Archive of SID

ویژگی‌های فیزیکی 7 رقم کلزا

عیسی حزباوی[1]*، سعید مینایی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشینهای کشاورزی

2- رئیس قطب علمی مهندسی بازیافت و کاهش ضایعات محصولات استراتژیک کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

دانه هفت رقم کلزا به نام‌های طلایه، اورینت، آپشن، کالورت، گلوبال، هایولا401 و هایولا308 دارای رطوبت‌های به ترتیب 5/41، 4/55، 5/49، 4/25، 4/74، 5/32 و % 5/53 بر پایه تر (w.b) به منظور مطالعه ویژگیهای فیزیکی انتخاب شد. ویژگیهای فیزیکی آزمایش شده در این تحقیق شامل طول، عرض، ضخامت، قطر میانگین هندسی، ضریب کرویت، مساحت سطح، حجم، چگالی جامد و چگالی توده، ضریب اصطکاک ایستایی بر روی سطوح مختلف و تخلخل بود که با استفاده از روشهای استاندارد، اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که طول، عرض، ضخامت، قطر میانگین هندسی و قطر میانگین حسابی برای دانه‌های کلزا به ترتیب از 1/838 تا 2/295 mm، 1/758 تا 2/147mm، 1/591 تا 1/904 mm، 1/76 تا 2/095 mm، 1/761 تا 2/104 mm متغیر بود. ضریب کرویت، مساحت سطح، حجم، چگالی توده، چگالی جامد و تخلخل دانه‌های کلزا به ترتیب 0/91 تا 0/957، 9/744 تا 13/86 mm^2، 2/667 تا 6/44 mm^3، 675/61 تا 741/6 kgm^{-3}، 928/01 تا 1370 kgm^{-3} و 25/3 تا % 45/9 بدست آمد. در بررسی ضریب اصطکاک ایستایی دانه‌های کلزا بر روی سطوح آلومینیوم، چوب چند لایه، آهن گالوانیزه، فولاد و لاستیک مشاهده شد که مقدار آن از0/273 بر روی سطح فولاد تا 0/51 بر روی سطح چوب چند لایه متغیر بود. بررسی آماری نشان داد که ویژگی های فیزیکی دانه‌های کلزای ارقام مختلف دارای تفاوت معنی‌داری هستند.

کلید واژه گان: ویژگی‌های هندسی، ویژگی‌های ثقلی، دانه‌های کلزا

1- مقدمه

کلزا یا کانولا [1] با نام علمی *Brassica napus* L. *Var oleifera* و یکی از گیاهان زراعی از خانواده کلم[2] می‌باشد. این گیاه روغنی به دلیل داشتن میزان زیادی روغن ذخیره شده در دانه و استفاده از آن در روغن کشی دارای محبوبیت در اکثر کشورهای جهان می‌باشد کلزا سومین گیاه روغنی جهان است [1]. به دلیل وابستگی شدید کشور به روغن خوراکی وارداتی، سیاست وزارت جهاد کشاورزی در سالهای اخیر، توسعه کشت گیاهان روغنی از جمله کلزا به عنوان یکی از رویکردهای لازم برای تامین روغن مورد نیاز کشور می‌باشد. درحال حاضر سطح زیر کشت کلزا به 130 هزار هکتار و میزان تولید دانه کلزا به حدود 97000 تن رسیده است [2]. دانه‌های روغنی پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. گیاه روغنی کلزا پس از سویا و پنبه سومین منبع تولید روغن نباتی جهان به شمار می‌رود. سطح زیر کشت کلزا در ایران حدود 17 هزار هکتار است

* مسئول مکاتبات: hazbavi3000@yahoo.com

1. Oilseed Rape
2. Brassicaceae

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست علائم

P_t	چگالی جامد (kgm^{-3})	L	قطر بزرگ (mm)
P_b	چگالی توده (kgm^{-3})	W	قطر متوسط (mm)
Ø	ضریب کرویت (-)	T	قطر کوچک (mm)
m_t	جرم جامد (g)	D_g	قطر میانگین هندسی (mm)
m_b	جرم توده (g)	D_a	قطر میانگین حسابی (mm)
W_{100}	وزن هزار دانه (g)	S	مساحت سطح (mm^2)
V_t	حجم جامد (mm^3)	M_C	میزان رطوبت (w.b.%)
V_b	حجم توده (mm^3)	μ_s	ضریب اصطکاک ایستایی(-)
ε	تخلخل (%)		

با تولید 17 هزار تن که معادل 67 درصد تولید متوسط جهانی می‌باشد. با توجه به مصارف خوراکی و صنعتی و افزایش سطح زیر کشت آن در ایران و نقش مهمی که این محصول می‌تواند در کاهش وابستگی به خارج از کشور در زمینه واردات روغن گیاهی داشته باشد، افزایش میزان عملکرد این محصول مورد توجه قرار گرفته است [3]. کلزا یا کانولا یک گیاه روغنی خوراکی است که در سال1970 توسعه یافته و شامل 40 درصد روغن می‌باشد. واژه کانولا نامی است که به وسیله انجمن دانه‌های روغنی غرب کانادا انتخاب شده است. ارقام کلزا اغلب دارای کمتر از 2 درصد اسید اورسیک و همچنین 30 میکرو مولکول گلوکز در هر گرم بذر می‌باشد. در سال 1985 سازمان غذا و داروی آمریکا روغن کلزا را برای کاربرد و مصرف در غذای انسان تایید نمود و در این راستا تقاضا در بازار افزایش یافته و به تناسب آن باعث افزایش عرضه در ایالت متحده شد که فقط قسمتی از تقاضا توسط تولیدکنندگان تأمین می‌گردد. روغن کلزا در اروپا، ژاپن و کانادا تحت نظر کمیته جهانی است. سازگاری کلزا به صورت یکساله بهاره و پاییزه مورد کشت قرار می‌گیرد[4]. با توجه به اهمیت و فراوانی این محصول نوپا در این تحقیق به بررسی ویژگی‌های فیزیکی برخی از ارقام آن جهت فرآوری، حمل‌ونقل پرداخته شده است.

2- مواد و روشها

2-1- مواد

برای انجام آزمایشات این تحقیق دانه 7 رقم از ارقام رایج کلزای کشور در سال 1386 از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردید. ارقام انتخاب شده عبارتند از: طلایه، اورینت، آپشن، کالورت، گلوبال، هایولا401 و هایولا308 از توده هر رقم حدود 500 گرم دانه به طور تصادفی توزین گردیده سپس با دست به دقت تمیز شدند و مواد خارجی و دانه‌های آسیب دیده از نمونه‌ها جدا گردید. میزان رطوبت اولیهٔ دانه‌ها با استفاده از اجاق آزمایشگاهی و به روش استاندارد تعیین شد [5].

2-2- روشها

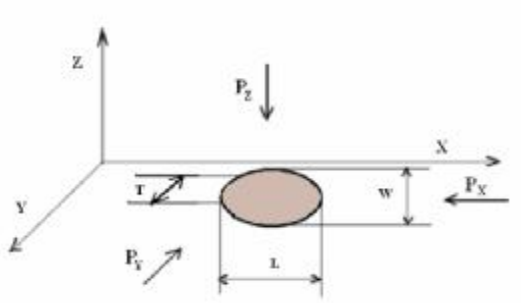
برای اندازه‌گیری میانگین ابعاد دانه‌ها حدود 100 عدد دانه از هر رقم بطور تصادفی انتخاب شد و سه محور اصلی هر رقم مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همانطور که در شکل 1 مشاهده می‌شود اندازه گیری سه بعد عمودی اصلی دانه ها، قطر بزرگ یا طول (L ،mm) ، قطر متوسط یا عرض (W ،mm) و قطر کوچک یا ضخامت (T ،mm) با استفاده از کولیس دیجیتال[3] با دقت اندازه‌گیری 0/01 میلیمتر انجام شد. قطر میانگین حسابی

3. Mitutoyo ساخت کشور ژاپن

www.SID.ir

Archive of SID

(D_a ، mm) و میانگین هندسی قطر(D_g ، mm) دانه‌ها با استفاده از روابط زیر محاسبه شد [6].



شکل 1 محورها و ابعاد اصلی دانه کلزا

$$D_a = \left(\frac{L+W+T}{3}\right) \quad (1)$$

$$D_g = (LWT)^{1/3} \quad (2)$$

معیاری که عموما برای توصیف شکل میوه یا دانه بکار می‌رود ضریب کرویت است که از رابطه 3 محاسبه می‌شود [6].

$$f = \frac{(LWT)^{1/3}}{L} \quad (3)$$

مساحت سطح[4] با استفاده از رابطه زیر بدست آمد[3].

$$S = pD^2_g \quad (4)$$

جرم نمونه‌ها و همچنین وزن هزار دانه به کمک ترازوی دیجیتال[5] با دقت اندازه‌گیری 0/01 گرم تعیین شد. به منظور محاسبه حجم دانه برای تعیین چگالی دانه یا چگالی جامد (P_t) از روش جابه‌جایی مایع (آب) طبق رابطه 5 استفاده شده است [6].

$$r_t = \frac{m_t}{V_t} \quad (5)$$

در این رابطه، m_t= جرم نمونه، بر حسب g و V_t= حجم مایع جابجا شده، برحسب cm^3 است.

برای اندازه گیری چگالی توده(P_b) طبق رابطه 6، یک استوانه خالی با حجم مشخص پر از دانه‌های کلزا گردیده از تقسیم جرم توده دانه بر حجم توده، میزان چگالی توده به دست آمد [7].

$$r_b = \frac{m_b}{V_b} \quad (6)$$

در این رابطه، m_b برحسب g ، جرم توده و V_b بر حسب ml (cm^3)، حجم توده (حجم استوانه) می‌باشد.

درصد تخلخل توده دانه‌ها (ε) به کمک چگالی توده و چگالی دانه از رابطه 7 محاسبه می‌گردد [8].

$$e = \left(1 - \frac{r_b}{r_t}\right) \times 100 \quad (7)$$

ضریب اصطکاک ایستایی (μ_S) طبق رابطه 8 با اندازه‌گیری زاویه‌ای که دانه‌ها روی سطح مورد آزمایش در آستانه حرکت قرار می‌گیرند، محاسبه می‌شود. برای اندازه‌گیری این پارامتر، دانه‌ها درون یک جعبه از جنس فایبر گلاس به طول 150 mm، عرض 100 mm و ارتفاع 40 mm که با سطح تماس نداشته قرار داده شده و سطح با سرعت یکنواخت شروع به حرکت دورانی حول یک محور لولایی می‌کند. تانژانت زاویه‌ای که جعبه حاوی دانه‌ها روی آن در آستانهٔ شروع به حرکت قرار می‌گیرد، برابر با ضریب اصطکاک ایستا می‌باشد [9].

$$m_s = \tan(a) \quad (8)$$

3- نتایج و بحث

کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد. ویژگی‌های فیزیکی اندازه‌گیری شده برای دانه‌های کلزا در جداول 1 تا 4 آمده است. همانطور که در جدول 1 نشان داده شده رقم کالورت بیشترین طول (2/295 mm) و اختلاف معنی داری با رقم‌های آپشن، طلایه و هایولا 401 در سطح احتمال % 5 داشته و بیشترین عرض (2/147 mm)، قطر میانگین هندسی (2/095 mm) و قطر میانگین حسابی (2/104 mm) را در میان ارقام دارد. رقم هایولا 308 بیشترین ضخامت (1/904 mm) را در بین ارقام نشان داد. رقم آپشن کمترین طول (1/838 mm)، عرض (1/758 mm)، قطر میانگین هندسی (1/76 mm) و قطر میانگین حسابی (1/761 mm)، رقم طلایه کمترین ضخامت (1/591 mm) را در میان ارقام دارد. عرض، ضخامت و قطر میانگین هندسی رقم کالورت (بزرگترین رقم) بیشتر از مقدارهایی است که برای دانه کنجد در رطوبت % 3/4 بدست آمده و بترتیب برابر با 1/69 mm، 0/82 mm و 1/56 mm می‌باشد. ولی طول رقم کالورت از طول دانه

4. Surface Area
5. ساخت ژاپن AND GF-600

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1 میانگین ابعاد دانه‌های کلزا

ویژگی / رقم	طول، L (mm)	عرض، W (mm)	ضخامت، T (mm)	قطر میانگین هندسی، D_g (mm)	قطر میانگین حسابی، D_a (mm)
طلایه	1/954±0/04^{b}	1/797±0/03^{ab}	1/591±0/03^{a}	1/773±0/03^{a}	1/781±0/03^{a}
اورینت	2/221±0/03^{d}	2/028±0/04^{cd}	1/847±0/02de	2/023±0/03^{c}	2/032±0/03^{c}
آپشن	1/838±/020^{a}	1/758±0/02^{a}	1/686±0/02^{b}	1/76±0/02^{a}	1/761±0/02^{a}
کالورت	2/295±0/04^{d}	2/147±0/03^{e}	1/87±0/033de	2/095±0/02^{d}	2/104±0/03^{d}
گلوبال	1/94±0/02^{b}	1/844±0/02^{b}	1/689±0/03^{c}	1/82±0/02^{a}	1/82±0/02^{a}
هایولا401	2/097±0/03^{c}	1/951±0/02^{c}	1/82±0/021^{d}	1/953±0/02^{b}	1/956±0/02^{b}
هایولا308	2/24±0/03^{d}	2/079±0/02de	1/904±0/02^{e}	2/068±0/02^{cd}	2/07±0/02^{cd}

میانگین‌های با علامت یکسان در هر ستون در سطح P<0/05 تفاوت معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

جدول 2 ویژگی‌های ثقلی دانه‌های کلزا

ویژگی / رقم	MC, % (w.b.)	حجم نمونه، V_t (mm^3)	جرم نمونه، m_t (g)	وزن هزار دانه، W_{100} (g)	چگالی توده، P_b (kgm^{-3})	چگالی جامد، P_t (kgm^{-3})
طلایه	5/4	2/667±0/33^{a}	0/0031±0/0^{ab}	3/148±0/03^{b}	698/02±4/2^{ab}	1145/77±7/5^{b}
اورینت	4/55	4 ±0/001^{b}	0/005 ±0/00^{d}	5/095 ±0/01^{c}	741/6±14/9^{c}	1370±44/94^{c}
آپشن	5/49	3/33±0/330^{ab}	0/003±0/00^{a}	2/854±0/04^{a}	675/61±3/9^{a}	928/01±15/2^{a}
کالورت	4/25	6/44±0/294^{d}	0/0061±0/0^{d}	6/048±0/05^{g}	703/66±4/3^{b}	942/22±3/6^{a}
گلوبال	4/74	3±0/17^{bc}	0/0035±0/0^{bc}	3/494±0/03^{c}	702/29±8/1^{b}	1178/7±13/5^{b}
هایولا401	5/32	4±0/0001^{b}	0/0041±0/00^{c}	4/032±0/04^{d}	720/74±3/9^{bc}	1024/33±8^{ab}
هایولا308	5/53	5/20±0/115^{d}	0/0055±0/0^{d}	5/438±0/05^{f}	730/29±8/6^{c}	1057/7±27^{ab}

میانگین‌های با علامت یکسان در هر ستون در سطح P<0/05 تفاوت معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

جدول 3 ویژگی های فیزیکی دانه‌های کلزا

ویژگی / رقم	MC, % (w.b.)	مساحت سطح، S (mm^2)	تخلخل، ε(%)	ضریب کرویت، Ø
طلایه	5/4	9/943±0/29^{a}	0/391±0/004^{c}	0/910±0/007^{a}
اورینت	4/55	12/928±0/35^{c}	0/459±0/011^{d}	0/913±0/011^{a}
آپشن	5/49	9/744±0/179^{a}	0/272±0/0043^{a}	0/957±0/0056^{c}
کالورت	4/25	13/86±0/39^{d}	0/253±0/0046^{a}	0/914±0/0061^{a}
گلوبال	4/74	10/45±/253^{a}	0/404±0/0068^{c}	0/938±0/0054^{bc}
هایولا401	5/32	12/004±0/245^{b}	0/296±0/0038^{b}	0/932±0/006^{ab}
هایولا308	5/53	13/466±0/258^{ab}	0/309±0/008^{b}	0/927±0/009^{ab}

میانگین‌های با علامت یکسان در هر ستون در سطح P<0/05 تفاوت معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ میانگین ضریب اصطکاک ایستایی دانه‌های تلزا بر روی سطوح مختلف

رقم	MC, % (w.b.)	ضریب اصطکاک بر روی سطح				
		آلومینیوم	گالوانیزه	فولاد	چوب چند لایه	لاستیک
طلایه	٥/٤	٠/٣٦٤	٠/٤٠٤	٠/٤٠٩	٠/٥١	٠/٤٧٢
اورینت	٤/٥٥	٠/٣١٣	٠/٣٢٣	٠/٣٣٧	٠/٤١٩	٠/٣٩
آپشن	٥/٤٩	٠/٣١٣	٠/٣١٧	٠/٣٠٨	٠/٣٨٩	٠/٣٨٤
کالورت	٤/٢٥	٠/٣٣٣	٠/٣٤	٠/٣٠١	٠/٤٠١	٠/٣٧٢
گلوبال	٤/٧٤	٠/٣٤٤	٠/٣٨٤	٠/٣٣٢	٠/٤٤٥	٠/٤٠٤
هایولا٤٠١	٥/٣٢	٠/٣٢٣	٠/٣٢٩	٠/٣٤٤	٠/٤٥٤	٠/٤٤١
هایولا٣٠٨	٥/٥٣	٠/٣٢٥	٠/٣٧٤	٠/٢٧٣	٠/٤٣٥	٠/٤١٩

کنجد 2/8 mm کمتر است [10]. طول، عرض، ضخامت و قطر میانگین هندسی برای ماشک بترتیب برابر با 4/27mm، 4/03 mm، 3/38 mm و 3/86 mm، برای دانه ارزن در رطوبت % 5 بترتیب 3/482 mm، 2/904mm، 2/242 mm و 3/031mm و برای شاهدانه در رطوبت % 8/62 بترتیب برابر با 3/79 mm، 2/92mm، 2/47 mm و 3/01 mm گزارش شده است [13،12،11]. طبق جدول 2 رقم کالورت بیشترین حجم نمونه ($6/44\ mm^3$)، جرم نمونه (0/0061 g) و وزن هزار دانه(6/0448 g) را در میان ارقام به خود اختصاص داده است. رقم اورینت بیشترین چگالی جامد ($1370\ kgm^{-3}$) و چگالی توده ($741/6\ kgm^{-3}$) را در میان ارقام داشت. رقم طلایه کمترین حجم نمونه ($2/667\ mm^3$) و رقم آپشن کمترین جرم نمونه (0/003 g)، وزن هزار دانه (2/854 g)، چگالی جامد ($928/01\ kgm^{-3}$) و چگالی توده ($675/61\ kgm^{-3}$) را به خود اختصاص داده‌اند. حجم رقم کالورت بیشتر از حجم دانه کنجد ($1/67mm^3$) ولی کمتر از حجم دانه ارزن ($9/07\ mm^3$) می‌باشد.

همچنین وزن هزار دانه رقم کالورت بیشتر از مقدار دانه کنجد (2/03 g) ولی کمتر از مقدار دانه ارزن (14/557g) بدست آمد. چگالی جامد رقم اورینت بیشتر از مقدار دانه کنجد ($1224\ kgm^{-3}$) ، شاهدانه ($1042\ kgm^{-3}$) و دانه ماشک ($1206\ kgm^{-3}$) ولی کمتر از مقدار دانه ارزن ($1563\ kgm^{-3}$) می‌باشد.

چگالی توده رقم اورینت بیشتر از مقدار دانه کنجد ($580\ kgm^{-3}$) و شاهدانه ($559\ kgm^{-3}$) ولی کمتر از چگالی توده دانه ماشک ($772\ kgm^{-3}$) است [13،12،11،10].

همانطور که در جدول 3 مشاهده می‌شود، مساحت سطح ارقام از $9/744\ mm^2$ برای رقم آپشن تا $13/86\ mm^2$ برای رقم کالورت، تخلخل از% 25/3 برای رقم کالورت تا % 45/9 برای رقم اورینت و همچنین ضریب کرویت از 0/91 در رقم طلایه تا 0/957 در رقم آپشن متغیر بود. مساحت سطح ارقام مورد مطالعه بیشتر از مقدار دانه کنجد ($7/8\ mm^2$) ولی کمتر از مقدار شاهدانه ($15/09\ mm^2$) و دانه ارزن ($20/59\ mm^2$) می‌باشد. همچنین ضریب کرویت ارقام بیشتر از مقدار شاهدانه (0/79) ، دانه ماشک (0/91) و دانه کنجد (0/56) است. تخلخل رقم کالورت بیشتر از مقدار دانه ماشک (% 35/96) ولی کمتر از مقدار شاهدانه (% 46/43) و ارزن (% 49) می‌باشد [13،12،11،10].

ضریب اصطکاک ایستایی ارقام از 0/273 بر روی سطح فولاد برای رقم هایولا308 تا 0/51 بر روی سطح چوب چند لایه برای رقم طلایه متغیر بود که در جدول 4 مشاهده می‌شود. ضریب اصطکاک ایستا برای رقم طلایه بر روی سطح چوب چند لایه کمتر از مقدار اندازه گیری شده برای دانه کنجد (0/54) ولی بیشتر از مقدار دانه ارزن (0/445) و شاهدانه (0/383) است. ضریب اصطکاک ایستا برای دانه‌های ارزن، کنجد، ماشک و شاهدانه بر روی سطح گالوانیزه به ترتیب برابر با 0/349، 0/41، 0/3 و 0/34 و همچنین برای ماشک و شاهدانه بر روی سطح لاستیک به ترتیب برابر با 0/41 و 0/417 گزارش شده است مشاهده می‌شود. ضریب اصطکاک

www.SID.ir

Archive of SID

ایستا برای رقم طلایه بر روی سطح چوب چند لایه کمتر از مقدار اندازه گیری شده برای دانه کنجد (0/54)ولی بیشتر از مقدار دانه ارزن می‌باشد [13،12،11،10].

4- نتیجه‌گیری

در این تحقیق ویژگی‌های فیزیکی دانه کلزا شامل ابعاد، حجم، ضریب کرویت، سطح تصویر، مساحت سطح، تخلخل، چگالی توده، چگالی جامد و ضریب اصطکاک ایستایی به عنوان تابعی از رقم بررسی شد. این ویژگی‌ها برای طراحی تجهیزات، طبقه بندی، فرآوری، انتقال و انبارداری دانه‌های کلزا مورد نیاز است. موارد زیر از مطالعه ویژگی‌های فیزیکی دانه‌های کلزا نتیجه‌گیری شده است:

1- ویژگی‌های فیزیکی دانه با تغییر در رقم کلزا، متغیر می‌باشند.

2- رقم کالورت، بیشترین طول (2/295 mm)، عرض (2/147mm) ، قطر میانگین حسابی (2/104 mm) و قطر میانگین هندسی (2/095 mm) و رقم هایولا 308 بیشترین ضخامت (1/904 mm)، رقم آپشن کمترین طول (1/838 mm)، عرض (1/758 mm)، قطر میانگین حسابی (1/761 mm) و قطر میانگین هندسی (1/76 mm) و رقم طلایه کمترین ضخامت (1/758 mm) را در میان ارقام به خود اختصاص دادند.

3- رقم کالورت بیشترین حجم نمونه ($6/44\ mm^3$)، وزن هزار دانه (6/044 g) و جرم نمونه(0/0061 g)، رقم اورینت بیشترین چگالی جامد ($1370\ kgm^{-3}$) و چگالی توده ($741/6\ kgm^{-3}$)، رقم آپشن کمترین جرم نمونه (0/003 g)، وزن هزار دانه (2/854 g)، چگالی توده ($675/61\ kgm^{-3}$) و چگالی جامد ($928/01\ kgm^{-3}$) و رقم طلایه کمترین حجم نمونه ($2/667\ mm^3$) را به خود اختصاص داده‌اند.

4- در میان ارقام مورد مطالعه، رقم کالورت بیشترین مساحت سطح ($13/86\ mm^2$) و کمترین تخلخل (% 25/3)، رقم آپشن بیشترین ضریب کرویت (0/957) و کمترین مساحت سطح ($9/744\ mm^2$)، رقم طلایه کمترین ضریب کرویت (0/91) و رقم اورینت بیشترین تخلخل (% 45/9) را به خود اختصاص داده‌اند.

5- پیشنهادها

چون این تحقیق نخستین پژوهشی است که بر روی ویژگی‌های دانه کلزا انجام شده، پیشنهاد می‌شود که برای فرآوری بهتر این محصول، ویژگی‌های ارقام مختلف دیگر که در ایران یافت می‌شود اندازه‌گیری شود. همچنین بررسی تاثیر رطوبت علاوه بر رقم بر ویژگی‌های فیزیکی دانه‌ها، انجام شود.

6- تشکر و سپاسگزاری

نویسندگان این تحقیق از دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس برای مهیا کردن وسایل و امکانات آزمایشگاهی و حمایت مالی از این تحقیق همچنین از موسسه تحقیقات نهال و بذر کرج نهایت تشکر را دارند. نویسندگان از کمک و مساعدت آقایان دکتر خوش تقاضا، دکتر توکلی و مهندس رضایی کیا در طول انجام این تحقیق تشکر و سپاسگزاری می‌کنند.

7- منابع

[1] Shirany Rad, A. and Dehshiry, A. 2003. Guidelines for oil rape seed (planting, cultivating and harvesting). Educational Technology office, Agricultural Research and education organization. Pp 118.

[2] Anonymous. Annual Report, 1999. Center of documents and Statistics, Ministry of Agriculture, Tehran, Iran.

[3] Anonymous. agricultural statistics book. 2002. Ministry of agriculture, administration of agricultural statistics and information.

[4] Anonymous. Rapeseed cultivation. 2007.Available at: http://www.iae. blogfa.com//cat-2.aspx.

[5] AOAC. (2002). Official Methods of Analysis, 17th Ed. Association of Official Analytical Chemist, Aithersburg, M.D.

[6] Mohsenin, N. N. (1978). Physical properties of plant and animal materials. New York: Gordon and Breach.

[7] Owolarafe, O. K., Olabige, M. T., Faborode, M.O. 2006. Physical and

www.SID.ir

mechanical properties of two varieties of fresh oil palm fruit. Journal of Food Engineering 78. 1228–1232.

[8] Aydin, C. 2003. Physical properties of almond nut and kernel. Journal of Food Engineering 60. 315–320.

[9] Singh, K. K., Goswami, T. K. 1996. Physical properties of Cumin seed. Journal of Agricultural Engineering Research, 64(2), 93–98.

[10] Tunde-Akintunde, T. Y.; Akintunde, B. O. 2004. Some Physical Properties of Sesame Seed. Biosystems Engineering. 88 (1), 127–129.

[11] Baryeh, E. A. 2002. Physical properties of Millet. Journal of Food Engineering 51. 39-46.

[12] Sacilik, K., Urk, O. R., Keskin. R. 2003. Some Physical Properties of Hemp Seed. Biosystems Engineering. 86 (2), 191–198.

[13] Taser, F. O., Altuntas, E. and Ozgoz, E. 2005. Physical Properties of Hungarian and Common Vetch Seeds. Journal of Applied Sciences 5 (2): 323-326.

www.SID.ir

Archive of SID

Determination and investigation of some physical properties of seven variety rapeseed

Hazbavi, E. [1*] , Minaei, S. [2]

1. Msc student, Dept. of Agricultural Machinery Engineering, Tarbiat Modares University
2. Director, Scientific Center of Excellence: Recycling and Loss Reduction of Strategic Agricultural Products. Tarbiat Modares University

Rapeseeds of seven major local Iranian varieties, Option, Orient, Talaye, Global, Hyola 308, Hyola 401 and Colvert, with moisture contents of 5.49, 4.55, 5.41, 4.74, 5.53 and 5.32 (%w.b.) , respectively were selected to study seed physical properties. Linear dimensions, mean diameters, sphericity, surface area, volume, true and bulk densities, porosity and static coefficient of friction of the seven varieties were measured using standard methods. Results showed that length, width, thickness, arithmetic mean diameter and geometric mean diameter of rapeseed varied from 1.838 to 2.295 mm, 1.758 to 2.147 mm, 1.591 to 1.904 mm, 1.761 to 2.104 mm and 1.76 2.095 mm, respectively. Values of sphericity, surface area, volume, true density, bulk density and porosity of rapeseed were between 0.91 to 0.957, 9.744 to 13.86mm^2, 2.667 to 6.44 mm^3, 928.01 to 1370 kgm^{-3}, 675.61 to 741.6 kgm^{-3}, 25.3 to 45.9 %, respectively. Measurement of the coefficient of friction of rapeseeds against plywood, galvanized iron, steel, aluminum and rubber showed that static coefficient of friction varied from 0.273 on steel sheet to 0.51 against plywood. It is concluded that physical properties of rapeseeds are quite dependent on variety.

Keyword: Gravimetrical properties; Geometrical properties; Rapeseeds

*Corresponding author E-mail address: hazbavi3000@yahoo.com

www.SID.ir