



بررسی امکان درجه بندی پیاز خوراکی به روش غیرمخرب با استفاده از امواج فراصوت

عبداله قربانی^{۱*}، محمدعلی قضاوی^۲، داوود قنبریان^۲ و عباس کارگر^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه شهرکرد ۲- استادیار گروه مهندسی مکانیک ماشینهای

کشاورزی، دانشگاه شهرکرد ۳- استادیار گروه مهندسی برق، دانشگاه شهرکرد

ایمیل مسئول: *abdolah_109@yahoo.com

چکیده

با توجه به این که ایران یکی از تولید کنندگان اصلی پیاز می باشد، مطالعه بر روی این محصول بسیار مهم می باشد. روش مافوق صوت یکی از بهترین روشهای غیر مخرب در بررسی تغییرات ایجاد شده و تعیین تفاوت بین نوع های مختلف در محصولات کشاورزی است. تبیین کیفیت با بکارگیری روشهای نوین در کشاورزی روند رو به رشدی داشته است. از دو دهه اخیر مطالعاتی در مورد استفاده از تکنیک فراصوت برای سنجش کیفیت محصولات کشاورزی شروع شده است. در این تحقیق از دومیبل التراسونیک با فرکانس مرکزی ۲۵ و ۴۰ کیلوهرتز، برای تعیین نوع محصول و همچنین رابطه بین قطر و پارامتر ضریب میرایی امواج استفاده شد. امواج فراصوت از راستای قطر پیاز که بین گیرنده و فرستنده قرار داده شده بود عبور داده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که می توان با استفاده از موج فراصوتی نمونه های مختلف را از یکدیگر با دقت بالا درصد تشخیص داد و همچنین با توجه به روابط تقریباً خطی بدست آمده بین قطر نمونه ها و پارامتر ضریب میرایی می توان از این روش در خطوط بسته بندی بدون دخالت انسان استفاده کرد.

واژگان کلیدی: پیاز، غیرمخرب، مبدل التراسونیک، فرکانس، ضریب میرایی

مقدمه

پیاز نوعی گیاه غده ای زیرزمینی از خانواده لاله است و نام علمی آن *Allium Cepa L* می باشد، که یکی از قدیمی ترین گیاهان زراعی بوده که از هزاران سال قبل، به عنوان طعم دهنده ی غذاها و همچنین دارو از آن استفاده می شده است. این گیاه یکی از سبزی هایی است که در بخش های وسیعی از کشور کشت می شود. سطح زیر کشت این محصول در ایران حدوداً ۴۷ هزار هکتار و متوسط عملکرد آن بالغ بر ۳۲ تن در هکتار است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۸). با توجه به این که ایران یکی از تولید کنندگان اصلی پیاز می باشد، مطالعه خواص فیزیکی و مکانیکی این محصول برای طراحی و ساخت دستگاه های فرآوری آن بسیار مهم می باشد. روش مافوق صوت یکی از بهترین روشهای غیر مخرب در بررسی تغییرات ایجاد شده و تعیین تفاوت بین رقم های مختلف در محصولات کشاورزی است. مطالعه و پژوهش در این زمینه در دنیا حدود دو دهه پیش و در کشور ما از چند سال اخیر شروع شده است. در بیشتر پژوهشهای بین المللی تغییرات کیفیت میوه در مرحله پس از برداشت بوده است (دولوتوسکی، ۲۰۰۷). هدف از انجام این تحقیق تعیین نوع (قرمز، سفید و زرد) با استفاده از امواج فراصوت و همچنین تعیین رابطه بین اندازه محصول و خواص فراصوتی محصول می باشد.

مواد و روش ها

طی این آزمایش ۴۰ عدد نمونه از سه رقم پیاز خوراکی کشت شده در اصفهان (سوئیت اسپانیش و گرانو ارلی تگزاس) در سه رنگ قرمز، سفید و زرد انتخاب و ابعاد و اندازه آنها با استفاده از کولیس دیجیتال با دقت 0.01 mm اندازه گیری شد، سپس با استفاده از سنسور التراسونیک و مبدل، امواج از طریق فرستنده به پیازها ارسال و از طریق گیرنده در طرف دیگر دریافت شد. آزمایشات به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در دانشگاه شهرکرد انجام شد. برای انجام آزمایش، نمونه در بین دو مبدل طوری قرار می گرفت که هیچ فضای خالی بین مبدل ها و پیاز باقی نماند و مبدل ها در تماس کامل با نمونه ها قرار بگیرند. سپس با فرستادن سیگنال و دریافت آن در سوی دیگر توسط گیرنده، شرایط موج دریافتی و پارامترهای مورد نیاز در اسیلوسکوپ به نمایش گذاشته شد و مقادیر مورد نیاز توسط نرم افزار دریافت و ثبت می گردید. مبدل های مورد استفاده در این آزمایش دارای فرکانس ۲۵ و ۴۰ کیلوهرتز بود. این مبدل سرامیکی و ساخت شرکت Farnell می باشد.

در هر بار قرائت داده های مربوط به ولتاژ راس به راس (V_{p-p}) و طول مسیری که موج در داخل نمونه طی کرده تا به گیرنده برسد (l)، ثبت گردید. مقدار طول مسیر حرکت موج در داخل پیاز توسط یک کولیس دیجیتال با دقت 0.01 mm اندازه گیری گردید. همچنین در مورد هر قرائت مقدار ولتاژ مرجع (V_{ref}) نیز اندازه گیری شد. با داشتن این مقادیر و با استفاده از رابطه

$$\alpha = \frac{20 \log \left(\frac{V_{ref}}{V} \right)}{l}$$

مقدار ضریب میرایی (α) در هر بار قرائت بدست آمد.

V_{ref} = ماکزیمم ولتاژ در زمانی که هیچ مانعی درکار نیست برای طول l (v).

V = ماکزیمم ولتاژ در زمانی که مانع بین دو مبدل قرار دارد (v).

l = ضخامت ماده (mm)، می باشد (میزراچ، ۲۰۰۰).

با میانگین گیری از تمامی قرائت هایی که بر روی یک نمونه انجام شد،

مقدار ضریب میرایی کلی مربوط به نمونه به دست آمد.

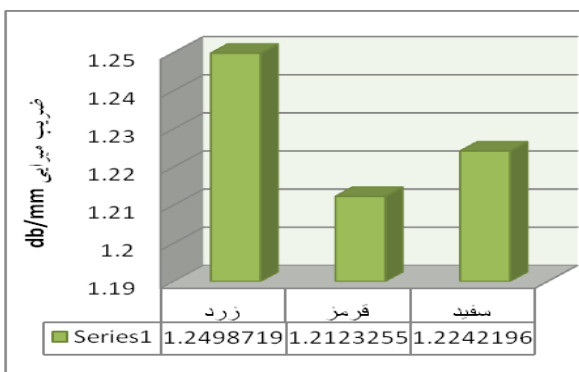


شکل ۱- مدار آزمایش

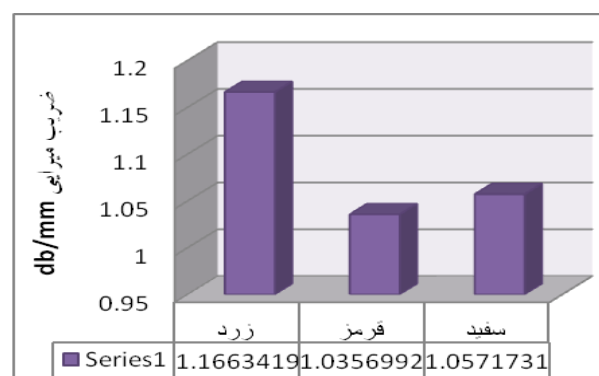
نتایج و بحث

در تحقیق حاضر روند تغییرات ضریب میرایی موج فراصوتی بر روی سه نوع پیاز مطرح کشت شده در اصفهان (سفید،

قرمز، زرد) بررسی شد. روند تغییرات برای دو سنسور (۲۵ و ۴۰ کیلو هرتز) مورد استفاده در هر سه نوع محصول مورد آزمایش شبیه به یکدیگر بود.



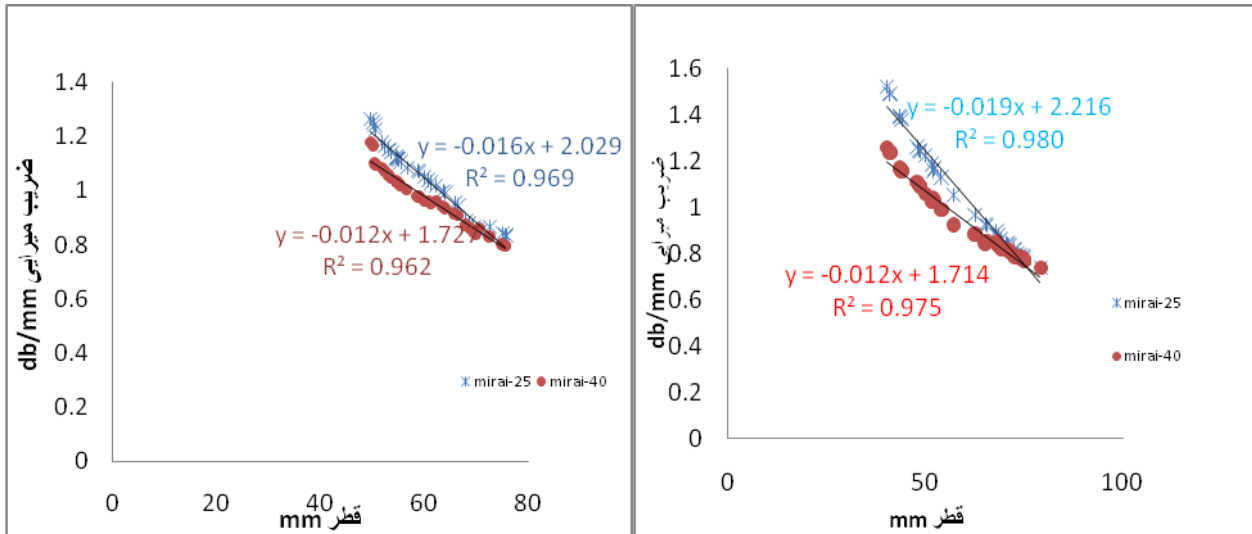
نمودار ۲- میانگین ضریب میرایی برای سنسور ۲۵ کیلو هرتز



نمودار ۱- میانگین ضریب میرایی برای سنسور ۴۰ کیلو هرتز

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

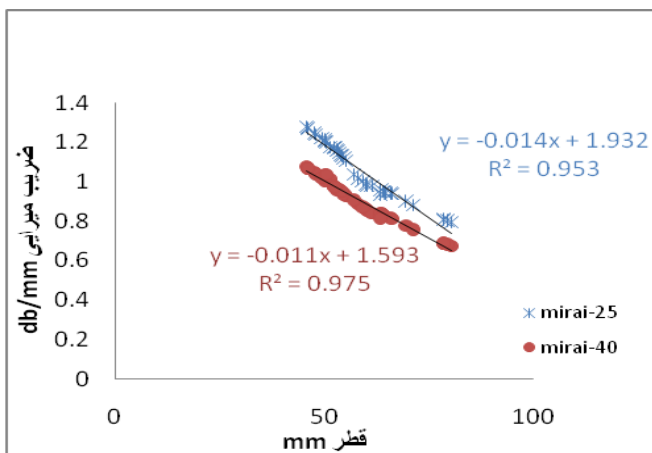
با توجه به نمودارهای ۱ و ۲ مشاهده شد که تغییرات پارامتر ضریب میرایی در یک قطر مشخص برای نمونه های زرد بیشترین و برای نمونه های قرمز کمترین مقدار می باشد. این تفاوت را می توان در جنس و مواد تشکیل دهنده این سه نوع پیاز جستجو کرد. آزمون LSD در سطح ۵٪ نشان داد که اختلاف میانگین ضریب میرایی در نمونه های مختلف مختلف معنی دار است.



نمودار ۴- مقایسه دو سنسور ۲۵ و ۴۰ کیلوهرتز روی پیاز سفید

نمودار ۳- مقایسه دو سنسور ۲۵ و ۴۰ کیلوهرتز روی پیاز زرد

نمودارهای ۳، ۴ و ۵ که بر اساس ضریب میرایی و قطر محصول به دست آمد نشان داد که بین این دو پارامتر روابط تقریباً خطی در هر سه نمونه وجود دارد. هر چه قطر محصول بیشتر ضریب میرایی کمتر می باشد، این روند برای همه نمونه در هر دو نوع سنسور مورد استفاده در آزمایش به یک صورت می باشد.



با توجه به نمودارهای ۳ و ۴ مشاهده شد که در آزمایش های انجام شده با دو سنسور ۲۵ و ۴۰ کیلوهرتز، هرچه قطر محصول بیشتر شود ضرایب میرایی به یکدیگر نزدیک می شود. این روند در نمودار ۵ هم تکرار شده اما میزان نزدیک شدن ضریب میرایی با افزایش قطر کمتر بود. همچنین در تحقیقی که بر روی هلو انجام شده است، روند کاهش ضریب میرایی با افزایش قطر به دست آمده است (ابوالقاسمی نجف آبادی و همکاران ۱۳۸۸).

نمودار ۵- مقایسه دو سنسور ۲۵ و ۴۰ کیلوهرتز روی پیاز قرمز



نتیجه گیری کلی

با توجه به روابط تقریباً خطی بدست آمده بین قطر نمونه ها و پارامتر ضریب میرایی می توان از این روش در خطوط بسته بندی برای جداسازی و درجه بندی محصول براساس اندازه استفاده کرد.

منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۹. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. جلد اول، محصولات زراعی سال ۸۸-۱۳۸۷. انتشارات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، تهران.
- ۲- ابوالقاسمی نجف آبادی ر. عمادی ب. آق خانی م ج. بیرقی طوسی ش. ۱۳۸۸. تعیین پارامترهای رسیدگی هلو با استفاده از امواج فراصوت. نشریه پژوهش های صنایع غذایی ایران، جلد ۵، شماره ۱، صفحات ۷۴-۶۳
- 3- Mizrach A. 2000. Determination of avocado and mango fruit properties by ultrasonic technique. Ultrasonics. 38: 717-722.
- 4- Dolatowski Z. J. Stadnik J. and Stasiak D. 2007. Applications of ultrasound in food technology. Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. 6(3):89-99.

Onion Possibility of grading using ultrasonic nondestructive method

Abdollah Ghorbani^{1*}, Mohamad ali Ghazavi², Davoud Ghanbarian², Abbas Kargar³

1- Graduate student Mechanics of Agricultural Machinery, University of Shahrood

2- Department of Agricultural Machinery Engineering, University of Shahrood

3- Department of Electrical Engineering, University of Shahrood

* Corresponding E_mail address: abdolah_109@yahoo.com

Abstract

Given that Iran is one of the main manufacturers of onions, this is very important on this product. One of the best methods of ultrasonic nondestructive Drbrsry changes and the differences between different varieties of agricultural products. Defining quality using modern methods in agriculture has been growing. Two decades of studies on the use of ultrasonic techniques for measuring the quality of agricultural products has started. In this experiment, the ultrasonic transducers with central frequencies were 25 and 40 kHz, to determine the relationship between product type and the diameter of the damping coefficients and parameters were used. Of ultrasonic wave receivers and transmitters placed along the diameter of the onion that had been passed through. The results showed that with the use of ultrasonic waves from the different samples together with high diagnosed and The almost linear relationship between the diameter of the sample and the attenuation coefficient of the parameter of this method can be used in packaging lines without human intervention.

Keywords: Onion, non destructive, frequency, Ultrasonic, damping coefficient