

ترکیب واریته‌های غالب خرمای ایران

جواد کرامت و محمد خوروش^۱

چکیده

خرما از نظر ارزش غذایی با تولید ۲۸۳۰ کیلوکالری انرژی از هر کیلوگرم و نیز وجود مقادیر زیادی ویتامین‌ها و املاح مختلف محصول بسیار ارزشمندی است. خرما هم‌چنین می‌تواند جانشین بسیار مناسب و اقتصادی برای شکر مورد استفاده در تغذیه زنبور عسل باشد. ولی وجود قند مانوز و پتاسیم در خرما برای زنبور بسیار مضر است. در این پژوهش، با هدف تعیین مناسب‌ترین واریته خرما در تغذیه انسان و زنبور عسل، واریته‌های غالب خرما در ایران، شامل مضائقی بهم، مضائقی جیرفت، سعمران، زاهدی، خنیزی، کنگرود، خاصی، کبکاب بهبهان، شاهانی، شهداد و کبکاب بوشهر جمع آوری و تجزیه گردید. میزان رطوبت، چربی، پروتئین، خاکستر و املاح سدیم، پتاسیم و کلسیم تعیین شد. هم‌چنین، میزان قند‌های موجود در واریته‌های مزبور با استفاده از روش‌های شیمیایی لین-آینون، شافر-سوموگایی، و روش کروماتوگرافی با کارایی زیاد اندازه گیری شد.

نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر مقدار رطوبت و پروتئین بین واریته‌ها وجود دارد (شهدادی بیشترین و زاهدی کمترین مقدار رطوبت، و کبکاب بهبهان بیشترین و شهداد کمترین مقدار پروتئین را داشتند)، ولی از نظر چربی و خاکستر اختلاف معنی‌داری میان واریته‌ها وجود نداشت. از نظر میزان املاح نیز واریته‌ها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند. مضائقی جیرفت کمترین میزان پتاسیم را داشت، و از این نظر به عنوان مناسب‌ترین واریته برای تغذیه زنبور عسل شناخته شد. هم‌چنین، از نظر میزان قند‌های مختلف اختلاف معنی‌داری بین واریته‌ها وجود داشت، که سعمران با کمترین میزان مانوز مناسب‌ترین واریته در تغذیه زنبور عسل تعیین گردید. بیشترین مقدار ساکارز نیز در واریته کنگرود دیده شد، که از این نظر، نسبت به واریته‌های دیگر برای تغذیه زنبور عسل مناسب‌تر می‌باشد. با این‌حال، با توجه به نتایج فوق، این سه واریته برای تغذیه زنبور عسل بهتر است، ولی با توجه به قیمت زیاد برخی از واریته‌ها، واریته سعمران مناسب‌ترین واریته در تغذیه زنبور عسل تشخیص داده شد. از نظر تغذیه انسانی، با توجه به میزان املاح و قند‌های مختلف، واریته کبکاب بهبهان به عنوان ارزشمند‌ترین واریته معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی: ترکیب شیمیایی خرما، خرمای ایران

۱. به ترتیب استادیار صنایع غذایی و مری علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

تغذیه زنبورهای عسل رکن اساسی در صنعت زنبورداری است. مواد خوراکی مصرفی زنبور عسل شامل شهد گل‌ها به عنوان منبع کربوهیدرات در تأمین انرژی، و گرده گل‌ها به عنوان منبع پروتئین، ترکیبات چرب، مواد معدنی و ویتامین‌ها برای ادامه زندگی، رشد و نمو و فعالیت‌های مختلف زنبور می‌باشد. به طور طبیعی، برای تغذیه زنبورها و نوزادان آنها به منظور تکثیر در فصول سرد از عسل استفاده می‌شود، که حاوی کلیه مواد لازم است. ولی با توجه به گرانی عسل، زنبورداران شکر سفید را جای‌گزین بخشی از عسل در تغذیه زنبوران کرده‌اند. در حالی که شکر تنها بخش نیازهای کربوهیدراتی را در تغذیه زنبوران تأمین می‌کند.

شیره خرما ماده دیگری است که می‌تواند جانشین بخشی از عسل در تغذیه زنبوران گردد. پژوهش‌های انجام شده توسط خوروش (۳) نشان داد که شیره خالص برشی از واریته‌های خرما را نمی‌توان در تغذیه زنبوران عسل استفاده کرد، زیرا باعث کاهش طول عمر آنان می‌گردد. علت این امر ممکن است ناشی از نوع قندها و املاح معدنی موجود در شیره خرما باشد. جولا و همکاران (۱۰) و همچنین والر و همکاران (۱۲ و ۱۳) گزارش داده‌اند که وجود برشی قندها و املاح در شهد گل‌ها در جذابیت آنها برای زنبوران عسل مؤثر است. لوپر و همکاران (۱۱) گزارش کردنده که کاهش میزان ساکارز در شهد، که با افزایش سن گل همراه است، موجب کاهش جذابیت آن برای زنبوران می‌شود. کارون و همکاران (۷) نیز اعلام کردند که افزایش غلظت یون پتاسیم در شهد گل‌ها موجب کاهش جذابیت آنها برای زنبوران عسل می‌گردد.

با توجه به موارد فوق، اندازه‌گیری ترکیبات واریته‌های خرما همچون مقدار پروتئین، چربی، املاح و قندها، در تعیین مناسب‌ترین واریته برای تغذیه زنبوران عسل بسیار اهمیت دارد. در این گزارش میزان ترکیبات اصلی و املاح و قندهای موجود در واریته‌های غالب خرمای ایران مورد بحث قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری ترکیبات اصلی با استفاده از روش‌های استاندارد

قدمت استفاده بشر از محصول درخت خرما به عنوان یک ماده غذایی با ارزش به شش هزار سال پیش از میلاد حضرت مسیح باز می‌گردد. در حالی که قدمت رویش این گیاه به دوران قبل از تاریخ بازگشته، و منطقه اصلی آن در ناحیه ۲۹ تا ۴۹ درجه عرض شمالی بوده است. باستان‌شناسان نیز معتقدند که کشت درخت خرما در ایران از دوران هخامنشیان آغاز شده است. در سال ۱۳۷۶، ایران با تولید حدود ۸۴۲ هزار تن خرما یکی از بزرگ‌ترین تولید کنندگان این محصول در جهان بوده و نزدیک به ۲۵ درصد کل تولید خرمای جهان را در اختیار داشته است. سطح زیر کشت این محصول بیش از ۱۷۱ هزار هکتار است، و در ۱۲ استان مختلف کشت می‌شود. تاکنون ۴۰۰ واریته مختلف در ایران شناسایی شده است. استان خوزستان با ۲۴ واریته و استان کرمان با ۶۰ واریته از مهم‌ترین استان‌های تولید کننده خرما هستند (۱).

خرما از نظر غذایی، با تولید ۲۸۳۰ کیلوکالری از هر کیلوگرم آن، و نیز وجود مقادیر زیادی ویتامین‌های C، B₁، B₂، B₆، B₁₂، و املاح مختلف مانند سدیم، پتاسیم، فسفر و آهن محصول بسیار ارزشمندی است. بخشی از محصول خرما به خارج از کشور صادر می‌شود (به طور میانگین حدود ۸۳ هزار تن در سال طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۶) و بقیه به صورت‌های مختلف در داخل کشور به مصرف می‌رسد. ولی بخش عمده و نامعلومی از محصول به عنوان محصول نامرغوب صرف خوراک دام شده، و یا ضایع می‌گردد. تجزیه و اندازه‌گیری ترکیبات واریته‌های مختلف خرما می‌تواند بخشی از اطلاعات مورد نیاز در یافتن روش‌های بهتر نگهداری و مصرف و کاهش ضایعات این فراورده پرارزش را فراهم آورد. به عنوان مثال، مقدار چشم‌گیری از شکر سالیانه در بخش صنعت زنبورداری به منظور تغذیه زنبوران عسل به مصرف می‌رسد، در حالی که با شناسایی واریته‌های مناسب خرما می‌توان از شیره آنها در تغذیه زنبوران عسل استفاده کرد، تا ضمن کاهش ضایعات این محصول، بار ارزی ناشی از واردات شکر نیز کاهش یابد (۴).

هر نمونه با هر سه روش در سه تکرار اندازه‌گیری شد، و سرانجام استفاده از روش تقطیر با تولوئن منجر به نتایج با تکرار پذیری بهتر و پذیرفتی تری گردید. برای اندازه‌گیری، ابتدا از هر بسته ۳-۲ کیلوگرمی به طور تصادفی حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم نمونه‌برداری و در یک هاون چینی کاملاً یکنواخت گردید. سپس از نمونه همگن شده حدود ۵-۳ گرم توسط ترازوی حساس لیبرور (Libror AEU-210, Japan) با دقت ± 0.1 میلی‌گرم، دقیقاً توزین شد.

نمونه‌ها در آون معمولی با جربان‌ها، مدل هروس (Heraeus)، در دمای ۱۰۵-۱۰۰ درجه سانتی‌گراد، و در آون خلاً هروس ساخت کشور آلمان در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد، تا رسیدن به وزن ثابت خشک شدند. همچنین، از نمونه همگن شده در حدود ۲۰-۱۵ گرم دقیقاً توزین، و پس از قرار دادن در بالن دستگاه تقطیر، با استفاده از حلال تولوئن، تا ثابت شدن سطح آب در لوله مدرج دستگاه تقطیر گردید. میانگین نتایج سه تکرار با دقت ± 0.1 درصد به دست آمد (۸).

اندازه‌گیری درصد چربی

اندازه‌گیری درصد چربی با استفاده از دستگاه سوکسله، به روش استخراج مداوم با حلال انجام شد. با توجه به این که میزان استخراج چربی بستگی به درجه قطیت ترکیبات چرب در نمونه و حلال مورد استفاده دارد، اندازه‌گیری با حلال‌های با قطیت‌های گوناگون انجام شد، تا مناسب‌ترین حلال یعنی دی‌اتیل‌اتر تعیین گردید. بدین ترتیب، از نمونه‌های همگن شده حدود ۵-۳ گرم در سه تکرار دقیقاً توزین، و توسط دستگاه سوکسله اندازه‌گیری شد. میانگین نتایج با دقت ± 0.1 درصد به دست آمد (۸).

اندازه‌گیری درصد ازت کل

از نمونه‌های همگن شده حدود یک گرم دقیقاً توزین و با استفاده از روش و دستگاه ماکروکلداش درصد ازت کل نمونه‌ها در سه تکرار تعیین گردید. با توجه به این که ضریب تبدیل

(Proximate analysis) و اصلاح با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر جذب اتمی (Atomic absorption spectrophotometer) انجام گرفت. میزان قندهای موجود در واریته‌های فوق به طریق شیمیایی و کروماتوگرافی با کارایی زیاد (High Performance Liquid Chromatography) تعیین گردید.

نمونه‌برداری

نخست واریته‌های غالب در استان‌های خرمای ایران مانند استان‌های خوزستان، بوشهر، فارس، کرمان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار گرفته و از میان آنها واریته‌های مضافتی بم، مضافتی جیرفت، کبکاب بهبهان، کبکاب بوشهر، زاهدی، سعمران، شهداد، شاهانی، پرکوه، خاصی، کنگرود و خنیزی انتخاب گردید. سپس با همکاری کارشناسان ادارات کل نخيلات و کشاورزی استان‌های مزبور نمونه‌برداری به صورت کاملاً تصادفی از انبارهای خرما انجام شد. از هر واریته بین ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم نمونه به صورت بسته‌های ۳-۲ کیلوگرمی تهیه گردید. فقط واریته‌های پرکوه و زاهدی به صورت بسته‌های ۲۵ کیلوگرمی نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها به داشکده کشاورزی داشگاه صنعتی اصفهان انتقال یافت، و نخست در سرخانه بالای صفر درجه نگهداری و سپس از هر واریته مجدداً به طور تصادفی از هر بسته نمونه‌های ۳-۲ کیلوگرمی تهیه و در کيسه‌های پلی‌اتیلنی بسته‌بندی و علامت‌گذاری شد، و در سرخانه زیر صفر درجه (حدود ۲۱-درجه سانتی‌گراد) قرار گرفت. متأسفانه نمونه واریته پرکوه به علت آلودگی بسته دچار کپک‌زدگی شدید بود، که تجزیه نشده و حذف گردید.

اندازه‌گیری ترکیبات اصلی

اندازه‌گیری درصد رطوبت

به طور کلی خرما از فراورده‌های نیمه خشک است، و به علت مقدار قند زیاد آن اندازه‌گیری رطوبت به سادگی امکان‌پذیر نیست. بنابراین، سه روش تبخیر رطوبت در آون معمولی و در آون خلاً، و همچنین تقطیر با تولوئن تجربه شد. بدین نحو که

کردن و شستشوی رسوب، تا حجم معینی رقیق گردید. محلول‌های حاصل با استفاده از روش‌های فوق اندازه‌گیری شدند (۵).

ازت به پروتئین در مورد خرما به طور اختصاصی تعیین نشده است، از ضریب $6/25$ ، که برای سایر مواد غذایی به کار می‌رود، استفاده شد، و مقدار پروتئین نمونه‌ها با دقت $1/0 \pm 0.4$ درصد اندازه‌گیری گردید (۸).

روش کروماتوگرافی با کارایی زیاد

روش کروماتوگرافی با کارایی زیاد از جمله روش‌های بسیار کارآمد و دقیق و پیش‌رفته‌ای است که قابلیت جداسازی و اندازه‌گیری قندهای موجود در نمونه‌های خرما را دارد. در این روش اساس جداسازی بسته به نوع ستون مورد استفاده است. متأسفانه تنها امکان استفاده از یک نوع ستون وجود داشت، که روی دستگاه نصب شده بود. بنابراین، فقط قابلیت جداسازی و اندازه‌گیری چهار نوع قند را داشت. دستگاه مزبور ساخت کمپانی شیماتزو (Shimadzu) و دارای پمپ‌های سری LC-6A، Shim-pack SCR101N، ستون SCL-6A، سیستم کنترل کننده RID-6A (Refractive index)، و سیستم ایزوفکراتیک (استفاده از یک نوع حلال) بود، و آب مقطر عاری از یون به عنوان حلال مورد استفاده قرار گرفت. سرعت عبور حلال 0.8 میلی‌متر در دقیقه بود، و تجزیه‌ها در دمای 60°C درجه سانتی‌گراد انجام شد.

از نمونه‌های همگن شده مقدار یک گرم دقیقاً توزین، و قندهای آن با مقدار مناسبی آب مقطر عاری از یون استخراج شد، که پس از صاف کردن و شستشوی رسوب، محلول حاصل به مدت 30 دقیقه با 3000 دور در دقیقه توسط سانتریفوژ هتیک (Hettich) ساخت کشور آلمان سانتریفوژ گردید. سپس به وسیله فیلترهای 0.45 میکرون میلیپر صاف شده، و به مقدار لازم (بین 10 تا 20 میکرولیتر) به دستگاه تزریق گردید. به محلول استخراج شده، به منظور حذف اثر یون‌ها مقدار مناسبی EDTA و اتانول به عنوان استاندارد داخلی افزوده شد. نمونه‌های خالص از قندهای رافینوز، ساکارز، گلوکز، فروکتوز و مانوتوز به عنوان استاندارد خارجی مورد استفاده قرار گرفت. متأسفانه ستون مورد استفاده قادر به

اندازه‌گیری درصد خاکستر

مقدار کل املاح نمونه‌ها نیز با توزین دقیق حدود $5-3$ گرم از نمونه‌های همگن شده، و سوزاندن کامل آنها در کوره الکتریکی گالن کامپ (Gallen Kamp, England) در دمای 550°C درجه سانتی‌گراد، و در سه تکرار، با دقت $1/0 \pm 0.1$ درصد تعیین شد (۸).

اندازه‌گیری املاح به تفکیک

از نمونه‌های همگن شده خاکستر محلول در اسید تهیه گردید، بدین نحو که مقدار $5-3$ گرم دقیقاً توزین، و پس از تهیه خاکستر، در محلول اسید کلریدریک غلیظ حل شد. پس از صاف کردن، به مقدار مناسب رقیق شده، و با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر جذب اتمی و تهیه استانداردهای لازم، مقدار سدیم، پتاسیم و کلسیم نمونه‌ها در سه تکرار و با دقت ± 1 میلی‌گرم در 100 گرم نمونه اندازه‌گیری گردید (۵).

اندازه‌گیری مقدار کل قند و انواع آن

روش‌های شیمیایی

مقدار کل قند، قندهای احیا کننده و غیر احیا کننده نمونه‌ها با استفاده از روش لین و آینون (Lane and Eynon) در سه تکرار، و با دقت $1/0 \pm 0.4$ درصد تعیین گردید. همچنین با استفاده از روش شافر-سوموگای (Shaffer-Somogyi) (۵) قندهای منوساکارید به تفکیک در سه تکرار، و با دقت $1/0 \pm 0.4$ درصد اندازه‌گیری شد. برای انجام این آزمایش‌ها، حدود یک گرم از هر نمونه همگن شده با دقت توزین، و پس از مخلوط کردن با مقدار مناسبی آب مقطر، و با قرار دادن در حمام 50°C درجه سانتی‌گراد، قند موجود در نمونه‌ها استخراج و پس از صاف

دارند. چنین اختلافی در میزان پتاسیم نیز دیده شد، و واریته‌های کبکاب بهبهان، شهداد و خاصی بیشترین، و واریته مضافتی جیرفت کمترین پتاسیم را داشتند. این اختلاف در مورد کلسیم نیز ملاحظه گردید، و واریته‌های کنگرود، کبکاب بهبهان و شهداد بیشترین، و واریته‌های کبکاب بوشهر و مضافتی بم کمترین میزان کلسیم را نشان دادند. از نظر تغذیه‌ای، میزان پتاسیم تمام واریته‌ها بین ۱۰ تا ۲۰ برابر میزان سدیم و یا کلسیم بود. بنابراین، خرماء می‌تواند یک منبع با ارزش از نظر میزان پتاسیم باشد. هم‌چنین، میزان کلسیم نیز چشم‌گیر بوده و می‌تواند حائز اهمیت باشد.

نتایج جدول ۳، که با سه روش مختلف اندازه‌گیری شده بود، به دو صورت مورد تجزیه آماری قرار گرفت. نخست، نتایج حاصل از هر روش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی، و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام گردید. از نظر میزان قندهای احیا کننده به روش لین و آینون، در میان واریته‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد دیده شد. واریته‌های زاهدی و مضافتی جیرفت بیشترین، و واریته شهداد کمترین میزان قندهای احیا کننده را داشتند. هم‌چنین، اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد از نظر میزان ساکارز وجود داشت، که واریته‌های شاهانی و کنگرود بیشترین، و واریته‌های کبکاب بوشهر و خاصی کمترین میزان ساکارز را داشتند. تجزیه آماری نتایج حاصل از روش شافر-سوموگای نیز اختلاف معنی‌داری را در سطح یک درصد در میان واریته‌ها نشان داد، که واریته‌های زاهدی، سعمران و مضافتی جیرفت بیشترین، و واریته شهداد کمترین میزان گلوكز را دارا بودند. هم‌چنین، واریته‌های شاهانی، کنگرود و کبکاب بهبهان بیشترین، و واریته‌های شهداد و مضافتی بم کمترین میزان فروکتوز را نشان دادند. واریته شاهانی بیشترین، و واریته سعمران کمترین میزان مانوز را داشتند. برابر جدول ۳، اختلاف معنی‌داری نیز در سطح یک درصد در میان واریته‌ها با استفاده از روش کروماتوگرافی با کارایی زیاد دیده شد. واریته کبکاب بوشهر بیشترین، و واریته خاصی کمترین میزان گلوكز و فروکتوز را داشتند.

جداسازی مانوز و فروکتوز نبود، و در نمونه‌ها قندهای ساکارز (به مقدار ناچیز)، گلوكز و فروکتوز تشخیص داده شد. هم‌چنین، نقطه فراز مربوط به دکستران (مطابق کاتالوگ ستون مربوط) ملاحظه گردید. تشخیص نقطه فراز هر قند بر پایه زمان آشکار شدن آن، در مقایسه با کروماتوگرام استاندارد صورت گرفت، و میزان هر قند بر پایه سطح زیر نقطه فراز آن در تناسب با سطح زیر نقطه فراز استاندارد داخلی، و با دقت $\pm 0/1$ درصد محاسبه گردید (۶).

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری ترکیبات اصلی و املاح واریته‌های خرماء با استفاده از طرح آماری کاملاً تصادفی تجزیه، و میانگین‌ها با روش دانکن مقایسه گردیدند (۲).

نتایج و بحث

جدوال ۱ تا ۳ درصد ترکیبات اصلی، میزان املاح سدیم، پتاسیم و کلسیم، میزان قندهای احیا کننده، ساکارز، قند کل، دکستران و میزان منوساکاریدها را در واریته‌های مختلف نشان می‌دهد.

شکل ۱ کروماتوگرام مربوط به قندهای استاندارد، و شکل ۲ کروماتوگرام مربوط به واریته کبکاب بوشهر به عنوان نمونه‌ای از کروماتوگرام‌های واریته‌های مختلف خرماء می‌باشد.

همان گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، درصد رطوبت و پروتئین واریته‌های خرماء اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد داشتند، به طوری که واریته شهداد بیشترین، و واریته‌های زاهدی و خاصی کمترین میزان رطوبت، و واریته کبکاب بهبهان و واریته شهداد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار پروتئین را دارا بودند. اختلاف معنی‌داری در میزان ترکیبات دیگر، شامل درصد چربی و درصد املاح در میان واریته‌ها دیده نشد. میزان رطوبت از نظر درجه فسادپذیری و انتخاب نوع بسته‌بندی حائز اهمیت است، ولی مقدار پروتئین چندان قابل ملاحظه نمی‌باشد. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که از نظر میزان سدیم اختلاف معنی‌داری در میان واریته‌ها وجود دارد ($P < 0/01$) و واریته‌های مضافتی جیرفت، کبکاب بهبهان و مضافتی بم بیشترین، و واریته‌های زاهدی، خنیزی و سعمران کمترین میزان سدیم را

جدول ۱. درصد ترکیبات اصلی و اریته‌های خرما

نام واریته	درصد رطوبت ^۱	درصد چربی	درصد پروتئین ^۲	درصد خاکستر
Zahedi	۱۱/۳ ^۱	۰/۲	۲/۰	۱/۷
Khinizi	۱۲/۴	۰/۲	۲/۲	۱/۷
Kangrood	۱۴/۲	۰/۲	۲/۳	۱/۷
Sumeran	۱۲/۸	۰/۱	۲/۱	۱/۴
Xacasi	۱۱/۷ ^۱	۰/۲	۲/۳	۱/۸
Kekab Behbahan	۱۷/۳	۰/۲	۲/۹ ^h	۱/۷
Shahani	۱۵/۵	۰/۱	۲/۰	۱/۵
Shahdad	۲۸/۵ ^h	۰/۲	۱/۰ ^۱	۲/۰
Maspafati Jirفت	۱۶/۳	—	۲/۰	۱/۶
Maspafati Bem	۲۴/۷	۰/۲	۱/۶	۱/۴
Kekab Boushehr	۱۰/۸	۰/۳	۲/۱	۱/۵

۱. بیشترین، و ۱ کمترین مقدار در سطح یک درصد است. از نظر درصد چربی و خاکستر اختلاف معنی‌دار دیده نشد.

۲. ضریب تبدیل ازت به پروتئین ۶۷۲۵ منظور شده است.

۳. کمتر از ۰/۱ درصد

جدول ۲. مقدار برخی عناصر واریته‌های خرما (میلی گرم در صد گرم نمونه)^۱

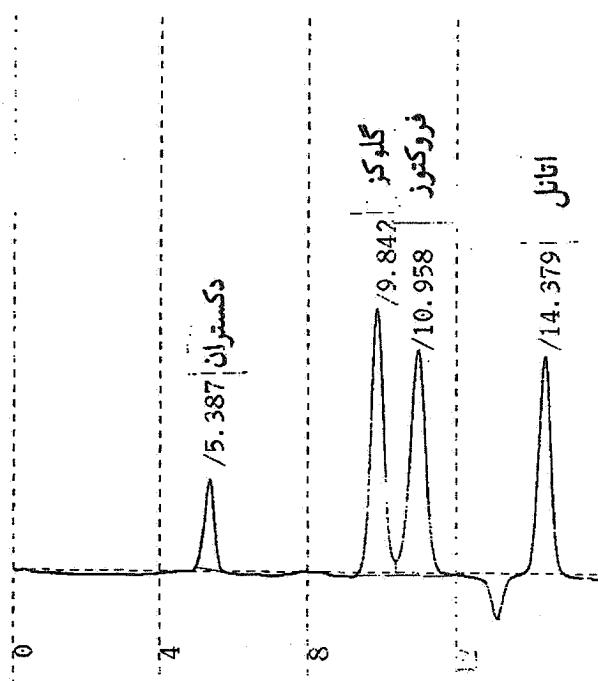
نام واریته	سدیم	پتاسیم	کلسیم
Zahedi	۲۴ ^۱	۶۷۷	۲۵
Xinizi	۲۴ ^۱	۶۹۲	۲۲
Kangrood	۲۷	۶۲۷	۳۲ ^h
Sumeran	۲۶ ^۱	۵۲۲	۲۱
Xacasi	۳۲	۷۹۷ ^h	۲۳
Kekab Behbahan	۳۹ ^h	۸۱۹ ^h	۲۹ ^h
Shahani	۳۴	۳۹۰	۱۱
Shahdad	۳۱	۸۱۲ ^h	۲۸ ^h
Maspafati Jirفت	۴۰ ^h	۲۹۳ ^۱	۱۳
Maspafati Bem	۳۶ ^h	۳۰۶	۱۱ ^۱
Kekab Boushehr	۳۱	۴۷۰	۹ ^۱

۱. بیشترین، و ۱ کمترین مقدار در سطح یک درصد است.

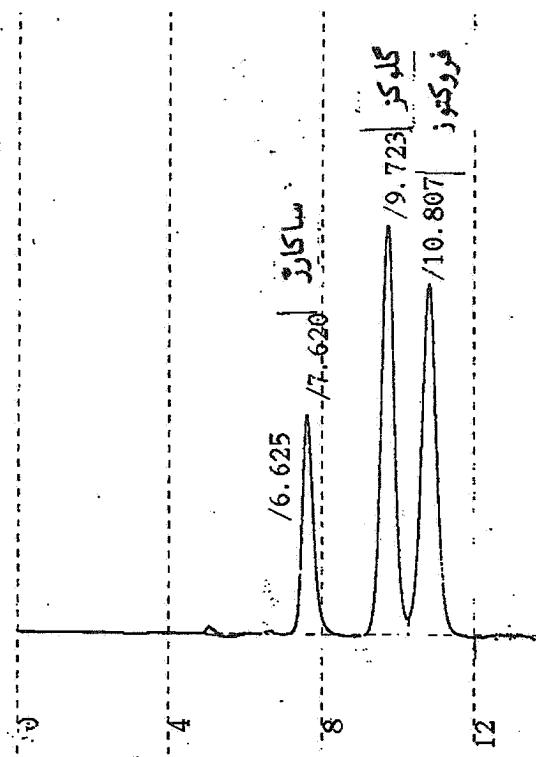
جدول ۳. درصد قندهای واریته‌های خرما^۱

نام واریته	روش کروماتوگرافی با کارابی زیاد									
	روش کروماتوگرافی با کارابی زیاد	Shaffer-Somogyi			Lane and Eynon			روش		
فروکتوز	گلوکز	دکستران	مانوز	فروکتوز	گلوکز	قند کل	ساقارز	قندهای	احیا کننده	
Zahedi	۳۲/۵	۳۲/۸	۷/۹	۱۸/۰	۲۸/۹	۲۲/۲ ^h	۶۹/۳	۱/۰	۶۸/۲ ^h	
Xanizri	۳۷/۲	۳۶/۱	۸/۰	۱۷/۲	۲۷/۹	۱۶/۶	۶۰/۷	۰/۰	۶۰/۲	
Kangrood	۳۱/۹	۳۰/۳	۹/۶	۱۶/۴	۲۹/۷ ^h	۱۷/۶	۷۰/۰	۷/۱ ^h	۶۳/۴	
Sumeran	۳۲/۰	۳۱/۶	۷/۶	۱۴/۲ ^۱	۲۸/۷	۲۲/۱ ^h	۶۷/۱	۳/۱	۶۵/۰	
Khassi	۲۷/۴ ^۱	۲۶/۴ ^۱	۷/۳	۱۷/۰	۲۸/۰	۲۱/۴	۶۴/۲	۰/۲ ^۱	۶۴/۰	
Bakab Behman	۳۲/۶	۳۱/۳	۸/۲	۱۷/۹	۲۹/۵ ^h	۱۷/۵	۶۷/۹	۲/۲	۶۶/۷	
Shahani	۳۲/۵	۳۳/۰	۷/۶	۱۸/۷ ^h	۲۹/۹ ^h	۱۷/۸	۷۳/۰	۷/۲ ^h	۶۵/۸	
Shedad	۳۴/۰	۳۳/۵	۸/۸	۱۰/۶	۲۰/۰ ^۱	۱۰/۲ ^۱	۵۴/۰	۱/۰	۵۳/۰ ^۱	
Mscavti Jirft	۳۷/۱	۳۵/۷	۸/۹	۱۷/۳	۲۸/۶	۲۲/۰ ^h	۷۰/۳	۲/۱	۶۷/۲ ^h	
Mscavti Bm	۳۱/۴	۲۹/۴	—	۱۶/۱	۲۰/۰ ^۱	۱۹/۰	۶۲/۰	۱/۳	۶۰/۷	
Bakab Boشهر	۴۱/۸ ^h	۴۰/۶ ^h	۹/۱	۱۶/۷	۲۷/۷	۲۱/۲	۶۶/۷	۰/۳ ^۱	۶۶/۴	

^۱ h بیشترین، و ۱ کمترین مقدار در سطح یک درصد است.



شکل ۲. کروماتوگرام واریته کبکاب بوشهر



شکل ۱. کروماتوگرام قندهای استاندارد

پیدایش نقطه فراز مشخص شده به عنوان دکستران در کروماتوگرام‌های مرجع (۶)، تحت عنوان میزان دکستران گزارش شد. متأسفانه به علت نبود امکانات کافی برای استفاده از کروماتوگرافی با کارایی زیاد موجود، امکان جداسازی قند مانوز از قند فروکتوز وجود نداشت.

به طور کلی، هم‌خوانی قابل قبولی میان نتایج حاصل، با استفاده از سه روش وجود دارد، ولی نیاز به پژوهش‌های بیشتر و فراهم نمودن امکان استفاده بهتر از سیستم کروماتوگرافی با کارایی زیاد شدیداً احساس می‌گردد.

از نظر تغذیه زنبور عسل با شیره خرما، واریته‌ای از خرما مناسب است که دارای بیشترین میزان ساکارز و کمترین میزان مانوز و پتاسیم باشد. برابر نتایج به دست آمده از این پژوهش، بیشترین میزان ساکارز به ترتیب در واریته‌های شاهانی و کنگرود، و به میزان کمتری در واریته‌های کبکاب بوشهر و خاصی وجود دارد، و کمترین میزان مانوز در واریته سعمران دیده می‌شود. بنابراین، از نظر نوع قند، و با توجه به اهمیت کمبود مانوز و اثر سمیت آن برای زنبور عسل، می‌توان سعمران را به عنوان مناسب‌ترین واریته برگزید. ولی از نظر میزان پتاسیم، کمترین مقدار در واریته مضائقی جیرفت، و سپس در واریته‌های بم، شاهانی و سعمران ملاحظه گردید، که با توجه به قیمت نسبتاً زیاد واریته‌های مضائقی و شاهانی، به طور کلی می‌توان واریته سعمران را به لحاظ میزان مانوز و پتاسیم، و نیز از نظر اقتصادی به عنوان مناسب‌ترین واریته برای تغذیه زنبور عسل توصیه نمود.

واریته‌های مورد اندازه‌گیری توسط پژوهشگران دیگر بررسی نشده است، بنابراین، امکان مقایسه نتایج حاصل با گزارش‌های دیگر وجود نداشت. ولی در بعضی کتب تغذیه، برخی از ویژگی‌های خرما به طور کلی ارائه شده است، به عنوان مثال، فلک (۹) میزان رطوبت را ۲۳ درصد، انرژی را ۲۷۵۰ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم، پروتئین را ۲/۵ درصد و چربی را در حد ناچیز، کل قند را ۷۲/۵ درصد، کلسیم و پتاسیم را به ترتیب ۵۸/۷ و ۶۴۷/۵ میلی‌گرم در صد گرم گزارش نموده

نتایج حاصل از سه روش نیز با استفاده از طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل، تجزیه گردید، و برای مقایسه میانگین‌ها از روش دان肯 استفاده شد. مقایسه نتایج حاصل از روش‌های شافر-سوموگای و کروماتوگرافی با کارایی زیاد نشان داد که واریته‌ها و روش‌ها در سطح یک درصد و اثر متقابل روش با واریته در مورد میزان گلوکز و فروکتوز اختلاف معنی‌داری دارند. در هر دو روش، واریته مضائقی بهم بیشترین، و واریته شاهانی کمترین میزان گلوکز، و واریته‌های کبکاب بهبهان، مضائقی بهم و سعمران بیشترین، و واریته‌های شاهانی و شهداد کمترین میزان فروکتوز را داشتند.

مقایسه نتایج حاصل از روش‌های لین و آینون و شافر-سوموگای از نظر میزان قندهای احیا کننده (جمع کل قندهای اندازه‌گیری شده با روش شافر-سوموگای، با میزان قندهای احیا کننده با روش لین و آینون مقایسه شد) نیز اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد، میان واریته‌ها، روش‌ها، و اثر متقابل روش با واریته نشان داد. واریته‌های زاهدی و مضائقی جیرفت بیشترین، و واریته شهداد کمترین مقدار قندهای احیا کننده را داشتند. هم‌چنین، مقدار قندهای احیا کننده با استفاده از هر سه روش مقایسه گردید. جمع قندهای گلوکز و فروکتوز اندازه‌گیری شده با روش کروماتوگرافی با کارایی زیاد به عنوان مقدار قندهای احیا کننده مورد مقایسه قرار گرفت. این مقایسه نیز نشان داد، اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد میان واریته‌ها، روش‌ها و اثر متقابل روش با واریته وجود دارد. واریته کبکاب بهبهان بیشترین، و واریته شهداد کمترین مقدار قندهای احیا کننده را داشتند.

میزان قندهای احیا کننده بر طعم محصول اثر تعیین کننده‌ای دارد. افزون بر این، مقدار زیاد آن، و مقدار کم ساکارز، امکان کریستالیزاسیون فراورده‌های حاصل از خرما، مانند عسل خرما و یا شیره خرما و غیره را کاهش می‌دهد. عملده‌ترین قند ساده در خرما نیز فروکتوز است. میزان دکستران اندازه‌گیری شده احتمالاً نشان دهنده میزان چند قندی‌ها و قندهای غیر احیا کننده می‌باشد، و با توجه به برای زمان پیدایش نقطه فراز آن با زمان

بهرامی، که در انجام این پژوهش متحمل زحمات بسیاری شده و همیاری و همکاری‌های بی‌شاینه‌ای در اجرای طرح داشته‌اند، کمال سپاس و امتنان را دارد. از مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور نیز، که در تأمین اعتبار لازم برای انجام این پژوهش مساعدت فرموده‌اند، سپاسگزاری می‌نماید.

است، که غیر از کلسیم، بقیه داده‌ها هم خوانی دارد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از جناب آقای دکتر شهرام دخانی همکار ارجمند، به سبب همکاری‌ها و مساعدت‌های ارزشمند ایشان تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین، از جناب آقای مهندس بهمن

منابع مورد استفاده

۱. معاونت امور باطنی وزارت کشاورزی. ۱۳۷۶. گزارش‌های اداره کل نخيلات. تهران.
۲. بصیری، ع. ۱۳۵۷. طرح‌های آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز.
۳. خوروش، م. ۱۳۷۱. بررسی انواع قندهای طبیعی و مصنوعی در تغذیه زنبور عسل و امکان جای‌گزینی آنها به جای شکر سفید. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۴. وثوقی، م. ۱۳۷۶. تهیه فرمولاسیون محصول جدید غذایی با استفاده از خرما. نشریه شماره ۱۱، نشر آموزش کشاورزی، تهران.
5. AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. 14th. ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
6. Shimadzu. Application Data Book for Shimadzu High Performance Liquid Chromatographs. C190-E001. Shimadzu Publication, Japan.
7. Caron, D. M. 1976. Insect pollinators of onion in New York state. Hort. Sci. 19(3): 273-274.
8. Egan, H., R. S. Kirk and R. Sawyer. 1981. Pearson's Chemical Analysis of Foods. 8th ed., Churchill Livingstone, New York.
9. Fleck, H. 1981. Introduction to Nutrition. 4th ed., Macmillan Pub. Co., New York.
10. Jula, F., E. Pirvu and G. Lilyes. 1965. Melliferous value of sainfoin and onion in the soil and climatic conditions around Cluj. Lucr. Stiint. Inst. Agron. Cluj. 21: 99-106. Summarized in Apic. Abs. 70: 655.
11. Loper, G. M., G. D. Waller and R. L. Berdel. 1975. Effect of flower age on sucrose content in nectar of citrus. Hort. Sci. 11(4): 416-417.
12. Waller, G. D., E. W. Carpenter and O. A. Zichle. 1972. Potassium in onion nectar and its probable effect on attractiveness of onion flowers to honey bees. J. Am. Soc. Hort. Sci. 97(4): 535-539.
13. Waller, G. D., N. D. Waters, E. H. Erickson and H. H. Martin. 1976. The use of potassium to identify onion nectar-collecting honey bee. Envir. Ent. 5(U): 780-782.