اسیدهای آمینه متعدد, از پژمردگی کلم بروکلی پس از برداشت جلوگیری می کند

چکیده:

فعالیت اسیدهای آمینه آزاد در سنتز پروتئین، به عنوان منبع انرژی و نقش منحصر به فرد در کاتابولیسم به خوبی در رشد گیاه مورد مطالعه قرار گرفته است، اما عملکرد آنها در میوه ها و سبزیجات پس از برداشت کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این مطالعه ۱۱ اسید آمینه - آرژنین، آلانین، اسید آسپارتیک، اسید گلوتامیک، گلیسین، اورنیتین، فنیل آلانین، سرین، تیروزین، تریپتوفان و والین را در ایجاد پیری بروکلی ارزیابی کرد. گلچه های بروکلی در محلول ۵ میلی مولار اسیدهای آمینه غوطه ور شدند، سپس در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد در هوای حاوی ۰,۱ میکرولیتر L- اتیلن نگهداری شدند. پیری با زندگی سبز، تولید اتیلن، سرعت تنفس و نشت یون ارزیابی شد. زندگی سبز با تمام اسیدهای آمینه به جز والین افزایش یافت. به طور مشابه، تولید اتیلن و نشت یون توسط تمام اسیدهای آمینه به جز والین کاهش یافت، در حالی که سرعت تنفس توسط تمام اسیدهای آمینه کاهش یافت. حدس زده می شود که کاهش اولیه در تولید اتیلن می تواند مکانیزمی باشد که اسیدهای آمینه پیری را به تاخیر می اندازد. اثر مفید آمینو اسیدهای طبیعی در مهار پیری دارای ارتباط تجاری بالقوه ای است، زیرا آمینو اسیدها به طور کلی به عنوان ایمن (GRAS) شناخته می شوند که باید به کسب تاییدیه نظارتی کمک کند و مصرف کنندگانی که نسبت به مواد شیمیایی مصنوعی روی غذاها محتاط هستند، پذیرفته شوند.

مقدمه

گیاهان ۲۰ اسید آمینه را سنتز می کنند که واحدهای مونومر تمام پروتئین ها در سیستم های گیاهی و جانوری را تشکیل می دهند. این اسیدهای آمینه همچنین می توانند به عنوان منبع انرژی مورد استفاده قرار گیرند. علاوه بر این، هر اسید آمینه نقش منحصر به فردی در حفظ برخی از جنبه های متابولیسم طبیعی دارد [۱]. میوه ها و سبزیجات پس از برداشت باید عملکرد و یکپارچگی سلولی طبیعی خود را حفظ کنند تا در شرایط قابل فروش باقی بمانند. با این حال، با کمبود انرژی یا ورودی‌های متابولیک در محصولات پس از برداشت، به نظر می‌رسد که در طول ذخیره‌سازی و جابجایی برخی از اسیدهای آمینه به سطوحی کاهش می‌یابد که قادر به حفظ فعالیت متابولیک طبیعی نیستند، که باید منجر به افزایش پیری شود.

در دهه گذشته، طیف وسیعی از مطالعات در مورد استفاده بالقوه از برخی اسیدهای آمینه برای کنترل تلفات پس از برداشت میوه و سبزیجات تازه انجام شده است. بیشتر گزارش ها در مورد اثرات آرژنین و سیستئین بوده است. مطالعات روی محصولات دست نخورده نشان داده است که پیری عمومی با استفاده از آرژنین روی قارچ دکمه ای [۲]، مارچوبه سبز [۳]، توت فرنگی [۴] و گوجه فرنگی [۵] مهار می شود، در حالی که سیستئین از پیری لیچی [۶]، لانگان [۷] جلوگیری می کند.]، پاک چوی، جعفری و برگ نعناع [۸]. علائم آسیب سرماخوردگی با استفاده از آرژنین روی انار [۹]، گوجه فرنگی [۱۰] و سیستئین روی آلو [۱۱] سرکوب شد. مطالعات بر روی قهوه ای شدن آنزیمی محصولات بریده شده تازه گزارش کرده اند که آرژنین از قهوه ای شدن سیب و کاهو جلوگیری می کند [۱۲] در حالی که سیستئین قهوه ای شدن کاهو [۱۳]، سیب زمینی [۱۴]، گلابی [۱۵]، موز، قارچ و سیب را کاهش می دهد [۱۶]. از دیگر اسیدهای آمینه، فنیل آلانین از پوسیدگی انبه، آووکادو، مرکبات و توت فرنگی جلوگیری می کند [۱۷] در حالی که اسید گلوتامیک از پوسیدگی گلابی [۱۸]، گوجه فرنگی [۱۹] و متیونین از پیری لیچی جلوگیری می کند [۲۰].

آنها دریافتند که پیری، که با از دست دادن رنگ سبز، تولید اتیلن و تنفس اندازه گیری می شود، به همان اندازه توسط سه اسید آمینه مهار می شود.

مقاله حاضر سهیل و همکاران را گسترش می دهد. [۲۲] مطالعه بر روی پیری بروکلی برای ارزیابی ده اسید آمینه اضافی، آلانین، اسید آسپارتیک، اسید گلوتامیک، گلیسین، اورنیتین، فنیل آلانین، سرین، تریپتوفان، تیروزین و والین. برای مقایسه با سهیل و همکاران. [۲۲] مطالعه، آرژنین به عنوان معیار اثربخشی در نظر گرفته شد و موثرترین غلظت غوطه وری آن ۵ میلی مولار مورد استفاده قرار گرفت. معیار اولیه پیری از دست دادن رنگ سبز بود که به عنوان زندگی سبز ارزیابی شد. تولید اتیلن، میزان تنفس و نشت یون نیز به عنوان شاخص های پیری در نظر گرفته شد.

۲. مواد و روشها

۲,۱. درمان بروکلی

کلم بروکلی تازه برداشت شده از یک خروجی محصول در نزدیکی دانشگاه نیوکاسل در ساحل مرکزی، استرالیا جمع آوری شد و ظرف یک ساعت به آزمایشگاه منتقل شد. کلم بروکلی بدون هیچ گونه نقص فیزیکی به گلچه های یکنواخت بریده شد که به طور تصادفی در تمام تیمارها در یک آزمایش توزیع شد. هر واحد درمان شامل ۱۰ گلچه با وزن کل حدود ۱۵۰ گرم بود. گلچه ها در یک واحد به مدت پنج دقیقه در محلول ۵ میلی مولار از ایزومر ال آرژنین، آلانین، اسید آسپارتیک، اسید گلوتامیک، گلیسین، اورنیتین، فنیل آلانین، سرین، تیروزین، تریپتوفان یا والین غوطه ور شدند (سیگما آلدریچ، کسل هیل). ، استرالیا) حاوی یک عامل مرطوب کننده در ۰,۵ گرم L-1. در یک آزمایش، هر تیمار در سه واحد تکراری اعمال شد و هر آزمایش بر روی سه دسته محصول به‌دست‌آمده در فواصل ماهانه انجام شد.

پس از تخلیه آب اضافی از گلچه ها، واحدهای تیمار شده با استفاده از یک فن پایه به مدت سه ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در هوا خشک شدند و سپس در ظروف پلاستیکی ۰٫۸ لیتری جداگانه قرار داده شدند که دارای درگاه های ورودی و خروجی در درب بودند. ظروف در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد در جریان هوا حاوی ۰٫۱ میکرولیتر L^{-1} اتیلن برای شبیه سازی یک محیط تجاری که احتمالاً در انبارداری و حمل و نقل تجاری یافت می شود، ذخیره شدند [۲۳]. لوله های پلی اتیلن (۵ میلی متر در روز) به درگاه ورودی متصل شدند که از طریق آن هوای مرطوب حاوی ۰٫۱ میکرولیتر L^{-1} اتیلن در ۹۰ میلی لیتر در دقیقه به داخل ظروف منتقل شد. غلظت اتیلن با مخلوط کردن اتیلن از یک سیلندر (۱۰۰۰ $\mu L\ L^{-1}$) با هوای فشرده به دست آمد.

۲٫۲. ارزیابی کیفیت پس از برداشت

۲٫۲٫۱. زندگی سبز

رنگ سبز هر گلچه در یک واحد تیمار به صورت بصری روزانه توسط یک ناظر واحد با استفاده از مقیاس امتیازدهی از ۱ تا ۵ ارزیابی شد، که در آن: ۱ = رنگ سبز کامل، ۲ = ۲۰٪ از دست دادن رنگ سبز، ۳ = ۴۰٪ از دست دادن رنگ رنگ سبز، ۴ = ۶۰٪ از دست دادن رنگ سبز، ۵ = > ۷۰٪ از دست دادن رنگ سبز همانطور که توسط یوبد و همکاران توضیح داده شده است. [۲۴]. از دست دادن رنگ سبز همانطور که توسط مقیاس امتیازدهی بصری ارزیابی شد توسط یوبد و همکاران نشان داده شد. [۲۴] به طور قابل توجهی با کاهش اندازه گیری کلروفیل همبستگی دارد. به منظور به دست آوردن یک ارزیابی بی طرفانه از رنگ سبز، هر واحد درمانی توسط یک فرد مستقل از قبل کدگذاری شد و پس از نمره گذاری همه واحدها برای رنگ، رمزگشایی شد. در هر ارزیابی، میانگین امتیاز رنگ برای همه گلچه ها در یک واحد محاسبه شد. زمانی که تمام گلچه ها در یک واحد تصفیه به میانگین امتیاز ۳٫۰ برسند به عنوان عمر سبز برای آن واحد در نظر گرفته شد.

۲٫۲٫۲. تولید اتیلن و میزان تنفس

تولید اتیلن درون زا و نرخ تنفس (به عنوان دی اکسید کربن تکامل یافته) کلم بروکلی تیمار شده در طول ذخیره سازی با کروماتوگرافی گازی تعیین شد . این سیستم برای تشخیص همزمان اتیلن و دی اکسید کربن مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله (FID) و آشکارساز هدایت حرارتی (TCD) طراحی شده است. دمای FID 275 °C و برای TCD 230 °C بود. دمای ستون روی ۲۱۰ °C تنظیم شد. در هر زمان تجزیه و تحلیل، هر ظرف کلم بروکلی مهر و موم شد و یک نمونه گاز (۱ میلی لیتر) خارج شده از اتمسفر داخلی در یک سرنگ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از سه ساعت، نمونه گاز دیگری برداشت و آنالیز شد. تفاوت بین دو سطح گاز برای محاسبه تولید اتیلن به صورت ng kg-1 s-1 و نرخ تنفس به صورت میکروگرم کیلوگرم-۱-CO2 s-1 استفاده شد.

۲,۲,۳. نشت یون

نشت یون با استفاده از روش توصیف شده توسط یوبد و همکاران تعیین شد. [۲۴]. به طور خلاصه، دو دیسک (۱۰ میلی متر قطر × ۶ میلی متر عمق) با استفاده از سوراخ چوب پنبه ای از بافت سر همه گلچه های کلم بروکلی در یک واحد جمع آوری شد. دیسک ها بلافاصله در آب دیونیزه شده در یک لیوان شیشه ای به مدت دو ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد غوطه ور شدند. هدایت محلول سپس با استفاده از رسانایی متر اندازه گیری شد.

سپس به مدت ۱۵ دقیقه جوشانده شد و در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد خنک شد. رسانایی مجدد اندازه گیری شد. نشت یون به عنوان اختلاف مقدار اولیه به نهایی رسانایی که به عنوان درصدی از مقدار اولیه بیان می شود محاسبه شد.

۲,۳. تحلیل آماری

داده ها با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه با استفاده از سیستم تجزیه و تحلیل آماری - نسخه ۹,۴ (موسسه SAS، کری، NC، ایالات متحده آمریکا) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در جایی که بین تیمارها

تفاوت معنی‌داری وجود داشت، کمترین تفاوت معنی‌دار (LSD) در ۰/۰۵ = p برای تعیین تیمارهایی که تفاوت معنی داری داشتند محاسبه و اعمال شد.

۳. نتایج

آزمایش اولیه در درجه اول برای تأیید تأثیر آرژنین بر روی کلم بروکلی برداشت شده در فصل جدید (۲۱/۲۰۲۰) انجام شد، اما تأثیر گلیسین و فنیل آلانین را نیز مورد بررسی قرار داد. شکل ۱ نشان می دهد که میزان تولید اتیلن در آنالیز اولیه پس از ۰,۶ روز (۱۵ ساعت) پس از غوطه وری، به طور قابل توجهی کمتر از گلچه های کنترل آب بود و در تمام زمان های ذخیره سازی بعدی به همین شکل باقی ماند (p<۰,۰۰۱).

شکل ۱. تغییرات در تولید اتیلن (ng kg-1 s-1) و نرخ تنفس (µg kg-1 s-1) بروکلی غوطه ور در محلول ۵ میلی مولار آرژنین ()، گلیسین (N) یا فنیل آلانین () در طول نگهداری بعدی در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد. هر مقدار تولید اتیلن و نرخ تنفس میانگین ۹ آنالیز (۳ دسته × ۳ تکرار) است. کلم بروکلی کنترل با • نشان داده می شود. نوارهای خطا LSD در p = 0.05 هستند.

شکل ۱ همچنین نشان می‌دهد که تنفس روند قابل‌توجهی مشابهی را نشان می‌دهد (p۰/۰۰۱>) با سه اسید آمینه دارای سرعت کمتری نسبت به گلچه‌های شاهد پس از ۰,۶ روز و در تمام زمان‌های ذخیره‌سازی بعدی پایین‌تر باقی می‌مانند. مقادیر میانگین برای تولید اتیلن و تنفس در طول دوره ذخیره سازی در جدول ۱ آورده شده است زیرا هیچ اثر متقابل معنی داری بین تیمار و زمان نگهداری وجود نداشت. داده ها نشان می دهد که سه آمینو اسید در مهار تولید اتیلن تفاوت معنی داری نداشتند، اما نرخ تنفس به شدت توسط آرژنین و فنیل آلانین نسبت به گلیسین مهار شد. با این حال، نرخ تنفس گلیسین هنوز کمتر از کنترل بود. جدول ۱ همچنین نشان می دهد که از دست دادن رنگ سبز (که به عنوان زندگی سبز بیان می شود) بروکلی به طور قابل توجهی توسط سه اسید آمینه با فنیل آلانین به طور قابل توجهی موثرتر از آرژنین و گلیسین افزایش یافته است.

جدول ۱. عمر سبز و میانگین تولید اتیلن و سرعت تنفس کلم بروکلی غوطه ور در محلول ۵ میلی مولار آرژنین، گلیسین یا فنیل آلانین در طول نگهداری در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد.

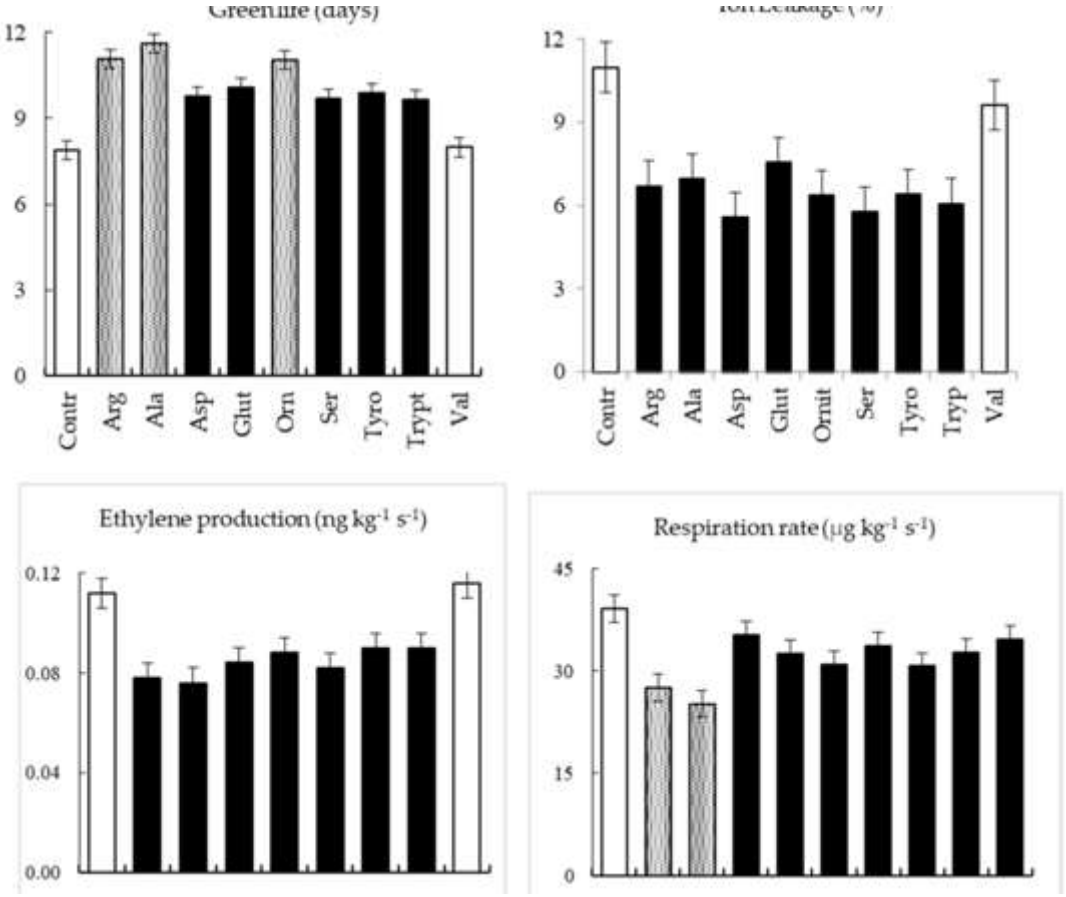
رفتار	زندگی سبز (روزها)	تولید اتیلن (ng kg-1 s-1)	میزان تنفس (میکروگرم کیلوگرم-۱ ثانیه-۱)
کنترل			
آرژنین			
گلیسین			
فنیل آلانین			
LSD (p = 0.05)			

سپس اثرات غوطه ور شدن ۵ میلی مولار هشت اسید آمینه دیگر، سرین، اورنیتین، تیروزین، والین، اسید آسپارتیک، تریپتوفان، اسید گلوتامیک و آلانین به ترتیب با آرژنین و آب به عنوان تیمار معیار و شاهد ارزیابی شد. رنگ سبز گلچه به صورت روزانه برای تعیین عمر سبز مورد ارزیابی قرار گرفت در حالی که تولید اتیلن، میزان تنفس و نشت یون پس از شش و نه روز نگهداری آنالیز شد. نتایج در شکل ۲ ارائه شده است. عمر سبز کلم بروکلی برای تمام اسیدهای آمینه به جز والین که تفاوت معنی داری با گلچه های شاهد نداشت، به طور قابل توجهی بیشتر از شاهد بود. حداکثر عمر سبز ۱۱ تا ۱۲ روز با آلانین، آرژنین و اورنیتین به دست آمد که حدود ۴۵ درصد افزایش عمر سبز را نسبت به گلچه های شاهد داشت و به طور قابل توجهی بیشتر از سایر اسیدهای آمینه در حدود ۱۰ روز بود که حدود ۲۵ درصد بود. افزایش نسبت به گلچه های شاهد داده‌های مربوط به نشت یون، تولید اتیلن و میزان تنفس تأثیر معنی‌داری از تیمار و زمان را نشان داد اما هیچ اثر متقابل معنی‌داری بین تیمار و زمان وجود نداشت، از این رو مقادیر میانگین برای آنالیزهای انجام‌شده در روز شش و نه ارائه شده است. نشت

یون و تولید اتیلن نشان داد که همه اسیدهای آمینه به جز والین به طور قابل توجهی کمتر از کلم بروکلی شاهد بودند و تفاوت معنی داری بین هفت اسید آمینه وجود نداشت - کاهش نسبت به گلچه های کنترل به طور متوسط برای هر دو عامل حدود ۳۰٪ بود. اثر روی سرعت تنفس کمی متفاوت بود، زیرا هر هشت اسید آمینه، از جمله والین، نسبت به گلچه های شاهد کاهش معنی داری نشان دادند که آرژنین و آلانین به طور قابل توجهی کمتر از سایر اسیدهای آمینه بودند - کاهش ناشی از آرژنین و آلانین حدود ۳۰٪ بود. حدود ۲۰ درصد برای سایر اسیدهای آمینه.

مقدار اسید آمینه اضافه شده به گلچه ها با توزین واحد و سپس فرو بردن گلچه ها در آب و محلول ۵ میلی مولار آرژنین، آلانین، اسید آسپارتیک، اورنیتین، فنیل آلانین، سرین یا والین به مدت ۵ دقیقه تعیین شد. مانند آزمایش های قبلی پس از تخلیه آب اضافی، هر واحد دوباره وزن شد. جذب محلول توسط گلچه ها در تمام تیمارها مشابه بود و میانگین جذب ۲۳۴ میلی لیتر در کیلوگرم کلم بروکلی بود. بنابراین جذب آمینو اسید از محلول ۵ میلی مولار ۱,۲ میلی مول بر کیلوگرم کلم بروکلی بود.

شکل ۲. زندگی سبز، نشت یون، تولید اتیلن و سرعت تنفس بروکلی غوطه ور در محلول ۵ میلی مولار آرژنین، سرین، اورنیتین، تیروزین، والین، اسید آسپارتیک، تریپتوفان، اسید گلوتامیک یا آلانین در طول نگهداری در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد. هر مقدار عمر سبز میانگین ۹ ارزیابی (۳ دسته × ۳ تکرار)، نشت یون، اتیلن و مقادیر تنفس میانگین ۱۸ آنالیز (۳ دسته × ۳ تکرار × ۲ زمان نگهداری ۶ و ۹ روزه) است. میله های اسید آمینه بدون پر برای کنترل تفاوت معنی داری ندارند، میله های جامد به طور قابل توجهی برای کنترل متفاوت هستند، و میله های هچ شده به طور قابل توجهی با سایر اسیدهای آمینه متفاوت هستند، همه در $p < 0.05$. نوارهای خطا LSD در $p = 0.05$ هستند.



٤. بحث

مهار از دست دادن رنگ سبز، همانطور که با افزایش عمر سبز، گلچه های کلم بروکلی اندازه گیری شد، با همه محلول های اسید آمینه به جز والین به دست آمد. هنگامی که این یافته ها با یافته های گزارش شده برای سیستئین و متیونین در کلم بروکلی [۲۲] همراه شد، ۱۲ اسید آمینه از ۱۳ اسید آمینه موجود در این مطالعات باعث افزایش عمر سبز شد. در حالی که برخی از تفاوت های آماری معنی داری بین اسیدهای آمینه در میزان افزایش عمر سبز در یک آزمایش خاص وجود داشت، می توان در نظر گرفت که ۱۲ اسید آمینه به طور مشابه مؤثر هستند و به طور متوسط ۳۳ درصد افزایش در زندگی سبز به دست آوردند. یافته‌های مربوط به مهار تقریباً جهانی پیری توسط اسیدهای آمینه ارزیابی‌شده، به دلیل مسیرهای کاتابولیک متفاوت هر اسید آمینه تا حدودی غیرمنتظره بود. برای

یافتن موثرترین اسید آمینه یا حتی ترکیبی از اسیدهای آمینه، در نظر گرفته شده است که تمام آمینو اسیدهای طبیعی باید در طیف وسیعی از محصولات ارزیابی شوند. سود بالقوه اسیدهای آمینه روی سایر محصولات توسط سهیل و همکاران نشان داده شد. [۲۵] که دریافتند که آرژنین، سیستئین و متیونین از پیری شش سبزی سبز برگدار دیگر جلوگیری می کنند - پاک چوی، اسفناج، چوی سام، گشنیز، جعفری و موشک. یک مزیت تجاری استفاده از اسیدهای آمینه برای جلوگیری از پیری این است که آنها به طور کلی به عنوان ایمن (GRAS) شناخته می شوند که باید به کسب تاییدیه نظارتی برای استفاده در غذاها کمک کند و سوبستراهای طبیعی باید برای استفاده در محصولات ارگانیک قابل قبول باشند.

وضعیت طبیعی آنها همچنین باید از پذیرش مصرف کنندگانی که به طور فزاینده ای نسبت به افزودن مواد شیمیایی مصنوعی به غذاها محتاط هستند، حمایت کند.

خاطرنشان می شود که مقدار اسید آمینه اضافه شده به گلچه ها در ۱,۲ میلی مول در کیلوگرم در مقایسه با سطح اسیدهای آمینه آزاد که گومز و روزا [۲۶] در هنگام برداشت در ۱۱ رقم کلم بروکلی رشد کرده در پرتغال یافتند، بسیار کم است. ۲۲ میلی مول کیلوگرم-۱ (محدوده، ۱۸-۳۲ میلی مول کیلوگرم-۱). با اذعان به اینکه ارقام مختلف در استرالیا رشد می کنند و گومز و روزا [۲۶] دریافتند که سطوح اسید آمینه آزاد بین فصول رشد متفاوت است، به نظر می رسد که افزودن ۱,۲ میلی مول بر کیلوگرم در حدود ۵ درصد از استخر اسید آمینه آزاد ممکن در داخل را نشان می دهد. بافت کلم بروکلی انتظار می رود که تمام اسید آمینه اضافه شده با نسبت نامشخصی در سطح خارجی گلچه ها در بافت های سلولی گنجانده نشود. از این رو، به نظر می رسد که اثر مفید اسیدهای آمینه تنها با افزودن نسبتاً کمی به مجموعه اسید آمینه آزاد حاصل شده است.

داخل بروکلی

از منظر متابولیک، فقط می توان در مورد نحوه عملکرد اسیدهای آمینه موثر حدس زد. یک احتمال این است که تمام اسیدهای آمینه را می توان به عنوان منبع انرژی توسط کلم بروکلی استفاده کرد. [۱] اشاره کرد که بافت‌های گیاهی در حال پیری، پروتئین‌ها را تجزیه می‌کنند تا اسیدهای آمینه آزاد برای تولید انرژی آزاد شوند. با این حال، پیش‌بینی اینکه تمام آمینو اسیدها به یک اندازه برای تولید انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند دشوار است. علاوه بر این، حذف یک اثر از والین می‌تواند چنین فرضیه‌ای را رد کند زیرا متابولیسم والین از طریق تبدیل آن به استیل-CoA به چرخه تنفسی TCA مرتبط است [۱].

همه اسیدهای آمینه، به جز والین، در میزان تولید اتیلن و میزان نشت یون نیز کاهش می‌یابند بدون اینکه تفاوت معنی‌داری بین اسیدهای آمینه مؤثر وجود نداشته باشد. اتیلن به عنوان یک محرک پیری عمومی شناخته شده است [۲۷]. کاهش تولید اتیلن در روز اول پس از غوطه ور شدن در محلول اسید آمینه مشاهده شد و می تواند یک عمل متابولیکی اولیه باشد که به طور کلی منجر به مهار پیری می شود که شامل از دست دادن کلروفیل می شود. مهار نشت یون، همراه با مهار فعالیت PAL و حفظ فعالیت آنتی اکسیدانی توسط سهیل و همکاران یافت شد. [۲۲] متعاقباً برای کاهش تولید اتیلن رخ می دهد. در حالی که طیفی از عوامل مرتبط با پیری در مطالعات مختلف منتشر شده با اسیدهای آمینه منفرد اندازه‌گیری شده‌اند، تنها یوبد و همکارانش. [۸] و کومار و همکاران. [۲۸] اثر بر تولید اتیلن را بررسی کرد. مشابه این مطالعه، یوبد و همکاران. [۸] دریافتند غوطه ور شدن سیستئین باعث کاهش تولید اتیلن برگ های پاک چوی، جعفری و نعناع در روز اول پس از غوطه وری می شود، در حالی که کومار و همکاران. [۲۸] کاهش تولید اتیلن و پیری گل داوودی را پس از فرو بردن در محلول فنیل آلانین دریافت کردند. بنابراین، یافته‌های آنها این دیدگاه را تقویت می‌کند که کاهش تولید اتیلن می‌تواند یک عامل متابولیک کلیدی اسیدهای آمینه باشد که منجر به طولانی‌تر شدن عمر پس از برداشت می‌شود. مطالعه حاضر همچنین نشان داد که کاهش سرعت تنفس تحت تأثیر تمام اسیدهای آمینه قرار دارد. تنفس نشانگر متابولیسم کلی است و کاهش آن می تواند منجر به کاهش میزان از دست دادن رنگ سبز و نشت یون شود. با این حال، به نظر نمی‌رسد که محرک

اصلی کاهش پیری باشد، زیرا والین نیز در کاهش تنفس مؤثر است و آرژنین، آلانین و فنیل آلانین تنفس کمتری نسبت به سایر اسیدهای آمینه داشتند. هیچ توضیحی در مورد اینکه چرا والین تأثیری بر پیری کلم بروکلی نداشت و همچنین چگونه سایر اسیدهای آمینه با توجه به عملکرد متابولیک متنوع آنها در گیاهان می توانند به طور مشابه تولید اتیلن را مهار کنند، نمی توان ارائه داد.

۵. نتیجه گیری ها

با توجه به تنوع مسیرهای متابولیک آنها در گیاهان، تا حدودی تعجب آور بود که ۱۰ اسید آمینه به طور مشابه در مهار چهار جنبه از پیری موجود در مطالعه مفید بودند. در حالی که نمی توان در مورد نحوه عملکرد آن ها قطعی کرد، صرف نظر از اینکه یک یا چند روش موثر برای اثربخشی آن ها در مهار پیری کلم بروکلی هستند، اما تاکید می کند که مطالعات بیشتری باید بر روی تمام اسیدهای آمینه و روی یک اسید آمینه انجام شود. طیف گسترده ای از محصولات این به دلیل جذابیت آمینو اسیدها به عنوان یک درمان تجاری قابل قبول از دیدگاه مصرف کننده و نظارتی و برای استفاده در محصولات ارگانیک است. همچنین ممکن است مطالعات بیشتر نشان دهد که آمینو اسیدهای خاص بر محصولات خاص مؤثرتر هستند و ممکن است کارایی بهبود یابد.

پایان