نامگذاری شده است).

واکنش گیاه لیلیوم به دما در مرحله سوم متفاوت از مراحل اول و دوم است. سرعت نمو لیلیوم بر اساس تعداد روز مورد نیاز برای ظهور یک برگ تعیین می‌شود. در مراحل اول و دوم در میانگین دمای روزانه بین ۱۴ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد اثرات دما به صورت خطی خود را نشان می‌دهد (یعنی با افزایش دما رشد افزایش می‌یابد). سرعت نمو لیلیوم در مرحله سوم تابع غیر خطی از دما است. در مرحله سوم، هنگامی که دمای روز یا شب کاهش می‌یابد اثر دما بر سرعت نمو لیلیوم بیش‌تر مشهود خواهد بود. نمو مرفولوژیکی لیلیوم عید پاک ترمومورفوژنیک (تحت تأثیر دما) است. برای مثال چنانچه اختلاف دمای روز و شب^۱ افزایش یابد طول میانگره افزایش می‌یابد. علاوه‌براین جهت‌گیری برگ، طول برگ و طول گل نیز تحت تأثیر تغییرات روزانه دما است.

۴-۲- کنترل طول ساقه با دمای گلخانه پیش از آغاز گل

نمو مرفولوژیکی (ظاهری) در برخی گیاهان کاملاً وابسته به رابطه بین دمای روز و دمای شب است، به‌ویژه وقتی اختلاف^۲ دمای روز^۳ و شب^۴ از ۱۶- به ۱۶+ افزایش یابد طول میان‌گره در لیلیوم ۴۸۲

-
1. DIF
 2. Difference: DIF (DT-NT)
 3. Day Temperatur: DT
 4. Night Temperature: NT

فصل چهارم: پیش‌رسی پیاز ۵۱

درصد افزایش می‌یابد. اثر دما روی مرفولوژی گیاه به ترمومورفوژنز^۱ معروف است (اروین و هینس، ۱۹۹۰).

برای اینکه لیلیوم برای تولید گل شاخه‌بریده، ساقه بلند و استاندارد داشته باشد، باید همواره دمای روز از دمای شب بالاتر باشد.

نسبت دمای روز به دمای شب به‌طور چشمگیری بر ارتفاع گیاه (طول ساقه گیاه) تأثیر می‌گذارد. چنانچه دمای روز افزایش و دمای شب کاهش یابد ارتفاع گیاه افزایش می‌یابد. همچنین نمو برگ تحت تأثیر دما است.

برای کنترل طول ساقه لیلیوم در گلخانه به‌وسیله دما، باید شرایط دمایی مناسب پیش از مرحله آغازش گل تنظیم شود.

در جنس فوشیا^۲ رقم دالر پرنسس^۳ وقتی اختلاف دمای شب و روز از ۱۲- به ۱۲+ افزایش یافت (یعنی دمای روز نسبت به دمای شب بالاتر رفت) با محدوده دمای شب/دمای روز از ۱۲ به ۲۴ درجه سانتی‌گراد نمو برگ افزایش یافت.

-
1. Thermomorphogenesis
 2. *Fuchsia*
 3. Dollar Princess

در دوره پیش‌رسی گل لیلیوم سرعت تولید برگ و رشد ساقه و آغاز گل با افزایش دمای گلخانه تسریع می‌شود.

۴-۳- کنترل طول ساقه با آنسیمیدول پیش از آغاز جوانه گل

در تولید گیاهان گلدانی لیلیوم به‌ویژه گونه لانگیفلوروم، کنترل ارتفاع گیاه عامل اساسی و مهم در کیفیت این نوع محصول است. در مناطق جغرافیایی فقیر از نظر نور، گیاهان تولید شده دارای ارتفاع زیاد با قطر ساقه کم هستند. حداکثر ارتفاع مورد نظر برای لیلیوم‌های گلدانی ۶۱ سانتی‌متر است. وقتی دوره جوانه‌زنی پیاز کوتاه باشد (که علت آن می‌تواند بهاره‌سازی طولانی مدت و بیش از نیاز گونه باشد) باعث تولید گیاهانی با ساقه بلند و نازک می‌شود. با کاربرد آنسیمیدول (آنسیمیدول یک تنظیم‌کننده رشد گیاهی است که دارای اثر کندکنندگی رشد می‌باشد) در مرحله آغاز جوانه گل و در غلظت مناسب می‌توان به ارتفاع مناسب دست یافت. مرحله آغاز گل در گیاهان رویش‌یافته را با معاینه تخریبی (بازکردن برگ‌های ظهور یافته در هم پیچیده راس رویشی) و یا از طریق غیر تخریبی با لمس و فشار آوردن به جوانه برگ متوجه شد. اگر آغاز گل صورت گرفته باشد توده‌ای در زیر انگشتان احساس می‌شود. بنابراین گیاه

هنوز به حداکثر رشد خود نرسیده و با کاربرد آنسیمیدول در این دوره می‌توان ارتفاع گیاه را کنترل نمود.

برای کنترل طول ساقه گل لیلیوم به‌وسیله کندکننده رشد آنسیمیدول، این ماده باید پیش از آغاز گل‌مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۴- کنترل طول ساقه با پاکلوبوترازول از زمان کاشت پیاز

امروزه استفاده از پاکلوبوترازول^۱ همانند آنسیمیدول برای محصولات پیازی در صنعت گلکاری مرسوم است. پاکلوبوترازول از مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی با اثر کندکنندگی رشد است. خیساندن پیش از کاشت پیاز در این ماده نسبت به محلول‌پاشی دارای مزیت‌هایی است؛ از جمله اینکه در زمان و نیروی کارگری صرفه‌جویی می‌شود، غلظت دقیق استفاده می‌شود و هزینه آن معقول است. استفاده از پاکلوبوترازول برای کاهش ارتفاع لیلیوم شرقیه روش خیساندن پیاز به مدت ۳۰ دقیقه در غلظت ۱۰۰-۲۰۰ قسمت در میلیون^۲ پیش از کاشت آزمون شده است و مشاهده شده است این روش کاربرد و این ماده نسبت به سایر تنظیم‌کننده‌های رشد مانند آنسیمیدول و یونیکونازول برای کنترل و کاهش ارتفاع لیلیوم‌های

1. β -[4-chlorophenyl)methyl]- α - (1-1, dimethyl)-1H-1,2,4-triazol-1-ethanol

2. ppm

هیبرید مانند LA مناسب است. اما به هر حال پاسخ گیاه به تنظیم‌کننده‌های رشد بستگی به رقم دارد (شکل ۴-۱)، بنابراین باید غلظت مناسب برای هر رقم مورد آزمون قرار گیرد (فرانسس کانجلی و همکاران، ۲۰۰۷).



شکل ۴-۱- پاسخ‌های متفاوت لیلیوم‌های هیبرید L.A. رقم کولانا^۱ (A) و رویال رسپکت^۲ (B) به پاکلوبوترازول. از چپ به راست: ظاهر گیاهان در مرحله شکوفایی بعد از خیساندن پیاز به ترتیب با ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و صفر قسمت در میلیون پاکلوبوترازول به مدت ۱۰ دقیقه (برگرفته از فرانسس کانجلی و همکاران، ۲۰۰۷).

برای استفاده از پاکلوبوترازول، مناسب‌ترین روش خیساندن پیاز قبل از کاشت در محلولی با غلظت مناسب از این کندکننده رشد است.

1. Ercolana
2. Royal Respect

۴-۵- تنظیم زمان گلدهی

پرورش‌دهندگان برای حمل لیلیوم‌های تولید شده برای هر دو بازار گل شاخه‌بریده و گلدانی در مسافت‌های دور باید در زمان مناسبی عملیات برداشت را انجام دهند. لیلیوم‌ها در مرحله گلدهی^۱ برداشت می‌شوند. این زمان زمانی است که اولین جوانه گل در گل آذین متورم شده و گلبرگ‌ها شروع به باز شدن می‌نمایند به طوری که در رأس جوانه گل گلبرگ‌ها کمی از هم جدا شده‌اند و جوانه گل نیز از حالت رنگ سبز خارج شده و به اصطلاح رنگ گرفته است (شکل ۴-۲).

زمان برداشت گل لیلیوم (گل‌های شاخه‌بریده و گلدانی) هنگامی است که اولین جوانه گل در گل آذین رنگ گرفته و گلبرگ‌ها اندکی در رأس جوانه گل از هم جدا شده‌اند.



شکل ۴-۲- مرحله برداشت گل شاخه بریده لیلیوم

در رقم‌های مختلف لیلیوم طول جوانه گل در مرحله گلدهی متفاوت است. در لیلیوم لانگیفلوروم، طول اولین جوانه گل در این مرحله ۱۶ سانتی‌متر است (فیشر و همکاران^۱، ۱۹۹۶؛ فیشر و لیث^۲، ۲۰۰۰). یا در لیلیوم هیبرید LA رقم منورکا^۳ طول جوانه گل در

-
1. Fisher *et al.*
 2. Fisher and Leith
 3. Menorca

این مرحله حدود ۸/۵ سانتی‌متر است (شفیعی ماسوله، ۱۳۸۷؛ شفیعی ماسوله و همکاران^۱، ۲۰۱۰؛ حاتم زاده و همکاران^۲، ۲۰۱۰). دما بر سرعت رشد جوانه گل لیلیوم مؤثر است. البته شدت نور هم ممکن است بر سرعت رشد جوانه گل تأثیر داشته باشد، اما دما نقش مهم‌تری دارد. سرعت نمو جوانه گل با کنترل دما در مرحله ظهور جوانه گل تا گلدهی و برنامه‌ریزی در دوره پیش‌رسی می‌تواند توسط پرورش‌دهنده در گلخانه تنظیم و کنترل شود.

در دوره پیش‌رسی، پس از ظهور جوانه گل (مشاهده جوانه های گل بدون کنار زدن برگ به صورت دستی) با کاهش دما می‌توان سرعت نمو جوانه گل را افزایش داد و دستیابی سریع به محصول آماده فروش فراهم می‌شود.

۴-۶- کوددهی

لیلیوم‌ها در دوره پیش‌رسی نیاز به کودهایی دارند که دارای پتاسیم، نیتروژن و کلسیم بالا و فسفر و منیزیم پایین هستند (تردر^۳، ۲۰۰۳ به نقل از بیتی و وایت). لیلیوم‌ها از گروه‌های مختلف آسیایی، شرقی، لانگیفلوروم نیازهای تغذیه‌ای مختلفی دارند. البته تحقیقات نشان داده است که برای لیلیوم‌های آسیایی غلظت کودی پائین در هنگام پیش‌رسی رشد بهتری را سبب می‌شود. در مورد لیلیوم‌های

-
1. Shafyii-Masouleh *et al.*
 2. Hatamzadeh *et al.*
 3. Treder

شرقی غلظت‌های نیترات و پتاسیم در برگ‌ها و ساقه با افزایش غلظت کود در هنگام پیش‌رسی افزایش می‌یابد، اما با توجه به رقم گیاه متغیر است. در لیلیوم رقم استارگیزرانباشتگی مواد غذایی در برگ و جوانه گل شدیداً به نور و میزان کود مصرفی وابسته است. باید توجه نمود زمانی که نور کافی تأمین نشود افزایش سطح کود هیچ اثری بر روی پارامترهای رشدی لیلیوم مانند وزن تر گیاه، وزن تر پیازهای دختری (پیازچه‌های ساقه‌ای یا پیازچه‌های حاصل از پیاز مادری) و تخلیه پیاز ندارد (تردر، ۲۰۰۳).

هدایت الکتریکی محلول غذایی در محیط‌های کشت هیدروپونیک نیز دارای اهمیت است. در سطوح کودی بالا، سطوح نمک‌های محلول نباید بالا باشد. آزمون مقاومت به نمک گل پرورش یافته در کشت بدون خاک نشان داد که لیلیوم رقم کانکتیکات کینگ^۱ (از لیلیوم‌های آسیایی) و رقم استارگیزر (از لیلیوم‌های شرقی) زمانی که EC محلول غذایی ۱/۴ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر^۲ بود نسبت به EC حدود ۲/۸ وزن گل بیش‌تری داشتند (تردر، ۲۰۰۳).

هدایت الکتریکی محلول غذایی در دوره پیش‌رسی به دلیل تأثیر بر جذب مواد غذایی، بر وزن گل اثر دارد و باید مورد توجه قرار گیرد.

-
1. Connecticut King
 2. mS cm^{-1}

در هنگام کوددهی توجه به اسیدیت‌بستر کشت نیز حائز اهمیت است. اسیدیت‌باید بین ۶ و ۷ نگه داشته شود. اگر در آب آبیاری فلوراید وجود داشته باشد، اسیدیت‌بالاتر (۶/۵-۷) برای جلوگیری از جذب فلوراید توصیه می‌شود. بهتر است با محلول N-P-K به میزان ۲۰۰-۰-۲۰۰ پی‌پی‌ام کوددهی انجام شود. نباید کودهای پیرا که محتوی آمونیوم هستند در شرایط سرد و تاریک استفاده نمود زیرا بر جذب و انتقال اسمیلات‌های^۱ آمونیوم^۲ اثر گذاشته و این اسمیلات‌ها در ریشه مانده و به اندام هوایی منتقل نمی‌شود، علت این مسأله تأثیر شرایط محیطی مذکور بر جریان تنفسی است. همچنین نباید به بستر کشت سوپر فسفات اضافه کرد. زیرا دارای فلوراید است. می‌توان فسفر را از طریق کودهای استارتر^۳ تأمین نمود. همچنین با افزودن اسید فسفریک به بستر می‌توان فسفر کافی را تأمین نمود، البته وقتی فسفر کافی تأمین می‌شود که اسیدیت‌باید با این اسید اصلاح شود (اروین و هینس، ۱۹۹۲).

اسیدیت‌ه محلول غذایی لیلیوم در دوره پیش‌رسی همانند دوره تکثیر پیاز باید کمی اسیدی و بین ۶ تا ۷ باشد.

1. Assimilates
2. NH_4^+
3. Starter

۴-۷- کنترل نکروزه برگ‌های فوقانی

نکروزه برگ‌های بالایی در لیلیوم‌های رقم‌استارگیزر (شکل ۴-۳) یک نوع اختلال کمبود کلسیم است که مشابه لکه تلخ^۱ در سیب^۲ و سوختگی رأس^۳ در کاهو^۴ است. دو مکانیزم اولیه برای ایجاد نکروزه برگ‌های بالایی وجود دارد. اولین مکانیزم، میزان خیلی پائین کلسیم پیاز است، که سبب می‌شود کلسیم به برگ‌های بالایی در حال گسترش نرسد. دومین مکانیزم این است که برگ‌های جوان در حال گسترش به عنوان مثال در رقم استارگیزر چون کاملاً بر روی هم قرار گرفته‌اند (یعنی قبل از رؤیت جوانه‌های گل) و حصار برگ، تعرق این برگ‌های جوان را کاهش می‌دهد و سبب گسترش نکروزه در برگ‌های بالایی می‌شود. به‌طور میانگین رقم استارگیزر با قطر پیاز ۱۸-۱۶ سانتی‌متر، ۴۴ برگ دارد که فقط ۱۵ برگ بالایی گیاه مستعد نکروزه هستند. دوره مستعد برای نکروزه شدن برگ‌های بالایی، ۵۰-۲۵ روز بعد از کاشت است. نکروزه شدن برگ‌های بالایی ارزش تجاری گیاه و مشتری‌پسندی آن را کاهش می‌دهد. عملیات صنعتی کنونی حذف برگ‌های نکروزه، قبل از ارسال گیاه به بازار است، که باعث هزینه زیاد کارگری می‌شود (چانگ و همکاران، ۲۰۰۴).

-
1. Bitter pit
 2. *Malus × domestica* Borkh.
 3. Tipburn
 4. *Lactuca sativa* L.



شکل ۴-۳- ایجاد حالت نکروزه در برگ‌های بالایی لیلیوم‌های شرقی

محلول‌پاشی برگ‌ی با کلرید کلسیم یا نیترات کلسیم به غلظت ۲۵ میلی مولار روزانه تا ۱۴ روز در کاهش میزان خطر نکروزه شدن برگ‌های بالایی مؤثر است و کارایی آن با محلول‌پاشی مستقیم بر روی برگ‌های بسته، بهبود می‌یابد. کلسیم عنصر غذایی غیرمتحرک است که اصولاً از طریق آوند چوبی انتقال می‌یابد. به‌خوبی ثابت شده است که کلسیم از برگ‌های مسن به برگ‌های جوان انتقال ندارد. علایم نکروزه برگ‌های بالایی فقط روی برگ‌های بالایی در حال نمو جوان دیده می‌شود و برگ‌های در حال نمودرخواست کلسیم بالایی دارند. بنابراین قابل درک است که کاربرد کلسیم به صورت محلول‌پاشی دوبار در هفته، علایم نکروزه برگ‌های در حال رشد را سریعاً جبران کند. در اختلال سوختگی رأسدر لیلیوم‌آسیایر قمپیرات^۱ یک بار محلول‌پاشی با کلسیم مؤثر نبود، اما

1. Pirate

محلول پاشی روزانه اثربخش بود. از آنجایی که برگ‌های پایینی برای نکروزه مستعد نیستند ضروری نیست که کلسیم را به برگ‌های پایینی محلول پاشی کنیم (چانگ و میلر^۱، ۲۰۰۳).

غوطه‌ورسازی پیاز در کلرید کلسیم برای کنترل نکروزه برگ‌گی با شکست مواجه شد. بنابراین غوطه‌ورسازی پیاز در کلسیم روش مناسبی برای کنترل مشکل نکروزه برگ‌گی نیست. اثر کاربرد کلسیم برای کنترل نکروزه برگ‌گی به صورت محلول پاشی برگ‌گی یا غوطه‌ورسازی پیاز کاملاً متفاوت است. در حالی که غوطه‌ورسازی هیچ اثری ندارد، برخی روش‌های محلول پاشی برگ‌گی که در بالا ذکر شد مؤثر است. قابل درک است که محلول پاشی کلسیم روی برگ‌های جوان در حال توسعه برای کاهش نکروزه برگ‌گی و اختلالات دیگر ناشی از کمبود کلسیم اثر بخش است، زیرا ماده غذایی معدنی می‌تواند از طریق منافذ کوتیکولار یا باز شدن روزنه‌ها وارد شود (چانگ و میلر، ۲۰۰۳).

بنابراین بهتر است پرورش دهندگان از روش محلول پاشی برگ‌گی کلسیم برای حل این مسأله در غلظت ۲۵ میلی‌مولار، روزانه و به مدت ۱۴ روز، از ۳۰ روز پس از کاشت استفاده کنند.

با دو بار کاربرد کلسیم در هفته به صورت محلول پاشی، علایم نکروزه در برگ‌های در حال رشد سریعاً جبران می‌شود.

۴-۸- بستر کشت

بستر کشت باید به خوبی زهکشی شده باشد و دارای تهویه خوبی باشد. اغلب پیش‌رس‌کنندگان، لیلیوم‌ها را در بستر کاشت بدون خاک محتوی پیت و ورمی‌کولیت کشت می‌کنند. بهتر است پرلیت استفاده نشود. زیرا پرلیت محتوی فلوراید است که می‌تواند باعث سوختگی سطحی برگ^۱ و یا سوختگی رأس شود. برخی پیش‌رس‌کنندگان ۲۰-۱۰ درصد خاک به بستر کشت بدون خاک اضافه می‌کنند (اروین و هیس، ۱۹۹۲).

فصل پنجم

پس از برداشت و انبارداری

۵-۱- اهمیت فیزیولوژی پس از برداشت گل لیلیوم

پرورش دهندگان لیلیوم در هر دو نوع تولید گلدانی و شاخه بریده در دوره پس از برداشت این گیاهان با مشکلات فیزیولوژیکی عمده‌ای روبرو هستند. این مسأله همواره ذهن محققین را به خود معطوف کرده است و به دنبال بررسی و آزمون تیمارها و مواد شیمیایی مختلف برای افزایش عمر گلدانی و قفسه‌ای گونه‌ها و هیبریدهای مختلف لیلیوم و نیز شناخت فیزیولوژی پس از برداشت این گیاهان و تأثیر تیمارهای مختلف بر خصوصیات فیزیولوژیکی و در نتیجه کمک به افزایش بهره‌وری پرورش دهندگان لیلیوم هستند.

۵-۲- کلروز برگ

لیلیوم عید پاک یکی از مهم‌ترین گیاهان گلدانی گل‌دهنده در ایالات متحده است، به طوری که سالیانه ۱۲ میلیون گیاه تولید می‌شود. کلروز برگ یکی از عوامل عمده مؤثر در کیفیت گیاه در زمان برداشت و محدودکننده عمر پس از برداشت لیلیوم‌های عید پاک است. کلروز می‌تواند به طور تدریجی در هنگام تولید یا ناگهان در دوره پس از برداشت شیوع یابد. در ابتدا برگ‌های پائینی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و کلروز به سمت برگ‌های بالایی پیش می‌رود (ویتمن و همکاران^۱، ۲۰۰۱؛ گندابی و همکاران، ۱۳۸۷؛ کریمی و همکاران، ۱۳۸۷). در موارد شدیدتر بیش از ۸۰٪ برگ‌ها در زمانی که آخرین گل‌ها باز می‌شوند تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

کلروز یکی از مشکلات فیزیولوژیکی در گیاهان لیلیوم است که می‌تواند به طور تدریجی در هنگام تولید یا ناگهان در دوره پس از برداشت شیوع یابد.

کلروز برگ در لیلیوم‌های عید پاک تحت تأثیر عوامل متعدد در دوره تولید و پس از تولید است. به‌ویژه کلروز پس از استفاده از پاکلوبوترازول، آنسیمیدولو یا آنسیمیدول همراه با کمبود فسفر در محلول غذایی یا بستر کاشت گیاه افزایش می‌یابد. پیش‌رسی در شرایط دمایی شب بالاتر از دمایی روز سبب کاهش کربوهیدرات

1. Whitman *et al.*

۶۶ پرورش و تکثیر تجاری گل لیلیوم

برگ‌ها می‌شود و کلروز را افزایش می‌دهد. کلروز به فعالیت ضعیف ریشه و تنش‌های محیطی مانند فاصله کاشت کم در هنگام تولید نیز وابسته است. چنانچه گیاهان قبل از عرضه به بازار در دمای سرد انبار شوند یا در معرض دماهای گرم در هنگام حمل قرار گیرند کلروز تشدید می‌شود (ویتمن و همکاران، ۲۰۰۱). این مسأله برای لیلیوم‌های عید پاک در بازار گل آمریکا دارای اهمیت است، زیرا تنوع طبیعی در زمان شکوفایی، پرورش‌دهندگان را مجبور به انبار گیاهان در دمای سرد قبل از فروش می‌نماید.

در صورتی که پیش‌رسی لیلیوم در گلخانه در شرایطی با دمای شب بالاتر از دمای روز صورت بگیرد، احتمال وقوع کلروز برگی را افزایش می‌دهد.

گزارش شده است میزان کلروز برگ‌ها در تراکم‌های بالای ۲۰ گیاه در متر مربع به‌طور خطی افزایش می‌یابد و در تراکم ۳۲ گیاه در متر مربع زردی برگ افزایش می‌یابد (ویتمن و همکاران، ۲۰۰۱). فاصله کاشت استاندارد ۱۱ تا ۲۴ گیاه در متر مربع است (ویتمن و همکاران، ۲۰۰۱ به نقل از دال و ویلکینز).

تراکم بالای ۲۰ گیاه در متر مربع سبب کلروز برگی در لیلیوم می‌شود و با تراکم بالاتر برگ‌ها زرد می‌شوند.

اساس فیزیولوژیکی این اختلال هنوز ناشناخته است، البته ممکن است جیبرلین‌ها در بروز این عارضه نقش داشته باشند. از آنجایی که تیمارهایی همچون کاربرد پاکلوبوترازول، آنسیمیدول یا دمای شب بالاتر از دمای روز^۱ که برای کوتاه کردن میانگرمه اعمال می‌شود بر کاهش جیبرلین داخلی موثرند و در گیاهان تیمار شده کلروز اتفاق می‌افتد، می‌توان علت فیزیولوژیکی کلروز را کاهش جیبرلین دانست (ویتمن و همکاران، ۲۰۰۱).

پیری در برگ‌های لیلیوم عید پاک با کاهش کربوهیدرات‌های برگ و افزایش تنفس، تسریع می‌شود. فاصله کاشت اندک در هنگام تولید گلخانه‌ای سبب کاهش کربوهیدرات‌های برگ و در نتیجه وقوع درصد بالاتری از زردشدگی برگ می‌شود (ویتمن و همکاران، ۲۰۰۱). برای کنترل کلروز در لیلیوم روش‌های مختلفی مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است و اطلاعات اندک‌رابطه با اهمیت نحوه کاربرد کود، انبار جعبه‌های پلی‌اتیلنی به صورت خطی و کاربرد اسپرمیدین به دست آمده است. کاربرد جیبرلین^۲ و سیتوکینین بنزین آدنین^۳ تیمارهای بسیار مؤثری در کاهش کلروز بوده است. تفاوتی در محلول‌پاشی در زمان برداشت و یا در طی دوره تولید وجود ندارد (ویتمن و همکاران، ۲۰۰۱).

۵-۳- نقش ساکارز در تأخیر پیری گل

از آنجائی که زیبایی دلیل اصلی خرید گل‌های شاخه بریده است، بیش‌ترین تلاش‌ها بر توسعه عمر گلدانی است، که یکی از مسائل عمده در بخش گلکاری است. در نتیجه مطالعات بسیاری انجام شده است تا مسیرهایی را که باعث مرگ اندام‌های گل می‌شود را شناسایی و با استفاده از روش‌های علمی و تکنولوژی، سبب توسعه عمر گل شوند. پیری فرآیند برنامه‌ریزی شده است که در همه اندام‌های گل همزمان رخ نمی‌دهد. بر اساس عملکرد بیولوژیکی خاص، گلبرگ‌ها یا جام گل اولین بافت‌هایی هستند که علایم پیری را نشان می‌دهند. در حالی که مادگی به‌ویژه تخمدان عملکرد خود را در تمام مراحل نمو گل برای اطمینان از نمو بذر حفظ می‌کند. بنابراین از آنجایی که پیری جام، عامل محدودکننده برای عمر گل است، هدف اصلی مطالعات پیری گل در حفظ ارزش و سلامتی بعدی جام گل برای مدت طولانی می‌باشد.

مطالعات بسیاری نشان داده است که چطور افزودن قند به محلول گلدانی ظهور علائم پیری گل را در چندین گل شاخه بریده به تأخیر می‌اندازد. اگرچه به‌نظر می‌رسد این امر نقش غیرمستقیم در پیری گلبرگ‌ها دارد. تغییرات محتوی قند هنگام نمو گیاه مسأله عمومی است. برخی اندام‌های گیاه به‌عنوان منبع عمل می‌کند (برگ‌های بالغ و نه پیر) درحالی که اندام‌های دیگر به‌عنوان مخزن عمل می‌کنند (گل‌های در حال نمو که به‌عنوان مخزن و به عبارتی

محل مصرف قندها هستند). گلبرگ‌ها نیز می‌توانند به‌عنوان یک منبع در هنگام پیری گل عمل کند. باید توجه نمود که میزان ساکارز در محلول گلدانی ممکن است اثر پیچیده‌ای بر سطح داخلی ساکارز و وضعیت فیزیولوژیکی بافت‌های مختلف گل داشته باشد که این موضوع به بافت گل و مرحله نمو آن بستگی دارد (آروم و مونه بوش^۱، ۲۰۱۲).

اثرات قند در محلول گلدانی گل شاخه بریده‌بر عمر گل در گونه‌های حساس و غیرحساس به اتیلن متفاوت است. به نظر می‌رسد در گونه‌های حساس قند پیری گلبرگ را با کاهش حساسیت به اتیلن به تأخیر می‌اندازد. در مقابل در گونه‌های غیرحساس به اتیلن قندها ممکن است مانع کاهش فشار اسمزی و تأخیر در مرگ سلولی و تأمین‌کننده منبع انرژی باشند (آروم و مونه بوش، ۲۰۱۲).

فصل ششم

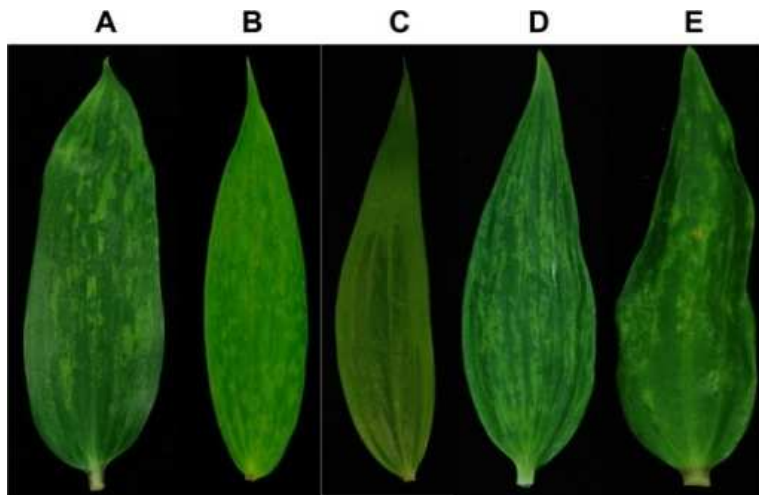
آفات و بیماری‌ها

۱-۶- عوامل زیستی مؤثر بر لیلیوم‌ها

لیلیوم‌ها نیز همانند گونه‌های گیاهی دیگر به تعدادی عوامل زیستی شامل آفات و بیماری‌ها حساس هستند. در واقع هیچ محصولی عاری از بیماری نیست و در حقیقت، هم پیاز تجاری لیلیوم و هم گل‌های شاخه بریده و گلدانی آن با مشکل آلودگی به انواع بیماری‌ها مواجه هستند. چندین تهدید وجود دارد که رشد، عملکرد و ارزش زینتی لیلیوم را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. محصولات مثل لیلیوم که زیاد مورد کشت و کار قرار می‌گیرند بیش‌تر دستخوش

اثرات این بیماری‌ها قرار دارند (کانیج^۱، ۲۰۱۴). بیماری‌های اصلی لیلیوم عبارتند از: ویروس‌ها (شکل ۶-۱) برای مثال؛ ویروس بی‌نشانه لیلیوم^۲، ویروس خالدار لیلیوم^۳، ویروس موزائیک آسیایی پلانتاگو^۴ (شکل ۶-۲) و بیماری‌های قارچی مانند بوتریتیس^۵ (شکل ۶-۳)، فوزاریوم^۶ (شکل ۶-۴)، فیتوفترا^۷، پیتیوم^۸، پنسیلیوم^۹ (شکل ۶-۵)، ریزوکتونیا^{۱۰}؛ پوسیدگی نماتدی ریشه نیز از نماتد *Pratylenchus penetrans* (شکل ۶-۶) ایجاد می‌شود؛ حشراتمانند شته‌ها، سوسک برگ لیلیوم^{۱۱} (شکل ۶-۷) و کرم‌های ریز نیز گیاهان لیلیوم را مورد حمله قرار می‌دهند (کانیج، ۲۰۱۴). تولیدکنندگان و پیش‌رس‌کنندگان لیلیوم برای افزایش بهره‌وری ناگریز از مبارزه با این آفات و بیماری‌ها به روش‌های شیمیایی، بیولوژیکی و اصلاح ژنتیکی هستند. در این فصل آفات و بیماری‌های عمده نام برده شده و راه‌های مبارزه با آن عنوان می‌شود.

-
1. Conijn
 2. Lily Symptomless Virus, LSV
 3. Lily Mottle Virus, LMoV
 4. Plantago Asiatic Mosaic Virus, PlAMV
 5. *Botrytis*
 6. *Fusarium*
 7. *Phytophthora*
 8. *Pythium*
 9. *Penicillium*
 10. *Rhizoctonia solani*
 11. *Lilicercis lilii*



شکل ۶-۱- علایم ایجاد شده توسط ویروس‌های آلوده کننده لیلیوم. هر برگ آلودگی به (A) ویروس موزائیک خیار^۱، (B) ویروس خالدار لیلیوم، (C) ویروس بی‌نشانه لیلیوم، (D) ویروس خالدار لیلیوم و ویروس بی‌نشانه لیلیوم، (E) ویروس موزائیک خیار، ویروس خالدار لیلیوم و ویروس بی‌نشانه لیلیوم را نشان می‌دهد (کوآن و همکاران^۲، ۲۰۱۳).



شکل ۶-۲- لیلیوم آلوده به ویروس. الف) آلوده به ویروس موزائیک آسیایی پلانتاگو، ب) آلوده به ویروس موزائیک آسیایی پلانتاگو و ویروس خالدار لیلیوم

1. Cucumber Mosaic Virus, CMV

2. Kwon et al.



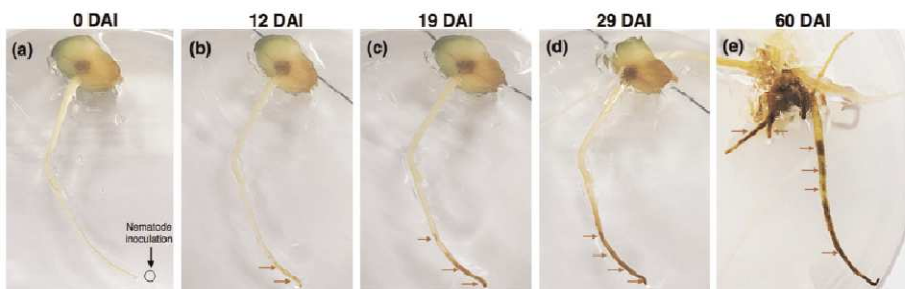
شکل ۶-۳- علائم بیماری قارچی بوتریتیس در گیاه لیلیوم



شکل ۶-۴- کلروز و ریزش برگ در گیاه لیلیوم شرقی‌رقم تیپت آلوده به فوزاریوم (پرادوس-لیگرو و همکاران^۲، ۲۰۰۸).



شکل ۶-۵- پیاز لیلیوم آلوده به کپک آبی^۳



شکل ۶-۶- گسترش علایم آلودگی به نماتد (*Pratylenchus penetrans*) به صورت زخم در ریشه لیلیوم از روز اول تا شصت روز پس از آلودگی (ویرا و همکاران^۴، ۲۰۱۷).

-
1. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lilii*
 2. Prados-Ligero et al.
 3. *Penicillium*
 4. Vieira et al.



شکل ۶-۷- سوسک برگ لیلیوم

۶-۲- حشرات

کرم پیاز^۱ (شکل ۶-۸) شدیداً می‌تواند به پیاز لیلیوم در حال نمو آسیب برساند. بنابراین لازم است پیازها به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در محلول محتوی پودر وتابل ۳۵٪ کلتان^۲ به میزان ۱۲۰-۳۵۰ گرم در ۱۰۰ گالن آب غوطه‌ور شوند. اگر کلتان در دسترس نباشد، آوید^۳ یا وندکس^۴ در کنترل کرم پیاز مؤثر است (اروین و هینس، ۱۹۹۲).

سموم پودری وتابل کلتان، آوید یا وندکس در کنترل کرم پیاز لیلیوم مؤثر هستند.

1. *Rhizoglyphus robini*
2. Kelthane
3. Avid(0.15 EC- 40 oz./ 100 gal)
4. Vendex (50 WP- 100 oz./ 100 gal)



شکل ۶-۸- کرم پیاز

شته‌ها (شکل ۶-۹) نیز ممکن است به لیلیوم‌ها حمله کنند. نباید منتظر ماند تا شته‌ها ایجاد مشکل کنند بلکه باید قبل از ایجاد خسارت چشمگیر از حشره‌کش استفاده نمود. زمان مناسب برای کاربرد حشره‌کش اواسط ژانویه تا اوایل فوریه (اواخر دی تا اواسط بهمن) است. در زمانی که گیاه دارای جوانه گل است استفاده از دوتیو^۱ یا نیکوتین سولفات^۲ موثر واقع می‌شود یا . تام^۳ و موریک^۴ نیز بر روی شته‌ها مؤثر هستند. تعدادی دیگر از مواد شیمیایی به جوانه‌های گل و گل‌های باز آسیب وارد می‌کنند. اکثر شته‌ها سبب

-
1. Dothio
 2. Nicotine sulfate
 3. Tame
 4. Meverick

فصل ششم: آفات و بیماری‌ها ۷۷

تخریب برگ و گل می‌شوند. شته‌ها اغلب در مرحله ظهور جوانه گل مخرب هستند (اروین و هینس، ۱۹۹۲).



شکل ۶-۹- شته‌های لیلیوم با نشان‌های هلالی

در زمان حمله شته‌ها به لیلیوم باید قبل از ایجاد خسارت، با حشره‌کش‌های دوتیو و نیکوتین سولفات در مرحله جوانه گل اقدام به مبارزه نمود.

پشه‌های قارچی^۱ در زمانی کهبستر کشت برای مدت طولانی مرطوب است مشکل‌زا می‌شوند. هنگامی که لارو پشه‌های قارچیه تعداد زیادباشندمی‌توانند به ریشه‌ها آسیب وارد نمایند. استفاده از

1. Fungus gnats

حشره‌کش‌هایی مانند جناترول^۱، دیازینون^۲ یا اگزامیل^۳ برای کنترل این آفات مناسب هستند (اروین و هینس، ۱۹۹۲).

۳-۶- بیماری‌ها

سه بیماری عمده در لیلیوم‌ها دیده شده است که سبب ایجاد مشکل برای پیش‌رس کنندگان گشته است. این بیماری‌ها توسط بوتریتس، ریزوکتونیا و پیتیوم ایجاد می‌شوند.

بوتریتیس^۴ یک بیماری قارچی است که به چند روش سبب افت کیفیت محصول می‌شود. علائم اولیه آن، لکه‌های رنگ پریده کوچکی است که خیلی زود در برگ و گل تبدیل به لکه‌های قهوه‌ای روشن می‌شود. آلودگی در دماهای سرد و رطوبت بالا اتفاق می‌افتد، اگر شرایط مرطوب و سرد فراهم شود کپک خاکستری در بافت نفوذ می‌کند. بوتریتیس برای رشد در بافت گیاه به رطوبت بالا نیاز دارد. روش کنترل بوتریتیس تهویه است که سبب خشک نگه داشتن گیاه می‌شود. به علاوه باید بقایای گیاهی که محلی برای رشد و نمو این قارچ است از میان برده شوند (اروین و هینس، ۱۹۹۲).

-
1. Gnatrol
 2. Diazinon 50WP
 3. Oxamil 50G
 4. *Botrytis elliptica*

هنگام پرورش لیلیوم وجود تهویه برای کنترل بیماری قارچی بوتریس دارای اهمیت فراوانی است.

پوسیدگی ریشه^۱ (به دلیل چندین عامل قارچی موجود در خاک اتفاق می‌افتد که کنترل آن مشکل است. پیتیوم^۲ و ریزوکتونیا^۳ معمولاً سبب تخریب ریشه لیلیوم می‌شوند. به طور کلی هر نوع تغییر رنگ ریشه از سفید مایل به زرد به رنگ قهوه‌ای یا سیاه نشانه پوسیدگی ریشه است. باید توجه نمود که همواره احتمال پوسیدگی ریشه وجود دارد زیرا پیازهای لیلیوم هیچ گاه استریل نیستند. این بیماری‌ها از طریق قارچ‌کش‌های مختلفی که با خيساندن خاک به کار می‌رود قابل درمان هستند. ترکیبی از قارچ‌کش‌های زیر می‌تواند هر ۴ هفته اعمال شود:

بنلیت^۴ به اضافه ترובان^۵ یا فقط بنروت^۶ به کار برده می‌شود. باید به طور متناوب بنلیت^۷ و سابدو^۸ استفاده شود. سابدو یک قارچ‌کش سیستمیک است و باید در اوایل پیش‌رسی استفاده شود. باید احتیاط

-
1. Root rot
 2. *Pytium* spp.
 3. *Rhizoctonia solani*
 4. Benlate, 50% DF-16 oz./100gal
 5. Truban, 30%- 8 oz./100gal
 6. Benrot, 40% WP-8 oz./ 100 gal
 7. 50% WP-Benlate-8 oz./gal
 8. Subdue, 2E-0.5 oz./gal

۸۰ پرورش و تکثیر تجاری گل لیلیوم

نمود که بیش‌تر از ۱ اوز (۲۹ میلی‌لیتر) در گالن^۱ استفاده نشود و فقط در هنگام کاشت استفاده شود. گیاهان بعد از ظهور جوانه گل به ویژه در دماهای بالای پیش‌رسی برای پوسیدگی ریشه مستعد هستند. مقادیر بالای سابدومی تواند باعث سوختگی نوک برگ شود (اروین و هینس، ۱۹۹۲).

علائم بیماری‌های قارچی در لیلیوم، با توجه به نوع قارچی که گیاه را آلوده نموده است در برگ‌ها، ریشه و گل ظاهر می‌شود.

1.1 fluid oz./gal

فهرست منابع

پاداشت دهکائی، م. ن.، ا. خلیقی، ر. نادری و ا. موسوی. ۱۳۸۵. اثر دما، بستر ازدیاد و موقعیت فلس بر باززایی سوخک در لیلیوم چلچراغ (*Lilium ledebouri* Boiss.) با شیوه فلس برداری. مجله نهال و بذر، جلد ۲۲، شماره ۳، صفحه: ۳۹۷-۳۸۳.

شفیعی ماسوله، س. س. ۱۳۸۷. ارزیابی و مدل سازی اثرات برخی عوامل در پیش بینی زمان گلدهی و شاخص عملکرد گل لیلیوم. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.

شفیعی ماسوله، س. س. ۱۳۹۳. اثرهای کربوکسی متیل کیتوسان و نانوکیتوسان مغناطیسی بر رشد و نمو سوخ گل لیلیوم دورگه شرقی 'Arabian Red'. پایان نامه دکتری تخصصی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.

کریمی، م.، م. حسن پور اصیل، ح. سمیع زاده لاهیجی و س. تالش ساسانی. ۱۳۸۷. اثرات دما و تیمارهای مختلف شیمیایی جهت افزایش طول عمر گل های بریدنی لیلیوم رقم 'Pisa'. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۳ (الف): ۱-۹.

گندابی، م.، م. حسن پور اصیل، ع. حاتم زاده، ب. ربیعی و ا. چمنی. ۱۳۸۷. تاثیر بنزیل آدنین و تیوسولفات نقره بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی گل های شاخه بریده لیلیوم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۵ (ب): ۶۰۳-۶۱۲.

- ناصری، م. ت. و م. ابراهیمی گروی. ۱۳۷۷. فیزیولوژی گل‌های سوخی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۵۲ صفحه.
- Arrom, L., & Munné-Bosch, S. (2012). Sucrose accelerates flower opening and delays senescence through a hormonal effect in cut lily flowers. *Plant science*, 188, 41-47.
- Chang, Y. C., & Miller, W. B. (2003). Growth and Calcium Partitioning in *Lilium Star Gazer* in Relation to Leaf Calcium Deficiency. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(6), 788-796.
- Chang, Y. C., Grace-Martin, K., & Miller, W. B. (2004). Efficacy of Exogenous Calcium Applications for Reducing Upper Leaf Necrosis in *Lilium Star Gazer*. *HortScience*, 39(2), 272-275.
- Chung, M. Y., López-Pujol, J., Chung, J. M., Kim, K. J., Park, S. J., & Chung, M. G. (2015). Polyploidy in *Lilium lancifolium*: evidence of autotriploidy and no niche divergence between diploid and triploid cytotypes in their native ranges. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 213, 57-68.
- Conijn, C. G. M. (2014, April). Developments in the control of lily diseases. In *III International Symposium on the Genus Lilium 1027* (pp. 213-229).
- De Hertogh, A. A., & Wilkins, H. F. (1971). The forcing of northwest-grown 'Ace' and 'Nellie White' lilies. Part 2. *Florists' Rev*, 149(3857), 29-31.
- De Hertogh, A., & Le Nard, M. (1993). *Physiology of flower bulbs*. Elsevier.
- Du, F., Wu, Y., Zhang, L., Li, X. W., Zhao, X. Y., Wang, W. H., ... & Xia, Y. P. (2015). De novo assembled

- transcriptome analysis and SSR marker development of a mixture of six tissues from *Lilium* Oriental hybrid 'Sorbonne'. *Plant Molecular Biology Reporter*, 33(2), 281-293.
- Erwin, J. E., & Heins, R. D. (1990). Temperature effects on lily development rate and morphology from the visible bud stage until anthesis. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115(4), 644-646.
- Erwin, J. E., Heins, R. D., & Karlsson, M. G. (1989). Thermomorphogenesis in *Lilium longiflorum*. *American Journal of Botany*, 47-52.
- Erwin, J., & Heins, R. (1992). Easter lilies production for 1993. *Minnesota Commercial Flower Growers Association Bulletin*, 41(6), 1-36.
- Fisher, P. R., & Lieth, J. H. (2000). Variability in flower development of Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.): model and decision-support system. *Computers and electronics in agriculture*, 26(1), 53-64.
- Fisher, P. R., Lieth, J. H., & Heins, R. D. (1996). Modeling flower bud elongation in Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) in response to temperature. *HortScience*, 31(3), 349-352.
- Francescangeli, N., Marinangeli, P., & Curvetto, N. R. (2007). Paclobutrazol for height control of two *Lilium* LA hybrids grown in pots. *Spanish journal of agricultural research*, (3), 425-430.
- García, X., & Esteban, G. (2002). Efecto del sustrato y del tamaño de la escama en la inducción de bulbillos de siete cultivares de *Lilium x hybridum* Hort.

- Gill, S., E. Dutky, E., and C. Schuster., C. (2006). Production of hybrid lilies as cut flowers. *Maryland Cooperative Extension, University of Maryland*.
- Han, B. H., Yu, H. J., Yae, B. W., & Peak, K. Y. (2004). In vitro micropropagation of *Lilium longiflorum* 'Georgia' by shoot formation as influenced by addition of liquid medium. *Scientia horticulturae*, 103(1), 39-49.
- Hatamzadeh, A., Shafyii-Masouleh, S. S., & Samizadeh, H. (2010). Gibberellin Effects on Development Process from Visible Bud to Flowering in *Lilium*. *Horticulture Environment and Biotechnology*, 51(5), 449-452.
- Hoagland, D. R., & Arnon, D. I. (1950). The water-culture method for growing plants without soil. *Circular. California agricultural experiment station*, 347(2nd edit).
- Kamenetsky, R., & Okubo, H. (Eds.). (2012). *Ornamental geophytes: from basic science to sustainable production*. CRC press.
- Kim, S. H., Niedziela Jr, C. E., Nelson, P. V., De Hertogh, A. A., Swallow, W. H., & Mingis, N. C. (2007a). Growth and development of *Lilium longiflorum* 'Nellie White' during bulb production under controlled environments: I. Effects of constant, variable and greenhouse day/night temperature regimes on scale and stem bulblets. *Scientia horticulturae*, 112(1), 89-94.
- Kim, S. H., Niedziela Jr, C. E., Nelson, P. V., De Hertogh, A. A., Swallow, W. H., & Mingis, N. C. (2007b). Growth and development of *Lilium longiflorum* 'Nellie White' during bulb production under controlled

- environments: I. Effects of constant, variable and greenhouse day/night temperature regimes on scale and stem bulblets. *Scientia horticulturae*, 112(1), 89-94.
- Kwon, J. Y., Ryu, K. H., & Choi, S. H. (2013). Reverse transcription polymerase chain reaction-based system for simultaneous detection of multiple lily-infecting viruses. *The plant pathology journal*, 29(3), 338.
- Lee, J., Lee, P., Lim, Y., Shin, E., & Roh, M. S. (1994, August). Classification of lilies using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) analysis. In *International Symposium on the Genus Lilium 414* (pp. 137-144).
- Marinangeli, P. A., Hernández, L. F., Pellegrini, C. P., & Curvetto, N. R. (2003). Bulblet differentiation after scale propagation of *Lilium longiflorum*. *Journal of the American society for Horticultural science*, 128(3), 324-329.
- Matsuo, E. (1972). Studies on the Easter Lily (*Lilium longiflorum* THUMB.) of Senkaku Retto (Pinnacle Islands). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 41(4), 383-392.
- Miller, W. B., & Langhans, R. W. (1989). Carbohydrate changes of Easter lilies during growth in normal and reduced irradiance environments. *Journal of the American Society for Horticultural Science (USA)*.
- Niedziela Jr, C. E., Kim, S. H., Nelson, P. V., & De Hertogh, A. A. (2008). Effects of N-P-K deficiency and temperature regime on the growth and development of *Lilium longiflorum* 'Nellie

- White' during bulb production under phytotron conditions. *Scientia horticulturae*, 116(4), 430-436.
- Park, N. (1994, August). Effect of temperature, scale position, and growth regulators on the bulblet formation and growth during scale propagation of *Lilium*. In *International Symposium on the Genus Lilium 414* (pp. 257-262).
- Prados-Ligero, A. M., Basallote-Ureba, M. J., & Melero-Vara, J. M. (2008). First report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lilii* and *F. proliferatum* affecting *Lilium* crops in Spain. *Tropical Plant Pathology*, 33(3), 235-236.
- Prince, T. A., & Cunningham, M. S. (1990). Response of Easter lily bulbs to peat moisture content and the use of peat or of polyethylene-lined cases during handling and vernalization. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115(1), 68-72.
- Ranwala, A. P., & Miller, W. B. (2005). Effects of cold storage on postharvest leaf and flower quality of potted Oriental-, Asiatic- and LA-hybrid lily cultivars. *Scientia horticulturae*, 105(3), 383-392.
- Roberts, A. N., Stang, J. R., Wang, Y. T., McCorkle, W. R., Riddle, L. L., & Moeller, F. W. (1985). *Easter lily growth and development*. Corvallis: Agricultural Experiment Station, Oregon State University.
- Roh, S. M., & Wilkins, H. F. (1977). Temperature and photoperiod effect on flower numbers in *Lilium longiflorum* Thunb. *Journal-American Society for Horticultural Science (USA)*.
- Shafiee-Masouleh, S. S., Hatamzadeh, A., Samizadeh, H., & Rad-Moghadam, K. (2014). Enlarging bulblet by

- magnetic and chelating structures of nano-chitosan as supplementary fertilizer in *Lilium*. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 55(6), 437-444.
- Shafyii-Masouleh, S. S., Hatamzadeh, A., & Samizadeh, H. (2010). Modeling Flower Bud Elongation in Hybrid Lily 'Menorca' in Response to Gibberellin. *Horticulture Environment and Biotechnology*, 51(6), 566-572.
- Streck, N. A. (2002). A generalized vernalization response function for lily (*Lilium* spp.). *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 10(2), 221-228.
- Streck, N. A., & Schuh, M. (2005). Simulating the vernalization response of the 'Snow Queen' lily (*Lilium longiflorum* Thunb.). *Scientia Agricola*, 62(2), 117-121.
- Treder, J. (2003). Effects of supplementary lighting on flowering, plant quality and nutrient requirements of lily 'Laura Lee' during winter forcing. *Scientia horticulturae*, 98(1), 37-47.
- van Tuyl, J. M., & Arens, P. (2010, August). *Lilium*: breeding history of the modern cultivar assortment. In *II International Symposium on the Genus Lilium 900* (pp. 223-230).
- van Doorn, W. G., & Han, S. S. (2011). Postharvest quality of cut lily flowers. *Postharvest biology and technology*, 62(1), 1-6.
- Vieira, P., Mowery, J., Kilcrease, J., Eisenback, J. D., & Kamo, K. (2017). Characterization of *Lilium longiflorum* cv. 'Nellie White' Infection with Root-lesion Nematode *Pratylenchus penetrans* by Bright-field and Transmission Electron Microscopy. *Journal of nematology*, 49(1), 2.

Whitman, C. M., Heins, R. D., Moe, R., & Funnell, K. A. (2001). GA4+ 7 plus benzyladenine reduce foliar chlorosis of *Lilium longiflorum*. *Scientia Horticulturae*, 89(2), 143-154.

نمایه

ازدیاد.....	۱۲, ۲۰, ۴۰, ۸۸
آفات.....	۳۳, ۷۵, ۸۵
اندام‌زایی.....	۵۰
آنسیمیدول.....	۵۵, ۵۶, ۵۷, ۷۰, ۷۱
برداشت.....	۱۸, ۲۲, ۳۵, ۵۸, ۵۹, ۶۸, ۶۹
بهاره‌سازی.....	۴۲, ۴۳, ۴۴, ۴۵, ۴۶, ۴۷, ۴۸, ۴۹
بیماری.....	۲۱, ۴۰, ۷۵, ۷۹, ۸۵
پاکلوبوترازول.....	۵۷, ۵۸, ۷۰, ۷۱
پوسیدگیریشه.....	۸۶, ۸۷
پیازقابلیش‌رسی.....	۱۶, ۳۵, ۳۷
پیازچه‌هوایی.....	۴
پیازچه‌هایفلسی.....	۱۲, ۱۳, ۱۷, ۲۰, ۲۱, ۲۴, ۲۵, ۲۹, ۳۲, ۳۳, ۳۴
پیازچه‌هاییک‌ساله.....	۲۲, ۲۴, ۲۵, ۳۲, ۳۳, ۳۴, ۳۵, ۳۶, ۳۷
پیازهایدختری.....	۶۱
پیت.....	۳۲, ۳۳, ۳۶, ۶۷
پیش‌رسی.....	۱۵, ۲۵, ۳۶, ۴۳, ۴۴, ۵۰, ۵۱, ۵۲, ۶۰, ۶۱, ۷۰, ۸۷
تغذیه.....	۳۹
حشرات.....	۸۲
دما.....	۲۰, ۲۱, ۲۹, ۳۶, ۳۷, ۴۷, ۵۱, ۵۳, ۵۴, ۶۰, ۸۸
دورگه.....	۳, ۴, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۸۸

۴۰	ریزادیدادی
۳۳	سوسنچلچراغ
۸۴	شته
۴	طبقتهتانی
۴۹, ۳۶	طولروز
۵۷, ۵۵, ۵۴	طولساقه
۶۶	غوطه‌ورسازی
۴۹	فتوپریود
۸۸, ۴۰, ۳۳, ۲۴, ۲۱, ۲۰, ۱۹, ۱۶, ۱۳	فلس
۸۸, ۴۰, ۲۹, ۲۴, ۲۲, ۲۱, ۲۰, ۱۷, ۱۶, ۱۵	فلس‌برداری
۲۰, ۱۹, ۱۸, ۱۷	فلس‌هایخارجی
۲۰, ۱۹, ۱۸, ۱۷	فلس‌هایمیانی
۸۰	فوزاریوم
۴۰	کشت‌درون‌شیشه‌ای
۸۰, ۷۱, ۷۰, ۶۹	کلروز
۷۲, ۶۱, ۳۸, ۳۳	کود
۸۸, ۵۸, ۵۲, ۵۰, ۴۹, ۴۸, ۴۷, ۴۵, ۴۴, ۴۲	گلدهی
۶۶, ۶۵, ۵۷, ۲۸	محلول‌پاشی
۶۶, ۶۵, ۶۳	نکروزه
۸۱, ۷۶	نماتد
۶۷, ۴۱	ورمی‌کولیت
۴۲	ورنالیزاسیون
۷۸, ۷۶	ویروس



Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO)
Horticultural Sciences Research Institute

Handbook

Cultivation and Commercial Propagation of
***Lilium* Flower**
(Based on growth and development physiology)

Author:

Seyedeh-Somayyeh Shafiei-Masouleh

Faculty of Ornamental Plants Research Center

2018