

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# جذب و انتقال آب در گیاهان (آکواپورین‌ها)

تالیف:

دکتر مجید مهدیه

عضو هیات علمی دانشگاه اراک

دکتر اکبر مستاجران

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

|                     |   |                                                                             |
|---------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسنامه          | : | مهدیه، مجید، ۱۳۵۳-                                                          |
| عنوان و نام پدیدآور | : | جذب و انتقال آب در گیاهان (آکواپورین ها) / تألیف مجید مهدیه، اکبر مستاجران. |
| مشخصات نشر          | : | اراک: دانشگاه اراک، ۱۳۹۹.                                                   |
| مشخصات ظاهری        | : | ۲۷۴ ص. : مصور، جدول، نمودار.                                                |
| شابک                | : | ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۱-۴۳-۷                                                           |
| وضعیت فهرست نویسی   | : | فیا                                                                         |
| یادداشت             | : | واژه نامه.                                                                  |
| موضوع               | : | گیاهان -- جذب آب                                                            |
| موضوع               | : | Plants -- Absorption of water                                               |
| موضوع               | : | گیاه و آب -- فیزیولوژی                                                      |
| موضوع               | : | Plant-water relationships -- Physiology                                     |
| موضوع               | : | آکواپورین ها                                                                |
| موضوع               | : | Aquaporins                                                                  |
| موضوع               | : | مستاجران، اکبر، ۱۳۲۷-                                                       |
| شناسه افزوده        | : | دانشگاه اراک                                                                |
| رده بندی کنگره      | : | ۸۷۰ QK                                                                      |
| رده بندی دیویی      | : | ۵۷۱/۲                                                                       |
| شماره کتابشناسی ملی | : | ۷۳۶۰۷۵۲                                                                     |

## جذب و انتقال آب در گیاهان (آکواپورین ها)

تألیف: مجید مهدیه / اکبر مستاجران

|          |   |                   |
|----------|---|-------------------|
| ناشر     | : | دانشگاه اراک      |
| نوبت چاپ | : | اول/ ۱۳۹۹         |
| شمارگان  | : | ۱۰۰۰ نسخه         |
| شابک     | : | ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۱-۴۳-۷ |
| قیمت     | : | ۴۵۰۰۰ تومان       |

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

## فهرست مطالب

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| فصل اول: مقدمه.....                                             | ۱  |
| تاریخچه.....                                                    | ۱  |
| روابط آبی گیاه و سلول.....                                      | ۸  |
| مشخصات شیمیایی آب.....                                          | ۱۰ |
| خصوصیات فیزیکی آب.....                                          | ۱۲ |
| فصل دوم: نقش آب در ساز و کارهای سلولی.....                      | ۲۳ |
| مقدمه.....                                                      | ۲۳ |
| تنش آبی.....                                                    | ۲۵ |
| نقش آب در متابولیسم گیاه.....                                   | ۲۹ |
| محتوای آب سلول.....                                             | ۳۵ |
| فصل سوم: کمیت های جرمی و ترمودینامیکی آب در گیاه.....           | ۴۵ |
| مقدمه.....                                                      | ۴۵ |
| اندازه گیری های جرمی آب بافت.....                               | ۴۶ |
| شاخص خشکی نسبی.....                                             | ۵۳ |
| اندازه های ترمودینامیکی.....                                    | ۵۵ |
| اجزاء پتانسیل آب.....                                           | ۵۹ |
| روابط پتانسیل اسمزی با غلظت، نقطه انجماد و فشار بخار اشباع..... | ۶۲ |
| تغییر در اجزاء پتانسیل و روابط آبی سلول.....                    | ۶۷ |
| پتانسیل آب در اجزاء گیاه.....                                   | ۶۹ |
| مقادیر پتانسیل آب و اجزاء آن در گیاه.....                       | ۷۰ |
| فصل چهارم: عوامل اسموتیک و هیدرواستاتیک در انتقال آب.....       | ۷۷ |
| مقدمه.....                                                      | ۷۷ |

|          |                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| ۷۸.....  | حرکت ذره ای.....                                                      |
| ۸۳.....  | حرکت توده ای آب.....                                                  |
| ۸۴.....  | مقدار گذر آب و هدایت آبی.....                                         |
| ۸۵.....  | اندازه گیری هدایت آبی عشاء سلول.....                                  |
| ۸۸.....  | اندازه گیری هدایت آبی ریشه.....                                       |
| ۹۰.....  | هدایت آبی ریشه.....                                                   |
| ۹۳.....  | مسیر گذر آب.....                                                      |
| ۹۹.....  | علت استقرار آب در گیاه.....                                           |
| ۱۰۰..... | علت حرکت روبه بالای آب در گیاه.....                                   |
| ۱۰۲..... | سرعت حرکت توده ای آب در گیاه.....                                     |
| ۱۰۵..... | سایر ساز و کارهای انتقال آب.....                                      |
| ۱۱۱..... | <b>فصل پنجم: روابط هیدرواستاتیک در انتقال آب در آوندهای چوبی.....</b> |
| ۱۱۱..... | مقدمه.....                                                            |
| ۱۱۴..... | خصوصیات آوندها.....                                                   |
| ۱۱۶..... | سرعت جریان آب در آوندهای چوبی.....                                    |
| ۱۱۸..... | محاسبه عدد رنالد برای حرکت مایعات درون گیاه.....                      |
| ۱۱۹..... | معادله Hagen-Poiseuille و کاربرد آن.....                              |
| ۱۲۲..... | افت فشار در مسیر و یا فشار لازم برای حرکت آب در آوندها.....           |
| ۱۲۷..... | تاثیر تغییر قطر و طول آوندهای چوبی در ایمنی گیاه.....                 |
| ۱۲۸..... | دست ورزی ژنتیکی آوندها برای بهبود تنش آبی.....                        |
| ۱۳۵..... | <b>فصل ششم: نفوذپذیری و ساختار غشاء.....</b>                          |
| ۱۳۵..... | مقدمه.....                                                            |
| ۱۳۷..... | مدل موزائیک سیال غشاء.....                                            |
| ۱۳۹..... | طبیعت آمفی پاتیک لیپیدهای غشاء.....                                   |
| ۱۴۲..... | حرکت فسفولیپیدها در سطح غشاء.....                                     |
| ۱۴۴..... | ترکیب لیپیدهای غشاء و سیالیت آن.....                                  |
| ۱۴۶..... | پروتئین های غشاء.....                                                 |

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| شیب الکتروشیمیایی که توسط $H^+ - ATPASE$ ایجاد می شود بسیاری از سیستم های انتقالی دیگر را |            |
| فعال می کند.....                                                                          | ۱۵۴        |
| گیرنده های غشاء پلاسمایی.....                                                             | ۱۵۵        |
| <b>فصل هفتم: پروتئین های ناقل آب در غشاء.....</b>                                         | <b>۱۵۷</b> |
| مقدمه.....                                                                                | ۱۵۷        |
| تاریخچه.....                                                                              | ۱۶۲        |
| تنوع و پراکندگی آکوپورین های گیاهی.....                                                   | ۱۶۵        |
| ساختار آکوپورین ها.....                                                                   | ۱۶۷        |
| وظیفه آکوپورین ها.....                                                                    | ۱۶۹        |
| <b>فصل هشتم: اندازه گیری فعالیت و عملکرد کانال آبی.....</b>                               | <b>۱۷۳</b> |
| مقدمه.....                                                                                | ۱۷۳        |
| اووسیت های زنوپوس.....                                                                    | ۱۷۴        |
| مخمر.....                                                                                 | ۱۸۲        |
| آنالیز تک سلولی.....                                                                      | ۱۸۵        |
| <b>فصل نهم: نحوه بیان و تنظیم آکوپورین ها.....</b>                                        | <b>۱۹۱</b> |
| مقدمه.....                                                                                | ۱۹۱        |
| تنظیم در سطح رونویسی.....                                                                 | ۱۹۱        |
| تنظیم در سطح ترجمه (تنظیم فراوانی آکوپورین ها).....                                       | ۱۹۴        |
| تنظیمی در سطح پس از ترجمه ( تنظیم فعالیت آکوپورین).....                                   | ۱۹۷        |
| <b>فصل دهم: انتقال انتخابی مواد توسط آکوپورین.....</b>                                    | <b>۲۲۵</b> |
| مقدمه.....                                                                                | ۲۲۵        |
| نفوذپذیری نسبت به گاز دی اکسید کربن.....                                                  | ۲۲۷        |
| نقل و انتقال سایر ترکیبات غیر الکترولیت.....                                              | ۲۳۰        |
| اساس مولکولی انتخاب مواد توسط آکوپورین ها.....                                            | ۲۴۲        |
| <b>فصل یازدهم: نقش آکوپورین ها در رشد و نمو گیاهان.....</b>                               | <b>۲۴۵</b> |
| مقدمه.....                                                                                | ۲۴۵        |
| الگوی بیان آکوپورین ها در سلول و بافت.....                                                | ۲۴۷        |
| وظایف فیزیولوژیکی آکوپورین ها در گیاهان تراویخت و جهش یافته.....                          | ۲۴۸        |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| نقش آکوابورین ها در هدایت آبی سلول و گیاه.....    | ۲۵۰ |
| نقش آکوابورین ها در مقاومت گیاه در برابر تنش..... | ۲۵۵ |
| نقش آکوابورین ها در فتوسنتز.....                  | ۲۵۹ |
| نقش آکوابورین ها در رشد برگ.....                  | ۲۶۲ |
| نقش آکوابورین ها در حرکت برگ ها.....              | ۲۶۲ |
| نقش آکوابورین ها در همزیستی.....                  | ۲۶۴ |
| نقش آکوابورین ها در جوانه زنی دانه.....           | ۲۶۷ |