



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55112 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 33/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ВМІСТУ СУХОЇ РОЗЧИННОЇ РЕЧОВИНИ В КОНСЕРВАХ "СІК ТОМАТНИЙ НАТУРАЛЬНИЙ"

1

2

(21) u201005226

(22) 29.04.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) ЩЕРБАТЮК АННА ІГОРІВНА, КРУТЬКО РО-
МАН ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТ-
ВА УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

(57) Спосіб прогнозування вмісту сухої розчинної речовини в консервах "Сік томатний натуральний", що включає визначення морфологічних ознак рослин - кількість суцвіть, кількість листків до першої китиці, визначення вмісту загального цукру в сві-

жих плодах томата, який **відрізняється** тим, що при розрахунку прогнозованого вмісту сухих речовин в консервованому томатному соку (продукті) використовують рівняння залежності, отримане за допомогою множинного регресійного аналізу:

$$Y(x_1, x_2, x_3) = 6,76 - 0,12x_1 - 0,34x_2 + 0,51x_3,$$

де Y - вміст сухої розчинної речовини в консервах "Сік томатний натуральний", %;

x_1 - кількість суцвіть, шт.;

x_2 - кількість листків до першої китиці, шт.;

x_3 - вміст загального цукру в свіжих плодах томата, %.

Корисна модель належить до сільського господарства та переробної промисловості і може бути використана для прогнозування вмісту сухої розчинної речовини в готовому продукті.

В залежності від асортименту продукції, що виготовляється, переробна промисловість висуває певні вимоги до сировини, які, в свою чергу, повинні враховуватись виробниками сільськогосподарської продукції та селекціонерами при створенні нового сорту чи гібриду.

Відомий спосіб діагностики плодів томата на вміст сухих речовин полягає у визначенні їх за допомогою рефрактометра. Для цього беруть тричотири краплі добре профільтованого розчину томатної пульпи і за допомогою рефрактометра визначають вміст сухої речовини у відсотках (ГОСТ 28562-90 Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ - М.: Издательство стандартов, 1990. - 17с.).

Відомий спосіб діагностики рослин томата на вміст сухих речовин, який полягає у визначенні сухої речовини польовим рефрактометром у п'ятому листку розсади (віком 6-8 листків). Від кожного сорту беруть десять рослин і на підставі середніх арифметичних даних виділяють кращі зразки з більш високим вмістом сухих речовин.

Також відомо, що вміст сухих речовин нормується в консервованому томатному соку (не мен-

ше 4,5% за рефрактометром), при оцінці якісних показників готового продукту (ГОСТ 937-72 Консервы. Сок томатный натуральный - Взамен ГОСТ 937-56; введен в действие от 15 янв. 1972г. №205. Москва, 1972-4с.).

Недоліком відомих способів є значна тривалість визначення вмісту сухої речовини розчинної в готовому продукті, що передбачає переробку, зберігання готового продукту і визначення вмісту сухих речовин рефрактометричним методом в консервованому томатному соку, з застосуванням необхідного обладнання.

В основу корисної моделі поставлене завдання підвищити ефективність оцінки нових та перспективних сортів і гібридів томата, рекомендованих для виготовлення натурального консервованого продукту „Сік томатний натуральний” з підвищеним вмістом сухих речовин без попереднього експериментального консервування та тривалого зберігання продукції.

В запропонованому способі визначення вмісту сухих речовин в консервованому томатному соку поставлене завдання вирішується шляхом аналізу морфологічних ознак рослин томата та біохімічних показників їх плодів, які є складовими рівняння регресії для розрахунку прогнозованого вмісту сухих речовин в продукті „Сік томатний натуральний”.

(13) U
55112
(11)
UA
(19)

Сутність способу, що заявляється, полягає у виявленій кореляційної залежності між морфологічними ознаками рослин томата, біохімічним складом їх плодів і показником вмісту сухої речовини в консервованому соку.

При дослідженні 20 сортотразків томата, які різнились поміж собою основними господарсько-цінними ознаками, визначали ступінь впливу показників росту та розвитку рослин томата на якісні показники готового продукту. Досліджували мор-

фологічні ознаки рослин томата: висота головного стебла, кількість бічних пагонів, кількість суцвіть, кількість листків до першого суцвіття (табл. 1); біохімічні характеристики сировини і готового продукту: суха розчинна речовина, загальний цукор, загальна кислотність (табл. 2). Отримані результати були математично оброблені методом кореляційного аналізу. Встановлені коефіцієнти кореляції між дослідними ознаками (табл. 3).

Таблиця 1

Морфологічні ознаки рослин томата

Сорт	Висота головного стебла, см	Кількість бічних пагонів, шт.	Кількість листків, шт.	Кількість суцвіть, шт.	Кількість листків до першого суцвіття, шт.
Аміко	34,94	5,21	30,63	9,63	4,39
Атласний	38,95	5,01	26,88	6,23	4,68
Боян	35,13	4,41	25,76	6,49	5,10
Господар	39,79	5,53	33,23	8,27	5,33
Іришка	40,03	4,86	31,44	8,00	4,88
Карась	41,62	5,38	31,70	9,18	5,35
Кременчуцький	41,07	6,71	38,18	7,88	6,11
Лагідний	37,07	5,23	28,28	7,93	4,90
Лагоранж	40,83	6,30	36,15	10,10	5,48
Любимий	45,38	6,08	33,89	6,78	5,27
Сяйво	40,04	5,23	33,72	8,27	5,26
Зореслав	37,41	5,08	32,77	6,02	5,69
Флора	36,21	6,03	35,93	8,80	5,49
Чайка	34,15	4,78	30,13	6,01	5,94
Іскорка	36,00	6,48	39,83	10,10	4,93
F4 (Геркулес×Dark Green)	28,03	4,93	31,86	5,08	5,13
PU 74-43	38,16	6,38	43,42	10,71	5,81
Marioka 20	22,19	4,69	28,65	7,08	4,49
Long Keeper	37,69	6,48	37,83	6,52	6,28
CLN 2116B	44,84	5,95	39,15	8,18	7,21
Середнє	37,48	5,54	33,47	7,86	5,39
$S_{\text{сер}}$	1,18	0,16	1,04	0,35	0,15
V	14,08	12,67	13,86	20,01	12,35
S_v	2,23	2,00	2,19	3,16	1,95

Таблиця 2

Біохімічні показники сировини і готового продукту

Сорт	Сировина			Готовий продукт „Сік томатний натуральний“		
	Суша розчинна речовина, %	Загальний цукор, %	Загальна кислотність, %	Суша розчинна речовина, %	Загальний цукор, %	Загальна кислотність, %
Аміко	4,39	2,93	0,44	6,14	3,04	0,52
Атласний	4,31	2,82	0,40	5,86	3,21	0,48
Боян	5,34	3,64	0,40	6,24	3,89	0,48
Господар	5,21	3,50	0,62	5,76	3,55	0,54
Іришка	5,41	3,48	0,51	5,75	3,63	0,56
Карась	4,94	2,75	0,44	4,79	2,90	0,51
Кременчуцький	4,64	2,73	0,51	5,15	3,35	0,55
Лагідний	5,11	3,20	0,46	5,66	3,39	0,47
Лагоранж	4,94	3,40	0,44	5,51	3,63	0,55

Продовження таблиці 2

Любимий	6,51	4,51	0,44	6,04	3,90	0,48
Сяйво	4,71	2,83	0,36	5,50	3,64	0,51
Зореслав	4,99	3,16	0,47	6,22	3,19	0,55
Флора	4,34	2,92	0,49	4,75	2,97	0,50
Чайка	4,54	3,17	0,44	5,08	2,84	0,49
Іскорка	5,21	3,37	0,53	5,70	3,49	0,58
F4(Геркулес×Dark Green)	5,34	3,70	0,39	6,29	3,76	0,51
PU 74-43	4,74	2,85	0,43	4,84	3,54	0,67
Morioka 20	4,79	2,86	0,42	5,64	2,91	0,48
Long Keeper	5,41	3,55	0,55	6,03	3,83	0,64
CLN 2116B	5,46	3,61	0,42	5,24	3,67	0,51
Середнє	5,01	3,25	0,45	5,61	3,41	0,53
$S_{\text{хсер}}$	0,11	0,10	0,01	0,11	0,08	0,01
V	10,24	13,69	13,57	8,84	10,17	10,19
S_V	1,62	2,16	2,15	1,40	1,61	1,61

Таблиця 3

Коефіцієнт кореляції між морфологічними ознаками рослин, біохімічними показниками плодів і якісною характеристикою готового продукту

Ознаки	Готовий продукт		
	Суша розчинна речовина, %	Загальний цукор, %	Загальна кислотність, %
	r±Sr**		
Морфологічні			
Висота головного стебла, см	-0,23±0,23	0,35±0,22	0,17±0,23
Кількість бічних пагонів, шт.	-0,36±0,22	0,24±0,23	0,59±0,19*
Кількість листків, шт.	-0,43±0,21	0,25±0,23	0,75±0,16*
Кількість суцвіть, шт.	-0,51±0,20*	-0,10±0,23	0,40±0,22
Кількість листків до першого суцвіття, шт	-0,38±0,22	0,22±0,23	0,35±0,22
Біохімічні (сировина)			
Суша розчинна речовина, %	0,41±0,22	0,71±0,17*	0,01±0,24
Загальний цукор, %	0,51±0,20*	0,70±0,17*	-0,08±0,24
Загальна кислотність, %	-0,02±0,24	0,02±0,24	0,42±0,21

* - кореляційний зв'язок істотний ($t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$)

** - Sr помилка коефіцієнта кореляції

При оцінці коефіцієнтів кореляції між морфологічними ознаками рослин, біохімічними показниками плодів і характеристиками якості готового продукту, виявлено істотні кореляційні зв'язки між вмістом сухих речовин в консервах і кількістю суцвіть на рослинах томата (кореляція негативна), вмістом загального цукру в свіжих плодах (кореляція позитивна). Загальна кислотність консервів „Сік томатний натуральний” істотно корелювала з кількістю бічних пагонів і листків на рослинах (кореляція позитивна). Також виявлені зв'язки між вмістом загального цукру в консервованому соку і біохімічними складовими сировини: суша розчинна речовина, загальний цукор. Це підтверджує загально відомий факт, що хімічний склад продукту на пряму залежить від складових сировини, з якої він виготовляється. Отже вміст біохімічних сполук в консервах „Сік томатний натуральний” має функціональні зв'язки з морфологічними ознаками рослин томата та біохімічним складом їх плодів.

У зв'язку з вище зазначеним в основу корисної моделі покладене рівняння розрахунку прогнозованого вмісту сухих речовин в консервах „Сік томатний натуральний”;

$$Y(x_1, x_2, x_3) = 6,76 - 0,12x_1 - 0,34x_2 + 0,51x_3,$$

де Y - вміст сухої речовини в консервах „Сік томатний натуральний”, %;

x_1 - кількість суцвіть, шт.;

x_2 - кількість листків до першого суцвіття, шт.;

x_3 - вміст загального цукру в свіжих плодах томата, %

Рівняння було виведено за допомогою методу множинного регресійного аналізу. Вміст сухих речовин в готовому продукті виготовленого з дослідних зразків, має функціональні зв'язки з ознаками: кількість суцвіть, кількість листків до першого суцвіття на рослині томата, вміст загального цукру в свіжих плодах.

Коефіцієнт регресії $b_1 = 0,12$, зазначає, що при збільшенні кількості суцвіть на одну одиницю за умови, що інші фактори, які входять до рівняння,

залишаються на середньому рівні, вміст сухої речовини в консервах „Сік томатний натуральний” зменшується на 0,12%. Збільшення кількості листків, розташованих до першого суцвіття, на одну одиницю призводить до зменшення вмісту сухих речовин в готовому продукті на 0,34% ($b_2=0,34$). При збільшенні вмісту загального цукру в свіжих плодах томата на одну одиницю призводить до збільшення сухих речовин в готовому продукті на 0,51% ($b_3=0,51$).

Коефіцієнт сукупної кореляції (R) становить 0,78, що свідчить про суттєвий зв'язок між вище зазначеними ознаками. Значення множинної детермінації (R^2) 0,61 вказує, що мінливість результа-

тивної ознаки (вміст сухих речовин в консервах) на 61% зумовлено дією факторних показників внесених до кореляційного рівняння. На частку не врахованих факторів, які можуть впливати на результативну ознаку, залишається 39%.

Дисперсійний аналіз отриманого рівняння (табл. 4) дозволяє констатувати, що вміст сухих речовин в консервах „Сік томатний натуральний”, виготовлений з різних сортів томата, не пов'язаний з випадковим варіюванням, а є істотним і має спорідненість із мінливістю таких ознак, як кількість суцвіть в шт., кількість листків до першого суцвіття на рослині в шт., вмістом загального цукру в свіжих плодах томата в %.

Таблиця 4

Результати дисперсійного аналізу рівняння

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	Fт
Загальна	4,66	19	-	-	-
Міжгрупово (систематична)	2,84	3	0,94	8,28	3,20
Внутрішньогрупово (випадкова)	1,83	16	0,11	-	-

Приклад. Під час вирощування дослідних рослин томата визначають морфологічні показники - кількість суцвіть на рослині, кількість листків розташованих до першого суцвіття, після дозрівання плодів відбирають середню пробу із зразка і проводять біохімічний аналіз плодів на вміст загального цукру. За допомогою запропонованого рівняння залежності розраховують прогнозований вміст сухих речовин в консервованому томатному соку, який планується виготовити з дослідних сортів томата. Використання даного рівняння дозволить вже на етапі розвитку та плодоношення рос-

лин томата відбирати сорти і гібриди, найбільш придатні для виготовлення продукту „Сік томатний натуральний” з підвищеним вмістом сухих розчинних речовин.

Отже, використання запропонованого способу розрахунку вмісту сухих речовин в готовому продукті в порівнянні з відомими способами, дозволить покращити ефективність добору нових і перспективних сортів томата при проведенні хіміко-технологічної оцінки і знизити при цьому енергозатрати, трудовитрати.