

Гранулометричен състав на брашнени смеси обогатени с биоактивни вещества от растителен произход

Илиана Лазова-Борисова

Селскостопанска академия, Институт по криобиология и хранителни
технологии, бул. „Черни връх“53, 1407 София, България

Particle Size Distribution of Flour Mixtures Enriched with Bioactive Substances of Plant Origin

Iliana Lazova-Borisova

Agricultural Academy, Institute of Cryobiology and Food Technologies,
53 Cherni Vrah Blvd. 1407 Sofia, Bulgaria

E-mail: iliana_lazova@abv.bg

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

Определен е гранулометричният състав на брашно-билковите смеси от пълнозърнесто ръжено брашно, с добавка на билки: мащерка, маточина и риган. Това определяне се налага от обстоятелството, че сместа за приготвянето на хляб, трябва да бъде хомогенна, без наличие на съществени различия в гранулометричния състав на компонентите ѝ. От направения гранулометричен анализ на използваните суровини (ръжено брашно тип 1000 и екстрактите от билки) се установи, че брашно тип 1000 е с едрина на частиците под 200 μm , а под 132 μm – съответно за брашнената смес с маточина – 38.43%, за брашнената смес с мащерка – 38.35%, а за брашнената смес с риган – 38.50%. Основната едрина на частиците на билковата смес под 200

SUMMARY

The particle size of the flour-herbal mixtures of whole-grain rye flour, with the addition of herbs thymus vulgaris, melissa hortensis and oreganum vulgare was determined. This determination is necessitated by the fact that the mixture for the preparation of bread must be homogeneous, without significant differences in the particle size distribution of its components. The results of the particle size analysis of the used raw materials (rye flour type 1000 and herbal extracts) it was found that type 1000 flour has a particle size below 200 μm , and below 132 μm – respectively for the flour mixture with melissa hortensis – 38.43%, for the flour mixture with thymus vulgaris - 38.35%, and for the flour mixture with oreganum vulgare – 38.50%. The basic particle size of the herbal mixture is less than 200 μm - respectively

μm – съответно за брашнената смес с маточина е 25.85%, за брашнената смес с мащерка – 25.86%, а за брашнената смес с риган – 26.00%. От получените резултати се констатира, че частиците на изследваните компоненти, които ще участват в брашно-билковите смеси са относително изравнени по едрина.

Количеството на частиците на брашно-билковите смеси при фракциите с едрина над 200 μm не се увеличава и процесите при тестоприготвянето ще протекат безпроблемно.

По отношение на пепелното съдържание ръженото брашно е с 1.0%, като няма съществени различия, когато се добавят билките. По отношение на фаринографските показатели на тесто – водопоглъщане (%), време на образуване (min), стабилност (min), размекване (FU) няма съществени различия след добавяне на билките към брашното тип 1000.

Получените брашно-билкови смеси са със светло-кафяв цвят и приятен аромат, в зависимост от вложените суровини, както и са подходящи за получаване на хляб, хлебни и сладкарски изделия.

Ключови думи: гранулометричен състав, брашно-билкови смеси, маточина, мащерка, риган

УВОД

Билките, наречени още лекарствени (лечебни) растения са известни на човека от дълбока древност. Те са използвани като средство за храна, лечение, облекло и украса. Името им произлиза от старобългарската дума "биле", което означава "лечебно растение, лечебна трева". Билките играят важна роля и заемат особено място в рационалното хранене на човека. Те доставят ценни вещества, които са изключително

for the flour mixture with melissa hortensis – 25.85%, for the flour mixture with thymus vulgaris – 25.86%, and for the flour mixture with oreganum vulgare – 26.00%. The particle size analysis it was found that the particles of the studied components that will participate in the flour-herbal mixtures are relatively equal in size.

The amount of particles of flour-herbal mixtures in fractions larger than 200 μm will not increase and the processes of dough preparation will run smoothly.

In terms of ash content, rye flour is 1.0%, with no significant differences when herbs are added.

Regarding the farinographic parameters of dough – water absorption (%), time of formation (min), stability (min), softening (FU) there are no significant differences after adding the herbs to the flour type 1000.

The resulting flour-herbal mixtures have a light brown color and a pleasant aroma, and are suitable for bread, bakery and confectionery.

Key words: particle size, flour-herb mixtures, melissa hortensis, thymus vulgaris, oreganum vulgare

INTRODUCTION

Herbs, also called medicinal plants, have been known to man since ancient times. They are used as a means of food, healing, clothing and decoration.

Their name comes from the old Bulgarian word "bile", which means "medicinal plant, medicinal herb".

Herbs play an important role and occupy a special place in the rational nutrition of man. They supply valuable substances that are extremely important for the

важни за нормалното протичане на метаболитните процеси в организма.

Употребата на някои билки може да подпомогне и за намаляване риска от определени заболявания. В последно време билките се включват като съставки на билкови добавки към храната за обогатяването ѝ с безазотни екстрактни вещества, полезни за здравето на човека. Още в древността, човек е използвал билките, като подправка в хляба.

Внасянето на билки в хляба, допринася за неговото обогатяване с безазотни екстрактни вещества. За полесно внасяне на екстракти от билки и за да могат те да се използват в по-голям асортимент хляб и хлебни изделия, в последните години все по-голяма е нуждата от разработване на технологии за приготвяне на готови брашнени смеси (Westerman et al., 1981; Yang et al., 2008). Разликата между медицинските и кулинарните билки е често недоловима. Още древните хора са използвали в ежедневието си една и съща билка за различни цели: за дезодориране, за подправка, за консервиране на храни и за лечение, което е валидно и в наши времена (Duleva, 2006).

Известно е, че около 100 билки днес се ползват за чайове и за подправки, между които са мащерката, риганът и маточината (Xiong et al., 2014; Wirngo et al., 2016).

Традиционно най-често използвани български билки са жълт кантарион, чубрица, червен пипер, чили пипер, лайка, мащерка, маточина, риган и др.

Според Закона за лечебните растения (Закон за лечебните растения, Обн. ДВ. бр.29 от 7 Април 2000г., изм. ДВ. бр.23 от 1 Март 2002г., изм. ДВ. бр.91 от 25 Септември 2002г., изм. ДВ. бр.30 от 11 Април 2006г., изм. ДВ. бр.65 от 11 Август 2006г., изм. ДВ. бр.94 от 16 Ноември 2007г., изм. ДВ. бр.36 от 4 Април 2008г., изм. ДВ. бр.43

normal course of metabolic processes in the body.

The use of some herbs can also help reduce the risk of certain diseases. Recently, herbs have been included as ingredients in herbal supplements for food for enrichment with nitrogen-free extracts, useful for human health.

In ancient times, man used herbs as a spice in bread.

The introduction of herbs in bread contributes to its enrichment with nitrogen-free extracts. In order to facilitate the importation of herbal extracts and to enable them to be used in a wider range of breads and bakery products, in recent years there has been a growing need to develop technologies for the preparation of ready-made flour mixtures (Westerman et al., 1981; Yang et al., 2008). The difference between medicinal and culinary herbs is often imperceptible. Even the ancient people used the same herb in their daily lives for different purposes: for deodorization, for spice, for food preservation and for treatment, which is valid in our time (Duleva, 2006).

It is known that about 100 herbs are used today for teas and spices, including thyme, oregano and balm (Xiong et al., 2014; Wirngo et al., 2016).

Traditionally, the most commonly used Bulgarian herbs are St. John's wort, savory, paprika, chili pepper, chamomile, thymus vulgaris, melissa hortensis, oreganum vulgare and others.

According to the Law on Medicinal Plants (Law on Medicinal Plants, Promulgated SG No. 29 of April 7, 2000, amended SG No. 23 of March 1, 2002, amended SG No. 91 of September 25, 2002), amended, SG No. 30 of 11 April 2006, amended, SG No. 65 of 11 August 2006, amended, SG No. 94 of 16 November 2007, amended, SG No. 36 of

от 29 Април 2008г., изм. ДВ. бр.80 от 9 Октомври 2009г., изм. ДВ. бр.103 от 29 Декември 2009г., изм. ДВ. бр.28 от 5 Април 2011г., изм. ДВ. бр.82 от 26 Октомври 2012г., изм. ДВ. бр.66 от 26 Юли 2013г., изм. ДВ. бр.98 от 28 Ноември 2014г., изм. ДВ. бр.58 от 18 Юли 2017г., изм. ДВ. бр.96 от 1 Декември 2017г., изм. ДВ. бр.17 от 26 Февруари 2021г.), билките се определят като: отделни морфологични растителни части или цели растения, както и плодове и семена от тях, които в свежо или изсушено състояние са предназначени за лечебни и профилактични цели, за производство на лекарствени средства, за хранителни, козметични и технически цели. Biel et al. (2017) са изследвали хранителната и биологичната стойност на традиционни диви билки и подправки, използвани при приготвяне на храни. Според съвременните проучвания техният химичен състав (% с.в.) е: от 4.6 до 22.1% суров белтък, от 7.5 до 36.0% мазнини, от 34.6 до 71.9% въглехидрати и от 0.1 до 5.2% есенциални масла, които определят аромата на билката-подправка.

За дивите билки и подправки е установена висока антиоксидантна активност, дължаща се на биологичноактивните им компоненти, представени в Таблица 1 (Weigle et al., 2005).

Доказано е, че повечето кулинарни билки проявяват бактерициден, фунгициден, антивирусен ефект и снижават нивото на кръвната захар. Например, установено е, че риганът съдържа вещества, които засилват плодородието на жените, а в маточината има вещества подтискащи някои щитовидни хормони (Sarker et al., 2015).

4 April 2008. , amended, SG No. 43 of 29 April 2008, amended, SG No. 80 of 9 October 2009, amended, SG No. 103 of 29 December 2009, amended, SG No. 28 of 5 April 2011, amended, SG No. 82 of 26 October 2012, amended, SG No. 66 of 26 July 2013, amended, SG No. 98 of 28 November 2014, amended, SG No. 58 of 18 July 2017, amended, SG No. 96 of 1 December 2017, amended, SG No. 17 of 26 February 2021), herbs are defined as: individual morphological plant parts or whole plants, as well as fruits and seeds thereof, which in fresh or dried state are intended for therapeutic and prophylactic purposes, for the production of medicines, for food, cosmetic and technical purposes.

Biel et al. (2017) examined the nutritional and biological value of traditional wild herbs and spices used in food preparation.

According to modern studies, their chemical composition (%) is: from 4.6 to 22.1% crude protein, from 7.5 to 36.0% fat, from 34.6 to 71.9% carbohydrates and from 0.1 to 5.2% essential oils that determine the aroma of the spice herb.

High antioxidant activity has been found for wild herbs and spices due to their biologically active components, presented in Table 1 (Weigle et al., 2005).

Most culinary herbs have been shown to have bactericidal, fungicidal, antiviral, and blood sugar levels.

For example, *oreganum vulgare* has been found to contain substances that enhance women's fertility, and balm contains substances that suppress certain thyroid hormones (Sarker et al., 2015).

Таблица 1. Антиоксиданти, изолирани от подправки и билки
Table 1. Antioxidants isolated from spices and herbs

Подправки и билки Spices and herbs	Систематични имена Systematic names	Биологичноактивни вещества Biologically active substances
Розмарин Rosemary	<i>Rosemarinus officinalis</i>	Карнозна киселина, карнозол, розмаринова киселина, розманол Carnosic acid, carnosol, rosemary acid, rosmanol
Риган Oreganum	<i>Oreganum vulgare</i>	Деривати на фенолни киселини, флавоноиди, токофероли Derivatives of phenolic acids, flavonoids, tocopherols
Мащерка Thyme	<i>Thymus vulgaris</i>	Тимол, карвакрол, p-цинен-2,3-диол, флавоноиди Thymol, carvacrol, p-cinen-2,3-diol, flavonoids
Чубрица Savory	<i>Satureja hortensis</i>	Розмаринова киселина, карнозол, карвакрол, тимол Rosemary acid, carnosol, carvacrol, thymol
Бял пипер White pepper	<i>Piper nigrum</i>	Фенолни амиди, флавоноиди Phenolic amides, flavonoids
Червен пипер Red pepper	<i>Capsicum annum</i>	Капсаицин Capsaicin
Чили пипер Chilly pepper	<i>Capsicum frutescence</i>	Капсаицин, капсаицинол Capsaicin, capsaicinol
Карамфил Cloves	<i>Eugenia caryophyllata</i>	Евгенол, галати Eugenol, galati
Майорана Marjorana	<i>Marjorana hortensis</i>	Флавоноиди Flavonoids
Маточина Melissa	<i>Melissa officinalis</i>	Флавоноиди Flavonoids

Безопасността на билките зависи от много фактори – от състава на БАВ в тях, от начина им на приготвяне, от биохимичния им ефект върху човешкия организъм, от дозата, в която се използват. От Световната Здравна Организация (СЗО), са публикувани монографии с научни изследвания за избрани лечебни растения, чийто данни се ползват при оценяване безопасността на билките.

Агенцията по храни и лекарства (FDA – Food and Drug Administration) на САЩ, публикува позитивен списък с около 250 растения, които са безопасни за употреба, на база консенсус на научни изследвания,

The safety of herbs depends on many factors - the composition of BAV in them, their method of preparation, their biochemical effect on the human body, the dose in which they are used.

The World Health Organization (WHO) has published monographs on research on selected medicinal plants, the data of which are used in assessing the safety of herbs.

The US Food and Drug Administration (FDA) has published a positive list of about 250 plants that are safe to use, based on a consensus of research, the so-called GRAS (Generally Recognized As Safe) commonly known

т.нар. GRAS (Generally Recognized As Safe) общопознати като безопасни растения или I категория на безопасност. Като II категория на безопасност или небезопасни за употреба са определени 142 растения, а 116 са класифицирани като III категория на безопасност, за които липсват достатъчно данни за оценка.

FDA си запазва правото да забрани или изтегли от пазара продукт, за който съществуват доказателства, че е опасен за здравето (Duleva, 2006).

В билките се съдържат вещества, които могат да взаимодействат с други хранителни продукти, с лекарства и могат да въздействат върху обмяната на веществата в човешкия организъм, което създава риск за здравето на човека при употребата им (Duleva, 2006). Особено рискови групи от хора в това отношение са бременните и лактиращите жени, децата до 12 годишна възраст, лица с хронични заболявания, лица приемащи лекарствени продукти. Например, не се препоръчват за бременни и кърмещи жени: алое, зърника, ангелика, златен корен, пчелник, пелин, вратига, жълт кантарион, бял равнец, сена и др. Някои растения притежават антикоагулатни свойства и употребата им едновременно с лекарствени продукти с подобен ефект е рискова. Такива са гинко билоба, чесън, жен-шен, ангелика, върба, червена детелина (Sarker et al., 2015).

Билките мащерка, риган и маточина за медицински цели се причисляват към безопасните лечебни растения. СЗО, препоръчва при използването им като изсушена субстанция за чай, те да бъдат в дневна доза за възрастни хора съответно: за маточина и риган от 1.5 до 4.5 g/ден, а за мащерка от 1 до 2 g/ден. Определянето на гранулометричния състав на брашнени

as safe plants or safety category I.

142 plants were identified as safety category II or unsafe for use, and 116 were classified as safety category III for which insufficient assessment data were available.

The FDA reserves the right to ban or withdraw from the market a product for which there is evidence that it is dangerous to health (Duleva, 2006).

Herbs contain substances that can interact with other foods, drugs and can affect the metabolism in the human body, which poses a risk to human health when used (Duleva, 2006).

Particularly at risk groups of people in this regard are pregnant and lactating women, children under 12 years of age, people with chronic diseases, people taking drugs.

For example, not recommended for pregnant and lactating women: aloe, grain, angelica, golden root, apiary, wormwood, tansy, St. John's wort, yarrow, hay, etc. Some plants have anticoagulant properties and their use with medicinal products with a similar effect is risky.

These include ginkgo biloba, garlic, ginseng, angelica, willow, red clover (Sarker et al., 2015).

The herbs thymus vulgaris, oreganum vulgare and melissa hortensis for medicinal purposes are considered safe medicinal plants. The WHO recommends that when used as a dried tea substance, they should be in a daily dose for adults, respectively: for balm and oregano from 1.5 to 4.5 g/day, and for thyme from 1 to 2 g/day.

The determination of the granulometric composition of flour mixtures with added

смеси, с добавени билки, се налага от обстоятелството, че сместа за приготвянето на хляб, трябва да бъде хомогенна, без съществени различия в гранулометричния състав на компонентите ѝ, което е и условие за равномерно протичане на процесите при тестоприготвянето

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Използвани са търговски пълнозърнести ръжени брашна тип 1000 и тип 1150, с които са изведени експериментите. Те са доставени от фирмите „Топаз Мел” ООД – гр. Карнобат и „АгроМел – Импорт” ЕООД – гр. Съединение.

Използвана е суха хлебна мая на фирмата-производител „д-р А. Йоткер Нарунгсмител КД” – Германия, вносител: „д-р Йоткер България” ЕООД и на фирмата-производител „Ракмауа” – Турция, вносител: „Сумер – 2010” ООД, България. Маята е закупена от търговската мрежа. Използваната готварска сол е закупена от търговската мрежа.

Билките, които се добавят към брашната, за да се формират първоначално брашно-билковите смеси от три билки по отделно, а след това и готовите брашно-билкови смеси (ГББС) са: мащерка – стрък, риган – стрък и маточина – лист. И трите вида използвани билки са български. Мащерката, ригана и маточината са на фирма СД „Шаркови и сие” – София, база Пазарджик и са закупени от лицензирана билкова аптека.

Билковата смес от три билки поотделно в три варианта се получава чрез смесване на мащерка, риган и маточина. Количественото съотношение на отделните билки в билковите смеси е подбрано чрез предварителни проучвания и органолептично определяне.

Методите за изследване, които са използвани при провеждане на

herbs is necessary due to the fact that the mixture for the preparation of bread must be homogeneous, without significant differences in the granulometric composition of its components, which is a condition for uniform processes in dough preparation.

MATERIAL AND METHODS

Commercial whole-meal rye flours type 1000 and type 1150 were used, with which the experiments were performed. They were delivered by the companies Topaz Mel OOD – Karnobat and AgroMel – Import EOOD – Saedinenie.

Dry baker's yeast was used by the manufacturing company "Dr. A. Yotker Narungsmittel KD" – Germany, importer: "Dr. Yotker Bulgaria" EOOD and the manufacturer "Pakmaya" – Turkey, importer: "Sumer – 2010" Ltd., Bulgaria. The yeast was bought from the trade network. The table salt used was purchased from the trade network.

The herbs that are added to the flour to form initially the flour-herb mixtures of three herbs separately, and then the ready-made flour-herb mixtures (GBBS) are: thyme – stalk, oregano – stalk and balm – leaf. All three types of herbs used are Bulgarian. *Thymus vulgaris*, *oreganum vulgare* and *melissa hortensis* are from the company SD "Sharkovi et al" – Sofia, Pazardzhik base and were purchased from a licensed herbal pharmacy.

The herbal mixture of three herbs separately in three variants is obtained by mixing thyme, oregano and balm. The quantitative ratio of individual herbs in herbal mixtures has been selected through preliminary studies and organoleptic determination.

The research methods used in conducting the analyzes are:

анализите са:

- Правила за вземане на проби – съгласно БДС 754:1980/Изменение 4:2003.

- Влажност, [%] – по експресен метод чрез сушене на 5 g брашно за 60 min при 130°C, съгласно БДС 754:1980/Изменение 4:2003.

- Гранулометричен състав, [µm] – определен чрез пресяване на 100 g проба в продължение на 5 min на лабораторен ситоанализатор „QC“, като са подбрани необходимия брой сита и големина на светлите отвори.

- Фаринографски показатели на тесто – с фаринограф „Brabender“ са определени следните показатели: водопоглъщане (%), време за образуване (min), стабилност (min), размекване (FU), съгласно БДС ISO 5530-1:2004.

- Пепелно съдържание, (обща пепел), [%] – чрез изгаряне при температура 900°C до постоянна маса, съгласно ICC Standard № 104/1.

- Rules for sampling – according to BDS 754: 1980 / Amendment 4: 2003.

- Humidity, [%] – by express method by drying 5 g of flour for 60 minutes at 130°C, according to BDS 754: 1980 / Amendment 4: 2003.

- Particle size distribution, [µm] – determined by sieving 100 g of sample for 5 minutes on a laboratory screen analyzer "QC", selecting the required number of sieves and the size of the clear holes.

- Farinographic indicators of dough – with the farinograph "Brabender" the following indicators are determined: water absorption (%), time of formation (min), stability (min), softening (FU), according to BDS ISO 5530-1: 2004.

- Ash content, (total ash), [%] - by incineration at 900 ° C to constant weight, according to ICC Standard № 104/1.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Готовите брашно-билкови смеси (ГББС), освен базовите пълнозърнести ржени брашна и билкови смеси от три билки, съдържат суха хлебна мая – 1.4% и готварска сол – 1.5%.

Контролните проби са без добавка на билкови екстракти.

Съхранението на ГББС се извършва в хартиено-полиетиленова опаковка (хартия отвътре, полиетилен отвън), установена от Durakova et al. (2007), като най-подходяща за съхранение на обогатени готови брашнени смеси. Условието на съхранение са: относителна влажност на въздуха 70-75% и температура от 18°C до 25°C, в закрито складово помещение в продължение на 10 месеца. Тази продължителност е избрана, като се изхожда от срока на годност на базовите брашна.

Пресяванията са проведени с

RESULTS AND DISCUSSION

Ready-made flour-herbal mixtures in addition to the basic whole-grain rye flours and herbal mixtures of three herbs, contain dry bread yeast – 1.4% and salt – 1.5%.

Control samples are without the addition of herbal extracts.

Ready-made flour-herbal mixtures is stored in paper-polyethylene packaging (paper inside, polyethylene outside), established by Durokova et al. (2007), as the most suitable for storage of enriched ready-made flour mixtures. Storage conditions are: relative humidity 70-75% and temperature from 18°C to 25°C, in a closed storage room for 10 months.

This duration is chosen based on the shelf life of the base flours.

The sieves were performed with a

лабораторен ситоанализатор „QC”, снабден със синтетично сито със светли отвори 250 µm и продължителност на пресяване 5 min. Водопоглъщането на смесите с базово брашно тип 1000 е 56%.

В Таблица 2 са показани данните, получени от направения гранулометричен анализ на използваните суровини (ръжено брашно тип 1000 и екстрактите от билки).

laboratory sieve analyzer "QC", equipped with a synthetic sieve with clear openings of 250 µm and a sieve duration of 5 min. The water absorption of the mixtures with base flour type 1000 is 56%.

Table 2 shows the data obtained from the granulometric analysis of the raw materials used (rye flour type 1000 and herbal extracts).

Таблица 2. Гранулометричен състав на брашно тип 1000 и билкови смеси
Table 2. Particle size distribution of flour type 1000 and herbal mixtures

№ Number	Светъл отвор, µm Bright hole, µm	Количество надсявка, % Amount of supersaturation, %			
		Брашно тип1000 Flour type 1000	Билкова смес с маточина Herbal mixtures with melissa hortensis	Билкова смес с мащерка Herbal mixtures with thymus vulgaris	Билкова смес с риган Herbal mixtures with oreganum vulgare
1.	530	-	0	0	0
2.	400	-	0.24	0.23	0.26
3.	280	-	1.71	1.72	1.71
4.	200	0	25.85	25.86	26.00
5.	132	11.84	33.97	33.84	33.53
6.	> 132	88.16	38.43	38.35	38.50

От данните в Таблица 2 е видно, че брашно тип 1000 е с едрина на частиците под 200 µm, а под 132 µm – съответно за брашнената смес с маточина – 38.43%, за брашнената смес с мащерка – 38.35%, а за за брашнената смес с риган – 38.50%.

Основната едрина на частиците на билковата смес под 200 µm – съответно за брашнената смес с маточина – 25.85%, за брашнената смес с мащерка – 25.86%, а за брашнената смес с риган – 26.00%.

The data in Table 2 show that type 1000 flour has a particle size below 200 µm, and below 132 µm – respectively for the flour mixture with melissa hortensis – 38.43%, for the flour mixture with thymus vulgaris – 38.35% , and for the flour mixture with oreganum vulgare – 38.50%.

The basic particle size of the herbal mixture below 200 µm – respectively for the flour mixture with melissa hortensis – 25.85%, for the flour mixture with thymus vulgaris – 25.86%, and for the flour mixture with oreganum vulgare – 26.00%.

Таблица 3. Физикохимичен състав и фаринографски показатели на брашно тип 1000 и билкови смеси
Table 3. Physicochemical composition and farinographic parameters of type 1000 flour and herbal mixtures

№ Number	Показатели Indicators	Видове готови билково-брашнени смеси Types of ready herbal-flour mixtures			
		Брашно тип 1000 Flour type 1000	Билкова смес с маточина Herbal mixtures with melissa hortensis	Билкова смес с мащерка Herbal mixtures with thymus vulgaris	Билкова смес с риган Herbal mixtures with oreganum vulgare
1.	Влага,% Moisture,%	12.3	9.4	9.5	9.7
2.	Пепелно съдържание,% Ash,%	1.0	1.1	1.3	1.3
3.	Водопоглъщане,% Water absorption,%	1.7	1.8	1.9	1.9
4.	Време за образуване на тестото,min Time to form the dough,min	3	4	4	4
5.	Стабилност на тестото,min Stability of the dough,min	10	11	11	11
6.	Размекване на тестото,FU Softening of the dough,FU	88.1	88.4	88.3	88.5

От данните в Таблица 3 е видно, че брашно тип 1000 е с най-висока влага 12.3%, респ.готовите билково-брашнени смеси са с по-ниска влага, която няма съществени различия – за билковата смес с маточина 9.4%, с мащерка 9.5% и за тази с добавка на риган 9.7%.

По отношение на пепелното съдържание ръженото брашно е с 1.0%, като няма съществени различия, когато се добавят билките.

По отношение на фаринографските показатели на тесто – водопоглъщане (%), време на образуване (min), стабилност (min), размекване (FU) няма съществени различия след добавяне на билките към брашното тип 1000.

The data in Table 3 show that type 1000 flour has the highest moisture content of 12.3%, respectively the prepared herbal-flour mixtures have lower moisture, which has no significant differences – for the herbal mixture with melissa hortensis 9.4 %, with thymus vulgaris 9.5% and for that with the addition of oreganum vulgare 9.7%. In terms of ash content, rye flour is 1.0%, with no significant differences when herbs are added.

Regarding the farinographic parameters of dough – water absorption (%), time of formation (min), stability (min), softening (FU) there are no significant differences after adding the herbs to the flour type 1000.

Таблица 4. Характеристика на тестата
Table 4. Characteristic of the dough

№ Number	Показатели Indicators	Характеристика на тестата Characteristic of the dough			
		Тесто от брашно тип 1000 Dough with flour type 1000	Тесто от билкова смес с маточина Herbal mixture dough with melissa hortensis	Тесто от билкова смес с мащерка Herbal mixture dough with thymus vulgaris	Тесто от билкова смес с риган Herbal mixture dough with oreganum vulgare
1.	Цвят Color	Светло кафяв Light brown	Светло кафяв Light brown	Светло кафяв Light brown	Светло кафяв Light brown
2.	Мирис и аромат Smell and aroma	На ръж Of rye	На маточина Of melissa	На мащерка Of thyme	На риган Of origanum
3.	Вкус Taste	Специфичен за вложените суровини Specific for the input raw materials	Специфичен за вложените суровини Specific for the input raw materials	Специфичен за вложените суровини Specific for the input raw materials	Специфичен за вложените суровини Specific for the input raw materials
4.	Консистенция Consistency	Не лепи с нормална консистенция Does not stick with normal consistency	Не лепи с нормална консистенция Does not stick with normal consistency	Не лепи с нормална консистенция Does not stick with normal consistency	Не лепи с нормална консистенция Does not stick with normal consistency

От данните в Таблица 4 е видно, че тестата от брашно тип 1000 и добавки на билки са със светло кафяв цвят, нормална консистенция и специфичен аромат за вложените суровини.

The data in Table 4 show that the type 1000 flour dough and herbal additives have a light brown color, normal consistency and a specific aroma for the raw materials used.

ИЗВОДИ

От направения гранулометричен анализ се установява, че частиците на изследваните компоненти, които участват в брашноно-билковите смеси са относително изравнени по едрина.

Поради това считаме, че количеството на частиците на брашноно-билковите смеси при фракциите с едрина над 200 μm няма да се увеличи. Добавянето на билките мащерка, маточина и риган към брашното тип 1000 не влияе на фаринографските показатели – водопоглъщателната способност (%), време на образуване (min), стабилност (min), размякване на тестото (FU).

Получените билково-брашнени

CONCLUSIONS

From the granulometric analysis it is established that the particles of the studied components, which participate in the flour-herbal mixtures, are relatively equal in size.

Therefore, we believe that the amount of particles of flour-herbal mixtures in fractions larger than 200 μm will not increase.

The addition of the herbs thyme, balm and oregano to the flour type 1000 does not affect the farinographic indicators - water absorption capacity (%), formation time (min), stability (min), softening of the dough (FU).

The obtained herbal-flour mixtures

смеси са със значими здравни ползи и могат да се влагат за производство на тестени и сладкарски изделия.

have significant health benefits and can be used for the production of pasta and confectionery.

БЛАГОДАРНОСТИ

Издавам сърдечни благодарности към експертите във Фонд „Научни изследвания“, МОН и ръководството на Институт по криобиология и хранителни технологии, гр.София.

Резултатите, които са популяризирани в статията са изработени по научно-изследователския проект №КП-06-М 56/3 „Промени в съдържанието на въглехидратите, ензимната активност и аминокиселинният профил на малцови брашна при различни периоди на покълване“.

ACKNOWLEDGEMENTS

I express my heartfelt thanks to the experts in the Research Fund, the Ministry of Education and Science and the leadership of the Institute of Cryobiology and Food Technologies, Sofia.

The results that are popularized in the article are based on the research project №КП-06-М 56/3 "Changes in carbohydrate content, enzyme activity and amino acid profile of malt flours at different germination periods."

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **BDS 754:1980/Amendment 4:2003** Grind products. Sampling rules and test methods (Bg).
2. **BDS ISO 5530-1:2004** Wheat flour. Physical properties of the dough. Part 1: Determination of water absorption and rheological properties using a farinograph (Bg).
3. **Biel, W., A. Jaroszewska, E. Lyson and A. Telesinski**, 2017. The chemical composition and antioxidant properties of common dandelion leaves compared with sea buckthorn. *Canadian Journal of Plant Science*, 97 (6), 1165–1174.
4. **Duleva, V.**, 2006. Herbal supplements, current issues and legislation. Materials from the I and II National Conferences on Nutrition, held in Sofia-2004 and in Plovdiv-2005, collected in the collection "Functional foods, nutritional supplements and food technologies" under. ed. of Bozhidar Popov. Bulgarian Scientific Society of Nutrition and Dietetics Publishing House, pp. 96–101 (Bg).
5. **Durakova, A., N. Toshkov and N. Menkov**, 2007. Sorption characteristics of buckwheat flour. UFT - Plovdiv, scientific conference with international participation. *Food Science Engineering and Technology* LIV (1), 154–160.
6. **Sarker, U., T. Islam, G. Rabbani and S. Oba**, 2015. Genotype variability in composition of antioxidant vitamins and minerals in vegetable amaranth. *Genetika*, 47 (1), 85–96.
7. **Weigle, D.S., P.A. Breen, C.C. Matthys, H.S. Callahan, K.E. Meeuws, V.R. Burden and J. Q. Purnell**, 2005. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82 (1), 41–48.
8. **Westerman, L. and J.G. Roddick**, 1981. Annual variation in sterol levels in leaves of *Taraxacum officinale* Weber. *Plant Physiology*, 68 (4), 872–875 (En).
9. **Wirngo, F. E., M. N. Lambert and P. B. Jeppesen**, 2016. The physiological effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) in type 2 diabetes. *The Review of Diabetic Studies*, 13 (2-3), 113–131.

10. **Xiong, H., Y. Cheng, X. Zhang and X. Zhang**, 2014. Effects of taraxasterol on iNOS and COX-2 expression in LPS-induced RAW 264.7 macrophages. *Journal of Ethnopharmacology*, 155 (1), 753–757.
11. **Yang, R.-Y., S. Lin and G. Kuo**, 2008. Content and distribution of flavonoids among 91 edible plant species. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 17 (S1), 275–279.