برخی خواص فیزیکی دو واریته سیب زمینی آگریا و مارفونا در همدان(۴۶۶)

شیوا گرجیان[۱] ، حسین حاجی آقا علیزاده[۲] ، تیمور توکلی هشجین[۳]

چکیده

سیب زمینی یکی از محصولات مهم در استان همدان می باشد. بنابر این بررسی و تعیین خواص فیزیکی این محصول از اهمیت زیادی برخوردار است. آگاهی از خواص فیزیکی سیب زمینی برای طراحی و ساخت ماشین های برداشت و تجهیزات پس از برداشت نظیر تمیز کردن جداسازی درجه بندی و بسته بندی ضروری است. در این تحقیق، برخی خواص فیزیکی دو واریته معمول آگریا و مارفونا تعیین شدند. این خواص فیزیکی شامل ابعاد فیزیکی، جرم، حجم، قطر متوسط هندسی، کرویت، و نسبت c/b بودند. در این تحقیق رابطه بین این خصوصیات فیزیکی تعیین شد و ضریب همبستگی بالایی بین حجم و ابعاد در واریته آگریا با ضریب تعیین R^2=۰/۹۳ و مارفونا با R^2=۰/۹۳ ، به دست آمد. ضریب تعیین جرم و حجم آگریا و مارفونا به ترتیب R^2 =۰/۹ ، و R^2 ۰/۹۲ =تعیین شد. این روابط همانند روابطی بود که محسنین بدست آورده بود. ضرایب اصطکاک استاتیکی، دینامیکی، و غلتشی بر روی دو سطح ورق آهن گالوانیزه و برزنت تعیین شدند. ضریب اصطکاک بزرگتر برای هر دو واریته روی سطح برزنت و مقدار کمتر روی سطح آهن گالوانیزه به دست آمد. بیشترین مقدار ضریب اصطکاک برای ضریب اصطکاک غلتشی و کمترین مقدار برای ضریب اصطکاک دینامیکی به دست آمد. ضریب اصطکاک دینامیکی در ارتباط با سطح و واریته در P< ۰/۰۱، معنی دار شد و ضریب اصطکاک استاتیکی در P< ۰/۰۵، معنی دار شد، و ضریب اصطکاک غلتشی بی معنی شد.

کلیدواژه: خواص فیزیکی، ضریب اصطکاک دینامیکی، ضریب اصطکاک غلتشی، سیب زمینی

۱– دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک: gorjian@modares.ac.ir

۲– استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

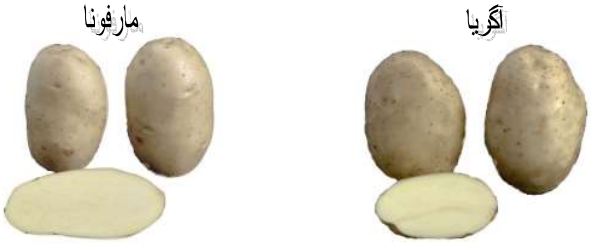
۳– دانشیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

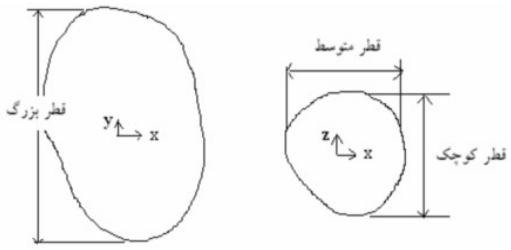
کشاورزی نو انتقال و فرآوری محصولات کشاورزی را توسط ابزار و فنون مکانیکی ، حرارتی، الکتریکی نوری و حتی صوتی با وسایل مختلف فراهم آورده است.کاهش تلفات حاصل از خسارت مکانیزاسیون و حفظ کیفیت محصولات در صورتی ممکن است که قوانین مربوط و خواص محصولات در نظر گرفته شود. [۱ک]. سیب زمینی یکی از محصولات مهم زراعی و استراتژیک ایران و منطقه همدان می باشد که به دلیل نیاز کشور به این محصول توجه خاصی بـه آن شـده اسـت و هـر سـاله مبـالغ زیـادی صـرف تحقیقات با هدف افزایش تولید این محصول می گردد. شناخت خواص سیب زمینی اجازه می دهد ماشـینهای جدیـد و فراینـدهای صنعتی زیادی با مشخصات کیفی کار اصلاح شده طراحی شود و بدین ترتیب خسارت کاهش و بهره دهـی عملیـات افـزایش مـی یابد[۲م]. در بین خواص فیزیکی جرم و حجم مهمترین عوامل در طراحی سیستم های انتقال می باشند. دانـستن طـول، عـرض و ضخامت ممکن است در طراحی ماشینهای درجه بندی مورد استفاده قرار گیرد. برای مدل سازی دقیـق انتقـال حـرارت در فرآینـد خشک کردن و سرد کردن اندازه گیری ابعاد و شکل مهم می باشد. تا کنـون تحقیقـات بـسیاری در زمینـه انـدازه گیـری خـواص فیزیکی محصولات کشاورزی با استفاده از روشهای مکانیکی و دیجیتالی صورت گرفته است. به عنوان مثال؛ اندازه گیری خواص فیزیکی سیب زمینی (استروشاین[1] وهمکاران، ۱۹۹۴) اندازه گیری خواص فیزیکی سیب زمینی (طباطبایی فر،۲۰۰۲) [۴م]، اندازه گیری خواص فیزیکی خرما (کرامت جهرمی و همکاران ،۲۰۰۷) [۶م]، اندازه گیری خواص فیزیکی کیـوی (رشـیدی و همکـاران ، ۲۰۰۸) [۸م] ، اندازه گیری خواص فیزیکی گیلاس(ورسس[2] و همکاران ، ۲۰۰۵) [۷م]. ،اندازه گیری خواص فیزیکی پسته (رضوی و همکاران ، ۲۰۰۶) ، اندازه گیری خواص مکانیکی بلوط (ورسس و همکاران ، ۲۰۰۵) ، اندازه گیری خواص فیزیکی هلـو (هکـی سفرو گولاری[3]، ۲۰۰۶) [۹م]. ، اندازه گیری خواص فیزیکی فندق (پلیستیک[4] و همکاران ، ۲۰۰۶) ، و .... . هدف از این تحقیـق اندازه گیری برخی خواص فیزیکی سیب زمینی به منظور افزایش کیفیت درجه بندی، جداسازی، انتقال و بسته بندی می باشد.

مواد و روش ها

دو واریته تجارتی و معمول که بیشترین سطح زیر کشت را نیز در استان همدان دارا هستند مورد اندازه گیری قرار گرفتند. از هر واریته ۳۰ نمونه به طور تصادفی انتخاب شده و خواص فیزیکی آن ها اندازه گیری شد. ایـن دو واریتـه معـروف آگریـا[5] و مارفونـا[6] هستند و از مرکز تحقیقات کشاورزی در این استان تهیه شدند. این سیب زمینی ها از توده ای که به مدت سه ماه در سـیلو ذخیـره شده بود انتخاب شدند. وزن هر سیب زمینی با دقت ۰/۰۱گرم و با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه گیری شـد. حجـم هـر سـیب زمینی در هر دو واریته نیز توسط جابجایی آب اندازه گیری شد. یک سیب زمینی را در آبی که حجم آن مـشخص بـود انـداختیم و حجم آب جابجا شده اندازه گیری شد. دمای آب در ۲۵°c نگهداشته شد.



1-Stroshine
2-Versus
3- Haciseferogullari
4- Peliestic
5-Agria
6-Marfona



سه محور که دو به دو بر هم عمود هستند؛ a (قطر بزرگ)، b (قطر متوسط)، و c (قطر کوچک) با دقت ۰/۰۱میلی متر توسط کولیس[1] در حالتی که سیب زمینی در روی یک سطح صاف قرار گرفته بود اندازه گیری شد.(شکل۱) حد تماس تیغه کولیس با سطح باید تا حدی باشد که به سیب زمینی آسیب نرسد[۱ک]. از آنجایی که شکل سیب زمینی کاملا کروی و یا کاملا بیضوی نیست اندازه گیری ابعاد آن نیازمند دقت بیشتری است.قطر متوسط هندسی از ریشه سوم حاصلضرب سه قطر سیب زمینی یعنی $(a\times b\times c)^{1/3}$ به دست آمدکه در این رابطه a قطر بزرگ ،b قطر متوسط و c قطر کوچک سیب زمینی می باشد. درصد کرویت نیز از تقسیم قطر متوسط هندسی بر بزرگترین قطر ضربدر۱۰۰ محاسبه شد(به روش محسنین)[2]. برای اندازه گیری ضریب اصطکاک استاتیکی و دینامیکی از دستگاه ثبت نیرو[3] استفاده شد (شکل۲). برای اندازه گیری نیروی اصطکاک استاتیکی و دینامیکی ، سیب زمینی ها به وسیله یک نخ نازک به لودسل[4] متصل شدند به طوریکه جهت کشش سیب زمینی ها به صورت کاملا افقی بود.

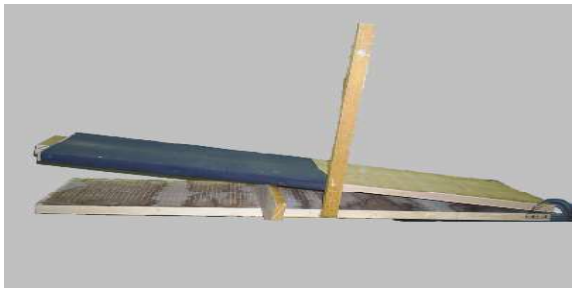
شکل۱- اندازه گیری ابعاد سیب زمینی توسط کولیس

در زمان شروع حرکت نیرویی که ثبت می شود نیروی استاتیکی خواهد بود. پس از شروع به حرکت سیب زمینی ، نیروی ثبت شده نیروی دینامیکی خواهد بود. سطوح مورد نظر، یعنی برزنت و آهن گالوانیزه در روی مسیر قابل نصب بود. با استفاده از فرمول $F=\mu N$ با معلوم بودن F (نیروی کششی) و N (نیروی عمودی یا وزن)، μ (ضریب اصطکاک) به دست آمد. داده ها را می توان به دو مقصد فرستاد. اول اینکه می توان داده ها را در حافظه سیستم ذخیره نموده و سپس آنها را به کامپیوتر منتقل کرد. این حالت در مواردی کار برد دارد که بخواهیم داده های نیرویی را در محلی که کامپیوتر وجود ندارد برداشت و ذخیره کنیم. اما در حالتی که در محل کامپیوتر در دسترس باشد می توانیم مستقیما نمونه ها را به کامپیوتر ارسال کنیم . لازم به ذکر است که حداکثر سرعت نمونه برداری در حالت دوم تا دو برابر حداکثر سرعت نمونه برداری حالت اول قابل افزایش است. نرخ نمونه برداری از یک نمونه در ثانیه تا ۵۰ یا ۱۰۰ نمونه در ثانیه با پله های ۵ تایی قابل تنظیم می باشد . سیستم با جذب کننده نیرویی موجود قابلیت اندازه گیری تا ۳ کیلوگرم نیرو را دارا می باشد. لازم به ذکر است که در بدترین حالت ممکن خطا ۰/۷۲ گرم در ۳ کیلو گرم خواهد بود (کمتر از یک گرم). سپس از تقسیم این نیرو بر وزن مقدار ضرایب اصطکاک استاتیکی و دینامیکی تعیین شد.

1-Caliper
2 -Mohsenin
3- Force data logger
4- Load Cell

شکل ۲- دستگاه Force Data Logger

برای اندازه گیری زاویه اصطکاک غلتشی از وسیله ای استفاده شد که شامل دو سطح چوبی بود که به وسیله یک لولا به هم متصل شده اند. سطح زیرین ثابت و سطح روی آن قابلیت حرکتی دورانی از صفر تا ۹۰ درجه را دارد. زاویه غلطش سیب زمینی ها از قسمت مدرج جانبی زمانی که سیب زمینی درحال غلت خوردن از روی سطح بود ثبت شد. سپس تانژانت زاویه محاسبه شد وضریب اصطکاک غلتشی به دست آمد.(باریه[1]، ۲۰۰۱ ؛ دوتا[2]، نما[3]، و باراواژ[4]، ۱۹۹۸؛ هکی سفروگولاری،۲۰۰۲). سطوح آزمایش که شامل آهن گالوانیزه و برزنت بود بر روی سطوح بالایی قابل نصب بود. (شکل۳)



شکل۳- صفحه شیبدار برای اندازه گیری ضرایب اصطکاک غلتشی

به منظور تعیین بهترین مدل رگرسیونی برای آنالیز داده ها نرم افزار صفحه گسترده Microsoft Excel 2003 مورد استفاده قرار گرفت. این معادله به شکل زیر تخمین زده شد :

$$Y=a+b_1X_1+b_2X_2+,\ldots,+b_nX_n, \qquad (۱)$$

که در آن Y متغیر وابسته است(مانند جرم) و $X_1, X_2, \ldots, X_n$ متغیر های وابسته هستند (مانندحجم).به عنوان مثال رابطه بین جرم و حجم می تواند مانند معادله زیر تخمین زده شود:

$$M = b_1V + a \qquad (۲)$$

که در آن V حجم و M جرم می باشد.

1-Baryeh
2-Dutta
3-Nema
4- Bhardwaj

نتایج و بحث

خواص فیزیکی نظیر قطر کوچک، قطر بزرگ، قطر متوسط، جرم، حجم، قطر متوسط هندسی، کرویت، نسبت ضخامت بـه عـرض، ضرایب اصطکاک استاتیکی، دینامیکی و غلتشی بر روی دو سطح برزنت و آهن گالوانیزه اندازه گیری شد کـه درجـدول ۱بـرای دو واریته آگریا و مارفونا آورده شده است. همچنـین مقـادیر میـانگین، انحـراف معیـار، مـاکزیمم، مینـیمم، و ضـریب تغییـرات بـرای خصوصیات فیزیکی اندازه گیری شده در هر دو واریته محاسبه شد.واریته مارفونـا قطرهـای بزرگتـر و همچنـین جـرم بیـشتری در مقایسه با واریته آگریا داشت. به همین دلیل مقدار قطر متوسط هندسی محاسبه شده مقدار بیشتری برای واریتـه مارفونـا محاسـبه شد. واریته مارفونا با درصد کرویت متوسط ۷۸/۶۲ نزدیکی بیشتری به شکل کروی داشت. نسبت ضخامت بـه عـرض بـا اخـتلاف بسیار کم برای واریته مارفونا مقدار بیشتری به دست آمد و درنتیجه مقدار ضریب اصطکاک غلتشی کمتری برای این واریتـه ثبـت شده است. به طور کلی در هر واریته مقدار ضرایب اصطکاک غلتشی بیشترین مقدار، و ضرایب لصطکاک دینامیکی کمترین مقـدار و ضرایب اصطکاک استاتیکی مقداری بین این دو محدوده را داشت. همچنین مقادیر همه ضرایب اصـطکاک بـرای سـطح برزنـت بیشتر از سطح آهن گالوانیزه ثبت شد.

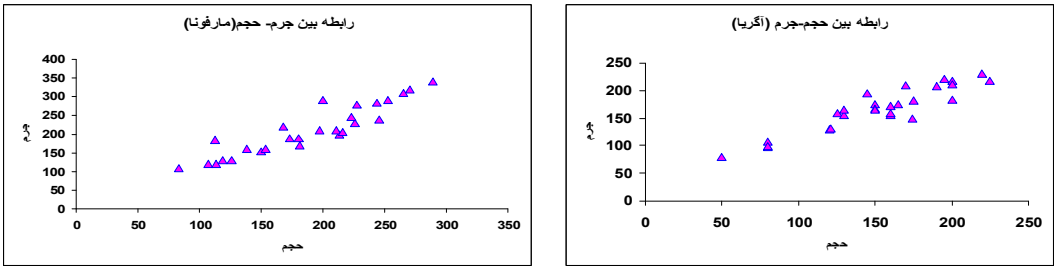
رابطه بین جرم و حجم با سه قطر سیب زمینی برای هر دو واریته تعیین شد و در جدول (۲) نشان داده شده است. رابطه قوی بـین حجم و قطر با ضریب تعیین بالا، R^2، در معادله (۳) نشان داده شده است :(مارفونا)

$$\ln V = -۷/۶۸ + ۰/۰۱۴ \ln a + ۱/۹۷ \ln b + ۱/۱ \ln c \quad ، \quad R^2 = ۰/۹۳. \qquad (۳)$$

لوگاریتم طبیعی حجم با سه قطر، برای واریته مارفونا بیشتر از آگریا بود، ولی با این وجود مقدار R^2 باز هم بالاست.رابطـه بـین جـرم و ابعاد خطی است و ضریب تعیین به دست آمده برای واریته مارفونا بیشتر بود. با این وجود این ضریب بـرای واریتـه آگریـا نیـز بالاسـت (R^2=۰/۹۳). نمودار جرم در مقابل حجم رسم شد که نشان دهنده وجود رابطه خطی بین جرم و حجم بود(شکل۴). و در واریته مارفونـا این رابطه با ضریب تعین ، ۰/۹۲، به دست آمد که در معادله (۴) نشان داده شده است:

$$M = ۰/۸۵V + ۱۵/۱ \qquad (۴)$$

روابط به دست آمده مانند مشابه روابطی بود که محسنین(۱۹۸۶) و طباطبایی فر (۲۰۰۲) گزارش داده بودند.



شکل۴-رابطه بین جرم و حجم در دو واریته

ضرایب اصطکاک اندازه گیری شده بر روی دو سطح آهن گالوانیزه و برزنت تجزیه و تحلیل شدند. آنالیز واریـانس روی داده هـای اصطکاک توسط آزمون دانکن[1] و LSD[2] انجام شد . نتایج این آزمون در جـدول۴ آورده شـده اسـت. مقـادیر میـانگین بـا خطـای

1-Duncan
2-Least Significant Difference

استاندارد[1] گزارش شده است. همانگونه که در جدول نشان داده شده است، برخی از ضرایب اصطکاک به طور آماری در سطوح (۵٪ و ۱٪) معنی دار بودند. ضریب اصطکاک غلتشی معنی دار نبود. آن معنی داری و این بدون معنی بودن ممکن است ناشی از خصوصیات منحصر به فرد هر واریته، و شرایط رشد و یا شرایط محیطی بوده باشد.ضریب اصطکاک دینامیکی بر روی هر دو سطح، در سطح ۹۹٪ معنی دار شد. ضریب اصطکاک استاتیکی بر روی هر دو سطح در سطح احتمال۹۵٪ معنی دار شد. همچنین رابطه بین ضریب اصطکاک غلتشی و نسبت قطر کوچک بر قطر متوسط با استفاده از جدول تجزیه واریانس (آزمون ANOVA) تحلیل شد، که این روابط بر روی هر دو سطح و هر دو واریته از لحاظ آماری معنی دار نشد(جدول۵).

جدول۱. خواص فیزیکی دو واریته سیب زمینی

واریته	خواص فیزیکی	میانگین	انحراف معار	ماکزیمم	مینیمم	ضریب تغییرات
آگریا	قطر اصلی (میلیمتر)	۸۹/۲	۰/۸۹	۱۰/۵	۶/۸	۹/۹
	قطر متوسط (میلیمتر)	۵۷/۴	۰/۶	۶/۸	۴/۷	۱۰/۴
	قطرکوچک (میلیمتر)	۴۷/۲	۰/۴۵	۵/۴	۳/۸	۹/۵
	جرم(گرم)	۱۶۱/۲	۴۲/۷	۲۲۱/۲۴	۸۰/۰۱	۲۶/۵
	حجم(سی سی)	۱۵۴/۶۷	۴۲/۹	۲۲۵	۵۰	۲۷/۷
	قطر متوسط هندسی	۶۲/۲	۰/۴۹	۶۹/۶	۵۴	۷/۸
	نسبت c/b	۰/۸۳	۰/۰۶۷	۰/۹۴	۰/۶۴	۸/۱
	ضریب اصطکاک استاتیکی(برزنت)	۰/۰۸۶	۰/۰۴۴	۰/۱۷	$۱/۱\times۱۰^{-۵}$	۵۱/۲
	ضریب اصطکاک دینامیکی(آهن گالوانیزه)	۰/۰۶۶	۰/۰۳۱	۰/۲۸۲	$۱/۶\times۱۰^{-۴}$	۴۶/۹
	ضریب اصطکاک استاتیکی(آهن گالوانیزه)	۰/۰۷۱۹	۰/۰۳۴	۰/۳۵	$۲/۱\times۱۰^{-۵}$	۴۷/۲
	ضریب اصطکاک دینامیکی(برزنت)	۰/۰۷۶	۰/۰۴۱	۰/۲۳	$۲/۵\times۱۰^{-۵}$	۵۳/۹
	ضریب اصطکاک غلتشی(آهن گالوانیزه)	۰/۳۶	۰/۱۲	۰/۶۵	۰/۰۵	۳۴
	ضریب اصطکاک غلتشی(برزنت)	۰/۳۸۳	۰/۱۲	۰/۶۴۵	۰/۰۵۲	۳۱/۳
مارفونا	درصد کرویت	۷۰/۱۲	۵/۴۵	۶۰	۸۴	۷/۷
	قطر اصلی (میلیمتر)	۸۲/۲۰	۱/۰۹۱۲	۱۰۲	۶۲	۱۳/۱
	قطر متوسط (میلیمتر)	۶۱/۲۵	۰/۸۱۳	۷۵	۴۲	۱۳/۳
	قطرکوچک (میلیمتر)	۵۲/۷	۰/۷۸۳	۴۰	۷۱	۱۴/۶
	جرم(گرم)	۱۸۵/۹۴	۵۸/۲۷	۲۸۹/۵	۸۲/۵۳	۳۱/۳
	حجم(سی سی)	۲۱۲/۶۷	۶۹/۲۶	۳۴۰	۱۱۰	۳۲/۶
	قطر متوسط هندسی	۶۵/۲	۰/۷۱	۷۶/۴	۵۱/۲	۱۰/۸
	نسبت c/b	۰/۸۵	۰/۰۴۳	۰/۹۸	۰/۶۳۶	۵/۰۵
	ضریب اصطکاک استاتیکی(برزنت)	۰/۱۵۸	۰/۰۲۱۵	۰/۰۵۹۷	۰/۰۴۵	۱۴
	ضریب اصطکاک دینامیکی(آهن گالوانیزه)	۰/۰۵۱	۰/۰۱۸	۰/۲۶۶	۰/۰۱۱	۳۵/۳
	ضریب اصطکاک استاتیکی(آهن گالوانیزه)	۰/۳۵۲	۰/۰۹۰	۰/۵۰۹	۰/۲۱۲	۲۵/۵
	ضریب اصطکاک دینامیکی(برزنت)	۰/۰۲۴۸	۰/۰۱۳	۰/۰۵۷	۰/۰۰۵	۵۲/۴
	ضریب اصطکاک غلتشی(آهن گالوانیزه)	۰/۵۸۶	۰/۰۶۸	۰/۳۲۳	۰/۰۰۷۱	۱۲
	ضریب اصطکاک غلتشی(برزنت)	۰/۳۵۷	۰/۱۰۳	۰/۵۴۳	۰/۲۰۳	۲۸/۸
	درصد کرویت	۷۸/۶۲	۹/۳۵	۴۸	۹۸	۱۱/۹

1-Standar error

جدول۲.رابطه بین حجم و جرم با سه قطر سیب مینی

معادلات	حجم $lnV= a + b_1lna + b_2lnb + b_3lnc$					جرم $M=a+ k_1a+k_2b+ k_3c$				
ضرایب	b_1	b_2	b_3	a	R^2	k_1	k_2	k_3	a	R^2
آگریا	۰/۹۵	۲/۱۵	۱/۲۵	-۱۳/۱	۰/۸۶	۱/۹	۳/۷۴	۲/۴	-۳۵۹/۴	۰/۹۳
مارفونا	۰/۰۱۴	۱/۹۷	۱/۱	-۷/۶۸	۰/۹۳	۲/۰	۳/۰۵	۳/۰۸	-۳۶۸/۸۶	۰/۹۵

-aوb و c به ترتیب قطر بزرگ، قطر متوسط و قطر کوچک سیب زمینی می باشند.

جدول۳. رابطه بین جرم و حجم

	$M = b_1V + a$		
واریته	b_1	a	R^2
آگریا	۰/۸۶	۳۶/۷	۰/۹۰
مارفونا	۰/۸۵	۱۵/۱	۰/۹۲

جدول۴-ضرایب اصطکاک دو واریته سیب زمینی

	آگریا	مارفونا	سطح معنی دار
ضریب اصطکاک دینامیکی(آهن گالوانیزه)	۰/۶۶ ± ۰/۰۱۱^{a}	۰/۰۲۱۵ ± ۰/۰۰۳^{b}	**
ضریب اصطکاک دینامیکی(برزنت)	۰/۰۷۶ ± ۰/۰۱۱^{a}	۰/۰۲۵ ± ۰/۰۰۵^{b}	**
ضریب اصطکاک استاتیکی(آهن گالوانیزه)	۰/۰۴۴ ± ۰/۰۰۸۱^{a}	۰/۰۵۱ ± ۰/۰۰۹^{ab}	*
ضریب اصطکاک استاتیکی(برزنت)	۰/۰۸۶ ± ۰/۰۰۸۱^{ab}	۰/۰۵۸ ± ۰/۰۱۲۴^{b}	*
ضریب اصطکاک غلتشی(آهن گالوانیزه)	۰/۳۶ ± ۰/۰۲^{a}	۰/۳۵۶ ± ۰/۰۱۸^{a}	NS
ضریب اصطکاک غلتشی(برزنت)	۰/۳۸ ± ۰/۰۲۲^{a}	۰/۳۶۳ ± ۰/۰۰۹۶^{a}	NS

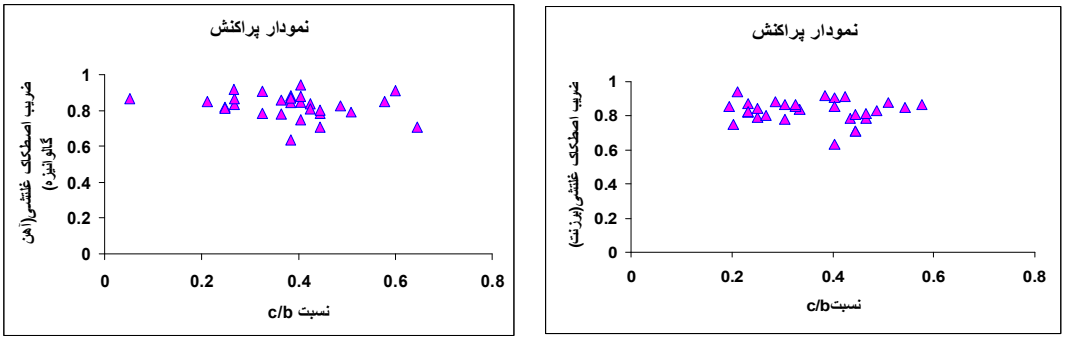
اندیس های a,b نشانگر اختلاف آماری بین ردیف هاست؛*و** به ترتیب سطوح معنی دار در ۵٪ و ۱٪ می باشند، NS : غیر معنی دار

جدول۵- ضریب اصطکاک غلتشی و نسبت c/b

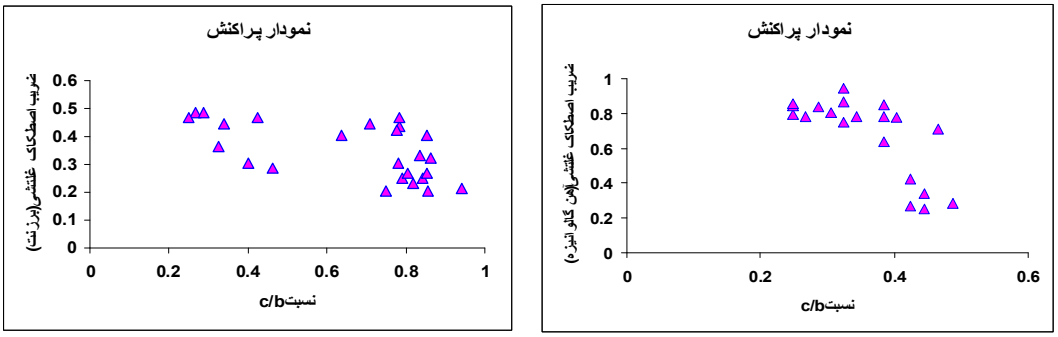
		c/b (قطر کوچک به متوسط)
آگریا	ضریب اصطکاک غلتشی(آهن گالوانیزه)	۰/۰۰۳^{ns}
	ضریب اصطکاک غلتشی(برزنت)	۰/۰۰۴^{ns}
مارفونا	ضریب اصطکاک غلتشی(آهن گالوانیزه)	۰/۰۰۳^{ns}
	ضریب اصطکاک غلتشی(برزنت)	۰/۰۰۴^{ns}

ns: غیرمعنی دار

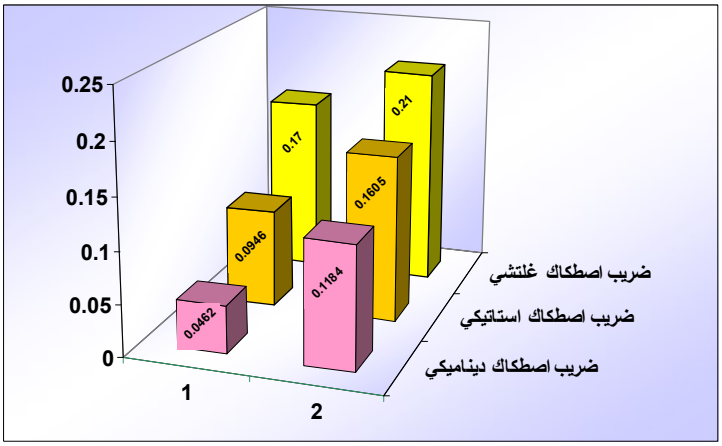
نمودار ضریب اصطکاک غلتشی در مقابل نسبت قطر کوچک به قطر متوسط(c/b) رسم شد(شکل۵ و۶).همچنین نمودار ستونی سه بعدی ضرایب اصطکاک در مقابل نوع سطح برای هر دو واریته رسم شد(شکل۷و۸). همانطور که نمودار نشان می دهـد، بیـشترین ضرایب اصطکاک به ترتیب برای ضرایب اصطکاک غلتشی ، استاتیکی و دینامیکی به دست آمده است.



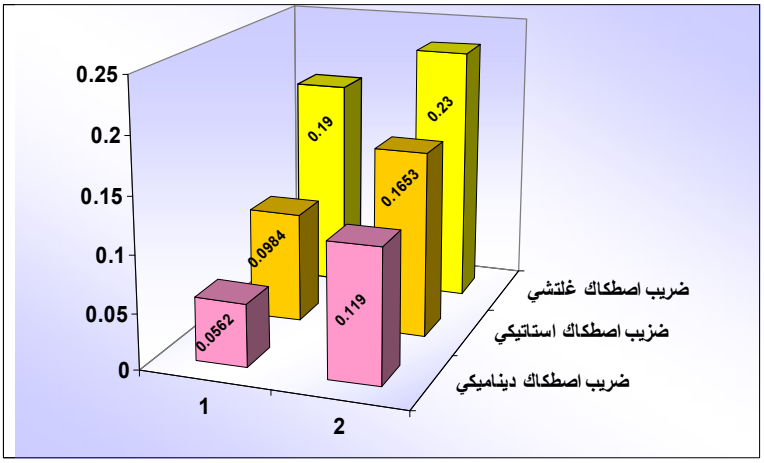
شکل۵-رابطه بین ضریب اصطکاک غلتشی و نسبت c/b برای واریته آگریا



شکل۶-رابطه بین ضرایب اصطکاک غلتشی و نسبت c/b برای واریته مارفونا

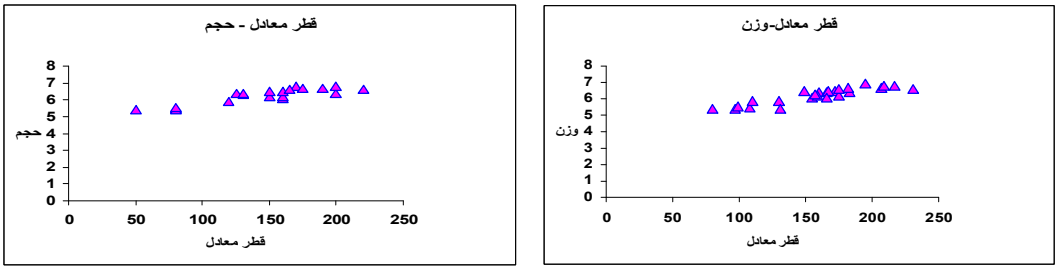


شکل۷-مقایسه ضرایب اصطکاک دینامیکی ، استاتیکی و غلتشی روی دو سطح آهن گالوانیزه(۱) و برزنت(۲) در واریته آگریا

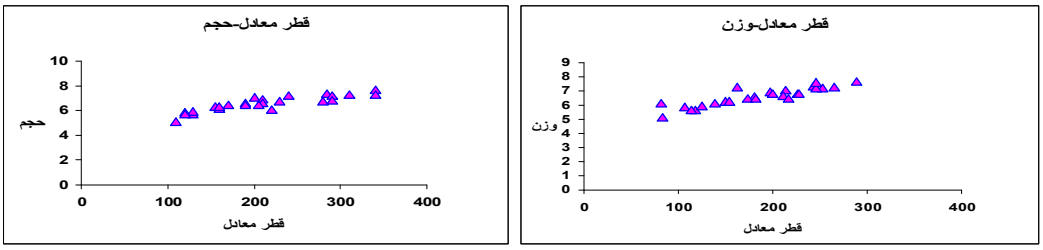


شکل۸-مقایسه بین ضرایب اصطکاک دینامیکی ، استاتیکی و غلتشی روی دو سطح آهن گالوانیزه(۱) و برزنت(۲) در واریته مارفونا

نمودار رابطه بین قطر معادل با حجم و قطر معادل با وزن برای هر دو واریته رسم شد(شکل۹و۱۰). این نمودار وجود یک رابطه صعودی را بین پارامتر های وزن و قطر معادل و حجم و قطر معادل نشان میدهد.



شکل۷-رابطه بین قطر معادل هندسی و وزن و قطر مع دل هندسی و حجم برای واریته آگریا



شکل۸-رابطه بین قطر معادل هندسی و وزن و قطر معادل هندسی و حجم برای واریته مارفونا

نتیجه گیری و پیشنهاد ها

در این تحقیق برخی خواص فیزیکی دو واریته سیب زمینی که از مرکز تحقیقات کشاورزی استان همدان تهیه شده بودند اندازه گیری شد. نتایج حاصل از خواص هندسی نشان داد که واریته مارفونا حجم بزرگتر و همچنین جرم بیشتری در مقایسه با واریته آگریا دارد. واریته مارفونا با درصد کرویت متوسط ۷۸/۶۲ نزدیکی بیشتری به شکل کروی دارد. نسبت ضخامت به عرض نیز با اختلاف بسیار کم، مقدار بیشتری برای واریته مارفونا به دست آمد.رابطه حجم با ابعاد، رابطه لوگاریتمی و قوی با ضریب همبستگی بالا است. همچنین رابطه بین جرم و ابعاد نیز برای هر دو واریته تعین شد که هر دو این روابط ، با ضریب همبستگی بالا ،قوی بودند. جرم و حجم در هر دو واریته ضریب همبستگی بالا و رابطه خطی داشت،(مارفونا) $M=۱۵/۱V+۰/۸۵$.ضرایب اصطکاک بر روی دو سطح آهن گالوانیزه و برزنت اندازه گیری شدند که بیشترین مقدار به ترتیب مربوط به ضریب اصطکاک غلتشی، استاتیکی و دینامیکی است. همچنین به طور کلی ضرایب اصطکاک به دست آمده برای سطح برزنت بیشتر از آهن گالوانیزه بود.

۱- به منظور تخمین دقیق تر معادلات رگرسیونی که بیانگر رابطه بین جرم و ابعاد و حجم و ابعاد می باشند می توان اندازه گیری ها را بر روی تعداد بیشتری از سیب زمینی ها انجام داد.

۲- به منظور تعیین خصوصیات کلی سیب زمینی هایی که در منطقه همدان برداشت میشوند می توان خصوصیات فیزیکی واریته های بیشتری را اندازه گیری کرد تا به نتایج کلی تری رسید.

۳- چون رطوبت تاثیر مهمی در مقدار ضریب اصطکاک دارد می توان درصد رطوبت موجود در سیب زمینی ها را نیز اندازه گیری کرده و بررسی های بیشتر ضرایب اصطکاک را با توجه به میزان رطوبت انجام داد.

۴- میتوان با تجزیه و تحلیل آماری رابطه بین قطر معادل و حجم ، و قطر معادل و جرم را نیز از لحاظ معنی دار بودن مورد بررسی قرار داد.

فهرست منابع

---مجلات و نشریات

۱- مهاجران، سید سین،۱۳۸۱،مجموعه مقالات اولین کنفرانس دانشجویی مهندسی ماشینهای کشاورزی،صفحه۶۹-۶۲

۲- بی نام ، ۱۳۷۶ ، شناسنامه تصویری سیب زمینی ، اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی ،جلد۶، شماره۵،صفحه۴۰

۳- بی نام ، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان ،جلد۳،شماره۲۱ ،صفحه۳۰-۲۵

4-Topuz, A. 2004.Physical and nutritionalproperties of foure orange varieties.Journal of Food Engineering ,v(66):519-523

5-Tabatabaeefar, A. 2002.Size and shape of potato tubers.Journal of Agrophysics , v(16):301-305

6-Keramat Jahromi, M.2007.Some Physical properties of Date Fruit (cv.Lasht).CIGR Ejournal , v(IX):1-7

7-Vursavus, K. 2006.Astudy on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherryvarieties in turkey.Journal of Food Engineering , v(74):568-575
8-Rashidi, M. 2008.Modeling of Kiwiftuit Mass Based on Outer Dimensions and Projected Areas. American-Eurasian Journal, v(3):14-17
9-Haciseferogullari, H. 2007.Post harvest chemical and physical-mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey. Journal of Food Engineering , v(79):364-373
10- Demır,F. 2002. Nutritional and physical properties of hackberry (Celtis australis L.). .Journal of Food Engineering , V(54):241-247
11-Baryeh, E. A.(2001). Physical properties of bambara groundnuts. Journal of Food Engineering,V(47): 321–326
12-Moufida, S., & Marzouk, B.(2003). Biochemical characterization of blood orange, sweet orange, lemon, bergamot and bitter orange. Phytochemistry, V(62): 1283–1289
13- Abd El-Aal, M. H., Hamza, M. A., & Rahma, E. M. (1986). In vitro digestibility, physicochemical and functional properties of apricot kernel proteins. Food Chemistry, v(19):197–211
14-Aydin, C. (2007). Some engineering properties of peanut and kernel. Journal of Food Engineering , v(79):810–816
15- Aydin, C. (2003). Physical properties of almond nut and kernel. Journal of Food Engineering, v(60), 315–320
16- Aydin, C., & O¨ zcan, M. (2002). Some physico-mechanic properties of terebinth (pictacia terebinthus L.) fruits. Journal of Food Engineering, v(53): 97–101
17-Akar, R., & Aydin, C. (2005). Some physical properties of gumbo fruit varieties. Journal of Food Engineering, v (66): 387–393
18- Omobuwajo, O. T., Akande, A. E., & Sanni, A. L. (1999). Selected physical, mechanical and aerodynamic properties African Breadfruit(Treculia africana) seeds. Journal of Food Engineering, v(40): 241–244.

---کتاب ها

۱--سیتکی،گ،۱۳۸۲،مکانیک محصولات کشاورزی،دکتر تیمور توکلی هشجین،اول،انتشارات دانشگاه زنجان،انتشارات سالکان،۲۸-۳

2-Mohsenin, N.N.1986.Physical Properties of Plant and Animal Materials.Gordon and Breach Science Publisher:20-89
3-Peleg, K.1985.Produce handling, packing, and distribution.The AVI Publishing Company.inc:Westport, Connecticut, 55-95