

$$\vec{M}_0(\vec{F}) = \vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -6 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} -6 & 3 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} -6 & -2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} \vec{k} = -4 \vec{i} - 3 \vec{j} - 10 \vec{k}.$$

$$|\vec{M}_0(\vec{F})| = \sqrt{16 + 9 + 100} = \sqrt{125}.$$

Відповідь: $\sqrt{125}$.

Наведений приклад переконує, що методи аналітичної геометрії достатньо важливі під час розв'язання прикладних задач.

Список використаних джерел

1. Працьовитий М. В., Креш Л. Л. Методика вивчення векторного добутку векторів майбутніми вчителями математики. *НАУКОВИЙ ЧАСОПИС НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі* : Зб. наукових праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. № 6. 224 с. С. 6–17
2. Кислий В. В. Курсова робота з геометрії на тему: «Застосування методів аналітичної геометрії до розв'язування прикладних задач». 41 с.

Киях Є. Б., Левківська Т. М.

ПАСТИЛА – СМАЧНІ ТА КОРИСНІ ЛАСОЩІ

Пастила – це кондитерські вироби, які користуються великим попитом. В її складі – фрукти, ягоди або овочі, які містять безліч вітамінів, мікро- та макроелементів [1].

Існує 3 види пастили – пухка або повітряна, зефірна та тонка щільна пастила (смоква).

Пухка або повітряна дуже популярна, вона також відома як: белевська, коломенська та ржевська. Десерт по текстурі нагадує повітряний бісквіт, але без використання борошна. В основі її приготування використовується яєчний білок та яблучне пюре. Також додають мед, цукор, лимонну кислоту. Це все збивається до повітряного стану. Повітряна пастила може бути багатошарова та різних кольорів.

Зефірна пастила нагадує звичний зефір. Вона також виготовляється на основі яблучного пюре, але при виробництві використовується менше цукру, білків та згущувача ніж в зефірі. Тому така пастила має менш приторний й більш виражений яблучний смак. У мережевих магазинах частіше зустрічається зефірна пастила. Однак, в таких ласощах, за рахунок використання цукру, менше користі.

Тонка щільна пастила (смоква) виготовляється із фруктового, ягідного або овочевого пюре з наступним його висушуванням. Вона має щільну структуру й натуральний смак. Її можна вживати дітям від одного року.

Найчастіше пастилу готують на основі яблучного пюре, оскільки це найбільш доступний та поширений у наших краях фрукт. Такі солодощі зберігають в собі безліч корисних вітамінів. А саме вітаміни А, С, В₁, В₂, РР и Е, які сприяють покращенню самопочуття та насичують організм корисними речовинами; магній, йод та калій, які зберігає в собі яблучне пюре, сприяють укріпленню серцево-судинної системи та покращують роботу мозку. Також яблука містять велику кількість пектинових речовин, які необхідні для надання певної текстури продукту.

Асортимент пастили дуже різноманітний. Окрім яблучного пюре використовують вишневе, персикове, абрикосове, грушеве, сливове, полуничне, виноградне, гарбузове, малинове, журавлинове, чорничне, з ревеню, гранату, чорної та червоної смородини, обліпихи та ін. Для надання пікантності продукту також додають горіхи, насіння льону, кунжуту, мак, імбир, м'яту, лимон, корицю та багато інших прянощів.

При використанні сировини з високою кислотністю для гармонійного смаку необхідно додати цукор або ж натуральний мед. При цьому десерт стає не тільки смачним, але і корисним. Адже всім відомо, що натуральний мед містить в собі масу корисних речовин, які допомагають зміцнити імунітет, прискорюють метаболізм і нормалізують багато процесів в організмі.

Якщо пастилу виготовляють не на основі яблучного пюре, в якості додаткового інгредієнта додають натуральний пектин або ж агар-агар. Обидва інгредієнта є натуральними і несуть певну користь організму. Наприклад, пектинові речовини є ентеросорбентами, вони вбирають шкідливі речовини, що накопичилися в кишечнику, і виводять їх з організму. Агар-агар покращує роботу печінки і насичує організм йодом і іншими корисними елементами.

Натуральна пастила на ринку України представлена приватними виробниками і реалізується через інтернет-магазини («Здорова родина», «Сухий фрукт», «Екосмак», «Смак життя», ТМ «Смак Українських Карпат», ТМ «Еко шеф» та ін.).

Список використаних джерел

1. Луценко І. С., Дорошович А. М. Пастила дієтичного призначення. *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів* / Одес. нац. акад. харч. технологій; гол. ред. Б. В. Єгоров, заст. гол. ред. Л. В. Капрельянц, Н. М. Поварова, відп. ред. Г. М. Станкевич. Одеса : ОНАХТ, 2016. С. 208–209.

Кілощицька Т. В.

РОЗВИТОК ЕРГОДИЧНОЇ ТЕОРІЇ У ПРАЦЯХ УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ

Розвиток ергодичної теорії відбувався у тісному взаємозв'язку з еволюцією теорії динамічних систем. Ергодична теорія є математичною теорією, яка займається дослідженням перетворень з інваріантною мірою.

Основи ергодичної теорії були закладені на початку ХХ ст. (А. Пуанкаре, Дж. Біркгоф, Дж. Фон Нейман, М. М. Крилов, М. М. Боголюбов).

Значний внесок у розвиток ергодичної теорії зробили українські вчені.

У 30-х рр. ХХ ст. М. М. Крилов та М. М. Боголюбов для широкого класу динамічних систем довели існування інваріантних мір [1, 2]. У 1936 році вони ввели поняття ергодичної множини та довели існування в компактному просторі множини (інваріантні при перетвореннях групи). М. М. Крилов та М. М. Боголюбов довели багато теорем щодо розбиття інваріантної міри на міри. Завдяки ергодичним теоремам можна розглядати граничні часові середні або часові середні на нескінченному проміжку часу.

Дослідженням топологічних і алгебраїчних методів в ергодичній теорії займається харківська математична школа. С. І. Безуглий і О. І. Даниленко на просторі з мірою розробили класифікацію дії груп автоморфізмів, застосували ідею ергодичної теорії до вивчення перетворень на борелівських і канторівських просторах. С. І. Безуглий дослідив відношення еквівалентності на просторі з мірою, що дозволило запропонувати більш детальну класифікацію груп автоморфізмів. Вперше досліджено класифікацію нескінченних борелівських мір на канторівських просторах відносно гомеоморфізмів, проведено класифікацію мір на некомпактних канторівських множинах. Для побудови класу орбітальної еквівалентності використано апарат діаграм Браттелі та методи символічної динаміки [3, 4, 5]. Разом з українськими і польськими вченими досліджено структуру інваріантних мір на просторі шляхів довільних діаграм Браттелі. Отримані результати важливі для класифікації мір, інваріантних відносно аперіодичних гомеоморфізмів канторівських просторів [6]. С. І. Безуглий, використовуючи ідеї класичної ергодичної теорії, дослідив проблеми щодо щільності, типовості та замкнутості підгруп перетворень. Для розв'язання багатьох проблем ергодичної теорії розроблено абстрактну апроксимативну схему групових дій, які зберігають міру. Ця схема дозволила змодельовати низку властивостей відповідних групових дій таких як ранг, перемішування, ентропія, централізатор, самоприєднання, спектральні інваріанти тощо. Цікавим і важливим продовженням досліджень стала побудова у явному вигляді ергодичних перетворень з однорідним спектром довільної кратності. Результати сприяли дослідженням загальної проблеми реалізації спектральних кратностей, яка наразі в цілому залишається ще відкритою (О. І. Даниленко). У 2010 р. Державною премією України в галузі науки і техніки за цикл наукових праць «Теорія динамічних систем: сучасні методи та їх застосування» нагороджено О. І. Даниленко разом із С. І. Безуглим, О. М. Шарковським, С. Ф. Колядою, Ю. Л. Майстренком, В. І. Коробовим, О. Ю. Романенком, О. Ю. Теплінським, І. Д. Чуєшовим, В. В. Федоренком.