[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

روابط آبی ساقهٔ گل‌دهنده، جمعیت میکروبی محلول نگهدارنده و کیفیت پس از برداشت گل شاخه‌بریده آلسترومریا (*Alstroemeria hybrida* 'Bordeaux') تحت تأثیر اسانس نعناع فلفلی و ساکارز

الهام جهانی‌فر[۱]، محمدجواد نظری‌دلجو[۲*] و شهرام آرمیده[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۴)

چکیده

بهبود جذب آب ساقهٔ گل‌دهنده و کنترل آلودگی‌های باکتریایی محلول نگهدارنده گل‌های شاخه‌بریده طی دورهٔ پس از برداشت یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای حفظ کیفیت و افزایش دوام عمر گلجایی گل‌های شاخه‌بریده به‌ویژه انواع ساقه‌های برگ‌دار مانند آلسترومریا، به‌دلیل سطح تعرق و اتلاف سریع‌تر آب می‌باشد. این پژوهش در راستای بررسی تأثیر اسانس گیاه دارویی نعناع فلفلی (۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی‌گرم در لیتر) توأم با ساکارز (۰، ۳ و ۶ درصد) بر جذب آب ساقه گل‌دهنده، پایداری غشای سلولی، عارضه زرد برگی و کنترل جمعیت میکروبی محلول نگهدارنده گل شاخه‌بریده آلسترومریا در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایهٔ طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام پذیرفت. نتایج آزمایش بیانگر تأثیر معنی‌دار اسانس نعناع فلفلی (۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و ساکارز (۶ درصد) بر افزایش جذب آب، پایداری غشای یاخته‌ای و رنگیزه‌های فتوسنتزی و کاهش آلودگی قارچی و باکتریایی محلول نگهدارنده و کنترل عارضه فیزیولوژیکی زرد شدن زود هنگام برگ‌ها و در نتیجه افزایش قابل توجه (۱۴ روز) عمر پس از برداشت نسبت به شاهد گردید. با توجه به نتایج آزمایش، کاربرد اسانس نعناع فلفلی به‌دلیل خاصیت ضد میکروبی ترکیبات اسانس مانند منتون و منتول و نیز ساکارز به‌دلیل تأمین مواد غذایی، در محلول‌های محافظ گل شاخه‌بریده آلسترومریا توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی اسانس نعناع فلفلی، عمر گلجایی، آلودگی میکروبی، جذب آب

۱. مربی مدعو گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور مرکز شاهین‌دژ، آذربایجان‌غربی

۲. استادیار، گروه مهندسی تولیدات گیاهی و علوم باغبانی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد

۳. استادیار، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه ارومیه، آذربایجان‌غربی

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: nazarideljou@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

مقدمه

در شرایط یکسان طول عمر گل‌های شاخه بریده از گل‌های روی گیاه کمتر است. گل‌های شاخه بریده به‌ویژه انواع ساقه‌های برگ‌دار مانند آلسترومریا به‌دلیل سطح تعرق بیشتر، سریع‌تر آب خود را از دست داده و پلاسیده می‌شوند. رفع پیوستگی ستون آب در آوندها با هوا، آلودگی باکتریایی و کیفیت پایین آب از مهم‌ترین عوامل دخیل در کاهش جذب آب توسط ساقه گل‌دهنده طی دوره پس‌ازبرداشت می‌باشند (۲، ۳، ۱۶ و ۲۲).

تیمار و کاربرد پس از برداشت کربوهیدرات در محلول‌های نگهدارنده، تعادل آبی را در گل‌های بریده با تأثیر بر روی بسته شدن روزنه‌ها و کاهش در میزان از دست‌دهی آب بهبود می‌بخشد و این یکی از راه‌های حفظ کیفیت و افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه‌بریده می‌باشد (۶)، لیکن قندها علاوه بر تأمین انرژی مورد نیاز گل‌ها، منبع غذایی مناسبی برای رشد باکتری‌ها و قارچ ها و در نتیجه انسداد آوندی و نهایتاً کاهش جذب آب توسط ساقه گل‌دهنده می‌باشند (۴ و ۱۱). در همین راستا استفاده از ترکیبات شیمیایی علی‌رغم کنترل آلودگی‌های میکروبی محلول‌های نگهدارنده، تأثیر مخربی بر محیط‌زیست و سلامت مصرف‌کنندگان به‌همراه دارد. از این‌رو استفاده از ترکیبات طبیعی مانند اسانس‌های گیاهی می‌تواند یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای مورد استفاده در فیزیولوژی پس از برداشت گل‌های شاخه‌بریده باشد. خاصیت ضد میکروبی و آنتی‌بیوتیکی اسانس و عصاره نعناع فلفلی در مطالعات متعدد به اثبات رسیده است، حسنی و همکاران (۷) تأثیر اسانس‌های آویشن و زنیان را بر میزان کنترل آلودگی‌های قارچی در انگور معنی‌دار دانستند. کرمی‌اسبو و همکاران (۹) نیز در بررسی‌های خود نشان دادند که اسانس‌های آویشن و مرزه به‌خوبی از رشد باکتری اروینیا آمیلوورا (عامل اصلی آتشک گلابی) در شرایط آزمایشگاه جلوگیری می‌کند. نتایج آزمایشات شنیور و همکاران (۱۸) در مقایسه بین اثرات اسانس آویشن با ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات در افزایش عمر پس از برداشت و میزان جذب گل‌های شاخه‌بریده نرگس، اثرات اسانس را در این موارد بیشتر اعلام کردند. پژوهش طهماسبی‌نوترکی و همکاران (۲۰) در استفاده از غلظت‌های مختلف اسانس های گیاهی و نانوذرات نقره بر عمر پس از برداشت گل بریدهٔ لیلیوم رقم روبینا نشان داد که اسانس‌های گیاهی بیشترین تأثیر را بر میزان جذب آب و افزایش وزن تازه داشت.

این تحقیق با توجه به اثرات مثبت اسانس‌های گیاهی در کنترل آلوگی‌های باکتریایی و به‌ویژه بررسی برهمکنش اسانس با کربوهیدرات‌های محلول نگهدارنده گل‌های شاخه‌بریده، تأثیر بر روابط آبی، کیفیت و عارضه زردبرگی گل شاخه‌بریده آلسترومریا به‌عنوان نهمین گل شاخه‌بریده (۱۰) طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های گیاهی، شرایط آزمایشگاهی و تیمارهای مورد بررسی

این پژوهش در آزمایشگاه پس از برداشت گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، طی سال ۱۳۹۰ انجام گردید. اسانس مورد نیاز از گیاهان برداشت شده نعناع فلفلی (در مرحله گل‌دهی) به‌عنوان یکی از پرکاربردترین گیاهان دارویی با اثرات آنتی‌باکتریایی قوی، توسط دستگاه اسانس‌گیری (Clevenger) استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات اسانس توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی (Shimadzu, GC/MS- QP5050) انجام (جدول ۱) و تا زمان انجام آزمایشات در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. گل‌های مورد آزمایش (*Alstroemeria hybrida* 'Bordeaux') از گلخانه‌ای استاندارد در شهرستان پاکدشت استان تهران تهیه و پس از انتقال به آزمایشگاه (دمای ۲ ± ۲۱ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵± ۶۰ درصد و شدت نور ۱۲ میکرومول در مترمربع در ثانیه با استفاده از لامپ‌های مهتابی و طول روز ۱۲ ساعت) از ارتفاع یکسان حدود ۴۵ سانتی‌متری کوتاه و یک سوم از برگ‌های

جدول ۱. مهم‌ترین ترکیبات اسانس گیاه داوریی نعناع فلفلی

ترکیبات	درصد
beta-pinene	۰/۹۲
Limonene	۲/۱۲
1,8-Cineole	۴/۱۲
Menthol	۲۵/۱۷
Carvone	۱۱/۱۴
beta-Bourbonene	۰/۵
beta-Caryophyllene	۱/۸۶
Germacrene-D	۱/۵۵
Menthone	۱۳/۰۱
Pulegone	۰/۴۹
alpha-Humulene	۰/۳۷
trans-sabinenehydrate	۲/۱۵
Neodihydrocarveo	۲/۰۷
Neomenthol	۵/۸۵
beta-Farnesene	۰/۹۴
para-Cymene	۱/۳۴
Terpinene-4-ol	۳/۶۷

پایینی ساقه نیز حذف گردید. پس از آماده‌سازی و توزین اولیه گل‌ها، ۴۰۰ میلی‌لیتر از تیمارهای مورد بررسی شامل غلظت‌های مختلف اسانس نعناع فلفلی (۰، ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، ساکارز (۰، ۳ و ۶ درصد) و ترکیب سطوح مختلف اسانس و ساکارز به شیشه‌های یک لیتری منتقل گردیدند. با توجه به طرح آماری مورد استفاده در این پژوهش (آزمایشات فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار) در هر واحد آزمایشی سه شیشه و هر شیشه حاوی یک گل که مجموعاً ۹ گل در هر تیمار و ۱۰۸ شاخه گل در کل آزمایش مورد بررسی قرار گرفت.

شاخص‌های مورد بررسی

اندازه‌گیری رنگیزه‌های فتوسنتزی

بدین‌منظور ۰/۲۵ گرم برگ کاملاً توسعه‌یافته در محیطی تاریک و خنک بااستفاده از استون ۸۰٪ هضم و سپس به‌روش اسپکتروفتومتری (Perkinelmer, Lambda 25, UV/Vis Spectrophotometer) جذب نمونه‌های حاصل در طول موج‌های ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر قرائت و میزان کلروفیل a، b و کل از فرمول زیر محاسبه گردید (۵ و ۲۱).

(۱)

$$\text{کلروفیل a} = (0.0127 \times OD663) + (0.00269 \times OD645)$$

(۲)

$$\text{کلروفیل b} = (0.0229 \times OD645) + (0.00468 \times OD663)$$

(۳)

$$\text{کلروفیل کل (g/l)} = \text{کلروفیل a} + \text{کلروفیل b}$$

اندازه‌گیری مقدار محلول جذب شده

به‌منظور بررسی محلول جذب شده توسط ساقه گل‌دهنده، روزانه مقدار آب جذبی توسط هر ساقه به‌طور جداگانه ارزیابی و نهایتاً براساس رابطهٔ ذیل مقادیر جذب آب به ازای هر گرم وزن تر در روز محاسبه گردید (۸).

$$\text{Solution uptake (ml day}^{-1}\text{ g}^{-1}\text{ fw)} = (S_{t-1} - S_t) / wt0 \quad (۴)$$

که در آن S_t = وزن آب داخل ظرف شیشه حاوی گل (g) در روز ۲،۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و S_{t-1} = وزن آب داخل ظرف شیشه حاوی گل (g) در روز قبل، W_{t0} = وزن همان ساقه در روز اول در نهایت میانگین آب جذب شده طی ۸ روز برای هر رقم به‌صورت یک عدد محاسبه گردید.

اندازه‌گیری طول عمر

طول عمر گل با مشاهده علائم پژمردگی، تغییر رنگ و ریزش گلبرگ‌ها که بازارپسندی گل‌ها را کاهش می‌دهد، قابل ارزیابی می‌باشد. بر این اساس طول عمر گل‌ها در هر تیمار به‌طور جداگانه بررسی و ثبت گردید. به‌طورکلی پژمردگی یا ریزش ۵۰٪ از گل‌های یک شاخه به‌عنوان پایان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

عمر گل آلسترومریا محسوب گردید (۱۴).

اندازه‌گیری کلونی‌های باکتری و قارچ

جهت شمارش باکتری و قارچ با استفاده از تهیه رقت‌های متوالی(Serial Dilution) ۱ میلی‌لیتر از محلول‌های نگهداری گل با آب مقطر به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسید و سپس این کار ۷ بار تکرار گردید. در پایان ۱ میلی‌لیتر از محلول در زیر هود و شرایط استریل داخل محیط کشت آگار مغذی یا نوترینت آگار (NA) جهت رشد باکتری و هم‌چنین محیط کشت سیب‌زمینی یا دکستروزآگار (PDA) جهت رشد قارچ منتقل گردید. سپس نمونه‌ها به‌مدت ۴۲ ساعت درون انکوباتور در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده و نهایتاً کلونی باکتری و پرگنه‌های قارچ با استفاده از دستگاه کلنی‌شمار(Colony counter) شمارش و تعداد باکتری و پرگنه‌های قارچ‌ها برحسب (CFU/ml) براساس فرمول زیر محاسبه گردید (۲۵).

(۵) تعداد کلونی x عکس رقت = (CFU/ml) تعداد کلونی در یک میلی‌لیتر از نمونه

اندازه‌گیری نشت یونی

بدین منظور از گلبرگ‌های هر تکرار نمونه‌هایی در اندازه‌های یک سانتی‌متری تهیه و پس از دو بار شستشو با آب دوبار تقطیر و انتقال به لوله‌های آزمایش حاوی آب دوبار تقطیر، هدایت الکتریکی نمونه‌ها توسط دستگاه هدایت الکتریکی‌سنج طی دو مرحله در شرایط آزمایشگاهی (EC_1) و پس از قرار دادن نمونه‌ها در حمام آب گرم ترموستاتیک در ۹۵°C به‌مدت ۱۵ دقیقه (EC_2)، درصد نشت الکترولیت یا نشت یونی به‌روش ذیل انجام گردید (۶).

$$\text{Ion leakage (percentage)} = (EC_1/EC_2) \times 100 \qquad (۶)$$

طرح آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

طرح آماری مورد استفاده در این پژوهش براساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و مقایسات میانگین نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و تجزیه واریانس داده‌های مربوطه با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ انجام گردید.

نتایج

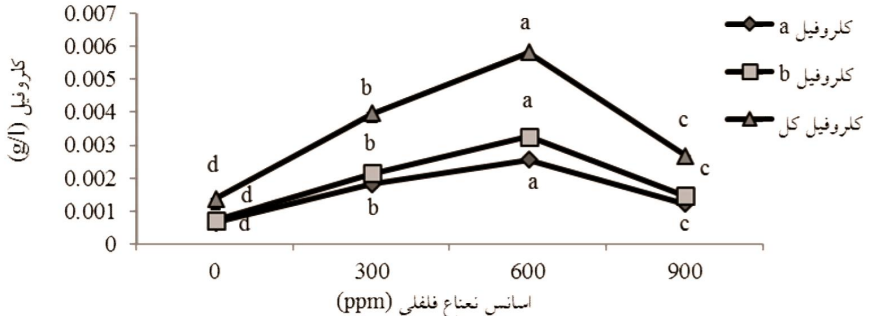
تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر شاخص‌های پس از برداشت

براساس نتایج تجزیه واریانس و مقایسات میانگین غلظت‌های مختلف اسانس تأثیر معنی‌داری بر مقدار جذب آب، آلودگی باکتریایی و قارچی (جدول ۲)، کلروفیل a، b و کلروفیل کل (شکل ۱)، نشت الکترولیت گلبرگ و طول عمر گل نشان دادند ($P < ۰/۰۱$). بر همین اساس بیشترین جذب محلول توسط ساقه گل‌دهنده، کلروفیل a، b و کل و طول عمر در غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و کمترین مقادیر در تیمار شاهد مشاهده گردید. هم‌چنین با توجه به (شکل 2A) استفاده از اسانس منجر به افزایش دو برابری در طول عمر شده است. کمترین نشت الکترولیت (شکل 2B) و آلودگی‌های باکتریایی و قارچی در مقایسه با شاهد (بدون اسانس) در تیمارهای حاوی اسانس حاصل گردید.

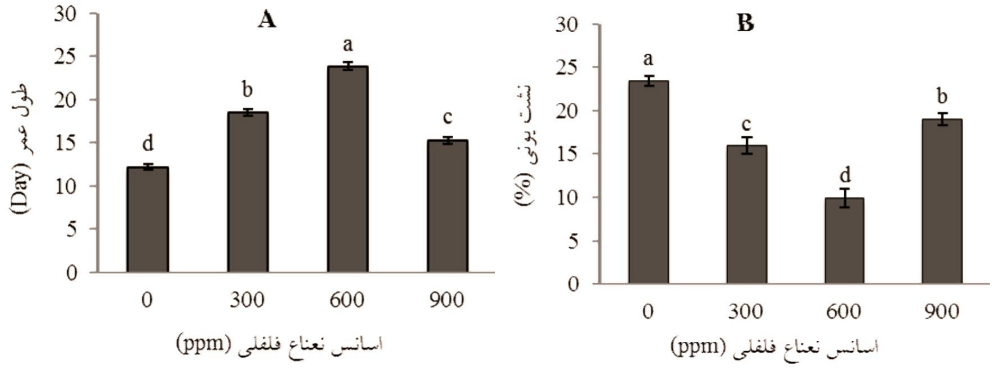
تأثیر ساکارز بر شاخص‌های پس از برداشت

براساس نتایج مقایسات میانگین (جدول ۳) اختلافات معنی‌داری بین غلظت‌های مختلف ساکارز بر تیمارها، به‌غیر از کلروفیل a، b و کل، وجود داشت؛ به‌طوری‌که با افزایش غلظت ساکارز، کمترین درصد نشت یونی و بیشترین مقادیر آلودگی باکتریایی و قارچی (شکل 3B)، جذب محلول، کلروفیل a، b، کل و دوام عمر گل را در مقایسه با شاهد داشت ($P < ۰/۰۵$). همان‌طوری‌که در (شکل 3A) مشاهده می شود با افزایش کربوهیدرات یا همان ساکارز به‌عنوان منبع تأمین انرژی، طول عمر در مقایسه با شاهد به‌ویژه در غلظت ۶٪ به‌میزان ۲/۲۵ روز بیشتر شده است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]



شکل ۱. تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر کلروفیل a، b و کل گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم Bordeaux.
(حروف غیر مشابه نمودار بیانگر اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P < 0.05$) می‌باشد.)



شکل ۲. تأثیر اسانس نعناع فلفلی بر دوام عمر (A) و نشت الکترولیت گلبرگ (B) گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم Bordeaux
(حروف غیر مشابه و میله‌های روی ستون‌ها (Error Bars) به‌ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P < 0.05$) و خطای استاندارد ($Mean \pm SEM$) می‌باشد.)

اثرات متقابل اسانس نعناع فلفلی و ساکارز بر شاخص‌های پس از برداشت

طبق مقایسات میانگین (جدول ۴)، تفاوت‌های معنی‌داری بین تیمارهای مورد بررسی مشاهده گردید؛ بر همین اساس با افزایش درصد ساکارز و غلظت اسانس در محلول نگهدارنده تا ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر منجر به کاهش نشت یونی و افزایش جذب محلول و طول عمر (شکل ۴) گردید، ولی با افزایش غلظت اسانس به ۹۰۰ میلی‌گرم در لیتر این روند نزولی گردید؛ با این حال در مقایسه با شاهد درصد نشت یونی کمتر و جذب محلول، کلروفیل a، b، کل و طول عمر بیشتری نشان داد.

در ارتباط با آلودگی باکتریایی و قارچی، روند آلودگی در تیمارهای شاهد (بدون اسانس) بدین ترتیب بود که با افزایش غلظت ساکارز به ۶ و ۳ درصد، افزایش آلودگی قارچی و باکتریایی چشم‌گیری مشاهده گردید (شکل ۵).

بحث

جذب آب توسط آوندها اهمیت زیادی در فراهم نمودن مقدار آب کافی برای ساقه‌های بریده در حال تعرق دارد (۲۴). براساس نتایج آزمایش افزایش غلظت اسانس نعناع فلفلی تا ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر منجر به حصول نتایج مثبت در اکثر

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

جدول ۲. مقایسات میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس نعناع فلفلی بر جمعیت میکروبی و جذب محلول گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم Bordeaux

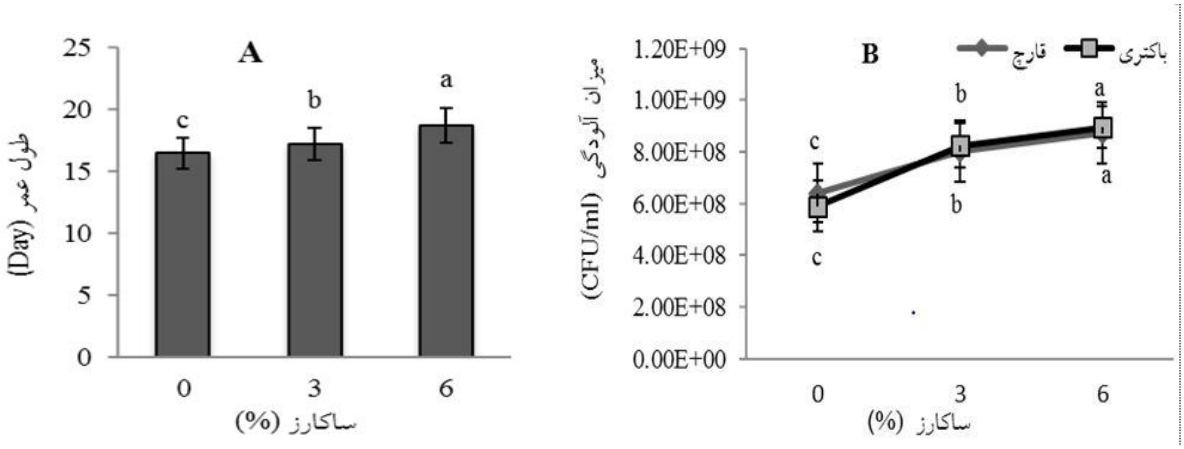
اسانس نعناع فلفلی (mg/l)	جذب محلول (ml/gFW/d)	باکتری (CFU/ml)	قارچ (CFU/ml)
۰ (شاهد)	۰/۱۷۱^{c}	۱۱۰۶۶۶۶۶۶۷^{a}	۱۲۷۴۴۴۴۴۴۴^{a}
۳۰۰	۰/۲۲۱^{a}	۶۷۲۲۲۲۲۲۲^{c}	۶۰۶۶۶۶۶۶۷^{c}
۶۰۰	۰/۲۳۲^{a}	۳۵۷۷۷۷۷۷۸^{d}	۲۶۱۱۱۱۱۱۱^{d}
۹۰۰	۰/۱۹۲^{b}	۹۴۵۵۵۵۵۵۶^{b}	۹۴۷۷۷۷۷۷۷^{b}

میانگین‌هایی که در ستون با حروف مشترک مشخص شده‌اند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

جدول ۳. مقایسه میانگین تأثیر ساکارز بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم Bordeaux

تیمار (ساکارز) (٪)	جذب محلول (ml/gFW/d)	نشت یونی (٪)	کلروفیل a (g/L)	کلروفیل b (g/L)	کلروفیل کل (g/L)
۰ (شاهد)	۰/۳^{b}	۱۸/۲۵^{a}	۰/۰۰۱۴^{a}	۰/۰۰۱۶^{a}	۰/۰۰۳۱^{a}
۳	۰/۳۴^{ab}	۱۷/۱۲^{ab}	۰/۰۰۱۵^{a}	۰/۰۰۱۹^{a}	۰/۰۰۳۴^{a}
۶	۰/۳۹^{a}	۱۵/۹۱^{b}	۰/۰۰۱۶^{a}	۰/۰۰۲۱^{a}	۰/۰۰۳۷^{a}

میانگین‌هایی که در ستون با حروف مشترک مشخص شده‌اند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.



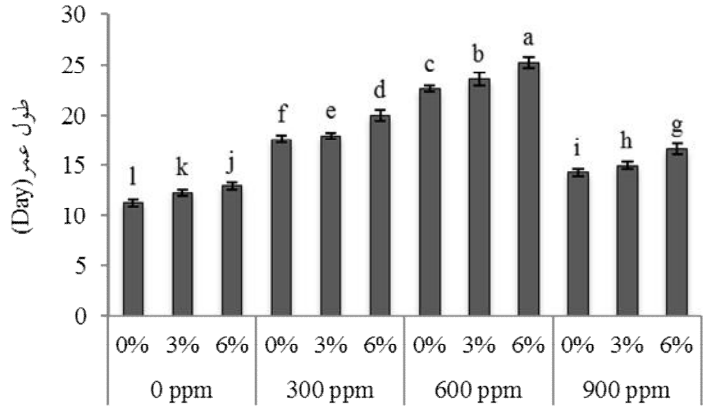
شکل ۳. تأثیر ساکارز بر دوام عمر (A) و آلودگی قارچی و باکتریایی محلول نگهداری (B) گل شاخه‌بریده آلسترومریا Bordeaux .
(حروف غیر مشابه و میله‌های روی ستون‌ها (Error Bars) به‌ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P < 0.05$) و خطای استاندارد ($Mean \pm SEM$) می‌باشد.)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

جدول ۴. مقایسات میانگین اثرات متقابل اسانس نعناع فلفلی و ساکارز بر نشت یونی، جذب محلول و رنگیزه‌های فتوسنتزی گل بریده آلسترومریا رقم Bordeaux

اسانس (ppm)	ساکارز (٪)	نشت یونی (٪)	جذب محلول (g/l)	کلروفیل a (g/l)	کلروفیل b (g/l)	کلروفیل کل (g/l)
۰	۰	۲×۱۰^{-Vf}	$۲۵/۲۳^{a}$	$۰/۰۰۰۴^{f}$	$۰/۰۰۰۴^{g}$	$۰/۰۰۰۸^{f}$
	۳	۳×۱۰^{-Vf}	$۲۲/۹۳^{ab}$	$۰/۰۰۰۷^{ef}$	$۰/۰۰۰۷^{fg}$	$۰/۰۰۱۵^{ef}$
	۶	$۳/۹\times۱۰^{-Vf}$	$۲۲/۰۶^{ab}$	$۰/۰۰۰۸^{ef}$	$۰/۰۰۰۹^{efg}$	$۰/۰۰۱۷^{ef}$
۳۰۰	۰	$۱/۳\times۱۰^{-۶cd}$	$۱۶/۵۰^{c}$	$۰/۰۰۱۷^{bcd}$	$۰/۰۰۲۰^{cd}$	$۰/۰۰۳۷^{cd}$
	۳	$۱/۱\times۱۰^{-۶c}$	$۱۵/۷۳^{cd}$	$۰/۰۰۱۸^{bc}$	$۰/۰۰۲۲^{bc}$	$۰/۰۰۴۰^{bc}$
	۶	$۱/۵\times۱۰^{-۶bc}$	$۱۵/۶۰^{cd}$	$۰/۰۰۱۸^{bc}$	$۰/۰۰۲۲^{bc}$	$۰/۰۰۴۱^{bc}$
۶۰۰	۰	$۱/۸\times۱۰^{-۶b}$	$۱۱/۵۳^{de}$	$۰/۰۰۲۴^{ab}$	$۰/۰۰۳۰^{ab}$	$۰/۰۰۵۴^{ab}$
	۳	$۲/۳\times۱۰^{-۶a}$	$۱۰/۷۰^{e}$	$۰/۰۰۲۵^{ab}$	$۰/۰۰۳۲^{a}$	$۰/۰۰۵۷^{a}$
	۶	$۲/۶\times۱۰^{-۶a}$	$۷/۶۶^{e}$	$۰/۰۰۲۷^{a}$	$۰/۰۰۳۵^{a}$	$۰/۰۰۶۲^{a}$
۹۰۰	۰	$۵/۱\times۱۰^{-Vef}$	$۱۹/۷۶^{bc}$	$۰/۰۰۱۰^{def}$	$۰/۰۰۱۲^{defg}$	$۰/۰۰۲۲^{def}$
	۳	$۶/۱\times۱۰^{-Vef}$	$۱۹/۱۳^{bc}$	$۰/۰۰۱۲^{cde}$	$۰/۰۰۱۴^{cdef}$	$۰/۰۰۲۶^{de}$
	۶	۹×۱۰^{-Vde}	$۱۸/۳۳^{bc}$	$۰/۰۰۱۳^{cde}$	$۰/۰۰۱۷^{cde}$	$۰/۰۰۳۱^{cde}$

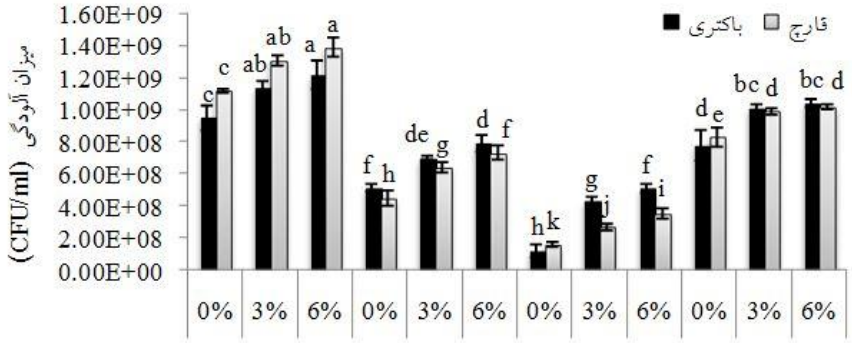
میانگین‌هایی که در ستون با حروف مشترک مشخص شده‌اند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.



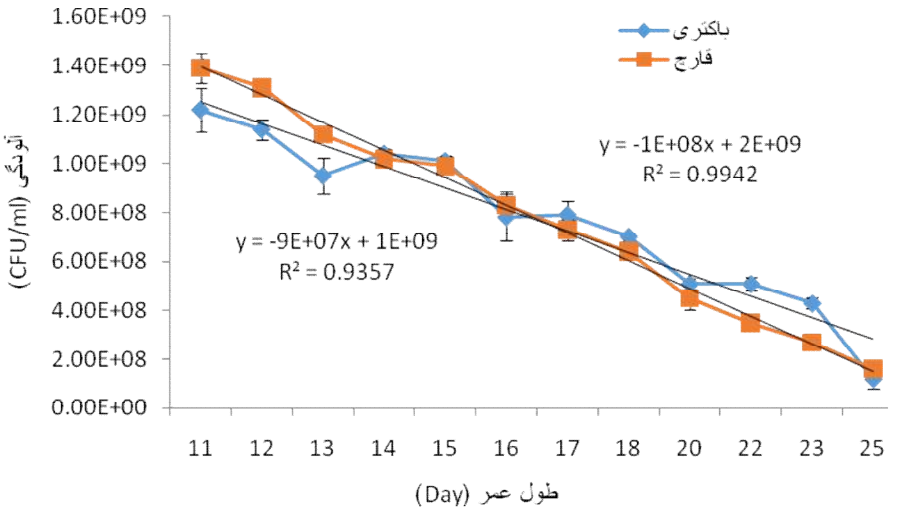
شکل ۴. اثر اسانس نعناع فلفلی (میلی‌گرم در لیتر) و ساکارز (درصد) بر طول عمر گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقمBordeaux. (حروف غیر مشابه و میله‌های روی ستون‌ها (Error Bars) به‌ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P < 0.05$) و خطای استاندارد (Mean ± SEM) می‌باشد.)

شاخص‌های پس از برداشت از جمله طول عمر گردید که این امر با کاهش رشد کلونی قارچ و باکتری به‌دلیل مواد ضد باکتریایی اسانس مانند منتون، منتول و غیره (جدول ۱) که نقش مهمی در رفع انسداد بافت آوندی گل‌های شاخه‌بریده گیاهان دارند (۲۳) رابطه مستقیم داشت (شکل ۶). نتایج این آزمایش با نتایج بصیری و همکاران (۱) مبنی بر معنی‌دار بودن کاهش

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]



شکل ۵. تأثیر اسانس نعناع فلفلی (میلی‌گرم درلیتر) و ساکارز (درصد) بر جمعیت قارچی و باکتریایی محلول نگهداری گل آلسترومریا رقم Bordeaux. (حروف غیر مشابه و میله‌های روی ستون‌ها (Error Bars) به‌ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ($P < 0.05$) و خطای استاندارد (Mean ± SEM) می‌باشد.)



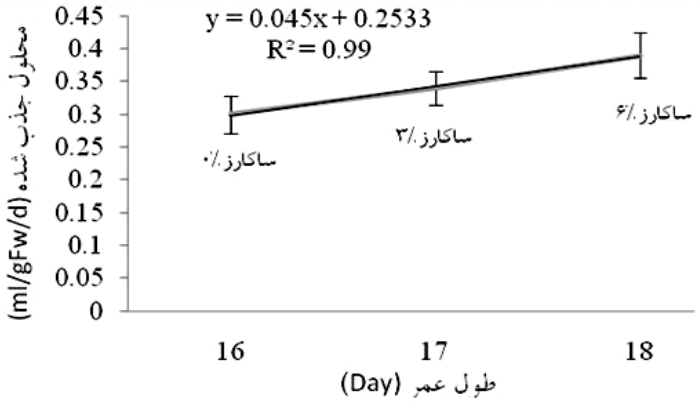
شکل ۶. رابطه بین طول عمر گل با میزان آلودگی قارچی و باکتریایی محلول نگهدارنده گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم Bordeaux تحت اسانس توأم با ساکارز. (میله‌های روی نمودار (Error Bars) بیانگر خطای استاندارد (Mean ± SEM) می‌باشد.)

تجمع باکتری در اثر استفاده کردن از غلظت‌های مختلف اسانس رزماری نسبت به تیمار شاهد به‌دست آمده بود، مطابقت دارد. اما استفاده از غلظت ۹۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس احتمالاً به‌علت سمیت ناشی از غلظت زیاد منجر به لهیدگی، انسداد آوندی و افزایش میزان آلودگی قارچی و باکتریایی موجب کاهش این روند گردیده است که با مطالعات رخشانی (۱۷) منطبق است.

ساکارز در بیشتر محلول‌های نگهدارنده به‌دلیل ایجاد توازن و تعادل آبی، سنتز دیواره سلولی و با تأثیر بر بسته‌شدن روزنه‌ها و کاهش در میزان از دست‌دهی آب، دوام عمر گلجایی گل‌های شاخه‌بریده را بهبود می‌بخشد (۶). براساس نتایج آزمایش ارتباط مستقیمی بین طول عمر گل شاخه‌بریده آلسترومریا و درصد تأمین ساکارز در محلول نگهدارنده مشاهده گردید (شکل ۷)، که با نتایج محمدخانی و روحی (۱۲) مطابقت دارد.

تخریب کلروفیل برگ‌ها طی دورهٔ پس از برداشت تأثیر مهمی در کاهش طول عمر گل‌های شاخه‌بریده دارد. حفظ

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]



شکل ۷. رابطه بین عمرگلجای و محلول جذب شده توسط ساقه گل‌دهنده آلسترومریا رقم Bordeaux تحت تأثیر درصدهای مختلف ساکارز محلول نگهدارنده. (میله‌های روی نمودار (Error Bars) بیانگر خطای استاندارد (Mean ± SEM) می‌باشد.)

کلروفیل منجر به سبز ماندن برگ و در نتیجه کاهش عارضه زرد برگی آلسترومریا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات این گل شده است. در نتایج این پژوهش مقدار کلروفیل تحت تأثیر اسانس معنی‌دار بود، اسانس‌ها احتمالاً با جلوگیری از فعالیت آنزیم‌های کلروفیل اکسیداز مانع تجزیه کلروفیل شده و سبب حفظ رنگ سبز برگ‌های گیاه می شوند؛ بدین معنی که اسانس موجب حفظ کلروفیل نسبت به تیمار شاهد گردیده است. میزان کلروفیل a، b و کل در تیمار با اسانس نعناع فلفلی در غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین بود که با استنتاج‌های بصیری و همکاران (۱) در بررسی اثر اسانس رزماری بر خصوصیات کیفی پس از برداشت گل‌های شاخه‌بریدهٔ میخک که بیشترین محتوای کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل در تیمار اسانس رزماری با غلظت ۲۵٪ و کمترین مقادیر در تیمارهای شاهد مشاهده کردند، مطابقت دارد. بالاترین میزان کلروفیل a، b و کل مربوط به تیمار ۶ درصد ساکارز و کمترین در تیمار شاهد مشاهده شد که با گزارشات نقی‌لو و همکاران (۱۵) که افزایش ماندگاری گل، محتوای نسبی آب، میزان کلروفیل و هم‌چنین کاهش درصد زردی برگ‌ها را در بالاترین تیمار ساکارز به‌همراه بنزیل آدنین و سولفات آلومینیوم روی گل‌های آلسترومریا نشان دادند، منطبق است. طول عمر یک گل شاخه‌بریده به عواملی هم‌چون رقم، نوع محلول نگهداری، میزان جذب محلول، میزان کلروفیل، نشت یونی، میزان قند ساقه، انسداد آوندی در نتیجه آلودگی‌های میکروبی و غیره بستگی دارد که در این آزمایش اسانس‌ها با تأثیر گذاشتن بر عوامل دخیل در افزایش دوام عمر گل، موجب افزایش طول عمر گل شاخه‌بریده شدند که روند تغییرات طول عمر در تیمار نعناع فلفلی به‌ترتیب ۶۰۰ و ۳۰۰، ۹۰۰ و ۰ میلی‌گرم در لیتر بود، به‌عبارتی بالاترین دوام عمر آلسترومریا در غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر نعناع فلفلی مشاهده گردید که در مقایسه با شاهد به‌مدت ۱۴روز افزایش بیشتری را نشان داد. گزارشات سلگی (۱۹) معنی‌دار بودن تأثیر اسانس آویشن باغی و شیرازی بر شاخص‌های کیفی پس از برداشت از جمله افزایش ۲ - ۱/۷ برابری عمر گلجایی گل بریدنی ژربرا را نشان داد. هم‌چنین تحقیقات موسوی و تهرانی‌فر (۱۳) در بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اتانول، متانول و اسانس‌های گیاهی بیانگر بهبود دوام عمر گل آلسترومریا به‌مدت ۷/۵ - ۶ روز بود.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق تمامی سطوح تیماری نسبت به تیمار شاهد موجب افزایش معنی‌داری در کیفیت پس از برداشت گل آلسترومریا رقم Bordeaux گردید؛ بر همین اساس اسانس نعناع فلفلی با غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ساکارز ۶ درصد در بین

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

سایر سطوح اسانس و ساکارز، بالاترین تأثیر را در افزایش ماندگاری و شاخص‌های پس از برداشت گل آلسترومریا رقم Bordeaux نشان دادند که این امر به‌دلیل تأمین مواد غذایی و حفظ غشاء سلولی توسط ساکارز و اسانس به‌عنوان یک عامل ضد میکروبی می‌باشد.

منابع مورد استفاده

1. Basiri, Y., H. Zarei, K. Mashayekhy and M. H. Pahlavany. 2011. Effect of rosemary extract on vase life and some qualitative characteristics of cut carnation flowers (*Dianthus caryophyllus* cv. 'white librity'). *Journal of Stored Products and Posteharvest Research* 2(14): 261-265.
2. Ebrahimzadeh A. and Y. Seyfi.1999. (Translation) Storage and Handling of Cut Flowers, Ornamental Greenery and Potted Plants. Akhtar's Publications. (In Farsi).
3. Edrisi, B. 2002. Water Relations of Cut Flowers. Flowers and Ornamental Plants Research Institute of Iran. Publications of Agricultural Research Center of Markazi Province. Markazi. (In Farsi).
4. Elgimabi, M. N. and K. Ahmedo. 2002. Effects of bactericides and sucrose-pulsing on vase life of rose cut flowers (*Rosa hybrida*). *Botany Research International* 2 (3): 164-168.
5. Gross, J. 1991. Pigments in Vegetables: Chlorophylls and Carotenoids. Van.Nostrand Reinhold, New York.
6. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part 1. *Horticultural Review* (1): 204-236.
7. Hasani, A., R. Jalili and Y. Ghosta. 2008. Effect of vegetable oils in controlling the growth of fungus *Botrytis cinerea* on pear during cold storage. *In:* Proceeding of the 5th Iranian Horticultural Science Congress. Fars, Iran. pp. 85-94. (In Farsi).
8. He, S., D. C. Joycev, D. E. Irving and J. D. Faragher. 2006. Stem end blockage in cut Grevillea 'Crimson Yul-lo' inflorescences. *Postharvest Biology and Technology* 41: 78-84.
9. Karamiosbo, R., M. Khodaverdi and F. Aliakbari. 2010. The main components of the essential oil of thyme and savory antibacterial effect on bacteria (*Erwinia amylovora)*. *Plant Diseases* 45: 45-35. (In Farsi).
10. Lim, S. S., S. I. Lee, S. C. Kang and J. B. Kim. 2012. Alstroemeria plants and its biotechnological applications. *Journal of Plant Biotechnology* 39:219–224.
11. Moghadam, M., R. Omid Beygi, N. Yazdani and N. Asgari Raberi. 2008. Evaluation of antifungal secondary metabolites obtained from some medicinal plants against fungal *Macrophomina phaseolina*. *In:* Proceeding of the 5th Iranian Horticultural Science Congress. Fars, Iran. (In Farsi).
12. Mohamadkhani, A. R. and V. Rohi. 2010. Effect of sucrose aluminum sulfate and citric acid on the longevity of cut flowers, roses Yrdasht. *In:* Proceeding of the 6th Iranian Horticultural Science Congress. Guilan, Iran. (In Farsi).
13. Mousavibazaz, A. and A. Tehranifar. 2011. Effect of ethanol, methanol and essential oils as novel agents to improve vase-life of Alstroemeria flowers. *Journal of Enviromental Biology* 5(14): 41-46.
14. Mutui, T. M., V. E. Emongor and M. J. Hutchinson. 2001. Effect of accel on the vase life and postharvest quality of Alstroemeria (*Alstroemeria aurantiaca* L.) cut flowers. *African Journal of Science and Technology* 2: 82–88.
15. Naghilo, S., S. R. Mortazavi, A. Nabigol and H. Zeynali. 2010. Effects of various physiological factors on the vase life cut flowers *Alstroemeria* cv. Pronus. *In:* Proceeding of the 6th Iranian Horticultural Science Congress. Guilan, Iran. (In Farsi).
16. Pun, U. K., H. Shimizu, K. Tanase and K. Ichimura. 2005. Effect of sucrose on ethylene biosynthesis in cut spray carnation flowers. *Acta Horticulturae* 669: 171-174.
17. Rakhshani, A. 2002. Agricultural Toxicology Principles (Pesticides). Comprehensive Culture Publishing of Tehran, Tehran. (In Farsi).
18. Sheniyor, S., A. H. Abotalebi and A. R. Zakerian. 2010. Effects of thyme essential oil and 8 - Hydroxyquinoline sulfate on increase postharvest life of amaryllis. *In:* Proceeding of the 6th Iranian Horticultural Science Congress. Guilan, Iran. (In Farsi).
19. Solgi, M. 2010. Effect of silver nanoparticles and thyme essential oils on postharvest quality of gerbera cut flower cultivars. PhD. Thesis, Tehran University, Tehran, Iran.
20. Tahmasebinotorki, A., A. Alizadeh, A. Abotalebi and M. Zadeh bagher. 2012. Effect of plant essential oils and silver nanoparticles on the postharvest life of cut flowers Lilium (*Lilium* 'Robina'). *In:* Proceedings of the National Conference on Advances in Agronomy. Ghods Azad University. Ghods, Iran. (In Farsi).
21. Turner, N. C. 1981. Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant and Soil* 58(1): 339-366.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]

22. Van Doorn, W. G. and K. Hort. 1994. Interaction between the effects of bacteria and dry storage on the opening and water relations of cut Rosa flower. *Journal of Applied Bacteriology* 77: 644-649.
23. Wilkins, H. F. 2002. Basic considerations for the postharvest care of cut flowers. *Horticultural Science* 38: 85-92.
24. Williamson, V. G., J. D. Faragher, S. Parsonsand and P. Franz. 2002. Inhibiting the Postharvest Wound Response in Wildflowers. Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC), Publication No. 02/114, Australia.
25. Yu, E. W., Q. Zhangand and M. H. Brown. 2013. Microbial Efflux Pumps, Iowa State University, Iowa, United States.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.18.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.221]