تأثیراسید اسکوربیک بر تکوین مریستم رأس ساقه وتشکیل گل در *Faba vulgaries*

• **زهرا ناظم بکایی**، دانشگاه الزهرا، گروه زیست شناسی
• **احمد مجد**، دانشگاه آزاد اسلامی، واحدعلوم و تحقیقات
• **حمید فهیمی**، دانشگاه تهران، گروه زیست شناسی

چکیده

اسید آسکوربیک (ویتامین C)، یک ویتامین محلول در آب می باشد که اعمال و نقش های متفاوتی را درگیاه به عهده دارد و ممکن است در تمام اندامک های سلول گیاهی یافت شود. اسید آسکوربیک اسید در تقسیم سلولی و سنتز دیواره ی سلول دخالت می کند و یک آنتی اکسیدان بسیار قوی است که حتی در مقادیر کم می تواند از تخریب مولکولهای ضروری توسط رادیکالهای آزاد و انواع اکسیژن غیر فعال که به صورت یک فرآورده جانبی مکانیسم تنفسی و فتوسنتزی سلول تولید می شوند، جلوگیری کند. گیاه باقلا (Faba vulgaris) به تیره باقلاییان تعلق دارد. باقلا یکی از مهمترین محصولات زمستانی برای مصرف انسانها در خاورمیانه است. واریته های دانه درشت آن به صورت سبز وخشک ، تازه یا کنسرو شده و نیز ذخیره خوراک دام مصرف می شود . باقلا ارزش غذایی زیادی دارد و به عنوان جانشین گوشت یا چربی شیر مورد توجه می باشد. از این رو تلاش برای افزایش مقدار محصول و بهبود کیفیت آن ضروری و مفید است . گیاهان باقلا که با ویتامین C تیمار شدند, بنا به غلظت ویتامین , تغییراتی را در میزان تقسیم سلولی , در ساختار مریستم رویشی و زایشی , و در تعداد گلهای هر بوته نشان دادند که سرانجام به افزایش مقدار محصول منجر شد.

کلمات کلیدی : اسکوربیک اسید ، مریستم رأسی، گیاه باقلا

Pajouhesh & Sazandegi No:59 pp:49- 53

The study of ascorbic acid effect on the ontogeny of shoot apical meristem and fowering in *Faba vulgaris*

by: Z.N. Bokaee, Al-Zahra University, Biology Department, Tehran
A.Majd, Islamic Azad University,Science and Research,Tehran
H. Fahimi, Biology Department, Tehran University

Vitamin C, known as ascorbic acid, is a water-soluble vitamin which may be found in all compartments of plant cell where it plays diverse roles.It is involved in cell division and cell wall synthesis.It is a highly effective antioxidant; even in low concentration can protect indispensable molecules from damaging by free radicals and inactive oxygen species which generated as by-products in respiratory and photosynthesis. Faba vulgaris belongs to Fabaceae. It is one of the most important winter crops in the middle east which is cultivated as vegetables.Faba vulgaris as a great feeding value and can be considered as meat or skim-milk substitute. Ascorbic acid affects on the structure of apical meristem, and promots periclinal and anticlinal divisions,so that,floral ebouches increase about twice times on each axis.

Key words : Ascorbic acid, apical meristem, *Faba vulgaris* (*Vicia faba*)

www.SID.ir

مقدمه

اسید اسکوربیک به فرمول $C_6H_8O_6$ یک ملکول فراگیر در یوکاریوتها است که در انواع سلولهای گیاهی به جز دانه های خشک یافت می شود. انتقال آن در گیاه از طریق گزیلم است زیرا آسکوربات و اشکال اکسید شده ی آن در pH بالای فلوئم ناپایدار هستند. آسکوربات در سیتوزول و بیشتر اندامک های سلولی مانند دیواره سلولی ، کلروپلاست ها ، واکوئل ها ، میتوکندری ها و پراکسی زوم ها دیده می شود.

آسکوربات در گیاه نقش های چندگانه ای ایفا می کند. وظایف و اعمال آسکوربات در گیاه را چنین بر شمرد :

۱- نقش در تقسیم سلولی؛ هر جا که فعالیت میتوزی وجود دارد ، مقدار اسکوربیک اسید زیاد است و حضور آن برای عبور از مرحله ی G1 به S در چرخه سلولی ضروری است.(۳)

۲- نقش آنتی اکسیدانی ؛ آسکوربات به عنوان احیا کننده ، به سرعت با اشکال واکنش پذیر اکسیژن مانند رادیکال هیدروژن واکنش داده و از تخریب های اکسیداتیو جلوگیری می کند. همچنین ، آسکوربات دیواره سلولی، اولین خط دفاعی در برابر ازن محسوب می‌شود.(۳)

۳- نقش کوفاکتور آنزیمی ؛ آسکوربات کوفاکتور طیف وسیعی از هیدروکسیلازها مانند پرولیل هیدروکسیلاز است. این آنزیم در سنتز هیدروکسی پرولین درگیر است . همچنین ، آسکوربات کوفاکتور آنزیم ویولاگزانتین داپواکسیداز است که به تشکیل زآگزانتین منجر شده و از اینجا به چرخه ی حفاظت نوری گزانتوفیل متصل می‌گردد.(۳)

۴- نقش در گسترش دیواره ی سلولی ؛ اسکوربیک اسید از یک طرف مانع اتصال عرضی پروتئین های ساختاری دیواره می شود که این امر افزایش قابلیت گسترش دیواره را در پی دارد و از طرف دیگر از پلیمریزه شدن مونومرهای چوب (مانند الکل کونیفریل) جلوگیری نموده ، شدت چوبی شدن دیواره را کنترل می کند.(۴)

۵- نقش در فتوسنتز ؛ آسکوربات به عنوان دهنده در انتقال الکترون شناخته شده است . غلظت زیاد آن در کلروپلاست که به حدود ۲۰ میلی مولار می رسد ، مؤید نقش فتو سنتزی آن است.(۴)

گیاه مورد آزمایش، گیاه باقلا

باقلا (*Faba vulgaris = Vicia faba*) از تیره باقلاییان است و در مناطقی که زمستان ملایم دارند ، کشت می شود . محصول آن به دلیل داشتن مقدار پروتئین و کربوهیدرات زیاد ، جایگاه ویژه ای در تغذیه ی دام و انسان دارد.

باقلا ، گیاهی است یکساله، علفی، با برگ های مرکب چند برگچه ای، گل آذین خوشه ، گل پروانه ای شکل و میوه ای به صورت نیام (لگوم) چنددانه‌ای.

مواد و روش ها

بذرهای گیاه باقلا ، واریته « سرازیری » ، از ایستگاه تحقیقاتی وزارت کشاورزی در صفی آباد دزفول تهیه و پس از سترون کردن سطحی ، در گلدان هایی به عمق ۴۰ سانتی متر کشت شدند . به روش قطره ای آبیاری و تحت سیستم روشنایی با شدت حدود ۱۰/۰۰۰ لوکس نوری به مدت ۱۲ ساعت در شبانه روز قرار داشتند.(شکل ۱)

آزمایش ها در ۵ گروه و هر گروه شامل ۷ گلدان انجام شد. یک گروه به عنوان شاهد بدون دریافت ویتامین و ۴ گروه دیگر با مقادیر متفاوت ویتامین ویتامین C (۲۰۰-۱۰۰-۵۰-۱۰) میلی‌گرم در لیتر تیمار شدند (شکل ۱).

برای مطالعات میکروسکوپی ، در چند مرحله از مریستم گیاهان مورد آزمایش نمونه برداری شد :

گیاهان ۲۰ روزه (مریستم رویشی) ، گیاهان ۴۰ روزه (مریستم زایشی) ، گیاهان ۶۰ روزه (شروع گل دهی)، و گیاهان ۷۵ روزه (اوج گل دهی).

نمونه ها پس از برداشت، در محلول F.A.A تثبیت شده و مراحل آبگیری ، اشباع سازی از پارافین و قالب گیری انجام شد. سپس برش های ۸ - ۶ میکرونی تهیه وبا هماتوکسیلین- ائوزین رنگ آمیزی شدند و با میکروسکوپ نوری زایس مدل Standard ۲۵ مورد بررسی قرار گرفتند . هم چنین، مریستم های رویشی پس از تثبیت با گلوتار آلدئید و انجام فریز دراییتگ، با پوشش طلا پوشانیده و با میکروسکوپ الکترونی نگاره مدل Philips Lx ۳۰ مشاهده شدند.

نتایج

مریستم رویشی در گیاه باقلا تقریبا کوچک، گنبدی و حالت کشیده دارد..ناحیه مرکزی و طبقه ی بنیادی وسیع و با فعالیت شدید برگزایی همراه است. تونیکا کوچک و تونیکا به یک تا دو لایه ی سلولی محدود می شود.(۱) در نمونه های تیمار شده با ویتامین C ، تغییری در ساختار مریستم دیده نشد ؛ این ترتیب که از حالت کشیده و هرمی به حالت گسترده و مسطح پیش رفت و حد اکثر این گستردگی در تیمار ۱۰۰ میلی گرم مشاهده شد (شکل ی ۲ و ۳).

در بررسی مریستم زایشی ؛ تقسیمات لایه های تونیکا و کورپوس در نمونه های تیمار شده با ویتامین C ، سریعتر و زودتر اتفاق می افتد. مریستم تشکیل شده ، براکته و بنیان های کاسبرگی روی آن ظاهر می شود . سپس، مریستم شروع به تسهیم می کند و به طور معمول ۳ توده ی مریستمی با فاصله ی زمانی و به صورت متوالی پدید می آید. هر سهم از مریستم یک طرح اولیه ی گل و سرانجام یک گل را به وجود می آورد ؛ بدین ترتیب بر روی یک محور ، طرح های اولیه ی گل با سنین مختلف دیده می شود (شکل ۴).

در نمونه های شاهد ، در هر محور گل ۲ تا ۳ طرح گل پدید می آید در حالی که در گیاهان تیمار شده با ویتامین C، تعداد افزایش یافته و در تیمار ۱۰۰ میلی گرم که تأثیر بهینه وجود داشت، در هر محور ۵ تا ۶ طرح گل تشکیل شد (شکل ۵).

بررسی مریستمها با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۱- آزمایشگاه و گیاهان تحت تیمار ویتامین C

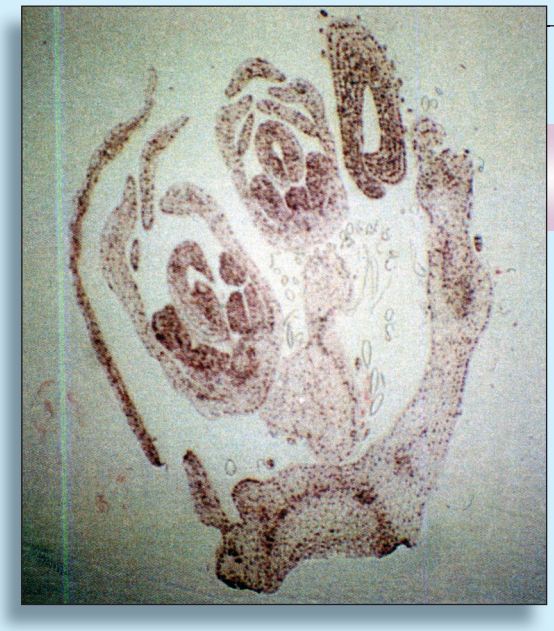
شکل۲ – ساختار مریستم رویشی در نمونه شاهد (۴ ×)

T: تونیکا C: کورپوس P.F : پریموردیوم برگی E.F : طرح اولیه برگ

شکل ۳- ساختار مریستم رویشی در شمار ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین C

بزرگنمایی ۴ برابر

www.SID.ir



شکل ۴ – طرحهای اولیه گل در گیاه شاهد با بزرگنمایی ۴ برابر

(S.E.M) ، تفاوت مریستم گیاه شاهد با گیاه تحت تیمار ویتامین C را به خوبی نشان می دهد(شکلهای ۶ و

بحث

ویتامین C با تأثیر بر تقسیم سلولی و کوتاه کردن طول دوره سلولی ، موجب می شود که گیاه زودتر و بیشتر به گل نشیند و در هر بوته تعداد بیشتری گل پدیدار شود ؛ که این امر در نهایت به افزایش مقدار محصول منجر می شود.

در این گیاه، گل دادن یک پدیده ی متوالی و پی در پی است و از این رو در یک محور، گل هایی با سنین مختلف و در مراحل متفاوت تکوین به چشم می خورد(۲). با افزایش مقدار ویتامین C ، گیاهان زودتر به گل نشسته و تعداد گل ها افزایش یافت و اثر بهینه در تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر ویتامین C دیده شد.

شکل ۵ – افزایش تعداد طرح های اولیه گل در تیمار ۱۰۰ میلی گرم ویتامین با بزرگنمایی ۴ برابر

بنابراین ، با به کار بردن ویتامین C ، گیاهانی شاداب تر و با محصول بیشتر خواهیم داشت .

نتایج به دست آمده در این تحقیق، با گزارش هایی که در مورد نقش اسید آسکوربیک در گیاه منتشر شده است ونیز با پژوهش هایی که تکوین گل را در ارتباط با گیاهان بررسی می کند، هم خوانی و مطابقت دارد(۴ و۳). لکن، در مورد تأثیر ویتامین C بر تکوین مریستم و تشکیل گل در گیاه مورد بحث و نیز دیگر گیاهان تاکنون گزارشی منتشرنشده است و تحقیقات گذشته بیشتر به مکانیسم کلی، اعمال و وظایف ویتامین C در گیاه و راههای احتمالی بیوسنتز آن می پردازد. استفاده از ویتامین C به روشی که در این تحقیق انجام شده است (آبیاری قطره ای) و تأثیر آن بر مراحل مختلف نمو گیاه اولین بار است که گزارش می شود.

منابع مورد استفاده

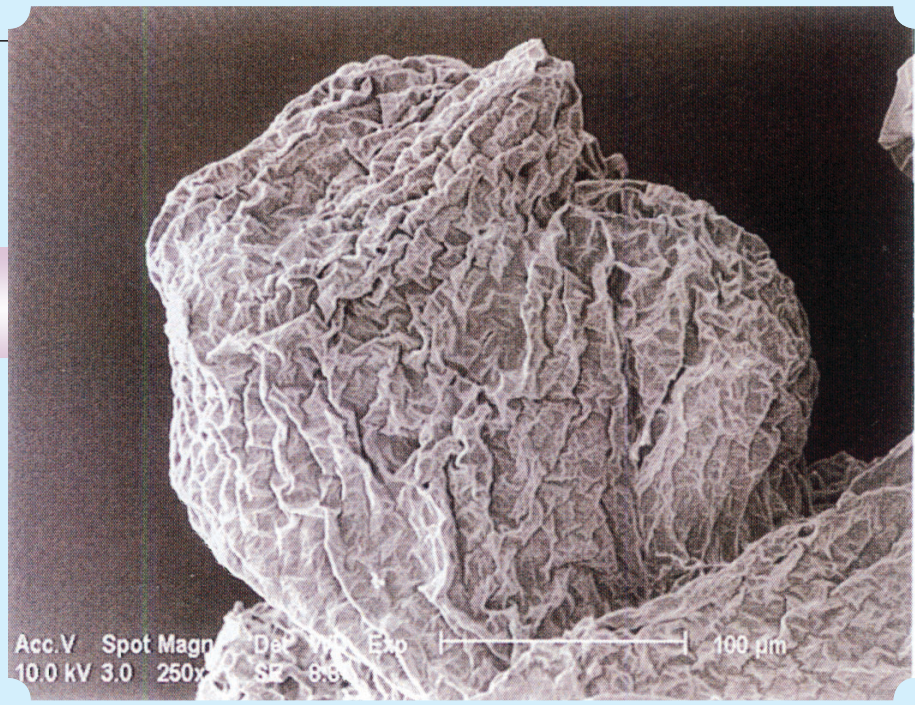
۱– احمد مجد . ۱۳۶۴. ساختمان و عمل مریستم های نخستین در پیدازادان . رشد . آموزش زیست شناسی . سال اول . شماره ی ۲ .

۲– احمد مجد . ۱۳۷۰. اطلس زیست شناسی گیاهی . ج۲ – گیاهان گلدار . انتشارات جهاد دانشگاهی.

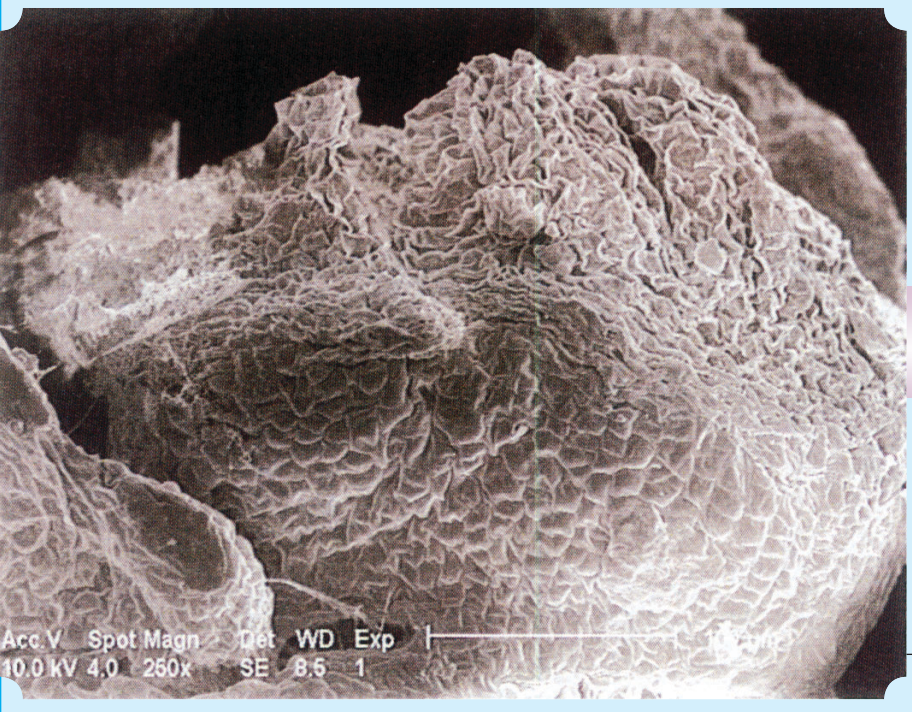
3- Arrigoni,O. , 2000 , The role of ascorbic acid in cell metabolism , J. plant physio. , 157 : 481 - 488

4- Smirnoff, N. & Wheeler, C. ,2000 , Ascorbic acid in plants , Critical Review in plant Sciences, 19(4) : 267 - 290

Archive of SID
www.SID.ir



شـکل ۶ – میکروگـراف الکترونـی S.E.M. مریستم رویشی گیاه شاهد



شکل ۷ – میکروگراف الکترونی S.E.M. مریستم رویشی در تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر

www.SID.ir