



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50385 (13) U  
(51) МПК  
G01N 33/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЙОГО ЦИФРОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ**

1

2

(21) u200911590

(22) 13.11.2009

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл.№ 11, 2010 р.

(72) КАШКАРЬОВ АНТОН ОЛЕКСАНДРОВИЧ,  
ШЛЯХОВА ЛЕСЯ ГЕОРГІЇВНА

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНО-  
ЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення параметрів зерна пшениці на основі аналізу його цифрового зображення, що

складається з відбору проб, процесу отримання через сканер цифрового зображення насипу зерна пшениці та отримання частот появи відтінків основних кольорів RGB-кольорової моделі за допомогою ЕОМ, який відрізняється тим, що отримані частоти появи відтінків основних кольорів порівнюються з еталонним зображенням, яке відповідає заданим параметрам, а відмінність між частотами використана як інформаційний показник.

Корисна модель відноситься до сільського господарства і може бути використана при сертифікації, переробці зерна та для його моніторингу під час зберігання зерна пшениці та компонентів з нього.

Відомий спосіб визначення параметрів вроху зерна за його кольором, аналіз отриманих частот відтінків основних кольорів кольорової моделі здійснювався за допомогою статистичних оцінок їх розподілів. Проте, аналіз цих оцінок та ідентифікація властивостей та параметрів зерна пшениці ускладнюється з-за слабкої чутливості обраних показників до форми розподілів відтінків та їх згладжування стрибків частот на крайніх ділянках діапазону відтінків основних кольорів RGB-моделі [Патент на корисну модель. №35817 Україна. МПК<sup>(2006)</sup> B02C 1/00, опубліковано 10.10.2008, бюл. №19].

В основу корисної моделі поставлена задача: розробити спосіб визначення параметрів зерна пшениці шляхом аналізу його цифрового зображення, при якому частоту появи відтінків основних кольорів цифрового зображення насипу зерна пшениці порівнюють з еталонним зображенням, яке відповідає заданим параметрам, а відмінність між частотами використана як інформаційний показник. Це дозволяє використовувати базу еталонних цифрових зображень зерен пшениці, виявити відмінність від поточних проб та оцінити отриману відмінність.

Поставлена задача вирішується тим, що у спосіб визначення параметрів зерна пшениці на основі аналізу його цифрового зображення, з відбору проб, процесу отримання через сканер циф-

рового зображення насипу зерна пшениці та отримання частот появи відтінків основних кольорів RGB-кольорової моделі за допомогою ЕОМ, відповідно до запропонованої корисної моделі, отримані частоти появи відтінків основних кольорів порівнюються з еталонним зображенням, яке відповідає заданим параметрам, а відмінність між частотами використана як інформаційний показник.

Порівняння частот появи відтінків основних кольорів з еталонним зображенням та використання відмінності між частотами як інформаційного показника відрізняє заявлений спосіб від прототипу, тому що дозволяє: використати базу еталонних цифрових зображень зерен пшениці; виявити відмінність поточних проб та оцінити отриману відмінність.

Заявлений спосіб пояснюється графічними зображеннями:

на фіг. 1. наведений приклад цифрових зображень сканованих сортів (еталонів, зменшене зображення) з файлу графічного формату, що зберігає зображення без втрати якості;

на фіг. 2. приведено розподіл частот відтінків основних кольорів RGB-моделі цифрових зображень зерна які приведені на фіг. 1;

на фіг. 3. показано цифрове зображення сканованого чистого і засміченого рослинними домішками зерна а також приклад найбільш інформативної ділянки розподілу кольору;

на фіг. 4. представлені розподіли частот відтінків основних кольорів RGB-моделі та їх порівняння з еталонним розподілом при різних умовах зберігання;

UA (19) 50385 (13) U

на фіг. 5. наведені найбільш інформативні ділянки розподілу частот відтінків основних кольорів RGB-моделі при різному фракційному складі одного сорту пшениці.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

Зерно насипом сканують на сканері, з розміром поверхні сканування не менше ніж 2500x2500 пікселів (при щільності не менше 300 точок/дюйм), результат зберігають у файлі графічного формату без втрати якості зображення. Результатом є кольорове зображення зерна пшениці, фіг. 1.

За допомогою програмних засобів виконується розкладання кольору кожної точки отриманого цифрового зображення зерна пшениці по RGB кольоровій моделі на складові відтінки основних кольорів. Вихідною інформацією на один зразок є три масиви по 256 елементів заповненні частотою появи відповідних відтінків основних кольорів (фіг. 2) RGB кольоровій моделі. При наявності різних морфометричних ознак, що обумовлюється сортом, властивостями та параметрами зерна пшениці, будуть спостерігатися певні відмінності між вихідними розподілами (фіг. 3 - фіг. 4).

Порівняння розподілів здійснюється за критерієм Колмогорова, завдяки якому значно спрощується обробку великих масивів даних, оскільки він виключає обчислення середнього арифметичного, дисперсії та інших статистичних характеристик вибірових розподілів. Таким чином, висновок про істотність розбіжності між розподілами визначається за нерівністю:

$$\lambda_p \geq \lambda_T,$$

де  $\lambda_T$  - теоретичне значення критерію

$\lambda_p$  - розрахункове значення критерію.

$$\lambda_p = \left| \frac{\sum n_1}{n_1} - \frac{\sum n_2}{n_2} \right|_{\max} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$$

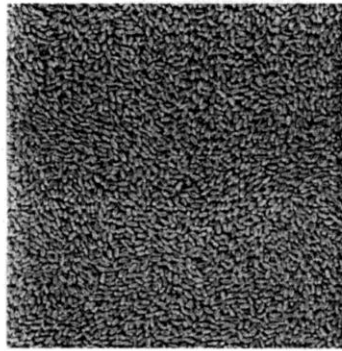
де  $\sum n_1, \sum n_2$  - нагромаджені частоти по кожному інтервалу рядів;

$n_1, n_2$  - обсяг вибіркової сукупності по відповідному ряду розподілів,

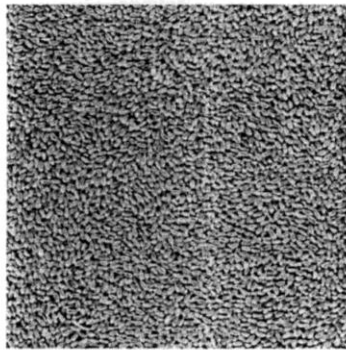
$$n_1 = n_2 = 256$$

Таким чином ідентифікується сорт зернового матеріалу, при наявності еталонних зображень, та наявність статистично значущих відхилень.

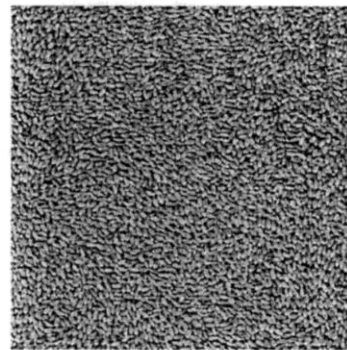
При виконанні досліджень взаємодії розподілів відтінків основних кольорів та різних властивостей і параметрів зерна пшениці рекомендовано використовувати візуальне порівняння розподілів у сукупності із дисперсією або середнім квадратичним відхиленням частот відтінків основних кольорів із змінним інтервалом. Для подальшого аналізу використовується той інтервал який має максимальне значення по відхиленню або має сильний корельований зв'язок із змінними властивостями або параметрами зернового матеріалу.



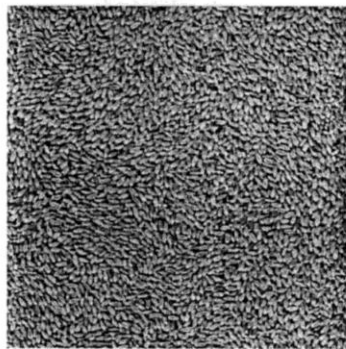
Подольанка



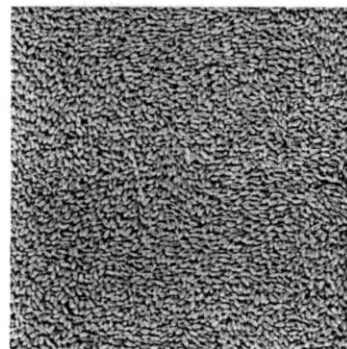
Фаворитка



Батько

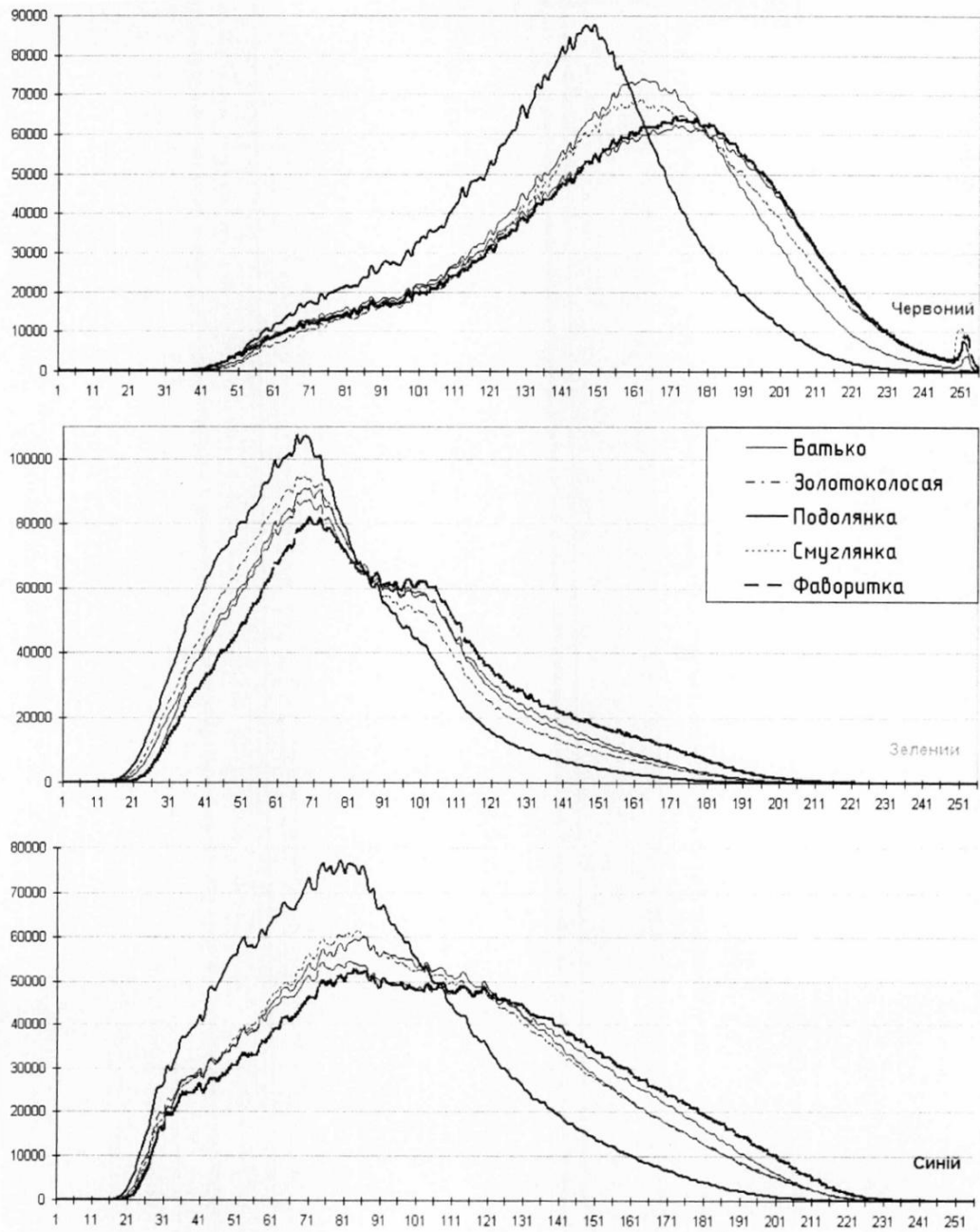


Смуглянка

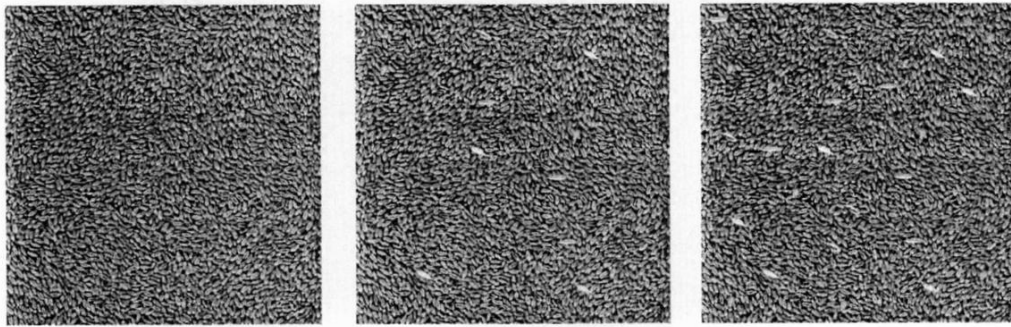


Золотоколосая

Фіг.1



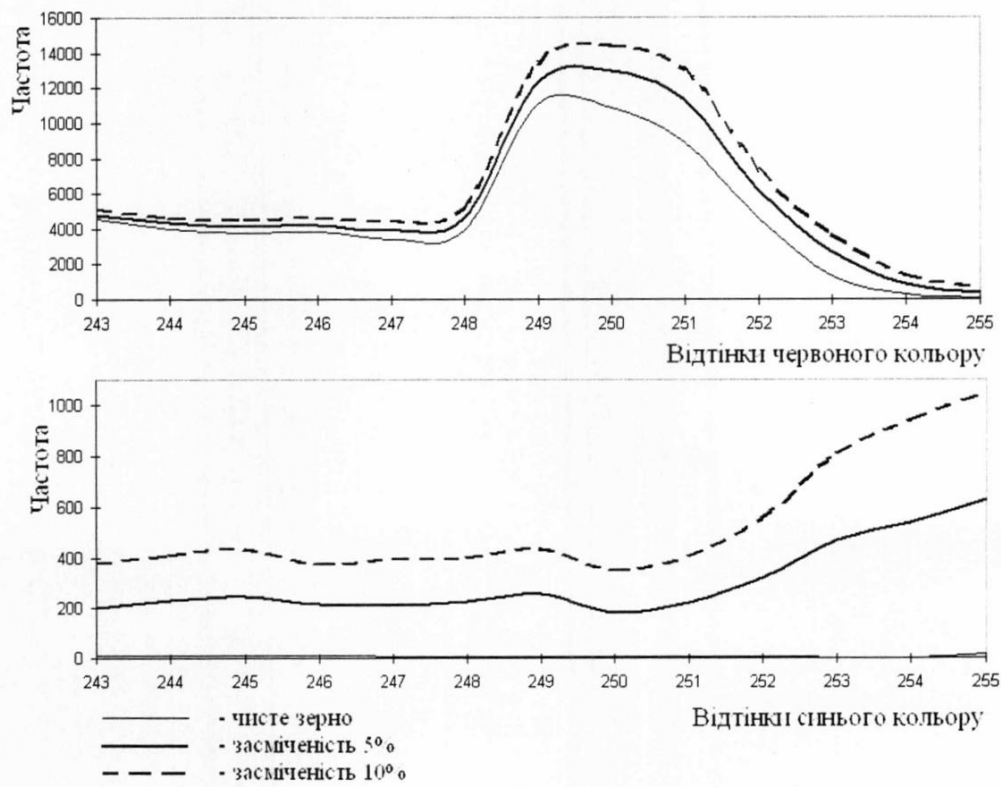
Фіг.2



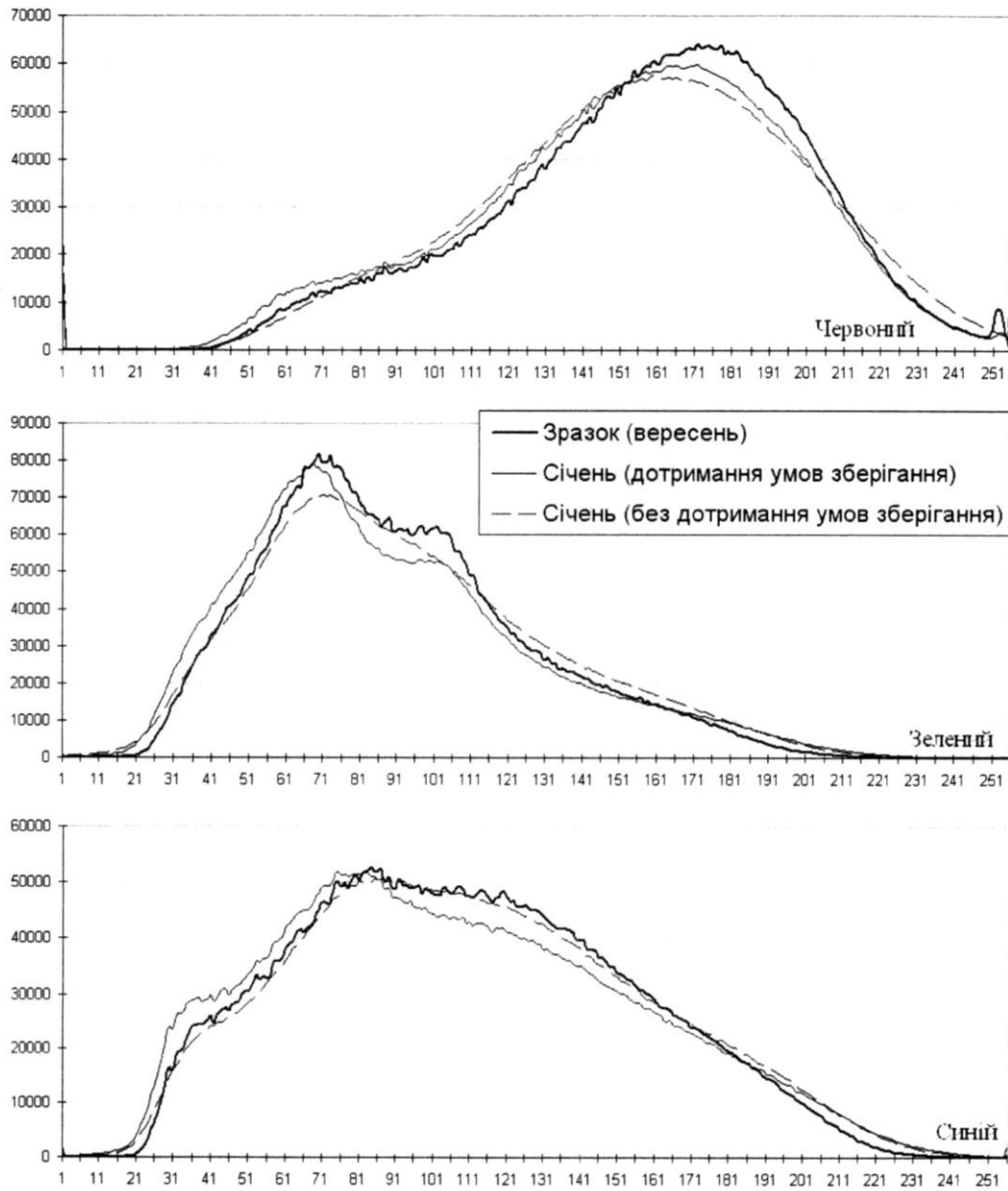
Зразок:  
засміченість 0%

Зображення 1:  
засміченість 5%

Зображення 2:  
засміченість 10%



Фіг.3

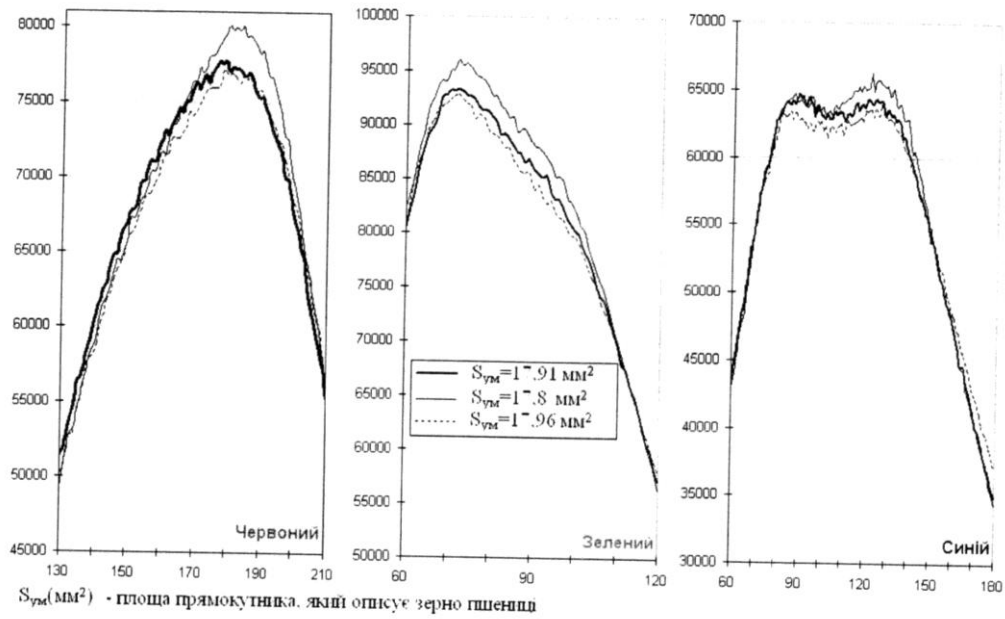


Фіг.4

13

50385

14



Фіг.5