

Приноси и резюмета на основните работи на доц.д-р инж.Мария Иванова Кършева след получаване на званието доцент

Тематиката на работата в годините между двата конкурса е разделена в няколко направления:

- I. Преносни процеси в реологично-сложни течности и, по-точно, приложна реология.**
- II. Екстракция на полезни съставки от растителни и отпадъчни суровини**
- III. Опазване на околната среда**
- IV. Моделиране**
- V. Методически публикации във връзка с преподаване по инж.химия**
- VI. Нанотехнологии**
- VII. Хидродинамика на многофазни системи**
- VIII. Други**

I. Преносни процеси в реологично-сложни течности и, по-точно, приложна реология. Изследванията са насочени основно към реологичните отнасяния на хранителни и козметични продукти в зависимост от състава им и работните условия. Освен това са изследвани и реологичните отнасяния на лепилни композиции за етикети в зависимост от състава им, както и реологията на активна утайка и утайки от отпадъчни води. Една група изследвания са посветени на реологичните отнасяния на кръвта на здрави, болни и спортисти и връзката на реологичните параметри с другите й свойства.

I.1. Реология на сокове и пюре

Изследвани са реологичните отнасяния на концентрирани портокалови сокове с ниско съдържание на пулпа, произход Бразилия, използвани при производството на натурални плодове сокове в индустрията. Установено е, че те проявяват ненютоново поведение, което може да се опише със степенния реологичен модел. За сравнение е правен опит за писане на експерименталните данни с Бингамовия модел, но точността на описание е значително по-ниска. Проследено е влиянието на концентрацията на разтворими твърди вещества ($^{\circ}\text{Bx}$), плътността и температурата върху параметрите на реологичния модел. Концентрацията е варирана в широки граници (от $57,46^{\circ}\text{Bx}$, с които се доставя концентратът до $10,18^{\circ}\text{Bx}$). Концентрацията, с която концентратът излиза на пазара под формата на натурални сокове е 11°Bx . Установено е, че индексът на консистентност зависи експоненциално от концентрацията в целия изследван интервал. Правени са опити тази зависимост да се опише със степенен модел, но над 40 % концентрация са получени значителни грешки. Установено е, че реологичният индекс на течение слабо се повишава с разреждането. Зависимостта между индекса на консистентност и плътността описва с висока точност нашите данни и тези на други автори и може да се използва за предсказване на свойствата на плодови сокове с ниско съдържание на пулпа и пектин. Изчислена е активиращата енергия на течението и е установено, че тя зависи експоненциално от концентрацията на изследваните продукти.

Направено е сравнение на реологичното поведение на посочения по-горе портокалов концентрат и доматино пюре с високо съдържание на пулпа и концентрации в границите на търговските продукти от пюре до доматиен сок. Установено е, че и двата продукта са псевдопластични, като значително по-изявено ненютоново поведение при една и съща концентрация в $^{\circ}\text{Bx}$ има доматино пюре. Зависимостта на индекса на консистентност от концентрацията за портокаловия

концентрат е експоненциална, а за доматеното пюре – степенна. Установена е Арениусова зависимост на индекса на консистентност от температурата, докато реологичният индекс на течение почти не зависи от нея. Намерени са стойностите на активиращата енергия на течение за двата продукта, като е варирана температурата на опитите от 20 до 50⁰С. Данните показват, че съдържанието на пулпа играе решаваща роля за реологичното поведение на плодовите и зеленчукови продукти. Получените зависимости могат да се използват при изчисляване на съоръжения за третиране (разбъркване, транспорт, пълнене и др.) на такива продукти.

С тези изследвания са защитени 2 магистърски дипломни работи и са публикувани две статии.

1. 41. М.Karsheva, E Djongova, Flow properties of concentrated orange juice.Effect of operational conditions on the flow parameters. J.of the UCTM, v.36(2001), pp 69-80

Реологични свойства на концентриран портокалов сок. Влияние на работните условия върху реологичните параметри

М.Кършева, Е.Джонгова

Изследвано е реологичното поведение на портокалов сок с ниско съдържание на пулпа (Произход Бразилия) в зависимост от концентрацията и температурата. Установено е, че за целия концентрационен интервал (10 – 57⁰Vx) соковете проявяват ненютонново поведение, което може да се опише със степенния реологичен модел. Описана е връзката на реологичните параметри с плътността, температурата и концентрацията на соковете. Установено е, че индексът на консистентност зависи експоненциално от концентрацията на разтворими твърди вещества и температурата. Установена е зависимостта на индекса на консистентност от плътността. Тя описва със задоволителна точност както нашите данни, така и тези на други автори. Изчислена е активиращата енергия на течението на базата на температурната зависимост на индекса на консистентност. Установено е, че тя намалява с разреждането за концентрационния интервал 10 – 40⁰Vx. В същия концентрационен интервал реологичният индекс на течение почти не се влияе от температурата. В този концентрационен интервал реологичните отнасяния, по всяка вероятност зависят предимно от концентрацията на разтворими твърди вещества. За по-високите концентрации, 40 – 57⁰Vx, активиращата енергия на течение е по-ниска, което, вероятно се дължи на по-високото съдържание на пулпа. Установено е, че реологичният индекс на течение се понижава с повишаване на температурата за по-високия концентрационен интервал. Данните от това изследване могат да се използват при изчисляване на оборудване за преработка на портокалови сокове.

2. 42. М.Karsheva, E Djongova, Etude comparative du comportement rhéologique des jus végétaux concentrés. J.of the UCTM, v.37,5(2002), pp 201-208. Докладвана на юбилейна научна сесия по случай 10 години франкофония в ХТМУ, 5-7 декември 2002.

Сравнително изследване на реологичното поведение на концентрирани плодови и зеленчукови сокове

М.Кършева, Е.Джонгова

Изследвано е реологичното поведение на портокалов сок с ниско съдържание на пулпа (произход Бразилия) и доматен концентрат с високо съдържание на пулпа в зависимост от концентрацията и температурата. Установено е, че за целия концентрационен интервал соковете проявяват ненютонново поведение, което може да се опише със степенния реологичен модел. Изследвани са зависимостите на реологичните параметри от концентрацията и температурата. Установено е, че за

портокаловия сок индексът на консистенция зависи експоненциално от концентрацията на разтворими твърди вещества и температурата. За доматения концентрат концентрационната зависимост е степенна. Изчислена е активизиращата енергия на течението на базата на температурната зависимост на индекса на консистенция за двете изследвани системи. Установено е, че реологичният индекс на течение слабо зависи от температурата, като за двете системи тази зависимост е различна. Получените данни могат да се използват при изчисляване на оборудване за преработка на портокалов и доматен концентрат.

I.2. Млека

Проведен е критичен анализ на състоянието на българската и румънската млечна промишленост при влизането им в ЕС, като е наблегнато на необходимостта от промени на някои параметри на млечните продукти във връзка с европейските изисквания.

1. Анализирани са параметрите на млечнокисели продукти от водещи български фирми по време и след изтичане срока на годност.
2. Установено е, че реологичното поведение на киселите млека е основен параметър при описание на техните физикохимични свойства. Той засега не фигурира в стандартите за охарактеризиране на млеката. Препоръчва се да бъде включен в тях.
3. Всички изследвани киселомлечни продукти проявяват ненютонново поведение и могат да бъдат описани с най-голяма точност – грешка под 8 % с реологичния модел на Хершел-Бълкли.
4. Върху параметрите на реологичния модел оказват влияние маслеността на млеката (най-изявено – върху предела на течение), рН на пробите и вида на закваската.
5. Проведени са лабораторни експерименти по заквасяване на млека с различни промишлени, домашни и пробиотични щамове. Установено е, че върху реологичните параметри на така заквасените млека най-силно влияние оказва хомогенизацията на млякото, както и вида на закваската.
6. Нехомогенизираното мляко дава ферментирани продукти с най-ниска консистенция.
7. Добавката на пробиотичен щам към индустриалната закваска увеличава консистенцията на млеката.
8. Проведен е сензорен анализ на различни видове киселомлечни продукти. От проведената оценка на сензорните свойства на изследваните щамове може да се заключи, че най-добро възприемане от потребителите по отношение външния вид, вкуса и аромата се постигат при използване като пробиотичен щам на *L. plantarum* RL.
9. Развитието на допълнителен несвойствен аромат при използване на *L. salivarius* LS и *L. brevis* KR ги прави неподходящи за добавка към типичното българско кисело мляко. Това, обаче не изключва използването им като пробиотични добавки в други ферментирани млечни продукти. Установено е, също, че *L. bulgaricus* 4 може да се използва като стартерна култура за производство на натурални кисели млека.
10. Характеризирането на оригинални български щамове като пробиотици може да послужи за създаването на нови здравословни продукти, които да разнообразят българския пазар.

11. Проведен е двуседмичен мониторинг на промишлен процес за производство на кисели млека и е установено влиянието на параметрите на предпроцеса върху крайните качества на киселомлечните продукти.
12. Проведено е изследване на влиянието на времето на съхранение на киселите млека върху техните физикохимични и микробиологични параметри. Изследвани са броят микроорганизми, киселинността, съдържанието на млечна киселина, плътността на гела и реологичните отнасяния на продуктите. Установено е, че до 28 ден на съхранение се повишава киселинността на млеката, заедно с това и плътността на гела и консистентността на продуктите.

По тематиката е защитена 1 докторска дисертация (маг.Владислав Пасков) – 2012 г, две бакалавърски и една магистърска дипломни работи. Резултатите от тези изследвания са публикувани в 10 статии. Докладвани са на три конференции с международно участие в УХТ – Пловдив, на Националната конференция по химия – София 2011, на Юбилейната конференция 60 години ХТМУ, както и на четири сесии на младите научни работници в ХТМУ. Намерени са 6 цитата по публикация № 66, 3 цитата по публикация № 95 и 1 цитат по публикация № 51.

1. 63. Вл.Пасков, М.Кършева, Ив.Пенчев, Влияние на технологичните параметри върху свойствата на пробиотични млечни продукти, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2009”, Пловдив, 23-24 октомври 2009, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVI, св.1, 55-60.

Влияние на технологичните параметри върху свойствата на пробиотични млечни продукти

Вл.Пасков, М.Кършева, Ив.Пенчев

Проведено е технологично проучване на влиянието на технологичните параметри върху крайните качества на промишлено произвеждани млечни пробиотични продукти. Паралелно е изследвано влиянието на вида на използваните при заквасяването щамове върху вискозитета на млеката. Установено е, че най-силно влияние от технологичните параметри оказва температурата при внасяне на фермента. Вискозното поведение на млеката се влияе от съотношението на щамове S. Thermophilus и Lactobacillus bulgaricus в закваската.

2. 69. M.Karsheva, Vl.Paskov, Iv.Pentchev, Effect of homogenization and the starter on the flow properties of yoghourts – comparison of industrial and wild strains, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2010”, Пловдив, 15-16 октомври 2010, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVII, св.1, 61-66.

Влияние на хомогенизацията и закваската върху реологичните свойства на киселите млека – сравнение на промишлена и домашна закваска

М.Кършева, Вл.Пасков, И.Пенчев

Сравнени са реологичните отнасяния на кисели млека, ферментирани с промишлена и домашна закваска с използване на хомогенизирано, нехомогенизирано и домашно прясно мляко. Експерименталните данни са обработени по степенния реологичен модел и с реологичния модел на Хершел-Бълкли. Двата модела имат близка точност, но вторият покрива с по-висока точност по-голям интервал от скорости на деформация. Доказано е, че хомогенизацията оказва силно влияние върху консистентността на киселите млека. Закваската също има важна роля както за вкусовите качества, така и за гъстотата на получените млека.

3.57. В.Пасков, М.Кършева, И.Пенчев. Влияние на продължителността на съхранение върху физико-химичните свойства на 5 различни марки български кисели млека. Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2008”, Пловдив, 24-25 октомври 2008, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т., св.1, 71-76.

Влияние на продължителността на съхранение върху физико-химичните свойства на 5 различни марки български кисели млека

Вл.Пасков, М.Кършева, Ив.Пенчев

След приемането на България за равнопоставен член на Европейския Съюз, особено важно значение придобиват изискванията към качеството на храните и, в частност, на традиционните за българския пазар млечни продукти. Затова си поставихме за цел изследване на свойствата на продукти на 5-те най-големи производители на българско кисело мляко при съхранение. Избрани са млека с 2 % масленост, тъй като те се произвеждат от всички фирми. Изследвани са реологичните параметри, рН, титруема киселинност, протеини, масленост и микробиология по време на срока на годност и след изтичането му. Проучено е влиянието на температурата върху свойствата, което пряко влияе върху времето на съхранение. Получените резултати могат да се използват при съставяне на препоръки за съхранение и транспортиране на българските кисели млека.

4. 81. М.Кършева, Вл.Пасков, З.Уршев, К.Пашова-Балтова, И.Пенчев, Реологично поведение на кисели млека, заквасени със стартерни култури от колекцията на ЕЛБИ ”Булгарикум”, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2011”, Пловдив, 14-15 октомври 2011, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVIII, св.1, 49-54.

Реологично поведение на стартерни култури от колекцията на ЕЛБИ ”Булгарикум”

М.Кършева, Вл.Пасков, З.Уршев, К.Пашова-Балтова, И.Пенчев

Изследвано е реологичното поведение на кисели млека от колекцията на ЕЛБИ по време на тяхното съхранение, като е проучена връзката между реологията и други свойства на пробите кисели млека, като брой живи бактерии, киселинност и съдържание на извънклетъчни полизахариди (ИПЗ). Опитните данни са обработени по степенния реологичен модел и с реологичния модел на Хершел-Бълкли. Установено е, че по-висока точност на описание се осигурява от модела на Хершел-Бълкли.

5. 66. Vl.Paskov, M.Karsheva, I.Pentchev, Effect of starter culture and homogenization on the rheological properties of yoghurts, J.of the UCTM, v.45, 1 (2010), 59-66. **6 цитата**

Влияние на стартерната култура и хомогенизацията върху реологичните свойства на киселите млека

В.Пасков, М.Кършева,И.Пенчев

Проведено е изследване на влиянието на хомогенизацията и стартерната култура върху крайните качества на киселомлечните продукти. Направено е сравнително изследване на кисели млека, получени с използването на хомогенизирано, нехомогенизирано и домашно краве мляко с използване на едни и същи закваски. Изследвано е също и влиянието на използваните закваски върху реологичното поведение на крайния продукт. Реологията на продуктите е изследвана с използване на ротационен вискозиметър с коаксиални цилиндри. Установено е, че всички изследвани продукти проявяват ненютоново поведение, което най-добре се описва с реологичния модел на Хершел-Бълкли. С използване на стардартна статистика са

намерени стойностите на параметризиран реологичен модел и точността на описанието. Установено е, че домашното мляко с дива закваска има най-нисък привиден вискозитет при дадена скорост на деформация в сравнение с другите изследвани проби. Установено е също така, че температурата на инокулация е параметър с първостепенна важност за крайните качества на продукта. Реологичното поведение на киселите млека се влияе съществено от съотношението на двата щама *S. Thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* и се отразява и върху текстурата на продуктите (вискозна или влачеца).

6. 54. М.Кършева, В.Пасков, И.Пенчев, Молочную индустрию ждут перемены, Переработка молока, № 5, (115), 2009, 60-61.

М.Кършева, В.Пасков, И.Пенчев, Очаквани промени в млекопреработвателната индустрия

От 01.01.2007 г. България и Румъния са пълноправни членове на Европейския съюз. През последните години безопасността на хранителните продукти излиза на преден план. Вече много от предприятията на отрасъла използват стандартите ISO и HACCP, свързани с температурата на транспортиране на суровото мляко, общия брой микроорганизми и присъствието на антибиотици в млякото. През годините преди присъединяването стават промени в качеството на суровото мляко. В работата е проведено сравнение на броя на производствените мощности, броя на главите добитък и млеконадоя от крава в двете страни. Направено е и сравнение на употребата на някои млечни продукти в двете страни. Посочено е намалението на броя преработвателни единици и е направен анализ на причините за тези промени. Приведените данни могат да се използват при планиране на производството на сурово мляко и млечни продукти със зачитане на Европейските изисквания.

7. 51. И.Пенчев, В.Пасков, М.Кършева, Сравнителен анализ на промените в млекопреработвателната промишленост на България и Румъния при приемането в ЕС, Докладвана на Научна конференция с международно участие, "Хранителна наука, техника и технологии 2007", Пловдив, 19-20 октомври 2007, публикувана в пълен текст т. LIV, св.2, 199-204. - **1 цитат**

И.Пенчев, В.Пасков, М.Кършева, Сравнителен анализ на промените в млекопреработвателната промишленост в България и Румъния при приемането в ЕС

От 01.01.2007 г. България и Румъния са пълноправни членове на ЕС. От няколко години безопасността на храните излиза на преден план. В много от фирмите в сектора са въведени стандартите ISO и HACCP, свързани с температурата на транспортиране на суровото мляко, общия брой микроорганизми и наличието на антибиотици. В годините преди присъединяването настъпиха промени по отношение качеството на суровото мляко. В работата е направено сравнение на броя производствени мощности, броя глави добитък, както и средногодишната млечност от крава в двете страни. Сравнена е и консумацията на някои млечни продукти. Отчетен е спадът на броя на млекопреработвателните единици и причините за тези промени. Данните могат да се използват в по-нататъшното планиране на производството на прясно мляко и неговите продукти при спазване на европейските изисквания.

8. 53. М.Кършева, В.Пасков, И.Пенчев, Въвеждане на HACCP в българската и румънската млекопреработвателна промишленост, Стандартизация, метрология, сертификация, юни 2007, № 6, 8 – 12.

9. 95. M.Karsheva, V.Paskov, R.Tropcheva, R.Georgieva, S. Danova, Physicochemical parameters and rheological properties of yoghurts during the storage period, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, v.48, 5 (2013), 483-488. **-3 цитата**

Физикохимични параметри и реологични отнасяния на кисели млека по време на съхранението

М.Кършева, В.Пасков, Р.Тропчева, Р.Георгиева, С.Данова

Целта на работата е проучване на различните физикохимични, текстурални и сензорни свойства на кисели млека, заквасени с различни закваски, по време на съхранението. Експериментално е проучено влиянието на времето на съхранение върху физикохимичните и реологичните отнасяния на кисели млека, ферментирани с промишлена закваска (StLb), както и на такива, ферментирани със същия стартер с добавяне пробиотичен щам Lactobacillus salivarius LS. Изследвани е влиянието на времето на съхранение върху стойностите на рН, титруемата киселинност, съдържанието на млечна киселина, броя на микроорганизмите, здравината на гела и реологичните отнасяния на изследваните проби. По време на ферментацията се наблюдава стабилно понижаване на стойностите на рН и нарастване на стойностите на титруемата киселинност. По време на целия период на съхранение при 4°C (до 28^{ия} ден) и двете млека запазват стабилни реологични и органолептични свойства. Това определя тестваните млека като подходящи за орално приемане на пробиотичния щам LS. Проведените реологични измервания показаха, че изследваните млека проявяват ненютоново поведение, което може да се опише с реологичния модел на Хершел-Бълкли. Намерена е корелация между параметрите на модела и резултатите от пенетрационните тестове.

Резултатите от това изследване могат да се приложат при производството на нови функционални млечни продукти с пробиотични свойства.

10. 101. Rositsa Tropcheva, Ralitsa Georgieva, Vladislav Paskov, Maria Karsheva and Svetla Danova, Sensory properties of Bulgarian yoghurts, supplemented with lactobacilli as probiotic adjuncts, Journal of Texture studies, **45** (2014) 187–194 © 2014 Wiley Periodicals, Inc ISSN 1745-4603, **IF=1.051** (2012).

Сензорни свойства на български кисели млека, обогатени с пробиотични Lactobacilli добавки

Р.Тропчева, Р.Георгиева, В.Пасков, М.Кършева, С.Данова

Млечните продукти с пробиотични добавки са широко използван подход за производството на функционални храни. Това е може би най-лесният начин за доставянето на пробиотични култури на консуматорите. Поради това са избрани четири потенциални пробиотични култури като добавки за български киселомлечни продукти, както следва Lactobacillus plantarum, Lactobacillus salivarius, Lactobacillus brevis и Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus. Чрез сензорен анализ са оценени свойствата на получените киселомлечни продукти, обогатени с пробиотичните щамове. Проведени са тестове за сравнение на обикновени кисели млека и такива, обогатени с пробиотичните щамове. След стандартния период на съхранение е установено, че щамовете имат висока преживяемост. Оценени са сензорните качества на получените продукти с акцент върху свойството аромат-вкус. Щамът L. Plantarum е оценен като най-подходящ за обогатяване на българско кисело мляко с пробиотици.

I.3. Козметика

Проведено е изследване на реологичното поведение на различни козметични препарати: шампоани, душ-гелове, слънцезащитни композиции, и кремове в зависимост от техния състав, като е установено влиянието на съставките по време на формулирането. Изследвано е влиянието на различни съгъстители на шампоаните и душ-гелове, както и на добавените синтетични и натурални слънцезащитни и подхранващи екстракти към слънцезащитните и подхранващите композиции. От изследванията могат да се направят следните по-важни заключения:

1. Всички изследвани козметични композиции проявяват ясно изразени ненютонови свойства, които могат да бъдат описани със степенния реологичен модел на Оствалд де Вееле.
2. Изследвани са различни възможности за постигане на желан вискозитет на миешки козметични препарати: шампоани и душ-гелове. За целта са използвани целулозни производни като гелобразователи, ПАВ, добавка на предварително определено количество електролит или комбинации между изброените съставки.
3. Снети са кривите на изсолване на миешките препарати и са определени оптималните количества електролит (натриев хлорид) за получаване на желани стойности на привидния вискозитет.
4. При сравнение между продуктите на база хидроксиетилцелулоза - ХЕЦ, „Яйчен” шампоан и базираните на Levenol H&V композиции се вижда, че, въпреки различния начин на съгъстяване, в първия случай - чрез водоразтворими целулозни производни, във втория - чрез добавяне на електролит, а в третия – чрез комбиниране от съгъстяващ агент и електролит, крайните продукти притежават твърде сходно реологично поведение. Изборът на начина на съгъстяване в такъв случай ще се определя от съображения за влиянието му върху кожата и от икономически съображения, като често тези два фактора действат в противоположни посоки.
5. В проведеното изследване е проследено влиянието на различни методи на съгъстяване на слънцезащитни козметични композиции, като са използвани две ПАВ и NaCl като електролитен съгъстител, с използване на водни разтвори на ПВА в комбинация с различни ПАВ, както и водни разтвори на целулозни производни – ХЕЦ и МЦ с добавяне на ПАВ. Въпреки различните начини на съгъстяване на получените композиции, всички крайни продукти имат стойности на привидния вискозитет в границите $1 < \mu_{app} < 6 \text{ Pa.s}$ при скорост на деформация 13.5 s^{-1} , които попадат в границите на пазарните норми за такива продукти. По този начин, изборът на подходящ съгъстител ще се определя от други полезни качества на произведените продукти, както и от цената им.
6. Изследвани са козметични композиции със слънцезащитно действие на базата на поливинилов алкохол - ПВА и карбоксиметилцелулоза - СМС с добавка на синтетични и натурални УВ-абсорбери и УВ-екрани. Установен е начинът на действие на отделните съставки по време на формулирането им. Намерени са оптимални състави, осигуряващи стабилност на създадените композиции.
7. Изследвано е влиянието на температурата върху реологичните параметри и са изчислени активиращите енергии на течение на създадените композиции.
8. Изследвани са козметични композиции с подхранващо действие на базата на стеаринова киселина и натурални растителни екстракти. Установено е влиянието на базовата композиция, екстрагентите и вида на растителната суровина върху вискозните и еластичните свойства на създадените композиции. Тези композиции проявяват тиксотропия и еластичност.
9. Изследвана е възможността за използване на реологичните измервания за определяне дългосрочната стабилност на създадените композиции. Сравнени са

результати от ускорено стареене на създадените композиции чрез температурни цикли и от оставени да стареят в рамките на срока им на годност композиции. Установени са срокове за тяхната стабилност.

10. Получените резултати могат да се използват за формулиране на козметични композиции с желано действие върху организма и съответни реологични качества.

11. Реологичните инструменти за оценка качеството на козметичните продукти могат да се използват за разработването на крайни продукти с желани от потребителите качества.

12. Въпреки, че повечето козметични продукти проявяват ненютоново псевдопластично поведение, за всеки от тях трябва да се изследва влиянието на различните компоненти върху крайната консистенция.

13. Предложената методика за подбор на крайната композиция при разработка на нов продукт, а именно – последователно добавяне на компонентите и снемане на реологичните криви на течение на всяка проба, осигурява оптимален състав на крайния продукт.

По тематиката е защитена една докторска дисертация – инж.Силвия Георгиева – 2011 г., десет магистърски дипломни работи, един международен стаж. Резултатите са оформени в 13 публикации и са докладвани на четири сесии на младите научни работници в ХТМУ, 5 конференции с международно участие в УХТ – Пловдив, постери с резултатите са представени в Охрид – Македония, CHISA 2008 - Прага, SFGP'2009, Marseille (France), SFGP'2011, Lille (France), International conference on green chemistry, Barcelona-2014, ISBN 978-989-95089-3-4.

По публикациите са забелязани 25 цитата в реномирани издания.

1. 50. M.Karsheva, S.Georgieva, S.Handjieva, Effect of plant extracts on cosmetic formulations flow properties, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2007”, Пловдив, 19-20 октомври 2007, публикувана в пълен текст т. LIV, св.1, 333-338.

М.Кършева, С. Георгиева, С Ханджиева, Влияние на растителни екстракти върху реологичните свойства на козметични композиции

Реологичното поведение на козметичните продукти е една от важните им черти както от техническа, така и от естетическа гледна точка. В последно време растителните масла и маслените растителни екстракти намират все по-широко потребителско търсене, свързано с полезните качества на естествените съставки на козметиката. В настоящата работа са представени глицеролови и зехтинови извлекци от невен и мащерка, които имат слънцезащитно и подхранващо кожата действие. Изследвано е влиянието на вида на растителния екстракт и вида на екстрагента върху реологичните свойства на козметични продукти.

2. 58. С.Георгиева, М.Кършева, Н.Павлов, Формулиране и реологично изследване на слънцезащитни козметични композиции. Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2008”, Пловдив, 24-25 октомври 2008, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т., св.1, 277-282.

С. Георгиева, М. Кършева, Н. Павлов, Формулиране и реологично изследване на слънцезащитни козметични композиции

Постоянното изменение на климатичните условия и изтъняването на озоновия слой налагат разработването на козметични композиции със слънцезащитно действие и влагането в тях на различни билкови екстракти с успокояващо и хипоалергично действие върху кожата. Затова бяха създадени козметични емулсии със слънцезащитно действие на база бланоза и зехтинови екстракти от невен и жълт

кантарион. Изследвано беше реологичното им поведение, започвайки от нулевата проба - гелобразувател, след което поетапно се прибавят останалите компоненти за постигане на крайния продукт. Установено беше, че реологичното им поведение се описва със степенен модел. По методите на стандартната статистика са намерени параметрите на реологичното уравнение на Оствалд де Вееле. Беше установено влиянието на различните добавки върху реологичните параметри на степенния модел. Проверена е стабилността на получените продукти и е установено, че след престояване не се наблюдава разслояване на фазите.

3. 70. S.Georgieva, M.Karsheva, I.Hinkov, Flow properties and stability tests of cosmetic compositions containing natural plant extracts, Докладвана на Научна конференция с международно участие, "Хранителна наука, техника и технологии 2010", Пловдив, 15-16 октомври 2010, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVII, св.1, 369-374

С.Георгиева, М.Кършева, И.Хинков, Реологични отношения и стабилност на козметични композиции съдържащи растителни екстракти

Получени са козметични композиции на основата на стеаринова киселина, съдържащи зехтинови и глицеринови екстракти от мащерка, невен и жълт кантарион. Техните реологични отношения са изследвани при четири различни температури. Установено е, че всички композиции са псевдопластични и проявяват тиксотропия. Повишаването на температурата води до намаляване степента на тиксотропия. Температурата води до експоненциално понижаване на индекса на консистентност, а зависимостта на реологичния индекс на течение от температурата минава през максимум. Композициите са демонстрирали стабилност през време на деветмесечен период на съхранение.

4. 68. S.Georgieva, M.Karsheva, S.Alexandrova, Etude des émulsions cosmétiques aux extraits naturels par des méthodes rhéologiques (effet de la température), Revue de Génie Industriel, 2010, No 5, 133-142, Revue électronique internationale pour la science et technologie (en ligne), disponible sur Internet <http://www.revue-genie-industriel.info/document.php?id=1235>. ISSN 1313-8871, présenté au 2ème colloque scientifique international des chercheurs francophones, SCITECH 2010, Sofia, 15-17 avril 2010.

С.Георгиева, М.Кършева, С.Александрова, Реологично изследване на козметични емулсии с натурални растителни екстракти. Влияние на температурата

Козметичните продукти, забавящи стареенето, играят важна роля в съвременния живот. Обикновено тези продукти съдържат антиоксиданти, повечето от които са от естествен растителен произход. Кремовете за поддържане на кожата в повечето случаи са емулсии масло-вода. Целта на това изследване е да се формулират кремовете, съдържащи растителни екстракти и да се изследва тяхното реологично поведение в зависимост от температурата. Формулираните козметични композиции са на база стеаринова киселина, течен парафин и зехтинови или глицеринови растителни екстракти. Реологичните отношения и микроскопските наблюдения са реализирани 24 часа след получаване на композициите. Тестовете за физична стабилност са осъществени по следния начин: композициите са оставени 5 дни на температура 40°C, след това – 5 дни на температура – 28°C. След това е изследвано отново реологичното поведение на формулираните композиции, както и разпределението на капките в емулсиите по размери. Допълнително са снети кривите на течение на козметичните композиции при 22, 30, 40 и 50°C. Установено е, че температурата оказва основно влияние върху линейната вискоеластична част на кривите, както и че концентрацията на стеариновата киселина влияе върху позицията

на кривата G' , което може да се компенсира с промяна на температурата на системата.

5. 74. M.Karsheva, S.Georgieva, Flow properties of phytocosmetic formulations: effect of plant extracts and thickeners, *Comptes rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, v. **63** (12) (2010), pp. 1725-1732. **IF=0.219, 2 цитата**

М.Кършева, С.Георгиева, Реологични отнасяния на фитокозметични композиции: ефект на растителните екстракти и съгъстителите

Реологичното поведение на фитокозметичните продукти е едно от основните им свойства както от техническа, така и естетична гледна точка. То е директно свързано с сензорното възприемане на продукта от потребителите. В последно време козметични масла с растителен произход, както и маслени екстракти от лечебни растения отново с пълна сила навлизат на пазара, вследствие на засиленото потребителско търсене на козметични продукти с естествен произход. В настоящото изследване са използвани растителни екстракти от мащерка и невен с глицерин и зехтин като компоненти на козметични композиции с комплексно подхранващи и слънцезащитно действие. Изследвано е влиянието на типа на растителния екстракт и влиянието на екстрагента върху реологичното поведение на крайния продукт и стабилността му.

6. 62.С.Георгиева, М.Кършева, В.Вален, Влияние на композицията върху реологичното поведение на нов промишлено произведен шампоан, Докладвана на Научна конференция с международно участие, "Хранителна наука, техника и технологии 2009", Пловдив, 23-24 октомври 2009, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т.LVI, св.1, 207-212.

С.Георгиева, М.Кършева, В.Вален, Влияние на композицията върху реологичното поведение на нов промишлено произведен шампоан

Проведено е изследване на предлагани за индустриални производство шампоани, съдържащи Levenol H&B, играещ едновременно ролята на съгъстител и кондиционер. При вариране концентрация на изследваната добавка и температурата са намерени оптимални стойности за концентрацията. Установено е силно влияние на температурата върху типа реологично поведение на създадените композиции. Направено е сравнение на получените резултати с тези на промишлено произвеждани шампоани.

7. 86. Maria Karsheva, Silviya Georgieva, Silvia Alexantrova, Rheological behaviour of sun protection compositions during formulation, *Korean J. Chem. Eng.*, DOI:10.1007/s11814-012-0068-2, **IF=1.059 (2012)**, 29(12), 1806-1811 (2012). **3 цитата**

Реологично поведение на слънцезащитни композиции по време на формулирането Мария Кършева, Силвия Георгиева, Силвия Александрова

Реологичните свойства на козметичните продукти са тясно свързани със сензорните им качества. В литературата има оскъдна информация относно влиянието на физикохимичните взаимодействия по време на производството на сложни дисперсни системи. Настоящото изследване е съсредоточено върху взаимодействието между съставките на козметични композиции по време на тяхното формулиране, свързано с тяхното реологично поведение. Изследвано е реологичното поведение на моделни козметични композиции на база разтвори на поливинилов алкохол, съдържащи натурални растителни екстракти в глицерин и зехтин, UV екрани (TiO_2), синтетичен UV абсорбер, емулгатор (Carbopol 2050),

консервант (Bronopol) и парфюмна композиция. Реологичните отнасяния на композициите съдържащи естествени UV абсорбери са сравнени с тези, съдържащи синтетични такива. Установено е, че всички изследвани композиции проявяват псевдопластично поведение, описвано със степенния реологичен модел. Добавката на емулгатор сгъстява композициите, а прибавянето на консерванта Bronopol води до появата на лека степен на тиксотропия, която се избягва при измерванията чрез подлагането на пробите на деформация при максимална скорост на деформация за една минута. Добавката на етанолов разтвор на парфюмна композиция понижава привидния вискозитет на композициите, докато добавянето на фин TiO_2 като UV екран дори в минимално количество от 0.2 мас. % повишава консистенцията на 10 %-ните базови композиции на поливинилов алкохол, като в същото време води до понижаване в стойностите на реологичния индекс на течение. Установено е, че композициите, съдържащи глицеринови растителни екстракти са по-стабилни от зехтиновите и че те запазват по-дълго време свойствата си.

8. 49. M.Karsheva, S.Georgieva, S.Handjieva, The choice of the thickener – a way to improve cosmetics sensory properties. J.of the UCTM, v.42,2(2007), 187-194. - 14 цитата
М.Кършева, Георгиева, С.Ханджиева, Избрът на сгъстител – начин за подобряване на сензорните качества на козметичните продукти

В настоящата работа е изследвано и сравнено реологичното поведение на различни козметични почистващи препарати – шампоани и душ-гелове в зависимост от използваните при формулирането им сгъстителни. Изследваните продукти проявяват ненютоново поведение, което може да се опише със степенния реологичен модел. Параметрите му са определени чрез използване на стандартна статистика. Доказано е, че използването на различни сгъстителни (електролити, целулозни производни, поливинилов алкохол във водни разтвори) може да доведе до сходен тип реологично поведение на крайните продукти. В такъв случай, избрът на сгъстител зависи от други негови полезни качества и от цената му. Изследвано е също и влиянието на различните съставки на козметичните композиции по време на формулирането им върху тяхното реологично поведение.

9. 47. M.Karsheva, S.Georgieva, G.Birov. Flow behaviour of two industrially made shampoos. J.of the UCTM, v.40, 4(2005), pp 323-328. - 6 цитата, Докладвана на Научна конференция с международно участие „60 години катедра Неорганична химия“, 11.11.2005, София.

Реологично поведение на два промишлено произвеждани шампоана

М.Кършева, С.Георгиева, Г.Биров

Изследвано е реологичното поведение на два индустриално произвеждани шампоана – “Зелена ябълка” и “Яйчен”. Установено е, че те проявяват ненютоново поведение и могат да се опишат със степенния реологичен модел. Изчислени са коефициентите на модела. Изследвано е влиянието на различните компоненти при формулирането на шампоаните. Установено е, че най-съществено влияние върху реологичното поведение оказва добавянето на електролит, който играе ролята на сгъстител на шампоаните. Снети са кривите на изсолване за двата продукта и е определено оптималното количество на добавяната сол. Изследвано е влиянието на температурата върху реологичните отнасяния на шампоаните в интервала 20 до 50°C. Получените данни могат да се използват при изчисляване мощността за транспортиране и разбъркване на тези и подобни композиции.

10. 44. Handjieva S., M.Karsheva, Comparative study of flow properties of cosmetic products., J.of the UCTM, v.38, 3(2003), pp 785-792. Докладвана на юбилейната научна конференция с международно участие "50 години ХТМУ", 4-5 юни 2003 г.

Сравнително изследване на реологичните свойства на козметични продукти
С.Ханджиева, М.Кършева

Проведено е сравнително изследване на реологичните свойства на козметични продукти – шампоани и души гелове. Установено е, че всички изследвани продукти са ненютонови и могат да се опишат със степенния реологичен модел. Установено е, че продуктите на база хидроксиетилцелулоза са псевдопластични, докато тези на база поливинилов алкохол в зависимост от състава (количество и вид на повърхностно активното вещество), могат да бъдат и дилатантни. Изследвано е също така и влиянието на вида и количеството на електролитите, както и на естетичните добавки върху реологичното поведение на крайните продукти. Установено е, че присъствието на борна киселина в композициите на база поливинилов алкохол води до създаване на комплексни съединения, след неутрализацията на които реологичното поведение на композициите (души гелове) се променя от дилатантно в псевдопластично. Изследвано е влиянието на температурата върху реологичните параметри на козметичните композиции. Връзката на индекса на консистентност и температурата с висока точност може да се опише с Арениусов тип зависимост. Установено е, че температурата не оказва съществено влияние върху реологичния индекс на течение. Получените данни могат да се използват при изчисляване на съоръжения за транспорт и разбъркване на козметични продукти.

11. 98. К. Петкова-Парлапанска, В. Нанчева, М. Кършева, И. Хинков, С. Дянков (2013). Екстракция на биоактивни компоненти от растителни суровини. Приложение на получените екстракти като заместители на метилпарабени в козметични композиции. Scientific Works "Food Science, Engineering and Technologies", Vol. LX, pp. 488–492, October 18–19, 2013, Plovdiv, Bulgaria.

Формулирани са козметични композиции и са оставени в продължение на 4 месеца за проверка на стабилността им. Установено е, че не се наблюдава разслояване на композициите, нито изсъхване. Направен е извод, че в рамките на експерименталния период, композициите проявяват стабилност. В резултат на проведените експерименти, може да се заключи, че екстрактите от розмарин и от семки и пулпа на грейпфрут могат да бъдат използвани като заместител на метилпарабените. Всички композиции са устойчиви спрямо едни от най-разпространените вредни микроорганизми E.coli.

12. 103. K. Petkova-Parlapanska, V. Nancheva, S. Diankov, I. Hinkov, M. Karsheva (2014). Rheological properties of cosmetic compositions containing rosemary and grapefruit pulp and seeds extracts. Journal of Chemical Technology and Metallurgy 49(5), 487–493.

Съвременните козметични композиции представляват комбинации от синтетични и естествени съставки. Познаването на реологичното поведение позволява да бъдат контролирани както структурата, така и качеството на продуктите, чрез включване на допълнителни добавки в състава им, или чрез промяна на параметрите на работния режим при процеса на получаване. С помощта на

клатачна машина, при температура 20°C, са получени екстракти от розмарин и от семки и пулпа от грейпфрут с водно-етанолови разтвори. Определени са общото съдържание на полифеноли и антиоксидантния капацитет на екстрактите. Приготвени са козметични композиции със стеаринова киселина и емулгатор – 3-етаноламин. Получените екстракти са използвани като консерванти вместо широко употребяваните за целта метилпарабени. Изследвано е реологичното поведение на козметичните композиции. Установено е, че всички те проявяват тиксотропия. Емулсиите, съдържащи екстракт от семки от грейпфрут имат различно реологично поведение, което може да бъде описано с бингамовия реологичен модел. Този ефект може да бъде обяснен чрез състава на екстракта и влиянието му върху рН на разтвора. Установено е, че екстрактът от семки от грейпфрут има киселинни свойства и влияе върху рН на средата. Чистотата на козметични композиции е тествана чрез микробиологични изследвания. Установено е, че бактериални колонии *E. Coli* не се развиват дори три месеца след приготвянето на композициите. Натуралните екстракти от розмарин и от семки и пулпа от грейпфрут проявяват антибактериални свойства и могат успешно да бъдат използвани като заместител на парабените.

13. 106. **K. Petkova-Parlapanska, S. Diankov, I. Hinkov, M. Karsheva** (2014). Phytocosmetic compositions prepared with an extract from golden root (*Rhodiola rosea*). Total polyphenol contents and antioxidant capacity. *Proceeding of the International Congress on Green Chemistry and Sustainable Engineering* (ISBN: 978-989-95089-3-4), July 29–31, 2014, Barcelona, Spain.

Представен е екологично чист „зелен“ подход за екстракция на полезни съставки от Златен корен (*Rhodiola rosea*) и за интегрирането на получените екстракти в козметични композиции с висока антиоксидантна активност и високо общо съдържание на полифеноли. Определени са оптималните работни условия при процеса на екстракция. Представена е кинетиката на екстракция по метода на стандартната функция. Получените екстракти от Златен корен с най-високо общо съдържание на полифеноли и най-висока антиоксидантна активност, са използвани като заместител на парабените, при приготвяне на козметични композиции на базата на стеаринова киселина. Изследвани са стабилността, както и антибактериалната активност на получените композиции. Установено е, че бактериални колонии не се наблюдават дори след период от три месеца след приготвянето им. Естествените екстракти от Златен корен проявяват добри антибактериални свойства и могат да бъдат използвани като заместител на парабените.

I.4. Реология на кръвта

Проведено е изследване на вискозитета на кръвта на три групи субекти: здрави и болни неспортуващи индивиди, както и на активно спортуващи, мъже и жени.

- Кръвта, както е установено, е ненютонова течност, която с достатъчна точност може да се опише със степенния реологичен модел.

- Установено е, че при здравите неспортуващи обекти привидният вискозитет на кръвта за жените е по-нисък от този на мъжете, което може да се обясни с по-ниския им

хематокрит. Стойностите на хематокрита, от своя страна са функция едновременно на броя и размера на червените кръвни телца.

- Активно спортуващите индивиди в дългосрочен план винаги имат по-нисък привиден вискозитет на кръвта, както и значения на холестерола и триглицеридите от неспортуващите здрави такива.

- Кратковременните ефекти от активно физическо натоварване върху реологията на кръвта водят до нарастване стойностите на привидния вискозитет на волейболистите преди тренировка след 15 минути максимално натоварване с около 15 %.

- Доказано е също така, че спортистите имат близо двойно по-ниски стойности на привидния вискозитет на кръвта в дългосрочен период в сравнение с нетренираните обекти.

- Броят на всички формени елементи на кръвта нараства в краткотраен период след физическо усилие.

- Установено е, че индексът на консистентност K намалява след физическо натоварване, а реологичният индекс на течение n – нараства, т.е. кръвта става по-нютонова. Това поведение може да се обясни с промяна в твърдостта на червените кръвни телца. В нашата работа е установена линейна зависимост между реологичните параметри K и n от хематокрита.

Настоящите изследвания са предмет на разработена докторска дисертация на инж.Петя Николаева Динкова, отчислена с право на защита. По тях са публикувани 3 статии, има един доклад – на Втория международен научен колоквиум на изследователите-франкофони (2ème colloque scientifique international des chercheurs francophones), SCITECH 2010, Sofia, 15-17 avril 2010. По работите са забелязани 13 цитата: по работа № 61 – 12 цитата, по работа № 77 – 1 цитат,

1. 61. M.Karsheva, P.Dinkova, I.Pentchev, T.Ivanova, Blood rheology – a key for blood circulation in human body, J.of the UCTM, v.44, 1 (2009), 394-398. - 12 цитата
М.Кършева, П.Динкова, И.Пенчев, Т.Иванова, Реологията на кръвта – ключов фактор за циркулацията на кръвта в човешкото тяло

В настоящата работа е изследвано реологичното поведение на пълна кръв на здрави субекти в зависимост от параметрите ѝ (хематокрит, хемоглобин и концентрация на еритроцити). Установено е, че пълната кръв е ненютонова течност и нейното реологично поведение може да се опише със степенния реологичен модел. Привидният вискозитет на кръвта на жените е по-нисък от този на мъжете, което може да се обясни с по-ниския хематокрит на жените. Наблюдаваните стойности на хематокрита не винаги са пряко свързани само с броя на червените кръвни телца, от значение е също така, и размерът им. Намерени са зависимостите на реологичните параметри на степенния модел от стойностите на хематокрита, както и от концентрацията на еритроцитите. Зависимостта на индекса на консистентност от концентрацията на еритроцитите може да се опише с полином от втора степен. Стойностите на реологичния индекс на течение почти не се влияят от концентрацията на еритроцитите и, затова, може да се използва усреднена стойност за този параметър.

2. 64. Петя Динкова, Мария Кършева, Иван Пенчев, Таня Иванова, Изследване на привидния вискозитет на кръвта при здрави, болни и спортисти, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2009”, Пловдив, 23-24 октомври 2009, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVI, св.1, 331-336.

Изследване на привидния вискозитет на кръвта при здрави, болни и спортисти Петя Динкова, Мария Кършева, Иван Пенчев, Таня Иванова

Проведено е сравнително изследване на реологичните отнасяния на три групи субекти: здрави неспортуващи индивиди, болни и активно спортуващи. Паралелно е правена кръвна картина и мастен профил. Установено е, че активно спортуващите субекти имат най-ниски стойности на привидния вискозитет, респективно на холестерола и триглицеридите в сравнение с другите изследвани групи.

3. 77. M.Karsheva, P.Dinkova, I.Pentchev, Short term blood rheological effects in regularly training volleyball players, accepted for publication in *Comptes rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, v. **64** (9) (2011), pp. 1279-1284. **IF=0.219 - 1 цитат**

Кратковременни реологични ефекти при редовно трениращи волейболисти М.Кършева, П.Динкова, И.Пенчев

В работата е изследвано реологичното поведение на пълна кръв на волейболисти и здрави нетрениращи индивиди в зависимост от параметрите ѝ (хематокрит, хемоглобин и еритроцити). Установено е, че пълната кръв има ненютоново поведение, което може да се опише със степенния реологичен модел. Стойностите на привидния вискозитет на волейболистите преди тренировка нарастват след 15 минути максимално натоварване с около 15 %. Доказано е също така, че спортистите имат близо двойно по-ниски стойности на привидния вискозитет на кръвта в дългосрочен период в сравнение с нетренираните обекти. Броят на всички формени елементи на кръвта нараства в краткотраен период след физическо усилие. Установено е, че индексът на консистентност K намалява след физическо натоварване, а реологичният индекс на течение n – нараства, т.е. кръвта става по-нютонова. Това поведение може да се обясни с промяна в твърдостта на червените кръвни телца. В нашата работа е установена линейна зависимост между реологичните параметри K и n от хематокрита.

I.5. Реология на лепила

- Изследвани са реологичните отнасяния на лепилни композиции за етикетиране, в които казеинът е заместен с нишесте.
- Установено е, че получените композиции са ненютонови – псевдопластични и проявяват различна степен на тиксотропия.
- Намерени са стойностите на параметрите на степенния реологичен модел и връзката им със степента на заместване.
- Получените композиции са сравнени с използвани в промишлената практика лепила и е установено, че е възможно да се получат желаните свойства, като се варира степента на заместване на нишестето в лепилните смеси.

1. 90. M.Karsheva, V.Lasheva, Rheological behaviour of starch adhesives in dependence of their composition, *JCTM*, v.47 (2012), №5, 535-539.

М.Кършева, В.Лашева, Реологично поведение на лепила със съдържание на нишесте в зависимост от техния състав

Изучаването на лепилни композиции за етиктиране е важно за практиката. Етикетите са необходима и задължителна част от всички стоки с информативна и рекламна функция. Лепилата за етикети трябва да покриват многобройни специфични изисквания. Настоящата работа е съсредоточена върху замяната на скъпия казеин в състава на лепилни смеси за етикети с нишесте и изследване реологичните отнасяния на получените композиции.

II. Екстракция на полезни съставки от растителни и отпадъчни суровини

В последно време потребителското търсене на козметични и хранителни продукти с натурални съставки все повече нараства. Това се дължи на необходимостта да се компенсират последиците от оксидативния стрес, дължащи се на нездравословния начин на живот и стреса, в който живее населението. Затова провеждаме комплексно изследване на екстракция на полезни съставки от растителни суровини и отпадъчни растителни продукти. На получените екстракти се изследва съдържанието на общи полифеноли, антиоксидантната активност и съдържанието на флавоноиди. Процесът на екстракция се оптимизира по различни параметри – температура на екстракция, размери на частиците, концентрация на екстрагента, температура на сушене на екстрактите. Изследването е съсредоточено върху различни видове билки, типични за България и екзотични растения. От растителните отпадъци са изследвани обелки от различни цитрусови плодове: лимони, портокали, мандарини, грейпфрути, обелки от киви, отпадъци от винопроизводството – чепки, семки и ципи от грозде.

- Установено е, че всички изследвани суровини са богати на полифеноли и проявяват висока антиоксидантна активност.

- За процеса на екстракция важна роля играе концентрацията на екстрагента (изследвани са разтвори на етанол във вода).

- Температурата на екстракция също е важен фактор за повишаване на добивите, но до не много високи стойности, тъй като повечето извлечени съединения са термолабилни.

- Логично, важна е и ролята на температурата на сушене на получените екстракти. След сушене при температури от 20 до 60°C е установено, че след 60°C съдържанието на полифеноли в екстрактите и антиоксидантната им активност драстично намаляват.

- Получените екстракти са използвани при формулиране на фитокозметични композиции с подхранващ и антиоксидантен ефект. Това е естествено продължение на тематиката за свойствата на козметични композиции по време на формулирането им.

Изследванията са предмет на разработка на четири докторски дисертации – на инж.Екатерина Кирова (отчислена с право на защита) и на инж.Камелия Парлапанска (в продължение), ва инж.Ралица Чемиширова и на инж.Ваня Димчева – и двете – първа година докторантки (виж приложения списък на докторантите). По темата са публикувани 11 статии. Резултатите са докладвани на 4 сесии на младите учени в ХТМУ (1 първа награда и 1 втора награда), 3 конференции с международно участие в УХТ – Пловдив. Четири работи са докладвани във Франция - SFGP'2013 – октомври Лион. По тематиката са разработени и защитени 1 бакалавърска и 7 магистърски дипломни работи, както и пет стажантски практики на студенти от Лил – 1 и По – 4. Забелязани са 21 цитата от публикациите.

1.71. S.Georgieva, M.Karcheva, E.Penkina, S.Diankov, Comparative study of polyphenols content and antixydant activity of Bulgarian and exotic plants, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2010”, Пловдив, 15-16 октомври 2010, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVII, св.1, 375-380.

Сравнително изследване на съдържанието на полифеноли и антиоксидантна активност на български и екзотични растения

Силвия Георгиева, Мария Кършева, Екатерина Пенкина, Светломир Дянков

България е богата на лечебни растения, съдържащи полифеноли, които от векове се използват в народната медицина. В изпълнение на съвременните европейски изисквания са необходими научни доказателства за свойствата на растителните екстракти, преди те да се препоръчат за приложение в козметичната и фармацевтичната практика. Изследвани са няколко от най-популярните български билки и някои екзотични растения с цел определяне съдържанието на полифеноли в тях и оценка на тяхната антиоксидантна активност. Установени са билките с максимално съдържание на полифеноли, изразени като Галова киселина: маточина и златен корен. Намерено е оптималното съотношение етанол/вода в екстрагента – 20% за Маточина и 50% за Златен корен. Изследвана беше антиокислителната способност, изразена като Витамин С, на всички екстракти и са определени екстрактите с максимална антиокислителната способност. Установено е, че по-високото съдържание на полифеноли съответства на по-висока антиокислителната способност.

2. 78. Светломир Дянков, Мария Кършева, Ивайло Хинков, Екстракция на полифеноли от портокалови кори и определяне на антиоксидантна активност, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2011”, Пловдив, 14-15 октомври 2011, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVIII, св.2, 123-128.

С.Дянков, М.Кършева, И.Хинков, Екстракция на полифеноли от портокалови кори и определяне на антиоксидантна активност

Изследвана е екстракцията на полифенолни съединения от отпадъчен продукт – портокалови кори с водно-етанолови разтвори. Изучена е кинетиката на процеса на екстракция. Определено е общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на получените екстракти. Резултатите са сравнени с предишни наши резултати за популярни български билки. Установено е, че портокаловите кори демонстрират високо съдържание на полифеноли и антиоксидантна активност, което ги прави евтина и перспективна суровина за хранително-вкусовата и козметичната промишленост.

3. 84. S. Diankov, M. Karsheva, I. Hinkov, Extraction of natural antioxidants from lemon peels – kinetics and antioxidant capacity, J.of the UCTM, v.46, 3 (2011), 315-319 – 11 цитата.

С.Дянков, М.Кършева, И.Хинков, Екстракция на натурални антиоксиданти от лимонови кори – кинетика и антиоксидантна активност

Изследвано е влиянието на размера на твърдите частици и концентрацията на екстрагента върху кинетиката на екстракция на лимонови кори с водно-етанолови разтвори. Изучено е също и общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на получените екстракти. Установено е, че размерът на твърдите частици оказва силно влияние върху процеса. Влиянието на концентрацията на екстрагента е почти незначително за изследваната система и условия. Определено е общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на получените екстракти. Лимоновите кори са обещаващ и евтин отпадък с възможно приложение в хранително-вкусовата и козметичната промишленост като източник на екстествени антиоксиданти.

4. 91. M.Karsheva, E.Kirova, S.Alexandrova, Natural antioxidants from citrus mandarin peels. Extraction of polyphenols; effect of operational conditions on total polyphenols

contents and antioxidant activity, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, v.48, 1 (2013), 35-41. **7 цитата.**

М.Кършева, Е.Кирова, С.Александрова, Естествени антиоксиданти от цитрусови мандаринови кори. Екстракция на полифеноли: влияние на работните условия върху общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност

Основният отпадък от преработката на цитрусови плодове е тяхната кора. Изследвана е екстракцията на ценни компоненти от мандаринови обелки с водно-етанолови разтвори. Изучено е влиянието на работните условия върху общия извлек, общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на получените екстракти. Варираните условия са: концентрацията на етанола, размерът на частиците и температурата. Отчитайки термолабилността на полифенолите, витамин С и др. съставки на екстрактите, е изследвано влиянието на температурата на сушене на екстрактите върху техните свойства след повторното им разтваряне. Установено е, че повишаването на температурата на сушене води до понижаване на общото съдържание на полифеноли след повторно разтваряне. Най-лоши резултати в този смисъл са получени при температура 60 °С – общото съдържание на полифеноли след сушене при тази температура и повторно разтваряне намалява 2.2 пъти.

Сравнението на общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на екстрактите от мандаринови кори с екстракти от други цитрусови растения показва, че мандариновите обелки са перспективен източник на ценни компоненти с евентуално приложение в хранително-вкусовата и козметичната промишленост.

5. 89. S. Diankov, M. Karsheva, I. Hinkov, E. Kirova, K. Parlapanska, Ultrasound assisted extraction of active compounds from thuja cones. Study of the antioxidant capacity of extracts. Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2012”, Пловдив, 19-20 октомври 2012, публикувана в пълен текст под ред. на доц. д-р Пантелей Петров Денев, т. LIX, 92-95.

Екстракция в ултразвуково поле на активни съставки от шишарки на туя. изследване на антиоксидантните свойства на екстрактите

С. Дянков, М. Кършева, И. Хинков, Е. Кирова, К. Парлапанска

В настоящата работа е изследвано плуцаване на екстракти, богати на полифеноли от шишарки на туя и определяне на техния антиоксидантен капацитет. Антивъзпалителните, антиалергичните и антисептични свойства на такива екстракти би представлявал интерес за по-нататъшното им използване в хранително-вкусовата, фармацевтичната и козметичната промишленост. Процесът на екстракция е провеждан в ултразвуково поле с цел разкъсване на клетъчните мембрани и улесняване екстракцията на полезни компоненти от растителната матрица. Проследена е кинетиката на екстракцията в твърда и течна фаза. Ходът на кинетичните криви, получени при екстракция в ултразвуково поле е сходен с тези при конвенционална екстракция. Наблюдавана е пропорционалност между общия извлек, общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на екстрактите.

6.88. M. Karsheva, S. Georgieva, E. Kirova, M. Radoeva, Rheological behavior and antioxidant capacity of cosmetic compositions with natural plant extracts, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2012”, Пловдив, 19-20 октомври 2012, публикувана в пълен текст под ред. на доц. д-р Пантелей Петров Денев, т. LIX, 178-182.

Изследване реологичното поведение и антиоксидантния капацитет на козметични композиции с натурални растителни екстракти

М. Кършева, С. Георгиева, Е.Кирова, М. Радоева

В хармония с желанието за здравословен начин на живот и възвръщането на интереса към природната козметика, козметичната промишленост все по-често се обръща към природата. Използването на растителни продукти в козметиката се обяснява с комплексното действие на съставките им, растителни масла, витамини, полизахариди и др. Фитоекстрактите, отличаващи се с прозрачност и липса на утайки, не оказват влияние на аромата и цвета на крайния продукт и гарантират добро възприемане от кожата. Напоследък в козметичните продукти се използват все повече антиоксидантни съставки, голяма част от които са с растителен произход. Козметиката за подхранване и поддържане на кожата обикновено е на база на емулсии на масло във вода. Целта на настоящата разработка е формулирането на козметични композиции, съдържащи натурални растителни екстракти и изследване на тяхното реологично поведение в зависимост от състава им.

7. 94. M.Karsheva, E.Kirova, S.Alexandrova, S.Georgieva, Comparison of citrus peels as source of valuable components - polyphenols and antioxidants. 3 цитата.

Сравнение на обелки от цитрусови плодове като източник на ценни компоненти – полифеноли и антиоксиданти

М.Кършева, Е.Кирова, С.Александрова, С.Георгиева

Целта на работата е сравнително изследване на кори от мандарини и грейпфрути, като източник на полифенолни съединения, като се определи общото съдържание на полифеноли, антиоксидантната активност на получените екстракти и зависимостта на техните крайни качества от работните условия. Установено е, че и двете изследвани суровини са богати на полифеноли и проявяват висока антиоксидантна активност, като по-добри резултати са получени с обелките от грейпфрути. Съдържанието на флавоноиди и в двете суровини е почти еднакво. Установено е, че съотношението течност-твърдо играе особено важна роля в процеса на екстракция. Най-добри резултати са получени при хидромодул 1:10. Резултатите от това изследване още веднъж показват, че обелките от цитрусови плодове са обещаващ източник на естествени антиоксиданти.

8. 92. Maria Karsheva, Silvia Alexandrova, Ekatetina Kirova, Julie Bachelart, Extraction de polyphénols et d'autres composés à caractère antioxydant de la peau du kiwi (Actinidia chinensis)

Екстракция на полифеноли и други антиоксидантни съставки от обелки от киви (Actinidia chinensis)

М.Кършева, С.Александров, Е.Кирова, Ж.Башлар

Полифенолите и витамин С са молекули с антиоксидантни свойства. Те имат особена важност за хранително-вкусовата, козметичната и фармацевтичната промишленост. Плодовете на кивито са известни с богатото си съдържание на витамин С, както и други витамини, като А, Е, желязо, калций и фолиева киселина. Наличието в тях на витамин С и полифеноли, като флавиани, флавоноли и др. води и до проявяване на висока антиоксидантна активност. В настоящото изследване е проведена конвенционална екстракция от обелки на киви. По време на експериментите са варирани концентрацията на екстрагента (водно-етанолови разтвори), размерът на частиците и хидромодулът (отношение течност-твърдо). Кинетичните изследвания показват, че след 60та минута са екстрахирани по-голямата част от антиоксидантите. За общото съдържание на полифеноли платото се достига след

90та мин., т.е. в случая няма директна корелация между общото съдържание на полифеноли и антиоксидантната активност на екстрактите.

- 9.96. S. Diankov, K. Parlapanska, I. Hinkov, M. Karsheva** (2013). Cinétique d'extraction de substances actives de chardon aux ânes (*Onopordum acanthium*). Capacité antioxydant des extraits. *Récents Progrès en Génie des Procédés*, № 104, Ed. SFGP, October 8–10, 2013, Paris, France.

*Изследван е процесът на екстракция на активни вещества от магарешки трън (*Onopordum acanthium*). Екстракцията е проведена в продължение на 60 минути при стайна температура и отношение на суровина/разтворител 0,1 g/ml. Използваният разтворител е смес от етанол и вода в различни обемни проценти: 0; 20; 50 и 70%. Кинетиката на процеса е проследена в течната фаза. Установена е характерната форма на кинетичните криви, показваща достигане на равновесие след около 40 минути. Общата маса екстрахирани вещества е максимална при използване на разтворител, съдържащ 20% об. етанол. Резултатите, получени при 50 и 70% об. етанол, са много близки, като извлеченото количество е на половината на това, извлечено при 20%. При екстракция с чиста вода, то е значително по-ниско. Общото съдържание на полифеноли е определено по метода на Folin-Ciocalteu, с помощта на проби, взети на 60-та минута. Най-добри резултати, 7,96 mg/g, са получени с разтворител, съдържащ 20% об. етанол. Антиоксидантната активност е определена чрез метода DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Минималното количество екстракт, което неутрализира 50% от свободните радикали и следователно има максимална антиоксидантна активност, е 0,64 g/l, получено с разтворител, съдържащ 20% об. етанол. Установена е интересна пропорционална зависимост между общата маса на екстракта съдържанието на полифеноли и антиоксидантната активност.*

- 10.97. M. Karsheva, E. Kirova, S. Georgieva**, Valorization of by-product from the wine processing, Докладвана на Научна конференция с международно участие, "Хранителна наука, техника и технологии 2013", Пловдив, 18-19 октомври 2013, публикувана в пълен текст под ред. на доц. д-р Пантелей Петров Денев, т. LX, 523-526.

Валоризиране на остатъчен продукт от преработката на вино

М.Кършева, Е.Кирова, С.Георгиева

Гроздето и неговите продукти се използват в кулинарната практика от векове не само за директна консумация, но и за производството на вино и други алкохолни продукти. От винарството остават голямо количество отпадъци като листа, пръчки, семки, чепки, пулпа и др. В последно време се отделя голямо внимание на нежеланите ефекти на оксидативния стрес върху човешкия организъм. Един от начините за преодоляването му е използването на продукти с антиоксидантна активност. Целта на настоящото изследване е проучване възможността за използване на отпадащите от лозарството и винарството продукти за получаване на ценни компоненти с антиоксидантна активност. Проведена е екстракция на чепки от грозде с водно-етанолови разтвори с концентрации 13, 20 и 40 об.%. Спектрофотометрично са изследвани общото съдържание на полифеноли, антиоксидантният капацитет и съдържанието на флавоноиди в екстрактите. Резултатите са сравнени с тези получени за виното, произведено от същото грозде. Установено е, че концентрацията на екстрагента влияе съществено върху

антиоксидантния капацитет на получените екстракти. Съдържанието на ценни компоненти в отпадащите от винарството продукти е все още високи, което ги прави ценен източник за тяхното получаване.

11.102. M.Karsheva, E.Kirova, Utilization of viticulture wastes – leaves and cans for obtaining of valuable components with antioxidant activity, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, v.49, 5 (2014), 499-502.

Оползотворяване на отпадъци от лозарството (листа и пръчки)

М.Кършева, Е.Кирова

Селскостопанските отпадъци, особено тези от лозарството, са пренебрегван източник на ценни фитохимикали. Проведени са експерименти за екстракция на ценни компоненти от отпадъци от лозарството – листа и пръчки. Като екстрагент са използвани водно-етанолови разтвори с различни концентрации (13, 20 и 40 % об.) при вариране на температурите 25, 40 и 60°C. Установено е, че концентрацията на разтворителя, както и температурата, влияят по различен начин върху екстракцията от лозови листа и пръчки. Установено е, че листата съдържат около три пъти повече общи полифеноли от лозовите пръчки. Най-добри резултати по отношение на концентрацията на екстрагента относно общо съдържание на полифеноли са получени за концентрация на етанола във водата 40 об.%. Антиоксидантният капацитет на лозовите листа практически не се влияе от концентрацията на разтворителя за разлика от този на лозовите пръчки, като за тях най-високи стойности на АОК са получени за концентрация на етанола 40 об.%. За екстрактите от лозови листа най-високо общо съдържание на полифеноли е получено за най-ниската изследвана температура. Точно обратен ефект оказва температурата върху екстракцията от лозови пръчки – най-високо общо съдържание на полифеноли е получено за най-високата изследвана температура 60°C. Евентуално обяснение на наблюдавания факт може да се търси в различната структура на суровините, което води до различие в коефициентите на ефективна дифузия. Получените резултати за общи полифеноли и антиоксидантен капацитет на изследваните суровини показват, че те са един обещаващ източник на ценни съставки за хранителната и козметичната индустрия.

III. Опазване на околната среда

В рамките на тази тематика е изследвано пречистването на отпадъчни води и газове. Изследвано е пречистването на отпадъчни води от оловни йони с използване на отпадък от целулозно-хартиената промишленост – технически хидролизен лигнин – ТХЛ, което дава възможност за отстраняване на два отпадъка.

- Установено е, че адсорбцията на Pb^{2+} върху ТХЛ се описва с изотермата на Лангмюир в целия изследван интервал.

- Размерът на частиците от ТХЛ оказва съществено влияние върху адсорбцията. Установено е, че по-едри частици имат по-добра адсорбционна способност от по-дребните.

- Проведено е експериментално изследване кинетиката на адсорбция на сяроводород из водни разтвори с природни зеолити по метода на проскочните криви.

- Коефициентите на дифузия в твърдата фаза са определени чрез напасване на експерименталните и изчислени криви.

- За описание на динамиката на адсорбция са използвани моделите на Hashimoto и Rosen, които дават много добро съвпадение с опитните данни.

- Изследвано е реологичното поведение на активната утайка от Софийска пречиствателна станция. Измерено е също така общото съдържание на твърда фаза и съдържанието на органични вещества.

- Установено е, че активната утайка, както и повечето суспензии, проявява ненютоново поведение.

- Реологичното поведение на изследваните системи може да се опише с два реологични модела – степенния и бингамовия.

- Намерена е връзката между пластичния вискозитет и предела на течение от концентрацията на твърда фаза за бингамовия реологичен модел. По-добра точност на описанието е получена за пластичния вискозитет. Аналогично, за степенния реологичен модел по-добра точност на описанието е получена за зависимостта на индекса на консистентност от концентрацията на твърда фаза, отколкото на реологичния индекс на течение от същия параметър.

- Изследвани са и характеристиките и реологичното поведение по време на кондициониране и вакуум филтруване на утайката в Софийска пречиствателна станция - проби от сурова утайка, утайка след кондициониране с алуминиев хидроксихлорид и вар, както и кек и филтрат след вакуум филтруване.

- Охарактеризиран е съставът и реологичното поведение на пробите.

- Установено е, че поведението на сурова и кондиционирана утайка е определено ненютоново, като първата може да се опише със степенния реологичен модел на Оствалд-де-Вееле, докато втората по-точно отговаря на поведението на Бингамов пластичен флуид.

- Посредством метода на най-малките квадрати са определени стойностите на параметрите в реологичните модели. Установена е експоненциална зависимост на реологичния индекс на течение от съдържанието на органични вещества в суровата утайка.

- Изследвани са и реологичните отнасяния на утайки от отпадъчните води в Софийска пречиствателна станция при обезводняване посредством филтърпреси. Охарактеризирани са проби от сурова утайка след уплътнителя, кондиционирана утайка след предварително обезводняване във филтърпреси, кек и филтрат.

- Определени са реологичните характеристики на суровата и на кондиционираната утайка. Установено е, че те са ненютонови и могат да се опишат със степенния реологичен модел за случая на сурова утайка и с реологичния модел на Хершел-Бълкли – за кондиционираната. Определени са стойностите на реологичните параметри от двата модела.

- Изследвано е и адсорбционно пречистване на отпадъчни газове от пари на етанол, сярководород и амониеви йони с природен клиноптилолит.

- Изследвана е статиката и кинетиката на процеса на адсорбция.

- Експерименталното изследване на адсорбцията на пари от етанол върху български природен клиноптилолит е проведено по метода на динамичните проскочни криви. По време на опитите са вариращи скоростта на газа, началната концентрация на етанол в газовата смес и височината на слоя адсорбент. Получени са данни за хидродинамичните параметри на слоя: намерена е зависимост между височината на слоя и пада на налягането, изведени са проскочните криви на слоя адсорбент по статичния и динамичния метод.

- Изследван е адсорбционният капацитет на адсорбента и е сравнен с подобни данни от литературата за други типове сорбенти. Установено е, че данните за адсорбционния капацитет на природния български клиноптилолит са сравними с литературни данни за модифицирани форми от други природни зеолити.

- Определени са условията, при които външното масопреносно съпротивление може да се пренебрегне.

- Експерименталните данни за равновесие на адсорбция на пари от етанол върху природен клиноптилолит при постоянна температура са описани с изотермите на Freundlich, Langmuir, Dubinin-Astakhov (D-A) и Dubinin-Radushkevitch (D-R).

- Най- добро описание на експерименталните данни за целия изследван концентрационен интервал е получено с равновесното уравнение на Лангмюир и с уравненията на Дубинин-Радушкевич и Дубинин-Астахов за обемно запълване на микропорите на зеолита (степенен показател $n = 2$).

- Чрез третиране на природния материал с разтвори на солна киселина при различни условия са получени проби с по-висок адсорбционен капацитет от природния материал.

- Установено е, че цикличните експерименти адсорбция-десорбция с природния материал и модифицираните проби не показват понижаване на адсорбционния капацитет с увеличаване броя на циклите.

- Проведено е експериментално изследване на адсорбционното равновесие на амониеви йони от водни разтвори с природен клиноптилолит от северозападната част на Родопите.

- Експерименталните данни са обработени с изотермите на Фройндлих и Лангмюир.

- Проверена е възможността за промяна на адсорбционния капацитет на сорбента чрез химично модифициране. Получени са форми на зеолита, обогатени с Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^{+} , Cu^{2+} и Co^{2+} .

- Изследвано е влиянието на количеството адсорбент, размера на частиците му и времето на контакт между течната и твърдата фаза върху адсорбционния капацитет.

- Експериментално е изследвана кинетиката на процеса. Масопреносните съпротивления са определени с използване на модела за линейна движеща сила. Дифузионните коефициенти в макропорите и в кристалите на зеолита са изчислени при допусканията на бипорьозния модел.

По тематиката са публикувани 8 статии и са забелязани 64 цитата.

1. 39. M.Karsheva, J.Hristov, S.Nenkova, Adsorption of lead from aqueous solutions onto technical hydrolysis lignin, Hung.J.of Ind.Chemistry, v.28, pp 151-156 (2000). IF=0.333, 12 цитата.

**Адсорбция на олово от водни разтвори върху технически хидролизен лигнин
М.Кършева, Й.Христов, С.Ненкова**

Проведено е експериментално изследване на възможността на технически хидролизен лигнин (ТХЛ) да адсорбира йони на тежки метали (Pb^{2+}), както и влиянието на експерименталните условия върху адсорбционния капацитет на ТХЛ. Установено е, че ТХЛ е ефективен адсорбент за отстраняване на оловни йони от водни разтвори. Същевременно, той е отпадъчен продукт от хартиената промишленост, което дава възможност за едновременно третиране на два промишлени отпадъка, твърд и течен. Адсорбцията на Pb^{2+} върху ТХЛ се описва с изотермата на Лангмюир в целия изследван интервал. Размерът на частиците от ТХЛ оказва съществено влияние върху адсорбцията. Установено е, че по-едрите частици имат по-добра адсорбционна способност от по-дребните.

2. 36. J.Hristov, S.Nenkova, M.Karsheva, Recovery of lead from aqueous solutions using a sorption onto lignin, In: **Chemical Industry and Enviroment III**, vol.2, pp.555-562, (edt.by R.Zarzycki and Z.Malecki), Krakow (Poland), September 1-3, 1999,

Й.Христов, С.Ненкова, М.Кършева, Пречистване на водни разтвори от оловни йони чрез адсорбция върху лигнин

Работата е посветена на възможността за използване на лигнин за адсорбция на йони от водни разтвори. Лигнинът е отпадъчен материал от целулозно-хартиената промишленост и около предприятията има големи депа с този материал. Изследвано е влиянието на следните параметри: количество на адсорбента, гранулометрията и специфичната повърхност на адсорбента, времето на престой върху количеството на адсорбирани оловни йони. Представени са кинетични криви и адсорбционни изотерми за процеса.

3. 55. E.Ivanova, M.Karsheva, Ethanol vapours adsorption by natural clinoptilolite. J.of the UCTM, v.42, 4(2007), 391-398. - **15 цитата**

Е.Иванова, М.Кършева, Адсорбция на пари от етанол с природен клиноптилолит

Проведено е експериментално изследване на адсорбцията на пари от етанол върху български природен клиноптилолит. Експериментите са проведени по метода на динамичните проскочни криви. По време на опитите са варирани скоростта на газа, началната концентрация на етанол в газовата смес и височината на слоя адсорбент. Получени са данни за хидродинамичните параметри на слоя: намерена е зависимост между височината на слоя и пада на налягането, изведени са проскочните криви на слоя адсорбент по статичния и динамичния метод. Изследван е адсорбционният капацитет на адсорбента и е сравнен с подобни данни от литературата за други типове сорбенти. От направеното сравнение се вижда, че данните за адсорбционния капацитет на природния български клиноптилолит са сравними с литературни данни за модифицирани форми от други природни зеолити. Следователно, природният български клиноптилолит е обещаващ адсорбент за пари на етанол от смесите им с въздух. Определени са също и условията, при които външното масопреносно съпротивление може да се пренебрегне.

3. 67. E. Ivanova, M.Karsheva, Ethanol vapours adsorption on natural clinoptilolite – equilibrium experiments and modeling, Separ. Purif. Technol,73 (2010), 429-431, doi:10.1016/j.seppur.2010.04.022, **IF=2.879** - **9 цитата**

Е.Иванова, М.Кършева, Адсорбция на пари от етанол върху природен клиноптилолит – равновесие, експеримент и моделиране

Направено е изследване между експерименталните данни за равновесие на адсорбция на пари от етанол върху природен клиноптилолит при постоянна температура и изотермите на Freundlich, Langmuir, Dubinin-Astakhov (D-A) и Dubinin-Radushkevitch (D-R). Най- добро описание на експерименталните ни данни за целия изследван концентрационен интервал е получено с равновесното уравнение на Лангмюир и с уравненията на Дубинин-Радушкевич и Дубинин-Астахов за обемно запълване на микропорите на зеолита (степенен показател $n = 2$). Чрез третиране на природния материал с разтвори на солна киселина при различни условия са получени проби с по-висок адсорбционен капацитет от природния материал. Цикличните експерименти адсорбция-десорбция с природния материал и модифицираните проби не показват понижаване на адсорбционния капацитет с увеличаване броя на циклите.

4. 76. E. Ivanova, M.Karsheva, B.Koumanova, Adsorption of ammonium ions with natural zeolite, J.of the UCTM, v.45, 3 (2010), 295-302. - **26 цитата**

Е.Иванова, М.Кършева, Б.Куманова, Адсорбция на амониеви йони с природен зеолит

Проведено е експериментално изследване на адсорбционното равновесие на амониеви йони от водни разтвори с природен клиноптилолит от северозападната част на Родопите. Началните концентрации на водните разтвори са до 800 mg l^{-1} . Експерименталните данни са обработени с изотермите на Фройндлих и Лангмюир. Проверена е възможността за промяна на адсорбционния капацитет на сорбента чрез химично модифициране. Получени са форми на зеолита, обогатени с Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^{+} , Cu^{2+} и Co^{2+} . Изследвано е влиянието на количеството адсорбент, размера на частиците му и времето на контакт между течната и твърдата фаза върху адсорбционния капацитет. Експериментално е изследвана кинетиката на процеса. Масопреносните съпротивления са определени с използване на модела за линейна движеща сила. Дифузионните коефициенти в макропорите и в кристалите на зеолита са изчислени при допусканията на бипорьозния модел.

5. 72. Е.Иванова, М.Кършева, М.Костова, Adsorption kinetics of H_2S with natural zeolites, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2010”, Пловдив, 15-16 октомври 2010, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVII, св.1, 489-494.

Е. Иванова, М. Кършева, М.Костова, Кинетика на адсорбция на сяроводород с природни зеолити

За изследване кинетиката на адсорбция са използвани експериментално определени изходни (проскочни) криви, получени при извличане на сяроводород из водни разтвори с природни зеолити. Коефициентите на дифузия в твърдата фаза са определени чрез напасване на експерименталните и изчислени криви. За описание на динамиката на адсорбция са използвани моделите на Hashimoto и Rosen, които дават много добро съвпадение с опитните данни.

6. 35. М.Кършева, Б.Куманова, Study on the rheology of activated sludge process for wastewater treatment, In: Proceedings of **Bioprocess Systema'99**, Bulg. Acad of Sciences, Central Laboratory for Biomedical Engineering, Sofia, 1999 (Viesturs U. and St.Tzonkov eds.), Sofia 18-20 October 1999, pp.III.25-III.28.

М.Кършева, Б.Куманова, Изследване реологията на активна утайка за пречистване на води

Изследвана е реологията на проби от активна утайка от различни точки на биобасейните в Софийска пречиствателна станция. Измерено е също така общото съдържание на твърда фаза и съдържанието на органични вещества. За описанието на реологичното поведение на изследваните системи са използвани два реологични модела – степенния и бингамовия. Намерена е връзката между пластичния вискозитет и предела на течение от концентрацията на твърда фаза за бингамовия реологичен модел. По-добра точност на описанието е получена за пластичния вискозитет. Аналогично, за степенния реологичен модел по-добра точност на описанието е получена за зависимостта на индекса на консистентност от концентрацията на твърда фаза, отколкото на реологичния индекс на течение от същия параметър. Данните от това изследване съответстват на данните на други автори.

7. 43. B.Koumanova, M.Karsheva, Study on the sludge characteristics and rheological behaviour at dewatering with vacuumfilters, J.of the UCTM, v.37,3(2002), pp 11-18. - 1 цитат

Б.Куманова, М.Кършева, Изследване характеристиките на утайката и реологичното ѝ поведение при обезводняване посредством вакуум-филтри

В работата са представени резултати от изследването на характеристиките и реологичното поведение по време на кондициониране и вакуум филтруване на утайката в Софийска пречиствателна станция. Изследвани са проби от сурова утайка, утайка след кондициониране с алуминиев хидроксихлорид и вар, както и кек и филтрат след вакуум филтруване. За охарактеризиране състава на утайката са използвани атомно-абсорбционна спектрометрия, силикатен анализ и елементен анализ. За реологичните измервания е използван ротационен вискозиметър с коаксиални цилиндри Реотест РВ2 – Германия. Установено е, че поведението на сурова и кондиционирана утайка е определено ненютоново. Първата крива на течение е криволинейна без отрез и с добра точност може да се опише със степенния реологичен модел на Оствалд-де-Вееле, докато втората по-точно отговаря на поведението на Бингамов пластичен флуид. Посредством метода на най-малките квадрати са определени стойностите на параметрите в реологичните модели. Установена е експоненциална зависимост на реологичния индекс на течение от съдържанието на органични вещества в суровата утайка.

8. 40. B.Koumanova, M.Karsheva, Sludge characteristics and rheological behaviour at dewatering with filterpresses, J.of the UCTM, v.35(2000), pp 225-232 - 1 цитат

Б.Куманова, М.Кършева, Изследване характеристиките на утайката и реологичното ѝ поведение при обезводняване посредством филтърпреси

В статията са представени предварителни резултати относно обезводняването на утайките от отпадъчните води в Софийска пречиствателна станция с наскоро инсталираните филтърпреси. Охарактеризирани са проби от сурова утайка след уплътнителя, кондиционирана утайка след предварително обезводняване във филтърпреси, кек и филтрат. Проучена е промяната на влажността и съдържанието на органика в пробите по време на процеса. Филтратът е охарактеризиран посредством суспендираните твърди частици, ХПК и БПК. Пробите на кека са анализирани с инфрачервена спектроскопия, силикатен анализ, елементен анализ и съдържанието на метали. Определени са реологичните характеристики на суровата и на кондиционираната утайка. Установено е, че те са ненютонови и могат да се опишат със степенния реологичен модел за случая на сурова утайка и с реологичния модел на Хершел-Бълкли – за кондиционираната. Определени са стойностите на реологичните параметри от двата модела.

IV. Моделиране

В повечето случаи работите, свързани с математическо моделиране са комбинирани между експеримент и моделиране.

- Изследвана е кинетиката на растежа на свободни клетки от *Arthrobacter oxydans* и такива, ковалентно имобилизирани върху целулозни гранули.

- Установено е, че свободните и имобилизираните клетки имат три типични фази на растеж. Началната фаза за свободните клетки продължава около 10 часа, а за имобилизираните – не повече от 5 часа. Следващата експоненциална фаза на растежа показва значително по-сериозни разлики за двата типа клетки. Кривата за имобилизираните клетки е много по-стръмна от тази на свободните и достига два пъти

по-бързо до третата фаза. Консумацията на глюкоза от имобилизираните клетки приключва около 15 час, а за свободните – около 25ия. Възпроизводимостта на данните е твърде задоволителна (средна грешка 7.42 %).

- Създаден е математичен модел за описание и анализ на влиянието на различните масопреносни и реакционни параметри. Той показва, че репликирането на имобилизираните клетки е сложен процес, включващ както първоначалните клетки, така и новопоявилите се.

- Създадени са едномерен и двумерен математичен модел на ерлифтен биореактор с външна циркулационна тръба. Моделите са нестационарни, диспергирани, двуфазни, конвективни. За описанието е използван подходът на Хътн за течно-течна екстракция.

- Отчита се концентрацията на кислорода не само във възходящата и низходяща част на ферментора, но и радиалните концентрационни профили на кислорода в мехурите за случая на двумерния модел. За течната фаза моделът отчита концентрацията на кислорода, концентрациите на биомасата и субстрата, лимитиращи за растежа на микроорганизмите. Изчислени са също и кинетиката на растежа на биомасата и на консумацията на субстрата.

- Сравнението на двата модела е направено на база кислородните концентрационни профили в газовата и течната фази. За случая на течна фаза и в двата модела се наблюдава максимум, по-ясно изразен за едномерния модел.

- За едномерния модел кривите са по-стръмни и насищането на фазата се постига за по-кратко време. Евантуално обяснение на този факт е наличието на допълнително дифузионно съпротивление в газовия мехур.

- Съставените модели могат да се използват при изчисляване на ерлифтни биореактори. Евантуално развитие на моделите може да се търси в използването на свойствата на реални ферментационни среди, които обикновено са ненютонови течности.

- Във връзка с обучението по анализ на риска е проведено численото симулиране на изпускането на вредни газове в атмосферата на района на София с използване на симулационната програма ALOHA (Aerial Location Of Hazardous Materials). Разработени са два примера за целите на обучението.

- Изследван е масопреносът от замърсена флуидна сфера. Намерени са числени решения на уравненията за движение на Навие-Стокс и уравненията за пренос на маса за случая на нестационарен пренос от замърсена сферична капка, движеща се във флуидна среда.

- Изследвано е влиянието на замърсяването на междуфазната повърхност и на течението върху концентрационните профили за следните интервали от числа на Рейнолдс, вискозитетно отношение, числа на Пекле и ъгъл на омокряне, както следва: $0 < Re < 400$, $0 < \kappa < 10$, $0 < Pe < 5 \times 10^4$ and $0^\circ < \theta_{cap} < 180^\circ$.

- Резултатите от числените решения показват, че независимо от стойностите на числата на Рейнолдс и Пекле, както и стойностите на вискозитетното отношение, замърсяването се отразява отрицателно на масопреноса (намалява го) между капката и околната среда.

- От числените резултати е изведено уравнение за предсказване на числото на Шервуд като функция на числата на Пекле и Рейнолдс, вискозитетното отношение и ъгъла на омокряне.

- Направено е числено решение на нестационарна задача топлопроводност-конвекция, включваща генериране на топлина във флуидна сфера. Представени са резултатите на числения експеримент, за които числата на Нуселт на сферична флуидна форма са изчислени за различни обхвати от числа на Рейнолдс ($0 < Re < 100$), Пекле

($0 < Re < 10000$) и вискозитетно отношение $0 < \kappa < 10$. За циркулираща капка с $Re \rightarrow 0$ е допуснато стационарно пълзящо течение около и в сферата.

- За този случай са изчислени средните температури с нашия числен анализ и получените стойности са сравнени с литературни данни, като е получено много добро съвпадение.

- За по-високите стойности на числото на Рейнолдс ($0 < Re < 100$) са решени уравненията на Навие-Стокс в и около флуидната сфера, както и нестационарна задача топлопроводност-конвекция, включваща генериране на топлина във флуидна сфера.

- Доказано е, че вискозитетното отношение $\kappa, \kappa = \mu_d / \mu_c$ оказва съществено влияние на топлопренасянето от флуидната сфера. Средните стойности на числото на Нуселт намаляват с нарастването на κ за фиксирани числа на Пекле и Рейнолдс. Установено е, също, че средното число на Нуселт нараства с нарастването на Пекле за фиксирани стойности на Рейнолдс и вискозитетно отношение.

1. 38. L.Yotova, I.Tzibranska, I.Lalov, M.Karsheva, M.Krysteva, Kinetic study and mathematical modeling of growing of *Arthrobacter Oxydans* cells covalently immobilized on cellulose granules, *Hung.J.of Ind.Chemistry*, v.30(2002), No2, pp 87-95 IF=0.333

Л.Йотова, И.Цибранска, И.Лалов, М.Кършева, М.Кръстева, Изследване на кинетиката и математическо моделиране на растежа на клетки от *Arthrobacter oxydans*, ковалентно имобилизирани върху целулозни гранули

*Проведено е експериментално и числено сравнение на кинетиката на растежа на свободни клетки от *Arthrobacter oxydans* и такива, ковалентно имобилизирани върху целулозни гранули. Клетките *Arthrobacter oxydans* са ковалентно имобилизирани върху регенерирани и частично деацетилизирани гранули ацетилцелулоза, последователно активирани с натриев перйодат, карбамид и формалдехид.*

Сравнението на получените данни показва, че свободните и имобилизираните клетки имат три типични фази на растеж. Началната фаза за свободните клетки продължава около 10 часа, а за имобилизираните – не повече от 5 часа. Следващата експоненциална фаза на растежа показва значително по-сериозни разлики за двата типа клетки. Кривата за имобилизираните клетки е много по-стръмна от тази на свободните и достига два пъти по-бързо до третата фаза. Консумацията на глюкоза от имобилизираните клетки приключва около 15 час, а за свободните – около 25ия. Възпроизводимостта на данните е твърде задоволителна (средна грешка 7.42 %).

Създаденият математичен модел е използван за описание и анализ на влиянието на различните масопреносни и реакционни параметри. Той показва, че репликирането на имобилизираните клетки е сложен процес, включващ както първоначалните клетки, така и новопоявилите се.

Резултатите на тази разработка могат да се свържат с използването на имобилизираните клетки като постоянен източник за свободни. Доказано е, че те са жизнени и притежават дългосрочен капацитет за трансформация на карбамида.

2.52.И.Пенчев,П.Динкова,М.Кършева,Математическо моделиране на ерлифт ферментатор с външна циркулационна тръба – двумерен модел, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2007”, Пловдив,19-20 октомври 2007, публикувана в пълен текст т. LIV, св.1, 485-490.

И.Пенчев, П.Динкова, М.Кършева, Математическо моделране на ферментори с външна циркулационна тръба

Представено е сравнение между едномерен и двумерен модел на ерлифтен биореактор с външна циркулационна тръба. При съставяне на моделите са направени следните допускания: Газовата фаза е диспергирана в течността под формата на

мехури, радиалните градиенти могат да се пренебрегнат, газосъдържанието се приема за постоянно, разпределението на кислорода в газовите мехури не е отчетено в едномерния модел, както и разпределението на мехурите по размери. Моделите са нестационарни, диспергирани, двуфазни, конвективни. За описанието е използван подходът на Хътън за течено-течна екстракция. Той отчита концентрацията на кислорода не само във възходящата и низходяща част на ферментатора, но и радиалните концентрационни профили на кислорода в мехурите за случая на двумерния модел. За течната фаза моделът отчита концентрацията на кислорода, концентрациите на биомасата и субстрата, лимитиращи за растежа на микроорганизмите. Изчислени са също и кинетиката на растежа на биомасата и на консумацията на субстрата. Сравнението на двата модела е направено на база кислородните концентрационни профили в газовата и течната фази. За случая на течна фаза и в двата модела се наблюдава максимум, по-ясно изразен за едномерния модел. Трябва да се отбележи, също така, че за едномерния модел кривите са по-стръмни и насищането на фазата се постига за по-кратко време. Евентуално обяснение на този факт е наличието на допълнително дифузионно съпротивление в газовия мехур. Съставените модели могат да се използват при изчисляване на ерлифтни биореактори. Евентуално развитие на моделите може да се търси в използването на свойствата на реални ферментационни среди, които обикновено са не-newтонови течности.

3. 56. I.Pentchev, P.Dinkova, M.Karsheva, Mathematical modelling of external loop fermentors., J.of the UCTM, v.43, 2(2008), 261-266.

И.Пенчев, П.Динкова, М.Кършева, Математическо моделиране на ерлифт ферментатор с външна циркулационна тръба – двумерен модел

Съставен е двумерен математически модел на ерлифтен биореактор с външна циркулационна тръба. Дисперсна фаза е газът, който е разпределен под формата на мехури в течността. Моделът е нестационарен, дисперсионен, двуфазен, конвективен. При съставянето му е използван подходът на Houghton за течено-течна екстракция. В модела по газова фаза е отчетена освен концентрацията на кислорода по дължина на ферментатора и радиалните концентрационни профили в газовите мехури, а за течната фаза са отчетени концентрациите на кислорода, биомасата и субстрата, който лимитира процеса на растеж на микроорганизмите.

4. 45. Tchaoushev S., M.Karsheva. ALOHA Program As A Useful Tool For Modeling Of Heavy Toxic Gases Dispersion In Atmosphere. J.of the UCTM, v.38,3(2003), pp 717-724. Докладвана на юбилейната научна конференция с международно участие “50 години ХТМУ”, 4-5 юни 2003 г.

С.Чаушев, М.Кършева, ALOHA като полезен инструмент за симулация дисперсията на токсични газове в атмосферата

Основните причини за инциденти в химическата промишленост са тесните места в производството, както и потенциалните опасности при транспортирането на суровини и химически продукти до потребителите.

Последните десетилетия на 20-ти век са белязани от бурното развитие на компютърните технологии. В химическата промишленост това включва и използването на специализирани софтуеърни продукти – симулатори за оценка на последиците от изпускане на токсични вещества в атмосферата върху хората и околната среда.

Целта на настоящата работа е численото симулиране на изпускането на вредни газове в атмосферата на района на София. Използвана е симулационната програма ALOHA (Aerial Location Of Hazardous Materials) Разработени са два примера за целите на обучението.

5. 75. Saboni A, Alexandrova S., Karsheva M. and Gourdon C., Mass transfer from a contaminated fluid sphere, AIChE J., DOI: 10.1002/aic.12391, AIChE Journal (July 2011), 57 (7), pg. 1684-1692 **IF=2.03 – 1 цитат.**

А.Сабони, С.Александрова, М.Кършева, К. Гурдон, Масопренос от замърсена течна сфера

В настоящата работа е изследван масопреностът от замърсена флуидна сфера. Намерени са числени решения на уравненията за движение на Навие-Стокс и уравненията за пренос на маса за случая на нестационарен пренос от замърсена сферична капка, движеща се във флуидна среда. Изследвано е влиянието на замърсяването на междофазната повърхност и на течението върху концентрационните профили за следните интервали от числа на Рейнолдс, вискозитетно отношение, числа на Пекле и ъгъл на омокряне, както следва: $0 < Re < 400$, $0 < \kappa < 10$, $0 < Re < 5 \times 10^4$ and $0^\circ < \theta_{cap} < 180^\circ$. Представени са също стойностите на локалното и средното число на Шервуд. Установено е, че ъгълът на омокряне оказва съществено влияние на масопреноса от флуидната капка в околната среда. Резултатите от числените решения показват, че независимо от стойностите на числата на Рейнолдс и Пекле, както и стойностите на вискозитетното отношение, замърсяването се отразява отрицателно на масопреноса (намалява го) между капката и околната среда. Стойностите на усредненото число на Шервуд нарастват с ъгъла и достигат гранична стойност, съответстваща на средната стойност на Шервуд за незамърсена капка. Този ефект е най-съществен за ниско вискозитетно отношение и високи стойности на числото на Пекле. От числените резултати е изведено уравнение за предсказване на числото на Шервуд като функция на числата на Пекле и Рейнолдс, вискозитетното отношение и ъгъла на омокряне.

6. 93. Silvia Alexandrova, Maria Karsheva, Abdellah Saboni, Christophe Gourdon. Heat transfer from a moving fluid sphere with internal heat generation, Thermal science, 2013, DOI:10.2298/TSCI120811054A, **IF=1.21 (2012).**

С.Александрова, М.Кършева, А.Сабони, К.Гурдон, Теплопренасяне от движеща се флуидна сфера с вътрешна генерация на топлина

В настоящата работа е направено числено решение на нестационарна задача топлопроводност-конвекция, включваща генериране на топлина във флуидна сфера. Представени са резултатите на числения експеримент, за които числата на Нуселт на сферична флуидна форма са изчислени за различни обхвати от числа на Рейнолдс ($0 < Re < 100$), Пекле ($0 < Re < 10000$) и вискозитетно отношение $0 < \kappa < 10$. За циркулираща капка с $Re \rightarrow 0$ е допуснато стационарно пълзящо течение около и в сферата. За този случай са изчислени средните температури с нашия числен анализ и получените стойности са сравнени с литературни данни, като е получено много добро съвпадение. За по-високите стойности на числото на Рейнолдс ($0 < Re < 100$) са решени уравненията на Навие-Стокс в и около флуидната сфера, както и нестационарна задача топлопроводност-конвекция, включваща генериране на топлина във флуидна сфера. Доказано е, че вискозитетното отношение κ , $\kappa = \mu_d / \mu_c$ оказва съществено влияние на теплопренасянето от флуидната сфера. Средните стойности на числото на Нуселт намаляват с нарастването на κ за фиксирани числа на Пекле и Рейнолдс. Установено

е, също, че средното число на Нуселт нараства с нарастването на Пекле за фиксирани стойности на Рейнолдс и вискозитетно отношение.

7. С.Александрова, М.Кършева, А.Сабони, К.Гурдон, Хидродинамика и масопренос на замърсена водна капка

В работата са представени резултатите от параметрично числено изследване, при което масопреност в сферична водна капка е изчислен за интервал от числа на Рейнолдс между 0.1 и 100 ($0.1 < Re < 100$) за лабични стойности на полярния ъгъл, характеризиращ размера на твърдата част зад водната капка за стойности на числото на Шмидт $Sc=550$ и фиксирано вискозитетно отношение между дисперсната и непрекъснатата фаза $k = 55$. Получените резултати показват, че при ниски стойности на числото на Рейнолдс, по-малки от 2 и относително ниски стойности на числото на Пекле, замърсяването намалява потока на масата. Средните стойности на числото на Шервуд нарастват с нарастване на ъгъла на неподвижния връх на капката и достигат максимум, съответстващ на числото на Шервуд за капка чиста вода ($\Theta_{cap}=180^\circ$). За по-високи стойности на числото на Рейнолдс поради структурата на токовите линии и техния обхват на изоконцентричните контури, максимумите на средното число на Шервуд се достигат при $\Theta_{cap}=102^\circ$, $\Theta_{cap}=70^\circ$, $\Theta_{cap}=57^\circ$ и $\Theta_{cap}=50^\circ$ за $Re=2$, $Re=10$, $Re=50$ и $Re=100$, респективно.

8. А.Сабони, С.Александрова, М.Кършева, Влияние на замърсяването на междуфазната повърхност върху масопреноса в сферичен мехур

Проведено е числено изследване на влиянието на замърсяването върху масопреноса в сферичен мехур. Влиянието на замърсяването върху масопреноса в мехура е изследвано за различни интервали на числата на Рейнолдс за дисперсната фаза ($0.1 < Re_d < 10$), числата на Schmidt ($0.7 < Sc < 5$) и различни стойности на полярния ъгъл, характеризиращ обхвата на твърдата сфера зад мехура ($\theta_{cap} = 0^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ$ and 180°). Резултатите от числените експерименти показват, че скоростните и концентрационните профили са силно зависими от числата на Рейнолдс, Шмидт и полярния ъгъл.

V. Методически публикации във връзка с преподаване по инж.химия

- Разработени са съвместни проекти по инженерна химия и техническа механика, които, освен стандартното изчисляване на ректификационна уредба за разделяне на бинарни смеси включват избор, изчисляване и оптимизиране на конструктивни елементи, като фланци и опори за колоните. Използването на такъв комплексен проект би подобрило подготовката на студентите по инженерна химия.

- Предложен е подход за разработване на обща курсова работа за изчисляване на мощност на бъркачка, включваща знанията от курсовете по “Техническа механика” и “Процеси и апарати”.

1. 82. Georgi Pandev, Maria Karsheva, Power consumption for mixing of Newtonian and non-Newtonian fluids – joint project for “Unit operations” and “Technical mechanics”, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2011”, Пловдив, 14-15 октомври 2011, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVIII, св.3, 285-291.

Мария Кършева, Георги Пъндев, Мощност при разбъркване на нютонови и ненютонови течности

Една от най-разпространените производствени операции в химическата промишленост е смесването. То оказва значително влияние на качеството на преноса на топлина и маса, а, по този начин, и на провеждането на цялостния процес. В курсовете по “Техническа механика” и “Процеси и апарати” процесът се разглежда едностранчиво. В настоящата работа е предложен подход за разработване на обща курсова работа за изчисляване на мощност на бъркачка, включваща знанията от двата курса.

2. 46. M.Karsheva G.Pandev. Joint project of chemical engineering - Applied Mechanics - a way to improve the education level of chemical engineering students. J.of the UCTM, v.40, 3(2005), pp 219-226.

М.Кършева, Г.Пъндев, Съвместен проект по инженерна химия и приложна механика – начин да се подобри нивото на подготовка на студентите по химично инженерство

Предложена е методика за изчисляване на дестилационна колона за разделяне на бинарни системи, комбинирана с последващо изчисляване на конструктивни елементи, като фланци, опори и др. като съвместен проект между катедрите по Инженерна химия и Приложна механика. Проектът се предлага за студентите по химично инженерство. Като резултат от такъв съвместен интердисциплинарен проект се очаква повишаване нивото на подготовка на бъдещите инженери, като се затваря цикълът от изчисленията по инженерна химия и механика и подготовка на пълна документация на оборудването.

3. 48. M.Karsheva G.Pandev. Joint project of chemical engineering - Applied Mechanics – part II – Choice, calculation and optimization of supports for chemical apparatuses. J.of the UCTM, v.41,2(2006), pp 157-160.

М.Кършева, Г.Пъндев, Съвместен проект по инженерна химия и приложна механика – част II – избор, изчисление и оптимизация на опори за химично оборудване

В наша предишна публикация е предложен съвместен проект за студентите по химично инженерство. Проектът включва част по инженерна химия, състояща се в изчисляване и оразмеряване на ректификационна колона и част по приложна механика, включваща оразмеряване на механични елементи, като вертикална опора, фундамент, фланци и др. Интересна част от подобен проект би била изборът на типа опора и оптимизацията, основана на механични и икономически съображения. Това е причина за продължаване на работата по посока оптимизация избора на елементите.

VI. Нанотехнологии - Синтез на сребърни наночастици чрез химическа редукция

Сребърните наночастици намират все по-голямо приложение в редица области. Те се употребяват като катализатори, в текстилното инженерство, в електрониката, в оптиката и най-вече в медицината, като бактерицидно и като терапевтично средство. Сребърни йони се използват в състава на зъбни композитни смоли, в медицински изделия (костен цимент и превързочни материали), като антимикробен агент (в дезинфектантни спрейове, възглавници, респиратори, чорапи, мокри кърпички, почистващи препарати, сапуни, шампоани, пасти за зъби и други потребителски продукти).

Съществуват различни методи и техники за синтез на сребърни наночастици. Те се разделят основно на високо температурни (плазмени) и на методи при умерена температура. В зависимост от метода на синтез, от работните условия и параметри, наночастиците могат да приемат различни форми (сфери, кубове, тетраедри, нишки и др.) и размери. Най-лесен за реализиране, като сравнително прост и евтин, е методът на химическа редукция. Този процес може да бъде провеждан с участието и на външни полета, като например микровълни или ултразвук.

Научни приноси:

- Разработени са оригинални „зелени“ методи за получаване на сребърни наночастици чрез химическа редукция в ултразвуково или микровълново поле [85, 99, 105, 105A].
- Проведени са редица експерименти за определяне на влиянието на различни макроскопични работни параметри върху тези два процеса и върху морфологията на получените продукти [85, 99, 105, 105A].
- Синтезираните сребърни наночастици са анализирани с помощта на UV/Vis спектрофотометрия и трансмисионен електронен микроскоп, с цел определяне на размерите и формата им [105, 105A].
- Сребърните наночастици са интегрирани в целулоза и са направени микробиологични изследвания, с цел доказване на антибактериалното им действие. Такива материали биха намирали приложение като антибактериални покрития на опаковъчни материали, използвани в хранителната промишленост [85, 99, 105, 105A].

По тематиката са публикувани 6 статии: 65, 85,67, 99,105,105A

Тематиката е предмет на разработка на две докторски дисертация, на инж.Владимир Попов, зачислен през март 2013 г. и на инж.Борислава Младенова,зачислена през март 2015 г.

1. 65. Ивайло Хинков, Светломир Дянков, Мария Кършева, Нанокompозитни покрития на хранителни опаковки, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2009”, Пловдив, 23-24 октомври 2009, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVI, св.2, 325-330.

Ивайло Хинков, Светломир Дянков, Мария Кършева, Нанокompозитни покрития на хранителни опаковки

Разработен е нов и оригинален подход за получаване на високо якостни нанокompозитни покрития от въглеродни нанотръби вградени в медна матрица, използвайки технологията на плазмено напластяване чрез разпръскване. Първоначално въглеродни нанотръби и медни частици се агломерират, след това те са подложени на плазмено разпръскване. Посредством тази техника, е възможно да бъдат образувани тънки нанокompозитни покрития върху опаковъчни материали, с цел да бъдат използвани като антибактериална преграда и за намаляване на потенциалния риск от замърсяване на хранителни продукти. Покритията са анализирани с помощта на електронен микроскоп.

2. 85. Ivaylo Hinkov, Svetlomisr Diankov, Maria Karsheva, Veska Lasheva, Ivan Ivanov, Yordan Handzhiyski, Synthèse de nanoparticules d'argent par voie micro-onde et leur intégration dans des feuilles de cellulose pour des applications agroalimentaires, *Revue de génie industriel* 2011, 6, 16-22, Revue électronique internationale pour la science et technologie (en ligne), ISSN 1313-8871, <http://www.revue-genie-industriel.info>

И.Хинков, С.Дянков, М.Кършева, В.Лашева, Иванов, Й.Ханджийски, Микровълнов синтез на сребърни наночастици и интегрирането им в целулоза с цел употреба в хранителновкусовата промишленост

*Предложен е зелен метод за синтез на сребърни наночастици. Методът почива на използването на безопасни за човешкото здраве и околната среда материали и приложението на микровълни за синтеза. Получените сребърни наночастици са интегрирани в целулозни структури с цел получаване на нови видове опаковки за хранителни продукти с антибактериален ефект, осигурен от бактерицидните свойства на среброто. Проведените микробиологични анализи доказват, че бактериите *Escherichia coli* не могат да се развият на така получените целулозни проби даже и при ниски концентрации на сребърните наночастици.*

3. (C2)105A.V. Popov, I. Hinkov, S. Diankov, M. Karsheva, Y. Handjiyski (2015). Ultrasound-assisted green synthesis of silver nanoparticles and their incorporation in antibacterial cellulose packaging. In press, *Green Processing and Synthesis*. Published Online: 5 Feb 2015, DOI: 10.1515/gps-2014-0085, 2015; 4: 125–131.

4. (C7)105. V. Popov, I. Hinkov, S. Diankov, M. Karsheva, J. Handjiyski (2014). Ultrasound-assisted green synthesis of silver nanoparticles with highly efficient anti-bacterial properties. *Proceeding of the International Congress on Green Chemistry and Sustainable Engineering* (ISBN: 978-989-95089-3-4), July 29–31, 2014, Barcelona, Spain.

Антибактериалната активност на наночастиците зависи от специфичната повърхност, която се намира в контакт с микроорганизмите. Голямата специфична повърхност на наночастиците подобрява антибактериалното им действие. В тези статии е представен „зелен“, лесен, бърз и ефективен метод за синтез на сребърни наночастици с помощта на ултразвук. За получаването им е използван воден разтвор на сребърен нитрат, етанол и амоняк. Поради ниската си цена, предложеният метод може да бъде приложен лесно в научни разработки или в промишлеността. Изследвана е връзката между времето на престой в ултразвуково поле и количеството и морфологията на образуваните сребърни наночастици. Получените продукти са анализирани чрез трансмисионна електронна микроскопия и UV-VIS спектрофотометрия. Сребърните наночастици са интегрирани в целулоза с помощта на ултразвук. Проведено е микробиологично изследване върху така получени целулозни образци.

5. (C12)99. В. Попов, И. Хинков, М. Кършева, С. Дянков, В. Лашева, Й. Ханджийски (2013). Изработване на антибактериални целулозни хранителни опаковки, съдържащи сребърни наночастици. *Scientific Works "Food Science, Engineering and Technologies"*, Vol. LX, pp. 1010–1013, October 18–19, 2013, Plovdiv, Bulgaria.

Поради ниската си цена и лесна реализация в лабораторни и промишлени условия, методът за синтез на сребърни наночастици чрез химическа редукция в ултразвуково поле, представлява интересна алтернатива на класическите методи. Получени са разтвори, съдържащи сребърни наночастици и е проведено изследване върху влиянието на основните работни параметри върху продуктите. Количеството сребро в получените разтвори е измерено чрез атомно- абсорбционен анализ. Наночастиците са интегрирани в целулозна маса, с цел получаване на целулозни отливки, върху които са проведени микробиологични тестове. Резултатите от това изследване показват, че бактерии *E. coli* не могат да преминат през целулозни повърхности, съдържащи сребърни наночастици.

6. (C20)85. I. Hinkov, S. Diankov, M. Karsheva, V. Lasheva, I. Ivanov, Y. Handzhiyski (2011). Synthèse de nanoparticules d'argent par voie micro-onde et leur intégration dans des feuilles de cellulose pour des applications agroalimentaires. *Revue de Génie Industriel* 6, 16–22.

Предложен е „зелен“ метод за синтез на сребърни наночастици. Методът използва безопасни за човешкото здраве и околната среда материали, и външно (микровълново) поле при синтеза. Получените сребърни наночастици са интегрирани в целулозни структури, с цел получаване на нови опаковки за хранителни продукти с антибактериален ефект, дължащ се на бактерицидните свойства на среброто. Проведените микробиологични анализи доказват, че бактериите *Escherichia coli* не могат да се развият на така получените целулозни проби, дори и при ниско съдържание на сребърни наночастици.

VII. Хидродинамика на многофазни системи

1. 37. J.Hristov, M.Karsheva, Gas-liquid fluidization of low-density particles in reactors with a bidimensional geometry, In: Proceedings of 2nd Symposium of South-East European Countries (SEEC) on **Fluidized beds in energy production, chemical and process engineering and ecology**, Edt. by Prof. S.Oka, prof Z.Grabavcic, Dr.M. Ilich, September 21-25, 1999, Aranjelovac, Yugoslavia, pp 395- 405.

Й.Христов, М.Кършева, Газо-течна флуидизация на частици с ниска плътност в реактори с двуизмерна геометрия

Изследването е посветено на хидродинамиката на газо-течната флуидизация на частици с ниска плътност (плаващи) в неконвенционален двумерен реактор. Дискутирани са базови хидродинамични и проектни принципи във връзка с получените данни.

2. 34. J.Hristov, M.Karsheva, Pneumatic suspension of floating particles in liquids in a bidimensional “SLICE” reactor: a case of an inverse fluidization. **Hungarian J. of Ind. Chemistry**, v.27,(1999), pp.269-275. **IF=0.333**

Й.Христов, М.Кършева, Пневматично суспендиране на леки частици в двумерен реактор – обратна флуидизация

Дискутирано е пневматичното суспендиране на частици с ниска плътност във вискозни течности в неконвенционален двумерен реактор. От гледна точка на флуидизацията режимът на суспендиране позволява осъществяването на обратна флуидизация на твърдите частици, дължаща се на ориентираното течение на газовата и течната фази. Представени са основните явления, условията за

минимално суспендиране, разходът на енергия при различни условия на твърдостта на течната система – плътност на частиците, форма на частиците и вискозитет на течността.

3. 80. Мария Кършева, Георги Стефанов, Емилия Иванова, Изследване хидродинамиката на скоростен правотоков контактен елемент от тунелен тип, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2011”, Пловдив, 14-15 октомври 2011, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVIII, св.3, 453-458.

М.Кършева, Г.Стефанов, Е.Иванова, Изследване хидродинамиката на скоростен правотоков контактен елемент от тунелен тип

Изследвана е хидродинамиката на нова конструкция правотоков контактен елемент от тунелен тип, подходящ за пречистване на отпадъчни газове от прах и други замърсявания. На пилотна инсталация е проучено хидравличното съпротивление и уносът при използването му. Установено е, че конструкцията е подходяща за осъществяване на поставените цели.

VIII. Други

1. 73. V.Lasheva, M.Karsheva, S.Benchewa, Improvement of the barrier properties of the packing papers, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2010”, Пловдив, 15-16 октомври 2010, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVII, св.2, 441-446.

В. Лашева, М. Кършева, С.Бенчева, Подобряване бариерните свойства на опаковъчни хартии

За опаковане на голяма част от продуктите е необходимо хартиите да притежават специфични бариерни свойства като водоустойчивост и маслоустойчивост. Изследвани се възможностите за подобряване на бариерните свойства влаго- и маслоустойчивост на опаковъчни хартии чрез използване на подходящи химични спомагателни вещества, производство на фирмите Synthomer (Англия, Германия, САЩ) и CIBA (Швейцария). Хартиите, обработени с продуктите на тези фирми са рециклируеми, което е добре за околната среда и фирмите, произвеждащи продукти от вторичен влакнест материал.

2. 60. V.Lasheva, M.Karsheva, Study of deformation properties of high-yield fiber material by non-destructive methods, Cellulose chemistry and Technology, ISSN 05769787, 43 (2009), No 1 - 3, 37 - 42. **IF=0.113**

В.Лашева, М.Кършева, Изследване на деформационните свойства на химико-механична маса чрез неразрушаващи методи

Химико-механичната маса получена при обработване с зелена луга може да бъде използвана в състава на различни видове хартии и картони както неизбелена, така и избелена в съчетание с целулозата. Прилагането на неразрушаващите методи за анализ може да даде обективна оценка за поведението на влакнестите материали в условията на тяхната употреба.

3. 59. V.Lasheva, M.Karsheva, Investigation of thermal ageing of printing paper, J.of the UCTM, v.43, 4 (2008), 394-398.- **5 цитата**

В.Лашева, М.Кършева, Изследване процеса на термично стареене на печатарска хартия

Изследван е процесът на стареене на проби от хартия от различни влакнести материали – офсетова печатарска хартия, хартия за писане и вестникарска хартия. Пробите са третирани с различни разтворители, използвани в реставрационната практика: вода, толуен, тетрахлорметан и 3 %-ен разтвор на водороден перексид и етанол. Проведено е ускорено термично стареене на пробите от хартия. Определени са якостните свойства и белотата на изследваните видове хартия преди и след ускореното термично стареене. Установено е влиянието на използваните разтвори върху свойствата на хартията.

4. 83. Д.Точев, Д.Боизу, Ж-Л Ескудие, И.Пенчев, М.Кършева, Тартарова стабилизация на вина с високо съдържание на хлор чрез метода на електродиализа. Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2011”, Пловдив, 14-15 октомври 2011, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVIII, св.2, 15-20.

Д.Точев, Д.Боизу, Ж-Л Ескудие, И.Пенчев, М.Кършева, Тартарова стабилизация на вина с високо съдържание на хлор чрез метода на електродиализа

Един от основните проблеми при винопроизводството е тартаровата стабилизация. Тартаровите кристали са причина за помътняването на виното и появата на твърди частици в бутилките. Обикновено начинът стабилизация е преципитация на калиев хидроген тартрат (KHT). Друг основен проблем е необикновено високата концентрация на хлорни йони (Cl⁻) при вина от морски региони или при напояване с вода с високи стойности на електрична проводимост (3-3,5 dS/m). Само електродиализата и анионнообменните или катионообменните смоли, базирани на физични процеси за отстраняване на калиевите катиони например, могат да се приложат и за отстраняване на хлорните аниони. Методът на електродиализа има важно икономическо и органолептично значение за производството на вина и обединява етапите на стабилизация и обезсоляване.

5. 79. Ивайло Хинков, Светломир Дянков, Мария Кършева, Изработване на порести мембрани за ултра- и нанофилтруване, Докладвана на Научна конференция с международно участие, “Хранителна наука, техника и технологии 2011”, Пловдив, 14-15 октомври 2011, публикувана в пълен текст под ред. на проф. К.Василев, т. LVIII, св.3, 279-284.

И.Хинков, С.Дянков, М.Кършева, Изработване на порести мембрани за ултра- и нанофилтруване

Процесите на ултра- и нанофилтруване намират все по-широко приложение в хранително-вкусовата промишленост. Налаганите високи стандарти за хранителните продукти, свързани например с ниско съдържание на мазнини или ниска калоричност, изискват все по-прецизни техники за разделяне. Въпреки обещаващите перспективи, стоящи пред ултра- и нанофилтруването, все още съществуват нерешени проблеми, свързани предимно с изработването на сложни мембрани, които забавят масовото им приложение. В настоящата разработка е представен нов оригинален метод за получаване на нанопорести мембрани от силициев диоксид.