Резюмета на статиите от доц. д-р Габор Иван Живанович, кандидат за заемане на академичната длъжност "Професор", в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.12. Хранителни технологии, научна специалност: Анализ и контрол на хранителни продукти, обявен от Институт по консервиране и качество на храните - Пловдив, в ДВ брой 35 (1751), стр. 93 от 14.04.2026 г.

B0401. **Zsivanovits, G.**, Zhelyazkov, S., & Sabeva, P. (2025). **Postharvest Quality of Plums Treated with Chitosan-Based Edible Coatings**. *Polysaccharides*, *6*(3), 68. https://doi.org/10.3390/polysaccharides6030068 WoS: IF: 5.5(Q1); Scopus: SJR: 1.054(Q1) [cited: 1]

Abstract: This study aims to investigate the differences in the effects of spraying and immersing methods on edible coatings for halved and pitted plums. Earlier studies have shown that these biodegradable packaging materials can preserve the quality and safety of fruits for an extended shelf life. Halved and pitted plums (variety Stanley) were treated with chitosan and rosehip oil edible coating emulsions by spraying and immersing methods. The treated series were analyzed by physical, physicochemical, microbiological, and sensorial methods during refrigerated storage for nine days, until the onset of microbiological spoilage. At the beginning of the storage, there was a visible difference between the differently treated samples. The untreated series showed the fastest browning. The emulsion-sprayed samples presented the least changes in color, shape, and volume. A weaker effect of the immersion technique can be explained by a deep standing of the fruits in a treating solution or emulsion. Some of the immersed samples have an aqueous texture and received a smaller sensory rating. The advantages and disadvantages of the methods need further investigation, but on a production scale, spraying can guarantee uniform batches. In laboratory circumstances, immersion is an easier method that does not need expensive and difficult-to-use equipment and gives good results.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of physical and sensorial properties, and writing the article.

Следберитбено качество на сливи, третирани с ядливи покрития на основата на хитозан

Резюме: Настоящото проучване има за цел да изследва разликите в ефекта от прилагането на методите на пръскане и потапяне при нанасяне на ядливи покрития върху разполовени и почистени от костилките сливи. Предходни проучвания показват, че тези биоразградими опаковъчни материали могат да съхранят качеството и безопасността на плодовете за по-дълъг период на годност. Разполовените и почистени от костилките сливи (сорт Стенлей) бяха третирани с емулсии за ядливо покритие на основата на хитозан и масло от шипка чрез методите на пръскане и потапяне. Обработените серии бяха подложени на физични, физикохимични, микробиологични и сензорни анализи по време на съхранение в хладилни условия в продължение на девет дни – до появата на признаци на микробиологично разваляне. Още в началото на съхранението се установиха видими различия между отделните варианти. Нетретираните проби показаха най-бързо покафеняване. Пробите, обработени чрез пръскане с емулсия, запазиха в най-голяма степен своя цвят, форма и обем. По-слабият ефект на метода на потапяне може да се обясни с по-продължителния престой на плодовете в работния разтвор или емулсия. Част от потопените проби придобиха водниста текстура и получиха по-ниска сензорна оценка. Предимствата и недостатъците на двата метода изискват допълнително изследване, но в производствени условия пръскането би могло да осигури по-голяма еднородност на партидите. В лабораторни условия потапянето представлява по-лесен метод, който не изисква скъпо и сложно оборудване и същевременно дава добри резултати.

Личният принос на кандидата се състои в концептуализацията, анализа на физичните и сензорните свойства, както и в изготвянето на статията.

B0402. Marudova, M., **Zsivanovits, G.**, Viraneva, A., Gechev, B., & Rusinova-Videva, S. (2024). **Rosehip Seed Oil-Incorporated Chitosan Films for Potential Fruit Packaging Applications**. *Applied Sciences*, 14(17), 7669. https://doi.org/10.3390/app14177669 WoS: IF: 2.5 (Q1); Scopus: SJR: 0.524(Q1) [cited: 5]

Abstract: The concept of food packaging plays a crucial role in ensuring consumer satisfaction and extending the shelf life of food products. The rising trend of introducing innovative materials for food packaging has become prominent in recent years. The present study aims to investigate the impact of rosehip seed oil (RSO) on the physical, physicochemical, antioxidant, and antimicrobial properties of edible films based on chitosan for potential fruit packaging applications. Scanning electron microscopy revealed a uniform distribution of the incorporated emulsion throughout the edible film. The addition of RSO increased the deformation at break in both tensile and puncture test, thereby improving the elastic properties of the films. The resulting films exhibited a light-yellow color with high opacity. The immobilization of RSO led to a decrease in water content by almost two times and an increase in water vapor permeability of the films. The films showed enhanced antioxidant activity and retained good protective properties against the yeast S. cerevisiae. Consequently, these newly formulated multicomponent films are found to be suitable for applications in the development of active food packaging because of their physical, antioxidant, and antimicrobial properties.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of physical and physicochemical properties, and writing the article.

Хитозанови филми, съдържащи масло от шипка, с потенциални приложения за опаковане на плодове.

Резюме: Концепцията за опаковане на храните играе ключова роля за осигуряване на удовлетвореността на потребителите и удължаване срока на годност на хранителните продукти. През последните години се наблюдава нарастваща тенденция към въвеждане на иновативни материали за хранителни опаковки. Настоящото изследване има за цел да проучи влиянието на маслото от семена на шипка (RSO) върху физичните, физикохимичните, антиоксидантните и антимикробните свойства на ядливи филми на основата на хитозан с потенциално приложение при опаковане на плодове. Сканиращата електронна микроскопия разкри равномерно разпределение на включената емулсия в структурата на ядливия филм. Добавянето на RSO доведе до увеличаване на деформацията при скъсване както при тестовете за опън, така и при пробиване, което подобрява еластичните свойства на филмите. Получените филми се характеризират със светложълт цвят и висока непрозрачност. Имобилизирането на RSO доведе до почти двукратно намаляване на водното съдържание и до увеличаване на паропропускливостта на водни пари на филмите. Филмите показаха повишена антиоксидантна активност и запазиха добри защитни свойства срещу дрождите S. cerevisiae. В резултат на това новополучените многокомпонентни филми се определят като подходящи за приложение в разработването на активни хранителни опаковки поради техните физични, антиоксидантни и антимикробни свойства.

Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на физичните и физикохимичните свойства, както и написването на статията.

B0403. **Zsivanovits, G.**, Marudova, M., Viraneva, A., Gechev, B., Zhelyazkov, S., & Iliev, A. (2024). **Characterization of Grapeseed Oil Loaded Chitosan Edible Films**. *Macromolecular Symposia* 413(4) 2300232. https://doi.org/10.1002/masy.202300232 WoS: IF: 0.913(Q3); Scopus: SJR: 0.208(Q3)

Abstract. Essential oil loaded edible films are good alternatives of petroleum-based polymer packaging materials for extending the shelf-life of perishable fruits. This work studies the influence of grapeseed oil concentration on the physical and antioxidant properties of chitosan-based edible films. The multicomponent films are softer and more stretchable than the pure chitosan films. An increase in the oil concentration increases the antioxidant activity and the hydrophobicity of the films, which is expressed in a decrease in the affinity for water uptake and a change in their surface energy. The surface color and the transparency of the films are optimal at low oil concentration. The evaluated physical and physicochemical properties show the potential of these films to reduce the food waste.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of physical properties, and writing the article.

Характеризиране на ядливи филми от хитозан, съдържащи с масло от гроздови семки

Резюме: Ядливите филми, съдържащи етерични масла, представляват добра алтернатива на полимерните опаковъчни материали на петролна основа за удължаване срока на годност на нетрайните плодове. Настоящото изследване разглежда влиянието на концентрацията на масло от гроздови семки върху физичните и антиоксидантните свойства на ядливи филми на основата на хитозан. Многокомпонентните филми са по-меки и по-еластични в сравнение с чистите хитозанови филми. Увеличаването на концентрацията на маслото води до повишаване на антиоксидантната активност и хидрофобността на филмите, което се изразява в намалена склонност към поглъщане на вода и промяна в повърхностната им енергия. Цветът на повърхността и прозрачността на филмите са най-благоприятни при ниски концентрации на масло. Оценените физични и физикохимични свойства показват потенциала на тези филми за намаляване на хранителните отпадъци.

Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на физичните свойства, както и написването на статията.

B0404. **Zsivanovits, G.**, Zhelyazkov, S., Momchilova, M., Iserliyska, D., & Aleksandrova, D. (2021). **Influence of edible coating on shelf life and quality of sweet cherry**. *Carpathian Journal of Food Science & Technology*, 13(2) 93-105 https://doi.org/10.34302/crpjfst/2021.13.2.9 WoS: IF: 0.5 (Q4); Scopus: SJR: 0.148(Q4) [cited: 6]

Abstract. Edible coatings are environment friendly materials for extension the shelflife and preservation the nutritional value of fruits. In the present research, two different sweet cherry cultivars were treated with chitosan, chitosan Ca-Lactate (multicomponent, mono-layer coating) and chitosan alginate (polyelectrolyte complex – bi-layer coating). Immersing technology was used to apply the coatings, ones for the mono-component, monolayer chitosan and for the multicomponent, monolayer chitosan Ca-Lactate and twice for the polyelectrolyte complex – bilayer chitosan alginate. The fruit quality of control and coated samples was evaluated about refractometric, colorimetric, textural, antioxidant activity (DPPH), acidity, microbiological and sensory parameters during 21 days refrigerated storage. The coatings delayed the decay of the sweet cherry varieties in different scale. There were differences in browning, in texture changing, in sensory parameters and microbiological contamination as well. The chitosan based edible coatings extended the shelf-life period of sweet cherry varieties.
The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of texture and coloring parameters.

Влияние на ядливото покритие върху срока на годност и качеството на черешите

Резюме: Ядливите покрития представляват екологично съобразни материали за удължаване срока на годност и съхраняване на хранителната стойност на плодовете. В настоящото изследване два различни сорта череши бяха третирани с хитозан, хитозан калциев лактат (многокомпонентно еднослойно покритие) и хитозан-алгинат (полиелектролитен комплекс – двуслойно покритие). За нанасяне на покритията беше използван методът на потапяне – еднократно за еднокомпонентното еднослойно хитозаново покритие и за многокомпонентното еднослойно покритие от хитозан калциев лактат, и двукратно за полиелектролитния комплекс (двуслойно хитозан-алгинатно покритие). Качеството на плодовете от контролните и третираните проби беше оценено по рефрактометрични, колориметрични, текстурни, антиоксидантни (DPPH), киселинни, микробиологични и сензорни показатели в рамките на 21 дни съхранение в хладилни условия. Покритията забавиха процесите на гниене при различните сортове череши в различна степен. Установени бяха различия в степента на покафеняване, измененията в текстурата, сензорните характеристики и микробиологичното замърсяване. Ядливите покрития на основата на хитозан допринесоха за удължаване срока на годност на изследваните сортове череши.
Личният принос на кандидата се състои в концептуализацията и анализа на текстурните и колориметричните показатели.

B0405. **Zsivanovits, G.**, Grancharova, T., Dimitrova-Dyulgerova, I., Ivanova, D., Kostadinova, S., & Marudova, M. (2018). **Postharvest quality and safety of fresh-cut melon fruits coated with water soluble chitosan films**. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*, 14(s1), 133-145. https://doi.org/10.1556/446.14.2018.s1.13 WoS: CABI; Scopus: SJR: 0.202(Q3) [cited: 5]

Abstract. The research presents the effect of novel edible coatings based on low molecular weight chitosan on some properties of fresh-cut melon fruits – weight loss, total soluble solids, total acidity, mechanical strength and bacteria growth. Three different compositions were used as coatings – pure chitosan, chitosan and Ca lactate and alginate/chitosan multilayers. It was shown that the additional alginate layer substantially improves the protective properties of pure chitosan coating, resulting in preservation of cell structure. Negligible negative effect on the antibacterial activity of pure chitosan is demonstrated.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of texture, and writing the article.

Следберитбено качество и безопасност на прясно нарязани плодове от пъпеш, покрити с водоразтворими хитозанови филми

Резюме. Изследването представя ефекта на нови ядливи покрития на базата на нискомолекулен хитозан върху някои свойства на прясно нарязани плодове на пъпеш – загуба на тегло, общи разтворими твърди вещества, обща киселинност, механична якост и растеж на бактерии. Като покрития са използвани три различни състава – чист хитозан, хитозан и калциев лактат и многослойни покрития алгинат/хитозан. Показано е, че допълнителният алгинатен слой значително подобрява защитните свойства на покритието от чист хитозан, което води до запазване на клетъчната структура. Демонстриран е незначителен отрицателен ефект върху антибактериалната активност на чистия хитозан.

Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на текстурните показатели, както и написването на статията.

B0406. **Zsivanovits, G.**, Milenkova, S., Marudova, M., & Nikolova, K. (2024). **Synthesis of clove essential oil-loaded chitosan-based edible films with different plasticizers**. *Archives of Materials Science & Engineering*, 128(1). 32-41. https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.8017 Scopus: SJR: 0.278(Q3) [cited: 2]

Abstract. **Purpose:** Chitosan is a natural polysaccharide known for its excellent biodegradable, barrier and antimicrobial properties. Therefore, it is often used in the preparation of edible films. A vast variety of essential oils have been incorporated into the films to enhance their antimicrobial and antioxidant properties. Despite all the positive effects of chitosan in its application as food packaging, its films are fragile and brittle. Therefore, plasticizers are usually added to improve the chitosan's mechanical properties. The present article investigates the effect of different plasticizers, namely Glycerol, Polyethylene glycol, and Polyvinyl alcohol, on the physical characteristics of clove essential oil-loaded chitosan film (chitosan/CEO). **Design/methodology/approach:** Chitosan/CEO films are prepared using the casting method. The intermolecular interactions are determined by Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR), the surface morphology is observed by scanning electron microscopy (SEM), and the mechanical properties are tested in tensile and puncture modes. The thermal stability and the compound physical state are investigated using Differential Scanning Calorimetry. Water adsorption isotherms and water vapour permeability are also determined. **Findings:** The addition of plasticizer is found to have a beneficial effect on the mechanical properties of chitosan films and does not change the hydrophilic-hydrophobic balance, colour parameters, andthermal stability drastically. In such a way, the plasticized films are suitable for food packaging. **Practical implications:** Future research will investigate the effect of other environmentally friendly plasticizers on edible films made from chitosan/essential oils. **Originality/value:** Based on our knowledge, the present research investigates the effect of different plasticizers on the chitosan/CEO edible films for the first time.

The applicant's personal contribution consists of analysis of texture and color parameters of the films.

Синтез на ядливи филми на основата на хитозан, съдържащи етерично масло от карамфил, с използване на различни пластификатори.

Резюме: Цел. Хитозанът е природен полизахарид, известен със своите отлични биоразградими, бариерни и антимикробни свойства. Поради това, той често се използва при получаването на ядливи филми. В тези филми с цел подобряване на техните антимикробни и антиоксидантни свойства се включва широк спектър от етерични масла. Въпреки многобройните предимства на хитозана като материал за хранителни опаковки, получените филми са крехки и чупливи. Ето защо, обикновено за подобряване на механичните им свойства се добавят пластификатори. Настоящата статия изследва влиянието на различни пластификатори – глицерол, полиетилен гликол и поливинилов алкохол, върху физичните характеристики на хитозанови филми, съдържащи етерично масло от карамфил (chitosan/CEO). **Дизайн/методология/подход:** Филмите от хитозан/CEO са получени чрез метод на отливане. Междумолекулните взаимодействия са изследвани чрез Фурие-трансформирана инфрачервена спектроскопия (FT-IR), повърхностната морфология – чрез сканираща електронна микроскопия (SEM), а механичните свойства – чрез изпитвания на опън и пробив. Топлинната стабилност и физичното състояние на системите са анализирани чрез диференциална сканираща калориметрия (DSC). Определени са също изотермите на водна адсорбция и пропускливостта на водни пари. **Резултати:** Установено е, че добавянето на пластификатори оказва благоприятен ефект върху механичните свойства на хитозановите филми, без да води до съществени промени в хидрофилно-хидрофобния баланс, цветовите показатели и термичната стабилност. По този начин пластифицираните филми са подходящи за приложение в хранителните опаковки. **Практически приложения:** Бъдещи

изследвания ще бъдат насочени към проучване на влиянието на други екологично съобразни пластификатори върху ядливи филми на основата на хитозан и етерични масла. **Оригиналност/стойност:** Доколкото ни е известно, настоящото изследване за първи път разглежда влиянието на различни пластификатори върху ядливи филми от хитозан с етерично масло от карамфил.

Личният принос на кандидата включва анализа на текстурните и цветовите показатели на филмите.

B0407. Sabeva, P., **Zsivanovits, G.**, Parzhanova, A., Iserliyska, D., Momchilova, M., Zhelyazkov, S., Tranenska P. & Iliev, A. (2024). **Effect of chitosan/plant oils edible coatings on minimally processed peach quality during storage**. *Bulgarian Chemical Communications*, 56 (D1), 100-105. https://doi.org/10.34049/bcc.56.D.S1P37 Scopus: SJR: 0.148(Q4) [cited: 1]

Abstract. The edible coatings are capable to extend the shelf-life of minimally processed fruits and reduce the synthetic packaging's waste. The used coating materials are obtained from renewable plant sources and byproducts of the food production. In addition, they are functional active ingredients. In this study, low-molecular weight fungal chitosan-based coatings with plant oil emulsions were used for coating of sliced peach. For characterization of the differently coated fruit pieces physical, physicochemical, microbiological and sensorial properties were examined during refrigeration. The used coatings extended the shelf-life time up to 10 days and the coated fruits had acceptable sensory parameters even at the end of the storage.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of texture and color parameters of the films, data curation and prediction of shelf-life time.

Влияние на ядливите покрития от хитозан/растителни масла върху качеството на минимално обработени праскови по време на съхранение

Резюме. Ядливите покрития имат способността да удължат срока на годност на минимално преработени плодове и да намалят отпадъците от синтетични опаковки. Ядливите покрития имат способността да удължават срока на годност на минимално обработени плодове и да намаляват отпадъците от синтетични опаковки. Използваните материали за покрития се получават от възобновяеми растителни източници и странични продукти от хранителната промишленост. Освен това те функционират като активни съставки. В настоящото изследване за опаковане на нарязани праскови са използвани покрития на основата на нискомолекулен хитозан с гъбичен произход и емулсии от растителни масла. За характеризиране на различно третираните плодови проби, са изследвани физични, физикохимични, микробиологични и сензорни показатели по време на съхранение в хладилни условия. Използваните покрития удължиха срока на годност до 10 дни, като покритите плодове запазиха приемливи сензорни характеристики дори в края на периода на съхранение.

Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на текстурните и цветови показатели на филмите, курирането на данните и прогнозирането на срока на годност.

B0408. Gechev, B., **Zsivanovits, G.**, Iliev, A., & Marudova, M. (2023). **Chitosan/grapeseed oil multicomponent edible films-design and properties**. *Journal of Physics: Conference Series* 2436(1) 012029. IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2436/1/012029 Scopus: SJR: 0.18(Q4) [cited: 1]

Abstract. Physical and antioxidant properties of edible chitosan films, formed by casting method, were investigated. The films were loaded with grapeseed oil (GsO), which is a strong antioxidant, contains vitamin E and protects human cells against cancer. The mechanical puncture characteristics, thickness, water uptake, barrier, and antioxidant (DPPH assay) properties of the films were investigated. The results showed that the addition of GsO to chitosan film accelerated the oxygen and water vapor exchange and reduced the strength of the films. The increased antioxidant activity of the films is a prerequisite for extending the shelf life of food products packaged in them.
The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of texture parameters and water uptake properties of the films and data curation.

Многокомпонентни ядливи филми от хитозан/масло от гроздови семки - дизайн и свойства

Резюме. Изследвани са физичните и антиоксидантните свойства на ядливи хитозанови филми, получени чрез метод на отливане. Филмите са обогатени с масло от гроздови семки (GsO), което е силен антиоксидант, съдържа витамин Е и предпазва човешките клетки от ракови заболявания. Проучени са механичните характеристики при пробив, дебелината, водопоглъщащата способност, бариерните свойства и антиоксидантната активност (DPPH метод) на филмите. Резултатите показват, че добавянето на GsO към хитозановите филми ускорява обмена на кислород и водни пари и намалява тяхната здравина. Повишената антиоксидантна активност на филмите е предпоставка за удължаване срока на годност на хранителните продукти, опаковани в тях.
Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на текстурните параметри и водопоглъщането на филмите, както и курирането на данните.

B0409. **Zsivanovits, G.**, Iserliyska, D., Momchilova, M., Sabeva, P., & Rankova, Z. (2021). **Analysis of chitosan treatment on white and black sweet cherry**. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*, 16(S2), 65-72. https://doi.org/10.1556/446.2020.20008 Scopus: SJR: 0.197(Q3) [cited: 2]

Abstract. Bicolor (Rosaline) and black (Regina) sweet cherry cultivars were treated with chitosan-Ca-lactate and chitosan-alginate solutions. The chitosan coating is biocompatible, nontoxic and possesses antimicrobial activity. The sample series (five replicates of thirty pieces from each variety and each treatment, and a control) were refrigerated at 4 °C for 21 and 28 d, to the end of shelf-life. Physical (visual sorting, weight loss and texture of intact fruit), physicochemical (TSS, antioxidant activity, and pH of the pulp), and microbiological properties (total number of microorganisms, Escherichia coli, fungi and yeasts) were investigated weekly. For the last week only the Regina cultivar had acceptable appearance, the other cultivar was discarded after 21 d. The chitosan-alginate treatment preserved the texture, showed smaller weight loss, higher antioxidant preservation and smaller microbial contamination than the samples with chitosan-Ca-lactate on both cultivars. Based on the results, the edible coating can help to preserve the nutritional value of fresh fruit and this technology can be useful in preparing the ready-to-eat fruit salads or in decoration of confectionery products.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of physical parameters, as well as curation of the data and writing of the final version of the article.

Анализ на въздействието на третиране с хитозан върху бели и черни сладки череши.

Резюме. Сортовете череши Bicolor (Rosaline) и Black (Regina) бяха третирани с разтвори на хитозан-Са-лактат и хитозан-алгинат. Хитозановото покритие е биосъвместимо, нетоксично и притежава антимикробна активност. Изследваните проби (пет повторения от по тридесет плода от всеки сорт и всяко третиране, както и контролна проба) бяха съхранявани в хладилни условия при 4 °C за период от 21 и 28 дни – до края на срока на годност. Ежеседмично бяха изследвани физични показатели (визуална оценка, загуба на маса и текстура на целите плодове), физикохимични показатели (общо разтворими сухи вещества – TSS, антиоксидантна активност и pH на пулпата), както и микробиологични показатели (общ брой микроорганизми, Escherichia coli, плесени и дрожди). През последната седмица само сортът Regina запази приемлив външен вид, докато другият сорт беше отхвърлен след 21-вия ден. Третирането с хитозан–алгинат доведе до по-добро съхраняване на текстурата, по-малка загуба на маса, по-високо запазване на антиоксидантната активност и по-ниско микробиологично замърсяване в сравнение с пробите, третирани с хитозан–калциев лактат, и при двата сорта. Въз основа на получените резултати може да се заключи, че ядливите покрития подпомагат запазването на хранителната стойност на пресните плодове. Тази технология има потенциално приложение при приготвянето на готови за консумация плодови салати, както и при декорацията на сладкарски изделия.

Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на физичните показатели, както и курирането на данните и написването на крайния вариант на статията.

B0410. **Zsivanovits, G.**, Sabeva, P., Iserliyska, D., Zhelyazkov, S., Parzhanova, A., & Nesheva, M. (2023). **Enhancing postharvest quality of fresh-cut plums with chitosan-grape seed oil edible coatings**. *BIO Web of Conferences* 58, 01011. EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/bioconf/20235801011 WoS: CABI: CAB Abstracts® and Global Health®; Scopus: Indexed [cited: 4]

Abstract. Edible coatings are traditionally used to improve food appearance and conservation due to their environmentally friendly nature. In this study fresh cut (halved and pitted) plum (var. Stanley) fruits were coated by chitosan grape-seed-oil (GsO) nanoemulsion. Physical, physico-chemical, microbiological and sensorial properties were examined 3 times during 9 d refrigeration storage. The control probes wasted their safety and quality after the 4th d. The coated probes preserved their quality and safety to the end of the storage period. The fruits with chitosan coating showed smaller microbiological contamination but the chitosan GsO coated fruits showed higher values in the sensorial parameters. The coated samples preserved their sensorial parameters up to 80% on the 9th d.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of physical parameters, as well as curation of the data and writing of the final version of the article.

Подобряване на следберитбеното качество на прясно нарязани сливи с ядливи покрития от хитозан и масло от гроздови семки

Резюме. Ядливите покрития традиционно се използват за подобряване на външния вид и съхраняемостта на храните, благодарение на своя екологичен. В настоящото изследване прясно нарязани (разполовени и почистени от костилките) плодове от слива (сорт Stanley) бяха покрити с хитозанова наноемулсия с масло от гроздови семки (GsO). Физичните, физикохимичните, микробиологичните и сензорните показатели бяха изследвани трикратно по време на 9-дневно съхранение в хладилни условия. Контролните проби загубиха своята безопасност и качество след четвъртия ден. Покритите проби запазиха качеството и безопасността си до края на периода на съхранение. Плодовете с хитозаново покритие показаха по-ниска степен на микробиологично замърсяване, докато тези, покрити с хитозан и масло от гроздови семки, демонстрираха по-високи стойности на сензорните показатели. Покритите проби съхраниха до 80% от своите сензорни характеристики към деветия ден.

Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на физичните показатели, както и курирането на данните и написването на крайния вариант на статията.

Г0701. Grigorov, A., Viraneva, A., Marudova, M., **Zsivanovits, G.**, & Yovcheva, T. (2025). **Composite porous biopolymer multilayer films as potential controlled delivery systems for tolfenamic acid**. *Journal of Physics: Conference Series* 2952(1) 012017. IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2952/1/012017 Scopus: SJR: 0.187(Q3) [cited: 1]

Abstract. The aim of this paper is to investigate the potential of composite porous biopolymer films, created by lyophilization of solutions of two different biopolymers (Poly-D-lactic acid/PLA and Poly-ε-caprolactone/PEC) at different mass ratios (pure PLA, 3-to-1, 1-to-1, 1-to-3 and pure PEC), for controlled release of a chosen bioactive substance (tolfenamic acid). For this purpose, the prepared porous films were charged under corona discharge in a standard triode system (consisting of a charging electrode/needle supplied with 5 kV of a chosen polarity, a grid supplied with 1 kV with the same polarity as the charging electrode/needle and a grounded electrode) with positive charges. A set number of chitosan and casein multilayers were deposited on the surface of the charged porous films using a standard layer-by-layer (LbL) deposition technique, with the bioactive material being loaded in the casein layers. The drug release kinetics and the total amount of released drug in a standard dissolution medium were determined with the use of a spectrometer.
The applicant's personal contribution consists of an analysis of some mechanical parameters of the films.

Композитни порьозни биополимерни многослойни филми като потенциални системи за контролирано доставяне на толфенаминова киселина

Резюме. Целта на тази статия е да се изследва потенциалът на композитни порьозни биополимерни филми, формирани чрез лиофилизация на разтвори на два различни биополимера (поли-D-млечна киселина/PLA и поли-ε-капролактон/PEC) при различни масови съотношения (чист PLA, 3 към 1, 1 към 1, 1 към 3 и чист PEC), за контролирано освобождаване на избрано биоактивно вещество (толфенаминова киселина). За тази цел, приготвените порьозни филми бяха заредени в коронен разряд чрез стандартна триелектродна система (състояща се от заряден електрод/игла, захранвана с 5 kV с избрана полярност, решетка, захранвана с 1 kV със същата полярност като зарядния електрод/игла и заземен електрод) с положителни заряди. Зададен брой многослойни слоеве от хитозан и казеин бяха отложени върху повърхността на заредените порьозни филми, използвайки стандартна техника на послойно отлагане (LbL), като биоактивният материал беше включен в казеиновите слоеве. Кинетиката на освобождаване на лекарството и общото количество освободено лекарство в стандартна среда за разтваряне бяха определени с помощта на спектрометър.
Личният принос на кандидата е анализ на някои механични параметри на филмите.

Г0702. Momchilova, M., Gradinarska-Ivanova, D., Yordanov, D., **Zsivanovits, G.**, & Pats, N. (2024). **Effect of different protein sources (plant, cricket powder and microalgae) on the technological and functional properties and sensory characteristics of pork meatballs**. *Scientific journal "Meat Technology"* 65(1) 25-35. https://doi.org/10.18485/meattech.2024.65.1.3 WoS: CABI: CAB Abstracts® and Global Health® Scopus: SJR: 0.156(Q4) [cited: 1]

Abstract: This study demonstrates the potential use of soy flour, spirulina powder, cricket powder, buckwheat flour and lupin flour as alternative protein sources in a minced meat product (meatballs) by comparing the reformulated meatballs with control meat-only samples. We analysed the use of the same amount of each of the selected protein sources on the technological and functional characteristics and the sensory perception of raw and cooked meatballs. Higher pH and better emulsion stability was observed in the soy flour, spirulina and cricket powder samples compared to the meat-only sample. In the texture profile, greater hardness and springiness of the samples made with buckwheat flour, soy flour and spirulina powder was found compared to the meat-only sample, but lesser values for the same parameters when cricket powder or lupin were added. The results obtained indicated that spirulina and cricket powder are promising ingredients for the innovative formulation of meat products and are suitable for application in a mixed design approach.

The applicant's personal contribution consists of an analysis of texture profiles of the investigated meatballs.

Влияние на различни източници на протеини (растителни, брашно от щурци и микроводорасли) върху технологичните и функционалните свойства и сензорните характеристики на свински кюфтета

Резюме: Това проучване демонстрира потенциалната употреба на соево брашно, спирулина на прах, брашно от щурци, брашно от елда и брашно от лупина като алтернативни източници на протеини в продукт от кайма (кюфтета) чрез сравняване на реформулираните кюфтета с контролни проби само от месо. Анализирахме използването на същото количество от всеки от избраните източници на протеини върху технологичните и функционалните характеристики и сензорното възприятие на сурови и варени кюфтета. В пробите със соево брашно, спирулина и брашно от щурци се наблюдава по-високо pH и по-добра стабилност на емулсията в сравнение с пробата само от месо. В текстурния профил е установена по-голяма твърдост и еластичност на пробите, приготвени с брашно от елда, соево брашно и спирулина на прах, в сравнение с пробата само от месо, но по-ниски стойности за същите параметри, когато са добавени брашно от щурци или лупина. Получените резултати показват, че спирулината и брашното от щурци са обещаващи съставки за иновативното формулиране на месни продукти и са подходящи за приложение в смесен подход на проектиране.

Личният принос на кандидата се състои в анализа на текстурните профили на изследваните кюфтета.

Г0703. Delinska, N., Perifanova-Nemska, M., Petrova, I., Gandova, V., & **Zsivanovits, G**. (2024). **Physical and sensory characteristics of soaps obtained using red hot pepper seeds oil (*Capsicum annuum L.*)**. *BIO Web of Conferences* 122 (01011). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/bioconf/202412201011 WoS: CABI: CAB Abstracts® and Global Health® Scopus: SJR 2024: 0.138

Abstract: Sensory profile of cosmetic products, including soaps, is essential to consumer perception. Therefore, soap manufacturers, using new and alternative raw materials, strive to improve the appearance of soaps, their consistency, their ability to foam, the feeling of cleanliness, the feeling on the skin after use, etc. The aim of this research is to determine the quality and sensory characteristics of soaps obtained with hot pepper seeds oil (*Capsicum annuum L.*) – an alternative raw material from waste plant products. Four different soap variations were crafted, employing diverse combinations of palm oil, coconut oil, and hot pepper seed oil in their formulations. Certain quality attributes of the soaps were assessed, including hardness, stickiness, and surface tension. Also, the sensory evaluation was made. The conclusions drawn from the study align with the findings obtained through physicochemical and chemical analyses of the soap samples. The results affirm the potential of hot pepper seed oil for cold process soap production, albeit within a restricted range to 10 %.
The applicant's personal contribution consists of an analysis of texture profiles of the investigated soaps.

Физични и сензорни характеристики на сапуни, получени с помощта на масло от семена на червена люта чушка (*Capsicum annuum L.*)

Резюме: Сензорният профил на козметичните продукти, включително сапуните, е от съществено значение за потребителското възприятие. Ето защо, производителите на сапун, използвайки нови и алтернативни суровини, се стремят да подобрят външния вид на сапуните, тяхната консистенция, способността им да се пенят, усещането за чистота, усещането върху кожата след употреба и др. Целта на това изследване е да се определят качеството и сензорните характеристики на сапуни, получени с масло от семена на люта чушка (*Capsicum annuum L.*) – алтернативна суровина от отпадъчни растителни продукти. Създадени са четири различни варианта на сапун, използващи разнообразни комбинации от палмово масло, кокосово масло и масло от семена на люта чушка в техните формули. Оценени са определени качествени характеристики на сапуните, включително твърдост, лепкавост и повърхностно напрежение. Направена е и сензорна оценка. Заключенията от изследването съвпадат с констатациите, получени чрез физикохимични и химични анализи на пробите от сапун. Резултатите потвърждават потенциала на маслото от семена на люта чушка за производство на сапун чрез студен процес, макар и в ограничен диапазон до 10%.
Личният принос на кандидата се състои в анализ на текстурните профили на изследваните сапуни.

Г0704. Ivanov, G., Bogdanova, A., & **Zsivanovits, G.** (2018). Effect of ripening temperature on the texture of cow milk Kashkaval cheese. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*, 14(s1), 69-78. https://doi.org/10.1556/446.14.2018.S1.7 WoS: CABI: CAB Abstracts® and Global Health® Scopus: SJR 2018: 0.202 Q3 [cited: 6]

Abstract: Texture development during ripening of cow milk Kashkaval cheese at different temperatures (91°C, 111°C and 131°C) was studied. Texture parameters representing cheese hardness, cohesiveness, springiness, adhesiveness, gumminess and chewiness were determined by texture profile analysis. It was found that hardness, gumminess and adhesiveness of all studied samples increased, while springiness and cohesiveness decreased during ripening. An increase of chewiness values during the first stages of ripening was observed, followed by a decrease to the 60th day. It was found that ripening time, as well as ripening temperature had a significant effect on the changes in Kashakaval texture parameters. Cheese samples ripened at higher temperatures had lower values for hardness, cohesiveness, gumminess and chewiness. Ripening temperature had no significant effect on the changes in springiness and adhesiveness of the studied samples. The results obtained showed that by an appropriate combination of the two factors, ripening time and temperature, the changes in the Kashkaval cheese texture can be controlled, which is important for the quality of the final product.

The applicant's personal contribution consists of an analysis of texture profiles of the investigated cow milk Kashkaval cheese.

Влияние на температурата на зреене върху текстурата на сиренето Кашкавал от краве мляко

Резюме: Изследвано е развитието на текстурата по време на зреене на сиренето Кашкавал от краве мляко при различни температури (91°C, 111°C и 131°C). Параметрите на текстурата, представляващи твърдост, кохезивност, еластичност, адхезивност, гуменост и дъвчаемост на сиренето, са определени чрез анализ на профила на текстурата. Установено е, че твърдостта, гумеността и адхезивността на всички изследвани проби се увеличават, докато еластичността и кохезивността намаляват по време на зреенето. Наблюдава се увеличение на стойностите на дъвчаемостта през първите етапи на зреене, последвано от намаление до 60-ия ден. Установено е, че времето на зреене, както и температурата на зреене, оказват значително влияние върху промените в параметрите на текстурата на Кашкавал. Пробите от сирене, узрели при по-високи температури, имат по-ниски стойности за твърдост, кохезивност, гуменост и дъвчаемост. Температурата на зреене не е оказала значително влияние върху промените в еластичността и адхезивността на изследваните проби. Получените резултати показват, че чрез подходяща комбинация от двата фактора - време на зреене и температура, промените в текстурата на сиренето Кашкавал могат да бъдат контролирани, което е важно за качеството на крайния продукт.

Личният принос на кандидата се състои в анализ на текстурните профили на изследвания Кашкавал от краве мляко.

Г0705. Iserliyska, D., **Zsivanovits, G.**, Iliev, A., & Marudova, M. (2024). **Influence of chia gel on starch thermal transitions, measured by DSC during the storage of cakes**. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 59(4), 769-778.
https://doi.org/10.59957/jctm.v59.i4.2024.3 Scopus: SJR 2024: 0.196 Q3

Abstract: The effect of polysaccharide chia gel, used as fat replacer by substitution of egg incorporation level in cakes on the starch retrogradation during the storage was analyzed by the method of Differential Scanning Calorimetry (DSC). The retrogradation transition appeared in the DSC curves as an endothermic peak with maximum and area correlating to the retrogradation temperature and enthalpy, respectively. The process was monitored during 12 days after cake's preparation and some other product's physical characteristics (weight loss, crumb firmness, crumb color) were also measured. The lowest degree of retrogradation was observed on the 12th day for the 20 % replacement samples, while the highest one was established for the control samples. Therefore, chia gel exhibited the expected retarding effect on starch retrogradation at 15 and 20 % level of egg replacement in the cake batter (low enthalpy values). In general, with increasing chia gel concentration, starch retrogradation slowed down in all storage stages.
The applicant's personal contribution consists of an analysis of weight loss, crumb firmness and crumb color of the investigated cakes.

Влияние на чия гел върху термичните преходи на нишестето, измерени чрез DSC по време на съхранение на кексове

Резюме: Ефектът на полизахаридния чия гел, използван като заместител на мазнини чрез частично заместване на яйцата в състава на кексовете, върху ретроградацията на нишестето по време на съхранение беше изследван чрез метода на диференциална сканираща калориметрия (DSC). Преходът на ретроградацията се проявява в DSC кривите като ендотермичен пик, чиито максимум и площ корелират съответно с температурата и енталпията на прехода. Процесът беше проследен в рамките на 12 дни след приготвянето на кексовете, като бяха анализирани и допълнителни физични характеристики на продуктите (загуба на маса, твърдост на трохата и цвят на трохата). Най-ниска степен на ретроградация на 12-ия ден беше установена при пробите с 20% заместване, докато най-висока стойност се наблюдава при контролните образци. Следователно, чия гелът проявява очаквания инхибиращ ефект върху ретроградацията на нишестето при нива на заместване на яйцата от 15% и 20% в тестото за кексове (характеризирани с по-ниски стойности на енталпията). Като цяло, с увеличаване на концентрацията на чия гел, скоростта на ретроградация на нишестето намалява на всички етапи от съхранението.
Личният принос на кандидата се състои в анализа на загубата на маса, твърдостта на трохата и цвета на трохата на изследваните кексове.

Г0706. Momchilova, M., Gradinarska-Ivanova, D., **Zsivanovits, G.**, & Yordanov, D. (2023). **Effect of Pork Back Fat Replacement with Inulin Gel and Oat Bran Flour on the Physicochemical and Sensory Evaluation of a Leberkäse Meat Product**. *Lett. Appl. NanoBioScience*, 12, 116. https://doi.org/10.33263/LIANBS124.116 SJR 2023: 0.215 Q4 [cited: 4]

Abstract: This paper presents a study of the possibilities of using inulin gel and oat bran flour, in combination or individually, as substitutes for pork back fat in the formulation for a leberkäse meat product. Different concentrations of pork back fat, inulin gel, and oat bran flour were used for the preparation of the samples. The samples were analyzed based on physicochemical indicators, color characteristics, emulsion stability, sensory evaluation, and texture properties by performing a cutting test analysis using a texture analyzer. Adding oat bran flour and inulin gel led to a significant ($P<0.05$) increase in the moisture content and a decrease in the fat content. The addition of oat bran flour affected the color parameters considerably, and the a*, b*, C, and h values increased compared to the inulin gel samples and the control sample. The content and type of the functional additives used had a significant effect ($P<0.05$) on the texture of the finished leberkäse samples, with a direct relationship between their hardness and the inulin gel and oat bran flour quantity. Using oat bran flour and inulin gel enhanced the nutritional profile of the leberkäse meat products by enriching them with dietary fibers.

The applicant's personal contribution consists of an analysis of the texture and color parameters of the investigated meat products.

Влияние на заместването на свинска гръбна мас с инулинов гел и брашно от овесени трици върху физикохимичната и сензорната оценка на месен продукт леберкез (Leberkäse)

Резюме: Тази статия представя изследване на възможностите за използване на инулинов гел и брашно от овесени трици, в комбинация или поотделно, като заместители на свинска мас в рецептурата на месен продукт леберкез (Leberkäse). За приготвянето на пробите са използвани различни концентрации на свинска мас, инулинов гел и брашно от овесени трици. Пробите са анализирани въз основа на физикохимични показатели, цветови характеристики, стабилност на емулсията, сензорна оценка и текстурни свойства чрез извършване на тест за рязане с помощта на текстурен анализатор. Добавянето на брашно от овесени трици и инулинов гел доведе до значително ($P<0,05$) увеличение на съдържанието на влага и намаляване на съдържанието на мазнини. Добавянето на брашно от овесени трици повлия значително на цветните параметри, а стойностите на a*, b*, C и h се увеличиха в сравнение с пробите с инулинов гел и контролната проба. Съдържанието и видът на използваните функционални добавки оказаха значително влияние ($P<0,05$) върху текстурата на готовите проби леберкез (Leberkäse), с пряка връзка между тяхната твърдост и количеството на инулиновия гел и брашното от овесени трици. Използването на брашно от овесени трици и инулинов гел подобри хранителния профил на месните продукти леберкез (Leberkäse), като ги обогати с диетични фибри.

Личният принос на кандидата се състои в анализа на текстурните и цветови показатели на изследваните месни продукти.

Г0707. Momchilova, M. M., Gradinarska-Ivanova Yordanov, D. G., & **Zsivanovits, G. I.** (2023). **Microstructure and technological properties of cooked meat sausages prepared with emulsions of vegetable oils as substitutes for animal fat**. *Food Research*, 7, (4), 22-29. https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(4).1030 SJR 2023: 0.247 Q3; WoS: All database [cited: 10]

Abstract: This paper investigated the functional possibilities of using two types of vegetable oil emulsions of chia and grape seeds, as substitutes for animal fat in the cooked sausage formulation. Scanning electron microscopy (SEM) and texture profile analysis (TPA) were used to assess the effect of different levels of fat substitution with the chia and grape seed oils emulsions on the structural changes and the emulsion stability of sausages. A direct correlation was observed between the hardness index in the TPA analysis and the addition of the chia oil emulsion. A decrease in the adhesiveness of the test samples in relation to the control sample (P>0.05) was observed when the fat was fully or partially replaced by a grape seed oil emulsion and, contrariwise, adhesiveness increased in the samples to which a chia oil emulsion had been added, the increase being directly proportional to its quantity. SEM images of sausages showed that the samples in which the porcine adipose tissue was partially substituted by pre-emulsified chia and/or grape seed oils exhibited a more compact network with smaller fat droplets compared to the control sample and the emulsified grape seed oil sample. To sum up, the use of chia and grape seed oil emulsions was found to be a possible alternative for the substitution of animal fat in emulsified meat sausages; pre-emulsified chia oil addition resulted in products that were close to the standard one in terms of texture, microstructural indices and emulsion stability, along with improved nutritional image and wholesomeness of the end product.

The applicant's personal contribution consists of an analysis of the texture of the investigated meat products.

Микроструктура и технологични свойства на варени месни колбаси, приготвени с емулсии от растителни масла като заместители на животински мазнини.

Резюме: В тази статия са изследвани функционалните възможности за използване на два вида емулсии от растителни масла от чия и гроздови семки, като заместители на животинските мазнини във формулата на варени колбаси. За оценка на ефекта от различните нива на заместване на мазнини с емулсии от чия и гроздови семки върху структурните промени и стабилността на емулсията на колбасите са използвани сканираща електронна микроскопия (SEM) и анализ на текстурния профил (TPA) . Наблюдавана е пряка корелация между индекса на твърдост в TPA анализа и добавянето на емулсия от масло от чия. Наблюдавано е намаление на адхезивността на тестовите проби спрямо контролната проба (P>0.05), когато мазнината е била напълно или частично заменена с емулсия от гроздови семки и, обратно, адхезивността се увеличава в пробите, към които е била добавена емулсия от масло от чия , като увеличението е правопропорционално на нейното количество. SEM изображенията на колбаси показват, че пробите, в които свинската мастна тъкан е била частично заместена с предварително емулгирани масла от чия и/или гроздови семки, показват по-компактна мрежа с по-малки мастни капчици в сравнение с контролната проба и емулгираната проба от гроздови семки. В обобщение, използването на емулсии от чия и масло от гроздови семки се оказа възможна алтернатива за заместване на животински мазнини в емулгирани месни колбаси. Добавянето на предварително емулгирано масло от чия доведе до продукти, близки до стандартните по отношение на текстура, микроструктурни показатели и стабилност на емулсията, заедно с подобрен хранителен образ и здравословност на крайния продукт.

Личният принос на кандидата се състои в анализа на текстурните показатели на изследваните месни продукти.

Г0708. Momchilova, M., **Zsivanovits G.**, and Marudova M. (2023). **Thermal stability of vegetable oil emulsions and influence on the texture parameters of cooked sausages**. *Bulgarian Chemical Communications* 55(4) 418-423 https://doi.org/10.34049/bcc.55.4.5556418 SJR 2023: 0.148 Q3.

Abstract: This study is focused on the possibility of using two vegetable oil emulsions as substitutes for pork back fat in the traditional formulation of cooked sausages. The effect of these emulsions on the texture parameters of cooked sausages was investigated. The statistically significant difference ($P<0.05$) found in the texture parameters of the sausage samples was closely related to the solid fat index (SFI) which is a measure of the percentage of fat in crystalline (solid) phase to total fat (the remainder being in liquid phase) across a temperature gradient. The addition of vegetable oil emulsions reduced the solid fat index at temperatures above 0°C, which was the result of the animal fat substitution and lower melting temperature of the final product. The reduced crystalline phase content in the fats led to lower hardness, chewiness and gumminess values of the final products.
The applicant's personal contribution consists of an analysis of the texture of the investigated meat products.

Термична стабилност на емулсии от растителни масла и влияние върху текстурните параметри на варени колбаси

Резюме: Това проучване е фокусирано върху възможността за използване на две емулсии от растителни масла като заместители на свинската мас в традиционната рецептура за варени колбаси. Изследван е ефектът на тези емулсии върху параметрите на текстурата на варените колбаси. Статистически значимата разлика ($P<0,05$), установена в параметрите на текстурата на пробите от колбаси, е тясно свързана с индекса на твърди мазнини (SFI), който е мярка за процента мазнини в кристална (твърда) фаза спрямо общите мазнини (останалата част е в течна фаза) при температурен градиент. Добавянето на емулсии от растителни масла намалява индекса на твърди мазнини при температури над 0°C, което е резултат от заместването на животински мазнини и по-ниската температура на топене на крайния продукт. Намаленото съдържание на кристална фаза в мазнините води до по-ниски стойности на твърдостта, дъвкателността и лепкавостта на крайните продукти.
Личният принос на кандидата се състои в анализа на текстурните показатели на изследваните месни продукти.

Г0709. Iserliyska, D., **Zsivanovits, G.**, & Marudova, M. (2021). **Study on the potential of chia gel usage as a natural fat substitute in cake formulation**. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*. 17(S1), 127–135; https://doi.org/10.1556/446.2021.30015 SJR 2021: 0.141 Q4 [cited: 4]

Abstract: In the current study, cakes were prepared with the addition of different levels of chia gel obtained by soaking 1 part of chia seeds in 9 parts of water by weight. Mix was allowed to stand for 30 min for gel formation and seeds were left in the gel and later incorporated into the batter. The addition of chia gel to cake batter to partially substitute the fat from the basic recipe (control) resulted both in improved quality characteristics at all levels of substitution and reduction of caloric value, at the expense of energy from fat, especially at higher reduction levels (40 and 60%). The fat replacement at 40 and 60% had a caloric value decrease by 48 kcal per 100 g compared to the control and respectively the energy at the expense of the fat was 37.9 and 25.7% (reduction by 71.3 and 48.3%). Sensory evaluation demonstrated good acceptability for all the products with slight prevail for the samples with 40% followed closer by those with 20% fat replacement. Hence, chia gel proved to be a good alternative for fat substitution in baking goods recipes while preserving the quality and sensory parameters aiming to produce healthier foods.
The candidate's personal contribution consists of conducting the texture profile studies and analyzing the results.

Проучване на потенциала на използването на гел от чия като естествен заместител на мазнините в рецептурата на кексове

Резюме: В настоящото проучване бяха приготвени кексове с различно съдържание на гелове от чия, получени чрез накисването на семена от чия във вода в тегловно отношение 1:10. Тази смес бе оставена за 30 минути до формирането на гел и семената бяха оставени в гела за последващото му използване в тестото. Добавянето на гела от чия към тесто за кексове с цел частична замяна на мазнините от основната рецепта (контрола), доведе до подобрени качествени характеристики на всички нива на заместване и намаляване на калорийната стойност, за сметка на енергията от мазнината, особено за по-високите нива на заместване (40% и 60%). Нивата на заместване 40% и 60% доведоха до намаляване на енергията с 48 kcal на 100 гр., в сравнение с контролата и съответно енергията за сметка на мазнините е 37,9 и 25,7% (намаление със 71,3 и 48,3%). Сензорното изпитване показа добро възприемане на всички продукти с леко преобладаване на пробите с 40%, следвани от пробите с 20% заместване на мазнините. Следователно, геловете от чия се доказват като добра алтернатива за заместване на мазнините в рецептите за печива, запазвайки качеството и сензорните параметри, при производство с цел по-здравословни храни.
Личният принос на кандидата се състои в провеждането на изследванията на текстурния профил и анализ на резултатите.

Г0710. Marudova, M., Sotirov, S., Zhelyazkov, S., & **Zsivanovits, G.** (2021). **Formulation and characterization of hydroxypropyl methylcellulose edible films containing grape seed oil**. *Macromolecular Symposia* 395 (1), 2000278. https://doi.org/10.1002/masy.202000278 WoS IF: 0.913 Q3; Scopus SJR: 0.247 Q3; [cited: 6]

Abstract: Novel biobased multicomponent edible films from hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) and grapeseed oil (GsO) are developed. This study investigates the effect of GsO concentration on some physical and physico-chemical properties of the films. The hydrophobicity of the films increases, which is expressed in improved water vapor permeability and reduced moisture absorption. Color and penetration properties of the films are also investigated. The pure cellulose film is almost colorless, but it becomes darker with pale greenish yellow color from the grape seed oil. The break force of the films is independent from the grape seed oil concentration, but the break deformation and the deformation work of the films with GsO is much higher and these are more elastic. Finally, multicomponent films demonstrated strong antioxidant activity. The obtained results suggest that the new multicomponent films may be used as food active packaging. *The candidate's personal contribution consists of conducting research on the texture and color characteristics of films and analyzing the results.*

Получаване и характеризиране на ядлив филм от хидроксипропил метилцелулоза, съдържащ масло от гроздови семки

Резюме: Бяха разработени иновативни биобазирани многокомпоненти ядивни филми от хидроксипропил метилцелулоза и масло от гроздови семки. Настоящото проучване изследва ефектът на концентрацията на маслото от гроздови семки върху някои физични и физико-химични свойства на филмите. Хидрофобността на филмите нараства, което се изразява в подобрена пропускливост спрямо водните пари и намалено задържане на влагата. Изследвани са също цветът и пробиването на филмите. Филмът само от целулоза е почти безцветен, но с добавянето на маслото потъмнява и добива бледо жълто-зелен цвят. Силата на разрушаване на филма не зависи от концентрацията на маслото, но деформацията и работата за деформиране са много по-високи за филмите с масло, следователно тези филми са по-еластични. Накрая, многокомпонентните филми демонстрират висока антиоксидантна активност. Наблюдаваните резултати допускат използването на новите многокомпонентни филми като активна опаковка за храни. Личният принос на кандидата се състои в разработване на концепцията на изследването, получаване на ядивните филми и изследване на бариерните им свойства.
Личният принос на кандидата се състои в провеждането на изследванията на текстурата и цветовите характеристики на филмите и анализ на резултатите.

Г0711. Zhelyazkov, S., **Zsivanovits, G.**, Stamenova, E., & Marudova, M. (2022). **Physical and barrier properties of clove essential oil loaded potato starch edible films**. *Biointerface Res. Appl. Chem*, 12(4), 4603-4612. https://doi.org/10.33263/BRIAC124.46034612 WoS IF: 0.35 Q3; Scopus SJR: 0.336 Q3; [cited: 35]

Abstract: This study explores the effect of Clove essential oil (CEO) nanoemulsion on the physical and physicochemical properties of potato starch edible films. Mechanical properties at puncture tests, film thermal stability, morphology, color CIELAB parameters, water vapor permeability, and gas barrier properties towards oxygen and carbon dioxide were determined. Films were characterized with white color and high opacity. The films' surface morphology was examined by polarized microscopy, and homogeneous distribution of the incorporated nanoemulsion into the edible film was observed. The loaded CEO improved the water and gas barrier properties of the films. In this way, the formulated new multicomponent films are suitable for use in the design of active food packaging.

The candidate's personal contribution consists of developing the research concept, conducting research on the texture and color characteristics of the films, and analyzing the results.

Физични и бариерни свойства на ядивни филми от картофено нишесте, натоварени с етерично масло от карамфил

Резюме: Това проучване изследва ефекта на наноемулсията на етерично масло от карамфил (CEO) върху физичните и физикохимичните свойства на ядивни филми от картофено нишесте. Бяха определени механични свойства при тестове на пробиване, термична стабилност на филма, морфология, цветни CIELAB параметри, пропускливост на водна пара и бариерни свойства за газ спрямо кислород и въглероден диоксид. Филмите се характеризират с бял цвят и висока непрозрачност. Морфологията на повърхността на филмите беше изследвана чрез поляризирана микроскопия и беше наблюдавано хомогенно разпределение на включената наноемулсия в ядивния филм. Включеното масло от карамфил подобри водо- и газовите бариерни свойства на филмите. По този начин формулираните нови многокомпонентни филми са подходящи за използване при проектирането на активни опаковки за храни.

Личният принос на кандидата се състои в разработване на концепцията на изследването, провеждането на изследванията на текстурата и цветовите характеристики на филмите и анализ на резултатите.

Г0712. Pevicharova, G., Nacheva, E., & **Zsivanovits, G.** (2021). **Effect of genotype and storage on textural parameters in potato tubers**. *Journal of Central European Agriculture*, 22(2) 369-375. https://doi.org/10.5513/JCEA01/22.2.2862 WoS IF: 0.24 Q4; Scopus SJR: 0.201 Q4; [cited: 1]

Abstract: Potato lines bred by intraspecific hybridization of *Solanum tuberosum L.* were evaluated on their textural properties in two consecutive years. The plants were grown under mountain conditions at 1610 m altitude and were harvested at the end of September. The cutting test was performed using a Warner-Bratzler blade of texture analyzer (TA) for obtaining the maximum force to shear the tubers. Textural parameters were analysed right after harvesting, 3- and 6-month storage under ambient conditions (2-8 ºC and 70-90% Rh) in unheated storehouse. It was found out that the values of all investigated physical parameters decreased during the storage. Higher influence of the storage duration than the genotype was recorded on the dynamic of yield force, modulus of deformation, deformation work and rupture force. Based on the studied physical qualities line E 1096 was selected as the most appropriate for long-term storage because of the slightest softening of the tubers and the most homogenous parameters of the texture at the end of the storage. The observed correlations indicated that the yield force may give the best information about the quality of raw potato texture.

The candidate's personal contribution consists of conducting research on the texture characteristics potato tubers and analyzing the results.

Влияние на генотипа и срока на съхранение върху параметрите на текстурата в картофени клубени

Резюме: В две последователни години са оценени параметрите на текстурата на линии картофи (*Solanum tuberosum L.*), създадени чрез вътревидова хибридизация. Растенията са отгледани при планински условия на 1610 метра надморска височина и са реколтирани в края на месец септември. Тестът за разрязване е проведен с текстурен анализатор (TA) с помощта на нож Warner-Bratzler за получаване на максимална сила за срязване на клубените. Анализът е извършен непосредствено след реколтиране, след три и шестмесечно съхранение в условията на неотопляемо складово помещение при температурен диапазон 2-8 °C и 70-90% относителна влажност на въздуха. Установено е, че продължителността на съхранение оказва по-голямо влияние върху динамичната сила на поддаване, модула на деформация, работата за деформация и силата на разрушаване в сравнение с генотипа. Стойностите на всички изследвани физични параметри намаляват по време на съхранението. Линия Е 1096 е най-подходяща за дългосрочно съхранение поради най-слабото омекване на клубените и най-хомогенни стойности на параметрите на текстурата в края на съхранението. Въз основа на наблюдаваните корелации може да се заключи, че силата на поддаване би могла да даде най-добра информация за качеството на текстурата на непреработените картофи.

Личният принос на кандидата се състои в провеждане на изследване на текстурните характеристики на картофени клубени и анализ на получените резултати.

Г0713. Ivanov, G., Markova, A., **Zsivanovits, G.**, & Ivanova, M. (2021). **Effect of storage temperatures on Kashkaval texture**. *Ukrainian Food Journal*, 10 (2) 237-248. https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-2-3 WoS IF: 0.12 Q4; SJR2022: 0.178 Q4 [cited: 2]

Abstract: **Introduction.** The aim of the present study was to investigate the effect of storage temperature on the texture parameters of cow milk Kashkaval cheese. **Materials and methods.** Kashkaval cheese samples were prepared according to a classic technology and stored at different temperatures (4.0±1.0 °C; 1.0±1.0 °C; 7.5±0.5 °C and -18.0±1.0 °C). Texture analysis was performed by StableMicroSystems TA-XT2i analyser equipped with a loading cell 50 kg. **Results and discussion.** The obtained results showed a significant difference in the values of the hardness index between the cheese samples stored in a refrigerated state and those stored in a superchilled and frozen state. With increasing storage temperature of cheese, there was a tendency to decrease ($p<0.05$) the values of the cohesiveness indicator. The results obtained in the present study showed that the storage temperature had a decisive influence on the changes in the springiness of the cheese. Higher storage temperatures (4.0±1.0 °C) were accompanied by a significant decrease in the springiness of the cheese. The storage of the Kashkaval cheese in a refrigerated state was accompanied by a significant increase ($p<0.05$) in its adhesiveness. This trend intensified with the increase of the storage temperature. With the increase of the storage temperature of cheese, more significant decrease ($p<0.05$) of the values of the gumminess index was observed. In a comparative analysis of the changes in the hardness and gumminess of the experimental Kashkaval cheese samples, it was found that within the same temperature regime the decrease in the values of gumminess was greater than that of the hardness. As all three indicators declined in the process of refrigerated storage, it reflected significantly on the gumminess. **Conclusion.** More intense changes in the texture of the studied Kashkaval cheese samples were observed with the increase of the storage temperature.
The applicant's personal contribution consists of an analysis of texture profiles of the investigated cow milk Kashkaval.

Влияние на температурите на съхранение върху текстурата на кашкавал

Резюме:
Въведение. Целта на настоящото изследване беше да се проучи влиянието на температурата на съхранение върху текстурните показатели на кашкавал от краве мляко.
Материали и методи. Пробите кашкавал бяха произведени по класическа технология и съхранявани при различни температури (4,0±1,0 °C; 1,0±1,0 °C; 7,5±0,5 °C и -18,0±1,0 °C). Текстурният анализ беше извършен с текстурен анализатор StableMicroSystems TA-XT2i, оборудван с товарна клетка 50 kg.
Резултати и обсъждане. Получените резултати показаха съществена разлика в стойностите на показателя твърдост между пробите сирене, съхранявани в охладено състояние, и тези, съхранявани в суперохладено и замразено състояние. С повишаване на температурата на съхранение на кашкавала се наблюдава тенденция към намаляване ($p<0,05$) на стойностите на показателя кохезивност. Резултатите от настоящото изследване показаха, че температурата на съхранение оказва решаващо влияние върху промените в еластичността на кашкавала. По-високите температури на съхранение (4,0±1,0 °C) бяха съпроводени със значително намаляване на еластичността на продукта. Съхранението на кашкавала в охладено състояние беше съпроводено със значително повишаване ($p<0,05$) на неговата адхезивност. Тази тенденция се засилваше с повишаването на температурата на съхранение. С увеличаване на температурата на съхранение се наблюдаваше по-значително намаляване ($p<0,05$) на стойностите на показателя гуменост. При сравнителен анализ на промените в твърдостта и гумеността на експерименталните проби кашкавал беше установено, че при един и същ

температурен режим намаляването на стойностите на гумеността е по-изразено от това на твърдостта. Тъй като и трите показателя намаляват по време на охладеното съхранение, това оказва съществено влияние върху гумеността.

Заключение. По-интензивни промени в текстурата на изследваните проби кашкавал бяха наблюдавани при повишаване на температурата на съхранение.

Личният принос на кандидата се състои в анализ на текстурните профили на изследвания Кашкавал от краве мляко.

Г0714. Sabeva, P., **Zsivanovits, G.**, & Zhelyazkov, S. (2025). **Fruit packaging with edible chitosan wrappers**. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemisty and Ecology*, 59(1), 9-16. https://doi.org/10.61308/VKGJ7346 WoS: CABI

Abstract: With the sharp increase in food safety issues and the lasting effects of the pandemic, consumers are paying more attention to food safety and healthy eating. Plastic waste is a serious environmental problem due to its long degradation period, which is a reason to seek biodegradable alternatives. Multifunctional films based on natural macromolecules are being studied to observe their mechanical properties, degradability, antibacterial and antioxidant activities. Edible film packaging has attracted the attention of manufacturers due to their functions of maintaining the freshness and quality of foods, they are bio-based macromolecules, which contributes to environmental protection and have good mechanical properties, degradability, antibacterial and antioxidant activities. A number of packaging methods have been used to observe the shelf life and changes in fruits, vegetables and local products when covered with packaging film. In our study, we used cherries and packaging made of chitosan and calcium lactate and chitosan and alginate. Edible packaging reduces changes in fruit texture and color during storage at 4 °C, with two-layer packaging with chitosan/alginate film performing better.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of textural and colour properties of the packed fruits, and writing the article.

Опаковане на плодове с ядливи хитозанови филми

Резюме: С рязкото нарастване на проблемите, свързани с безопасността на храните, и трайните последици от пандемията, потребителите обръщат все по-голямо внимание на безопасността на храните и здравословното хранене. Пластмасовите отпадъци представляват сериозен екологичен проблем поради дългия период на разграждане, което налага търсенето на биоразградими алтернативи. Многофункционалните филми, базирани на природни макромолекули, се изследват с цел оценка на техните механични свойства, разградимост, антибактериална и антиоксидантна активност. Ядливите опаковки привличат вниманието на производителите поради способността им да поддържат свежестта и качеството на храните. Те представляват биобазирани макромолекули, които допринасят за опазването на околната среда и притежават добри механични свойства, разградимост, антибактериална и антиоксидантна активност. Използвани са различни методи на опаковане за проследяване на срока на годност и промените при плодове, зеленчуци и местни продукти, покрити с опаковъчно фолио. В настоящото изследване бяха използвани череши и опаковки на основата на хитозан и калциев лактат, както и хитозан и алгинат. Ядливите опаковки намаляват промените в текстурата и цвета на плодовете по време на съхранение при 4 °C, като двуслойните опаковки с филм от хитозан/алгинат показват по-добри резултати.

Личният принос на автора включва концептуализацията на изследването, анализа на текстурните и цветови характеристики на опакованите плодове, както и написването на статията.

Г0715. **Zsivanovits, G.**, Zhelyazkov, S., Sabeva, P., & Iliev, A. (2025). **Economic factors of chitosan based packaging**. *Bulgarian Journal of Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, 59(1), 33-39. https://doi.org/10.61308/KKFF1016 WoS: CABI

Abstract: The food packaging is one of the most important part of the food industry. It concerns being a preservation technology, but it is an important factor in the marketing and logistics too. Nowadays the environment sustainability of packaging concerns the most serious between more and more other features. The ideal food packaging material should keep the food safety and quality, be easy for maintenance, inexpensive, capable for recycling and biodegradable. The most commercial packaging are the polyethylene, polypropylene, polyethylene-terephthalate based composites but they are not suitable for the circular bio economy because they are petroleum based and their waste is not biodegradable. The chitosan maybe a suitable alternative for food packaging because it is derived of the chitin, which is the second most abundant biopolymer on the Earth and its characteristics concerns for versatile application in the food industry. It is commercial, capable to preserve the quality and safety of the food or their components, environment friendly and has healthy benefits. This study is a collection about the application of chitosan based multicomponent packaging materials developed in the projects of the authors collective.
The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of the existing literature and writing the article.

Икономически фактори на опаковките на основата на хитозан

Резюме: Опаковките за храни са една от най-важните части на хранителната промишленост. Те не само представляват технология за съхранение, но са и важен фактор в маркетинга и логистиката. В днешно време екологичната устойчивост на опаковките е сред най-сериозните изисквания наред с редица други характеристики. Идеалният материал за хранителни опаковки трябва да гарантира безопасност и качество на храната, да бъде лесен за обработка, икономически изгоден, подходящ за рециклиране и биоразградим. Най-разпространените търговски опаковки се базират на полиетилен, полипропилен и полиетилентерефталат, но те не са подходящи за кръговата биоикономика, тъй като са произведени на основата на нефтопродукти, а отпадъците от тях не са биоразградими. Хитозанът може да бъде подходяща алтернатива за хранителни опаковки, тъй като се получава от хитин – вторият по разпространение биополимер на Земята – а неговите характеристики предполагат разнообразни приложения в хранителната индустрия. Той е икономически достъпен, способен да запазва качеството и безопасността на храните и техните компоненти, екологично съобразен е и притежава ползи за здравето. Настоящото изследване представлява обзор на приложенията на многокомпонентни опаковъчни материали на основата на хитозан, разработени в рамките на проектите на авторския колектив.
Личният принос на автора включва концептуализацията на изследването, анализа на съществуващата литература и написването на статията.

Г0716. Ruskova M., Petrova T., Goranova Zh., Tranenska P., Penov N., Simitchiev A., **Zsivanovits G.** (2024) **Textural Profile of Peanut Pastes Enriched with Malt Extrudates**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 27 (4), 691-705. ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI

Abstract: Different variants of peanut pastes have been developed, enriched with 2% malt extrudates and added stabilizing agent (1% PS 209; 2% PS 209; 6% soy lecithin; 8% soy lecithin; 3% sodium alginate and 5% sodium alginate). Textural parameters (hardness, adhesion force, adhesion, springiness, cohesiveness, gumminess, chewiness) were measured on the peanut pastes using a texture analyzer TA.XT Plus Texture Analyzer (Stable Micro Systems Ltd., England). It was found that the use of 1% PS 209 and soy lecithin in amounts of 6% - 8%, as stabilizers, did not affect the investigated indicators. The highest values (except cohesiveness) were measured for the sample with 2% PS 209 stabilizer. A linear relation was proven between the textural characteristics of the developed products and the incorporated stabilizer PS 209.
The applicant's personal contribution consists of an analysis of texture profiles of the investigated peanut pastes.

Текстурен профил на фъстъчени пасти, обогатена с малцови екструдати

Резюме: Разработени са различни варианти фъстъчени пасти, обогатени с 2% малцови екструдати и добавен стабилизиращ агент (1% PS 209; 2% PS 209; 6% соев лецитин; 8% соев лецитин; 3% натриев алгинат и 5% натриев алгинат). На фъстъчените пасти са измерени текстурни показатели (твърдост, сила на слепване, лепкавост, еластичност, хомогенност, ронливост, жилавост), като е използван текстурен анализатор TA.XT Plus Texture Analyser (Stable Micro Systems Ltd., England). Установено е, че употребата на 1% PS 209 и соев лецитин в количества 6% - 8%, като стабилизатори, не влияят върху изследваните показатели. Най-високи стойности (с изключение на хомогенността) са измерени за пробата с 2% стабилизатор PS 209. Доказана е линейна зависимост между текстурните характеристики на разработените продукти и вложения стабилизатор PS 209.
Личният принос на автора се състои в анализа на текстурните профили на изследваните фъстъчени пасти.

Г0717. Zhelyazkov, S., **Zsivanovits, G.**, & Marudova-Zsivanovits, M. (2023). **Investigation of edible coatings on the physical, chemical and microbiological characteristics of processed melons during storage**. *BIO Web of Conferences* 58, (01012). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/bioconf/20235801012 WoS: CABI; SJR 2024: 0.138 Q4

Abstract: The possible use of chitosan coating on fresh-cut melons (Cucumis melo var. Cantalupensis) was investigated in this research topic. Manually sliced melons were treated with solutions of 10 g/kg chitosan and 10 g/kg chitosan with calcium lactate and then stored at 4°C for 8 days. Physical, physicochemical, microbiological and sensory properties of the samples were monitored during the storage period. It was found that chitosan coatings inhibited the growth of microorganisms and affected significantly and positively the storage time of the products. Changes in the sensory qualities of taste were evaluated. A chitosan coating retarded water loss and the drop in sensory quality, increasing the soluble solid content and titratable acidity. The data revealed that applying a chitosan coating preserved effectively the quality and extended the shelf life of fresh-cut melons.

The candidate's personal contribution consists of conducting research on the physicochemical and sensory characteristics of the processed melon and analysing the results.

Изследване на влиянието на ядливи покрития върху физичните, химичните и микробиологичните характеристики на обработени пъпеши по време на съхранение

Резюме: В настоящето изследване е проучена възможността за използване на хитозаново покритие върху прясно нарязани пъпеши (*Cucumis melo var. Cantalupensis*). Ръчно нарязани пъпеши са третирани с разтвори от 10 g/kg хитозан и 10 g/kg хитозан с калциев лактат и след това са съхранявани при 4°C в продължение на 8 дни. По време на периода на съхранение са проследени физичните, физикохимичните, микробиологичните и сензорните свойства на пробите. Установено е, че хитозановите покрития инхибират растежа на микроорганизмите и влияят значително и положително върху времето за съхранение на продуктите. Оценени са промените в сензорните качества на вкуса. Хитозановото покритие забавя загубата на вода и влошава сензорните качества, увеличавайки съдържанието на разтворими твърди вещества и титруемата киселинност. Данните показват, че прилагането на хитозаново покритие ефективно запазва качеството и удължава срока на годност на прясно нарязаните пъпеши.

Личният принос на кандидата се състои в изследване на физикохимичните и сензорните характеристики на преработения пъпеш и анализ на резултатите.

Г0718. Perifanova-Nemska, M., Delinska, N., Petrova, I., Gandova, V., & **Zsivanovits, G.** (2022, June). **Physical properties of soaps obtained with the participation of plum kernel oil (*Prunus domestica L.*)**. *2022 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE)* 1-5. IEEE. https://doi.org/10.1051/bioconf/20224501009 Scopus: Indexed; [cited: 1]

Abstract: The production of soaps has existed for centuries and the methods for assessing their quality are evolving in accordance with modern technological requirements, and are increasingly influenced by consumer preferences. For them, the functional properties that determine the effectiveness of the soap, ergonomic and aesthetic properties are important. The combination of these properties determines the quality of the soap. The purpose of this study was to determine the physical properties of soaps obtained with the participation of kernel oil from plums (*Prunus domestica L.*). There are five variants of soaps made from plum, palm and coconut oils in different proportions. The physical characteristics of the soaps were analyzed - hardness and stickiness, surface tension and a user evaluation was made. The results prove that the addition of kernel plum oil to the standard recipe (coconut/palm oil) in an amount of up to 20-30 %, has a positive effect on the properties of the soap. Plum kernel oil has the potential to be used in the production of soaps by the cold method.

The candidate's personal contribution consists of conducting research on the textural characteristics of the soaps and analysing the results.

Физични свойства на сапуни, получени с участието на масло от сливови ядки (*Prunus domestica L.*)

Резюме: Производството на сапуни съществува от векове и методите за оценка на качеството им се развиват в съответствие със съвременните технологични изисквания и все повече се влияят от предпочитанията на потребителите. За тях важни са функционалните свойства, които определят ефективността на сапуна, ергономичните и естетическите свойства. Комбинацията от тези свойства определя качеството на сапуна. Целта на това изследване беше да се определят физичните свойства на сапуни, получени с участието на масло от сливови ядки (*Prunus domestica L.*). Разработени са пет варианта на сапуни, приготвени от сливово, палмово и кокосово масло в различни пропорции. Анализирани са физичните характеристики на сапуните - твърдост и лепкавост, повърхностно напрежение и е направена потребителска оценка. Резултатите доказват, че добавянето на масло от сливови ядки към стандартната рецепта (кокосово/палмово масло) в количество до 20-30%, има положителен ефект върху свойствата на сапуна. Маслото от сливови ядки има потенциал да се използва в производството на сапуни по студен метод.

Личният принос на кандидата се състои в провеждане на изследване на текстурните характеристики на сапуните и анализ на резултатите.

Г0719. Boyanova, P., Gradinarska, D., Dobreva, V., Panayotov, P., Momchilova, M., & **Zsivanovits, G.** (2022). **Effect of Spirulina platensis on the quality and antioxidants characteristics of ice cream**. *BIO Web of Conferences*, 45, (01009). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/bioconf/20224501009 WoS: CABI; SJR 2024: 0.138 Q4; [cited: 18]

Abstract: Spirulina platensis is a cyanobacterium (blue-green algae) that grows in alkaline waters. In food industry, Spirulina's phycocyanin is used as a natural colorant and stabilizer. The influence of three different concentrations of Spirulina platensis (0.5%, 1% and 1.5%) on physicochemical, textural, antioxidant and sensory parameters of ice cream was studied. It was found that with increasing spirulina concentration, the overrun increases from 30.6% (IC–0) to 48.3% (IC–3). The analysis of texture profile (hardness, adhesiveness, cohesiveness, gumminess) of samples showed a statistically significant difference ($p<0.05$) between reported values for control sample (IC–0) and the samples with spirulina. Ice cream samples supplemented with spirulina differed with significant increase ($p<0.05$) in antioxidant activity from 2.8 ± 2.2 mM TE/100 g DW (control sample) to 112.9 ± 4.1 mM TE/100 g DW (IC–3). The addition of *Spirulina platensis* in ice cream mixture improves its quality and antioxidant properties.
The candidate's personal contribution consists of conducting research on the textural characteristics of the ice creams and analysing the results.

Влияние на *Spirulina platensis* върху качеството и антиоксидантните характеристики на сладоледа.

Резюме: Спирулина платенсис е цианобактерия (синьозелени водорасли), която расте в алкални води. В хранително-вкусовата промишленост фикоцианинът на спирулината се използва като естествен оцветител и стабилизатор. Изследвано е влиянието на три различни концентрации на Спирулина платенсис (0,5%, 1% и 1,5%) върху физикохимичните, текстурните, антиоксидантните и сензорните параметри на сладоледа. Установено е, че с увеличаване на концентрацията на спирулина, увеличението на обема се увеличава от 30,6% (IC–0) до 48,3% (IC–3). Анализът на текстурния профил (твърдост, адхезивност, кохезивност, гуменост) на пробите показва статистически значима разлика ($p<0,05$) между отчетените стойности за контролната проба (IC–0) и пробите със спирулина. Пробите сладолед с добавена спирулина, се различават със значително увеличение ($p<0,05$) в антиоксидантната активност от 2,8 ± 2,2 mM TE/100 g DW (контролна проба) до 112,9 ± 4,1 mM TE/100 g DW (IC–3). Добавянето на *Spirulina platensis* в сместа за сладолед подобрява нейното качество и антиоксидантни свойства.
Личният принос на кандидата се състои в провеждане на изследване на текстурните характеристики на изследваните сладоледи и анализ на резултатите.

Г0720. **Zsivanovits, G.**, Sabeva, P., Zhelyazkov, S., Petrova, T., & Rankova, Z. (2022). **Edible-coating prolongs shelf-life of minimal processed peach**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans (JMAB)*, 25(3) 159-176. ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI

Abstract: Chitosan is a preferred polysaccharide for the production of edible films and coatings, because of its biocompatibility, nontoxicity and antibacterial activity. Minimal processed (peeled, pitted and sliced) peach fruits were treated by chitosan-Ca-lactate and chitos-analginate solutions and refrigerated (at 4°C) for nine days. Three replicates of 30 samples were inspected (based on healthy appearance) and characterized on the first, fourth and eighth days. Physical (weight-loss and texture of the slices, colour CIELab of the mashed flesh), physico-chemical (refractometric dry content, antioxidant activity, pH, water-activity of the juice), and microbiological properties (total number of microorganisms, E. coli, molds and yeasts) were investigated. At the beginning of the experiments, after the fourth day, the control series had better appearance than the treated series. This can be explained with the less manipulation. Based on the received data the safety shelf-life time of coated peach-flesh slices was determined to seven days. The results show that the chitosan-alginate treatment is able to preserve better the samples than the chitosan-Ca treatment. Based on this study the edible coating has a promising application in preparation of ready-to-eat fruit salads or in fruit decoration of confectionery products.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of the physical properties of the coated fruits and writing the article.

Ядивно покритие удължава срока на годност на минимално преработени праскови

Резюме: Хитозанът е предпочитан полизахарид за производството на ядивни филми и покрития поради неговата биосъвместимост, нетоксичност и антибактериална активност. Минимално преработените (обелени, без костилка и нарязани) плодове от праскова са третирани с разтвори на хитозан-Са-лактат и хитозан-алгинат и са съхранявани в хладилник (при 4°С) в продължение на девет дни. Бяха инспектирани (въз основа на здрав външен вид) и характеризирани през първия, четвъртия и осмия ден на съхранение три повторения по 30 проби. Бяха изследвани техните физични (загуба на тегло и текстура на резенките, цвят CIELab на пулп), физико-химични (рефрактометрично сухо съдържание, антиоксидантна активност, pH, водна активност на пулпа) и микробиологични свойства (общ брой микроорганизми, E coli, плесени и дрожди). В началото на експериментите, след четвъртия ден, контролната серия имаше по-добър външен вид от третираната серия. Този факт може да се обясни с по-малкото манипулиране. Въз основа на получените данни срокът на безопасност на покритите резени праскова е седем дни. Резултатите показват, че третирането с хитозан-алгинат може да запази по-добре пробите, отколкото третирането с хитозан-Са. Въз основа на това изследване е установено, че ядивното покритие има обещаващо приложение при приготвяне на готови за консумация плодови салати или при плодова декорация на сладкарски изделия.

Личният принос на кандидата се състои в концептуализация, анализ на физичните свойства на покритите плодове и написване на статията.

Г0721. Iserliyska, D., **Zsivanovits, G.**, & Marudova, M. (2022). **Chia gel usage as an egg replacer in the conventional cake recipe**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans (JMAB)*, 25(3) 207-227; ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI [cited: 1]

Abstract: Nowadays, many consumers adhere to certain guidelines regarding the daily diet, which in turn reflects on food production. However, in order to create a new formula, it is necessary for the industry to use multifunctional ingredients that provide high quality, naturalness and health effect. Replacing eggs, in the confectionery goods conventional recipe could be an alternative, either in case of health problems (phenylketonuria, egg allergy, high cholesterol) or dietary preferences (vegan, vegetarian) of consumers. In the present study, a conventional recipe was used to prepare cake batter with fresh whole eggs, being partially replaced, in percentage, with chia gel. The end product quality parameters were measured: cake weight, specific volume, symmetry of shape, height of the central area, texture profile and sensory properties. Differential scanning calorimetry (DSC) determined the thermal properties of the cake batter. For comparison, a control sample with no chia was used in all analyzes. Cake samples were tested for biochemical composition and energy value.

The candidate's personal contribution consists of conducting research on the textural characteristics of the cakes and analysing the results.

Приложение на гел от чия, като заместител на яйцата, в конвенционална рецептура на кекс

Резюме: В нашето съвремие много консуматори се придържат към определени насоки по отношение на всекидневната диета, което съответно рефлектира върху производството на храни. За да се създаде нова формула, обаче, е необходимо да се използват многофункционални съставки, осигуряващи високо качество, натуралност и здравословен ефект. Заместването на яйцата, по рецептура, в сладкарски изделия може да бъде алтернатива, както при наличие на здравословни проблеми (фенилкетонурия, алергия към яйца, висок холестерол) така и при хранителни предпочитания (веганski, вегетариански) на консуматорите. В настоящата разработка беше използвана конвенционална рецептура за приготвяне на кексово тесто, като пресните яйцата, по рецептура, бяха заместени частично, в процентно съотношение, с гел от чия. Готовият продукт беше оценяван по показатели на качеството на свежото изделие: маса на изделието, специфичен обем, симетрия на формата, височина на централната зона, текстурен профил и сензорни свойства. Диференциална сканираща калориметрия (ДСК) определи термичните свойства на тестото. За сравнение при всички анализи беше използвана контролна проба без добавка на чия. Пробите кекс бяха изследвани за биохимичен състав и енергийна стойност.

Личният принос на кандидата се състои в провеждане на изследване на текстурните характеристики на кексовете и анализ на резултатите.

Г0722. **Zsivanovits, G. I.**, Sabeva, P. G., Petrova, T. V., Momchilova, M. M., Zhelyazkov, S. P., Iserliyska, D. Z., & Aleksandrova, D. V. (2022). **Improving the shelf-life of the sweet cherry by multicomponent edible coatings**. *Agricultural Sciences/Agrarni Nauki*, 14(33) 36-49. https://doi.org/10.22620/agrisci.2022.33.005 WoS: CABI

Abstract: One of the possibilities in the great challenge to maintain the shelf-life of perishable fruits like the sweet cherry is the application of multicomponent edible coatings. In our study chitosan and grape seed oil multicomponent edible film was applied to protect the quality and delay the microbiological contamination of the fruits. Physical (weight loss, texture, colour), physico-chemical (antioxidant activity, acidity, refractive index and BRIX), sensorial (consumer test) and food-safety (total microbial count, total amount of molds and yeasts, pathogens) parameters were analyzed during 4 weeks of refrigerated storage following the changes of the fruit series. Our results show that the applied coating extended the shelf-life timing of the sweet cherry. The delay in the fruits' decay was different for the samples coated with pure chitosan solution and chitosan-grape seed oil emulsion.

The applicant's personal contribution consists of conceptualization, analysis of the physical properties of the coated fruits and writing the article.

Подобряване на срока на годност на черешите чрез многокомпонентни ядливи покрития.

Резюме: Една от възможностите в голямото предизвикателство за поддържане на срока на годност на нетрайни плодове като черешите е прилагането на многокомпонентни ядливи покрития. В нашето изследване беше приложен многокомпонентен ядлив филм от хитозан и масло от гроздови семена, с цел да се запази качеството и да се забави микробиологичното замърсяване на плодовете. Физични (загуба на тегло, текстура, цвят), физикохимични (антиоксидантна активност, киселинност, рефракционен индекс и BRIX), сензорни (потребителски тест) и параметри за безопасност на храните (общо микробно съдържание, общо количество плесени и дрожди, патогени) бяха анализирани в продължение на 4 седмици на хладилно съхранение, следвайки промените в серията плодове. Нашите резултати показват, че приложеното покритие е удължило срока на годност на черешата. Забавянето на развалянето на плодовете беше различно за пробите, покрити с чист разтвор на хитозан и емулсия от хитозан и масло от гроздови семена.

Личният принос на кандидата се състои в концептуализация, анализ на физичните свойства на покритите плодове и написване на статията.

Г0723. Momchilova, M., **Zsivanovits, G.**, & Petrova, T. (2021). **Influence of inulin and oat flours as pork fat replacers on texture parameters of emulsified meat products**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 24 (4), 23-39 ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI

Abstract: In the present work, the possibilities of using inulin gel and/or oat flour as fat replacers in recipes for meat emulsified products were investigated. Different inulin gel and/or oat flour concentrations were applied in meat emulsified products. The influence of functional replacers on the texture parameters were studied. Significant differences were found as a result of the replacement or reduction of fat, the type and quantity of functional ingredients (inulin gel and/or oat flour), ($P<0.05$). A relationship was observed between the hardness and quantity of oat flour and inulin gel. The results show that the content and type of functional additives used significantly affect ($P<0.05$) the texture of the final emulsified products.

The candidate's personal contribution consists of conducting research on the textural characteristics of the meat products and analysing the results.

Влияние на инулина и овесеното брашно като заместители на свинската мазнина върху текстурните параметри на емулгирани месни продукти

Резюме: В настоящата работа, бяха изследвани възможностите за използване на инулин гел и/или овесено брашно като заместители на мазнини в рецептури за месни емулгирани продукти. В пробите от месни емулгирани продукти, бяха приложени различни концентрации на инулин гел и/или овесено брашно. Изследвано е влиянието на функционалните заместители върху текстурните параметри на месните емулгирани продукти. Установени са значителни разлики в резултат на заместването или намаляването на мазнините, вида и количеството на функционалните съставки (инулин гел и/или овесено брашно), ($P<0.05$). Наблюдава се пряка връзка между твърдостта и количеството на овесеното брашно и инулиновия гел. Резултатите показват, че съдържанието и видът на използваните функционални добавки, оказват значително влияние ($P<0.05$) на текстурата на готовите проби от емулгирани продукти.

Личният принос на кандидата се състои в провеждане на изследване на текстурните характеристики на месните продукти и анализ на резултатите.

Г0724. Zhelyazkov, S., Sabeva, P., & **Zsivanovits, G.** (2021). **Physical and physicochemical characteristics of edible films**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 24 (4), 335-348; ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI

Abstract: It is essential in the modern life to have fruits and vegetables with high quality and long shelf life. In this context, the coating or packaging of foodstuff plays a big role. The used materials for edible films should be biocompatible, biodegradable, to have antioxidant and antimicrobial effect, not to change or enhance the appearance, aroma and taste of the fruits. This paper shows some example about novel edible coatings and possibilities to investigate their physical and physicochemical characteristics. These materials are capable to form a thin film on the surface of the fruits and vegetables and have the ability to preserve their nutrition value and safety for longer time. The Institute of Food Preservation and Quality has a laboratory team and projects to investigate the parameters of the edible films and the coated foodstuff.
The candidate's personal contribution includes the coordination of research, data synthesis, resource management, and editing of the final text in preparation for publication.

Физични и физикохимични показатели на ядивни филми

Резюме: В съвременния живот е от съществено значение плодовете и зеленчуците да бъдат с високо качество и дълъг срок на годност. В този контекст покритието или опаковката на хранителните продукти играе важна роля. Използваните материали за ядивни филми трябва да са биосъвместими, биоразградими, да имат антиоксидантна активност и антимикробен ефект, да не променят или подобряват външния вид, аромата и вкуса на плодовете. Тази статия показва някои примери за нови ядивни покрития и възможности за изследване на техните физични и физикохимични характеристики. Такива материали са способни да образуват тънък филм на повърхността на плодовете и зеленчуците и имат способността да запазват техните хранителна стойност и безопасност за по-дълго време. Институтът за консервиране и качество на храните има лабораторен екип и проекти за изследване на показателите на ядивни филми и хранителни продукти с покритие.
Личният принос на кандидата включва координацията на изследванията, обобщаването на данни, управлението на ресурсите и редакция на финалния текст при подготовката на публикация.

Г0725. Aleksandrova, D., **Zsivanovits, G.**, Rankova, Z., Malchev, S., & Gandev, S. (2021). **Influence of biopolymer coatings on post-harvest cherry diseases**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* 24 (6), 401-413; ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI

Abstract: The antifungal action of applying chitosan biopolymer coatings against post-harvest diseases of the two cherries (*Prunus avium L.*) cultivars *Regina* and *Tzvetina* harvested at the commercial ripening stage was evaluated. Fruits were treated with a 1% solution chitosan, chitosan Ca-lactate (multicomponent, mono-layer coating) and chitosan alginate (polyelectrolyte complex-bi-layer coating), stored at 4°C for 28 days.

The samples were compared with control variants washed with water. The results showed that cherries with chitosan alginate had the longest shelf life.

During the storage period, a few fungal diseases were isolated-with highest percentage of infection on cherry fruits was reported on *Alternaria sp., Monilinia sp.* and *Penicillium sp.* Antifungal action of chitosan was studied in three post-harvest diseases.

The experiments were performed on potato dextrose agar with the addition of films from chitosan on agar.

The coatings of 1%, 1.5%, and 2% chitosan were monitored throughout five days in dynamics.

The fungal development on the medium, as well as their spore formation, was studied.

Best suppression of fungal diseases in all studied variants was observed after the application of 2% of chitosan.

The candidate's personal contribution consists of preparing the polymer solutions and applying the coatings on the studied cherries.

Влияние на биополимерни покрития върху следберитбени болести при череша

Резюме: Действието на покритията от хитозан върху следберитбени болести беше оценено при два черешови (*Prunus avium L.*) сорта Регина и Цветина обрани в етап на консуматорска зрялост. Плодовете бяха третирани с 1% разтвор на хитозан, хитозан Са-лактат (многокомпонентно, монослойно покритие) и хитозан алгинат (полиелектролитен комплекс – двуслойно покритие), и съхранени при 4 °С в продължение на 28 дни.

Пробите бяха сравнени с контролни варианти, които бяха промити с вода. Резултатите показват, че черешите с покритие на хитозан алгинат имат най-дългия период на съхранение. По време на срока на съхранение са изолирани няколко гъбни патогена, с най-висок процент върху черешовите плодове са установени *Alternaria sp., Monilinia sp.* и *Penicillium sp.* Противогъбното действие на хитозан е изследвано при трите болести след прибиране на реколтата. Експериментът беше извършен на картофено декстрозен агар с добавяне на филм от хитозан върху агара. Покритията от 1%, 1.5% и 2% хитозан бяха наблюдавани през пет дни в динамика.

Беше проучено развитието на гъбните култури върху средата, както и формирането на спори.

Най-доброто потискане на гъбните патогени във всички изследвани варианти се прояви след прилагането на 2% филм от хитозан.

Личният принос на кандидата се състои в подготовка на полимерните разтвори и апликация на покритията върху изследваните череши.

Г0726. Momchilova, M., Zhelyazkov, S., & **Zsivanovits, G.** (2021). **Minimal processed apple cubes with edible coating**. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*; 24 (5) 439-463; ISSN 2367-8364 (Online) WoS: CABI

Abstract: Nowadays the dynamic lifestyle and the healthy food claims require availability of half-ready or ready-made food products in the market.

The edible coating is one of the possible ways for the shelf-life extension of the preliminary minimal processed fruit products.

The minimal processed (washed and peeled) apple cubes were treated by water soluble chitosan, chitosan-Ca-Lactate (multicomponent) and chitosanalginate (bilayer) coatings and stored for two weeks in refrigerator at 4°C.

The treated and control cubes have been studied for dry-material content, colorimetric parameters, by texture profile analysis, for antioxidant activity (DPPH-method), acidity, microbiological parameters and by sensory analysis. The coatings delayed the browning, the texture changes, the microbiological contaminations and the sensory decay in different scale.

According to our results the coated cubes had better appearance than the controls at the end of the storage. All of the samples were safe from pathogens during the storage, and the pure chitosan coatings delayed the microbiological and the quality decay in the best level.

The candidate's personal contribution consists of carrying out the physical analyses - refractometric, textural and color indicators of the coated apple cubes.

Минимално обработени ябълкови кубчета с ядлива опаковка

Резюме: В днешно време по-бързото темпо на живот и претенциите за здравословна храна изискват наличието на полуфабрикати или готови хранителни продукти на пазара.

Ядливото покритие е един от възможните начини за удължаване срока на годност на предварително минимално обработени плодови продукти. Минимално обработените (измити и обелени) ябълкови кубчета се третират с покрития от водоразтворим хитозан, хитозан-Са-лактат (многокомпонентни покрития) и хитозан-алгинат (двуслойни покрития) и се съхраняват в продължение на две седмици в хладилник при 4°С.

Третираните и контролните кубчета се оценяват по рефрактометрични, колориметрични и текстурни методи, антиоксидантна активност (DPPH метод), киселинност, микробиологични показатели и сензорен анализ. Покритията забавят покафеняването и промяната на структурата. Намаляват микробиологичните замърсявания и сензорното разваляне в различен мащаб. Според получените резултати, в края на съхранението покритите кубчета имат по-добър външен вид от контролните. Чистите покрития от хитозан в най-висока степен забавят микробиологичното разваляне и влошаване качеството на плодовите кубчета.

Личният принос на кандидата се състои в осъществяване на физичните анализи – рефрактометрични, текстурни и цветови показатели на покритите ябълкови кубчета.

Г0727. Sotirov, S. I., Zhelyazkov, S. P., Marudova, M. G., **Zsivanovits, G.**, & Tokmakov, D. M. (2020). **Embedded system for fruit image processing**. *XXIX International Scientific Conference Electronics (ET)* (pp. 1-3). IEEE. https://doi.org/10.1109/ET50336.2020.9238244 SCOPUS [cited: 4]

Abstract: In the present study, a computer visual system based on image processing was developed. Its application in the analysis of the quality of cherries stored for 3 weeks was shown. The developed color filtering of the images and the presentation of the object color as a RGB histogram allow detection of spoiled zones and monitoring of color changes.
The candidate's personal contribution consists of testing the developed computer vision system on specific fruits, analysis and evaluation of the results obtained.

Вградена система за обработка на изображения на плодове

Резюме: В настоящото изследване беше разработена компютърна визуална система, базирана на обработка на изображения. Показано беше приложението ѝ при анализа на качеството на череши, съхранявани в продължение на 3 седмици. Разработеното цветово филтриране на изображенията и представянето на цвета на обекта чрез RGB хистограма позволяват откриване на развалени участъци и проследяване на промените в цвета.
Личният принос на кандидата се състои в изпитване на разработената компютърна визуална система върху конкретни плодове, анализ и оценка на получените резултати.

Г0728. **Zsivanovits, G.**, & Gechev, B. (2019). **Relaxation properties of bread doughs from gluten free and non-gluten free flour mixtures**. *AIP Conference Proceedings* 2075, (1), 160009. AIP Publishing LLC. https://doi.org/10.1063/1.5091336 WoS: CPCI-S, SCOPUS: SJR2019: 0.19(Q4) [cited: 1]

Abstract: Bread doughs were prepared from gluten free and not gluten free flours - rice, maize, chestnut and wheat flours. The flours were mixed in ratio 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 and added to the same amount water (model doughs). The texture parameters of different model doughs were analysed by Stable Micro Systems texture analyser with relaxation and retardation tests, cylinder in cylinder configuration. The aim of the study was to see the changes of texture properties in model doughs from flour mixtures. The received parameters are useful in the description of the differences between the behaviours of the doughs from different flour mixtures. The optimized flour mixture can be predicted based on the parallel experiments.
The candidate's personal contribution includes conceptualization, analysis of the textural indicators of the test, data curation, and writing of the article.

Релаксационни свойства на хлебни теста от безглутенови и небезглутенови брашнени смеси.

Резюме: Теста за хляб бяха приготвени от безглутенови и небезглутенови брашна - оризово, царевично, кестеново и пшенично. Брашната бяха смесени в съотношение 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 и добавени към едно и също количество вода (модели теста). Текстурните параметри на различните модели теста бяха анализирани чрез текстурен анализатор Stable Micro Systems с релаксационни и ретардационни тестове, конфигурация цилиндър в цилиндър. Целта на изследването беше да се проследят промените в текстурните свойства в модели теста от брашнени смеси. Получените параметри са полезни при описанието на разликите в поведението на тестата от различни брашнени смеси. Оптимизираната брашнена смес може да бъде предсказана въз основа на паралелни експерименти.
Личният принос на кандидата включва концептуализацията, анализа на текстурните показатели на тестата, курирането на данните и написването на статията.

Г0729. Gechev, B., **Zsivanovits, G.**, & Marudova, M. (2019). **Rheological models of gluten free bread dough**. *AIP Conference Proceedings* 2075, (1), 160012. AIP Publishing LLC. https://doi.org/10.1063/1.5091339 WoS: CPCI-S, SCOPUS: SJR2019: 0.19(Q4) [cited: 4]

Abstract: Wheat-based bread products are major nutrition components in most countries around the world. The production of gluten-free bakery products with similar characteristics as wheat products is a challenge, and therefore a thorough study has been done over the past decades to produce gluten-free bread with the right structure and crumb texture. In addition, improving the quality of the bakery products and the development of the relevant apparatuses is entirely dependent on the overall knowledge of the dough rheology. The present research is focused on investigation of gluten free dough flow behavior and determining the best rheological model describing it. Rice, chestnut, sweet potato and maize flours were used in the experiments. A wheat flour was introduced as a reference. The main theological curve (shear stress-shear rate dependence) was measured by HAAKE (TM) Viscotester (TM) 550 Rotational Viscometer, equipped with SV DIN measuring bob and cup configuration. The measurements were done at room temperature and shear rate range (0.01 - 1000) s(-1). Three categories of rheological models - empirical, theoretical, and structural, were applied to fit the experimental data. The most proper models, which describes the flow properties, were chosen based on statistical analysis.
The candidate's personal contribution consists of selecting an appropriate model, conducting the modeling, and statistical processing of the results.

Реологични модели на безглутеново тесто за хляб

Резюме: Хлебните изделия на пшенична основа са основни хранителни компоненти в повечето страни по света. Производството на безглутенови хлебни изделия с подобни характеристики като пшеничните продукти е предизвикателство и затова през последните десетилетия е проведено задълбочено проучване за производство на безглутенов хляб с правилната структура и текстура на сърцевината. Освен това, подобряването на качеството на хлебните изделия и разработването на съответните апарати зависи изцяло от цялостните познания за реологията на тестото. Настоящото изследване е фокусирано върху изследване на поведението на течливост на безглутеново тесто и определяне на най-добрия реологичен модел, който го описва. В експериментите са използвани оризово, кестеново, сладко-картофено и царевично брашно. Пшенично брашно е въведено като референтно. Основната реологична крива (зависимост от напрежението на срязване от скоростта на срязване) е измерена с ротационен вискозиметър HAAKE (TM) Viscotester (TM) 550, оборудван с SV DIN конфигурация с измервателен боб и чашка. Измерванията са извършени при стайна температура и диапазон на скоростта на срязване (0,01 - 1000) $s^{(-1)}$. За да се апроксимират експерименталните данни, са приложени три категории реологични модели - емпирични, теоретични и структурни. Най-подходящите модели, които описват свойствата на потока, бяха избрани въз основа на статистически анализ.
Личният принос на кандидата се състои в избор на подходящ модел, провеждане на моделирането и статистическа обработка на резултатите.

Г0801. **Zsivanovits G.**, & Marudova M. (2019). **Rheological properties of chitosan edible films.** *Health, Physical Culture and Sports*, 4 (15), 220-227. ISSN 2414–024; (in English) https://cyberleninka.ru/article/n/rheological-properties-of-chitosan-edible-films/viewer (РИНЦ)

Abstract: The increased requirements for high quality and extended shelf life of fresh and minimally processed fruits in the recent years has helped forward the development of some innovative techniques to keep the natural and fresh look of the food for as long as possible while ensuring it's safety. In this context formulation of new composite edible coating is a promising way to ensure fruit quality for a longer period.

In this study hydrophilic and mechanical properties of composite edible films from chitosan and grape seed oil have been determined. Due to its biocompatibility, nontoxicity and antibacterial activity, chitosan is a preferred polysaccharide for the production of edible films and coatings. Grapeseed oil is high in vitamin E and phenolic antioxidants. It is also a rich source of omega-6 polyunsaturated fats.

Mechanical experiments of the edible films were done in tensile mode at constant deformation rate using the LS 1 (Lloyd Instruments) Universal Testing Machine. The break point, mechanical losses and relaxation parameters were determined.

It was found that the increase of the grape seed oil content reduces the water holding capacity of the edible films, hence their hydrophobic properties are enhanced. At the same time the oil addition reduces the film strength and they become more brittle. Adding oil at concentrations up to 2% results in an increase in the Young's modulus. At higher concentration a decrease of the Young's modulus is noticed. When the oil content increases, it plays a role of plasticizer, which enhances the viscosity properties of the material. As a result of the plasticizing effect of the oil, the stress and the relative deformation at rupture decrease, the equilibrium stress values decrease after the relaxation process, therefore, the visco-elastic behaviour with full relaxation of the tension is increased. The broadness of the relaxation time spectrum decreases when the oil content increases.

The candidate's personal contribution consists of conceptualizing the research, processing the experimental results, and writing the article.

Реологические свойства съедобной пленки из хитозана

Аннотация. Повышенные требования к качеству и продлению срока годности свежих и минимально обработанных фруктов в последние годы помогли продвинуть разработку некоторых инновационных методов, чтобы как можно дольше сохранять натуральный и свежий вид пищи при обеспечении ее безопасности. В этом контексте разработка нового композитного съедобного покрытия является многообещающим способом обеспечения качества фруктов в течение более длительного периода.

В этом исследовании были определены гидрофильные и механические свойства полимерных съедобных пленок из хитозана и масла виноградных косточек. Благодаря своей биосовместимости, нетоксичности и антибактериальной активности хитозан является предпочтительным полисахаридом для производства пищевых пленок и покрытий. Масло виноградной косточки богато витамином Е и фенольными антиоксидантами. Это также богатый источник полиненасыщенных жиров омега-6.

Механические эксперименты с пищевыми съедобными пленками проводились в режиме растяжения при постоянной скорости деформации с использованием универсальной испытательной машины LS 1 (Lloyd Instruments). Были определены: точка разрушения, механические потери и параметры релаксации.

Было обнаружено, что увеличение содержания масла виноградных косточек снижает влагоемкость пищевых пленок, следовательно, их гидрофобные свойства улучшаются. В то же время добавление масла снижает прочность пленки, и она становится более хрупкой.

Добавление масла в концентрации до 2 % приводит к увеличению модуля Юнга. При более высокой концентрации наблюдается уменьшение модуля Юнга. Когда содержание масла увеличивается, оно играет роль пластификатора, который улучшает вязкостные свойства материала. В результате пластифицирующего действия масла, уменьшения напряжения и относительной деформации при разрыве значения равновесного напряжения уменьшаются после процесса релаксации, поэтому вязкоупругое поведение при полной релаксации растяжения увеличивается. Широта спектра времени релаксации уменьшается при увеличении содержания масла.

Реологични свойства на хитозанови ядливи филми.

Резюме: Повишените изисквания за високо качество и удължен срок на годност на пресни и минимално преработени плодове през последните години спомогнаха за разработването на някои иновативни техники за запазване на естествения и свеж вид на храната възможно най-дълго, като същевременно се гарантира нейната безопасност. В този контекст формулирането на ново композитно ядливо покритие е обещаващ начин за осигуряване на качеството на плодовете за по-дълъг период.

В това проучване са определени хидрофилните и механичните свойства на композитни ядливи филми от хитозан и масло от гроздови семки. Поради своята биосъвместимост, нетоксичност и антибактериална активност, хитозанът е предпочитан полизахарид за производството на ядливи филми и покрития. Маслото от гроздови семки е богато на витамин Е и фенолни антиоксиданти. То е и богат източник на омега-6 полиненаситени мазнини.

Механичните експерименти с ядливите филми са проведени в режим на опън при постоянна скорост на деформация, използвайки универсалната тестова машина LS 1 (Lloyd Instruments). Определени са точката на скъсване, механичните загуби и параметрите на релаксация.

Установено е, че увеличаването на съдържанието на масло от гроздови семки намалява капацитета за задържане на вода на ядливите филми, следователно техните хидрофобни свойства се подобряват. Същевременно добавянето на масло намалява якостта на филмите и те стават по-крехки. Добавянето на масло в концентрации до 2% води до увеличаване на модула на Юнг. При по-висока концентрация се наблюдава намаляване на модула на Юнг. Когато съдържанието на масло се увеличи, то играе ролята на пластификатор, който подобрява вискозитетните свойства на материала. В резултат на пластифициращия ефект на маслото, напрежението и относителната деформация при разкъсване намаляват, равновесните стойности на напрежението намаляват след процеса на релаксация, следователно вискоеластичното поведение с пълна релаксация на напрежението се увеличава. Широчината на спектъра на времето за релаксация намалява с увеличаване на съдържанието на масло.

Личният принос на кандидата се състои в концептуализацията на изследването, обработване на експерименталните резултати и написване на статията.

Г0802. **Zsivanovits G.**, Momchilova M. and Sabeva P. Malchev S., Rankova Z. (2019). **Shelf-life characteristics of edible-coated new sweet cherry cultivars.** *Health, Physical Culture and Sport*, 5 (16), 75–83 (in English) ISSN 2414–024; URL: https://cyberleninka.ru/article/n/shelf-life-characteristics-of-edible-coated-new-sweet-cherry-cultivars/viewer (РИНЦ)

Abstract: Two new Bulgarian selected hybrid sweet cherry cultivar candidates (El. 17–90 "*Asparuh*" and El. 17–37 "*Tzvetina*" — Fruit Growing Institute, Plovdiv, Bulgaria) and one standard cultivar (*Bing*)were chitosan treated and stored in refrigerator at 4 °C for 21 days, up to the endpoint of the experimental shelf-life time. Chitosan-Ca-lactate (multicomponent) and Chitosan-alginate (bi-layer) edible coating treatments were applicate in these experiments. The used coating formulas are bio compatibles, non-toxics and have antimicrobial activities. The sample series (five replicates with thirty fruits from each cultivar and each treatment, and a control) were inspected weekly based on the appearance. The healthy and intact fruits were tested for physical (visual sorting, weight loss and texture of the intact fruits), physico-chemical (refractometrical dry content, antioxidant activity, pH of the pulp), and microbiological properties (total number of microorganisms, E. coli, fungi and yeasts). At the beginning of the storage, the control samples (not treated) showed better appearance and harder texture than the treated samples, because they had to suffer less manipulations. Later they lost these preferences, but the Chitosan-alginate treat was able to preserve the fruits in a better state. This study shows that the edible coating is a promising method to preserve the nutrition value of fresh fruits. The application is possible in preparation of ready-to-eat fruit salads or in fruit decoration of confectionery products.
The candidate's personal contribution consists of conceptualizing the research, performing the physical analyses, and writing the article.

Характеристики срока годности новых сортов черешни, покрытых съедобной оболочкой

Аннотация. Плоды двух новых болгарских гибридных сортов черешни (кандидатов на сорт) Ел. 17–90 «Аспарух» и Ел. 17–37 «Цветина» (селектированные Институтом плодоводства, Пловдив, Болгария) и один стандартный сорт «Бинг» обрабатывали хитозаном и хранили в холодильнике при 4 °C в течение 21 дня до конца экспериментального срока годности. Плоды обрабатывали съедобными смесями: многокомпонентным хитозан-Са-лактатоми двухслойным хитозан-альгинатом. Используемые формулы покрытия являются биосовместимыми, нетоксичными и обладают антимикробной активностью. Серия образцов (пять повторностей с тридцатью плодами от каждого сорта и каждой обработки плюс контрольный образец) проверялась еженедельно на основании внешнего вида. Здоровые и неповрежденные плоды были проверены на физические характеристики (визуальная сортировка, потеря весаи текстура неповрежденных плодов), физико-химические (содержание сухих веществ по рефрактометру, антиоксидантная активность, pH пульпа) и микробиологические свойства (общее количество микроорганизмов, Е. коли, грибки и дрожжи). В начале хранения контрольные образцы (не обработанные) показали лучший внешний вид и более твердую текстуру, чем обработанные образцы, поскольку им приходилось меньше подвергаться манипуляциям. Позже они потеряли эти предпочтения, в то время как хитозан-альгинатное покрые смогло сохранить фрукты в лучшем состоянии. Это исследование показывает, что нанесение съедобного покрытия на свежие фрукты является многообещающим методом сохранения их питательной ценности. Применение возможно при приготовлении готовых к употреблению фруктовых салатов или при фруктовом оформлении кондитерских изделий.

Характеристики на срока на годност на нови сортове череши с ядливо покритие

Резюме: Два нови български селектирани хибридни сорта череши (Ел. 17–90 „Аспарух“ и Ел. 17–37 „Цветина“ — Институт по овощарство, Пловдив, България) и един стандартен сорт (Bing) бяха третирани с хитозан и съхранявани в хладилник при 4°C в продължение на 21 дни, до края на експерименталния срок на годност. В тези експерименти бяха приложени обработки с ядливо покритие с хитозан-Са-лактат (многокомпонентно) и хитозан-алгинат (двуслойно). Използваните формули за покритие са биосъвместими, нетоксични и имат антимикробна активност. Сериите проби (пет повторения с тридесет плода от всеки сорт и всяко третиране, както и контрола) бяха проверявани ежеседмично въз основа на външния вид. Здравите и непокътнати плодове бяха тествани за физически (визуално сортиране, загуба на тегло и текстура на непокътнатите плодове), физико-химични (рефрактометрично сухо съдържание, антиоксидантна активност, pH на пулпата) и микробиологични свойства (общ брой микроорганизми, *E. coli*, гъбички и дрожди). В началото на съхранението, контролните проби (нетретирани) показаха по-добър външен вид и по-твърда текстура от третираните проби, тъй като е трябвало да претърпят по-малко манипулации. По-късно те загубиха тези предпочитания, но третирането с хитозан-алгинат успя да запази плодовете в по-добро състояние. Това проучване показва, че ядливото покритие е обещаващ метод за запазване на хранителната стойност на пресни плодове. Приложението е възможно при приготвяне на готови за консумация плодови салати или при декориране на плодове на сладкарски изделия.
Личният принос на кандидата се състои в концептуализацията на изследването, осъществяване на физичните анализи и написване на статията.