

گواهی ارائه مقاله

بدینوسیله گواهی می شود

سرکار خانم اجناب آقای مجید رهنما

ضمن شرکت در شانزدهمین گنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران که از پنجم تا هفتم بهمن ماه ۱۳۹۸ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان برگزار شد، مقاله خود را با عنوان:

بررسی برخی از خواص فیزیکی گیاه خرفه (ساقه و دانه) مورد نیاز در طراحی ماشین آلات برداشت و پس از برداشت آن

با اسامی نگارندگان: محمد رضا خلیفه، مجید رهنما، نواب کاظمی، رسول معمار دستجردی

ارائه نموده اند. ضمن ابراز تشکر، موفقیت روز افزون ایشان را در عرصه های علمی از خداوند متعال خواستاریم.



شانزدهمین گنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران

شانزدهمین گنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران



کواچی ارائه مقاله

بدینوسید کواچی می شود

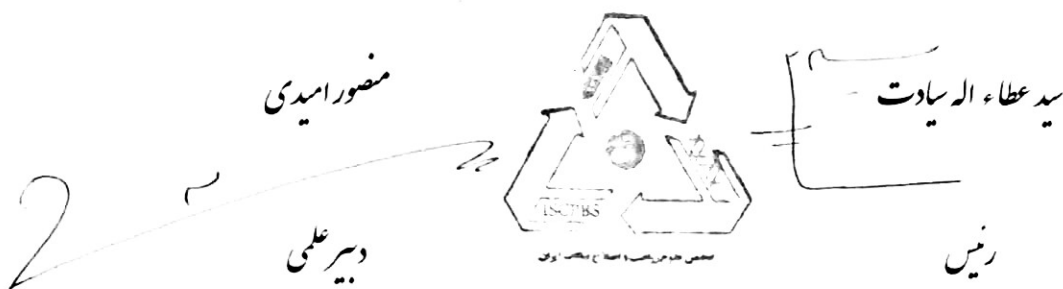
سرکار خانم اجناب آقای مجید رهنما

ضمن شرکت در شانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران که از بهنجم تا بهنجم بهمن ماه ۱۳۹۸ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان برگزار شد، مقاله خود را با عنوان:

بررسی برخی از خواص فیزیکی گیاه خرفه (ساقه و دانه) مورد نیاز در طراحی ماشین آلات برداشت و پس از برداشت آن

با اسامی نگارندگان: محمد رضا خلیفه، مجید رهنما، نواب کاظمی، رسول معمل دستجردی

ارائه نموده اند. ضمن ابراز تشکر، موفقیت روز افزون ایشان را در عرصه های علمی از خداوند متعال خواستاریم.



شانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران

شانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران

بررسی برخی از خواص فیزیکی گیاه خرفه (ساقه و دانه) مورد نیاز در طراحی ماشین آلات برداشت و پس از برداشت آن

محمد رضا خلیفه^۱، مجید رهنما^{۲*}، نواب کاظمی^۳، رسول معمار دستجردی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۲، ۳ و ۴ استادیار گروه ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

rahnamam2002@asnruk.ac.ir

چکیده

خرفه به عنوان یک سبزی و گیاه دارویی مهم در مناطق جنوبی کشور تولید و مصرف می شود که اخیراً نیز در صنایع تبدیلی و دارویی به آن توجه خاصی می شود. یکی از مهمترین عوامل افزایش تلفات در مراحل برداشت و پس از برداشت این محصول عدم شناخت دقیق خواص فیزیکی تاثیر گذار در طراحی دستگاه های مکانیزه برای این محصول می باشد. بدین جهت در این تحقیق خواص فیزیکی مورد نیاز در طراحی و ساخت ماشین آلات برداشت و پس از برداشت گیاه خرفه (ساقه و دانه) مورد بررسی قرار گرفت. از جمله خواص فیزیکی اندازه گیری شده حجم و چگالی دانه خرفه، سرعت حد دانه، ضریب اصطکاک استاتیکی، نیروی شکست غلاف، نیروی لهیدگی ساقه می باشند. حجم و چگالی دانه خرفه از روش پیکنومتر آبی به ترتیب مقدار ۱/۷ سانتی متر مکعب و ۲/۸۴ گرم بر سانتی متر مکعب اندازه گیری گردید. سرعت حد دانه ۲/۳۶ متر بر ثانیه و مقدار ضریب اصطکاک استاتیکی اندازه گیری شده توسط دستگاه ساخته شده مقدار ۰/۳۹۱ تعیین شد. همچنین مقادیر نیروی شکست غلاف و نیروی لهیدگی ساقه توسط دستگاه بافت سنج مدل (TA.XTplus32) به ترتیب مقادیر ۴/۹ نیوتون و ۵۵ نیوتون تعیین گردید.

کلمات کلیدی: ضریب اصطکاک استاتیکی، خرفه، خواص فیزیکی، خواص مکانیکی، گیاهان دارویی، نیروی شکست غلاف، لهیدگی.

مقدمه

خرفه با نام لاتین (*Purslane*) و نام علمی (*Portulaca oleracea*) گیاهی چهار کربنه و یکساله از خانواده (*Portulacaceae*) می باشد. این گیاه علفی، ساقه ای گوشتی، برگ های ضخیم متقابل، گل های زرد یا سفید و بذر های سیاه ریز دارد (۲). گیاه خرفه در اغلب نقاط کره زمین می روید و امروزه هم به صورت خودرو و هم به صورت کشت شده در اغلب کشورها وجود دارد (۵). سطح زیر کشت این محصول در استان فارس در سال زراعی ۹۴ حدود ۷۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (۱). مکانیزه کردن برداشت این محصول همواره مورد نظر پژوهشگران این عرصه بوده است. در این راستا خرمن کوبی یکی از مهمترین مراحل پس از برداشت محصولات دانه ریز می باشد که هدف آن جداسازی دانه از خوشه می باشد. ضایعات این مرحله به دو صورت کمی و کیفی بروز می کند و عوامل مختلفی موجب این نوع ضایعات در مرحله خرمن کوبی محصول می شوند که یکی از مهمترین عوامل افزایش تلفات در مراحل برداشت و پس از برداشت این محصول عدم شناخت دقیق خواص فیزیکی

تاثیر گذار در طراحی دستگاه‌های مکانیزه برای این محصول می باشد (۳). بدین جهت در این تحقیق خواص فیزیکی مورد نیاز در طراحی و ساخت ماشین آلات برداشت و پس از برداشت گیاه خرفه (ساقه و دانه) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

روش نمونه بردای اولیه

ابتدا نمونه‌های خرفه که از نظر کشاورزان رسیده و آماده برداشت بودند (رنگ ساقه ارغوانی شده و اکثریت غلاف‌ها کاملاً خشک باشد) در پاییز ۱۳۹۴ به صورت تصادفی از مزارع خرفه در شهرستان مرو دشت (استان فارس) انتخاب و برداشت شدند بعد از عملیات برداشت، ساقه‌های برداشت شده درون کیسه‌های پلاستیکی مخصوص قرار داده شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه درون یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس قرار گرفت تا شرایط رطوبتی محصول حفظ گردد و تغییر چندانی در رطوبت اولیه آن ایجاد نشود.

روش اندازه‌گیری خواص فیزیکی

مشخصه‌های فیزیکی مورد نظر عبارتند از: قطر ساقه، ابعاد دانه، ابعاد غلاف، حجم و چگالی دانه خرفه است که در ادامه روش و چگونگی جمع‌آوری آنها ذکر می‌شود.

قطر ساقه

۱۰ نمونه از ساقه‌ها هر کدام به سه ناحیه مساوی با نام‌های ناحیه تحتانی، میانی و فوقانی تقسیم شدند و میانگین قطر هر ناحیه به ترتیب ۹/۴۰، ۶/۲۰ و ۲/۸۰ میلی‌متر توسط کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

ابعاد دانه و غلاف

برای اندازه‌گیری ابعاد ظاهری ابتدا ۵۰ عدد غلاف و ۵۰ عدد دانه از بین نمونه‌ها به صورت تصادفی توسط دست از ساقه‌ها جدا شدند. سپس سه قطر اصلی عمود برهم هر یک از نمونه‌ها توسط کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. با استفاده از ابعاد بدست آمده، میانگین قطر هندسی و ضریب کرویت دانه و غلاف از روابط (۲ و ۳) محاسبه شدند (۷).

$$d_g = (abc)^{1/3} \quad (2)$$

$$\phi = \frac{d_g}{a} \times 100 \quad (3)$$

که در این روابط d_g میانگین قطر هندسی (mm)، ϕ ضریب کرویت، a قطر بزرگ (mm)، b قطر متوسط (mm)، c قطر کوچک (mm) می‌باشد.

حجم و چگالی دانه خرفه

برای اندازه‌گیری حجم نمونه از روش پیکنومتر آبی استفاده شد. با استفاده از روابط (۴ و ۵) حجم و چگالی نمونه محاسبه گردید (۴).

$$V_s = \frac{(W_{PL} - W_P) - (W_{PLS} - W_{PS})}{\rho_L} \quad (4)$$

$$\rho_s = \frac{\rho_L \times W_s}{[W_s - (W_{PLS} - W_{PL})]} \quad (5)$$

در این روابط، V_s حجم نمونه (cm^3)، W_{PL} وزن پیکنومتر و مایع (gr)، W_P وزن پیکنومتر (gr)، W_{PLS} وزن نمونه + وزن مایع + وزن پیکنومتر (gr)، W_{PS} وزن پیکنومتر و نمونه (gr)، ρ_L چگالی تولوئن، W_s وزن نمونه (gr)، ρ_s چگالی نمونه بر حسب (gr/cm^3) می‌باشد.

خواص دینامیکی و استاتیکی دانه خرفه

خواص دینامیکی و استاتیکی محاسبه شده شامل سرعت حد و ضریب اصطکاک استاتیکی دانه خرفه می‌باشد.

سرعت حد

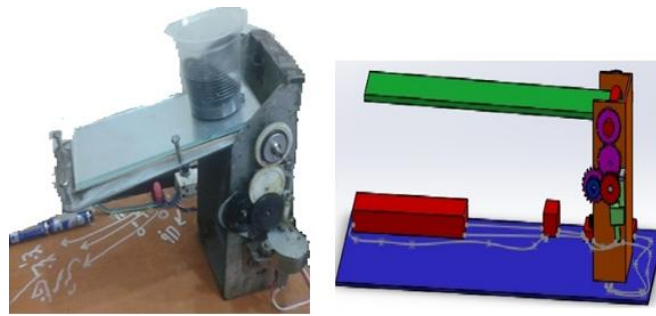
سرعت حد به روش تئوری با جای گذاری اعداد در روابط (۶، ۷ و ۸) محاسبه شد (۶).

$$V_t = \frac{4gd_e\gamma_t(6\frac{Z}{\pi})}{3\gamma_a0.44} \quad (6)$$

در این روابط V_t سرعت حد (m/s)، γ_t چگالی محصول (kg/m^3)، γ_a چگالی هوا (kg/m^3)، d_e قطر متوسط دانه (mm)، d_g میانگین قطر هندسی دانه از رابطه (۳-۲)، \emptyset ضریب کرویت، Z فاکتور شکل، W_t وزن محصول (kg) می‌باشد.

ضریب اصطکاک استاتیکی

وسیله مورد استفاده برای اندازه‌گیری ضریب اصطکاک استاتیکی در نرم‌افزار سالیدورک طراحی (شکل ۱) و سپس ساخته شد. شیب صفحه آرامی کاهش داده شد تا جایی که استوانه پلاستیکی به همراه دانه‌های خرفه شروع به سر خوردن کرد به محض شروع حرکت استوانه، زاویه از روی زاویه‌سنج کنار صفحه شیب‌دار خوانده شده و یادداشت گردید. این آزمایش برای دانه خرفه ۳۰ بار تکرار گردید. با استفاده از رابطه (۹) ضریب اصطکاک استاتیکی دانه خرفه محاسبه شد (۴).



شکل (۱) دستگاه اندازه‌گیری ضریب اصطکاک استاتیکی دانه خرفه

$$\mu_s = \tan \alpha$$

(۹)

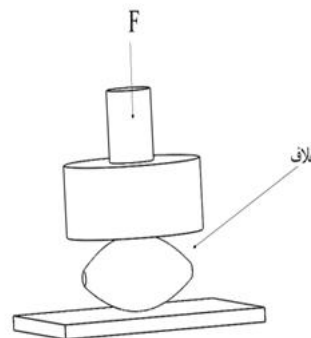
که در این رابطه μ_s ضریب اصطکاک استاتیکی بدون بعد و α زاویه سطح با افق بر حسب درجه می‌باشد

مشخصه‌های مکانیکی

اندازه‌گیری مشخصه‌های مکانیکی برای تنظیم، طراحی و ساخت قسمت کوبنده ماشین خرمن‌کوب حائز اهمیت است. در این قسمت نیروی مورد نیاز برای شکست غلاف و نیروی لهیدگی ساقه اندازه‌گیری شد.

نیروی شکست غلاف

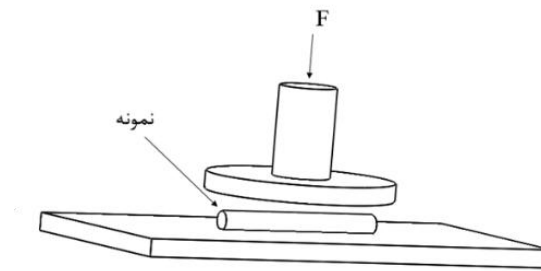
برای اندازه‌گیری نیروی شکست غلاف ابتدا ۲۰ عدد غلاف به صورت تصادفی از بین نمونه‌های گیاه خرفه با دقت به صورتی که غلاف‌ها از هم باز نشوند و یا ضربه‌ای به آنها وارد نشود از ساقه‌ها جدا شدند. برای اعمال نیرو از دستگاه بافت‌سنج مدل (TA.XTplus32) ساخت کشور انگلستان با دقت ۰/۰۰۱ نیوتن استفاده شد (شکل ۲).



شکل (۲) آزمون شکست غلاف

۵-۲- نیروی لهیدگی ساقه

نیروی لهیدگی ساقه برای ۱۰ نمونه از ساقه در رطوبت ۷۸ درصد که هر کدام به سه قسمت (تحتانی، میانی و فوقانی) تقسیم شده بودند با استفاده از دستگاه بافت‌سنج با دقت ۰/۰۰۱ نیوتن اندازه‌گیری شد (شکل ۳).



شکل ۳) نحوه قرارگیری ساقه خرفه زیر پروب

نتایج و بحث

نتایج اندازه‌گیری خواص فیزیکی و مکانیکی دانه، غلاف و ساقه گیاه خرفه در جدول (۱) نشان داده شده است. از این نتایج این جدول در طراحی بخش‌های مختلف ماشین خرم‌نکوب خرفه می‌توان استفاده شد.

جدول ۱- نتایج اندازه‌گیری خواص فیزیکی گیاه خرفه

ردیف	پارامتر	نماد	مقدار	واحد	شماره رابطه یا منبع
۱	رطوبت ساقه	M_{wb}	۷۸	درصد	(۱-۳)
۲	قطر تحتانی ساقه	ندارد	۹/۴۰	mm	اندازه‌گیری شده
۳	قطر میانی ساقه	ندارد	۶/۲۰	mm	اندازه‌گیری شده
۴	قطر فوقانی ساقه	ندارد	۲/۸۰	mm	اندازه‌گیری شده
۵	قطر کوچک دانه (ضخامت)	c	۰/۹۸	mm	اندازه‌گیری شده
۶	قطر بزرگ دانه (عرض)	a	۱/۰۶	mm	اندازه‌گیری شده
۷	قطر متوسط (طول)	b	۰/۵۶	mm	اندازه‌گیری شده
۸	میانگین قطر هندسی دانه	d_g	۰/۸۳	mm	(۲-۳)
۹	ضریب کرویت دانه	ϕ	۷۸	درصد	(۳-۳)
۱۰	حجم دانه	V_s	۱/۷	cm ³	(۴-۳)
۱۱	چگالی تولوئن	ρ_s	۲/۸۴	gr/cm ³	(۵-۳)
۱۲	سرعت حد دانه خرفه	V_t	۲/۳۶	m/s	(۶-۳)
۱۳	ضریب اصطکاک استاتیکی	μ_s	۰/۳۹۱	بدون بعد	(۹-۳)
۱۴	نیروی شکست غلاف	ندارد	۴/۹	N	اندازه‌گیری شده
۱۵	نیروی له شدگی ساقه	ندارد	۵۵	N	اندازه‌گیری شده

منابع

- (۱) بی نام، ۱۳۹۴. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲. وزارت جهاد کشاورزی.
 - (۲) حسینی، الف.، فروزانفر، م و پایه دار، الف. ۱۳۹۲. تاثیر عصاره هیدرولیکی گیاه خرفه بر غلظت سرمی استروژن، پروژسترون، پرولاکتین و گنادوتروپین ها در موش های صحرایی ماده بالغ. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. ۵(۱۵): ۲۱-۱۲.
 - (۳) خزائی، ج.، محتسبی، س.، رجیب پور، ع و بهروزی لار، م. ۱۳۸۳. تعیین نیرو و انرژی لازم برای غلاف نخود معیاری برای ارزیابی مقاومت به ریزش. مجله علوم کشاورزی ایران (۳۵): ۲: ۵۲۹-۵۱۷.
 - (۴) رضوی، م و اکبری، ر. ۱۳۹۱. خواص فیزیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. چاپ سوم. صص ۴۶-۷۷.
- (5) Chauhan, B. S., Johnson D. E. 2009 .Seed germination ecology of *Portulaca oleracea*. an important weed of rice and upland crops. *Ann Appl Biol*. 155(1): 61-91.

Investigation of Some Physical Properties of Purslane (Stem and Seed) required in the Design of harvest and post-harvest Machinery

Abstract

Medicinal plants are one of the most valuable products in a wide range of natural resources in Iran that if there is a good scientific knowledge, culture, development and proper utilization, they can play an important role in public health, employment and non-oil exports. Purslane is an important vegetable and medicinal plant that is produced and consumed in the southern regions of Iran. One of the most important factors in increasing mortality during harvest and post harvest of Purslane is the lack of accurate understanding of the affecting physical properties on design of mechanized devices for this product. Therefore, in this study, the physical properties required in the design and construction of harvesting and post harvesting machinery for the purslane (stem and seed) were investigated. Measured physical properties are: bulk density and volume of purslane seed, terminal velocity, static friction coefficient, pod fracture force, stem crushing force. The volume and density of the purslane seed were measured by water pycnometer 1.7 cm^3 and 2.84 g/cm^3 , respectively. The seed terminal velocity was 2.36 m/s and the static friction coefficient measured by the machine was 0.391 . Also, the pod fracture force and stem crushing force were determined by texture Analyzer machine (TA.XTplus32 model) with values of 4.9 N and 55 N , respectively.

Keywords: Static friction coefficient, purslane, physical properties, mechanical properties, medicinal plants, pod fracture force, crushing.