СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1007002 A

3(51) G 01 N 33/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3325917/28–13
(22) 13.07.81
(46) 23.03.83. Бюл. № 11
(72) Е. А. Птушкина, В. С. Федоренко, Е. А. Соколов, В. А. Бутковский и Е.Б. Картин
(71) Московский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт пищевой промышленности
(53) 633.1: 543.812(088.8)
(56) 1. Панкратов К. Г. и др. Влажность зерна и методы ее определения. М., ВНИИТЭИСХ, 1977, с. 17.

2. Берлинер М. А. Измерение влажности. М., "Энергия", 1973, с. 28.

(54) (57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА, предусматривающий измерение температуры в ходе экзотермического взаимодействия реагента с зерном и последующий расчет влажности, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью исключения порчи зерна в процессе анализа, в качестве реагента используют воду, а расчет влажности производят по формуле

$$W_0 = k_0 + k_1 T_{макс} + k_2\alpha + k_3\Delta W + k_4 T_{макс}\alpha + k_5\Delta W\alpha + k_6 T_{макс}\Delta W,$$

где $k_0 - k_6$ – постоянные коэффициенты для данного типа зерна;

α – интенсивность экспоненциального развития температуры.

$T_{макс}$ – максимальный прирост температуры;

ΔW – прирост влаги.

(19) SU (11) 1007002 A

Изобретение относится к определению качественных показателей зерна и может быть использовано для стабилизации оптимальных режимов его хранения и переработки.

Известны способы определения влажности зерна, основанные на обработке зерна химическими реагентами, позволяющими связать воду и затем измерить ее количество. Газометрический способ определения влажности зерна связан с анализом пробы веществом, реагирующим с водой с образованием газа [1].

Недостатком указанного способа является порча зерна в процессе анализа, вызываемая необходимостью размола зерновой пробы и обработки ее токсичными химическими реагентами. На результаты анализа влияет степень измельчения пробы. Недостатком является также то, что в реакцию может вступить не вся вода, содержащаяся в пробе, или может вступить водород из свободных гидроксильных групп зерна. Поэтому количество воды, содержащееся в зерне, не всегда соответствует уравнению реакции.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ определения влажности зерна, предусматривающий измерение температуры в ходе экзотермического взаимодействия реагента с зерном и последующий расчет. В качестве реагента используют серную кислоту или карбид кальция, взаимодействующие с влагой зерна с выделением тепла [2].

Недостатком известного способа является порча зерна в процессе анализа его влажности вследствие необходимости его размола и обработки токсичными химическими реагентами.

Целью изобретения является исключение порчи зерна в процессе анализа его влажности.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу определения влажности зерна, предусматривающему измерение температуры в ходе экзотермического взаимодействия реагента с зерном и последующий расчет влажности в качестве реагента используют воду, а расчет влажности производят по формуле

$$W_0 = k_0 + k_1 T_{макс} + k_2 \alpha + k_3 \Delta W + k_4 T_{макс} \alpha + k_5 \Delta W \alpha + k_6 T_{макс} \Delta W,$$

где $k_0 - k_6$ — постоянные коэффициенты для данного типа зерна;

α — интенсивность экспоненциального развития температуры;

$T_{макс}$ — максимальный прирост температуры;

ΔW — прирост влаги.

Использование воды в качестве реагента позволяет использовать для определения влажности эффект выделения теплоты гидратации, связанный с разрыхлением эндосперма зерна при взаимодействии зерна с водой.

Развитие температуры во времени носит экспоненциальный характер и выражается формулой

$$T_з(t) = T_{макс}(1 - e^{-\alpha t}), \quad (1)$$

где $T_з(t)$ — изменение температуры зерна во времени;

α — интенсивность экспоненциального развития температуры;

$T_{макс}$ — максимальный прирост температуры

Взаимосвязь между влажностью зерна (W_0) и параметрами экспоненциального развития температуры (α и $T_{макс}$) выражается формулой

$$W_0 = k_0 + k_1 T_{макс} + k_2 \alpha + k_3 \Delta W + k_4 T_{макс} \alpha + k_5 \Delta W \alpha + k_6 T_{макс} \Delta W, \quad (2)$$

где $k_0 - k_6$ — постоянные коэффициенты для данного типа зерна;

α — интенсивность экспоненциального развития температуры;

$T_{макс}$ — максимальный прирост температуры;

ΔW — прирост влаги.

Способ осуществляется следующим образом.

Пробу зерна 1-го типа массой 2 кг увлажняют водой комнатной температуры в количестве 60 г, равномерно распределив воду по всей массе пробы. Прирост влаги рассчитывают по формуле

$$\Delta W = \frac{M_в}{M_з} \cdot 100\% = \frac{60\,г}{2000\,г} \cdot 100\% = 3\%, \quad (3)$$

где $M_з$ — масса зерна;

$M_в$ — масса воды.

С помощью термометра сопротивления измеряют температуру зерна T_1 (спустя 12 мин после начала анализа) и T_2 (спустя 27 мин после начала анализа). $T_1 = 1{,}02°C$; $T_2 = 1{,}73°C$. Параметры α и $T_{макс}$ экспоненциального развития температуры определяют по формулам

$$\alpha = \frac{2(T_1 t_2 - T_2 t_1)}{T_1 T_2^2 - T_2 t_1^2}; \quad (4)$$

$$T_{макс} = \frac{2T_1}{2T_1\alpha - t_1^2 \alpha^2}; \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{2(1{,}02 \cdot 27 - 1{,}73 \cdot 12)}{1{,}02 \cdot 27^2 - 1{,}73 \cdot 12^2} = 0{,}0274\ 1/мин$$

$$T_{макс} = \frac{2 \cdot 1{,}02}{2 \cdot 12 \cdot 0{,}0274 - 12^2 \cdot 0{,}0274^2} = 3{,}71°C$$

Искомое значение влажности зерна определяют по формуле (2) с учетом коэффициентов $k_0 - k_6$ для 1-го типа зерна

$$W_0 = 13{,}15 + 17{,}64 \cdot \alpha \cdot T_{макс} - 62{,}15 \cdot \alpha \cdot \Delta W =$$
$$= 13{,}15 + 17{,}64 \cdot 0{,}0274\ 3{,}71 - 62{,}15\ 0{,}0274\ 3 =$$
$$= 9{,}83\%.$$

Таким образом, искомая влажность зерна составляет 9,83%.

Использование предлагаемого способа определения влажности зерна по сравнению с известным, предусматривающим размол, сушку и двухкратное взвешивание пробы зерна и используемым в настоящее время на всех мукомольных и хлебоприемных предприятиях страны для лабораторного анализа влажности зерна, позволяет исключить порчу зерна в процессе анализа и тем самым обеспечить возможность возврата анализируемой пробы в дальнейшую переработку, а следовательно, возможность непрерывного оперативного анализа влажности зерна в потоке.

Составитель Г. Бочагева
Редактор О. Половка Техред М.Коштура Корректор М. Шароши

Заказ 2129/67 Тираж 871 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4