

تعیین ویژگیهای کیفی و زمان بهینه برداشت میوه ها به منظور تبدیل و فراوری

عبدالمجید مسکوکی^{1*}، فرهاد ملکزادگان²، حکیم زمانی³، محسن صفا⁴

1- استادیار گروه صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

2- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی و عضو هیات علمی گروه صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

3- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی و عضو هیات علمی گروه صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

4- کارشناس باغبانی سازمان جهاد کشاورزی قوچان

چکیده

برداشت به موقع محصولات کشاورزی بویژه میوه‌ها و سبزی‌ها یکی از مهمترین ویژگیهای کیفی برای مقاصد مختلف از جمله تازه خوری، تبدیل و فراوری می باشد. به منظور تعیین ویژگیهای کیفی و زمان بهینه برداشت با توجه به اندیس رسیدگی برای مهم‌ترین محصولات باغی منطقه قوچان، سیب زرد و قرمز لبنانی، انگور، گیلان و آلبالو با توجه به زمان برداشت سنتی از هفت روز قبل و هفت روز بعد از برداشت نمونه برداری و سختی بافت برای وارینه های سیب بعلاوه اندیس رسیدگی (نسبت اسیدیته به مواد جامد محلول) و نیز میزان انرژی دریافتی (طول آفتاب از زمان گلدهی تا برداشت) هر یک از محصولات تعیین گردید. داده های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میزان همبستگی هر کدام از صفات مورد بررسی در طول زمان مورد آزمایش نیز محاسبه شدند. نتایج حاصله نشان داد که بهترین زمان برداشت، بیست و یکم و بیست و دوم مهرماه برای سیب زرد و قرمز لبنانی، سوم خرداد برای گیلان، سی و یکم خرداد برای آلبالو و دهم مهرماه برای انگور توصیه می گردد. هر چند شرایط آب و هوایی تأثیر مهمی روی زمان برداشت دارد

کلیدواژه‌ها: اندیس رسیدگی و زمان برداشت، سیب، گیلان، آلبالو، انگور

1- مقدمه

تولید بیش از ظرفیت ماده اولیه آمار ضایعات در این مرحله بسیار افزایش می یابد [6-8]. برداشت به موقع محصولات کشاورزی بویژه میوه‌ها و سبزی‌ها از حساسیت بسیار زیادی برخوردار است. از یک طرف سبب ایجاد فاصله مناسب بین زمان برداشت محصولات مختلف و فرصت کافی برای مصرف، تبدیل و فرآوری و نگهداری آنها شده و از طرف دیگر با برداشت به موقع کیفیت آنها به حداکثر رسیده و قابلیت مصرف، تبدیل و نگهداری خوبی پیدا می کنند

میوه‌ها و سبزی‌ها به علت دارا بودن آب و مواد غذایی فراوان از جمله آسیب پذیرترین فرآورده‌های کشاورزی می باشند و علاوه بر این همزمانی فصل برداشت آنها امکان فرآوری سریع و مصرف آنها را محدود می سازد و بیشترین ضایعات متوجه این گونه محصولات می باشد [1-5]. وجود سردخانه‌ها، صنایع تبدیلی و بازارهای مصرف بخش عظیمی از این محصولات را جذب می نماید ولی بدلیل عدم تکافوی ظرفیت کافی این گونه صنایع و مراکز مصرف و نگهداری و

*مسئول مکاتبات: maskooki@yahoo.com

[9-11]. به جز موارد معدودی هنوز در کشور، برداشت محصولات بصورت سنتی و با استفاده از حدس و گمان و تجربه و تقریب و گاهی با توجه به وضعیت بازار عرضه و فروش انجام می شود که این امر سبب برداشت خارج از موعد می گردد که در بسیاری موارد برداشت زودرس یا دیررس فساد سریع و عدم قابلیت تبدیل و نگهداری را باعث شده و محصولات فاقد کیفیت لازم برای مصرف و فراوری می باشند [12-13].

1-1 معیارهای سنتی برداشت میوه در منطقه

الف) سیب: در میوه سیب معیار برداشت میوه در بین باغداران غالباً براساس رنگ میوه می باشد که زمان برداشت به مدت یک ماه و از 25 شهریور ماه الی 25 مهرماه صورت می گیرد. منابع موجود نیز معیار برداشت را به صورت سنتی و براساس تجربیات منطقه ای ذکر نموده اند. [7-10 و 14].

ب) انگور: معیار رسیدگی و برداشت انگور بسته به رقم، رنگ حبه ها، شیرینی و ترشی میوه می باشد. انگور خلیلی زودرس ترین رقم است که برداشت آن در تیر و مرداد انجام شده و سایر ارقام در شهریور ماه برداشت می گردند [2 و 3].

ج) گیلاس و آلبالو: رخصت باغات گیلاس و آلبالو معیار برداشت تغییر رنگ میوه است و زمان برداشت اواخر تیرماه و اوایل مرداد ماه است. محققین داخلی نیز معیار برداشت را به صورت سنتی و براساس تجربیات و تحقیقات آزمایشگاهی و میدانی نسبت به منطقه ذکر نموده اند [1 و 4].

1-2 معیارهای علمی و استاندارد

الف) سیب: خصوصیات که جهت تعیین کیفیت سبب در نظر گرفته می شود شامل رنگ، سفتی بافت و ترکیبات شیمیایی (نشاسته، قند و اسید) است. تعیین خصوصیات کیفی سیب، بسته به واریته مناطق مختلف با شرایط کشت و نوع مصرف متفاوت است [15-18].

ب) انگور: بهترین شاخص رسیدگی میوه انگور برقراری تعادل بین مواد جامد محلول و اسیدها می باشد. شاخص قند به اسید که اندیس رسیدگی¹ نام دارد. با نوع مصرف مورد نظر یعنی برای تازه خوری، آب میوه و یا خشک کردن به منظور تهیه کشمش متفاوت است [19-21].

ج) گیلاس و آلبالو: در تعیین کیفیت و تشخیص مرغوبیت گیلاس و آلبالو خصوصیات بافتی رنگ، مواد جامد محلول و وزن مخصوص مؤثر است. گیلاس و آلبالوهای مرغوب کاملاً رنگ گرفته و عاری از مواد خارجی هستند [7، 9، 22].

اکثر کشورهای تولید کننده عمده و صادر کننده معیارهای علمی و استاندارد برای برداشت میوه دارند که عوامل اقلیمی، حد رسیدگی یعنی نسبت اسیدیته به بریکس و میزان انرژی دریافتی (طول روز) از مهم ترین آنها است (9، 10، 14). هدف از انجام این پژوهش دستیابی به زمان دقیق برداشت میوه تر اساس روشهای علمی و استاندارد است.

2- مواد و روش ها

مهم ترین محصولات باغی منطقه قوچان عبارتند از سیب زرد لبنانی، سیب قرمز لبنانی، گیلاس، آلبالو و انگور که از حجم تولید و سطح زیر کشت قابل توجهی برخوردارند لذا کلیه آزمایش های انجام شده برای تعیین حد رسیدگی و زمان برداشت از پنج محصول فوق انجام گرفت.

برای کلیه میوه ها از یک هفته قبل از برداشت سنتی و تاریخ معمول و تا یک هفته بعد از برداشت سنتی نمونه گیری برای تعیین فاکتورهای شاخص رسیدگی انجام گرفت. این زمان برای میوه های گیلاس، آلبالو، سیب زرد و قرمز و انگور در جدول (1) مشخص شده است.

جدول 1 دامنه زمانی برداشت میوه ها جهت نمونه گیری

نوع میوه	زمان معمول برداشت	تاریخ شروع نمونه برداری	تاریخ خاتمه نمونه برداری	زمان گلدهی
گیلاس	84/3/29	84/3/22	84/4/5	84/2/7
آلبالو	84/4/27	84/4/21	84/5/2	84/2/7
سیب زرد لبنانی	84/7/16	84/7/10	84/7/23	84/2/12
سیب قرمز لبنانی	84/7/16	84/7/10	84/7/23	84/2/14
انگور بی دانه	84/7/5	84/6/29	84/7/11	84/3/15

1. Maturity Index

1-2 نمونه برداری

نمونه برداری با دقت و از مناطق دارای بیشترین سطح زیرکشت و تجمع باغات انجام شده و مناطق دارای سطح زیر کشت کم کنار گذاشته شده اند لذا کلیه نمونه ها شاخص حداقل 90 درصد محصول تولیدی می باشد. علاوه بر این بدلیل تنوع واریته بخصوص در مورد آلبالو و گیلاس سعی شده از واریته های دارای بیشترین حجم تولید و سطح زیر کشت نمونه برداری انجام گردد واریته های میوه های مورد آزمایش عبارتند از: سیب زرد لبنانی واریته گلدن دلشز¹، سیب قرمز لبنانی واریته رد دلشز²، انگور واریته کشمش بی دانه³، گیلاس سیاه واریته محلی بیگمی، آلبالوی واریته فراسیدا⁴ به منظور تعیین زمان برداشت و حد رسیدگی میوه های غالب منطقه با توجه به امکانات موجود میزان اسیدیت، مواد جامد محلول (اندیس رسیدگی) و طول دوره آفتاب از زمان گلدهی برای کلیه نمونه ها و برای واریته های سیب علاوه بر شاخص های فوق سختی بافت نیز اندازه گیری گردید [4، 23-25].

نمونه های برداشت شده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید و آزمایش های زیر بر روی آنها انجام گرفت:

2-2 دستگاه ها: برای اندازه گیری سختی بافت از پترومتر دستی یا فشار سنج میوه⁵ مدل FT-327 کمپانی افه جی ایتالیا و برای اندازه گیری مواد جامد محلول از رفاکتومتر رومیزی مدل آبه ساخت کمپانی کارل زایس استفاده گردید. هم چنین میزان اسیدیت میوه ها با روش تیتراسیون و با استفاده از هیدروکسید سدیم 0/1 نرمال مرک آلمان و پ هاش متر متروم مدل ساخت کمپانی متروم سوئیس تعیین گردیدند.

برای نمونه های سیب زرد و قرمز در هر بار حداقل 5 نمونه از هر واریته انتخاب گردید بطوریکه فاقد هرگونه ترک خوردگی، آفت زدگی و بیماری باشند و از 5 نمونه آزمایش های مورد نظر به عمل آید. برای نمونه های گیلاس و آلبالو و انگور در هر بار حداقل 20 - 25 دانه که فاقد هرگونه بیماری، آفت زدگی، لهیدگی و ترک باشند انتخاب گردید و مورد آزمایش قرار گرفت. لازم به ذکر است که نمونه های گیلاس و آلبالو و انگور بلافاصله پس از برداشت در آب سرد 8 درجه سانتی گراد قرار می گرفت تا از گرمای ناشی از

تنفس آنها کاسته شده و تأثیری بر رسیدگی نداشته باشند و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل می گردیدند [23، 24، 12].

1-1-2 آزمایش اندازه گیری سختی بافت: آزمایش سختی بافت فقط برای واریته های سیب زرد و قرمز لبنانی انجام گردید. با استفاده از پروب مخصوص سیب (میله ای استوانه ای شکل که به دستگاه متصل شده دارای 11 میلی متر قطر و 8 میلی متر ارتفاع بوده و دارای یک خط نشانه برای میزان فرو بردن پروب بداخل بافت سیب) ابتدا مطابق روش استاندارد کالیبره شده و برای هر نمونه سیب مطابق دستورالعمل توصیه شده توسط کمپانی سازنده دستگاه ابتدا پوست میوه باندازه یک دایره با قطر 2/5 سانتی متر برداشته شد و پروب پترومتر تا خط نشانه بداخل بافت فرو گردید و میزان مقاومت در مقابل پروب برحسب پوند بر اینچ مربع گزارش گردید [6].

2-1-2 اندازه گیری بریکس یا مواد جامد محلول⁶: جهت تعیین بریکس یا مواد جامد محلول از روش (رفاکتومتری) استفاده شد. ابتدا رفاکتومتر توسط آب مقطر کالیبره شده و سپس یک قطره از عصاره میوه بر روی منشور شیشه ای ریخته شد و در مقابل نور عدد بریکس یا مواد جامد محلول که عمدتاً نشانه میزان قند تولید شده در داخل میوه است قرائت گردید [10، 11].

3-1-2 اندازه گیری اسیدیت: برای اندازه گیری اسیدیت که نشان دهنده میزان اسید موجود در میوه است، از روش تیتراسیون با سود 0/1 نرمال و برحسب اسیدمالیک برای سیب، اسید تارتاریک برای انگور و اسید اسکوربیک برای آلبالو و گیلاس محاسبه گردید. برای این منظور مقدار 10 میلی لیتر عصاره میوه را پس از صاف کردن درون یک بشر ریخته و با افزودن مصرف فنل فنالتین و با استفاده از pH متر و تشخیص نقطه خط عمل در pH = 8/3 توسط سود 0/1 نرمال تیترومی کنیم مقدار سود مصرفی را برحسب فاکتور اسید محاسبه و به عنوان عدد اسیدیت قرائت می گردد [25 و 26].

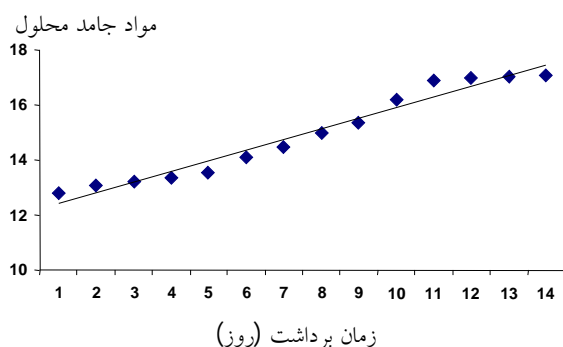
2-1-4 اندازه گیری طول آفتاب از زمان گلدهی (واحد - انرژی)⁷: برای اندازه گیری طول آفتاب روز اول شکوفه زدن درخت میوه یادداشت و به عنوان روز اول محاسبه و کل ساعات آفتابی روز در تعداد روزها تا زمان برداشت به عنوان اندازه گیری طول آفتاب

1. Golden delicious
2. Red delicious
3. Thompson seedless
4. Frasila
5. Effegi penetrometer (Fruit Pressure Tester)

6. Total soluble solid
7. Energy unit

دارای حداقل سختی 21 و وارپته قرمز 16 باشد تا بتوان آن را برداشت نمود این نتایج توسط دیگر محققین نیز تأیید شده اند [4,5,6,13]. میزان انرژی دریافت شده از زمان گلدهی تا هنگام برداشت نیز برای وارپته قرمز لبنانی بیشتر از وارپته زرد لبنانی می باشد [27].

بالاترین میزان اسیدپتیه سیب مربوط به اولین روز نمونه برداری و کمترین آن مربوط به آخرین روز نمونه برداری است. به عبارت دیگر با افزایش زمان برداشت یا تأخیر در برداشت اسیدپتیه بتدریج کاهش نشان می دهد. در بررسی نسبت بریکس به اسیدپتیه (اندیس رسیدگی) همانطور که در شکل 2 مشاهده می گردد کمترین شاخص مربوط به روز اول نمونه برداری و بالاترین شاخصها روزهای دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم است. منحنی همبستگی یا به عبارت دیگر روند افزایش رسیدگی در وارپته گلدن خطی اما برای وارپته رد تابع چند جمله ای و روند نسبتاً متغیری دارد. هر چند می توان گفت که روز دوازدهم نمونه برداری یعنی 21 مهر ماه بهترین زمان برداشت سیب می باشد. میزان سختی بافت سیب بتدریج و با افزایش زمان برداشت کاهش یافته است که در روزهای سیزدهم و چهاردهم نمونه برداری از نظر آماری فاقد اختلاف معنی دارند. منحنی های همبستگی در شکل 3 برای هر دو وارپته سیب یک روند کاملاً کاهشی را نشان می دهد. در این بین میزان سختی بافت سیب قرمز لبنانی بطور معنی داری کمتر از سیب زرد لبنانی است که با نزدیک شدن زمان برداشت بهم نزدیک می شوند [13 و 18]. هم چنین میزان انرژی دریافتی از زمان گلدهی تا زمان برداشت روند افزایشی داشته است و با توجه به دیگر صفات میزان انرژی دریافتی در روز یازدهم برای برداشت سیب کفایت می کند.



شکل 1 میزان مواد جامد محلول دو وارپته سیب

محاسبه و گزارش در محاسبات به عنوان واحد انرژی از آن نام برده شده است [17، 19].

طرح آماری: به منظور حصول اعداد قابل اطمینان برای تعیین حد رسیدگی میوه های مورد آزمایش از نرم افزار های آماری و EXCEL و MSTATC با طرح آماری بلوک کامل تصادفی یا RCBD¹ استفاده شد و اعداد بدست آمده با آزمون چند دامنه ای دانکن² محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت. هم چنین میزان کمترین حد مورد اختلاف یا LSD³ نیز بدست آمد.

3- نتایج و بحث

به منظور نشان دادن تفاوت های بین صفات مورد بررسی در جدول 2 مقادیر میانگین مربعات حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نشان داده شده اند

به طوری که در جدول (1) مشاهده می شود در سطوح تکرارها در هیچ یک از صفات مورد بررسی اختلاف معنی دار آماری وجود ندارد اما در سطوح وارپته های سیب در صفت بریکس یا مواد جامد محلول اختلاف معنی دار در سطح 5 درصد و با اطمینان 95 درصد در صفات اسیدپتیه و اندیس رسیدگی فاقد اختلاف معنی دار آماری و صفات سختی بافت و واحد انرژی دریافت شده اختلاف کاملاً معنی دار آماری در سطح 1 درصد و با اطمینان 99 درصد مشاهده می شود در سطوح زمان برداشت و نیز اثرات متقابل وارپته های سیب و زمان برداشت در کلیه صفات مورد بررسی اختلاف کاملاً معنی دار مشاهده می گردد. تمام ضرایب خطای کمتر از 5 درصد و دارای حداکثر دقت اندازه گیری می باشند.

3-1 سیب: میزان مواد جامد محلول یا بریکس وارپته سیب

زرد لبنانی همواره بیشتر از وارپته قرمز لبنانی باشد به عبارت دیگر هنگام برداشت وارپته سیب زرد این میزان بایستی به 15 و بالاتر و برای سیب قرمز به 14 و بالاتر رسیده باشد. منحنی همبستگی برای مواد جامد محلول بصورت خطی و روند افزایشی دارد که در شکل 1 نشان داده شده است. هر چند اسیدپتیه این دو وارپته با یکدیگر اختلافی ندارند. اندیس رسیدگی برای هر دو وارپته تقریباً برابر و حدود 28-29 می باشد. از نظر سختی بافت وارپته سیب زرد بایستی

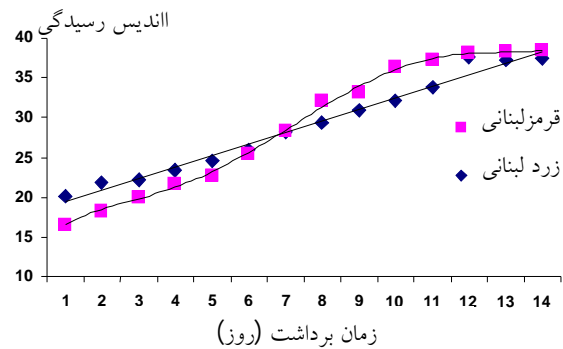
1. Randomized complete block design
2. Duncan multiple range test
3. Least significant differences

2-3- **آلبالو و گیلان:** میزان بریکس آلبالو در هنگام برداشت از میزان بریکس گیلان بیشتر است و اسیدیته آلبالو نیز بیشتر از اسیدیته گیلان می‌باشد [25 و 21]. اندیس رسیدگی یا شاخص نسبت بریکس به اسیدیته برای گیلان در حدود 28 و برای آلبالو 9/2 می‌باشد. میزان واحد انرژی دریافتی از زمان گلدهی تا زمان برداشت برای آلبالو تقریباً دو برابر گیلان می‌باشد.

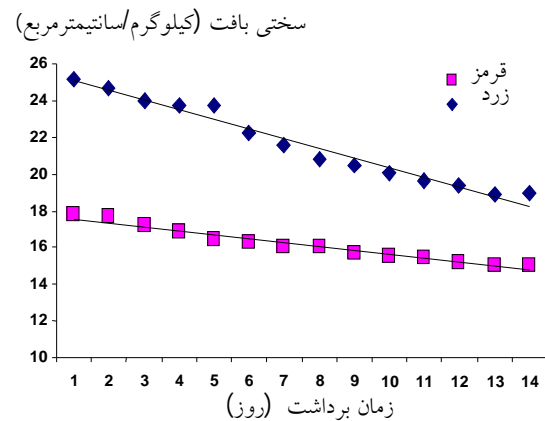
در جدول 4 مشاهده می‌شود میزان مواد جامد محلول میوه آلبالو نسبت به گیلان در زمان‌های مشابه برداشت همواره بیشتر می‌باشد. بهترین زمان برداشت هنگامی است که تعادل معقولی بین اسیدیته و میزان قند موجود یا بریکس آن برقرار باشد. شکل (5) نشان‌دهنده اختلاف بین میزان مواد جامد محلول بین دو میوه گیلان و آلبالو می‌باشد. هرچند این تفاوت‌ها اندک ولی به لحاظ آماری کاملاً معنی‌دار بوده و روند آن بصورت افزایشی دارای تابع خطی است.

اسیدیته میوه گیلان در زمان‌های مشابه برداشت نسبت به آلبالو همواره کمتر می‌باشد و در آخرین روزهای برداشت یعنی دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم در حداقل می‌باشند. در شکل (6) میزان اسیدیته دو میوه گیلان و آلبالو در زمان برداشت با یکدیگر مقایسه شده‌اند در هر دو نمونه با افزایش زمان برداشت میزان اسیدیته کاهش داشته و سرعت کاهش در روزهای نزدیک به زمان برداشت آهسته‌تر شده است. سامز نیز در سال 1999 نیز نتایج مشابهی را به دست آورد [25]. بنابراین از روز دوازدهم می‌توان آنها را برداشت نمود.

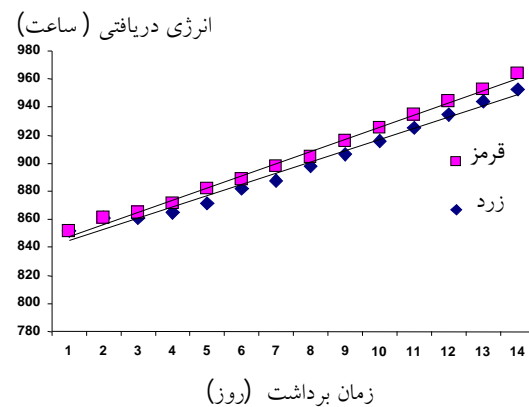
شاخص رسیدگی دو میوه در زمان‌های برداشت نشان می‌دهد که از روز دوازدهم برای گیلان 52/73 - 51/93 و برای آلبالو 19/40 - 17/33 می‌باشد. شکل 7 نشان‌دهنده تغییرات شاخص رسیدگی در دو میوه گیلان و آلبالو است و بطوریکه مشاهده می‌شود روند افزایش میزان رسیدگی در هر دو دارای توابع چند جمله‌ای با میزان R^2 بیش از 99% می‌باشند و یا به عبارت دیگر تغییرات حد رسیدگی در طول زمان بصورت خطی نبوده و با نزدیک‌تر شدن زمان برداشت به خصوص در آلبالو تغییرات آهسته‌تر اما در گیلان از روز هفتم آزمایشات افزایش چشمگیری یافته و پس از روز یازدهم کند شده و حالت تقریباً ثابتی پیدا می‌کند.



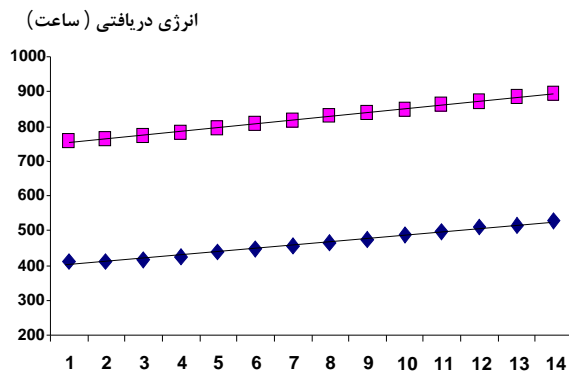
شکل 2 اندیس رسیدگی در دو واریته سیب



شکل 3 سختی بافت دو واریته سیب

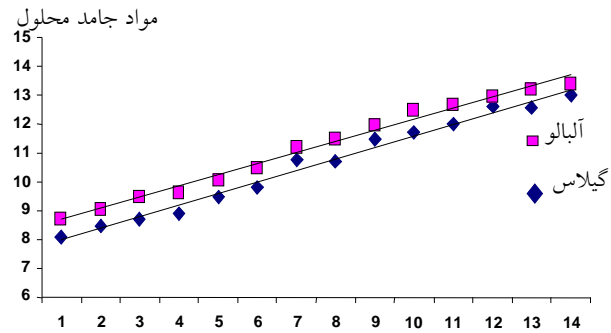


شکل 4 میزان انرژی دریافتی دو واریته سیب



زمان برداشت (روز) آلبالو ■ گیلاس ◆

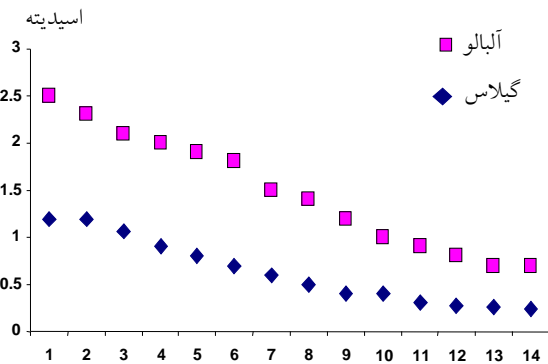
شکل 8 مقایسه انرژی دریافتی دو میوه گیلاس و آلبالو



زمان برداشت (روز)

شکل 5 مقایسه میزان مواد جامد محلول در میوه گیلاس و آلبالو در زمانهای

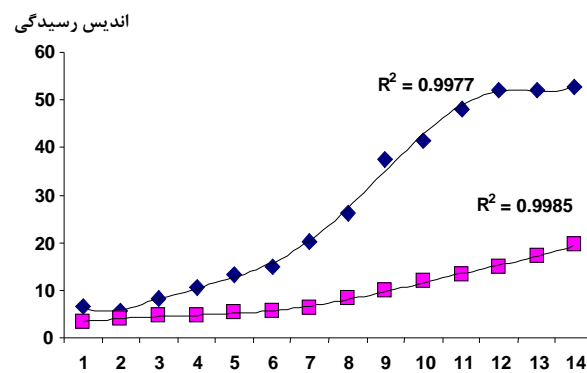
از نظر واحد انرژی دریافتی همانطور که در شکل 8 نشان داده شده است میزان انرژی دریافتی آلبالو تقریباً دو برابر گیلاس بوده و به عبارت دیگر زمان برداشت گیلاس حدود یک ماه زودتر از آلبالو و منحنی های همبستگی منطبق بر هر دو میوه کاملاً خطی و دارای توابع یک جمله ای هستند. با توجه به سایر شاخصها زمان برداشت گیلاس از روز دوازدهم یعنی سوم خرداد و زمان برداشت آلبالو از روز دهم برداشت یعنی سی یکم خرداد توصیه می گردد که واحد انرژی برای گیلاس در روز برداشت 509 و برای آلبالو 848 کافی می باشد.



زمان برداشت (روز)

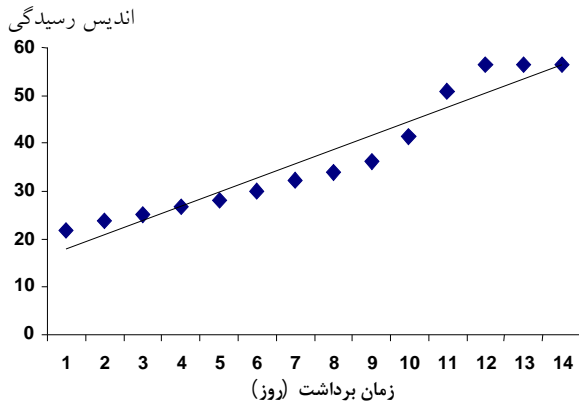
شکل 6 مقایسه میزان اسیدیته دو میوه گیلاس و آلبالو در زمانهای برداشت

3-3 انگور: با افزایش زمان برداشت میزان مواد جامد انگور به صورت خطی افزایش می یابد. استفاده از طول روز یا میزان انرژی دریافتی از میوه ها برای تعیین زمان برداشت نیز توسط دیگر محققین پیشنهاد شده است [2, 3, 10 و 28]. شکل (9) نشان دهنده تغییرات مواد جامد محلول نسبت به روزهای برداشت است. انحراف میانگین های بدست آمده از منحنی همبستگی منطبق بر میانگین های مواد جامد محلول از روز دوازدهم نشان دهنده کند شدن روند افزایش مواد جامد محلول و به عبارت دیگر موقع برداشت انگور می باشد.

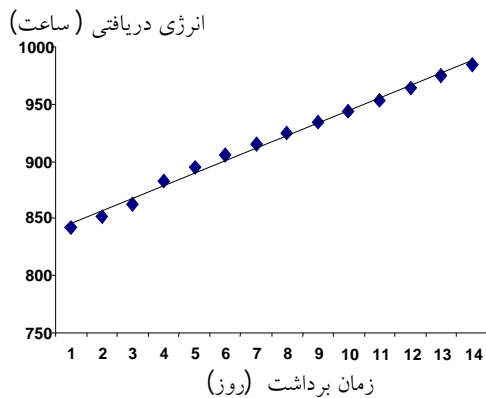


زمان برداشت (روز) آلبالو ■ گیلاس ◆

شکل 7 مقایسه اندیس رسیدگی دو میوه گیلاس و آلبالو



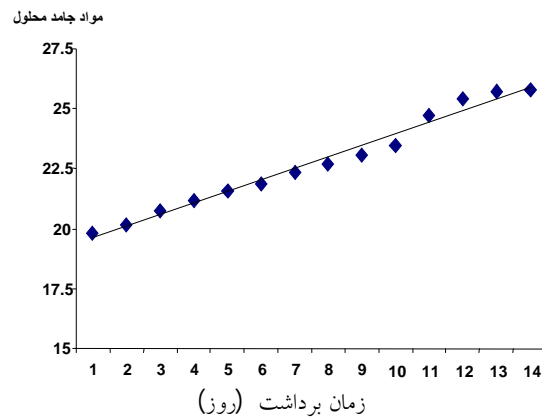
شکل 11 اندیس رسیدگی انگور در زمان‌های مختلف برداشت



شکل 12 تغییرات واحد انرژی دریافتی انگور در زمان‌های مختلف برداشت

. بین روزهای دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود و این شاخص برای انگور 56/40 می‌باشد. بنابراین با توجه به شاخص‌های مورد بررسی بهترین زمان برداشت انگور روز دهم همراه می‌باشد. شکل (11) نشان‌دهنده روند خطی رسیدگی انگور در طول زمان و شاخص رسیدگی به صورت منحنی همبستگی می‌باشد.

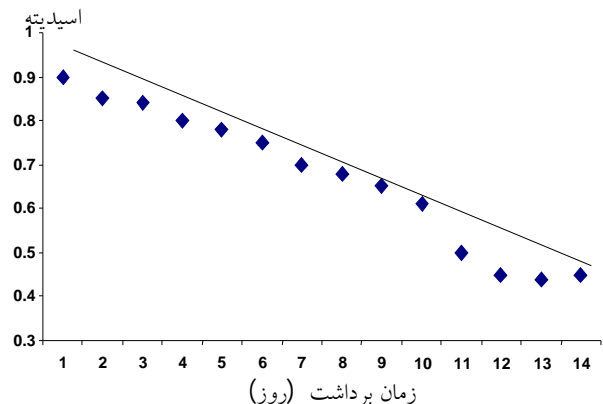
واحد انرژی دریافتی در انگور از زمان گلدهی تا زمان برداشت روند افزایش داشته و همانطور که در شکل 12 مشاهده می‌شود. با توجه به سایر فاکتورهای مورد اندازه‌گیری و عدم اختلاف معنی‌دار بین روزهای دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم رسیدن به واحد انرژی در زمان‌های برداشت نشان داده شده است.



شکل 9 میزان تغییرات بریکس انگور در زمان‌های مختلف برداشت

4- نتیجه‌گیری

با بررسی نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام شده بر روی میوه‌های باغی منطقه قوچان که در طی چهارده روز نمونه‌برداری در زمان‌های مختلف حدود رسیدگی سنتی انجام شده است. محققین دیگری با استفاده از شاخص‌های فوق نتایج به دست آمده را با برداشت میوه براساس تجربه باغدار و شرایط اقلیم مقایسه نموده و نتایج کم و بیش جالبی به دست آورده اند. در بعضی موارد زمان برداشت کاملاً منطبق بر نتایج تجربی و در پاره ای از موارد فاصله نسبتاً زیادی مشاهده می‌گردد [14، 15 و 18]. چنین به نظر می‌رسد که زمان‌های سنتی برداشت در تمام میوه‌ها اندکی زودتر از زمان بدست آمده در این تحقیق می‌باشد. در جدول (4) این تغییرات مشخص شده است.



شکل 10 تغییرات در میزان اسیدیته انگور در طی 14 روز نمونه‌برداری

جدول 2 میانگین مربعات واریته‌های سیب در صفات مورد بررسی

واحد انرژی	سختی بافت	اندیس رسیدگی	اسیدیته	جامد محلول	درجه آزادی	مورد	صفات بررسی
34/69 ^{n.s}	0/165 ^{n.s}	9/187 ^{n.s}	4/20 ^{n.s}	0/158 ^{n.s}	2		تکرارها
2085/212 ^{**}	636/35 ^{**}	1/363 ^{n.s}	^{n.s} 26/84	8/87 ^{**}	1		واریته‌های سیب
7497/97 ^{**}	^{**} 192/65	301/702 ^{**}	^{**} 837/2	16/312 ^{**}	13		زمان برداشت
165/044 ^{**}	34/89 ^{**}	9/387 ^{**}	^{**} 67/49	0/25 ^{**}	13		واریته در زمان برداشت
34/715	1/92	1/3	0/01	0/038	54		خطا
%0/31	%1	%3/96	%1/34	%1/3	—		ضریب خطا % CV

n.s فاقد اختلاف معنی‌دار آماری * اختلاف معنی‌دار آماری در سطح 0/05 ** اختلاف کاملاً معنی‌دار آماری در سطح 0/01

جدول 3 مقایسه میانگین‌های دو واریته سیب در صفات مورد بررسی

واحد انرژی	سختی بافت	اندیس رسیدگی	اسیدیته	مواد جامد محلول	تیمارها / مشاهدات
1896/8 B	21/660 A	28/921 A	0/53 A	15/25 A	سیب زرد لبنانی
1906/8 A	16/155 B	28/667 A	0/54A	14/602 B	سیب قرمز لبنانی

جدول 6 اعداد بدست آمده از اندازه‌گیری صفات رسیدگی میوه های باغی منطقه قوچان

واحد انرژی دریافتی	سختی بافت	اندیس رسیدگی	اسیدیته	مواد جامد محلول	نوع میوه
1935-1952	24-23	37/5-37/67	0/46	17/57-17/63	سیب زرد لبنانی
1935-1964	16-15	38-43	0/43	16/37 - 16/57	سیب قرمز لبنانی
509 - 527	—	51/93 - 52/73	0/27	12/6 - 13	گیلاس
870 - 894	—	15 - 19/4	0/7	25/4 - 13/3	آلبالو
953 - 984	—	56/4	0/44	25/4 - 25/7	انگور

- 3- تعیین حد رسیدگی و زمان برداشت برای سایر میوه‌های منطقه
- 4- بررسی مراقبت‌های بعد از برداشت میوه‌ها برای مقاصد خاص

5- منابع

- [1] Bloorian Tehrani, M. 1994. Export packaging guide (Fresh fruits & Vegetables), Book.315pp. Business studies & Res. Inst. Iran Foreign Ministry
- [2] Shahedi, M. Cadiver, M. 1995. Principles of keeping and processing of fruit and vegetables, Book, 318pp. pub. Shahrekord Unive.
- [3] Rahemi, M. 1994. Postharvest. An introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables, Book, 260pp. pub. Shiraz Unive
- [4] Maskooki, A.M. 1991, Evaluation of effective factors on processing of Khorasan apple varieties. Technical res. Report. Iranian Res. Org. for Sci. & Tech. Mashhad Branch.
- [5] Effect of CaCl_2 on keeping quality of Khorasan apple varieties, 1991. Technical res. Report. Iranian Res. Org. for Sci. & Tech. Mashhad Branch
- [6] Maskooki A.M. Mortazavi, S.A. 2008. Comparison of Golden and Red delicious texture quality by Magness -Taylor and fruit pressure tester. J.of food Sci. & Tech of Iran, vol 5 (2) 9-15,
- [7] Studman, C.J. 2001 Computers and electronics in post harvest technology. A review. Computers and electronics in Agriculture 30(2001)109-124
- [8] Waldron, K.W., Paker, M.L., Smith, A.C. 2003. plant cell walls and food quality. Comprehensive reviews in food science and safety Vol, 2(2003) 113-139
- [9] Abbot, J.A. 2001. Texture. Product quality and Safety laboratory USDA, ARS, Beltsville, Maryland.
- [10] Hohen, E. Gasser, F. Gugyenbuhl, B., Kunsch, 2003. Efficacy of instrumental measurements for determination of minimum requirements for firmness, soluble solids, and acidity of several apple varieties in comparison to consumer expectations. post harvest Biology and Technology 7(2003)27-37.
- [11] pancherng-a., Ouyang, F. 2003. a Firmness Index for fruit of Ellipsoidal shape. Bio systems Eng 86(1)35-44

هم‌چنین براساس پارامترهای اندازه‌گیری شده در زمان برداشت میوه رعایت اعداد جدول (5) توصیه می‌شود.

جدول 4 مقایسه میانگین‌های دو واریته گیلاس و آلبالو

تیمارها /مشاهدات	مواد جامد محلول	اسیدیته	لذیسی رسیدگی	واحد انرژی دریافتی
گیلاس	10598 A	0/638B	28/075 A	462007 B
آلبالو	11/198 B	1/486A	9/208 B	822329 A

میانگین‌های هر ستون دارای حروف مشترک در سطح $P \leq 0/05$ فاقد اختلاف معنی‌دار آماری هستند.

جدول 5 اختلاف بین زمان برداشت سنتی و زمان توصیه شده

نوع میوه	زمان برداشت سنتی	زمان توصیه شده
سیب زرد لبنانی	84/7/16	84/7/21
سیب قرمز لبنانی	84/7/16	84/7/21
گیلاس	84/3/29	84/3/3
آلبالو	84/4/27	84/4/31
انگور	84/7/5	84/7/10

هرچند بطور کلی رسیدگی میوه و زمان برداشت به عوامل دیگری نظیر آب و هوای منطقه زمین آبیاری و نحوه پرورش میوه بستگی دارد و به علاوه بر روی نتایج بدست آمده در یک سال خاص نمی‌توان اظهار نظر قطعی نمود و می‌بایستی حداقل 3 تا 5 سال آزمایشات تکرار گردد. اما نتایج حاصله می‌تواند به عنوان یک الگو در دستور کار قرار گرفته و تا با تحقیقات و بررسی‌های بیشتر بتوان زمان مناسب برداشت هر میوه را با توجه به پارامترهای کیفی و شرایط منطقه تعیین نمود. تعیین حد رسیدگی برای کاربردی‌های مختلف نیز متفاوت است. به عنوان مثال چنانچه میوه‌هایی مثل گیلاس و آلبالو قرار است به مصرف تازه‌خوری برسند بهتر است میزان رسیدگی بیشتر باشد و اگر قرار باشد که در کارخانجات فرآوری مورد استفاده قرار گیرند برای تهیه کمپوت و کنسرو بافت محکم‌تر و برای تهیه آب‌میوه، مربا و مارمالاد دارای بافت نرم‌تر، بریکس بیشتر و در نتیجه رسیدگی بیشتر نیاز است. لذا مراحل بعدی تحقیق بایستی در برگیرنده اولویت‌های زیر باشد:

1- تکرار آزمایشات در سه تا پنج سال متوالی

2- تعیین حد رسیدگی هر میوه با توجه به نوع مصرف پس

از برداشت

- properties of Apple fruit and sensory quality. *J.Food. Process. Eng* 91(1987)173-1
- [29] Ancey, C. 2002, Introduction to reology and application to geophysics. cemagref, Unite Erosion Torrential, Neigeet Avalanches. Domaine Universitaire 38402 Saint-Martin-d Heres Cedey-France.
- [21] Anderson, N. Dalampakis, P. koilois, N. 2003. Use of Geothermal energy for tomato drying. *GHC Bulletin march (2003)* p 9-13-Greek.
- [22] Mourné, M. 2002-Food texture and viscosity concept and measurement. Book 415 pp, Academic press,
- [23] Mitchan, B. Contwell, M. Kader, A. 1996. Methods for determination of Fresh Commodities. *Perishable Handling newsletter Issue No.85*
- [24] Faraji Haremi, R. 1995. Fruit and vegetable processing technology, book. 263pp. pub. Nashre Daneshgahi, Tehran Unive
- [25] Fallahi, M. 1990. Postharvest physiology of vegetables. Book (vol.I) 358pp. Dashte morghab productive group, pub. shahin
- [26] Sams, C.E. 1999. Preharvest factors of affecting post harvest texture. *Post harvest Biology and Technology* 15(1999)249-254
- [27] Steffe, J.F 1992. Rheological Methods in food process Engineering. Book 420 pp. Freeman press. 2807 still valley Dr. East Lansing, MI48823-USA.
- [28] Japan-Measures affecting the importation of Apples, 2002 Answers of the USA to questions from the panel. Technical report, Nov. 13(2002). 50pp
- [12] Ortiz, C. Barreiro, P. Correa, E. Riquelme, F. Ruiz-Altisent, M. 2003. Non-destructive Identification of Woolly Peaches using Impact Response and Near-Infrared spectroscopy, *J.agric.Eng.* 78 (3)281-289
- [13] Ghoreishi, S. Nakhchian, H. 2003. Controlled atmosphere storage of Fruit and vegetables, book, 283pp. pub. Ferdowsi Univ. Mashad
- [14] Maskooki, A.M. 2001. Prolonging cold storage kipping of fruits using calcium chloride. Technical res. Report. Iranian Res. Org. for Sci. & Tech. Mashhad Branch.
- [15] Carlos, H. Laba Vitch, J.M. 2002 Developing a quantitative method to evaluate peach (*prunus persica*) flesh mealiness. *Post harvest Biology* 25(2002)151-158
- [16] Belie, N.D. Schotle, S. Lammertyn, J., Nicolai, B., berdemacker, J 2000. Firmness changes of pear fruit before and after harvest with a caustic Impulse response technique. *J.agric.eng. Res* 77(2), 183-191.
- [17] Belie, N.D. Schotle, S., Coucke, P., berdemacker, J.D 2000. Development of an automated monitoring device to quantify changes in firmness of apples during storage. *Post harvest Biology and technology* 18 (2000)1-8.
- [18] Watkins, C.B. kupferman, E., Rosenberger, A. 2003. Maturity of Royal Gala, Braeburn and Fuji—The New Zealand experience. *Proc. 9th Annul (2003) Washington Tree fruit Postharvest Conf. Wenatchee*, pp. 16–19.
- [19] Woensel, G.V., Wouters, A. Baerdmaeker, D 1987 Relationship between. Mechanical

Determination of physicochemical characteristics and best harvesting time of fruits to meet processing purposes

Maskooki, A. M. ^{1*}, Malekzadegan, F. ², Zamani, H. ³, Safa, M. ⁴

1- Associate Professor of food Tech. Dept. of Qoochan Azad University

2- Faculty of food Tech. Dept. of Qoochan Azad University

3- Faculty of food Tech. Dept. of Qoochan Azad University

4- Expert of Qoochan Jahad Keshavarzi bureau

Appropriate harvesting time of fruits and vegetables is one of the most important quality factors for many purposes such as storage, processing and fresh markets. For determination of maturity index and the best harvesting time of main fruits in Qoochan region the samples of Golden and Red Delicious apples, domestic varieties of cherry and sour cherry and Thompson seedless grape were harvested daily from one week before and after conventional harvesting time. Texture for apple varieties and other factors such as the total soluble solids, acidity, maturity index (TSS/acidity) and energy units were determined each day for all sample fruits. The data were statistically analyzed and the results showed that the best harvesting time for Thomson seedless grape, Golden and Red delicious apples are 2, 14, 15 October respectively, 24 May for cherry and 21 June for sour cherry are recommended. However the climate is very effective factor on date of harvesting and maturity of fruits

Key words: Maturity index, Harvesting time, Apple, Cherry, Sour cherry, Grape

*Corresponding author E-mail address: maskooki@yahoo.com