

۱۴۷۴۵۰  
۹۵۴۰۰

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری  
دیباگران تهران

# عال از منظر زیست شناسی تکوینی، بگمائی و بوم شناختی

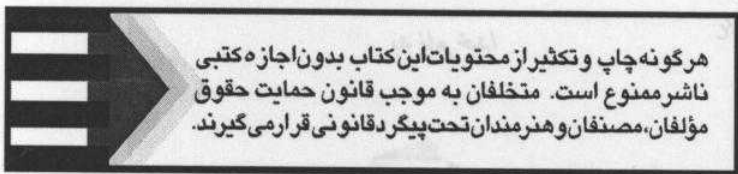
مؤلف

راحله درزی

کارشناسی ارشد زیست شناسی علوم گیاهی

(گرایش سیستماتیک گیاهی)

دانشگاه تربیت مدرس



## گل از منظر زیست شناسی تکوینی، تکاملی و بوم شناختی

مؤلف: راحله درزی

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و جدایه: زنگان شیرین

طرح روی جلد: محبتی حجازی

چاپ: دانشجو

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۴۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۳۴-۳

ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۳۴-۳

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

سرشناسه: درزی، راحله، ۱۳۶۸-

عنوان و نام پدید آور: گل از منظر زیست شناسی تکوینی، تکاملی و بوم شناختی / مؤلف: راحله درزی.

مشخصات نشر: تهران- دیباگران تهران- ۱۳۹۵

مشخصات ظاهری: ۳۳۸ ص. مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۳۴-۳

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: واژه نامه.

یادداشت: کتابنامه: ص ۳۲۲-۳۳۸.

یادداشت: نمایه.

موضوع: گل ها- ریخت شناسی

موضوع: Flowers-morphology

موضوع: فیزیولوژی بوم شناختی گیاهان

موضوع: plant ecophysiology

موضوع: پرور گیاهان

موضوع: fertilization

رده بندی کنگره: ۵۸۰-۵۹۵-۵۸۳/۵۸۳ QK ۶۵۳/۵۸۳

رده بندی دیویی: ۵۸۱/۳۸

شماره کتابشناسی ملی: ۸۲-۱۳۸۲

فروش اینترنتی:

[www.mftshop.com](http://www.mftshop.com)

[www.mftbook.ir](http://www.mftbook.ir)

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶ کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

پست الکترونیکی: [bookmarket@mftmail.com](mailto:bookmarket@mftmail.com)

نشانی اینستاگرام: Dibagaran\_publishing

نشانی تلگرام: @mftbook

## فهرست مطالب

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| ۱۳ | فصل اول                        |
| ۱۳ | ماهیت گل                       |
| ۱۴ | مقدمه ای بر اهمیت آشنایی با گل |
| ۱۵ | تعریف اصطلاح «گل»              |
| ۱۹ | ریخت‌شناسی گل                  |
| ۲۰ | ساختار و اجزای گل              |
| ۲۴ | بارور شدن گل                   |
| ۲۷ | جنسیت و تمامیت در گل           |
| ۲۸ | بخش زایشی گل و تمامیت زایشی    |
| ۲۹ | بخش غیر زایشی گل               |
| ۳۱ | بخش‌های ضروری و غیر ضروری گل   |
| ۳۲ | اندازه‌ی گل‌ها و اجزای گل      |
| ۳۴ | تقارن گل‌ها                    |
| ۳۶ | پیوستگی اجزای گل               |
| ۴۲ | تراکم گل                       |
| ۴۲ | مروستنی                        |
| ۴۳ | فیلولتاکسی گل                  |
| ۴۴ | آرایش و ترتیب گل               |
| ۴۵ | گل آذین                        |
| ۴۵ | گل آذین محدود یا گرزنی         |
| ۴۶ | انواع گل آذین محدود            |

- گل آذین نامحدود..... ۴۷
- انواع گل آذین‌های نامحدود..... ۴۷
- برگک در گل آذین..... ۵۰
- تابستان گذرانی گل..... ۵۱
- غیرگلی‌ها..... ۵۲
- فرمول گل..... ۵۶
- نمادها در فرمول گل..... ۵۶
- نکات دیگر در فرمول گل..... ۵۷
- نمودار گل..... ۶۰
- گل وارونه..... ۶۱
- تفاوت ساختمان گل در لبه‌ها و دولپه‌ای‌ها..... ۶۲
- ساختمان گل آذین و گل سر تیره - پواسه (غلات یا چمن‌ها)..... ۶۴
- ساختمان گل در ارکیده‌ها..... ۶۶
- ساختمان گل آذین و گلچه در تیره‌ی آفتابگردان..... ۶۹
- فصل دوم..... ۷۳
- تکوین گل..... ۷۳
- رشد، تمایز، تکوین (و یا نمو)، ریخت زایی و اندام زایی..... ۷۴
- تکوین یا نمو گل..... ۷۵
- ساختار گل و فرایندهای اصلی در نمو آن..... ۷۶
- انتخاب مدل و انتخاب ژن..... ۷۸
- اهمیت گیاهان مدل در شناسایی عوامل ژنی دخیل در تشکیل مریستم زایشی..... ۸۰
- سیگنال‌های گلدهی..... ۸۵
- تحول مریستم انتهایی در پاسخ به القای گلدهی..... ۹۰
- تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در مریستم راسی ساقه..... ۹۱
- ساختمان مریستم انتهایی ساقه و تحولات در زمان ورود به مرحله‌ی زایشی..... ۹۲

|     |                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| ۹۴  | تغییرات و الگوهای بیان ژن در مریستم انتهایی ساقه در حین گذار به مریستم زایشی       |
| ۹۶  | ژن های تعیین زمان گلدهی و فعالیت ژن های هویت مریستم گل پایین دست ژن های زمان گلدهی |
| ۹۷  | ژن های هویت مریستم گل                                                              |
| ۹۷  | ژن LFY                                                                             |
| ۹۸  | ژن AP1                                                                             |
| ۹۸  | ژن CAL                                                                             |
| ۹۸  | ژن TFL1                                                                            |
| ۹۹  | ژن ۱۵۲                                                                             |
| ۹۹  | ژن FLO                                                                             |
| ۹۹  | ژن AG                                                                              |
| ۱۰۰ | مدل کلاسیک A تک                                                                    |
| ۱۰۳ | مدل ABCDE                                                                          |
| ۱۰۴ | ژن تابع A                                                                          |
| ۱۰۵ | ژن های تابع B                                                                      |
| ۱۰۶ | ژن تابع C                                                                          |
| ۱۰۷ | نقش ژن های تابع D                                                                  |
| ۱۰۷ | نقش ژن های تابع E                                                                  |
| ۱۰۸ | ژن های تعیین کننده ی مرزها یا ژن های ممیز                                          |
| ۱۱۰ | مدل چهار تایی (چهار گانه) هویت اندام                                               |
| ۱۱۳ | مدل مرزهای محوشونده                                                                |
| ۱۱۵ | تغییر شکل و ساختار گل در اثر برنامه های ژنتیکی و مولکولی                           |
| ۱۱۶ | تغییر اندازه ی جام گل                                                              |
| ۱۲۲ | تغییر تقارن جام گل                                                                 |
| ۱۲۶ | تغییر شکل گلبرگ                                                                    |
| ۱۳۰ | تشکیل و تکوین یک گل آذین مرکب                                                      |

|     |                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|
| ۱۳۳ | فصل سوم                                                             |
| ۱۳۳ | تکامل گل                                                            |
| ۱۳۴ | بستر تبارزایی تکامل گل و کشف منشأ گل و اشتقاق آن در میان نهاندانگان |
| ۱۳۸ | منشأ زمانی و مکانی ساختاری تکامل گل                                 |
| ۱۴۹ | منشأ اندام‌های گلی و نظریه‌های موجود در این راستا                   |
| ۱۵۱ | اشتقاق گل‌ها در میان نمونه‌های فسیلی                                |
| ۱۵۲ | گل رز با نام‌های مختلف: تعریف یک گل                                 |
| ۱۵۲ | ظهور رچه در گیاهان گلدار                                            |
| ۱۵۳ | ظهور ویژگی دو جنسی بودن در گیاهان گل دار                            |
| ۱۵۳ | ظهور گلپوش در گیاهان گلدار                                          |
| ۱۵۵ | از مخروط تا گل، هومواری و منشأ گل                                   |
| ۱۵۶ | نظریه‌ی آنتوفایت                                                    |
| ۱۵۷ | مدل کایتونیا - گلوزوپترید                                           |
| ۱۵۸ | نظریه‌ی خروج از نر یا ماده بودن                                     |
| ۱۵۹ | نظریه‌ی حداکثرنربودن (نرینگی)                                       |
| ۱۶۰ | بررسی نظریه‌های منشأ ژنتیکی گل به کمک مطالعات ریختی                 |
| ۱۶۳ | اهمیت هومولوژی و بررسی روند حقیقی تکامل ویژگی‌های گل                |
| ۱۶۴ | تکامل حقیقی برچه و تخمک دو پوششی                                    |
| ۱۶۶ | تکامل حقیقی گلپوش                                                   |
| ۱۶۷ | تکامل حقیقی تراکم                                                   |
| ۱۶۸ | تکامل حقیقی دوجنسی بودن                                             |
| ۱۶۹ | تکامل حقیقی برنامه‌ها و وقایع مهم ژنتیکی ویژه تعیین هویت گل         |
| ۱۷۲ | تکامل ژنتیکی، مضاعف شدگی ژن و ژنوم تکامل یک برنامه‌ی گلی            |
| ۱۷۲ | ژن‌های KAN                                                          |
| ۱۷۳ | خانواده‌ی AP۲                                                       |

|          |                                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۷۴..... | ژن های MADS-Box                                                                            |
| ۱۷۶..... | ژن LFY                                                                                     |
| ۱۷۶..... | سازماندهی و روندهای تکاملی ویژگی اجدادی به مشتق شده                                        |
| ۱۷۷..... | تکامل وضعیت گلیوش - گلیوش تمایز نیافته در مقابل گلیوش تمایز یافته (و یا دوشکلی بودن گلیوش) |
| ۱۷۹..... | تکامل اندازه و رنگ گلیوش                                                                   |
| ۱۷۹..... | تکامل مروستی گل                                                                            |
| ۱۸۳..... | تکامل فیلوناکسی اندام های گل و مرزهای گل یا گل آذین                                        |
| ۱۸۵..... | تکامل مارن                                                                                 |
| ۱۸۹..... | روند تامل بیوستگی قطعات گل                                                                 |
| ۱۸۹..... | جراحی نوع ۳ ها (۳ این همه گونه ۲)                                                          |
| ۱۹۵..... | فصل چهارم                                                                                  |
| ۱۹۵..... | گل از منظر بوم شناختی (روند موفقیت در گرده افشانی)                                         |
| ۱۹۶..... | گل از منظر بوم شناختی و روند موفقیت در گرده افشانی: اثرات متقابل مولکولی و بوم شناختی      |
| ۲۰۰..... | گل و گرده افشان                                                                            |
| ۲۰۱..... | اهمیت گرده افشانی                                                                          |
| ۲۰۴..... | باد گرده افشانی                                                                            |
| ۲۰۶..... | گرده افشانی با آب                                                                          |
| ۲۰۷..... | عوامل گرده افشان زنده                                                                      |
| ۲۰۸..... | اصول زیر بنایی مفهوم سندرم گرده افشانی                                                     |
| ۲۰۹..... | نیازهای گیاه و گرده افشان و میان کنش های بین آن ها                                         |
| ۲۱۱..... | سندرم های گرده افشانی                                                                      |
| ۲۱۵..... | گرده افشانی با مگس                                                                         |
| ۲۱۶..... | گرده افشانی با زنبور یا زنبور عسل                                                          |
| ۲۱۸..... | گرده افشانی با پروانه                                                                      |
| ۲۱۹..... | گرده افشانی با شب پره یا بید                                                               |

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| ۲۲۱ | گرده افشانی با پرنده                                       |
| ۲۲۲ | گرده افشانی با مورچه                                       |
| ۲۲۴ | گرده افشانی با خفاش                                        |
| ۲۲۵ | شبه سازی یا تقلید                                          |
| ۲۲۶ | تقلید باتسین                                               |
| ۲۲۶ | تقلید مولریان                                              |
| ۲۲۶ | تقلید مرتاسیان                                             |
| ۲۲۷ | تقلید آسمانیان                                             |
| ۲۲۸ | گرده افشانی شپاردی                                         |
| ۲۲۸ | گرده افشانی یادی با میوه‌ی تقلید باتسین                    |
| ۲۲۹ | گرده افشانی شپاردی با میوه‌ی اپرومیوفیلی                   |
| ۲۳۲ | تقلید گل به شکل جفت میوه‌ی انسان                           |
| ۲۳۳ | اثرات متقابل تقلید کننده و مدل رفتاری ندام و ساختار یکدیگر |
| ۲۳۴ | آناتومی گل اراکیده و ارتباط آن با گرده افشانی              |
| ۲۴۰ | فصل پنجم                                                   |
| ۲۴۱ | تنوع گل (با تکیه بر تنوع رنگ)                              |
| ۲۴۲ | تنوع در میان گل‌ها                                         |
| ۲۴۵ | علت پدید آمدن تنوع و گوناگونی‌ها                           |
| ۲۴۸ | رنگی شدن گل‌ها                                             |
| ۲۴۸ | رنگ به عنوان یک سیگنال                                     |
| ۲۵۱ | انواع رنگدانه‌های گیاهی                                    |
| ۲۵۱ | فلاونوئیدها                                                |
| ۲۵۲ | بیوسنتز فلاونوئیدها                                        |
| ۲۵۹ | بتالائین‌ها                                                |
| ۲۶۱ | کاروتنوئیدها                                               |

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| ۲۶۲ | ..... سنتر کاروتنوئیدها         |
| ۲۶۴ | ..... افزایش رنگ گل             |
| ۲۶۵ | ..... مخلوط شدن رنگدانه‌ها      |
| ۲۶۶ | ..... همکاری و شراکت رنگدانه‌ای |
| ۲۶۷ | ..... تنظیم توزیع رنگدانه       |
| ۲۷۰ | ..... اثرات یون‌های فلزی        |
| ۲۷۱ | ..... اهمیت Ph                  |
| ۲۷۲ | ..... نقش کل سایل گلبرگ         |
| ۲۷۵ | ..... وره‌ها                    |
| ۲۹۹ | ..... نمایه                     |
| ۳۲۶ | ..... منابع                     |

www.ketab.ir

# خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی است که بتواند خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترش، توسعه و روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و رایج‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان پژوهش، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "سرکار خانم راحه درزی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامی‌ان تشکر و قدردانی کنیم.

## کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی، درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس [dibagaran.mft.info](mailto:dibagaran.mft.info) (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای انتشار که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران  
[Publishing@mftmail.com](mailto:Publishing@mftmail.com)

## پیش گفتار

دامنه‌ی علم زیست شناسی به وسعت جهان هستی است و پرداختن به هر موضوع در حیطه‌ی این علم ورود به دنیای بی کرانی و شگفت انگیزی خواهد بود.

در نگارش کتاب حاضر با انتخاب یکی از موضوعات ویژه و بهره جستن از کتاب‌ها و مقاله های علمی معتبر و به روز دنیای زیست شناسی، پنجره‌ی شناختی رو به یک ساختار زیستی داشته باشیم و برآن شدیم محتوایی منسجم و اجمالی اما غیر تکراری پیرامون «گل» و کتابی به زبان فارسی درمورد ساختار زیستی پویا در دنیای گیاهان از دیدگاه زیست شناختی ارائه دهیم.

این مجسمه شامل پنج فصل است و تلاشی شده قسمت های مرتبط در یک فصل در کنار هم گنجانده شوند. با توجه به اطلاعات و مطالعات موجود پیرامون این ساختار شگفت انگیز جهان خلقت در فصل نخست تعریفی از اصطلاح گل، اجزاء ساختار و مفاهیم مربوط به آن ارائه می گردد. و در فصل های دوم و سوم به عوامل مهم دخیل در گلزایی و به کارگیری روند تکوین و همچنین پیدایش و تکامل گل به عنوان ساختاری مهم در گروهی موسوم به گلرسان پرداخته می شود. در فصل چهارم فوائد، چرایی و چگونگی ایجاد این اندام شگفت انگیز از منظر بوم شناختی و در فصل پایانی تنوع گل ها مورد بحث قرار خواهد گرفت.

بی تردید انتخاب محتوا و معیار های فارسی برای واژه های علمی بدون کاستی نخواهد بود. انتظار می رود مخاطبان عزیز به ویژه اساتید و دانشمندان زیست شناسی، کاستی های موجود را بر اینجانب ببخشایند و با پیشنهادها و نقد های باری رسان خود راه گشایی به بهبود کتاب و رفع کاستی های موجود در صورت تجدید چاپ و یا تدوین کتاب های دیگر در این زمینه باشند.

در پایان از همکاری های بی دریغ خانواده ی عزیزم و دوستان همکاران سرکار خانم اکرم کاوه (دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی دانشگاه تربیت مدرس) و اساتید محترم زیست شناسی علوم گیاهی دانشگاه تربیت مدرس و دانشگاه الزهراء(س) صمیمانه سپاسگزارم و از درگاه خداوند متعال برای این عزیزان آرزوی شادکامی و بهروزی دارم.

را حله درزی

دانش آموخته کارشناسی ارشد سیستماتیک گیاهی

دانشگاه تربیت مدرس

پست الکترونیک:

[Raheleh.darzi@gmail.com](mailto:Raheleh.darzi@gmail.com)