

# بررسی اثرات پایه و کلرورکلسیم بر روی تولید اتیلن و برخی صفات کیفی میوه رددلیشس در سردخانه

محسن پیرمردیان و مصباح بابالار

بترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی

دانشگاه تهران

تاریخ وصول سیزدهم اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۴

## چکیده

میوه های سیب رقم رددلیشس<sup>۱</sup> پیوند شده روی دو پایه M 9 و M 26 در زمان ۱۴۳ روز بعد از مرحله تمام گل<sup>۲</sup> طی سالهای ۷۳-۱۳۷۲ برداشت گردید و پس از انتقال به آزمایشگاه با غلظت های ۴ و ۸ درصد (W/V) کلرور کلسیم به روش غوطه ورسازی، تیمار و در طی مدت شش ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتیگراد، هر ۴۵ روز یکبار، میزان اتیلن و برخی صفات کیفی میوه مورد اندازه گیری قرار گرفت.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که نوع پایه روی تولید اتیلن اثر معنی دار داشته بطوریکه میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 اتیلن بیشتری را تولید نمودند. غلظت های کلرور کلسیم نه تنها میزان تولید اتیلن را کاهش داده بلکه زمان رسیدن اتیلن به حداکثر تولید را نیز به تاخیر انداخته است. بیشترین میزان نفوذ کلسیم در میان بر میوه تا ۴۵ روز، نگهداری در سردخانه صورت گرفت ضمن اینکه این میزان در میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 بالاتر بود.

استحکام میوه با افزایش غلظت کلرور کلسیم رابطه مستقیم داشت. میزان ماده خشک و در نتیجه میزان و آردی<sup>۳</sup> شدن در پایان دوره نگهداری، در میوه های حاصل از پیوند روی پایه M26 همچنین در شاهد و در غلظت ۴ درصد کلرور کلسیم بیشتر از میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 غلظت ۸ درصد کلرور کلسیم بود. میزان مواد جامد محلول در میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M26 سطح بالاتری قرار داشت در صورتیکه مقدار این مواد تحت تاثیر غلظت های کلرور کلسیم قرار نگرفت. pH اسیدیته میوه تحت تاثیر نوع پایه و تیمار کلرور کلسیم واقع نشد.

## مقدمه

در میوه سیب استارک اسپور<sup>۵</sup> گلدن دلشس بر روی پایه های مختلف تا نیمه اول مهرماه در حد پائین باقی می ماند. پس از آن تفاوت های زیادی از نظر تولید اتیلن نسبت به نوع پایه پیوندی دیده می شود، بطوریکه این میزان در میوه های حاصل از پیوند روی پایه OAR1<sup>۶</sup> پائین و در میوه های حاصل از پیوند روی پایه M26 بیشترین مقدار را نشان می دهد.

اثرات پایه روی خصوصیات میوه سیب توسط تعدادی از محققین مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات نشان می دهد که ژنوتیپ پایه یا میان پایه<sup>۴</sup> می تواند رسیدن و کیفیت میوه (۳/۴) عناصر معدنی میوه (۸) و قابلیت نگهداری (۳/۴) میوه را تحت تاثیر قرار دهد.

وسلی (۱) نیز چنین تفاوت هایی از نظر اثر پایه های مختلف

فلاحی و همکاران (۴) گزارش داده اند که میزان تولید اتیلن

1-Red Delicious 2-Full bloom 3-Mealness 4-Interstock 5-Starkspur Golden delicious

۶ - OAR1 یکی از انواع پایه های رویشی است.



کاهش داده، در حالیکه پلی آمین از تولید اتیلن تنها در رقم گل‌گدن دلشس می‌کاهد. در رقم مک اینتاش هیچکدام از عوامل کلرورکلسیم و پلی آمین قادر به کاهش تولید اتیلن نبودند. هدف از انجام این تحقیق تعیین اثرات پایه بر روی برخی از صفات کیفی و تولید اتیلن میوه رد دلشس در سردخانه و همچنین استفاده از کلرورکلسیم بمنظور کاهش دادن تولید اتیلن و افزایش کیفیت میوه می‌باشد.

### مواد و روشها

درختان مورد آزمایش، رقم سیب رد دلشس پیوند شده روی دو پایه M9 و M26 واقع در باغ تحقیقات دانشکده کشاورزی براساس طرح بلوکهای کامل تصادفی انتخاب و میوه‌ها در زمان ۱۴۳ روز بعد از مرحله تمام گل برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. در این آزمایش میوه‌های سالم و با قطر تقریبی ۸۰-۶۰ میلی‌متر انتخاب شد و توسط محلولهای ۴ و ۸ درصد (W/V) کلرورکلسیم آزمایشگاهی (۷۶% CaCl<sub>2</sub>) به روش غوطه‌ور سازی بمدت ۱۰ دقیقه تیمار گردیدند و پس از خشک شدن در سایه به سردخانه با دمای صفر درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد منتقل و به مدت ۶ ماه نگهداری شدند. هر ۴۵ روز یکبار میزان تولید اتیلن و برخی صفات کیفی میوه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. مقدار اتیلن تولید شده بدین صورت اندازه‌گیری شد. در هر تاریخ نمونه برداری، میوه‌های هر تکرار بطور جداگانه از سردخانه خارج و به مدت سه ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد قرار میگرفت و سپس مقادیر مشخص از میوه را توزین و در ظروف مخصوص (Jar) قرار داده و درب آنها بطور محکم توسط چسب مخصوص بسته شده و نسبت به تبادلات هوایی کاملاً نفوذناپذیر میگردد. پس از گذشت ۱۵ و ۳۰ دقیقه، بوسیله چندین لوله خلاء<sup>۷</sup> ۴ میلی لیتری (سه لوله برای هر زمان) نمونه‌ای از هوای موجود در اتمسفر ظروف برداشت میشد. اتیلن موجود در این لوله‌ها توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی با مشخصات ستون پروپاک کیو<sup>۸</sup> با دمای ستون ۱۱۰ درجه سانتیگراد و دتکتور FID اندازه‌گیری گردید. بدین منظور از هر لوله خلاء ۱ میلی لیتر هوا توسط سرنگ مخصوص گازی بیرون کشیده و به محل ویژه دستگاه تزریق گردید.

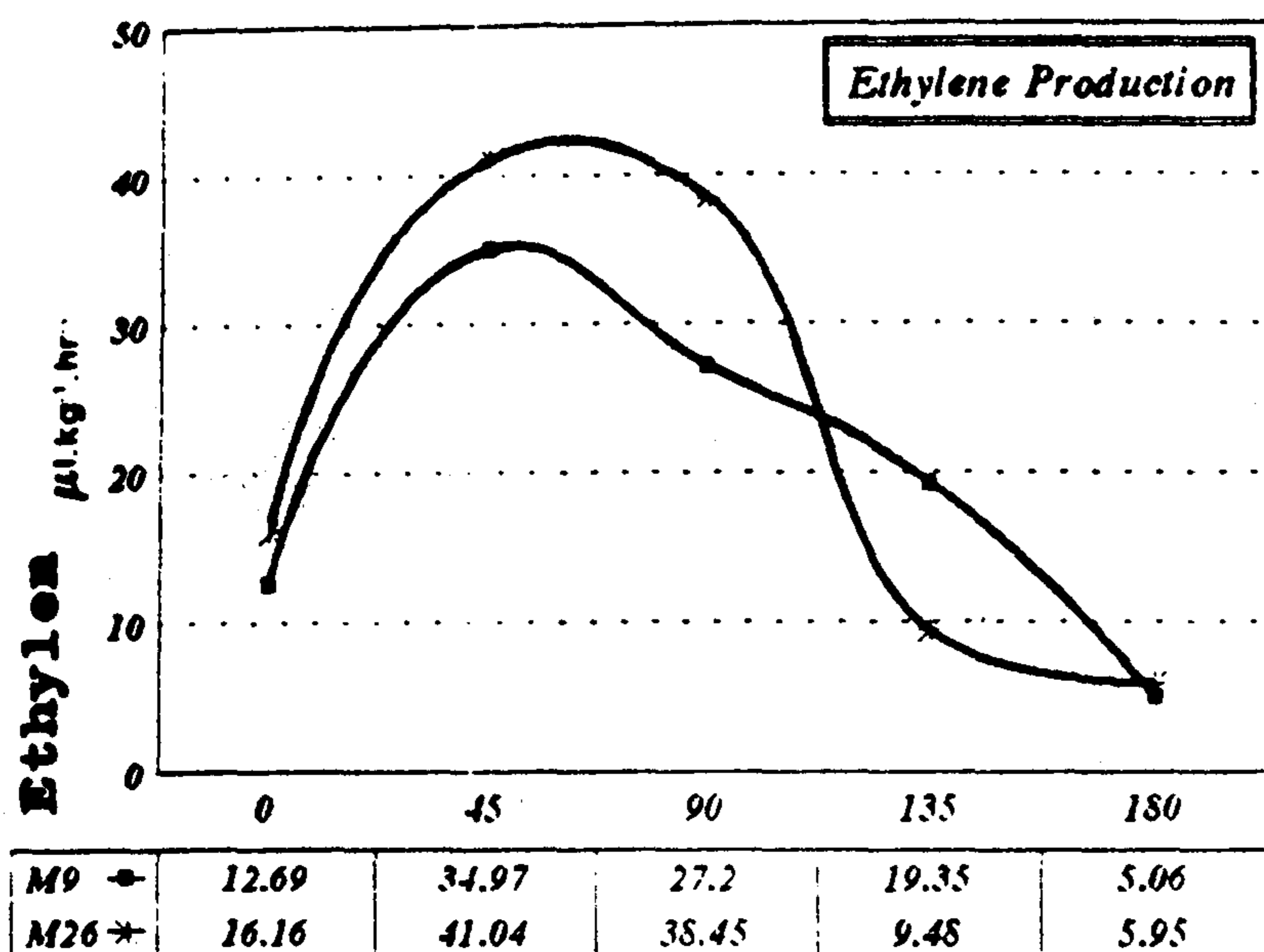
گزارش نمود. فلاحی و وست وود (۴) گزارش کردند که میوه‌های برداشت شده با استفاده از پایه OAR1 و M26 بدلیل این که حاوی کمترین میزان Ca بودند بعد از نگهداری در سردخانه بیشتر از سایر میوه‌ها دچار تخریب بافت‌های داخلی<sup>۱</sup> شدند. باردن و ماری تی (۲) مشاهده نمودند که صفات استحکام میوه و TSS<sup>۲</sup> (شاخص‌های بلوغ) تحت تاثیر پایه از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند با اینحال از نظر لکه‌های چوب پنبه‌ای و تخریب بافت‌های داخلی تفاوتی بین میوه‌ها از نظر استفاده از پایه‌های مختلف دیده نمی‌شود. ارتباط مستقیم بین شدت وقوع بیماریهای فیزیولوژیک و سطوح Ca میوه در سیب دیده شده است. کلسیم نقش مهمی را در تنظیم متابولیسم میوه سبب و کاهش عوارض فیزیولوژیک مانند لکه تلخ<sup>۳</sup> و آردی شدن میوه دارد (۱۲ و ۹).

طبق بررسی‌های سام و کنوی (۱۰) کلسیم، تولید اتیلن را در سیب گل‌گدن دلشس کاهش داده ولی تاثیری بر روی تنفس میوه نداشته است. اتیلن یکی از هورمونهای است که رسیدن میوه را تسریع می‌نماید. افزایش نفوذپذیری غشاءهای سلولی بافت میوه سیب در دوره رسیدن میوه اتفاق می‌افتد. اتیلن یکی از عوامل اساسی است که این فرایند را در حین رسیدن میوه تسریع می‌نماید. طی رسیدن میوه همچنین میزان مواد پکتیکی در تیغه میانی دیواره سلولی کاهش می‌یابد که باعث کاهش پیوستگی دیواره سلولی می‌گردد.

کلسیم با شرکت در گره‌های کربوکسیل موجود در زنجیره‌های پلی اورونید<sup>۴</sup> سبب استحکام دیواره سلولی میشود و با یک غوطه‌ور ساختن میوه در محلول ۴ درصد کلرورکلسیم، سطح Ca فرابر میوه سیب را می‌توان به میزان ۱/۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه میوه افزایش داد که این رقم بیش از کاربرد ۵ بار اسپری برگی در زمان‌های مختلف بر روی درخت می‌باشد (۱۲). بطور کلی میزان نفوذ کلسیم بداخل میوه به عواملی از قبیل مرحله نمو میوه و فرمولاسیون<sup>۵</sup>، دما، PH و ویسکوزیته محلول کلسیم و گسترش عدسکها در سطح میوه بستگی دارد (۴).

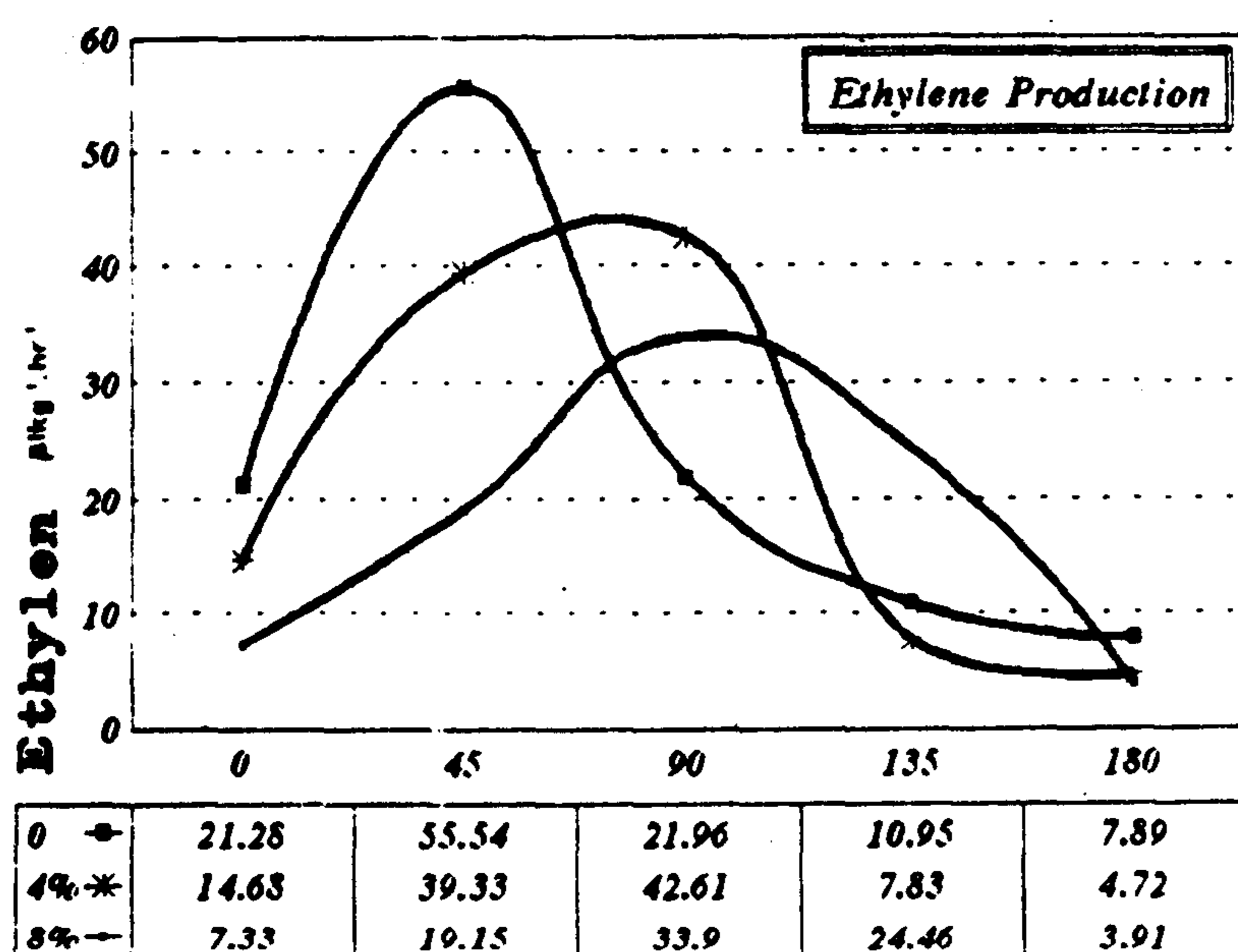
کرامر (۷) اثرات کلرورکلسیم و پلی آمین را روی میوه دو رقم گل‌گدن دلشس و مک اینتاش<sup>۶</sup> مقایسه نمود. وی نتیجه گرفت که پس از چهار ماه نگهداری میوه، CaCl<sub>2</sub> تولید اتیلن را در هر دو رقم





زمان نگهداری در انبار (روز)

شکل ۱ - میزان تولید اتیلن میوه های حاصل از دو پایه در زمانهای مختلف نگهداری در سردخانه



زمان نگهداری در انبار (روز)

شکل ۲ - تاثیر کلرورکلسیم بر تولید اتیلن و در طی مدت زمان نگهداری میوه در سردخانه

پس از آن تغییر محسوسی در میزان کلسیم میوه دیده نمی شود. میزان کلسیم در بافت میان بر میوه های حاصل از پایه M9 بیشتر از پایه M26 بوده است (شکل ۳). با افزایش غلظت Cac12 بر میزان کلسیم پوست و میان بر میوه افزوده شده است.

شکل های ۴ و ۵ این موضوع را بخوبی نشان می دهند: استحکام میوه در نمونه برداری های اولیه بیانگر آن است که میوه های

استحکام میوه بر روی ۱۰ عدد میوه از هر تکرار به وسیله دستگاه استحکام سنج با نوک ۱۱/۲ میلی متر اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری کلسیم پوست و میان بر میوه از میوه هایی که استحکام آنها اندازه گیری شده بود به وسیله چاقوی تیزی پوست را جدا و سپس ۲ میلی متر از بافت زیر آنرا جدا نموده و حذف گردید و سه میلی متر از بافت میان بر میوه از دورتا دور آن برداشته و به همراه نمونه های پوست از هر کدام ۴۰ گرم توزین و داخل اتو با دمای ۷۲ درجه سانتیگراد و به مدت یک هفته قرار داده و پس از تهیه پودر از نمونه ها به روش اکسیداسیون خشک هضم گردیده و کلسیم موجود در آنها با استفاده از دستگاه فلم فتومتر تعیین و بر اساس پی پی ام در محاسبات منظور گردید (۱۰).

اندازه گیری اسیدیته قابل تیتراسیون بر اساس اسید غالب سیب ( اسید مالیک ) با روش تیتراسیون تا رسیدن pH آب میوه به ۷.۰/۰۲ توسط pH توسط سود (Naoh) ۱/۱ نرمال اندازه گیری شد (۶). pH نیز به وسیله pH متر دیجیتال مدل Corning تعیین گردید (۶). درصد مواد جامد محلول با استفاده از رفراکتومتر دستی مدل ATA 60 (Brix= ۰-32) اندازه گیری شد.

برای تعیین درصد ماده خشک میوه از هر تکرار ۱۰ عدد میوه را تمیز و خرد نموده سپس دو نمونه ۱۰۰ گرمی برداشته و در داخل اتو با دمای ۷۲ درجه سانتی گراد بمدت ۴۸ ساعت قرار داده و پس از توزین مجدداً درصد ماده خشک آنها محاسبه گردید.

### نتایج

نتایج حاصل از این بررسی نشان می دهد که نوع پایه میزان تولید اتیلن را تحت تاثیر قرار می دهد، به طوری که تولید میوه در درختان پیوند شده روی پایه M26 بیشتر از درختان پیوند شده روی پایه M9 بوده است (شکل ۱) تیمار کلرورکلسیم نه تنها سبب کاهش تولید اتیلن گردیده بلکه زمان رسیدن اتیلن به ماکزیمم تولید را نیز به تاخیر انداخته است (شکل ۲).

جدول های شماره ۱ و ۲ تغییرات برخی صفات کیفی اندازه گیری شده را در طول مدت نگهداری میوه تحت تاثیر تیمارهای مختلف نشان می دهند. تیمار کلرورکلسیم بر روی کلسیم پوست و میان بر میوه بسیار معنی دار است. حداکثر میزان نفوذ کلسیم به داخل بافت میوه تا ۴۵ روز نگهداری میوه در سردخانه صورت گرفته و

جدول ۱ - مقایسه میانگینهای صفات کیفی میوه تحت تاثیر نوع پایه در طی مدت نگهداری در سردخانه

صفات اندازه گیری شده	نوع پایه	زمان (روز)			
		۱۸۰	۱۳۵	۹۰	۴۵
استحکام (kg)	M9	۷/۹۹ab	۷/۵۴b	۶/۸۷c	۶/۱۸d
	M26	۸/۰۶a	۷/۶۰ab	۶/۸۵c	۵/۹۳d
میزان کلسیم	M9	۱۰۲۸/۱۱a	۹۲۸/۰۰b	۸۵۷/۴۴c	۷۹۳/۴۴de
پوست (ppm)	M26	۱۰۲۹/۸۸a	۹۳۴/۴۴b	۸۷۲/۶۶c	۸۱۰/۲۲d
میزان کلسیم	M9	۴۱۶/۲۲d	۴۶۶/۰۰b	۴۸۲/۰۰ab	۴۸۴/۰۰ab
گوشت میوه (ppm)	M26	۳۸۴/۳۲e	۴۲۲/۰۰cd	۴۳۲/۴۴CD	۴۳۵/۴۴CD
درصد ماده خشک	M9	۱۳/۳۶g	۱۴/۱۵f	۱۴/۶۷e	۱۵/۴۲d
%	M26	۱۲/۳۶f	۱۵/۱۵e	۱۵/۶۷d	۱۶/۸۳b
(%)T.S.S.	M9	۱۱/۵۳h	۱۱/۸۵gh	۱۲/۳۰fg	۱۲/۷۲def
	M26	۱۲/۵۱ef	۱۳/۰۷dc	۱۳/۵۲bc	۱۴/۵۳b
PH	M9	۴/۰۰c	۴/۰۸bc	۴/۱۲abc	۴/۱۳abc
	M26	۴/۰۱c	۴/۱c	۴/۲۸a	۴/۱۷abc
اسیدیت قابل	M9	۰/۳۳۶a	۰/۳۱۱ab	۰/۲۹۲b	۰/۲۵۹cd
تیتراسیون (%)	M26	۰/۳۳۵a	۰/۳۱۰ab	۰/۲۸۹bc	۰/۲۶۰cd

روی درصد ماده خشک میوه بسیار معنی دار بوده و با افزایش غلظت CaC12 میزان ماده خشک رابطه معکوسی را نشان می دهد. نتایج حاصل از اندازه گیری درصد مواد جامد محلول مشخص می سازد که میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M26 دارای درصد مواد جامد محلول بیشتری می باشند. غلظت های مختلف کلرور کلسیم بر روی T.S.S میوه تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد. PH و اسیدیت قابل تیتراسیون میوه در طی مدت نگهداری در سردخانه در جهت عکس هم به ترتیب افزایش و کاهش می یابد. در صورتی که این صفات تحت تاثیر پایه و تیمار با کلرور کلسیم قرار نگرفتند (جدول ۱ و ۲).

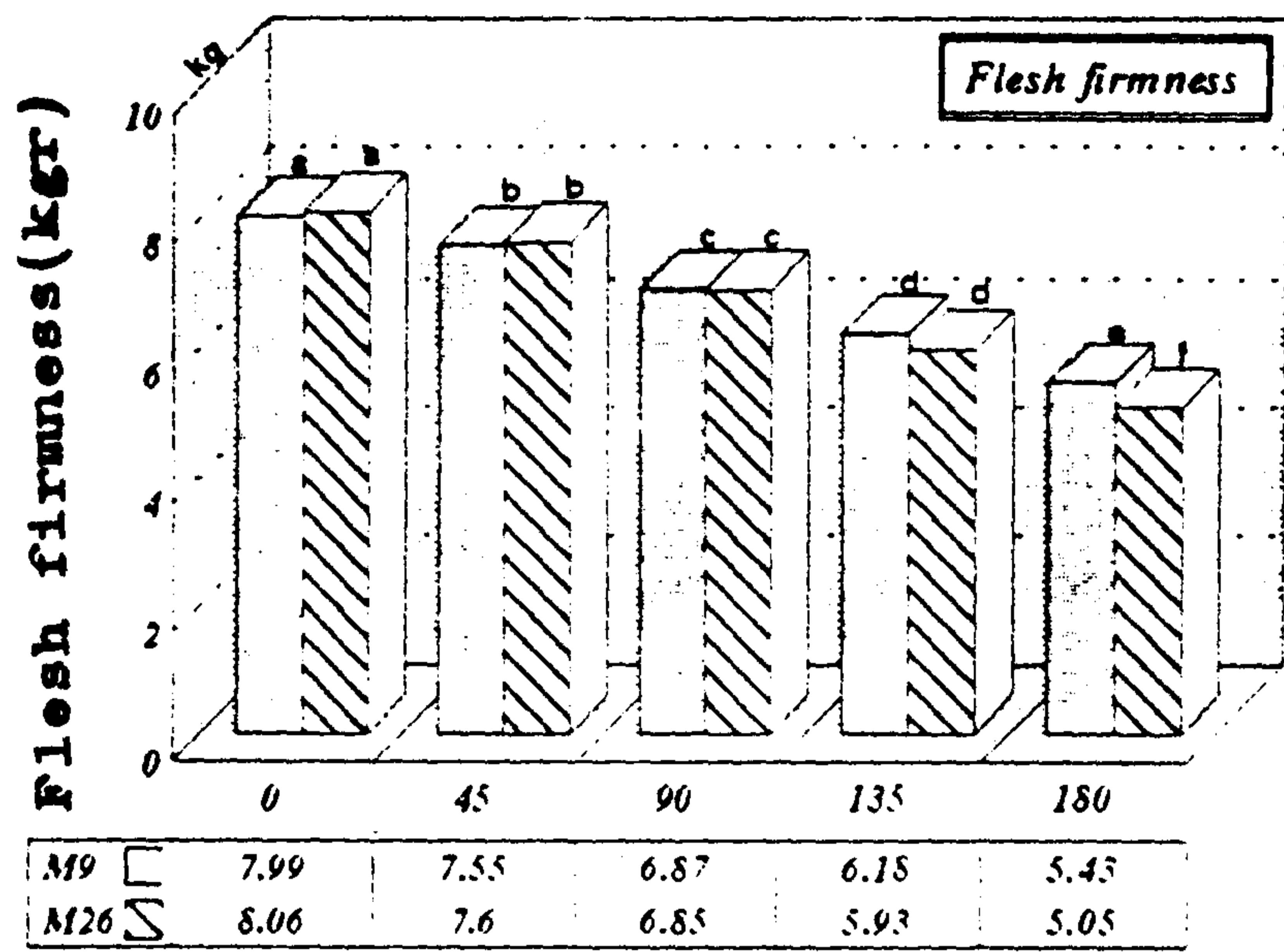
### بحث

رسیدن میوه فرایندی است شامل تعدادی از واکنش های

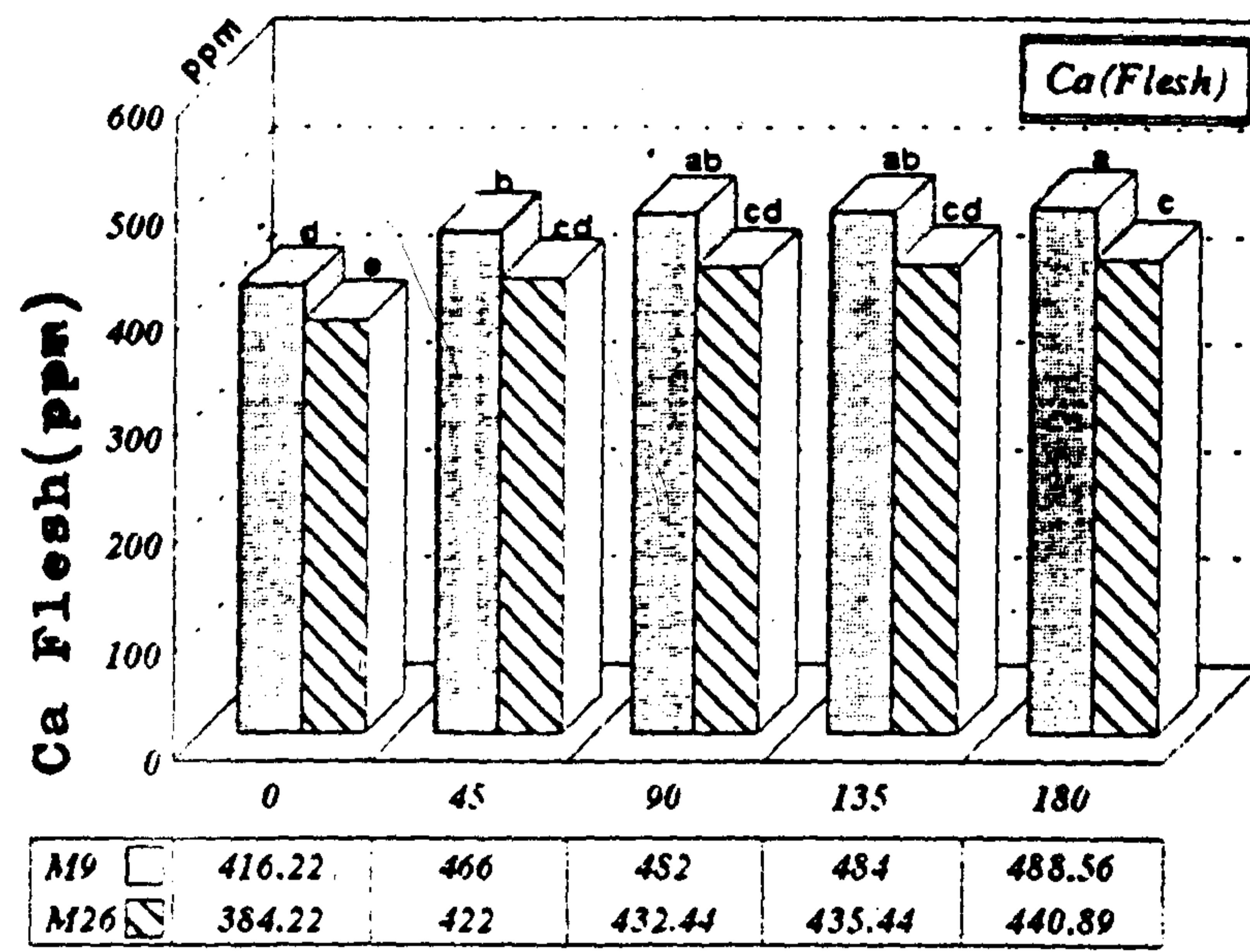
حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 دارای استحکام مساوی یا حتی کمتر از میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M26 بوده است. در حالی که در انتها دوره نگهداری میوه در سردخانه عکس این موضوع دیده می شود (شکل ۶). اثر غلظت های کلرور کلسیم بر روی استحکام میوه بسیار معنی دار بوده و با افزایش غلظت CaC12 استحکام میوه، بهتر حفظ گردیده است (شکل ۷).

شکل شماره ۸ روند کاهش استحکام میوه در تیمارهای مختلف کلرور کلسیم را نشان می دهد. و پر واضح است که استحکام در تیمارهای ۸% بعد از ۱۸۰ روز نگهداری در انبار حدود دو برابر است. اثر پایه بر روی درصد ماده خشک میوه در سردخانه اختلاف بسیار معنی داری را نشان می دهد. میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M26 دارای درصد ماده خشک بیشتری نسبت به درختان پیوند شده روی پایه M9 می باشند. تیمار کلرور کلسیم بر



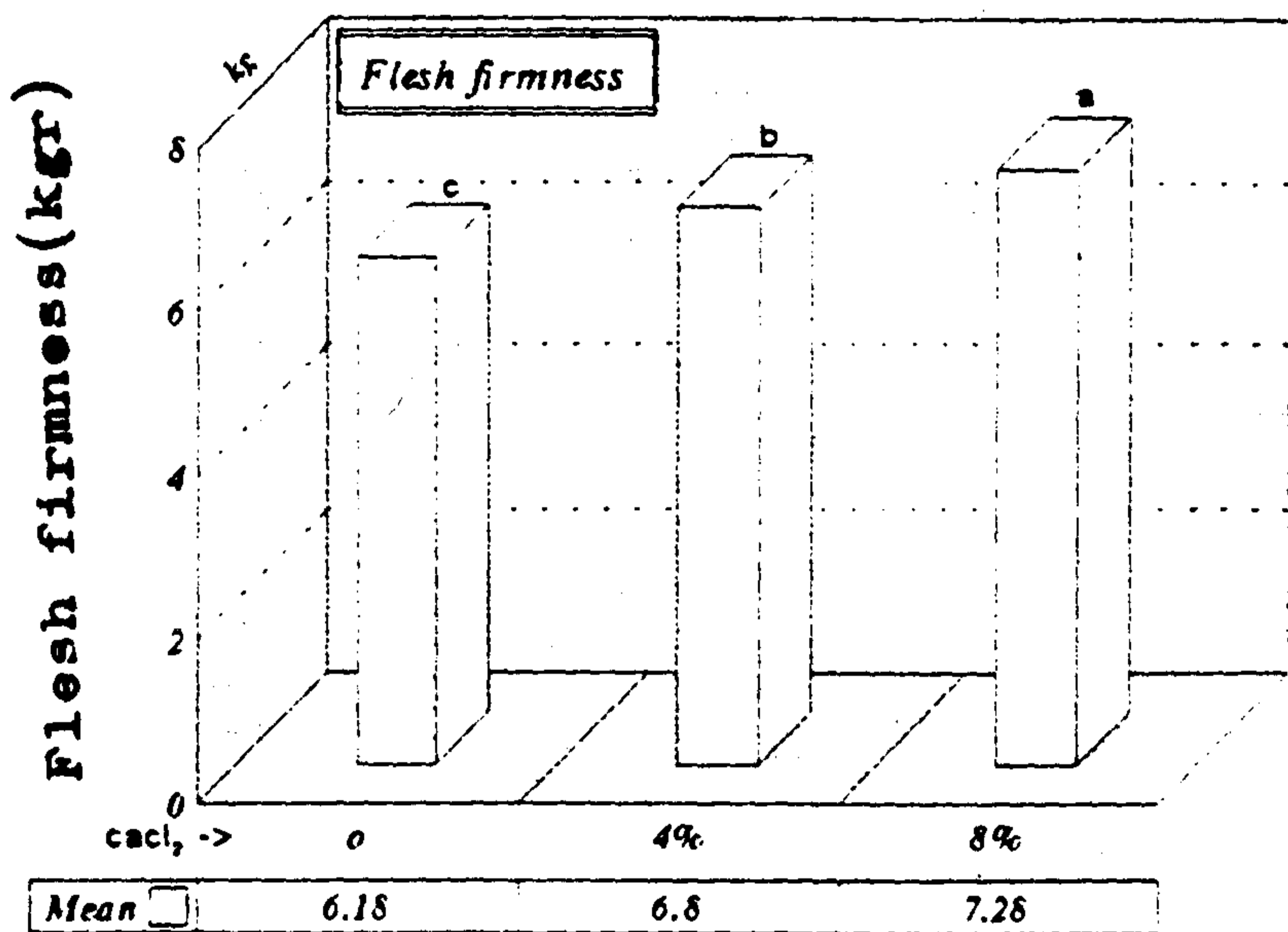


شکل ۶ - تغییرات روند استحکام میوه در طول مدت نگهداری میوه تحت تاثیر نوع پایه

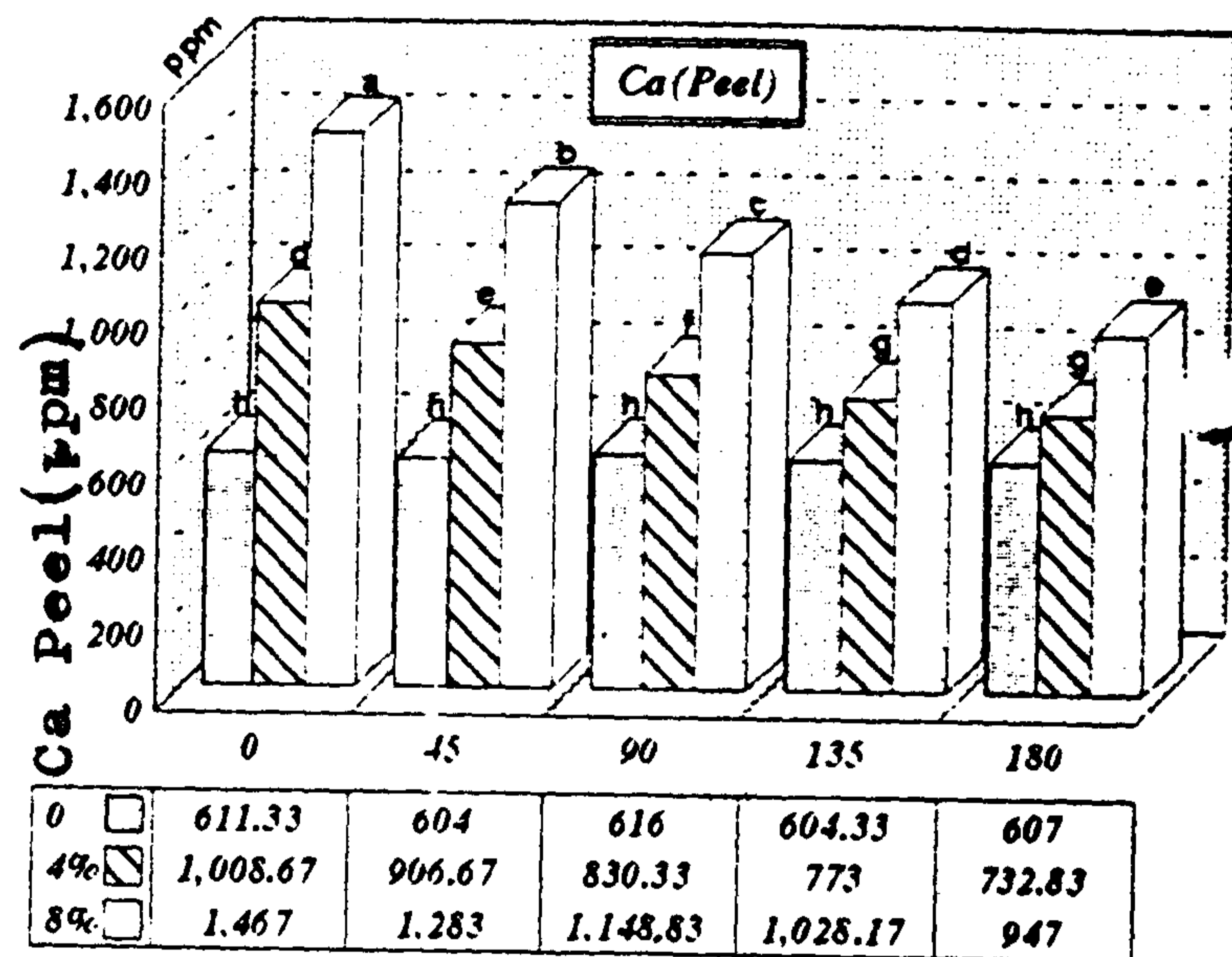


زمان نگهداری در انبار

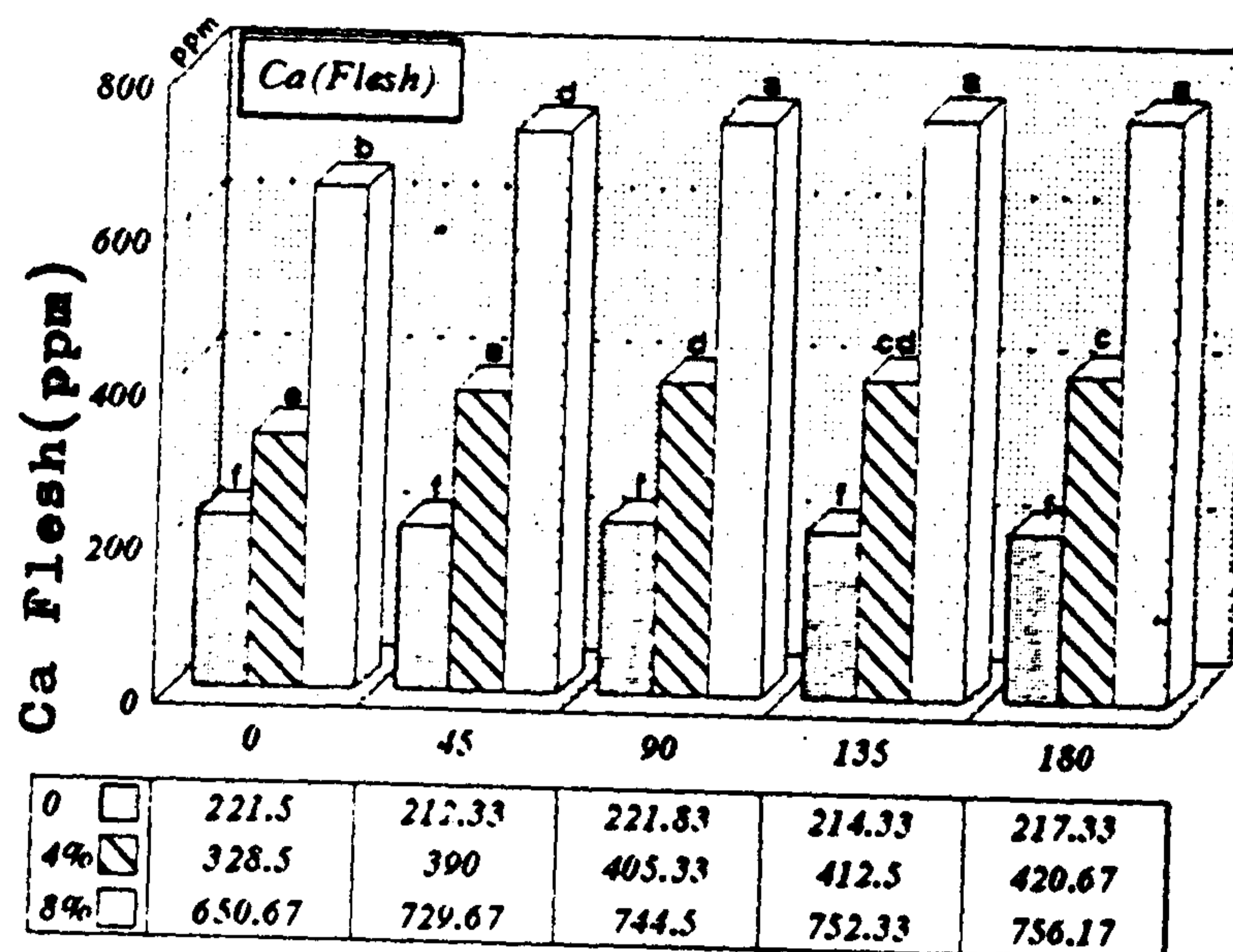
شکل ۳ - میزان کلسیم میوه در طول نگهداری میوه تحت تاثیر نوع پایه



شکل ۷ - تاثیر غلظت های کلرورکسیم بر روی استحکام میوه در سردخانه



شکل ۴ - تغییرات میزان کلسیم پوست میوه در طی نگهداری در سردخانه



زمان نگهداری در انبار (روز)

شکل ۵ - روند افزایش کلسیم گوشت میوه در غلظت های مختلف کلرورکسیم

متابولیسم و ساختمان مرتبط با هم از قبیل افزایش تولید اتیلن، کاهش استحکام دیواره سلولی و تیغه میانی، کاهش مواد پکتیکی، افزایش سنتر پروتئین و متابولیت آنزیم های هیدرولیز کننده، کاهش اسید های آلی و سایر تغییرات وابسته (۱۰) که با استفاده از مواد و روشهای مختلف مانند استفاده از مواد شیمیایی، به کار بردن ژنوتیپ های مختلف، پایه یا میان پایه، می توان در بلوغ و رسیدن میوه دخالت نموده و آنرا در جهت های مورد نظر سوق داد.

نوع پایه، کنترل ژنتیکی بر روی رشد و نمو میوه و جذب مواد غذایی را تحت تاثیر قرار داده، باعث بروز تفاوت های فوق روی مقدار تولید اتیلن و برخی صفات کیفی میوه گردیده است. نفوذ

جدول ۲- مقایسه میانگینهای صفات کیفی میوه تحت تاثیر غلظتهای مختلف CaCl<sub>2</sub> در طی مدت نگهداری میوه در سردخانه

صفات انداز گیری شده	غلظت کلرورکلسیم	زمان (روز)				
		۱۸۰	۱۳۵	۹۰	۴۵	
استحکام (kg)	= شاهد	۴/۲۶I	۵/۲۶h	۶/۳۶g	۷/۲۷de	۷/۸۶abc *
	%۴	۵/۲۹h	۶/۱۲g	۶/۹۱ef	۷/۵۴bcd	۸/۱۱a
	%۸	۶/۱۸g	۶/۷۸f	۷/۴۱cd	۷/۹۰ab	۸/۱۱a
میزان کلسیم	= شاهد	۶۰۷/۰۰h	۶۰۴/۳۳h	۶۱۶/۰۰h	۶۰۴/۰۰h	۶۱۱/۳۳h
پوست (ppm)	%۴	۷۳۲/۸۳g	۷۷۳/۰۰g	۸۳۰/۳۳f	۹۰۶/۶۶c	۱۰۰۸/۶۶d
	%۸	۹۴۷/۰۰e	۱۰۲۸/۲۶d	۱۱۴۸/۸۳c	۱۲۸۳/۰۰b	۱۴۶۷/۰۰a
میزان کلسیم	= شاهد	۲۱۷/۳۲f	۲۱۴/۳۲f	۲۲۱/۸۳f	۲۱۲/۳۳f	۲۲۱/۵۰f
گوشت میوه (ppm)	%۴	۲۲۰/۶۶c	۴۱۲/۵۰cd	۴۰۵/۳۳d	۳۹۰/۰۰e	۳۲۸/۵۰e
	%۸	۷۵۶/۱۶a	۷۵۲/۳۲a	۷۴۴/۳۳a	۷۲۹/۶۶b	۶۵۰/۶۶b
	= شاهد	۱۷/۶۵a	۱۶/۸۹b	۱۵/۱۰e	۱۴/۲۵fg	۱۳/۸۵gh
درصد ماده خشک	%۴	۱۶/۵۷b	۱۵/۹۵cd	۱۴/۳۱fg	۱۴/۰۸gh	۱۳/۷۴h
	%۸	۱۶/۰۳c	۱۵/۵۴d	۱۴/۶۲f	۱۴/۱۲gh	۱۳/۸۵gh
	= شاهد	۱۳/۶۲abc	۱۲/۲۰bcd	۱۲/۹۱cde	۱۲/۵۰def	۱۲/۰۹ef
(%)T.S.S.	%۴	۱۴/۱۱a	۱۳/۴۶abc	۱۳/۰۰cd	۱۲/۲۵def	۱۱/۹۵f
	%۸	۱۳/۹۶ab	۱۳/۴۷abc	۱۲/۸۲cdef	۱۲/۴۲def	۱۲/۰۲f
PH	= شاهد	۴/۲۱abc	۴/۱۴abcd	۴/۲۷a	۴/۰۵bcd	۳/۹۷d
	%۴	۴/۲۳abc	۴/۱۵abcd	۴/۱۵abcd	۴/۱۰abcd	۴/۰۲cd
	%۸	۴/۲۵ab	۴/۱۷abcd	۴/۱۹abc	۴/۱۲abcd	۴/۰۳cd
اسدیته قابل	= شاهد	۰/۲۲۰f	۰/۲۵۱def	۰/۲۸۴bcd	۰/۳۰۴abc	۰/۳۲۶ab
تیتراسیون (%)	%۴	۰/۲۳۲ef	۰/۲۶۳cde	۰/۲۹۴bc	۰/۳۱۱ab	۰/۳۳۹a
	%۸	۰/۲۳۵ef	۰/۲۶۵cde	۰/۲۹۴bc	۰/۳۱۶ab	۰/۳۴۲a

\* حروف لاتین موجود در بالا و سمت راست میانگینها مربوط به گروه بندی تیمارها بوسیله آزمون دانکن در سطح ۵% میباشد.

پذیری بافت میوه به ترکیبات کلسیمی، تحت تاثیر عوامل گوناگونی نظیر مرحله نمو میوه، گسترش عدسکها، گسترش مومهای<sup>۱</sup> روی پوستک میوه<sup>۲</sup>، پایه و رقم قرار دارد (۵). نتایج فوق نشان داد که نفوذ

پذیری کلسیم در روی میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 نسبت به میوه های درختان پیوند شده روی پایه M26 بیشتر است، که احتمالاً علاوه بر تفاوت ژنتیکی، یکی از دلایل حفظ

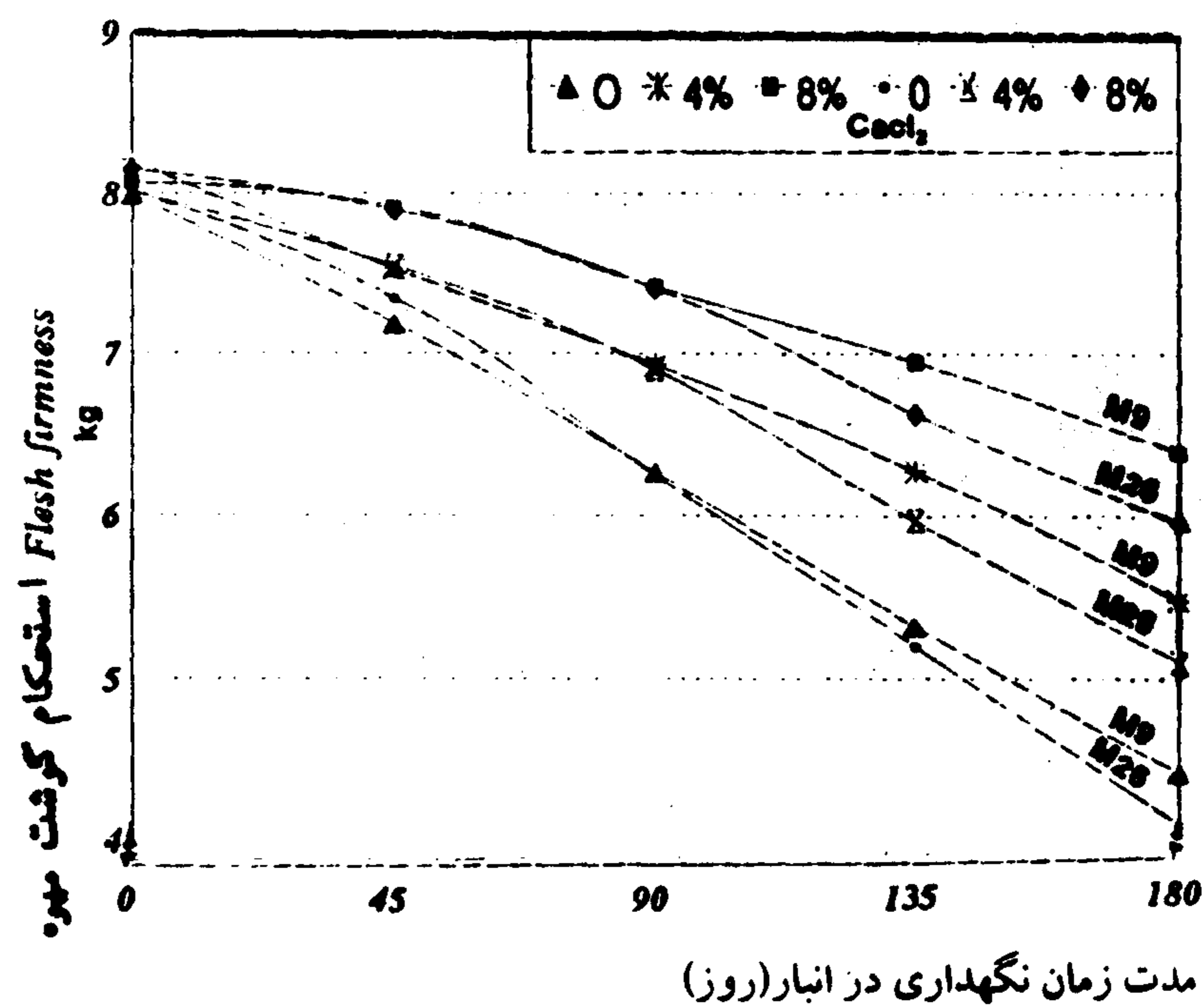


عوارض فیزیولوژیکی می باشد که در ایران به میزان زیادی میوه های سیب ردلش پس از برداشت و در طی مدت نگهداری میوه دچار این عارضه می شوند .

نتایج این بررسی نشان داده که میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M26 و تیمار ۴ درصد کلرورکلسیم به میزان بیشتر نسبت به میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 و تیمار ۸ درصد کلرورکلسیم دستخوش آردی شدن بافت می گردند . به طور کلی پایه M26 بلوغ و رسیدن میوه های ردلش را بیشتر از M9 تسریع می نماید .

### سپاسگزاری

این تحقیق یکی از ریز طرحهای طرح مستمر به زراعی و به نژادی گیاهان باغی ایران در گروه باغبانی دانشکده کشاورزی کرج بوده است و هزینه آن با اعتبارات شورای پژوهشی دانشگاه تامین شده است . بدینوسیله تشکر و قدر دانی می گردد.



شکل ۸ - روند کاهش استحکام میوه در طول مدت نگهداری تحت تاثیر پایه و غلظت های کلرورکلسیم  
بهتر استحکام و کیفیت در میوه های حاصل از درختان پیوند شده روی پایه M9 می باشد . میزان ماده خشک میوه با پیشرفت آردی شدن بافت میوه ارتباط مستقیم دارد. آردی شدن میوه یکی از

### REFERENCES

- 1- A.R.Wesly.(1991). Rootstocks affect ripening and other qualities of Delicious apple.j.Amer.Soc.Hort.Sci.116(3):378-382.
- 2- Barden.john A.and E.marini,michel.(1992).maturity and quality of Golden delicious apple as influence by rootstocks. j.Amer.Soc.Hort.Sci. 117(4)547-550.
- 3-Fallahi E ,Richardson.Daryl.G and Westwood Melvin.N. (1985). Influence of rootstocks and fertilizers on ethylene in apple fruit during maturation and storage.j.Amer.Soc.Hort.Sci. 110(2): 149-153.
- 4- Fallahi E ,Richardson.Daryl.G, and Westwood.Melvin.N.(1985). Quality of apple fruit from a high density orchard as influenced by rootstocks, fertilizers,Maturity, and storage.j.Amer.Soc.Hort.Sci.110(1): 71-74.
- 5- Glenn.G.M,Pooaviah.B.W. and Rasemussen.H.P.(1985).Pathway of calcium peneteration through isolated cuticuls of "Golden delicious" apple fruit.j.Amer.Soc.Hort.Sci.110(2): 166-171.
- 6- Horwitz,Williams.(1970).Official methods of analisis of the association of official analitical chemists.
- 7- Kramer,George.F.,Yiwang.chien and Conway.W.S.(1991). Inhibition of softening by polyamine application in Golden delicious and McIntosh apples.j.Amer.Soc.Hort.Sci. 116(5):813-817.
- 8- Loard,WJ.,D.W.Greene,R.A.Damon,J.,and J.H.Baker.(1985). Effect of stempices and rootstock combinations on growth, leaf mineral concentration,yield, and fruit quality of empire apple trees.J.Amer.Soc.Hort.Sci. 110: 422-425.
- 9- Poovaiah.B.W.,Glean.G.M. and Reddy.A.S.N.(1988). Calcium and fruit softening: Physiology and Biochemistry. Horticultural Review.Vol. 10: 109-151.
- 10-Sams.Carl E. and Conway.Williams.S.(1984). Effect of calcium infiltration of ethylene production, respiration rate, soluble polyuronide content, and quality of Golden delicious apple fruit.j.Amer.Soc.Hort.Sci. 109(1): 53-57.
- 11-Stephen R.Drake,Fenton E.Larsen,John K.fellman, and stewart S.Higgins. (1988).Maturity,storage quality,carbohydrate, and mineral content of Goldspure apples as influence by rootstock.J.Amer.Soc.Hort.Sci. 113(6): 949-952.
- 12-Swie'lik.Darusz,Faust.Miklos.(1988). Foliar nutrition of fruit crops. Hort.Rev.: vol 11.

**Effect of Rootstock and Post Harvest Application of CaCl<sub>2</sub> During Storage of red Delicious Apple in Ethylene Production and Some of the Qualitative Factors.**

**M.PIRMORADIAN AND M.BABALAR**

**Graduate Student and Assistant Professor Respectively Department of Horticulture  
College of Agriculture University of Tehran, Karaj, Iran.**

**Received for Publication ,3 May,1995.**

**SUMMARY**

The fruits of Red delicious apple were harvested 143 days after "full bloom" In 1993-1994. The fruits were transported to the laboratory and postharvest treatment of ca was applied.

The fruit were dipped in CaCl<sub>2</sub> at 4 and 8 percent (W/V) for 10 minutes and then stored at OC for 6 months. Ethylen production and quantitative factors were mesured during storage period.

The results of this experiment showed that type of root-stock had sighnificant effect on ethylen production and fruit on M9 produced more ethylen than M29.

The CaCl<sub>2</sub> densities not only decreased ethylen production, but the time that ethylen reach a maximum was delayed. Fruits permability fo CaCl<sub>2</sub> on M9 are more than M26 and also the highest amount of CaCl<sub>2</sub> was diffused to flesh tissue during 45 days after storage. There was a good correlate between fruit firmness and in creasing of CaCl<sub>2</sub> density. After 6 months storage with 2 CaCl<sub>2</sub> densities (4,8% W/V) dray matter and mealness of M26 wase more than M9.

Total soluble selides (T.S.S) fruit of M26 was more than M9. but titrable acidity (T.A) and PH were not affected by CaCl<sub>2</sub> density and genotypic root-stock.