

## طبقه بندی عناب بر پایه استاندارد ملی ایران و آنالیز خصوصیات شکلی به کمک

### تکنیک ماشین بینایی

سعید رضا سبحانی پور

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

[Saeedsobhanipour@gmail.com](mailto:Saeedsobhanipour@gmail.com)

محمدحسین عباسپور فرد

دانشیار گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

حمیدرضا پوررضا

عضو هیئت علمی گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه فردوسی مشهد

محسن شاکری

عضو هیئت علمی گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

میوه عناب بر اساس استاندارد ملی ایران به سه دسته ریز، متوسط و درشت طبقه بندی می شود که این درجه بندی یکی از عوامل مهم بازار پسندی محصول به شمار میرود در این تحقیق با استفاده از ماشین بینایی به شناسایی این دسته ها بر اساس خواص ظاهری پرداخته شد. در ابتدا عناب ها به روش دستی بر مبنای استاندارد ملی ایران به نام (عناب، ویژ گیها و روشهای آزمون) جدا سازی گردید و از نظر شکل بر اساس خواص شکل شناسی (مورفولوژیکی) به کمک ماشین بینایی مورد پردازش قرار گرفته و اختلاف ظاهری این دسته ها بر اساس چند پارامتر مختلف بررسی شد. در بین کلیه خواص هندسی و 4 شاخص شکلی مورد مطالعه، شاخص شکلی شماره 1 که مبتنی بر مساحت و محیط عناب ها است، بعنوان بهترین پارامتر متمایز کننده عناب مورد مطالعه مشخص گردید.

واژه های کلیدی: عناب - طبقه بندی - آنالیز شکل - خواص مورفولوژیکی - ماشین بینایی

مقدمه

علت استفاده از روش ماشین بینایی در این پژوهش، دقت و سرعت عمل بیشتر این تکنیک در مقایسه با روش های عمدتاً دستی است. برخی از محصولات کشاورزی مانند عناب بر اثر امراض یا آفات دچار

چروکیدگی، شکستگی، سوختگی و آفت‌زدگی شده و کیفیت داخلی این محصولات پایین آمده و در نتیجه نیاز به جدا کردن محصول سالم از غیر سالم و یا جدا کردن محصول در گروه‌های مختلف می‌شود.

زایوآن<sup>64</sup> و همکاران توانستند به شناسایی واریته برنج با استفاده تکنیک‌های پردازش تصویر و شبکه عصبی پردازند. واریته‌های مورد استفاده ey7954, syz3, xs11, xy5968, xy9308, z903 بودند، از تصاویر گرفته شده از این واریته‌ها 7 ویژگی رنگ و 9 ویژگی مورفولوژیک استخراج گردید. از هر واریته حدود 200 نمونه برای آموزش شبکه عصبی انتخاب شد و بعد از آموزش از 60 نمونه برای تست شبکه استفاده گردید (3).

در حال حاضر تفکیک عنب در دسته‌های مختلف توسط افراد فروشنده و با توجه به تجربه فردی برای افزایش جذب مشتری انجام می‌گردد. در این مطالعه به بررسی امکان استفاده از تکنیک پردازش تصویر در طبقه‌بندی عنب موجود در ایران پرداخته شده است.

مواد و روشها

مبنای کار در این طرح استاندارد ملی ایران به شماره 3750 (عنب ویزگیها و روشهای آزمون) می‌باشد که با توجه به تعریف استاندارد عنب در سه گروه ریز، متوسط و درشت بر اساس تعداد میوه در هر دسته طبقه‌بندی می‌گردد که به ترتیب عبارتند از (2):

(درشت): به عنب‌هایی اطلاق می‌شود که شمار آنها در 100 گرم کمتر از 60 دانه باشد .

(متوسط): به عنب‌هایی اطلاق می‌شود که شمار آنها در 100 گرم بیش از 60 تا 85 دانه باشد .

(ریز): به عنب‌هایی اطلاق می‌شود که شمار آنها در 100 گرم بیش از 85 دانه باشد .

بر طبق اطلاعات استاندارد طبقه‌بندی فوق‌الذکر، عنب در این تحقیق پس از وزن کردن دانه‌های عنب در سه دسته ریز، متوسط و درشت جداسازی گردید. عنب‌های دارای وزن کمتر از 1/17g در دسته ریز، عنب‌های دارای وزن بیشتر از 1/17g و کمتر از 1/66g در دسته متوسط و عنب‌های دارای وزن بیشتر از 1/66g در دسته درشت قرار گرفت.

در این مطالعه تمام تصاویر از فاصله ثابت و شرایط یکسان نورپردازی جهت مقایسه تصاویر با یکدیگر گرفته شد.

برای تصویر برداری از یک دوربین 2 مگا پیکسل (Auto focus) با استفاده نورپردازی از پایین به جهت کاهش فرایند آماده‌سازی تصویر استفاده شد. تصاویر گرفته شده از عنب‌ها به وسیله دوربین، در حافظه دائمی رایانه ذخیره می‌شود، بدین ترتیب برای پردازش تصاویر، تک تک آن‌ها به محیط نرم افزار فراخوانده می‌شوند.

چون تصویر اولیه ممکن است دارای عناصر نامطلوب و ناخواسته‌ای تحت‌عنوان نویز باشد، عمل پیش پردازش باید قبل از پردازش تصاویر انجام گردد. برای پیش پردازش در این آزمایش از عنصر دیسکی به شعاع

<sup>64</sup>-Zhao-yan

8 و عمل باز کردن جهت حذف نویز استفاده گردید. با انجام عمل بخش بندی در یک تصویر آن تصویر به مناطق دارای ویژگی‌های مشابه تقسیم می‌شود. از تکنیک‌های بخش بندی می‌توان به تکنیک‌های بخش بندی بر اساس آستانه یابی<sup>65</sup>، ناحیه، شیب و دسته بندی اشاره کرد. در میان روش‌های ذکر شده روش بخش بندی بر اساس آستانه یابی و بخش بندی بر اساس ناحیه، جزء پر کاربردترین روش‌های بخش بندی هستند. با محاسبه یک حد آستانه مطلوب، زمینه و عناصر اضافی موجود در هر تصویر از عناصر اصلی موجود در آن تصویر (شکل دانه‌های عناب)، از هم متمایز می‌شوند. به همین منظور و بر اساس مقدار آستانه و پس از شناسایی عناصر اضافی و زمینه مقدار صفر و به عناصر اصلی تصویر (نمونه‌های عناب موجود در تصویر) مقدار یک داده شد. بدین ترتیب، تصویر به یک تصویر دودویی<sup>66</sup> تبدیل می‌شود (1).

مساحت<sup>67</sup> اساسی‌ترین و ساده‌ترین روش اندازه‌گیری ابعاد است. پس از حذف نویز از تصویر باینری با شمارش تعداد پیکسل‌های ناحیه مورد نظر به کمک شمارنده‌های موجود می‌توان به مساحت جسم مورد نظر در آن نما از تصویر دست یافت. محیط<sup>68</sup> یک جسم برای تشخیص اجسامی با اشکال ساده و پیچیده مفید است. با شمارش تعداد پیکسل‌های مرزی در لبه استخراج شده می‌توان به محیط دست یافت. در این تحقیق همچنین پارامترهای مورفولوژیکی دیگری از قبیل قطر بزرگ<sup>69</sup> (MAL) و قطر کوچک<sup>70</sup> (SAL) دانه‌های عناب در تصویر نیز محاسبه گردید. بر اساس این خواص مورفولوژیکی، چهار شاخص شکلی<sup>71</sup> برای تصویر هر دانه عناب مطابق روابط 1 الی 4 تعریف و محاسبه گردید (4).

$$\text{Shape factor 1: } \frac{4\pi \text{Area}}{\text{Perimeter}^2} \quad (1)$$

$$\text{Shape factor 2: } \frac{\text{Major axis length}}{\text{Area}} \quad (2)$$

$$\text{Shape factor 3: } \frac{\text{Area}}{(\text{Major axis length}/2)(\text{Minor axis length}/2)\pi} \quad (3)$$

$$\text{Shape factor 4: } \frac{\text{Area}}{(\text{Major axis length}/2)(\text{Major axis length}/2)\pi} \quad (4)$$

در مرحله بعد برای هر طبقه از عناب‌ها شاخص‌های شکلی چهارگانه از روی تصویر تهیه شده محاسبه گردید.

نتایج و بحث

<sup>65</sup> -Threshold

<sup>66</sup> -Binary

<sup>67</sup> Area

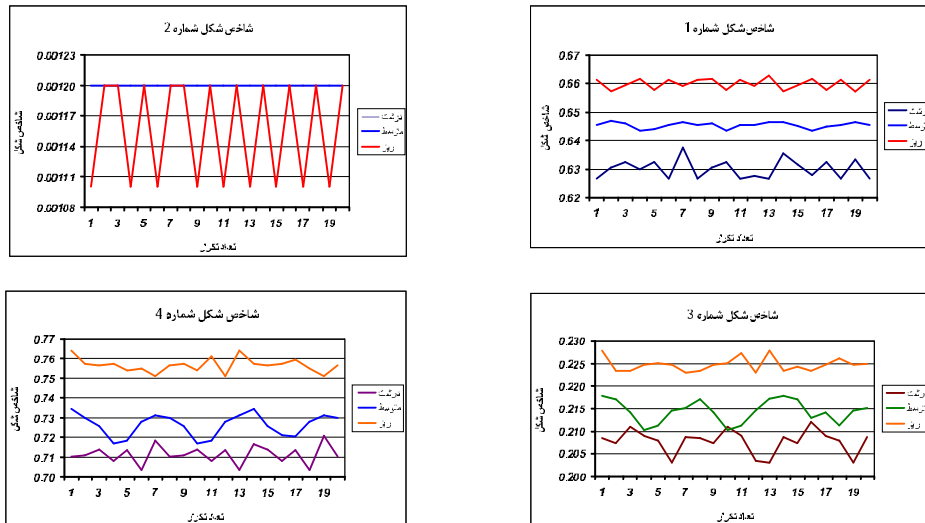
<sup>68</sup> Perimeter

<sup>69</sup> Major Axis Length

<sup>70</sup> Minor Axis Length

<sup>71</sup> Shape Factor

پس از نوشتن برنامه مورد نظر بر اساس 4 شاخص شکلی مورد اشاره، هر شاخص در 20 تکرار جهت گروه های عناب جداسازی شده بدست آمد و بر روی نمودار جهت مقایسه با هم به نمایش در آمد (شکل 1).



شکل 1: نتایج 4 فاکتور شکل مورد بررسی بر روی سه طبقه از عناب ها

همان طور که مشاهده می گردد شاخص شکلی 2 هیچ اختلافی بین سه طبقه مورد آزمایش نشان نمی دهد که نشان دهنده نامناسب بودن آن برای تمایز بین طبقه های مختلف می باشد. در مورد شاخص های شکلی شماره 3 و 4 تنها اختلافات جزئی بین دو طبقه متوسط و درشت مشاهده می گردد. اما با توجه به اختلاف مناسب مقادیر مربوط به طبقه عناب ریز می توان جهت جداسازی این دسته از عناب ها از این دو شاخص استفاده نمود. شاخص شکلی شماره 1 نشان دهنده یک روند معنادار و اختلاف فاحش بین سه دسته عناب طبقه بندی شده می باشد که می توان از این شاخص به عنوان یک معیار مناسب جهت طبقه بندی عناب بر پایه استاندارد ملی ایران استفاده کرد.

منابع

1. خادمی، م و جعفری، د، 1383. پردازش تصویر رقمی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
2. استاندارد ملی ایران، عناب و ویژگیها و روشهای آزمون، به شماره 3750
3. Zhao-yan, L. and C. Fang, 2005. Identification of rice seed varieties using neural network. Journal of Zhejiang University Science, 6.

Shouche, S. P., R. Rastogi, and S. G. Bhagwat, 2001. Shape analysis of 4  
grains of Indian wheat. Computers and Electronics in Agriculture, 33: 55-  
76.