

## **МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВИБІРКОВИХ ДАНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЧИХ КУЛЬТУР НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ІХ ЗОБРАЖЕНЬ**

Запропоновано методику автоматизованого визначення кількісних та якісних показників вибіркового насіння соняшнику на основі аналізу зображень вибірки шляхом визначення геометричних інваріантів та порогової класифікації зображень.

При проведенні різних видів досліджень в агрономії доводиться при обробці експериментальних вибіркового даних і визначенні різних статистичних характеристик, виконувати великий обсяг одноманітних дій, пов'язаних з підрахунком кількості елементів вибірки, визначенням їхніх геометричних характеристик, класифікації елементів вибірки за різними типами критеріїв. Так, при дослідженні технологій збирання врожаю соняшника і якісних показників насіння доводиться визначати кількість, розмір насіння соняшника в окремих кошиках, та інші характеристики. Внаслідок порушення умов збирання врожаю соняшнику виникають пошкодження насіння (травмування). Існує важлива задача виявлення відсотку ушкодженого насіння. Це виконують або «вручну», або визначають тільки усереднені показники на основі обробки вибіркового даних, що приводить до істотних часових витрат, є трудомістким, результати досліджень обтяжені суттєвими похибками. Таким чином, існує проблема автоматизації процесу підрахунку кількості насіння у кошиках соняшника, визначення їхніх геометричних характеристик та кількості травмованого насіння з метою отримання достовірної інформації про статистичний закон розподілу розміру насіння соняшнику у кошиках та ступінь пошкодження насіння. Рішення поставленої проблеми пропонується провести в такий спосіб – сфотографувати серію вибірок насіння з окремих кошиків, і, шляхом методів обробки, розпізнавання та аналізу отриманих зображень, визначити необхідні статистичні характеристики вибірки.

З метою автоматизації процесу підрахунку вибіркового даних, а саме, кількості насіння соняшнику в кошиках та виявлення кількості та відсотку травмованого насіння в вибірці пропонується спеціальний програмний модуль.

Виходячи зі специфіки зображення насіння соняшника, а саме, наявності істотної різниці яскравості зображення насіння і тла, несуттєве

---

<sup>1</sup> д.т.н., зав. каф. Інформаційних технологій Таврійського державного агротехнологічного університету

<sup>2</sup> к.т.н., проф. каф. Програмної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки

зашумлення зображення, можливість впливати на розташування зображень пошуку (насіння на фотографії), пропонується при розробці програмного модуля використати методи контурного аналізу.

Розроблено програмний модуль визначення кількості шуканих об'єктів та їх характеристик шляхом визначення їхніх границь на цифровому зображенні вибірки насіння відповідно до запропонованої послідовності етапів контурного аналізу, а саме: попередня обробка зображення для спрощення подальшого аналізу (згладжування, видалення шумів, збільшення контрасту); бінарізація зображення – виділення на зображенні контрастних областей; застосування детектору країв Кені; виділення контурів об'єктів; визначення геометричних характеристик виділених об'єктів – довжину контурів, площі області, яка обмежена контуром, компактність; перевірка належності виділених об'єктів зображення до заданого класу, тобто, сортування контурів за ознакою травмованості.

Для виявлення пошкодженого насіння у вибірці та розрахунку відсотку пошкоженості пропонується провести пошук на основі аналізу параметра компактності областей, які є зображеннями окремого насіння. Область зображення непошкодженого насіння «еліпсоподібна». Для пошкодженого насіння область зображення його є невивуклою, на відміну від непошкодженого. Таким чином, при практично однакових площах областей зображення насіння, периметр області пошкодженого насіння суттєво більше ніж периметр непошкодженого. Класифікацію насіння по зображенню вибірки пропонується провести шляхом аналізу інваріантного признаку – компактності області зображення об'єктів.

Для визначення порогового значення компатності при класифікації насіння необхідно спеціально провести аналіз класифікаційного признаку. Для цього створюється база тестових зображень двох типів – тільки пошкоджене насіння і тільки непошкоджене, та експериментальним шляхом визначається порогове значення.

Програмний модуль розроблено в середовищі Microsoft Visual Studio мовою програмування C# на основі застосування набору бібліотек OpenCV Sharp.

### Список літератури

1. Вапник В. Н. Теория распознавания образов / В. Н.Вапник, А.Я. Червоненкис // - М.: Наука, 1974. - 416 с.
2. Горелик А.Л. Методы распознавания / А.Л. Горелик, В.А. Скрипкин // – М.: Высшая школа, 2004. – 262 с.
3. Гонсалес Р. Принципы распознавания образов / Ту Дж., Р.Гонсалес // – М.: Наука, 1978. – 258 с.