



تعیین برخی خواص فیزیکی طبق آفتابگردان (رقم آذر گل) مربوط به طراحی سیلندر کوبنده و

ضد کوبنده

پدرام قیاسی^{۱*}، امین الله معصومی^۲، عباس همت^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

کد پستی: ۸۹۳۱۱ - ۸۴۱۵۶

۲- عضو هیئت علمی مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. کد پستی: ۸۹۳۱۱ - ۸۴۱۵۶

* ایمیل نویسنده مسئول: p.ghiasi@ag.iut.ac.ir

چکیده

شناخت خواص فیزیکی محصولات کشاورزی یکی از پارامترهای مهم در طراحی و ساخت ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت مرتبط با محصول می‌باشد. در این تحقیق برخی خواص فیزیکی (مقادیر حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار طول، عرض، ارتفاع، حجم، قطر متوسط هندسی و ضریب کرویت برای نمونه‌های درشت، ریز و متوسط)، درصد جرمی دانه طبق آفتابگردان (در دو سطح رطوبتی ۲۰ و ۴۵٪ بر مبنای ماده تر) و درصد پوکی دانه رقم آذر گل بررسی شد. مقایسات میانگین و نتایج تجزیه واریانس برای ابعاد طبق آفتابگردان نشان داد که اختلاف طول و عرض طبق معنا دار نمی‌باشد اما اختلاف طول و عرض با ضخامت طبق معنا دار می‌باشد. کاهش میانگین در صد جرمی طبق آفتابگردان در رطوبت ۴۵٪ نسبت به رطوبت ۲۰٪ بر مبنای ماده تر می‌توان دریافت که سرعت خروج رطوبت از قسمت‌های نهنجی طبق آفتابگردان بیشتر از دانه‌های آفتابگردان می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: خواص فیزیکی طبق آفتابگردان، درصد جرمی دانه طبق، مقایسه سرعت کاهش رطوبت.

مقدمه

یکی از تولیدات مهم بخش کشاورزی گیاهان صنعتی است. به طور سنتی منظور از گیاهان صنعتی گیاهانی است که محصولات آنها به طور وسیعی پس از طی فرآیند صنعتی مورد استفاده بشر قرار می‌گیرد. این گیاهان را به طور سنتی در گروه های گیاهان روغنی، لیفی، قندی، نشاسته ای و تخدیری قرار داده اند (خواجه پور، ۱۳۹۱). دانه های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. بیشترین میزان افزایش روغن نیز مربوط به روغن دانه آفتابگردان می‌باشد. در ایران علیرغم وجود اراضی وسیع قابل کشت و زمینه های نسبتاً زیادی که برای تولید دانه های روغنی وجود دارد، هنوز هم بیش از ۸۵ درصد از روغن مورد نیاز را وارد می‌شود (kian, 1999). شناخت خواص فیزیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی، همواره یکی از پارامتر های مهم در طراحی ماشین های کاشت، داشت و برداشت مرتبط با محصول بوده است. (جعفری و همکاران، ۱۳۸۷) برخی خصوصیات فیزیکی دانه آفتابگردان مانند ابعاد، چگالی، زاویه استقرار و ضریب اصطکاک را در محتوی رطوبتی ۲/۶ تا ۱۷/۵ درصد را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج حاصله، با افزایش رطوبت، چگالی توده دانه ها کاهش یافته در حالیکه چگالی حقیقی، تخلخل، زاویه استقرار استاتیکی و ضریب اصطکاک استاتیکی افزایش یافت. (Khazaei et al. 2006) برخی خصوصیات فیزیکی دانه آفتابگردان را تعیین کردند. آنها گزارش کردند که خواص فیزیکی دانه آفتابگردان تابعی از محتوی رطوبتی است. (گلمحمدی و همکاران، ۱۳۸۹) تاثیر رطوبت بر خواص فیزیکی دانه سه رقم آفتابگردان را بررسی کردند. که تاثیر رقم و سطح رطوبتی را بر خواص فیزیکی دانه آفتابگردان معنی دار گزارش کردند.

مواد و روش ها

محصول تهیه شده، از رقم آجیلی آدرگل از مزرعه‌ای واقع در اطراف اصفهان تهیه شد. بوته های سالم و با طبق‌هایی بدون قارچ و کپک در سطح رطوبتی متوسط مزرعه که در زمان رسیدگی محصول بود، انتخاب شدند و به کارگاه ساخت و تولید گروه مهندسی بیوسیستم دانشگاه صنعتی اصفهان منتقل شدند (شکل ۱). فاصله زمانی بین چین طبق‌ها و انجام اندازه گیری ۴۸ ساعت طول کشید و در این فاصله از رطوبت طبق‌ها کاسته شد و به حدود ۴۵٪ بر مبنای ماده تر رسید. برای اندازه گیری رطوبت، طبق‌ها آفتابگردان به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۴ درجه سانتی‌گراد با ۵ تکرار در آن قرار داده شد. اندازه گیری خواص فیزیکی طبق‌ها در ۳۰ تکرار انجام شد. طول، عرض، ضخامت، حجم، قطر هندسی و درجه کرویت طبق‌ها از طریق کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر بدست آمد. برای محاسبه حجم، طبق آفتابگردان را قطعی از استوانه در نظر گرفته شد. میانگین طول و عرض را به عنوان قطر استوانه و ضخامت طبق آفتابگردان ارتفاع استوانه در نظر گرفته شد.



شکل ۱ طبق‌های آفتابگردان تهیه شده در رطوبت ۲۰٪ بر اساس ماده تر

برای محاسبه میانگین قطر حسابی دانه هر یک از ارقام دانه آفتابگردان از رابطه ۱ استفاده شد (mohsenin, 1986):

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

میانگین هندسی دانه‌های آفتابگردان نیز از رابطه ذیل محاسبه شد:

$$D_g = \sqrt[3]{L \cdot W \cdot T} \quad (2)$$

برای تعیین ضریب کرویت دانه‌های آفتابگردان به ترتیب از فرمولهای ارائه شده توسط محسنین و جین بال به شرح زیر استفاده شد:

$$\phi = \frac{\sqrt[3]{L \cdot W \cdot T}}{L} \quad (3)$$

$$\phi = \left[\frac{B(2L - B)}{L} \right]^{1/3} \quad (4)$$

$$B = \sqrt{W \cdot T} \quad (5)$$

در بحث بدست آوردن بازده جداسازی و دیگر پارامترهای مربوط به کمباین و برداشت آفتابگردان داشتن درصد جرمی دانه طبق آفتابگردان رقم مورد ارزیابی می‌تواند مفید واقع شود. با داشتن جرم کل مواد غیر دانه ای حاصل از کوبش، جداسازی و یا تمیز کردن کمباین می‌توان مقدار جرم دانه را تخمین زد. برای محاسبه درصد جرمی دانه طبق آفتابگردان در دو رطوبت ۲۰ و ۴۵٪ بر مبنای ماده تر ابتدا جرم کل طبق آفتابگردان در ۳۰ تکرار اندازه گیری شد سپس کل دانه‌ها از طبق جدا، و وزن شدند. با تقسیم جرم دانه‌های جدا شده بر جرم کل طبق آفتابگردان درصد جرمی طبق آفتابگردان بدست آمد.

از طرح آماری کاملاً تصادفی برای تجزیه واریانس داده‌ها استفاده شد. مقایسات میانگین نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت و برای تحلیل آماری و مقایسه میانگین‌ها از نرم افزار SAS 9.0 استفاده شد.

نتایج و بحث

نتیجه تجزیه واریانس برای ابعاد طول، عرض و ضخامت طبق آفتابگردان در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که اختلاف طول، عرض و ضخامت طبق آفتابگردان برای رقم مورد آزمایش اختلاف معنا دار دارند.

جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس برای ابعاد طول، عرض و ضخامت طبق آفتابگردان

| F | میانگین مربعات | مجموع مربعات | درجه آزادی | منبع تغییرات |
|---------|----------------|--------------|------------|--------------|
| ۷۴/۴۶** | ۴۵۴۴۳/۱۱ | ۹۰۸۸۶/۲۳ | ۲ | مدل |
| | ۶۱۰/۲۶ | ۷۳۲۳/۲۰ | ۱۲ | خطا |
| | | ۹۸۲۰۹/۴۳ | ۱۴ | کل |

** معنی دار بودن در سطح احتمال ۱٪ * معنی دار بودن در سطح احتمال ۵٪ ns معنی دار نبودن در سطح احتمال ۵٪

مقایسه میانگین برای ابعاد طبق آفتابگردان با استفاده از آزمون دانکن انجام شد و نتایج آن در جدول ۲ نشان داده شده است و بیانگر این می‌باشد که اختلاف طول و عرض طبق آفتابگردان معنی دار نمی‌باشد. اما اختلاف بین طول و عرض با ضخامت معنا دار می‌باشد. که برای محاسبه حجم طبق آفتابگردان با توجه به اینکه اختلاف طول و عرض معنا دار نبوده، بصورت تقریبی طبق، قطعی از استوانه در نظر گرفته شد.

جدول ۲ مقایسه میانگین ابعاد طبق آفتابگردان

| ابعاد (mm) | پارامتر |
|--------------------|---------|
| ۱۹۹/۶ ^a | طول |
| ۱۹۳/۹ ^a | عرض |
| ۳۱/۷ ^b | ضخامت |

جدول ۳ مقادیر حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار خصوصیات فیزیکی طول، عرض، ارتفاع، حجم، قطر متوسط هندسی و ضریب کرویت برای نمونه‌های درشت، ریز و متوسط را در این آزمایش نشان می‌دهد. درصد رطوبت نمونه‌ها برپایه تر ۴۵٪ محاسبه شد.

جدول ۳ خواص فیزیکی طبق آفتابگردان در سه اندازه مختلف

| اندازه کوچک (mm) | | | | اندازه متوسط (mm) | | | | اندازه بزرگ (mm) | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|------|------------------------------|
| SD | mean | min | max | SD | mean | Min | max | SD | Mean | Min | max | |
| 11.16 | 166.1 | 142 | 182 | ۱۱/۲۶ | ۱۹۶/۷ | ۱۸۳ | ۲۱۵ | ۲۳/۷۸ | ۲۴۰/۱ | ۲۱۵ | ۲۸۰ | طول |
| ۱۴/۰۵ | ۱۶۳/۸ | ۱۳۵ | ۱۸۲ | ۱۳/۶۱ | ۱۹۱/۵ | ۱۷۳ | ۲۰۸ | ۱۹/۳۸ | ۲۳۶ | ۲۲۵ | ۲۶۸ | عرض |
| ۵/۶۳ | ۳۰/۰۷ | ۲۷ | ۴۱ | ۶/۹۷ | ۳۴/۸۵ | ۲۵ | ۵۰ | ۵/۷۶ | ۳۸/۷ | ۲۸ | ۴۵ | ضخامت |
| ۹/۴۹ | ۹۳/۳۲ | ۸۰/۳ | ۱۱۰/۷ | ۸/۲۶ | ۱۰۹ | ۹۶/۹ | ۱۲۹/۳ | ۱۳/۲۳ | ۱۲۹/۸ | ۱۲۵/۶ | ۱۵۰ | قطر هندسی |
| ۲/۸ | ۵۶ | ۵۲/۸۲ | ۶۰/۸۴ | ۳/۶۴ | ۵۵ | ۴۸/۲۷ | ۶۰/۹۹ | ۲/۴۶ | ۵۴ | ۴۹/۸ | ۵۸/۴ | ضریب کرویت |
| ۰/۱۹ | ۰/۶۶ | ۰/۴۲ | ۱/۰۶ | ۰/۲۵ | ۱/۰۶ | ۰/۶۹ | ۱/۷۶ | ۰/۵۷ | ۱/۸۴ | ۱/۰۴ | ۲/۷۶ | حجم ($\times 10^{-3} m^3$) |

جدول ۴ مقادیر بیشینه، کمینه، میانگین و انحراف معیار درصد جرمی دانه های طبق آفتابگردان را نشان میدهد که با افزایش رطوبت طبق آفتابگردان جرم دانه ها نسبت به جرم کل طبق، کاهش یافته است. از تغییر در میانگین نسبت جرم دانه به جرم کل طبق می توان دریافت که سرعت کاهش رطوبت نهنج و براکته خارجی طبق آفتابگردان بیشتر از سرعت کاهش رطوبت دانه آفتابگردان می باشد و مقدار رطوبت مواد غیر دانه ای طبق آفتابگردان بیشتر از مقدار رطوبت دانه ها می باشد.

جدول ۴ درصد جرمی دانه طبق آفتابگردان در دو رطوبت

| رطوبت ۴۵٪ | | | | رطوبت ۲۰٪ | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|------|
| SD | mean | Min | Max | SD | Mean | Min | Max |
| ۳/۳۵ | ۶۱/۳۳ | ۵۶/۲۵ | ۶۷/۳۶ | ۵/۰۲ | ۶۷/۳۲ | ۵۸/۳۳ | ۷۴/۶ |

این نتیجه از این موضوع حاصل می شود که میانگین جرم دانه ها نسبت به جرم کل طبق در رطوبت ۲۰٪ بیشتر از میانگین جرم دانه ها نسبت به کل طبق در رطوبت ۴۵٪ می باشد و مواد غیر دانه ای طبق در رطوبت ۲۰٪ کاهش جرم بیشتری نسبت به خود دانه ها در رطوبت ۴۵٪ داشته اند. با توجه به اینکه مدت و دمای قرار داده شده برای دانه و مواد غیر دانه ای طبق آفتابگردان یکی می باشد. درصد پوکی دانه ها از طریق شمارش تعداد دانه های پوک نسبت به تعداد کل دانه های هر نمونه بدست آمد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵ درصد پوکی دانه های آفتابگردان

| SD | Mean | min | max | |
|------|------|------|-------|----------------------------|
| ۳/۲۱ | ۸/۶۹ | ۳/۶۶ | ۱۶/۶۴ | در صد پوکی دانه آفتابگردان |

نتیجه گیری کلی

۱. با توجه به معنی دار نبودن اختلاف بین طول و عرض طبق آفتابگردان می‌توان طبق آفتابگردان را دایره‌ای فرض کرد.
۲. با افزایش رطوبت طبق آفتابگردان درصد جرمی دانه طبق آفتابگردان کاهش می‌یابد.
۳. مقدار رطوبت مواد غیر دانه‌ای طبق آفتابگردان از دانه آفتابگردان بیشتر است.
۴. سرعت کاهش رطوبت مواد غیر دانه‌ای طبق آفتابگردان بیشتر از دانه آفتابگردان می‌باشد.

منابع

- جعفری ص، خزایی ج، محمدحسینی ع، مساح ج. ۱۳۸۷. خصوصیات فیزیکی دانه آفتابگردان رقم دانه ریز مشهدی. پنجمین کنگره ماشین‌های کشاورزی.
- خواجه پور م. ۱۳۹۱. گیاهان صنعتی: انتشارات جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه صنعتی اصفهان.
- گل محمدی ع، شایگانی ع، نصراللهی ج. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر رطوبت بر خواص فیزیکی سه رقم دانه آفتابگردان. ششمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون.

Khazaei J, Sarmadi M, behzad J. 2006. Physical properties of sunflower seeds and kernels related to harvesting and dehulling. Lucrari Stiintifice.

Kian r. 1999. high plains sunflower production hand book. kansas state university.

Mohsenin n. n. 1986. physical properties of plant and animal materials. new york: gordon and breach science.