

ISSN 1311-3321

**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „Ангел Кънчев“**  
**UNIVERSITY OF ROUSSE „Angel Kanchev“**

---

Филиал Разград  
Branch Razgrad

**СБОРНИК ДОКЛАДИ**

на

**СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС'09**

**СБОРНИК ДОКЛАДОВ**

**СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СЕСИИ – СНС'09**

**PROCEEDINGS**

of

**the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS'09**

Русе  
Rousse  
2009

ISSN 1311-3321

**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „Ангел Кънчев“**  
**UNIVERSITY OF ROUSSE „Angel Kanchev“**

---

Филиал Разград  
Branch Razgrad

# **СБОРНИК ДОКЛАДИ**

на

**СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС’09**

# **СБОРНИК ДОКЛАДОВ**

**СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СЕСИИ – СНС’09**

# **PROCEEDINGS**

of

**the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS’09**

Русе  
Rousse  
2009

Сборникът включва докладите, изнесени на студентската научна сесия **СНС'09**, организирана и проведена във **Филиал Разград** на Русенския университет "Ангел Кънчев".

Докладите са отпечатани във вида, предоставен от авторите им.  
Доклады опубликованы в виде, предоставленном их авторами.  
The papers have been printed as presented by the authors.

**ISSN 1311-3321**

Copyright ©

♦ **СТУДЕНТСКАТА НАУЧНА СЕСИЯ** се организира от **АКАДЕМИЧНОТО РЪКОВОДСТВО** и **СТУДЕНТСКИЯ СЪВЕТ** на **РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ (РУ)** с цел да се предостави възможност на студенти и докторанти да популяризират основните резултати от своята учебно-изследователска работа и да обменят опит.

♦ **ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ:**

• **Съпредседатели:**

доц. д.т.н. Христо Белоев – РЕКТОР на РУ  
Иван Калинов – ПРЕДСЕДАТЕЛ на СС

• **Научни секретари:**

доц. д-р Ангел Смикаров – Заместник-ректор на РУ  
ASmrikarov@ecs.ru.acad.bg; 082-888 249  
Радослав Линов – Заместник-председател на СС  
R.Linov@abv.bg; 082-888 390

• **Членове:**

**Факултет „Аграрно индустриален”**

доц. д-р Чавдар Везиров  
vezirov@ru.acad.bg; 082-888 442  
Цветелина Василева  
cvete@abv.bg

**Факултет „Машинно технологичен”**

доц. д-р Стоян Стоянов  
sgstoyanov@ru.acad.bg; 082-888 572  
Зорница Иванова  
zori\_doli@abv.bg

**Факултет „Електротехника, електроника, автоматика”**

доц. д-р Русин Цонев  
rtzonev@ru.acad.bg; 082-888 379  
Надя Антонова  
antonowa14@abv.bg

**Факултет „Транспортен”**

доц. д-р Валентин Иванов  
vdivanov@ru.acad.bg; 082-888 373  
Иван Калинов  
i.kalinov@abv.bg

**Факултет “Бизнес и мениджмънт”**

доц. д-р Юлиана Попова  
jprorova@ru.acad.bg; 082-888 813  
Виктория Ангелова  
viktoriya.angelova88@gmail.com

**Факултет „Юридически”**

ст.ас. Елица Куманова  
derecho@abv.bg; 082-845 281  
Антоанета Николаева  
mugal@mail.bg

**Факултет „Природни науки и образование”**

доц. д-р Петър Сигалов  
sigalov@ami.ru.acad.bg; 082-888-754  
Благовест Николов  
blago\_nikolov\_86@abv.bg

**Филиал Разград**

гл.ас. д-р Цветан Димитров  
tz\_dimitrow@abv.bg; 0887-631 645  
Деница Бонева  
deni4ka\_boneva@abv.bg

**Филиал Силистра**

гл. ас. Галина Лечева  
lina\_acad.bg@abv.bg; 0897-912 702  
Александър Господинов  
lordsweet@mail.bg

**СЕКЦИЯ**  
**„Химични технологии ”**

**С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е**

1. <b>Контрол и анализ на суровинни и продуктови потоци в химическата промишленост.....</b>	7
автор: Ваня Петкова	
научен ръководител : доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев	
2. <b>Синтез на <math>\text{Cu (II)}</math> комплексни съединения на 2- (1- хидроксо – 3,4 – метилendioксафениларилиден) - 2 Н – инден – 1,3 – дион и негови производни .....</b>	13
автор: Анифе Нуриева Ефраимова	
научен ръководител: доц. д-р Нейко Стоянов	
3. <b>Термодинамично изследване на инхибиторното действие на N -1-нафтил – 1,8 – нафтал имид върху корозията на стомана 3 .....</b>	18
автор: Емине Мустафа	
научен ръководител: гл.ас.д-р Теменужка Хараланова	
4. <b>Синтез и свойства на селенитите и селенидите на празеодима .....</b>	23
автор: Деница Бонева	
научен ръководител: доц. д-р М. Станчева	
5. <b>Комплексонометрично определяне на <math>\text{Fe(III)}</math> в <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math> .....</b>	28
Автор: Даниела Иванова	
научен ръководител: гл. ас.инж. Веска Матева	
6. <b>Синтез на нови антиотражателни покрития върху стъклени подложки .....</b>	33
автор: Георги Емилов Георгиев	
научен ръководител: гл.ас. д-р Цветан Димитров	
7. <b>Определяне на относителната влажност на въздуха по хигрометричния метод .....</b>	38
автор: Николинка Илиева	
научен ръководител: гл.ас. д-р Теменужка Хараланова	
8. <b>Синтез на 2- (1-хидроксо – 3,4 – метилendioксафениларилиден) - 2 Н – инден – 1,3 – дион и негови производни .....</b>	42
автор: Гюрсел Юксел Хамди	
научен ръководител: доц.д-р Нейко Стоянов	
9. <b>Изследване реологичните свойства на каолини .....</b>	46
автор: Иванка Станчева	
научен ръководител: доц. д-р Димитър Георгиев	
10. <b>Изследване на процеса на корозия на стомана 3 по тегловен метод .</b>	52
автор: Небие Реджеб	
научен ръководител: гл.ас.д-р Теменужка Хараланова	
11. <b>Химичното окисляване – възможност за редуциране органичното замърсяване на фенолсъдържащи разтвори .....</b>	56
автор: Виктор Александрович Андросик	
научен ръководител: гл.ас. Рени Ангелова	

**СЕКЦИЯ**  
**„Хранителни технологии и биотехнологии”**

**С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е**

12.	<b>Изследване на термичната стабилност на ензима лакказа, имобилизиран върху модифицирана мембрана от акрилнитрилов съполимер</b> .....	62
	автори: Георги Диков, Неда Гюрова научен ръководител: доц. д-р Настя Василева	
13.	<b>Значение на Е- номерата в безалкохолните напитки и влиянието им върху човешкия организъм</b> .....	67
	автори: Нефие Ахмед, Джахиде Ахмед, Атидже Хасанова научен ръководител: доц. д-р С. Дамянова	
14.	<b>Сравняване на антибиотичното действие на препарат от <i>Bacillus sibtillis</i> TS 01 с действието на химически фунгицид Шавит Ф 72 ВДГ</b> .....	72
	автори: Невяна Станева, Камелия Друмева научен ръководител: гл. ас. Севдалина Тодорова	
15.	<b>С лицензиран или нелицензиран софтуер в инженерната химия</b> .....	77
	автор: Петя Василева научен ръководител : доц. д-р Драгомир Добруджалиев	
16.	<b>Описание и характеристика на добавки, използвани в производството на дъвки</b> .....	84
	автори: Тунчай Хамид, Мехмед Лютфиев, Димитър Димитров научен ръководител: доц. д-р С. Дамянова	
17.	<b>Разработване на примерен НАССР план за производство на конфитюр от ягоди</b> .....	88
	автори: Атидже Хасанова, Джахиде Ахмед научен ръководител: гл. ас. Севдалина Тодорова	
18.	<b>Описание и характеристика на добавки, използвани в сладкарството</b> .....	93
	автори: Петя Иванова, Александра Лазарова, Весела Василева научен ръководител: доц. д-р С. Дамянова	
19.	<b>SerebroMix – софтуер за проектиране на химико-технологично оборудване</b> .....	98
	автор: Юнзиле Ибрямова научен ръководител : доц. д-р Драгомир Добруджалиев	
20.	<b>Хлорорганичните пестициди от групата на устойчивите органични замърсители</b> .....	104
	автор: Айнур Мехмедова научен ръководител: гл. ас. Севдалина Тодорова	

## Контрол и анализ на суровинни и продуктови потоци в химическата промишленост

автор: Ваня Петкова

научен ръководител : доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев

### **Контрол и анализ на суровинни и продуктови потоци в химическата промишленост**

Различните химическите производства се реализират в прекъснат и непрекъснат цикъл на времето. Разгледани са предимствата и недостатъците на дискретните и непрекъснатите химически производствени процеси. Подчертана е необходимостта от контрол и анализ на суровините и продуктови потоци. Реализирани с различни подходи в зависимост от развитието на науката и химичните технологии. В инженерната практика се използват два подхода – автоматизиран и неавтоматизиран за контрол и анализ за входните суровини потоци и изходните целеви продукти. Подчертана е необходимостта от използването на информационни технологии с подходящ хардуер и софтуер. Разгледан е специализиран софтуер използван в нефтопреработваемата и нефтохимическа промишленост за хроматографски анализи. Акцентира се на използването на интегрирани информационни комплексни анализи и контрол на суровините и продуктовете потоци в химическата промишленост.

**Ключови думи:** контрол, анализ, суровини, целеви продукти, химически производства.

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Химичните производства са важна част от икономиката на една страна. Основават на преработката на суровините до краен целеви продукт. За целта се извършват различни превръщания чрез провеждане на различни процесно-реакционни, топлинни, хидромеханични в подходящо оборудване (машини и апарати). Тези процеси са включени в технологичния режим, определящ ефективността на съответното химично производство. Проектирането и управлението на производствените процеси е изключително важна задача в инженерната практика. Те предопределят ефективността на всяко производство, като най-често се организират в дискретен или непрекъснат времеви цикъл. За да се постигнат целите на промишлените процеси за получаване на крайни продукти, съответстващи на международните стандарти се осъществява непрекъснат контрол и анализ на суровините и продуктови потоци.

### **ХИМИЧНИ ПРОИЗВОДСТВА**

За получаване на химически продукт, необходим за потребителя се извършват голям брой работни процеси в промишлено оборудване с голяма единична мощност. Повечето от тях са свързани с обработката на изходните материали и превръщането им в крайни или субпродукти [1-3]. Тези процеси се наричат технологични, т.е. това е част от производствения процес, по времето на който става изменение на качествено състояние на обекта на производство, изпълнявано в определена последователност. Към изменението на качествено състояние на обекта на производство се отнася изменението на химичните и физичните свойства на материалите, на формите, размерите и относителното положение, на качеството на повърхнините, външния вид и т.н. Съвкупността от знания за начините и средствата за осъществяване на технологичния процес се нарича технология.

Технологичните процеси са дискретни и непрекъснати.

**Дискретните химико-технологични производства** са характерни с периодичността си на работа, т.е. след изтичане на определен промеждутък от време действията и операциите се повтарят – отново се зареждат суровини, извършват се реакционните превръщания и се получава и извежда целевия продукт. Частта от процеса на периодично изменение на определен параметър, стойностите на който в началото и в края се повтарят, се нарича цикъл. За времето на цикъла се осъществява определена съвкупност от дейности и процеси, в резултат на което



системата идва в точно такова състояние, в което тя се е намирала в началото на цикъла. Крайният продукт на дискретния технологичен процес се характеризира със самостоятелно предназначение и използване. Главният им недостатък е, че така може да се реализират малотонажни производства.

**Непрекъснатите химико-технологични производства** са характерни с непрекъснато изпълнение и управляване на производствения цикъл. Най-големите недостатъци на непрекъснатите производства са : необходимостта от непрекъснати качествени суровинни потоци, стриктното спазване на технологичните режими непрекъснато във времето, както и извеждането и надежно съхраняване на продуктовете потоци. Това води до износване на оборудването и увеличаване вероятността за поява на аварийни ситуации. За целта се организира непрекъсната профилактика и планови ремонти на оборудването. Принудителните прекъсвания на тези производства водят до значителни икономически загуби, но те са единствения сигурен начин за организиране на голямотонажни производства.

### **ПОДХОДИ ЗА ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА КОНТРОЛ И АНАЛИЗ**

В дискретните и непрекъснати химически производства се използват два подхода за контрол и анализ-неавтоматизиран и автоматизиран[5]. Първият подход е възникнал исторически по-рано и е бил прилаган за контрол на входните суровини и характеристиките на крайните продукти, получени най-вече чрез периодично работещи химични апарати, инсталации и производства. При този подход степента на субективния фактор е изключително висока, като се има предвид и несъвършените методики за анализи и контрол на суровините и стоките продукти. С появата на многотонажните непрекъснати производства все повече нараства необходимостта от маханизация и автоматизация на производствените процеси, в това число и на суровинните и продуктови потоци.

При автоматизираният подход се използват технически средства, икономическо-математически методи и системи за управление, освобождаващи човека частично или напълно от непосредствено участие в различните процеси. На автоматизация могат да се подлагат :

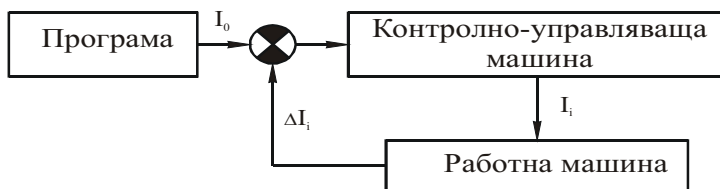
- производствените процеси;
- проектирането на химико-технологично оборудване, съоръжения и агрегати;
- организацията, планирането и управлението;
- научните изследвания и статистиката;
- контрола и анализа на суровини и продукти.

Под автоматизация на производствените процеси се разбира комплекс от мероприятия по разработване на прогресивни технологични процеси и проектирането им въз основа на високопроизводително технологично оборудване, осъществяващо работните и спомагателните процеси без непосредствено участие на човека. В съвременните автоматични линии се вграждат различни контролно-измерителни машини и уреди, които не само контролират процеса, но и го управляват, сигнализирайки и автоматично коригирайки този процес в процеса на работа на автоматичните линии и системи. Електрониката, автоматиката, телемеханиката, изчислителната техника и др. са способствали за създаването на ново оборудване, което автоматично осъществява сложни процеси по предварително зададена програма и в най-благоприятния режим. Механизацията на труда и автоматизацията на производствените процеси определят резкия ръст на производителността на труда и се явяват най-важната задача на технологичния процес.

На Фиг.1 е представен най-схематично автоматизираният подход, който може да се приложи в процесите на гореспоменатите направления.

С навлизането на компютърните системи и информационните технологии в

сферата на автоматизацията на химичните производства настъпи коренен прелом в тях. Това се отрази и на качеството и скоростта на контрола на входните суровини и на крайните целеви продукти.



Фиг.1. Автоматизиран подход

Във всички химични производства, в различните нива на управление и контрол навлязоха съвременни компютри, които с подходящ хардуер и софтуер се осъществяват надеждни, високопроизводителни производствени процеси. Нефтепреработвателната и нефтохимическата промишленост са изключително важни за икономиката на всяка страна и за това организацията и реализацията на контрола и анализите на суровинните и продуктови потоци в тези непрекъснати производства са от изключително значение. Един от най-използваните при тях методи е хроматографският.

### Хроматографски метод

Той е най-мощния разделителен метод[4], който в процеса на развитието си разкрива възможностите за количествен анализ. Осъществява разделянето на смеси, близки по състав и свойства чрез адсорбционни методи в динамична среда. В зависимост от механизма на разделяне се различават следните видове хроматография-разпределителна адсорбционна, йоннообменна, утаителна. Утаителната хроматография има няколко подгрупи в зависимост от средата при която се извършва разделянето - газова, газотечна и течна. Газовата хроматография е най-широко използвания метод в аналитичната практика на нефтепреработването и нефтохимичните производства. Обектите които трябва да се анализират са газове, течни фракции, стокови горива, органични продукти. Възникват и нови аналитични задачи пред хроматографията във връзка с модернизация и оптимизация на отделни производства, внедряване на нови технологии, за получаване на различни продукти, изпитване на катализатори, оползотворяване на отпадни материали и продукти, подобряване качествата на получените продукти.

### Софтуер за хроматографски анализ

Хроматографският софтуер е с основно предназначение за спазване и контролиране на нормите за качество на продуктите. Той повишава ефективността на работата и комбинира в себе си както стандартните хроматографски методи познати от години така и информационните технологии в едно цяло. Съществуват различни програмни пакети за хроматографски анализ, като един от тях е *LC/LCMS Solution*. На Фиг.2 е представена установка за хроматографски анализ, ползваща *LC/LCMS Solution* софтуер.

*LC/LCMS Solution* е софтуер от групата на LabSolutions за работа с течни хроматографи/маспектрометри. Софтуерът може да контролира LC-10AVP, LC-2010 и LC-20A prominence и маспектрометричните инструменти от сериите QP-8000, LCMS-2010 и LCMS-IT-TOF. *LC / LCMS Solution* позволява облекчена работа с удобни менюта, браузър, подсказващи режими на работа и автоматизирана работа в сери от проби.

Разнообразни функции на софтуера, включени като стандартни менюта позволяват работа според изискванията на GLP/GMP. Софтуерът интуитивно направлява потребителя през различните етапи на операциите. Дори начинаещият потребител може да се ориентира като следва реда на менютата. Няколко от ключовите функции на софтуера са достъпни в диалогово подсказващ режим, в това число разработката на таблици на пробите, калибрационни криви и др. Генераторът на аналитични протоколи предоставя възможност протоколът от анализа да се подготви според нуждите на потребителя.

*Post Run* анализът позволява данните от брауъра да се пускат в съответните прозорци на програмата и анализират. Ултравioletовите спектри от диодната линия позволяват съхраняване във формат JCAMP-DX. Всички файлове могат да бъдат експортирани в ASCII -и XML- формат, хроматограмите в CDF, както и в PDF-формати. *Hyper report* функция спомага за лесно създаване на аналитични протоколи с висока степен на гъвкавост.

В резултатите от анализа може също така да се включат графики или други обекти и могат да бъдат съхранени като шаблони за лесно използване при следващ анализ. LC / LCMS Solution разполага с 11 функции според изискванията на GLP/GMP и 21 CFR .

Софтуерът предлага 4 различни нива на управление - три могат да бъдат дефинирани според индивидуални изисквания и такова в съответствие с CFR 21, където всички ограничения са според реда предвиден в тази директива.



Фиг. 2. Хроматографски анализатор с компютърно управление

Ефективният анализ се поддържа от периодични проверки на статуса на LC. Софтуерът е също така снабден с функция за проверка за валидността, която извършва проверка срещу фалшификация. Проверката проследява историята и причините за промяната на параметри на апарата. Обработваните данни могат да бъдат съхранени за да задействат проследимостта на получените резултати от анализа. Също така, методът за анализ и последният метод се запазват във файл, и позволяват връщането на данните към този статус веднага след анализа.

*Качествен контрол. QA/QC функцията* дава възможност за определяне на критерии за успешен или неуспешен анализ въз основа на проверка за повторяемост, концентрации, възпроизводимост и др. Анализът може да бъде прекратяван, използвайки тази оценка по време на автоматизирания сериен анализ. Цялата информация се пази в самия файл. Всички параметри на метода могат да бъдат възстановени, както и датата, часът и условията на пробовземането. LC /

LCMS Solution е снабден със всички функции за автоматичен експорт на данни в база данните на CLASS Agent.

### **Интегрирани системи за контрол и анализ**

Инженерната практика показва създаване на корпоративни лаборатории за контрол и анализ на суровинните и продуктови потоци в химичните производства. Това са лаборатории с аналитични възможности за определена качеството на химичните суровини, на продуктите по време на производствения процес, за анализ контрол на отпадъчни продукти и др. Всички те трябва да дъдат в съответствие с международният стандарт ISO/EC 17025:2001. Съществен въпрос е взаимното признаване на продуктите в международен мащаб. Това се осъществява чрез изградени европейски и международни организации с единни критерии за националните органи по сертификация. Всеки орган трябва да докаже съответствието си с тези единни критерии. Такива организации са EA-Европейка организация по акредитация в европейски план IAF и ILAC в международен план. Последният етап от системата за осигуряване на качеството на продуктите е надзора на пазара, който се извършва след предлагане на продукта на пазара.

Възможно е тези контролни функции да бъдат предоставени на независими от химическите производствата институции. Обикновено това са независими контролни звена и фирми, разполагащи със съвременно оборудване, осъществяващи анализи и сертификации. Такъв подход е приложен и в ЛУКОЙЛ-НЕФТОХИМ Бургас. Там тези функции са предоставени на "СЖС България" ООД. Тя е член на групата SGS, една от лабораториите световен лидер в областта на контролните и сертификационни услуги. Тя предлага пълен обхват на контрол при товарене, разтоварване и транспорт на суров нефт, горива, газ пропан-бутан и течни химикали, както и специално разработени пакети от контролни услуги за нефт, нефтопродукти и течни химикали.

Някои от услугите в интегрирания пакет са :

- Установяване на количеството на стоките в брегови резервоари преди/след натоварване/разтоварване на танкери/цистерни;
- Опробване на танкери, цистерни. Формиране на представителни проби;
- Извършване на анализи в местни и чужди лаборатории;
- Контрол на дистрибуции на горива по специално разработени гъвкави схеми;
- Мониторинг услуги – контрол на стоки при транспортирането им, контрол на суровини, получени на работната площадка, съхранявани, обработени, доставени на склад в завършен вид, освободени от склад;
- Контрол на складови наличности;
- Калибровка на резервоари много др.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимо е да се извършва непрекъснат контрол и анализ на суровинните и продуктови потоци в дискретните и непрекъснати химически производства. Препоръчително е използването на автоматизирания подход,, използвайки подходящ хардуер и софтуер чрез съвременни информационни технологии. Това е най-сигурният начин за за производсто на висококачествена, конкурентна продукция за светвните пазари на химически продукти.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Димитров, Д., Организация на химическото и металургическото предприятие. София, Наука и изкуство, 1971
- [2] Димитров, Д. и колектив, Организация на управлението и проектиране на системи на управление в химическата и металургична промишленост, София, Техника, 1980.
- [3] Димитров и др., Комуникативните процеси в управлението, Варна, изд." Г.Бакалов"-Варна, 1982.
- [4] Чобанов, Д., Хроматография, София, Техника, 1971.
- [5] Димитров, Д. и др. Комплексен анализ на производствените процеси, София, 1987.
- [6] <http://www.shimadzu.co.uk/>
- [7] [http://www.bg.sgs.com/bg/home\\_bg\\_v2](http://www.bg.sgs.com/bg/home_bg_v2)
- [8] <http://www.chemicals.moew.government.bg/chemical/site/Pages/index.page>
- [9] <http://www.labsystems.bg/products.php?IDMenu=30101070102>

### За контакти :

Ваня Петкова – студентка 3 курс, спец. "Химично инженерство" при Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, E-mail : vanq2005@gmail.com  
Доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев, Факултет по технически науки, кат. "Химично инженерство" при Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, E-mail : DragoDob@yahoo.com

## Синтез на Cu (II) комплексни съединения на 2-(1-хидроксо-3,4-метилendioксафениларилиден)-2Н- инден-1,3- дион и негови производни

автор:Анифе Нуриева Ефраимова  
научен ръководител:доц.д-р Нейко Стоянов

*Синтез на Cu (II) комплексни съединения на 2-(1-хидроксо-3,4-метилendioксафениларилиден)-2Н- инден-1,3- дион и негови производни New 2-acetyl- 1,3-indandione derivatives compounds I,II,III were obtained by condensation of 2-acetyl- 1,3-indandione with the alleane catalysts. The structure of the newly synthesized 2-substituted 1,3-indandiones was characterized by spectroscopic methods. Cu(II) complexes have anticoagulant activity.*

**Keywords:** 1,3-indandione, metal complexes, anticoagulant activity

### ВЪВЕДЕНИЕ

Получаването на комплексни съединения на йони на преходните метали с органични лиганди, създава условия за повишаване на разтворимостта им във физиологични течности и увеличава възможността за прилагането им при лечение на голям брой заболявания. (1-3).

Целта на настоящата работа е да се синтезират комплексни съединения на Cu(II) с 2 – цинамоил-1,3-индандион и неговите производни.

За постигане на тази цел си поставихме следните задачи:

- синтез на лиганди с физиологична активност
- синтез на Cu(II)-комплексни съединения
- охарактеризиране на получените комплексни съединения

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Въз основа на усъвършенствания метод за синтез на 2 - цинамоилиндандион ние получихме в присъствието на алкални катализатори (пиперидин, диетиламин) съединение (фиг.1).

Полученото вещество (фиг.1) е жълто оцветено, разтворимо в алкална основа, при което се получава Na-сол.

Като структура комплексът 4 показва в ИЧ си спектър трептене на C=O при 1680  $\text{cm}^{-1}$  и отсъствие на трептене за OH-група, което е доказателство че координирането настъпва при карбоксилния кислороден атом и хидроксилната група. Останалите ивици запазват стойностите си, както при лиганда.

За комплексите 5 и 6 в момента се правят допълнителни спектрални изследвания, с цел доказване на тяхната структура.

### Материали и методи:

Използвани са материали на фирмите Fluka, Merck, Riedel и български с квалификация р.а.

ИЧ-спектрите са снети в таблета KBr на спектрометър Perkin-Elmer-1600.

Температурите на топене са определени на Кофлеров микроскоп.

Елементният анализ е определен на автоматичен анализатор Carlo-Erba-1106.

Чистотата на анализиранияте съединения беше проверена, чрез тънкослойна хроматография върху плаки Kieselgel 60 F<sub>254</sub>, 0,2 mm Merck.

За развиване на хроматограмите бяха използвани следните елуентни системи:

- А) Петролев етер: етилацетат 2:1
- Б) Хлороформ: метанол 10:1

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ****1. Получаване на 2-ацетил-1,3-индандион.**

0,05 mol фталов анхидрид се разтварят в 0.3 mol оцетен анхидрид, прибавят се 0.05 mol ацетилацетон, охлажда се и се прибавят 0,15 mol триетиламин. След 24 часа сместа се излива върху 150 g лед и 50 ml к.НСl, образуваната утайка се филтрува и суспендира в 500 ml 1% NaOH и се филтрува. Филтратът се подкислява със солна киселина ( 1:1), при което се утаява 2-ацетил-1,3-индандион.

Прекристализира се из етанол.

Добив -4,9 gr.( 51,57%) т.т.- 110-111 °С.

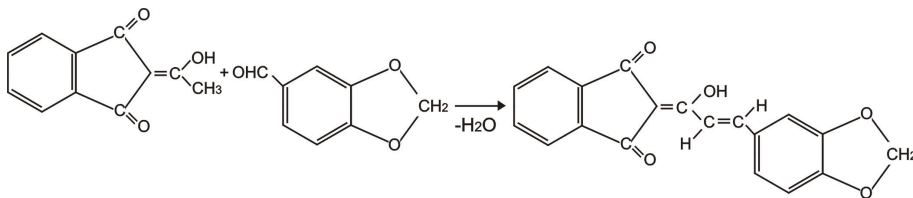
**2. Получаване на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксофенил-арилиден)-2Н-инден-1,3-дион (фиг. 1).**

Към 2-ацетил-1,3-индандион се прибавят 10 ml.бензалдехид и 2,5 ml.пиперидин.Сместа се нагрява на кипяща водна баня 1 h.Към получената кристална маса се наливат 50 ml.етанол и се кипи още 30 min.След престояване приблизително 12 h.,получените кристали се филтруват и промиват с метанол.

Прекристализира се из метанол

Добив-2,4 gr.(55,81%)

$\nu_{\text{O-H}} - 3200 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\nu_{\text{alif}} - 2938$ ,  $\nu_{\text{C=O}} - 1700$ ; 1650;  $\nu_{\text{C=C}} - 1610 \text{ cm}^{-1}$   
 $\nu_{\text{C=C(Ph)}} - 1585 \text{ cm}^{-1}$ ; 1550;  $\nu_{\text{C-H}} - 980 \text{ cm}^{-1}$



Фиг.1 Получаване на 2-(1-хидроксо-3,4- метилендиоксофенил-арилиден)-2Н-инден-1,3-дион

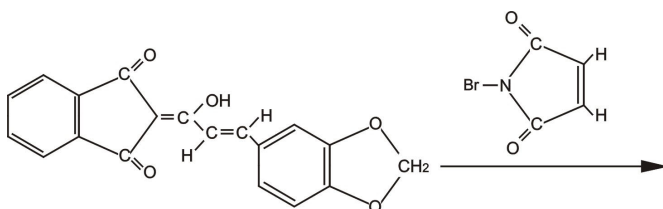
**3. Получаване на монопроизводното – фиг.2****Методика**

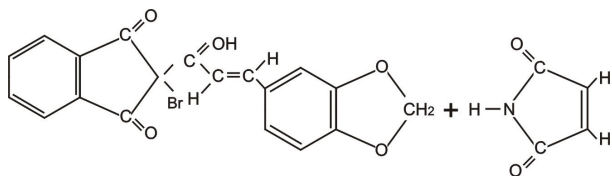
Смес от 1gr. 2-цинамоил – 1,3-индандион и 0,65 gr. N-бромосукцинимид в 50ml бензен се нагряват при кипене 1 час. След отдестилиране на разтворителя под вакуум остатъка се прекристализира из хлороформ/петролев етер.

Добив-1,2 gr. (95,24%)

т.т.129-30°C

$\nu_{\text{alif}} - 2988 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\nu_{\text{C=O}} 1732, 1716, 1685$ ;  $\nu_{\text{C=C}} - 1615 \text{ cm}^{-1}$ ;



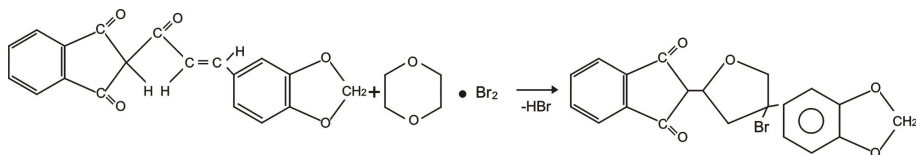


Фиг.2 Получаване на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксофенил - арилиден)-2H-инден –1,3-дион

4.Получаване на цинамоилно производно фиг.3

1 gr. от продукт 2 се разтварят в 10 ml.хлороформ прибавя се 2 gr. диоксандибромид и сместа се кипи 90 min.Хлороформът се изпарява,а остатъкът се обработка с етер.Полученото вещество се отделя с филтруване.Продукта се прекристализира из хлороформ и етер.

Добив-2,2 gr.(57%)

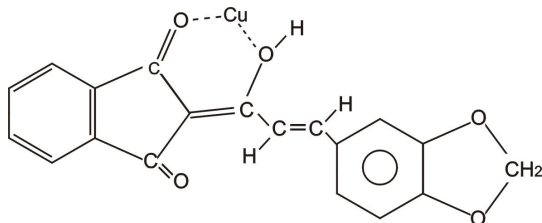


Фиг.3 С веществата I, II, III бяха синтезирани комплексни съединения

5.Обща методика за получаване на Cu(II) комплекси на продукти 4 ,5 и 6.

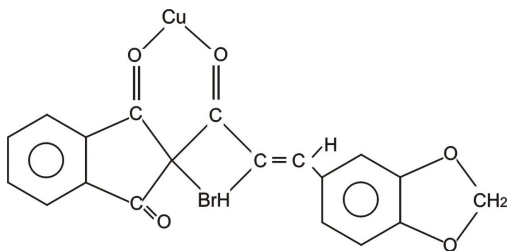
1 mmol от лиганда (4 ,5 и 6) се разтваря в 10 ml.метанол при разбъркване. Прибавя се 10 ml.0,1M NaOH (p-p в CH<sub>3</sub>OH).Към получения бистър разтвор бавно,на капки от бюрета се прибавят 10 ml.0,1M CuCl<sub>2</sub> (p-p в метанол).Периодично се измерва рН с универсален индикатор.Средата трябва да бъде винаги алкална.Сместа се оставя да предстои 15-20 min.и се проверява за пълно утаяване.

Получената утайка се филтрува през филтър"синя лента",суши се на въздух ,а след това в ексикатор със силикагел.

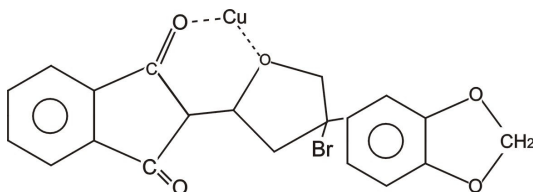


Фиг.4 Сивозелено дребнокристално вещество





Фиг.5 Тревистозелено дребно кристално вещество



Фиг.6 Резедавозелено дребно кристално вещество

## Елементен анализ на съединение 4

Теоретично изчислено					Практически намерено				
№	C	H	Br	Cu	№	C	H	Br	Cu
1	59,45	3,13	0	16,56	1	59,38	3,03	—	16,71
2	49,3	2,38	17,3	13,73	2	49,49	2,35	17,42	13,85
3	50,26	2,94	16,75	13,3	3	—	—	—	—

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Синтезирани са три нови комплексни съединения, които са охарактеризирани спектрално и в момента се изследва тяхната физиологична активност.

**ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] Ahmedova A., P.Marinova, S.Ciattini, N.Stoyanov, M.Springtong, M.Miteva, Struct.Chem.(2008) submitted
- [2] Vilani F., C.Ellis, C.Teichman, J.Med.Pharm.Chem, 5,373(1962)
- [3] Вумол В., Г.Ванач, АН Латв. ССР. 9,111(1955)
- [4] Ванаг Г., Л.Гейта, В.Кроне, Авт.Свид, 170945 СССР (1965)
- [5] Ванаг Г., Б.Фалкенщейн. АН Латв.ССР, 5,99,(1959)
- [6] Гейта Л., К.Медне, А.Шафро, И.Далберг, В.Цикуре, Г.Ванаг. АН Латв. ССР, 3,317 (1968)
- [7] Enchev V., A.Ahmedova, St.Ivanova, I.Wawer, N.Stoyanov, M.Miteva, J.Mol.Struct. 595, 67 (2001)
- [8] Enchev V., S. Bakalova, St.Ivanova. N.Stoyanov.-Chem.Phys.Lett 313.234(1999)
- [9] Correl I., I coleman, Proc.Soc.bxptl. Biol.Med.80,139 (1952)
- [10] Protiwa M., J.Med.Pharm.Chem., 4,411,(1961)

**За контакти:**

Анифе Нуриева Ефраимова  
II курс специалност – Биотехнологии  
е-mail: [Gyuro\\_ani@hotmail.com](mailto:Gyuro_ani@hotmail.com)  
доц. д-р Нейко Стоянов  
е-mail: [nstojanov@ru.acad.bg](mailto:nstojanov@ru.acad.bg)

## Термодинамично изследване на инхибиторното действие на N -1-нафтил – 1,8 – нафтал имид върху корозията на стомана 3

автор: Емине Мустафа

научен ръководител: гл.ас.д-р Теменужка Хараланова

*Thermodynamic study of the effect of inhibitors 1-naphtha naphthalene ,1,8-imid on the process of corrosion of st.3. The research of metal corrosion stability with the help of mass indicator is simple and auspicious method, because of its immediate fixing of the metal amount, destroyed by corrosion. In the current work for research of the inhibition to the aggregate 1-naphtha naphthalene ,1,8-imid to ratio of steel is used a pull method. The researches are conducted in 0, 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> with different substance concentration and in different temperature of the corrosional conditions.*

**Key words:**corrosion,thermodynamic, 1-naphtha naphthalene ,1,8-imid,steel

### ВЪВЕДЕНИЕ

Корозия се нарича самоволното разрушаване на металите под въздействие на околната среда [5]. Изучаването на закономерностите на корозията и успешната антикорозионна защита са сериозни проблеми. От данните в литературата може да се направи заключение, че около 1/3 от световното производство на желязо отива за възстановяване на щетите от корозия.

На базата на задълбочено изучаване на природата на корозионните явления са разработени ефективни методи за защита от корозия. Един от тези методи - инхибиторната защита от корозия има голямо значение поради своята икономичност, ефективност и универсалност. Защитата на металите от корозия чрез използване на инхибитори се основава на свойствата на някои химични съединения или техни смеси при въвеждането им в корозионната среда в незначителни количества да намалчват многократно скоростта на корозионния процес. Потребители на инхибитори са тези отрасли на промишлеността, в технологичните процеси на които се използват киселини. Инхибирането в кисели среди е особено необходимо при байцването на метални изделия с цел отделяне на окалината от повърхността им при кисела промивка на топлосилови оборудвания, за понижаване активността на кисели среди в химическата промишленост и др.. Задачата на настоящата работа е изследване на 1-нафтил,1,8-нафтален имид с цел за използването му като инхибитор на корозията на желязо и стомана.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

У нас се използват различни видове нисковъглеродни стомани за конструктивни цели: група А - стомани, които се доставят по механични свойства и група В - стомани, които се доставят по химични свойства [6]. Многообразието е още по-голямо, тъй като в зависимост от употребата е необходимо производство на стоманени изделия с най-различни форми - валцовани листове, студено изтеглен гладък тел, пръти, периодични профили и др.. Затова горните класове се подразделят на подкласове, всеки от които със своите нормативни характеристики [4]. За целите на нашите изследвания ние сме използвали образци от студеновалцована стомана 3 със състав[2]: [C]-0.16; [Mn]-0.65; [S]<0.05; [P]<0.04; [Ni]<0.3; [Gr]<0.3; [As]<0.08; [Si]-0.05:0.15 мас.%. Образците са с форма на диск и имат работна повърхност  $9.17 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$ , която при всеки експеримент се определя с точност  $0.00005 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$ . Те се окачат на кукички от полимерен материал и се поставят в бежерови чаши с темперирани работни разтвори.

Като корозионна среда при провеждане на експеримента сме използвали 1М сярна киселина. Разтворите са приготвени от сярна киселина марка "Merck".

Изследванията на инхибиторното действие на 1-нафтил,1,8-нафтаден имид (фиг.4) бяха проведени посредством тегловен метод [3]. Определянето на скоростта на корозия по тегловния метод е най-просто и най-надеждно, тъй като непосредствено показва количеството метал, разрушен от корозията [2,4]. За да определим дали изследваното от нас вещество е инхибитор на корозия, е необходимо да се изчисли скоростта на корозия на дадения метален образец, в присъствие и отсъствие на органичното вещество в една и съща среда и при едни и същи условия [5].

Скоростта на корозия се определя по уравнението:

$$K = m_0 - m / (s \cdot t), \quad (g / (m^2 \cdot h)) \quad (1)$$

където  $m_0, g$  - тегло на металния образец преди експеримента;

$m, g$  - тегло на металния образец след експеримента;

$s, m^2$  - повърхност на образца;

$t, h$  - време за провеждане на експеримента;

Като критерий за ефективността на инхибитора се използват следните величини: - степен на защита  $Z$ :

$$Z = [(k_0 - k) \cdot 100] / k_0, \% \quad (2)$$

$k_0$  - скорост на корозия на метала в корозионната среда без добавка на органично

вещество

$k$  - скорост на корозия на метала в корозионната среда с добавка на органично

вещество

$Z$  - степен на защита

- коефициент на инхибиторно действие:

$$Y = k_0 / k, \quad (3)$$

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Предварително бяха проведени изследвания за скоростта на корозия като функция от времето с цел да се определи времето, при което се установява стационарна скорост на корозия. Изследванията бяха проведени в  $1M H_2SO_4$  с  $5 \cdot 10^{-4} mol/l$  разтвор на 1-нафтил, 1,8-нафтаден имид. Получените резултати показват, че стационарна скорост на корозия се достига след 20 часа, както за разтвора на сярната киселина, така и за разтвора на сярната киселина с добавка на изследваното вещество.

Въз основа на тези резултати при всички останали изследвания времето за експониране на образците от ст.3 в сяроксиелни разтвори е 48 часа.

Беше изследвано влиянието на концентрацията на органичното вещество върху скоростта на корозия (при  $t=48$  часа) в разтвор на  $1M H_2SO_4$ , като концентрацията на веществото варира от  $4 \cdot 10^{-6}$  до  $2 \cdot 10^{-5} mol/l$ .

Таблица 1

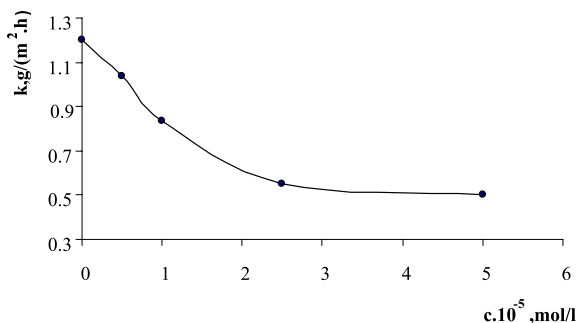
Стойности на скоростта на корозия  $k$ , степента на защита  $Z$  и коефициента на инхибиторно действие  $Y$  на веществото малеинов анхидрид в кисела среда при  $T=25^{\circ}\text{C}$

$c$ mol/l	$k$ /m <sup>2</sup> .h	$Z$ %	$Y$
0	1.3135	-	-
$4 \cdot 10^{-6}$	1.1317	12.38	1.11
$8 \cdot 10^{-6}$	0.9456	28.07	1.30
$1 \cdot 10^{-5}$	0.6612	49.79	1.98
$2 \cdot 10^{-5}$	0.6125	51.24	2.06

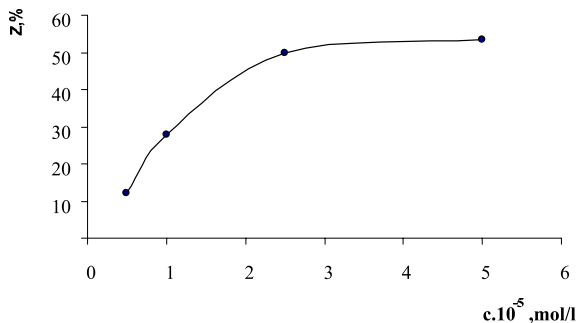
В таблица 1 са представени стойностите на скоростта на корозия в зависимост от концентрацията на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид. Получените резултати са представени и на графична зависимост (фиг. 1).

От фигурата се вижда, че с увеличаване на концентрацията на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид в сяроксиелия разтвор скоростта на корозия на ст.3 намалява. При концентрация на инхибитора  $1 \cdot 10^{-5}$  mol/l скоростта на корозия намалява два пъти. С по-нататъшно увеличаване на концентрацията на веществото скоростта практически не се променя.

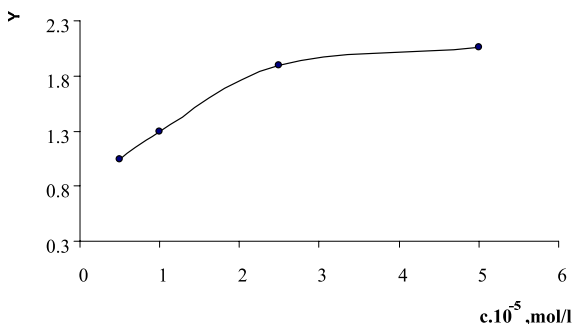
В областта от изследваните концентрации 1-нафтил, 1,8-нафтален имид не проявява добри инхибиторни свойства. Този факт се илюстрира от получените сравнително ниски стойности за  $Z$  и  $Y$ , представени в таблица 1, както и от кривите на фиг.2 и фиг.3.



Фиг. 1. Зависимост на скоростта на корозия  $k$  от концентрацията на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид  $c_i$  в 0.1M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при  $25^{\circ}\text{C}$



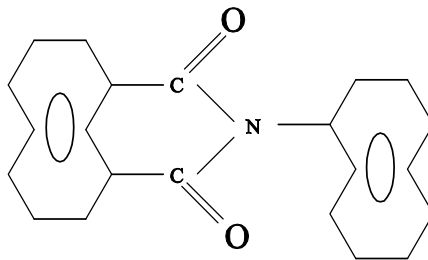
Фиг. 2 Зависимост на степента на защита Z от концентрацията на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид  $c_i$  в 0.1M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при 25 $^\circ\text{C}$



Фиг. 3. Зависимост на коефициента на инхибиторно действие Y от концентрацията на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид  $c_i$  в 0.1M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при 25 $^\circ\text{C}$

### ИЗВОДИ

1. Експериментално е определено необходимото време за експониране на образците в разтвор на сярна киселина и инхибиран разтвор на сярна киселина.
2. Установено е, че скоростта на корозия на ст.3 намалява с увеличаване на концентрацията на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид.
3. Ефективността на инхибиторния ефект на 1-нафтил, 1,8-нафтален имид се определя, както от неговата природа, така и от природата на кородиращия метал. Освен това тя съществено зависи от условията на корозия- от състава и свойствата на корозионната среда, от нейната температура.
4. Инхибиторният ефект на веществото 1-нафтил, 1,8-нафтален имид при корозията на ст.3 в сярно-кисела среда е не особено голям. Получени са ниски стойности за степента на защита - Z.



Фиг.4 Структурна формула на съединението 1-нафтил, 1,8-нафтален имид

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гуляев, А. П., 1986, Металловедение, Москва, Металлургия
- [2] Лазарова, Е., Р. Райчев, В. Запрянова, Г. Нейков, 2002, Сборник доклади, Осма международна конференция по корозия, Турция
- [3] Райчев, Р., Л. Фачиков, В. Запрянова, 2002, Корозия и защита на материалите, София
- [4] Тодоров, К., 1983, Строителен наричник, Техника, София
- [5] Томашов, Н., Г. Чернова, 1986, Теория корозии и корозионно-кострукционные сплавы, Москва, Металургия
- [6] Ульянин, Е., 1980, Корозионно-стойкие стали и сплавы, Справочник, Металлургия
- [7] Horath, T., E. Kalman, G. Kutsan, A. Rauscher, 1994, British Corrosion Journal, 29

#### За контакти:

Емине Айдън Мустафа, студ. Специалност „Биотехнологии“  
Теменужка Николова Хараланова, главен асистент д-р, катедра “Химия и химични технологии” РУ “Ангел Кънчев” – Филиал Разград,  
084/ 66-23-45 e-mail: [haralanova97@abv.bg](mailto:haralanova97@abv.bg)

## Синтез и свойства на селенитите и селенидите на празеодима

автор: Деница Бонева  
научен ръководител доц. д-р Милувка Станчева

*Synthesis and properties of selenites and selenides of praeodidium: Applications of selenium and it's compounds are versatile. Recently there are a number of publications for use in food and pharmaceutical industry. Selenium is necessary for the functioning of the human body and prevent many diseases. Some of it's compounds because of it's small solubility in water are used as components of mikrotorove. Others are used as additives to preparations for plant protection, third – as repellents in forestry and agronomy. Selenids are materials with different optical – electronic properties.*

**Key words:** selen, selenides, synthesis

### ВЪВЕДЕНИЕ

Селенът и телурът се отнасят към групата на разсеяните елементи. В повечето от случаите те не образуват самостоятелни находища, а влизат като примеси към рудите на други метали. Главно те са примеси към различни сулфидни находища.

В земната кора селенът се намира в разсеяно състояние, най-вече към сулфидните минерали и като собствени минерали. Известни са минерали на селена като самороден елемент, селениди, оксиди, селенити и селенати [1-3]. Селенът е малко разпространен по земната кора. Среща се като примес в сулфидните руди на желязо, мед, цинк, сребро, злато, олово и други. Основните източници за получаване на селен са отпадъците при производството на  $H_2SO_4$ , както и анодната тиня при рафинирането на  $Cu$  чрез електролиза и при някои други процеси. На дадения етап на производство пълното извличане на селена и другите примеси от сулфидните рудни концентрации не е намерило своето решение. Непълно са решени и въпросите, свързани с опазването и възпроизводството на околната среда. При окислителното пържене на сулфидните руди селенидите се окисляват до съответните кислородосъдържащи съединения. Получаването на една или друга кислородосъдържаща фаза зависи от термичната стабилност на съединенията.

Освен това процесите на окисление представляват интерес и за полупроводниковата техника, за която в качеството си на материали намират приложения селенидите на лантан, церий, неодим, самарий. За получаване на тези съединения с висока чистота се използват методите на редукция на съответните селенити. В литературата данните относно получаването и изследването на свойствата на селенитите и селенидите на лантаноидите са оскъдни.

Предвид все по-разнообразното използване на различните съединения на селена, тяхното изследване се явява актуален въпрос.

Целта на настоящото изследване е синтез на селенитите и селенидите на празеодима и тяхното химично охарактеризиране.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Използвани материали

#### Получаване на селенитите на празеодима

Като изходни вещества бяха използвани празеодимов оксид със съдържание на основно вещество не по ниско от 99,99 мас.% и солна киселина с висока чистота.  $SeO_2$  е получен по методика подробно описана в [4]. Методът е основан на окислението на селен в азотна киселина:

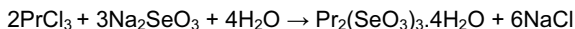




Чистият селенов диоксид представлява бяла кристална маса с ясно изразени иглести кристали.

Селенитите на празеодима бяха получени по следната методика:  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  се разтваряше в концентрирана солна киселина, излишъкът от която се отстраняваше чрез изпушване на водния разтвор. Така полученият безводен хлорид се разтваряше във вода и към него се прибавяше воден разтвор на натриев селенит, получен чрез смесване на еквимоларни количества воден разтвор на  $\text{SeO}_2$  и  $\text{NaOH}$  /99,99 мас. %/.

Протича реакцията:



Утайката след престояване в матерния разтвор се филтрува, промива до неутрално рН и изсушава на въздуха. Полученият кристалохидрат  $\text{Pr}_2(\text{SeO}_3)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  представлява светлозелена финодисперсна маса.

### **Анализ на получените продукти**

#### **Определяне на редкоземния елемент в твърда фаза**

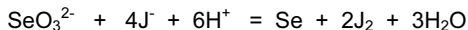
Определянето на Pr като  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  се извършва чрез пряко комплексометрично титруване с 0,05 М разтвор на комплексон III при индикатор ксиленолоранж [5].

От изследваното вещество се претегля на аналитична везна точно определено количество 0,5-1,0000. Селенитът се пренася количествено в мерителна колба от 100  $\text{cm}^3$  и се разтваря в 5-10  $\text{cm}^3$  концентрирана солна киселина. Към киселинния разтвор, съдържащ до 100 mg Pr се прибавя малко количество ксиленолоранж и на порции твърд уротропин до получаване на виолетово оцветяване. Разтворът се титрува с 0,05 М разтвор на комплексон III до появата на чисто лимоненожълто оцветяване.

#### **Определяне на селенов диоксид**

Анализът се основава на използването на йодометричните методи за определяне на селен [6].

$\text{Se(IV)}$  се редуцира от KJ до елементарно състояние, като освободеният йод се титрува с тиосулфат.



От изследваната проба в колба йодно число се отпипетирва проба от 10  $\text{cm}^3$ , прибавят се 1-2 g KJ и 10  $\text{cm}^3$  2 М HCl. Колбата се затваря и пробата престоява на тъмно в продължение на 20-25 min. Отделилият се йод се титрува след внимателно измиване на стените и запушалката на колбата с 0,05 М разтвор на натриев тиосулфат / $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ / и индикатор скорбяла.

Определянето на  $\text{Se}^{2-}$  като  $\text{SeO}_3^{2-}$  също се извършва йодометрично [7].

### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

Нормалният селенит на празеодима със състав  $\text{Pr}_2(\text{SeO}_3)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  се получава при стехиометрично съотношение на реагентите, при излишък на  $\text{Na}_2\text{Se}_2\text{O}_3$  се получават водороден селенити.

Полученият  $\text{Pr}_2(\text{SeO}_3)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  при стайна температура е рентгеноаморфен. При престояване в матерния разтвор той изкристализира.

Резултатите от извършените химични анализи на празеодимовите селенити са показани в таблица 1.

Таблица 1 Състав на празеодимовите селенити

№	Съединение	Теоретичен състав, мас. %			По данни от химичния анализ, мас. %		
		Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SeO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SeO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
1.	Pr <sub>2</sub> (SeO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·4H <sub>2</sub> O	45,39	45,80	8,81	45,47	45,73	8,90
2.	PrH(SeO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	41,66	56,07	2,27	41,54	56,12	2,32
3.	Pr(HSeO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	31,42	63,44	5,15	31,38	63,50	5,25

### Получаване на селениди на празеодима

За провеждане на температурна редукция с газообразен реагент е използвана апаратура, състояща се от източник на газ аргон или водород, съдове за почистване на газа, тръбна кварцова пещ с електронен микропроцесорен терморегулатор, кварцови ампули.

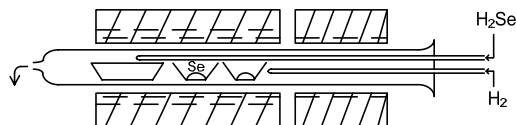
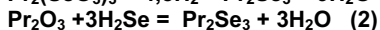
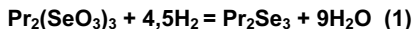


Схема за синтез на селениди

Селенидите на празеодима бяха получени чрез редукция на селенитите в газова среда с използването на водород и селеноводород.

Схематично процесите могат да бъдат изразени със следните уравнения:



По реакция (1) важно условие е използвания водород да бъде абсолютно сух. За бързото извеждане на водата от системата, която може да разложи получения селенид е необходима висока скорост на подавания водород.

Редукцията на PrH(SeO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> започва при температури около 400°C и за пълното протичане на процеса се повишава до 600°C. Скоростта на газа е 10 л·h<sup>-1</sup>. При достигане на температура от 600°C се провежда изотермична задръжка от 1 h.

По реакция (2) селеноводородът се получава чрез пропускане на очистен от O<sub>2</sub> водород над прахообразен селен, поставен в керамична ладийка при температури 400-450°C /температурата на сублимация на селена/. Ладийката с оксида на празеодима се поставя зад тази със селена и получения H<sub>2</sub>Se преминава през нея.

По този начин разстоянието между двете ладийки е минимално и загубите от разлагане на H<sub>2</sub>Se са незначителни. Освен Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при редукция със селеноводород са използвани и соли като PrCl<sub>3</sub> и Pr<sub>2</sub>(SeO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. Температурите на редукция са над 650°C.

Получените продукти се подлагаха на химичен и рентгенофазов анализ.

Получените селениди са със състав Pr<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> и PrSe<sub>2</sub>. Химичният анализ доказва стехиометрията на съединенията.

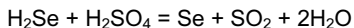
Съединението е с тъмнокафяв цвят.

Изследвани са химичните свойства на селенидите към различни реагенти:

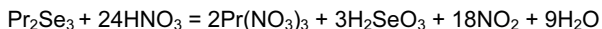
Във вода скандиевият селенид практически е неразтворим. При насищане на водата с кислород той бавно започва да се окислява до получаването на селенит.

Отнасяния към минерални киселини:

При взаимодействието на селенидите с разредена  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$  реакцията протича с отделяне на  $\text{H}_2\text{Se}$  и в последствие и на аморфен  $\text{Se}$  в резултат на реакцията:



Разтварянето на селениди в  $\text{HNO}_3$  е най-пълно и протича до получаването на празеодимов нитрат и  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ . Отделят се и азотни оксиди.



В органични киселини разлагането на селениди на празеодима се съпровожда с отделянето на  $\text{H}_2\text{Se}$ .

В разредени разтвори на  $\text{NaOH}$  и  $\text{KOH}$  празеодимовите селениди са неразтворими. При продължително престояване на въздуха /при наличие на влага/ те бавно се разлагат с отделяне на  $\text{H}_2\text{Se}$ .

За изследване на термичната устойчивост на  $\text{Pr}_2\text{Se}_3$  е използвана електросъпротивителна пещ. Изследваните образци се поставяха във вакуумирани кварцови ампули. При температури над  $1000\text{-}1100^\circ\text{C}$   $\text{Pr}_2\text{Se}_3$  е напълно устойчив. Той не променя своя състав, а така също и при нагряване в среда от водород или аргон. Температурите на стапяне се наблюдават над  $1500\text{-}1600^\circ\text{C}$ .

### ИЗВОДИ:

1. Получени са химически охарактеризирани селенитите на празеодима;
2. Синтезирани са  $\text{Pr}_2\text{Se}_3$  и  $\text{PrSe}_2$ . Охарактеризирани са с химичен анализ;
3. Изследвано е взаимодействието на селенидите с киселини и основи;
4. Изучена е термичната устойчивост на селенидите във въздушна среда.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Самсонов Г. В. В сб. „Халькогениди“, Киев, „Наукова думка“, 1967
- [2] Фигуровский Н.А. Открытие элементов и происхождение их названий, Москва, Наука, 1970
- [3] Кудрявцев А.А. Химия и технология селена и телура, Москва, Металургия, 1968
- [4] Gospodinov G., M. Stancheva, Monatshftefe für chemie, 133,2002, 1381-1386
- [5] Umland V., A. Jansen, P. Tierg, G. Winsch, Theorie und Practische Anwendung von Complexbilduer, Dechema, Frankfurt dm Main, 1971
- [6] Ермаков А. Н., Сборник научных трудов: Аналитическая химия редких элементов, Наука, М., 1988
- [7] Назаренко И. И., Е. М. Ермаков, Аналитическая химия селена и телура, Наука, М., 1977

**Благодарност:** Настоящото изследване е проведено с финансовата помощ на МФНИ към МОН, Договор ВУ-ТН-206/2006, за което авторите изказват благодарност.

**За контакти:**

Деница Бонева – студент 1 курс, специалност „Химични технологии”,  
deni4ka\_boneva@abv.bg

Доц. Д-р Милувка Станчева, катедра “Химия и химични технологии” РУ “Ангел  
Кънчев” – Филиал Разград, тел.084/662989,  
e-mail:miluvka\_stancheva@abv.bg

## Комплексонометрично определяне на Fe (III) в Fe<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

автор: Даниела Иванова  
научен ръководител: гл. ас. инж. Веска Матева

*Complexometric determination of Fe(III) in Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>: of technical grade using complexometric analysis have been selected based on literature data. Analysis is carried out at pH=2, indicator- sulfosalicylic acid and heating up to about 50°C. Results from analysis have been statistically processed and shown good method reproducibility.*

**Key words:** titrimetry, complexometry;

### ВЪВЕДЕНИЕ

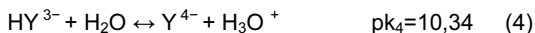
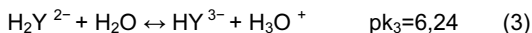
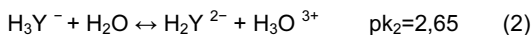
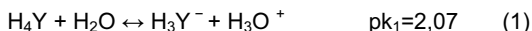
Комплексонометрията е дял от титриметричния анализ, основана на реакции на комплексообразуване между определяния компонент и титранта. Тя се прилага предимно за титруване на метални йони с подходящи лиганди, като титрант. Най-използваните лиганди са комплексоните, които представляват аминополикарбоникови киселини, които съдържат в молекулата си поне една N-дикарбоксиметилова група /-N(CH<sub>2</sub> COO)<sub>2</sub>/. Такова вещество е етилен диамин тетраоцетната киселина (ЕДТА или H<sub>4</sub>Y),  $\text{2}(\text{HO OCCH}_2\text{)N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-N(CH}_2\text{COOH)}_2$  респективно динатриевата и сол, известна като комплексон III, хелатон III, трилон Б. Характерната особеност на ЕДТА да образува с дву-, три- и четиривалентни катиони практически мигновено, водоразтворими и стабилни комплекси със състав M:2=1:1, определя доминиращото ѝ приложение в комплексонометрията. Цел на настоящата работа е да се определи съдържанието на Fe(III) в технически Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> като се използва метода на комплексонометричното титруване. За постигане на тази цел ние си поставихме следните задачи:

- Проучване теорията на комплексонометрията;
- Избор на условия за провеждане на анализа;
- Анализ на технически Fe<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>;
- Изчисляване на резултатите от анализа;

### ИЗЛОЖЕНИЕ

**Избор на условия за провеждане на анализа въз основа на теоретичните проучвания. [4]**

ЕДТА е четирипротонна киселина, означена за кратност H<sub>4</sub>Y. Тя участва в следните протолитни равновесия:



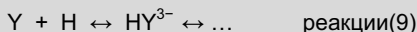
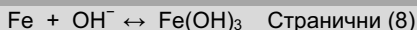
анионът H<sub>2</sub>Y<sup>2-</sup> образува комплексни съединения с Fe(III) по следното уравнение:



Стабилитетната константа, която определя стабилността на комплекса FeY при идеални условия е:

$$\beta = \frac{[\text{FeY}]}{[\text{Fe}][\text{Y}]} = 1,3 \cdot 10^{25} \quad (6)$$

В действителност комплексообразователното равновесие е много по-сложно. Освен в основната реакция (5), Fe(III) и ЕДТА взаимодействат и с останалите компоненти на разтвора  $\text{H}^+$ ;  $\text{OH}^-$ ; други комплексообразователи и лиганди.



Стабилитетната константа на комплекса FeY при реални условия, след отчитане влиянието на страничните реакции се нарича условна стабилитетна константа и се бележи с  $\beta'$ ,

$$\beta' = \frac{\beta[\text{FeY}]}{\alpha[\text{Y(H)}]\alpha[\text{Fe(OH)}]} \quad (10)$$

където  $\alpha[\text{Y(H)}]$  и  $\alpha[\text{Fe(OH)}]$  са коефициенти, отчитащи влиянието на страничните реакции върху стабилитетната константа  $\beta$ . Високи стойности на  $\beta'$  при определено рН на разтворите, гарантират по-дълга еквивалентна част на титрувалната крива, респективно по-висока точност на определението.

За да може едно комплексно съединение да се използва за титриметричен анализ е необходимо неговата  $\beta > 10^7$ .

По литературни данни условната стабилитетна константа  $\beta'$  за комплекса на Fe (III) в ЕДТА при рН=2 е  $10^{14} > 10^7$ , което позволява определянето на Fe (III) да се извърши в кисела среда (рН=2) с достатъчна точност. За установяване на еквивалентния пункт в комплексонометрията се използват т.н. металохромни индикатори. Това са органични вещества, образувачи с металните катйони – цветни комплекси, като цвета на свободния индикатор е съвършено различен от цвета на комплекса метал-индикатор.

За комплексонометрично определяне на Fe (III) може да се използват разтвори на салицилова или сулфосалицилова киселина. Двете вещества образуват виолетово оцветени комплекси с Fe (III), разтворите на свободната салицилова и сулфосалицилова киселина са безцветни, а цвета на комплекса FeY е жълт.

При титруване на Fe (III) с ЕДТА в присъствие на индикатор салицилова или сулфосалицилова киселина, цветът на анализирания разтвор преминава от виолетов в жълт. Доказано е, че скоростта на комплексообразуване между Fe (III) и ЕДТА е ниска при стайна температура. За ускоряване на реакцията се налага загряване до  $\sim 50^\circ\text{C}$ . [3]

**Методики за приготвяне на необходимите разтвори**

- 0,05M ЕДТА – за 1000 см<sup>3</sup> разтвор са необходими 18,61g комплексон III, които се разтварят в 200-300 см<sup>3</sup> двойно дистилирана вода, ако разтвора е мътен, се филтрира и филтрат се разрежда в мерителна колба до 1000см<sup>3</sup>. Полученият ~0,05M разтвор се стандартизира с 0,05M стандартен разтвор на Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; [2]

- 0,05M Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> е необходимо да се претеглят чрез отсипване 1,6500g чист Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и да се разтворят в мерителна колба с обем 100см<sup>3</sup>. Точната концентрация на Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> от зависимостта:

$$C_M(Pb(NO_3)_2) = \frac{m(Pb(NO_3)_2)}{0,3312,0,1} \quad (11)$$

- Ксиленол оранж – твърда смес с KNO<sub>3</sub> в съотношение 1:100;

- Ацетатен буфер с рН=5,5 - за 100 см<sup>3</sup> буферен разтвор с рН=5,5 са нужни 100 см<sup>3</sup> 1M CH<sub>3</sub>COOH и 0,085g NaOH;

- Уротропин – субстанция;

- 1M HNO<sub>3</sub>;

- 2% воден разтвор салицилова /сулфосалицилова/ киселина – 2g салицилова киселина в 98 см<sup>3</sup> на /g H<sub>2</sub>O.

**Стандартизация на 0,05M ЕДТА**

В три ерленмайерови колби се поставят с пипета по 200 см<sup>3</sup> от стандартния разтвор на 0,05 Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, прибавят се по 1g уротропин или 5-6 см<sup>3</sup> ацетатен буферен разтвор с рН=5,5. Прибавят се по 50-60mg индикаторна смес на ксиленолоранж и оцветения във виолетово-червено разтвор се титрува с ЕДТА до получаване на чисто жълто оцветяване. От получения V<sub>ср.</sub>(ЕДТА) се изчислява C<sub>M</sub> по формулата:

$$C_M(ЕДТА) = \frac{C_M(Pb(NO_3)_2)V(Pb(NO_3)_2)}{V_{ср.}(ЕДТА)} \quad (12)$$

**2.3.1. Определяне на Fe (III) в технически Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:**

Пробата за анализ е с предполагаемо съдържание на Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> – 82%

**2.3.2. Изчисляване количеството на пробата за анализ:**

Количеството на пробата от техническия Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> трябва да бъде такова, че разтвора за анализ да е ~ 0,05M по отношение на Fe (III). [1]

Предполагаемото съдържание на Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> в техническия продукт е 82%, следователно, в 100g технически продукт се съдържа 82g чист Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>. За 100см<sup>3</sup> ~ 0,05M Fe (III) разтвор е необходимо да се претеглят 1,22 g от техническия (82%) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

**Титриметрично определяне на Fe (III)**

В три ерленмайерови колби се поставят по 20см<sup>3</sup> от разтвора за анализ, измерва се рН с универсална индикаторна хартия и ако е нужно се прибавя няколко капки 1М ННО<sub>3</sub> до рН=2, прибавят се по 10 см<sup>3</sup> 2% SS киселина, при което разтворът се оцветява във виолетово. Колбите се загряват до 50<sup>0</sup>С и се титруват със стандартен разтвор на ЕДТА до преминаване на цвета от виолетов в чисто жълт. Отчита се обема на изразходвания титрант. Намира се средния обем на ЕДТА и на тази база се изчислява % на Fe (III) в Fe<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> по формулата:

$$\omega\% Fe(III) = \frac{V(ЕДТА)C_M(ЕДТА).Am(Fe).P}{m(np.).10} \% \quad (13)$$

Таблица (1) Обработка на опитните данни :

№	m <sub>np.</sub> g	V <sub>cp.</sub> ЕДТА cm <sup>3</sup>	mFe(III) g	(X <sub>i</sub> - X̄) <sup>2</sup> .10 <sup>7</sup>	Fe(III) %	(X <sub>i</sub> - X̄) <sup>2</sup>
1	1,2005	9,46	0,1350	4,9	22,46	0,0009
2	1,1805	9,32	0,1331	67,6	22,47	0,0004
3	1,2100	9,56	0,1365	6,4	22,51	0,0004
4	1,2042	9,48	0,1354	0,9	22,45	0,0016
5	1,2086	9,53	0,1361	1,6	22,48	0,0001
6	1,2105	9,57	0,1366	8,1	22,54	0,0025
7	1,1884	9,38	0,1339	32,4	22,49	0,0000
8	1,2200	9,62	0,1374	28,9	22,47	0,0004
9	1,2148	9,61	0,1372	22,5	22,53	0,0016
			X̄ = 0,1357	∑ = 17 3,3	X̄ = 22	∑ = 0,

S- стандартно отклонение; n- брой опити;

X̄ - средно аритметично; t – критерии на Стюдънт

$\bar{X} \pm \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S$  - доверителен интервал

$$S = \sqrt{\left(\frac{1}{n-1}\right) \cdot \sum \left( (X_i - \bar{X})^2 \right)} \quad (14)$$

за p=95%  $\frac{t}{\sqrt{n}} = 0,77$

за p=99%  $\frac{t}{\sqrt{n}} = 1,42$



Таблица (2) Обработка на опитните данни : [5]

$S=1,47 \cdot 10^{-3}$	$S=3,1 \cdot 10^{-2}$
$p=95\%$	$p=95\%$
$m\text{Fe(III)}=(0,1357 \pm 0,0011)$	$\% \text{Fe(III)}=(22,49 \pm 0,02)$
$p=99\%$	$p=99\%$
$m\text{Fe(III)}=(0,1357 \pm 0,0021)$	$\% \text{Fe(III)}=(22,49 \pm 0,04)$

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Избрани са подходящи условия за комплексонометрично определяне на Fe(III): – рН= ~ 2

- индикатор салицилова киселина или сулфосалицилова киселина
- $t = \sim 50^{\circ}\text{C}$

2. Статистическата обработка на данните от анализа показват много добра възпроизводимост на метода.

**ЛИТЕРАТУРА**

[1]. Будевски, О., П. Чакърова, Д. Милушева, Аналитична химия. С., Наука и изкуство, 1986г.

[2]. Бончев, П., Увод в аналитичната химия, С., Наука и изкуство, 1985

[3]. Еленкова, Н., Аналитична химия с физични методи. С., Техника, 1983г.

[4]. Карадаков, Б., и колектив. Ръководство за упражненията по аналитична химия и физични методи в аналитичната химия. С., Техника, 1985г

[5]. Симеонов, В., Принципи на обработка на данни от химичните анализи. С., СУ „Кл. Охридски“, 1987г.

**За контакти:**

Даниела Дамянова Иванова – студентка I курс, РУ „Ангел Кънчев“ при Филиал Разград, специалност „Технология на храните“ GSM:0897901650 E-mail:

D.Ivanova082662@abv.bg

Гл. ас. инж. Веска Матева – РУ „Ангел Кънчев“ при Филиал Разград катедра „Химия и химични технологии“ GSM: 0896774715

## Синтез на нови антиотражателни покрития върху стъклени подложки

автор: Георги Емилов Георгиев  
научен ръководител: гл.ас. д-р Цветан Димитров

**Preparation of new optical antireflection thin films** In order to reduce the loss of light caused by the multiple and partial reflections at the lenses' surfaces in the optical instruments the so called enlightening of the optics is applied. Such films are synthesized through the dipping sol-gel method. The resultant layers are uniform, smooth and transparent. The materials used should be transparent in the desired part of the electromagnetic spectrum. These films are irreplaceable for optical components production used in special optical instruments such as lasers, microscopes, telescopes, binoculars, glasses, photographic objectives.

**Key words:** films, sol-gel, antireflection, glass

### ВЪВЕДЕНИЕ

За да се намали загубата на светлина поради многократните и частични отражения на повърхнините на лещите, при оптичните уреди се прибегва до т.нар. просветляване на оптиката, състоящо се в нанасяне върху свободните стъклени повърхности на специални тънки (около  $\lambda/4$ ) оптични покрития.[2] Синтезирани са такива покрития по зол-гел технологията по метода на потапяне в системата  $\text{SiO}_2\text{-Ce}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2\text{-Pr}_2\text{O}_3$ . [5] Получените покрития са равномерни, гладки и прозрачни. Материалите, които се използват, трябва да са прозрачни в съответната част на електромагнитния спектър и чрез внимателен избор на материала, дебелината и броя на слоевете е възможно да се получи предварително зададено пропускане и отражение за дадена дължина на вълната или спектрална област.[2,7] Например, коефициентът на отражение може да бъде намален до 0,2 % - антиотражателно (просветляващо) покритие.[4,6] Този тип покрития са незаменими при изработката на оптичните компоненти на специализирани оптични инструменти като лазери, микроскопи, телескопи, бинокли, очила, фотографски обективи и др.[1,3]

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Целта на дадената работа се явява получаването на стъкловидни покрития посредством зол-гелния метод с висок коефициент на пропускане /нисък коефициент на отражение/. Като обект за изследванията е избрано флоат стъкло със следния състав;  $\text{SiO}_2$  -74,5%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -0,8 % ;  $\text{CaO}$  - 5,4%,  $\text{MgO}$ -3,4% ;  $\text{Na}_2\text{O}$ -15,4% с показател на пречупване  $n=1,56$ .

В качеството на основни изходни суровини за приготвянето на разтворите са избрани:  $\text{Si}/\text{OC}_2\text{H}_5/4$ ;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; дестилирана вода, концентрирана солна киселина.

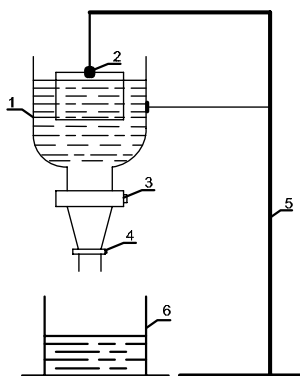
Съгласно литературните данни [4,5] съотношението между основните компоненти на разтвора могат да се изменят в широки граници. За дадената работа са избрани следните съотношения:

$$\frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{\sum V_{\text{alk}}} = 3 \quad ; \quad \frac{V_{\text{HCl}}}{\sum V_{\text{alk}}} = 0,01 \quad ; \quad \frac{V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{\sum V_{\text{alk}}} = 10$$

В качеството на обект за изследванията на еднослойните филми са избрани филми от  $\text{SiO}_2$  и филми в системата  $\text{SiO}_2\text{-Ce}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2\text{-Pr}_2\text{O}_3$ . При нанасянето на двуслойни покрития в качеството на първи слой е избран 18 %  $\text{Ce}_2\text{O}_3$ -82 %  $\text{SiO}_2$  и 18%  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ -82 %  $\text{SiO}_2$ , а като втори слой винаги се използва  $\text{SiO}_2$ .

**Подготовка на образците и методика на нанасяне.**

Образците с размери 3-4 см от прозрачно флоат стъкло с дебелина 4 мм преди нанасянето на покрития се промиват с дестилирана вода, спирт и се оставят да изсъхнат. Филмите са нанасяни по метода на потапяне на образците в съд с разтвор и изтичането му с определена скорост (фиг1). Приготвяния предварително филмообразуващ разтвор се налива във фуния 1 при затворено кранче 3. От кранче 4 става зафиксирването на желаната от нас скорост /V- 4-5 см/мин/. Стъклото закрепено посредством щипка 2 на статив 5 се потапя в разтвора, като над повърхността остава част от стъклото и щипката. При отворено кранче 3 започва да се източва разтвора в чаша 6 със равномерна скорост. След нанасянето на еднородния филм кранчето 3 се затваря. Стъклото се изважда внимателно без да се опира в стените на фунията и се оставя 2 - 3 мин за да се изпари етиловия спирт. Отчита се скоростта на нанасянето на филма, след което следва зареждане на фунията и подготовката и за следващ експеримент.



Фиг. 1 Експериментална установка за нанасяне на покрития по золгелния метод

**Определяне на физико-химическите свойства на покритията**

Оптическите свойства на покритията се определят на SPECORD - UVVIS.

От механическите свойства на стъклото с покритията е изследвана микротвърдостта на апарата ПМТ-3, впресовайки елмазна пирамида на Викерс. Дълбочината на впесоване на пирамидата в стъклото при натоварвания от 5 – 200g се колебае от 0,8 - 4 мк.

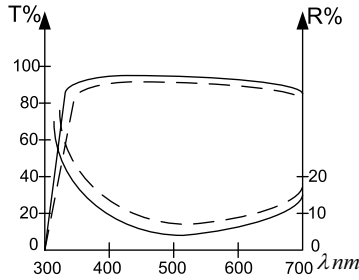
На първия етап от експеримента са нанасяни филми от SiO<sub>2</sub> /n=1,45/, докато показателя на пречистване на обикновеното стъкло е n - 1,56. В таблица 1 са представени компонентите на филмообразуващия разтвор SiO<sub>2</sub> изчислени за 10g стъкло.

Табл. 1 Компонентен състав на филмообразуващия разтвор от SiO<sub>2</sub>

Компоненти	Si(OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	H <sub>2</sub> O	HCl
грам	34,675	76,54	8,99	0,061
ml	37,08	96,52	8,99	0,052

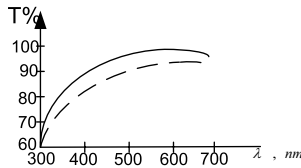
На фиг. 2 са представени спектрите на пропускане и отражение на филмите от SiO<sub>2</sub>.

От схемата се вижда, че в резултат от нанасянето на SiO<sub>2</sub> филми пропускането на стъклото се е увеличило с приблизително 4 % и отражението е намаляло също с 4 %.



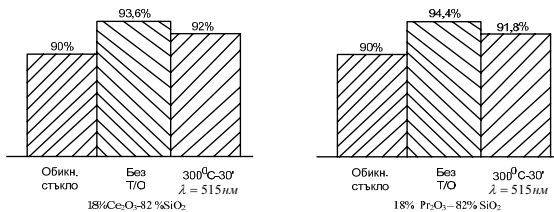
Фиг. 2 Спектри на пропускане и отражение на филми от SiO<sub>2</sub>  
 - - - обикновено стъкло — стъкло със SiO<sub>2</sub> филм

На фиг.3 са представени спектрите на пропускане на филмите в системата Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>



Фиг.3 Спектри на пропускане на стъкла с филми Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>  
 — Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> - - - обикновено стъкло

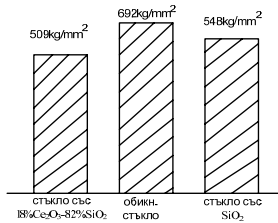
От фигурите се вижда, че най-голямо пропускане в системата Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> е достигнато при 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 82%SiO<sub>2</sub> което съставлява 94,4% при 515 nm. Отражението е намалено от 8,5 – 4 при същата дължина на вълната. Изследвано е влиянието на термообработката върху качеството и оптичните свойства на стъклата с филмите. На фиг.4 е представена диаграма показваща зависимостта на пропускането от температурата на термообработка и за филми 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 82 %SiO<sub>2</sub> и 18% Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 82% SiO<sub>2</sub>.



Фиг.4 Влияние на термообработката върху пропускането на стъкла с филми 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82 %SiO<sub>2</sub> и 18% Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 82% SiO<sub>2</sub> при λ=515 nm.

От диаграмата се вижда, че след термообработката при 300°C за 30 сек. пропускането е намалено с около 2% , което по всяка вероятност е свързано с намаляване дебелината на филма, отстраняването на летливите компоненти и уплътняването на структурата. Необходимо е да се отбележи, че след термообработката при 300°C на стъкло с филм 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 82%SiO<sub>2</sub> максимума на пропускане се е изместил в по-далечната област и съставлява 93,5 % при 550 nm.

Изследвана е микротвърдостта на стъкла с еднослойни филми, термообработване при 300°C /фиг. 5/, като натоварването е 30g при продължителност 10 сек.

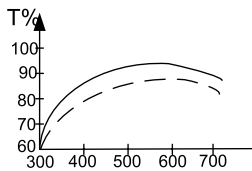


Фиг.5 Микротвърдост на стъкло с еднослойни филми и т.о. при 300°C

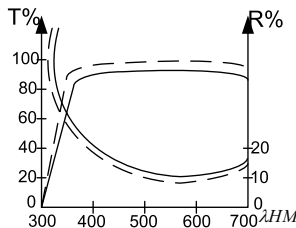
От фигурата се вижда, че микротвърдостта на стъклата с еднослойни филми изпечени при 300°C е по-ниска от тази на обикновеното стъкло. Очевидно при тази температура структурата на филма не е достатъчно уплътнена и той е все още мек. Предполага се, че при температури от порядъка на 600°C структурата на филма е достатъчно плътна и микротвърдостта на стъклото с филма се повишава.

**Нанасяне и изследване свойствата на двуслойните покрития**

В качеството на първи слой е нанесен филм 18% Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 82%SiO<sub>2</sub> и 18%Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub>,а като втори слой 100% SiO<sub>2</sub>. Съгласно литературните данни показателя на пречупване на първия слой е по-голям от показателя на пречупване на стъклото и е равен на n=1,56, а втория слой SiO<sub>2</sub> е с по-нисък показател на пречупване на стъклото и е равен на n=1,45. На фигури 6 и 7 са показани спектрите на пропускане на двуслойните филми 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> / SiO<sub>2</sub> и 18%Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>



Фиг.6 Спектри на пропускане на стъкла с двоен филм 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> / SiO<sub>2</sub> — 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> / SiO<sub>2</sub> - - - обикновено стъкло



Фиг.7 Спектри на пропускане на стъкла с двуслоен филм 18%Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> /SiO<sub>2</sub> - - - 18%Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> /SiO<sub>2</sub> — обикновено стъкло

От приведените фигури се вижда, че най-голямо пропускане е достигнато в системата 18%Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> / SiO<sub>2</sub> което съставлява 93,8 % при λ=515 nm, а пропускането в системата 18%Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-82%SiO<sub>2</sub> /SiO<sub>2</sub> съставлява 94 % при същата

дължина на вълната. Отражението във втория случай се е намалило от 8,6 на 4,4%. Очевидно е, че след нанасянето на втория слой от  $\text{SiO}_2$  се разширява спектралната област със високо пропускане /ниско отражение/.

### ИЗВОДИ

1. Разработена е методика за нанасяне на тънки филми по зол-гелния метод на повърхността на прозоречно стъкло;

2. Изучено е влиянието на различните параметри върху качеството на нанесените покрития, съотношенията между компонентите на изходните разтвори, а така също и условията на термообработка;

3. Увеличаване на пропускането с около 4% във видимата област на спектъра е достигнато при нанасянето на еднослойни филми от  $\text{SiO}_2$  и в системите  $\text{Ce}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  и  $\text{Pr}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ;

4. След нанасянето на втори слой от  $\text{SiO}_2$  максимума на пропускане не се променя, но се разширява спектралния диапазон на просветление с ниско остатъчно отражение;

5. Термообработката на стъклата с филмите води до незначително понижаване на пропускането, но за това пък се уплътнява структурата на филма и се подобряват механичните свойства на стъклото с филма.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Борен К., Д.Хафмен. Поглосение и рассеяние света малыми частицами , Мир, Москва, 1986
2. Комник Ю., Физика тонких пленок, Атомиздат, Москва, 1979
3. Сивухин Д., Оптика. М., Наука, 1980
4. Суйковская Н.В., Методы получения покрытий, изменяющих физикохимические свойства поверхности стекла, Опт. Мех. Пром., Москва, 1986
5. Anselmann R., AG Degussa, Sol-gel Coating Processes, G Marl - Modern Surface Technology, 2007
6. Thelen A., Design of Optical Interference Coatings /Ed.Fischer, R.E. & W.J.Smith/, McGraw Hill Book Co., 1989.
7. Zhaoyue L., Z. Xintong, M. Taketoshi, Sol-gel  $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$  bilayer films with self-cleaning and antireflection properties, Solar Energy Materials and Solar Cells, , 2008, 1434-1438

### За контакти:

Георги Емилов Георгиев II курс, спец. „Химични технологии“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград, e-mail:

Гл.ас. д-р Цветан Димитров, катедра „Химия и химични технологии“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград, тел.: 084 611013, e-mail: tz\_dimitrow@abv.bg

## Определяне на относителната влажност на въздуха по хигрометричния метод

автор: Николинка Илиева  
научен ръководител: гл.ас. д-р Теменужка Хараланова

*Determination of the relative humidity in higrometricniya method. Humidity as ambient air, and a number of products and materials is important in practice. Atmospheric humidity on the one hand affect the sense of comfort, cold and heat, on the other hand is associated with preservation and storage of food and non-food products, construction materials, museum and other valuables. Humidity of the products, except that affects their price, guarantee long-term preservation - cereals, fodder, tea, coffee, "dried "meat products, etc.*

**Keywords:** atmosphere, air, humidity.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Водната пара постъпва в атмосферата чрез изпарение от земната повърхност-сушата и водните басейни (реки, езера, морета и океани). В земната атмосфера се съдържа огромно количество вода - около  $13,25 \cdot 10^{12}$  тона. Основната част от водната пара в атмосферата се съдържа във въздушния слой до 6000 метра. В стратосферата количеството на водата е нищожно и е под форма на ледени кристалчета. [2].

Наличието на водни пари в определен обем въздух се нарича влажност на въздуха. Максималната влажност на въздуха зависи от температурата и расте с нейното увеличение. Един кубически метър въздух съдържа максимално 35 грама водна пара при температура  $34^{\circ}\text{C}$ , но с понижаване на температурата съдържанието намалява, като при  $1^{\circ}\text{C}$  то е 4 грама, а при температура  $-25^{\circ}\text{C}$  пада до 0.4 грама. Когато във въздуха се съдържа максимално количество водна пара се казва, че парата е наситена. Ако това количество се превиши, парата започва да кондензира и преминава в течно състояние.

Друга характеристика на водната пара е точката на оросяване. Това е онази температура, до която трябва да се охлади въздухът, за да достигнат съдържащите се в него водни пари състояние на насищане, без да се измени налягането. При едно и също налягане и температура, плътността на водната пара е  $5/8$  от тази на сухия въздух и следователно колкото е по-влажен въздухът, толкова плътността му е по-малка и той е по-лек за даден обем. Това свойство на влажния въздух, играе известна роля при образуването на облаците, като улеснява неговото издигане. Облаците се образуват главно вследствие на охлаждането, което настъпва при възходящите движения на въздуха, благодарение на адиабатното му разширение. Достигайки относителна влажност близка до 100 %, в природата се наблюдава кондензация (втечняване) на водната пара, благодарение на съдържащите се в атмосферата аерозоли. Те играят роля на катализатор, като върху техните ядра започва първоначално отлагане на молекулите на водната пара. Най-напред се образуват течни капки зародиши, които при достатъчно ниски отрицателни температури замръзват и по-нататък кристалите нарастват чрез директно превръщане на водната пара в лед. Интересното е, че водните капки не замръзват веднага след като температурата падне под  $0^{\circ}\text{C}$ . Те остават преохладени до много ниски температури от  $-12^{\circ}\text{C}$  до  $-18^{\circ}\text{C}$ . Тяхното състояние е много нестабилно и при допир с твърдо тяло, което има отрицателна температура, веднага замръзват.

Наблюдават се и преохладени водни капки и при температура по-ниска от  $-40^{\circ}\text{C}$ . [4]

## ИЗЛОЖЕНИЕ

Наличието на водна пара в атмосферата на нашата планета е изключително важно по две причини. Първо, тя представлява "материал", от който се образуват облаците и валежите – това най-типично и жизненоважно явление в земната атмосфера. Второ, тя участва в топлообменните процеси в атмосферата. Действително при изпарение се отнема топлина от изпаряващата повърхност (почва, вода, растение). Тази топлина се нарича скрита топлина на изпарение. Когато водната пара попадне в атмосферата, тя се разпространява в нея във вертикално и в хоризонтално направление. При кондензация тази топлина се освобождава и затова се нарича топлина на кондензация. При този процес се образуват облаци, но заедно с това се нагрява онази част от атмосферата, в която става кондензацията. Понякога водната пара може да бъде пренесена от въздушните течения на хиляди километри встрани от мястото на постъпването ѝ в атмосферата, преди да освободи скритата топлина на изпарение. Следователно с преноса на пара в атмосферата се пренася и определен вид енергия.

Водната пара не реагира химически със сухия въздух, а образува с него механична смес, която се нарича влажен въздух.

За определяне на влажността на въздуха се използват следните характеристики [1]:

- абсолютна влажност – количеството водна пара, изразена в килограми, в 1 куб.м. въздух

$$f \text{ kg/m}^3$$

- максимална абсолютна влажност – количеството на наситените водни пари, които се съдържат в 1 куб.м. въздух за дадена температура:

$$f_0 \text{ kg/m}^3$$

- относителна влажност – отношението на абсолютната влажност към максималната абсолютна влажност:

$$r = f / f_0 \quad (1)$$

Обикновено тя се изразява в проценти:

$$r \% = f / f_0 * 100 \% \quad (2)$$

За определянето на относителната влажност на въздуха в това изследване сме използвали хигрометричния метод. При него измерването се осъществява с *Хигрометър с косъм (на Сосюр- Коле)*. Той представлява обезмаслен косъм (обикновено човешки), който има свойството да се удължава при увеличение на влажността. Понякога вместо косъм в някои хигрометри се използва специално обработена кожа. Принципната схема на класическия хигрометър включва рамка, скала, косъм и показалец. Скалата изразява относителната влажност в проценти. [3]

Съвременните хигрометри се състоят от сензор (капацитивен или резистивен), електронен преобразувател, микропроцесор и визуализация. Почти всички имат стандартен изход за връзка с персонален компютър.

Хигрографът е самопищещ уред за непрекъснато записване на относителната



влажност на въздуха.

- Приемната част на хидрографа е снопче косми, единият край на което е закрепен неподвижно.
- Измененията в дължината на космите се предава чрез лост на писеца.
- Писецът ги нанася върху разграфена и опъната върху барабан хартиена лента (хигрограма). Движението на барабана се управлява от часовников механизъм.

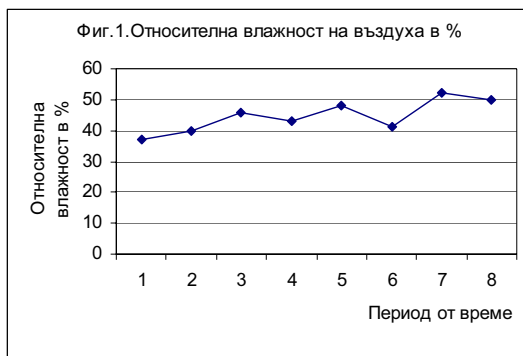
Настоящото измерване на относителната влажност на въздуха е осъществено на територията на четири града от Североизточна България. Измерванията са провеждани през всеки ден от посочените периоди, по едно и също време през деня. За всеки период данните са обобщени и усреднени. Резултатите от измерването на средната относителна влажност са показани в Таблица 1.

Таблица 1.

Относителна влажност на въздуха в % за периоди месец март – април 2009 г.

№ по ред	Период	Средна относителна влажност в %
1	02.03. – 08.03.2009	37
2	09.03. – 15.03.2009	40
3	16.03. – 22.03.2009	46
4	23.03. – 29.03.2009	43
5	30.03. – 05.04.2009	48
6	06.04. – 12.04.2009	41
7	13.04. – 19.04.2009	52
8	20.04. – 26.04.2009	50

На Фиг. 1. е представена графично средната относителна влажност, получена при измерванията.



Фиг. 1. Средна относителна влажност, получена при измерванията

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За аграрната наука и практика от най-важно значение е изменението в относителната влажност на въздуха.

Достатъчната влажност на въздуха през периода на интензивен растеж обезпечава значителен прираст на биомаса. Негативно влияние оказват както излишъкът, така и недостигът на въздушна влажност.

При излишък е възможно нарастване на размерите на клетките при зърнено-житните, което води до полягане на посева, а също така – редуциране на опрашването по време на цъфтеж. Повишената влажност на въздуха обуславя увеличаването на инфекциите с гъбни болести – мана по лозята, фитифтора – при картофите, различни ръжди по зърнено-житните и т.н.

За условията на България, по-често разпространена е ниската относителна влажност на атмосферния въздух. Понижаването ѝ до 30 % води до намаляване на тургора в листата и преждевременното им изсъхване, като по този начин се понижава фотосинтетичната дейност на посева и в крайна сметка добивът намалява.

Особено вредно е понижаването на влажността на въздуха по време на цъфтеж и наливане на семената. Установено е, че при високи температури на въздуха и ниска относителна влажност по време на цъфтежа на полския фасул става масово абортиране на цветовете; по време на наливането на зърното от пшеница и ечемик прекалено ниската относителна влажност на въздуха предизвиква спаруване и рязко снижение на очаквания добив и т.н.

От влажността на въздуха зависи, също така, качествено изпълнение на някои аграрни практики: прибирането на житните култури (за доброто овършаване на зърното е необходима ниска влажност на въздуха), направата на силажи, съхраняването на продукцията и др. [5]

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Андреев М.П., Людсканов В.Г., Лабораторна физика, София, 1975
- [2] Куцаров Р., Замърсяване на въздуха, Бургас, 2001
- [3] Панчев С.В., Физика на атмосферата, София, 1988
- [4] [www.atakmim.com](http://www.atakmim.com)
- [5] [www.wikipedia.bg](http://www.wikipedia.bg)

### За контакти:

Николинка Любенова Илиева, студент 1 курс, специалност “Технология на храните”,

е-mail: [nikolinka.ilieva@abv.bg](mailto:nikolinka.ilieva@abv.bg)

Теменужка Николова Хараланова, главен асистент д-р, катедра “Химия и химични технологии”, РУ “Ангел Кънчев” - Филиал Разград, е-mail: [haralanova97@abv.bg](mailto:haralanova97@abv.bg)

## Синтез на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксафениларилиден)-2Н-инден-1,3- дион и негови производни

автор: Гюрсел Юксел Хамди  
научен ръководител: доц.д-р Нейко Стоянов

**Синтез на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксафениларилиден)-2Н-инден-1,3- дион и негови производни** At condensation of 2-acetil- 1,3-indandiones and 3,4-methylenedioxybenzaldehyde with the addition of alkaline catalyst we've got 2-cinamoil-1,3-indandiones, whose anticoagulant activity is compared with the activity of 2-acetil- 1,3-indandione. The possibility of replacing the carbon atom is examined at the second carbon atom, as well as the addition of Br<sub>2</sub> to double C=C connection.

**Key words:** 1,3-indandiones, anticoagulant, metal complex

### ВЪВЕДЕНИЕ

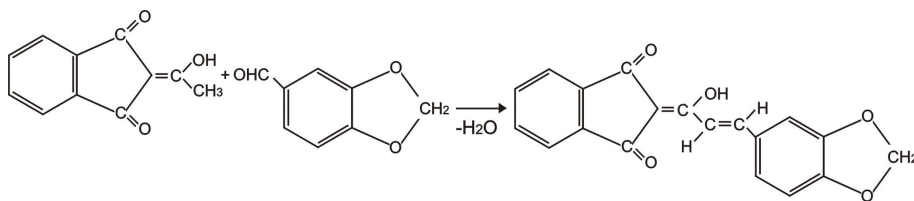
Продължавайки изследванията свързани с получаването на ненаситени 2-ацетил-1,3-индандиони с цел синтезирането на физиологически активни вещества [1-3] в настоящата работа ние изучаваме възможността за кондензация на 2-ацетил-1,3-индандион с 3,4-метилендиоксобензалдехид.

В литературата има не малко примери показващи, че замаяната на наситен с ненаситен радикал много често усилва физиологичното действие на веществото или правят това действие особено специфично [4,5], още повече с такъв алдехид какъвто е 3,4-метилендиоксобензалдехид.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Ние разработихме нов метод за синтез на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксофениларилиден)-2Н-инден-1,3-дион, подобрявайки методиката на Г.Ванаг и колектив [6].

В отсъствието на катализатори 2-ацетил-1,3-индандионите не реагират с 3,4-метилендиоксобензалдехид. В присъствието на алкални катализатори (пиперидин, пиридин, диетиламин) реакцията протича до образуването на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксофениларилиден)-2Н-инден-1,3-дион по следната схема:



Фиг.1 Получаване на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксофениларилиден)-2Н-инден-1,3-дион

Полученото цинамоилно производно е жълто оцветено, разтворимо в алкална основа (особено леко в етанол) с образуване на натриева сол с FeCl<sub>2</sub>. В алкален разтвор цинамоила дава червено оцветяване, което показва, че то се хелатира подобно на 2-ацетил-1,3-индандиона [7-9].

При бромиране на цинамоилното производно се наблюдава, че водородният атом във второ положение се замества по-трудно отколкото при индандиона (при еднакви условия на провеждане на реакцията). Вероятно това се дължи на участието на водородният атом на цинамоилното производно в образуването на хелата. Така при кипене на цинамоилното производно с N-бромсукцинимид в бензен водородният атом във второ положение се замества с бром и се получава монобромо производно- фиг.2

### Материали и методи

Използвани са материали на фирмите Fluka, Merck, Riedel и такива получени от нас.

ИЧ-спектрите са снети в таблета КВг на спектрометър Perkin-Elmer-1600.

Температурите на топене са определени на Кофлеров микроскоп.

Елементният анализ е определен на автоматичен анализатор Carlo-Erba-1106.

Чистотата на анализиранияте съединения беше проверена, чрез тънкослойна хроматография върху плаки Kieselgel 60 F<sub>254</sub>, 0,2 mm Merck.

За развиване на хроматограмите бяха използвани следните елуентни системи:

А) Петролев етер: етилацетат 2:1

Б) Хлороформ: метанол 10:1

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

1. Получаване на 2-ацетил-1,3-индандион.

0,05 mol фталов анхидрид се разтварят в 0.3 mol оцетен анхидрид, прибавят се 0.05 mol ацетилацетон, охлажда се и се прибавят 0,15 mol триетиламин. След 24 часа сместа се излива върху 150 gr. лед и 50 ml к. HCl, образуваната утайка се филтрува и суспендира в 500 ml 1% NaOH и се филтрува. Филтратът се подкислява със солна киселина ( 1:1), при което се утаява 2-ацетил-1,3-индандион.

Прекристализира се из етанол.

Добив : 4,9 gr.(51,57%) т.т.- 110-111 °С.

2. Получаване на 2-(1-хидрокси-3,4-метилendioксифенил-арилден)-2Н-инден-1,3-дион ( I ).

Методика

Към 0,05 mol 2-ацетил 1,3-индандион се прибавя 10ml.бензалдехид и 2,5ml.пиперидин.Сместа се нагрява на кипяща водна баня 1 час.Към образувалата се кристална маса се налива 50ml.етанол и се кипи още 30 мин.след охлаждане (нощувка) падналите кристали се филтруват и промиват с метанол.

Прекристализация из метанол (етанол).

Добив-2,4 gr.(55,81%)

$\nu_{\text{O-H}} - 3200 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\nu_{\text{alif}} - 2938$ ,  $\nu_{\text{C=O}} - 1700$ ; 1650;  $\nu_{\text{C=C}} - 1610 \text{ cm}^{-1}$

$\nu_{\text{C=C(Ph)}} - 1585 \text{ cm}^{-1}$ ; 1550;  $\nu_{\text{C-H}} - 980 \text{ cm}^{-1}$

3. Получаване на монопроизводното – фиг.2

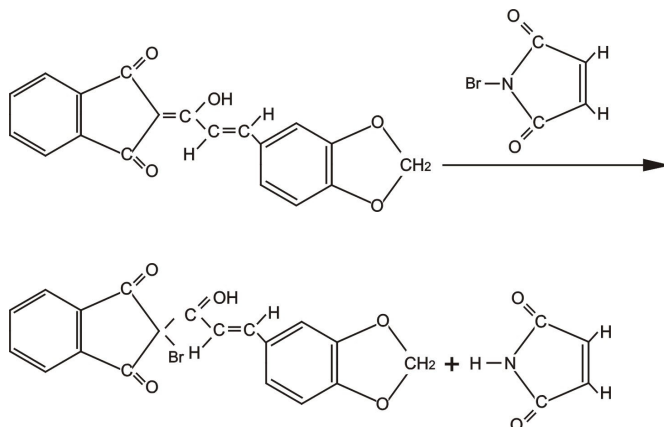
Методика

Смес от 1gr. 2-цинамоил – 1,3-индандион и 0,65 gr. N-бромсукцинимид в 50ml бензен се нагряват при кипене 1 час. След отдестилиране на разтворителя под вакуум остатъка се прекристализира из хлороформ (петролев етер).

Добив-1,2 gr.(95,24%)

т.т.129-30°C

$\nu_{\text{alif}} - 2988 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\nu_{\text{C=O}} 1732$ , 1716, 1685;  $\nu_{\text{C=C}} - 1615 \text{ cm}^{-1}$ ;



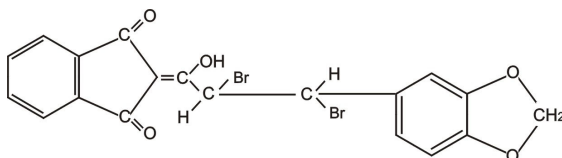
Фиг.2 Получаване на 2-(1-хидроксо-3,4-метилендиоксо фенил-арилден)-2H-инден-1,3-дион

4. Получаване на дибромо производно- III.

1 gr.от цинамоилното производно в 10 ml хлороформ и 2 gr.диоксандибромид се кипят 1,5 h. Хлороформът се изпарява и остатъкът се обработва с етер и полученото вещество се филтрува. Полученото бледожълто вещество с т.т. 110°C беше прекристализирано из хлороформ с добавка на етер. Фиг1

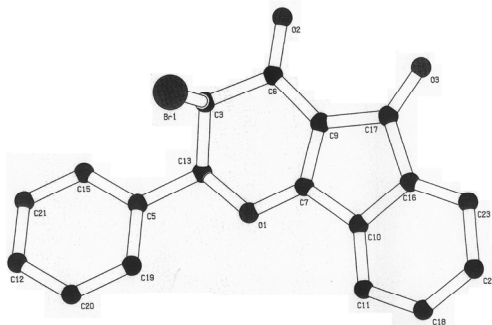
С диоксандибромид не протича заместване на втория водороден атом, а според [10] би трябвало да настъпи бромидане по двойната връзка фиг.3

Добив-1,2 gr.(83,92%)



Фиг.3 Получаване на дибромно производно

Рентгенографските изследвания върху полученото от нас съединение, показаха, че това не е така, а се образува неизвестно до сега циклично съединение, чиято структура търпи доуточняване, но вероятно става въпрос за отделяне на молекула HBr при образуването му фиг.4



Фиг.4

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Синтезирани са три нови продукта, които са охарактеризирани спектрално и в момента се изследват техните предимства или недостатъци, като антикоагулантни вещества.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ahmedova A., P.Marinova, S.Ciattini, N.Stoyanov, M.Springtong, M.Miteva, Struct.Chem.(2008) submitted
- [2] Vilani F., C.Ellis, C.Teichman, J.Med.Pharm.Chem, 5,373(1962)
- [3] Вумол В., Г.Ванаг, АН Латв. ССР. 9,111(1955)
- [4] Ванаг Г., Л.Гейта, В.Кроне, Авт.Свид, 170945 СССР (1965)
- [5] Ванаг Г., Б.Фалкенщейн. АН Латв.ССР, 5,99,(1959)
- [6] Гейта Л., К.Медне, А.Шафро, И.Далберг, В.Цикуре, Г.Ванаг. АН Латв. ССР, 3,317 (1968)
- [7] Enchev V., A.Ahmedova, St.Ivanova, I.Wawer, N.Stoyanov, M.Miteva, J.Mol.Struct. 595, 67 (2001)
- [8] Enchev V., S. Bakalova, St.Ivanova. N.Stoyanov.-Chem.Phys.Lett 313.234(1999)
- [9] Correl I., I coleman, Proc.Soc.bxptl. Biol.Med.80,139 (1952)
- [10] Protiwa M., J.Med.Pharm.Chem., 4,411,(1961)

### За контакти:

Гюрсел Юксел Хамди  
 II курс специалност – Биотехнологии  
 e-mail: [Gyuro\\_ani@hotmail.com](mailto:Gyuro_ani@hotmail.com)  
 доц. д-р Нейко Стоянов  
 e-mail: [nstoyanov@ru.acad.bg](mailto:nstoyanov@ru.acad.bg)

## Изследване реологичните свойства на каолини

автор: Иванка Станчева  
научен ръководител доц. д-р Димитър Георгиев

***Examination of reologichni properties of kaolin:** Kaolin – quartz sands of northeastern Bulgaria are distributed between the towns of Russe and Tervel area 3000 km<sup>2</sup>, which is mapped and well studied. Extraction of kaolin – quartz sands is made of Kaolin AD city Senivo, Russe region. Kaolin represents light colored in powder mass built mainly of kaolin minerals. Main members of kaolin in the world are cellulose – paper industry, rubber and plastic, porcelain and faience and ogneoporna industry, manufacture of paints and more. At large quantities of kaolin in Bulgaria used refractories and porcelain – faience industries, but new trends in production will lead to a change of the consumers.*

**Key words:** clay, kaolin, rheology, viscosity

### ВЪВЕДЕНИЕ

Нашата страна разполага със значителни запаси от каолинови пясъци, което е предпоставка за усвояването им и използването на различни марки обогатен каолин.

Каолините са основна суровина в порцелано-фаянсовата, огнеупорната и някои отрасли на химическата промишленост. Много важна е ролята на каолините като инертна добавка за подобряване на технико-икономическите показатели в целулозно-хартиената, пластмасовата, каучуковата и други промишлености.

При използването на каолините имат значение разнообразните им свойства: бял цвят, висока дисперсност, лесна диспергируемост, покриваща способност, ниска абразивност, химическа инертност, към които различните консуматори предевяват диференцирани изисквания [1-4].

При използването на природните суровини в производството на силикатни материали се отчитат химичния им състав, примесите, природата на суровинните компоненти, структурните особености, минералния състав. Известно е, че природата на суровинните компоненти оказва силно влияние на реакционната им способност. Затова при изучаване на суровините се обръща внимание на общата им структура, на полиморфните модификации, на присъстващите минерали и примеси в тях.

Едни от най-важните физични и реологични свойства на глините и каолините са водопоглъщаемост, пластичност, механична якост, скорост на леене и други.

Целта на настоящата разработка е да се сравнят проби от находище Ветово с различно съдържание на сухо вещество относно влиянието на дисперсността им върху скоростта на леене.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Материали и методи на изследване.

Химичният анализ на каолините се извършва по методиките описани в [5-7]. За дисперсен анализ е използвана аналитична система „Седиграф -5100”.

За целите на изследването са използвани 6 броя проби обогатен каолин от находище Ветово. Пробите са изсушени при 110°С, стрити и пресяти през сито със страна на светлия отвор 1,0 mm.

Извършен е пълен силикатен и гранулометричен анализ на обогатения каолин. Резултатите от гранулометричния състав са представени в таблица 1.

Таблица 1

## Гранулометричен състав на обогатени каолини - находище Вятovo

Гранулометричен състав, мас. %	Про ба 1	Про ба 2	Про ба 3	Пр оба 4	Пр оба 5	Про ба 6
Частици < 10 $\mu\text{m}$	99,7	96,8	96,6	96,4	96,2	96,0
Частици < 8 $\mu\text{m}$	99,2	96,6	95,3	95,1	94,8	94,3
Частици < 6 $\mu\text{m}$	99,1	96,4	92,2	92,0	90,6	89,2
Частици < 5 $\mu\text{m}$	99,0	96,3	90,3	90,1	87,9	84,7
Частици < 4 $\mu\text{m}$	98,9	94,6	87,3	86,0	83,7	77,8
Частици < 3 $\mu\text{m}$	97,6	90,5	82,7	80,0	76,8	68,5
Частици < 2 $\mu\text{m}$	91,2	80,4	73,8	70,3	67,3	56,4
Частици < 1,5 $\mu\text{m}$	85,7	73,1	67,5	64,4	61,6	50,9
Частици < 1 $\mu\text{m}$	76,0	65,5	59,8	56,3	54,5	44,6
Частици < 0,8 $\mu\text{m}$	71,1	61,2	55,1	51,7	50,6	41,7
Частици < 0,6 $\mu\text{m}$	62,5	54,3	48,3	45,3	44,2	37,2
Частици < 0,5 $\mu\text{m}$	55,7	49,4	43,2	41,4	39,3	33,5
Частици < 0,4 $\mu\text{m}$	47,1	42,7	37,1	35,8	33,3	29,2
Частици < ,03 $\mu\text{m}$	36,7	31,7	28,1	27,6	25,5	23,1

Таблица 2

## Химичен състав на обогатени каолини - находище Вятovo

Проба №	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> мас.%	SiO <sub>2</sub> мас.%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> мас.%	TiO <sub>2</sub> мас.%	CaO мас.%	MgO мас.%	K <sub>2</sub> O мас.%	Na <sub>2</sub> O мас.%	ZH мас.%
1	37,0	47,50	0,80	0,27	0,20	0,24	0,98	0,13	12,90
2	36,35	48,57	0,79	0,24	0,12	0,26	1,01	0,13	12,55
3	35,24	50,05	0,77	0,24	0,10	0,24	1,04	0,12	12,22
4	35,18	50,12	0,78	0,25	0,11	0,25	1,08	0,12	12,16
5	34,52	51,03	0,74	0,23	0,10	0,23	1,12	0,13	11,98
6	33,90	52,02	0,66	0,21	0,09	0,22	1,19	0,13	11,64

**Методика на експеримента****Изследване на каолинова суспензия**

Максимална концентрация, с която може да се работи с даден вид каолин за получаване на суспензия с вискозитет 5 Ps (вискозитетна концентрация).

Най-напред се определя течливостта на даден каолин. Тя представлява концентрацията в тегловни проценти, при която суспензията тече. Този тест определя първоначалната концентрация на твърдо и се използва като предварителен за определяне на вискозитетната концентрация.

Претегля се около 450 g каолин, предварително изсушен при 110°C. Определя се необходимото количество вода за получаване на суспензия с концентрация, съответстваща на течливостта.

Каолинът се прибавя на порции към водата при непрекъснато бъркане с обороти 800 min<sup>-1</sup>. Когато се увеличи гъстотата и намалее течливостта се добавя електролит (водно стъкло) на порции по 0,02%. Това продължава, докато се поеме цялото количество каолин. Суспензията престоява 30 min, разбърква се три минути и се измерва вискозитета. Продължава се прибавянето на електролит и измерване на вискозитета. Ако преди да се достигне вискозитет 5 Ps прибавеното количество електролит не намали вискозитета, започва добавянето на вода за намаляване на



концентрацията. Водата се добавя на порции, така че концентрацията да намалява с 0,1%. Редуват се добавяне на вода и измерване на вискозитета, докато се получи вискозитет 5 Ps.

Определяне на максималното съдържание на твърдо вещество, става по формулата:

$$\text{Макс. съдърж. тв. в} - \text{во} = \frac{G_1}{G_1 + G_2} \cdot 100$$

където,  $G_1$  – претегленото количество каолин, g

$G_2$  – добавеното количество вода, g

*Оптимално количество диспергатор за получаване на суспензия с вискозитет 5 Ps и 10 Ps.*

След като се определи максималното съдържание на твърдо вещество с тази концентрация се повтаря тест 1, строи се графика, като на абцисата се нанася количеството електролит, а по ординатата вискозитета. От графиката /фиг.1./ и с преизчисления се определя в % оптималните количества електролит с вискозитет 5 Ps и 10 Ps.

*Скорост на леене*

С проба от 900 g каолин се приготвя суспензия с вискозитет 10 Ps. Концентрацията и оптималните количества електролит се вземат от тест №1 и №2. След приготвяне на суспензията, тя се разлива в 5 броя гипсови форми. Времето на престой на суспензията в тези форми е съответно 2, 5, 7, 10, 20 min. След изтичане на това време, излишният шликер се излива и формите се остават обърнати, за да се изцедят.

Получените изделия се обрязват от стърчащи пърчета каолин, изваждат се и се изсушават. След изсушаване се замерва дълбочината на образуваната кора и се определя лицето на дебелината на образуваната кора.

Строи се графика. На абцисата се нанася времето в min (x), а на ординатата лицето на дебелината на образуваната кора (y) mm<sup>2</sup>. Независимо къде на правата на графиката се прави правоъгълен триъгълник, тангенса представлява скоростта на леене в mm<sup>2</sup>/min.

Скоростта на леене се определя съгласно графиката по формулата:

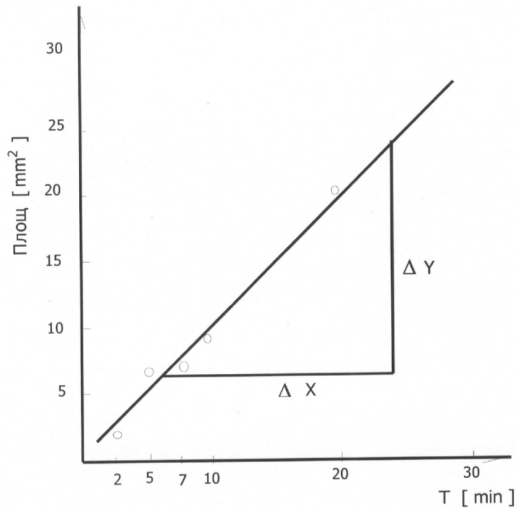
$$V = \frac{\Delta y}{\Delta x} f, \text{ mm}^2/\text{min}$$

Където, V – скорост на леене;

f - фактор на леене, в зависимост от температурата на суспензията, f=1 при t=20°C.

### **Резултати и обсъждане**

Изходните данни и резултатите от замерванията за определяне на скоростта на леене са описани в таблица 3.



Фиг.1. Графика за определяне скоростта на леене на каолин

**Изчисления**

Проба №1  $Y = 0.5636 * X + 0.8226$  ;  $\tau = \pm \sqrt{(\sum (Y_i - Y_i')^2 / n)} = \pm 0.4015$ ;

$tg \alpha = dy/dx = 0.5636$

Скорост на леене =  $f * dy/dx = 0.9311 * 0.5636 = 0.5248 \text{ mm}^2 / \text{min}$ .

Проба №2  $Y = 0.6655 * X + 1.0025$  ;  $\tau = \pm \sqrt{(\sum (Y_i - Y_i')^2 / n)} = \pm 0.4798$ ;

$tg \alpha = dy/dx = 0.6655$

Скорост на леене =  $f * dy/dx = 0.9311 * 0.6655 = 0.6197 \text{ mm}^2 / \text{min}$

Проба №3  $Y = 0.7787 * X + 0.5022$  ;  $\tau = \pm \sqrt{(\sum (Y_i - Y_i')^2 / n)} = \pm 0.4418$ ;

$tg \alpha = dy/dx = 0.7787$

Скорост на леене =  $f * dy/dx = 0.9311 * 0.7787 = 0.7250 \text{ mm}^2 / \text{min}$ .

Проба №4  $Y = 0.9465 * X + 0.5566$  ;  $\tau = \pm \sqrt{(\sum (Y_i - Y_i')^2 / n)} = \pm 0.1518$

$tg \alpha = dy/dx = 0.9465$

Скорост на леене =  $f * dy/dx = 0.9311 * 0.9465 = 0.8813 \text{ mm}^2 / \text{min}$

Проба №5  $Y = 1.0884 * X + 0.6357$  ;  $\tau = \pm \sqrt{(\sum (Y_i - Y_i')^2 / n)} = \pm 0.4051$

$tg \alpha = dy/dx = 1.0884$

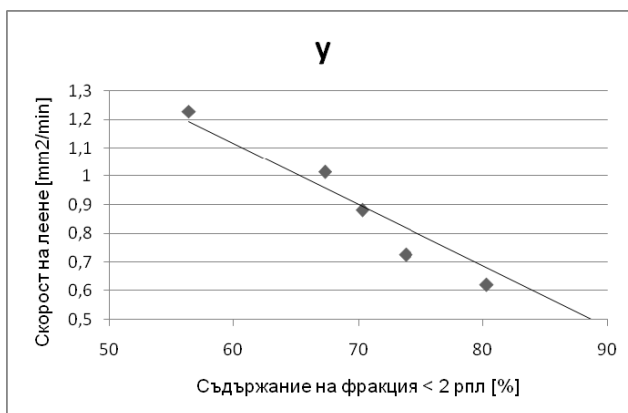
Скорост на леене =  $f * dy/dx = 0.9311 * 1.0884 = 1.0134 \text{ mm}^2 / \text{min}$ .

Проба №6  $Y = 1.3198 * X + 0.4226$  ;  $\tau = \pm \sqrt{(\sum (Y_i - Y_i')^2 / n)} = \pm 0.3421$

$tg \alpha = dy/dx = 1.3198$

Скорост на леене =  $f * dy/dx = 0.9311 * 1.3198 = 1.2289 \text{ mm}^2 / \text{min}$

f - фактор на леене, в зависимост от температурата на суспензията, f=1 при t=20°C.



Фиг.2. Зависимост на скоростта на леене на каолина от находище Вятото от дисперсията на състава

Таблица 3  
Зависимост на скоростта на леене от дисперсията на каолина

Проба №	Съдържание на фракция под 2 µm [%]	Скорост на леене, mm²/min
Проба 1	91,2	0,5248
Проба 2	80,3	0,6197
Проба 3	73,8	0,7250
Проба 4	70,3	0,8813
Проба 5	67,3	1,0134
Проба 6	56,4	1,2289

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Скоростта на отливане е мярка на обезводнителния капацитет на дадена проба каолин. От получената зависимост се вижда, че колкото размера на частиците е по-голям, толкова по-бързо е обезводняването. Следователно финната зърнометрия има известни недостатъци, свързани с по-бавното отливане.

Изводът от направените изследвания и установените зависимости е следния:

С увеличаване дисперсията на каолините (респективно фракция < 2 µm) намалява скоростта на леене.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Materials Handbook. Ceramic Industry, January, 1997
- [2] Бъчваров С.: Дисертация, „Изследване върху състава и свойствата на керамични глазури“, София, ВХТИ1, 1982
- [3] Петров П., О. Георгиева: Каолините на България, АИ „Проф. Марин Дринов“, София, 1997

[4] Георгиева О. П.: Каолинови пясъци - В: Неметални полезни изкопаеми в България, Техника, София, 1998

[5] Бъчваров С., Б. Костов, Б. Самунева, Д. Ставракева: Ръководство за упражнения по технология на силикатите. Техника, София, 1978

[6] Пасков Д.: Лабораторна практика II ч. Техника, София, 1981

[7] Бабачев Г.: Анализ на минерални суровини. Техника, София, 1978

**За контакти:**

Иванка Станчева , студ. специалност „Химични технологии”

Доц. д-р инж. Димитър Георгиев, Факултет по технически науки, Университет  
”Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас, E-mail : [dgeorgiev@btu.bg](mailto:dgeorgiev@btu.bg)

## Изследване на процеса корозия на стомана 3 по тегловен метод

автор: Небие Реджеб

научен ръководител: гл.ас.д-р Теменужка Хараланова

*Study of corrosion processes of st.3 in weight method. Low carbonic steel characterizes with low corrosional stabilitay in mineral acids. One of the methods for fith with the corrosion is the using of defferent inhibitor additions to the acidic solution. In the current work with the pull method is explored influence of the addition by malanal anhydride in corrosional conditions. The researches are conducted in o, 1 M H2SO4 with defferent concentration of the substance. It is established that the substance malanal anhydride added to corrosional conditions decreases the corrosion.*

**Key words:** corrosion, inhibitor, pull method, steel

### ВЪВЕДЕНИЕ

Темпът на техническо развитие поставя остро проблема за защита на металите и сплавите от разрушителното действие на обкръжаващата ги корозионно-активна среда. Данните от литературата [1, 4] сочат, че загубите от корозия са огромни - средно около 5-7% от националния доход на всяка страна. Направените изследвания, обаче показват, че корозионните загуби може да се намалят чувствително (с 20 - 30%), ако се приложат съществуващите знания и технологии за антикорозионна защита. Отдава се голямо значение на изучаването и информацията за корозионните явления. Изследването на корозионната устойчивост на металите с помощта на масов показател е прост и надежден метод, тъй като определя пряко количеството метал, разрушен от корозията [2]. Той се използва в случаите, когато корозията има повече или по-малко равномерен характер. Независимо, че тегловният метод не дава информация за механизма на разтваряне на метала, той е удобен за системни изследвания и за оценка на влиянието на различни фактори върху скоростта на корозия.[4] Настоящата работа разглежда приложението на тегловния метод за изследване инхибиторното действие на нафталиמיד на фенолоцетната киселина (НИФ) и за оценка на влиянието на концентрацията на органичното вещество и на температурата на средата върху скоростта на корозия на стомана в сярно кисела среда.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Като корозионна среда при провеждане на експеримента е използвана 0.1M сярна киселина. Разтворите са приготвени от сярна киселина марка "Merck". Към тях се добавя органичното вещество (НИФ) с различна концентрация (Фиг.3). Експериментът се провежда в лабораторен термостат, където се поставят чашите с корозионен разтвор. Задаваната температура е поддържана с точност  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Изследваните образци са от листовата студено валцувана стомана ст. 0.8 КП със състав [3]: [C] - 0.12-0.22; [Mn] - 0.30; [S] < 0.02; [P] < 0.01; [Cu] - 0.04; [Ni] < 0.03; [Gr] < 0.02; [As] < 0.08; [Si] - 0.03 мас. %. Образците са с форма на паралелепипед и имат работна повърхност  $20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ . Те се окачат на кукички от полимерен материал и се поставят в чашите с предварително темперирани разтвори. След определено време (два часа) на престой в корозионната среда, образците се изваждат и се претеглят на аналитична везна. За определяне на скоростта на корозия е използван тегловен метод [3] - състои се в измерване масата на даден метелен образец преди и след престоя му в корозионната среда. По разликата в масите се определя средната скорост на корозия по уравнението:

$$k = \Delta m / (s \cdot t), \quad (1)$$

където  $k$  - скорост на корозия  $g/(m^2 \cdot h)$ ;  
 $\Delta m$  - тегловни загуби (g);  
 $s$  - повърхността на образеца ( $m^2$ );  
 $t$  - време на престой в корозионната среда (h);

Данните за скоростта на корозия, получени от нас по тегловния метод [2], дават възможност да бъде определено дали изследваното вещество проявява инхибиторни свойства и каква е ефективността на инхибиторното действие, като се изчислят степента на защита ( $Z$ ) по уравнение (2) и коефициента на инхибиторно действие ( $Y$ ) по уравнение (3). По този начин може да бъде проследена зависимостта на инхибиторния ефект на изследваното вещество от концентрацията на киселината, от температурата, а също така и от количеството инхибитор, внесено в системата.

$$Z = [(k_0 - k) / k_0] \cdot 100, \% \quad (2)$$

$k_0$  - скорост на корозия на метала в корозионната среда без добавка на органично вещество ( $g/m^2 \cdot h$ );

$k$  - скорост на корозия на метала в корозионната среда с добавка на органично вещество ( $g/m^2 \cdot h$ );

$Z$  - степен на защита - показва с колко % се намалява скоростта на корозия в присъствие на органичното вещество (инхибитор);

$$Y = k_0 / k \quad (3)$$

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Нашите изследвания, проведени по тегловния метод имат за цел да установят дали веществото (НИФ) проявява инхибиторни свойства по отношение на стомана в кисели среди. Условиата, при които са извършени експериментите, както и получените резултати са представени в таблица 1.

Въз основа на получените резултати са построени графични зависимости на скоростта на корозия от концентрацията на органичната добавка и от температурата - фиг.1, фиг.2 .

От фиг.1 се вижда, че с внасянето на минимално количество от изследваното вещество скоростта на корозия намалява. Наблюдава се, че в областта от изследните концентрации (НИФ) проявява не много добри инхибиторни свойства. Този факт се илюстрира и от кривата на фиг. 2

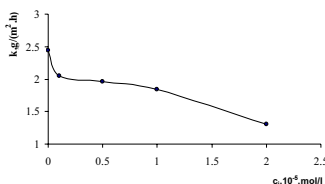
Температурата е също фактор, който влияе върху скоростта на корозия. С цел установяване на това влияние са проведени серия от експерименти. Те са извършени в  $0.1M H_2SO_4$  при концентрация на органичното вещество от  $4 \cdot 10^{-6}$  до  $2 \cdot 10^{-5} M$ . Резултатите от изследванията са представени на фиг. 2.

От фиг.2 се вижда, че скоростта на корозия във фоновия разтвор нараства чувствително с повишаване на температурата. При внасяне на (НИФ) в границите на оптималните концентрации това нарастване е по-слабо изразено, като стойностите на скоростта на корозия са по-ниски от тези без органичната добавка в корозионната среда.

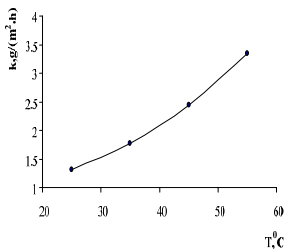
Таблица 1

Стойности на скоростта на корозия к на (НИФ) в кисела среда при различни температури и за различна концентрация с на веществото

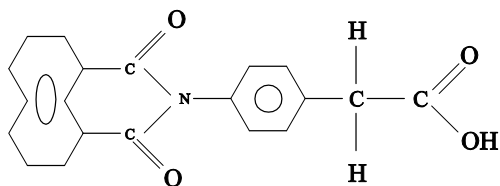
T °C	c mol/l	k g/m <sup>2</sup> .h
25	0	
	4.10 <sup>-6</sup>	3.0532
	5.10 <sup>-6</sup>	2.9660
	1.10 <sup>-5</sup>	2.8415
	2.10 <sup>-5</sup>	2.3053
35	0	4.5214
	4.10 <sup>-6</sup>	3.9
	5.10 <sup>-6</sup>	3.7786
	1.10 <sup>-5</sup>	3.3429
	2.10 <sup>-5</sup>	2.7714
45	0	6.8125
	4.10 <sup>-6</sup>	5.5
	5.10 <sup>-6</sup>	5.2875
	1.10 <sup>-5</sup>	4.275
	2.10 <sup>-5</sup>	3.4375
55	0	9.65
	4.10 <sup>-6</sup>	7.425
	5.10 <sup>-6</sup>	7.125
	1.10 <sup>-5</sup>	5.2
	2.10 <sup>-5</sup>	4.35



Фиг. 1. Зависимост на скоростта на корозия к от концентрацията на N-(p-толил) малеимид c<sub>i</sub> в 0.1MН<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при 20 °С



Фиг. 2. Зависимост на скоростта на корозия к от температурата на корозионната среда за масималната концентрация на изследваното вещество



Фиг.3 Структурна формула на нафталимид на фенилоцетната киселина (НИФ)

### ИЗВОДИ

С помощта на тегловната методика е изследвано влиянието на основните фактори върху инхибиторния ефект на органичното вещество (НИФ). Установено е, че:

1. Веществото (НИФ) добавено в изследваната корозионна среда понижава скоростта на корозия на стомана.

2. Коефициентът на инхибиторно действие е сравнително висок при оптималната концентрация на веществото.

3. Скоростта на корозия зависи от температурата, като с повишаване на температурата нараства степента на защита. Температурно-кинетичният анализ на процеса на саморазтваряне на стоманата в сярна киселина в отсъствие и в присъствие на инхибитора (НИФ) е предмет на бъдещи наши изследвания.

4. Веществото (НИФ) проявява умерен инхибиторен ефект, който съществено зависи от състава, свойствата и температурата на корозионната среда. Ефективността на действие на органичното вещество вероятно зависи от електронната структура на функционалната група и от геометричните характеристики на молекулата. Тези зависимости също ще бъдат обект на бъдещи изследвания.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лазарова, Е. , Г. Нейков, Н. Стоянов, Т. Янкова, 1999. Инхибиторни свойства на анхидриди и имиди при корозията на желязо в сярно кисела среда, Годишник на ХТМУ, том XXXIV, стр. 35-41.
- [2] Лазарова, Е. , Р. Райчев, В. Запрянова, Г. Нейков, 2002. Сборник доклади осма международна конференция по корозия, Турция.
- [3] Райчев, Р. , Л. Фачиков, В. Запрянова, 2002. Корозия и защита на материалите, София, 141 стр.
- [4] Horath, T. , E. Kalman, G. Kutsan, A. Rauscher, 1994. British Corrosion Journal, 29, p. 215.

### За контакти:

Небие Али Реджеб, студ. Специалност „Биотехнологии“  
 Теменужка Николова Хараланова, главен асистент д-р , катедра “Химия и химични технологии” РУ “Ангел Кънчев” – Филиал Разград,  
 084/ 66-23-45 e-mail: [haralanova97@abv.bg](mailto:haralanova97@abv.bg)



## Химичното окисляване – възможност за редуциране органичното замърсяване на фенолсъдържащи разтвори

автор: Виктор Александрович Андросик  
научен ръководител: гл.ас. Рени Ангелова

*The aim of this study was to use  $H_2O_2$  as an oxidant to remove the organic substances of industrial effluents and landfill leachates. The experiment were conducted to examine the effect of  $H_2O_2$  dosage on Chemical oxygen demand ( COD) and Total organic carbon ( COD) removal.*

*It was found that in absence of the catalyst about 75 % of organic substances are removed. By addition of catalyst the effect of purification is increased with 10-15%.*

*The proposed scheme of treatment includes the processes of coagulation and oxidation and it allows COD and TOC to be reduced by more than 90%.*

**Key words:** oxidation, organic substances, industrial effluents

### ВЪВЕДЕНИЕ

Водата е един от основните компоненти на околната среда, от чието количество и качествено състояние зависи равновесието в природата и същественото на живота като цяло.

Фенолите, които се съдържат в отпадъчните води са главно от термичното разлагане на твърди горива, които биват летливи и нелетливи. Летливите феноли са едни от основните компоненти на фенолсъдържащите се отпадъчни води и заедно с тях могат да попаднат в канализационната мрежа и в повърхностните води. В концентрации от порядъка на няколко милиграма на 1 куб.дм. те могат да влияят върху биологичния живот на водоемите.

Наред с използваните физикохимични методи за пречистване като коагулация, флотация, адсорбция, мембранна технологии, в последно време приложение намират и методите на химичното окисляване.

Guittoneau S. et al (1990) използват  $H_2O_2$  за окисляване на органични вещества в разреждени водни разтвори.

Sheck C.L. (1995) показва ефективността на процеса окисляване на фенол чрез комбиниране на  $H_2O_2$ , а Karpel Vel Leitner, dore M. (1997) изучават механизма на разпръскане на редица органични вещества чрез използване на  $H_2O_2$  и  $O_3/H_2O_2$ .

Arnauld. Amaury Sillet et al. (2001) използват процеса фотоокисление UV/  $H_2O_2$  за третиране на отпадъчни разтвори от промишлеността и от депа за битови отпадъци.

Цел на настоящата работа е да се изследват възможностите за използване на  $H_2O_2$  за редуциране органичното замърсяване на отпадъчни промишлени разтвори и от депа за битови отпадъци.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Материали и методи:

Експериментите са проведени с два вида отпадъчни води:

- проба № 1- отпадъчна вода от производство на фенолсъдържащи разтвори
- проба № 2- личинг за депо за битови отпадъци

Показателите на разтворите са дадени в таб. 1.

Таблица 1. Показатели за изследваните разтвори

Проба №	Мех. Примеси mg/l	ХЛП mg O <sub>2</sub> / l	Разтворен органичен въглерод, mg C/l	pH
1.	23.2	16800	5170	4.8
2.	48.7	18600	6300	7.9

За предпочитване на отпадъчните разтвори е приложен процеса коагулация. За определяне на оптималните дози на коагулантите (Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> и FeCl<sub>3</sub> е използвана апаратура включваща реактор с бъркалка с честота на въртене около 30 об/ min. Пробите (разтвор и съответното количество коагулант) се разбъркват в продължение на 15 мин. и след 30 мин. (време необходимо за утаяване на образувалите се флокули) в тях се определят показателите ХПК, разтворен органичен въглерод и съдържание на механични примеси.

Така обработените проби се третира с 28% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в реактор с периодично действие при непрекъснато разбъркване. Изследванията са при вариране дозите на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> , в присъствие и отсъствие на Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> в качеството на катализатор.

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените експериментални данни са представени в таблици 2- 5 и фиг. 1, 2.

От данните в табл. 2 следва че, за оптимална доза Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> може да се приеме 600 mg/l, а на FeCl<sub>3</sub>- 700 mg/l, тъй като по- нататъшното увеличаване на коагуланта не води до съществени промени в качеството на третираните разтвори. Съдържанието на механични примеси и в двете изследвани проби се намалява с близо 92%. Стойностите на показатели ХПК и общ органичен въглерод за проба № 1 намалява с около 18 и 24%, а за проба № 2 – с 21 и 30 %.

Показателите на разтворите след коагулационна обработка са представени в табл.3.

Така коагулираните проби са третирани с H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> В табл. 4 са представени данни, получени при различно време на обработката(доза на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - 0,2 mol/l).

От данните в табл. 4 следва, че стойностите на показателите ХПК и общ органичен въглерод намаляват в границите 55- 60% при време на контакт 120 min, след което не се променят. По тази причина следващите експерименти са проведени при това време на контакт.

На фиг. 1 и 2 са представени резултати, получени при вариране количеството на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> . От графиките на посочените фигури следва, че намаляването на съдържащите се в пробите органични вещества е по- съществено при дози на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - 0,20- 0, 25 mol/l, при което снижението на съответните показатели е в границите 55- 65%. Увеличението на количеството прибавен H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> до 0,4 mol/ l повишава ефекта на пречистване само с около 10-15%.

Таблица 2. Степен на снижение (%) на показателите ХПК, разтворен органичен въглерод и механични примеси след коагулационна обработка

Коагулант	Доза на коагуланта, mg/l	Проба №1			Проба №2		
		ХПК	Орг. С.	Мех. Прим.	ХПК	Орг. С.	Мех. Прим.
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	100	2.6	5.5	52.1	4.8	6.5	53.2
	200	4.2	7.9	65.4	7.4	9.8	67.3
	300	8.7	12.6	78.9	10.2	15.6	79.1
	400	12.4	19.8	85.6	15.3	23.2	86.4
	500	15.5	21.3	88.7	19.9	26.8	89.8
	600	17.9	23.9	91.8	20.8	29.9	92.4
	700	18.2	24.3	92.3	21.3	30.2	92.8
	800	18.3	24.5	92.5	21.6	30.4	93
FeCl <sub>3</sub>	100	1.8	4.3	51.8	3.9	5.6	52.1
	200	3.6	6.7	63.7	6.8	8.3	64.2
	300	6.7	10.8	76.6	8.3	12.4	75.4
	400	10.5	17.6	82.3	12.6	19.8	80.3
	500	13.8	20.8	86.4	17.8	24.2	84.9
	600	16.5	22.6	90.5	19.9	27.4	88.8
	700	17.8	23.7	91.7	21.4	29.3	92.0
	800	18	24.2	92.2	21.6	29.9	92.8

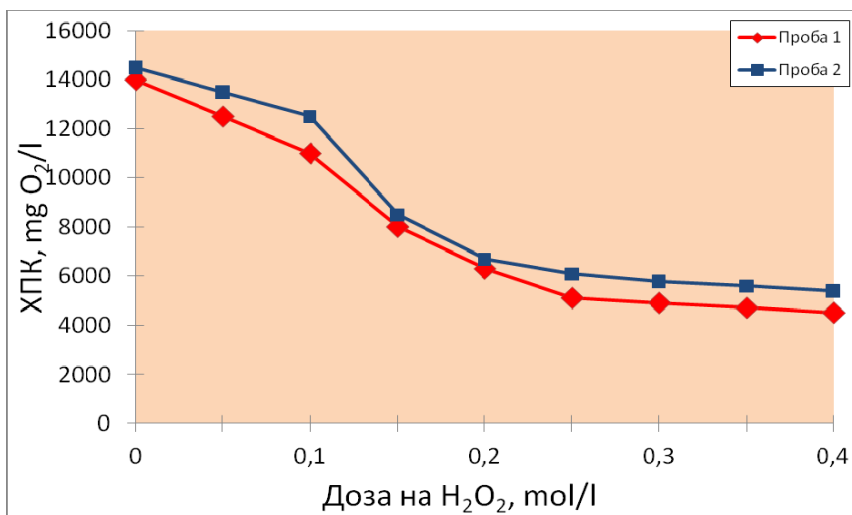
Таблица 3. Показатели на изследваните разтвори след коагулационна обработка

Проба №	Коагулант	Доза на коагуланта, mg/l	Мех. Примеси, Mg/l	ХПК mgO <sub>2</sub> / l	Разтв.орг.С mg C/l
1	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	600	19	13790	3934
2	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	600	37	14730	4416
1	FeCl <sub>3</sub>	700	19	13810	3945
2	FeCl <sub>3</sub>	700	39	14620	4454

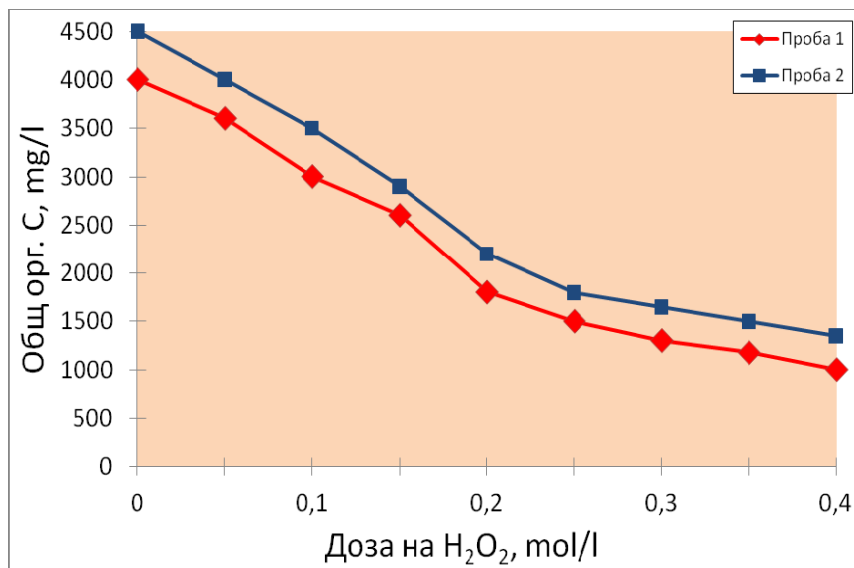
Таблица 4. Влияние на времето на контакт върху остатъчното съдържание на органични вещества

Време на контакт, Min	Проба № 1		Проба № 2	
	ХПК, mg O <sub>2</sub> /l	Орг.С, mg C/l	ХПК, mg O <sub>2</sub> /l	Орг.С, mg C/l
30	11820	3120	12210	3530
60	10210	2910	10330	2850
90	8520	1540	8640	2120
120	6010	1812	6420	2080
150	6010	1810	6420	2080

Имайки предвид обстоятелството, че в присъствие на катализатори окислителният процес може да се ускори и задълбочи, са проведени и експерименти в присъствие на Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>. Тъй като снижението на концентрацията на органични вещества е по-чувствително до количество на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - 0,25 mol/l. (фиг. 1,2), експериментите са проведени при посочените дози. Получените резултати са представени в табл. 5.



Фиг.1 Изменение стойностите на показателя ХПК при различни дози на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



Фиг.2 Изменение стойностите на показателя „общ органичен въглерод” при различни дози на H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Таблица 5. Влияние на количеството прибавен Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> върху остатъчното съдържание на органичните вещества

Количество Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> , g/l	Проба № 1		Проба № 2	
	ХПК, mg O <sub>2</sub> /l	Орг.С, mg C/l	ХПК, mg O <sub>2</sub> /l	Орг.С, mg C/l
1	3920	1360	4970	1320
2	3050	920	3120	1080
3	2280	710	2560	890
4	1600	530	1910	630
5	1580	510	1860	620

### ИЗВОДИ

1. Изследвана е възможността за използване процеса на окисляване с H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в отсъствие и присъствие на Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> за редуциране органичното замърсяване на отпадъчни разтвори от промишлеността и от депа за домакински отпадъци.

2. Предложена е схема за пречистване, включваща процесите коагулация и окисляване с H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в присъствие на катализатор Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, при прилагането на който органичното замърсяване на изследваните разтвори се редуцира с повече от 90 %.

3. Като оптимални дози на използваните реагенти могат да бъдат препоръчани коагулант  $\text{FeCl}_3$  – 700 mg/l,  $\text{H}_2\text{O}_2$  - 0, 25 mol/l,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  - 4 g/l.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Богоев Ст., И. Папазов, Е. Кабакчиева на промишлени отпадъчни води, Техника, София, 1978;
- [2]. Василев Г., Химия и опазване на околната среда, София, Св. Климент Охридски, 2001.
- [3]. Ефраимов Е., Физични фактори на околната среда, София, Медицина и физкултура, 1988
- [4]. Kamenev S; J. Kallas, Chemical oxidation of biologically treated phenolic effluents, a995, Waste management, Vol. 15N3, 203- 208;
- [5]. Кътов А.и кол. Речник по екология и опазване на околната среда, София, 1984
- [6]. Луръй, Анатомическая химия промышленноих сточных.Вод, 1984, Химия, Москва.
- [7.] Мантев, И. Д. Екологические проблемы, М, 2004.
- [8]. Wenzel A, A. Gahr, 1999, TOC- removal and degradation of pollutants in leachate using a thin- film photoreactor, 1999, Vol. 33 N4, 937-946;

#### За контакти:

Виктор Андросик, студент I курс сп. ХТ, тел. 084/621646 e-mail: [androsik\\_va@yahoo.com](mailto:androsik_va@yahoo.com)

Рени Ангелова, тел. 088414151

## Изследване на термичната стабилност на ензима лакказа, имобилизиран върху модифицирана мембрана от акрилнитрилов съполимер

автори: Георги Диков, Неда Гюрова  
научен ръководител: Настя Василева

**Abstract:** *Chemical immobilization of laccase from *Rhus vernificera* on the modified acrylonitrile copolymer membrane was carried out. The thermal stability of immobilized laccase was studied as a function of time (7 hours) at the temperature 30°C, 45°C and 70°C. Immobilized enzyme has shown a greater thermal stability than the free one.*

**Key words:** *immobilization, laccase, application*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Лакказата е ензим, който намира приложение в редица области като текстилна и хартиена индустрия, биоремедиация на замърсени с фенолни съединения почви, детоксикация на отпадъчни води и др. [9]. Възможностите на лакказата да окислява и трансформира токсични фенолни съединения са добре известни и са обект на засилено проучване през последните години. Ароматни компоненти като феноли и ароматни амини съставляват един от основните класове замърсители на околната среда, стриктно контролирани в редица страни.

Основните насоки в изследванията на много колективи са фокусирани към имобилизация на ензима лакказа върху различни носители [4,6] и приложението на тези биокатализатори за детоксикация на отпадъчни води в редица производства [1,5,6]. Полимерните мембрани намират широко приложение като носители, поради голямата си специфична повърхност и възможността допълнително да се модифицират за създаване на активни групи за провеждане на имобилизация на ензими [2,4,7].

Една от най-важните характеристики на даден ензим са каталитичната му активност и стабилност. Ето защо основната цел на настоящата работа е изследване на термичната стабилност на имобилизирана лакказа върху модифицирани мембрани от акрилнитрилов съполимер.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

##### 1. Материали и реагенти

Като носител за провеждане на имобилизацията на лакказа е използвана мембрана от акрилнитрилов (АН) троен съполимер, който е продукт на Лукойл-Нефтохим, АД-Бургас, Модификацията на мембраните се провежда със следните реактиви: NaOH (ч.з.а., местно производство) и 1,2-диаминоетан (ч., Fluka, Швейцария).

Имобилизацията на лакказата се извършва с глутаров алдехид (ч.з.а., Fluka, Швейцария) и разтвор на лакказа, продуцирана от *Rhus vernificera* с активност 420 U/cm<sup>3</sup> (УХТ - Пловдив).

##### 2. Модификация на мембраните от АН съполимер

Модификацията на мембраните от АН съполимер е извършена по метода, описана в наша по-предишна работа [3].

##### 3. Имобилизация на лакказа

Имобилизацията на ензима лакказа върху модифицираните мембрани от АН съполимер е описана в наша по-предишна работа [8].

##### 4. Термична стабилност

Термичната стабилност на свободната и имобилизирана лакказа се изследва посредством инкубиране на пробите с ензим в 0,005M натриево-ацетатен буфер с оптимално рН, при температури 30<sup>0</sup>С, 45<sup>0</sup>С и 70<sup>0</sup>С в продължение на 7 часа. След инкубирането се определя относителната активност на свободния и имобилизирания ензим.

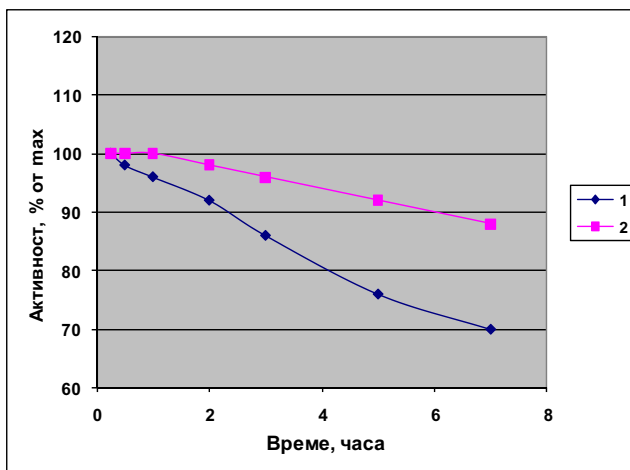
### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Като носител за имобилизация на ензима лакказа е използвана ултрафилтрационна мембрана от АН съполимер, която е модифицирана с 15% разтвор на NaOH и 10% разтвор на 1,2-диаминоетан. Чрез модификацията върху мембраната се въвеждат аминогрупи, подходящи за ковалентна имобилизация на ензима.

Извършена е имобилизация на ензима лакказа върху модифицираните мембрани с помощта на глутаров алдехид, като е използван разтвор на ензима със съдържание на белтък 1,0 mg/cm<sup>3</sup>. Постигната е относителна активност на имобилизирания ензим 87%, а количеството свързан белтък върху мембраната е 0,027 mg/cm<sup>2</sup>.

Стабилността на имобилизираните ензими е обект на непрекъснато и многостранно изследване. Получените резултати се сравняват винаги с тези на свободните ензими. В някои случаи имобилизираните ензими са значително по-стабилни спрямо различни въздействия за по-дълъг период от време (температура, рН и др.) в сравнение със свободните. Приема се, че имобилизирането върху носител съхранява активността на ензима, като повишава неговата конформационна стабилност. Трябва да се отбележи обаче, че това не е общо правило.

Изследването на зависимостта термична стабилност – ензимна активност за свободната и имобилизирана лакказа е извършено при инкубиране на ензима в 0,005M натриево-ацетатен буфер с оптимално рН при различни температури - 30<sup>0</sup>С, 45<sup>0</sup>С и 70<sup>0</sup>С в продължение на 7 часа (фиг.1, фиг.2 и фиг.3).

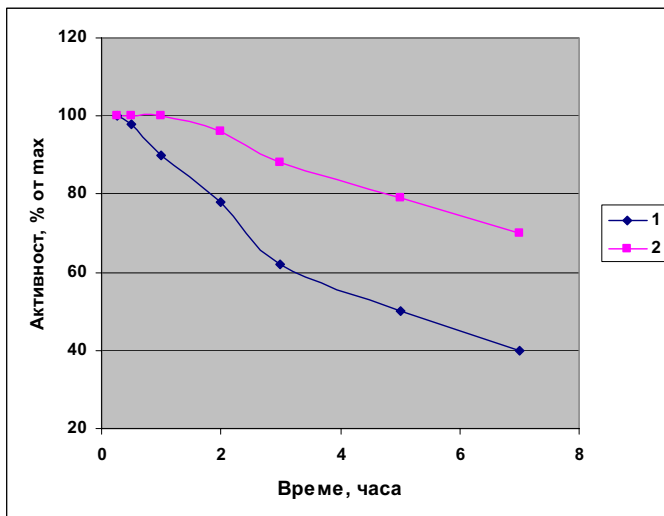


Фиг. 1. Термична стабилност при температура 30<sup>0</sup>С на свободната (1) и имобилизирана (2) лакказа върху мембрана от АН съполимер



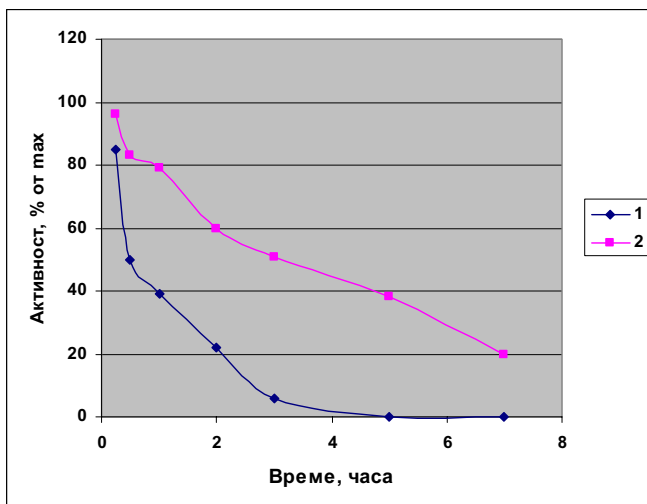
При температура  $30^{\circ}\text{C}$  и свободния и имобилизирания ензим проявяват добра стабилност във времето до 2<sup>-ия</sup> час (фиг.1). Чувствителна инактивация на свободния ензим се наблюдава след 3<sup>-ия</sup> час – ензимът губи 14% от началната си активност. След 7<sup>-мия</sup> час свободния ензим губи 30% от началната си активност, докато активността на имобилизираната лакказа е 88%.

За потвърждение на по-горе изложените резултати, по отношение на термична стабилност на двете форми на лакказата, направихме изследвания на активността на ензима при по-високи температури  $45^{\circ}\text{C}$  и  $70^{\circ}\text{C}$  в продължение на 7 часа (фиг. 2 и фиг.3). И при двете температура е установено, че термичната инактивация на свободната лакказа е по-голяма в сравнение с имобилизирания ензим върху модифицираната мембрана от АН съполимер.



**Фиг. 2. Термична стабилност при температура  $45^{\circ}\text{C}$  на свободната (1) и имобилизирана (2) лакказа върху мембрана от АН съполимер**

От фиг.2 се вижда, че след 7<sup>-мия</sup> час, при температура  $45^{\circ}\text{C}$  свободният ензим съхранява само 40% (крива 1) от началната си активност, докато активността на имобилизираната лакказа намалява само с 30% (крива 2). При температура  $70^{\circ}\text{C}$  (фиг.3) и двете форми на ензима се инактивират значително. Прави впечатление, че имобилизираният ензим е по-стабилен във времето – до 1<sup>-вия</sup> час се губи едва 21% ензимна активност, докато свободната лакказа съхранява само 39% от началната си активност. След 7<sup>-ия</sup> час свободния ензим напълно се инактивира (крива 1), докато активността на имобилизираната лакказа е 38% от първоначалната и активност (крива 2).



**Фиг. 3. Термична стабилност при температура 70°C на свободната (1) и имобилизирана (2) лакказа върху мембрана от АН съполимер**

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В продължение на 7 часа при всички изследвани температури имобилизираната лакказа показва по-висока термична стабилност от свободния ензим:

- при температура 30°C термостабилността на имобилизирания ензим е 1,3 пъти по-висока;
- при температура 45°C термостабилността на имобилизирания ензим е 1,8 пъти по-висока;
- при температура 70°C имобилизирания ензим съхранява 20% от първоначалната си активност, докато свободния ензим напълно се инактивира.

### ЛИТЕРАТУРА

[1]. Burton S. G. – Development of bioreactors for application of biocatalysts in biotransformations and bioremediation, *Pure and Applied Chemistry*, 73, 2001, 77-83.

[2]. Godjevargova Ts., A. Dimov, N. Vassileva – Effects of chemical modifications and immobilization of glucose oxidase onto acrylonitrile copolymer membranes on membrane potential and membrane charge density, *Journal of Membrane Science*, 116, 1996, 273-278.

[3]. Godjevargova T. I., K. I. Gabrovska, N. V. Ivanova – Copper (II) determination by immobilized urease inhibition in a spectrometric flow-injection system, *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.*, 19, 2, 2005, 202-210.

[4]. Jolival C., S. Brenon, E. Caminade, C. Mougin, M. Pontie – Immobilization of laccase from *Trametes versicolor* on a modified PVDF microfiltration membrane: characterization of the grafted support and application in removing a phenylurea pesticide in wastewater, *Journal of Membrane Science*, 180, 2000, 103-113.

[5]. Krastanov A. – Removal of phenols from mixtures by co-immobilized laccase/tyrosinase and polyclar adsorption, *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 24, 2000, 383-388.

[6]. J. Lante A., A. Crapisi, A. Krastanov, P. Spettoli – Biodegradation of phenols by laccase immobilized in a membrane reactor, *Process Biochemistry*, 36, 2000, 51-58.

[7]. Wang ZG, ZK Xu, LS Wan – Modulation the morphologies and performance of polyacrylonitrile-based asymmetric membranes containing reactive groups: Effect of non-solvents in the dope solution, *Journal of Membrane Science*, 278, 2006, 447-456.

[8]. Георгиева С., Н. Василева, Ц. Годжевъргова, А. Кръстанов, Д. Иванова – Иммобилизация на лакказа върху модифицирана мембрана от акрилнитриллов съполимер, *Научни трудове УХТ*, т. LIV, св. 1, 2007, 491-498.

[9]. Кръстанов А. – Приложение на ензима лакказа в хранителната промишленост, *Научни трудове УХТ*, т. LI, св. 3, 2004, 177-182.

#### **За контакти:**

Георги Делянов Диков, Филиал – Разград, специалност «Биотехнологии», III курс, [gogo\\_dikov@mail.bg](mailto:gogo_dikov@mail.bg)

Неда Тошева Гюрова, Филиал – Разград, специалност «Биотехнологии», III курс  
доц. д-р инж. Настя Василева, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев“, e-mail: [nastia2001@yahoo.com](mailto:nastia2001@yahoo.com)

## Значение на E- номерата в безалкохолните напитки и влиянието им върху човешкия организъм

автори: Нефие Ахмед, Джахиде Ахмед, Атидже Хасанова  
 научен ръководител: доц. д-р С. Дамянова

**Significance of E-numbers in Soft drinks and Their influence on Human organism:** *A research of additives used in soft drinks: coloring agents, preservatives, antioxidants, acid regulators, thickeners and sweeteners. It is established that a great part of them has a harmful effect on human organism because of consuming great quantities.*

**Key words:** *additives, soft drinks, coloring agents, preservatives, antioxidants, acid regulators, thickeners and sweeteners*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Към безалкохолните напитки се отнасят всички питиета, които не съдържат алкохол или съдържат такъв само в минимални количества до 0,5%. Газираните напитки се разделят на следните няколко вида:

- газирани ароматизирани;
- газирани плодови;
- газирани билкови;
- колови.

При различните видове газирани напитки съдържанието на захар и сухо вещество се движи между 6,3 и 12,8%. Съдържанието на въглероден диоксид е над 0,35%, а срокът на годност е от 6 дни до година [2].

Честата консумация на газирани напитки може да доведе до увеличаване на риска от остеопороза. Освен това стоматолозите продължават да насърчават хората да консумират по-малко газирани напитки, особено между храненията, за да предотвратят появата на разрушаване на зъбния емайл.

Четем ли етикетите на безалкохолните, които купуваме? Знаем ли какво пише там? Зад неразбираемите E с някакви числа се обозначават различните добавки към храните и напитките: оцветители, стабилизатори, консерванти, емулгатори, антиоксиданти, подобрители и ароматизатори. Голяма част от тези добавки са изключително вредни и са забранени със закон в редица страни [1,3,7].

Целта на настоящата работа е да проучим E-номерата в безалкохолните напитки и влиянието им върху човешкия организъм.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

За настоящото проучване са използвани газирани напитки, предлагани в търговската мрежа. На всяка напитка е описан съставът, а добавките са обобщени в таблица 1.

Добавки, влагани в безалкохолни напитки

Таблица 1.

E- номер	Име	Произход и значение	Предназначение	Оценка
100	куркумин	Естествен пигмент от жълт корен (куркума)	оцветител	безвреден
102	татразин	изкуствен	оцветител	Често предизвиква алергии при астматици и

				чувствителни към аспирин хора
122	Азорубин (азобагрило)	Изкуствен	Оцветител (червен)	Често предизвиква алергии при астматици и чувствителни към аспирин хора
124	Кохенил червено (азобагрило)	Изкуствен	Оцветител (червен)	Често предизвиква алергии
160a	каротин	Най-често от растения, понякога натурално идентичен	Оцветител (оранжев)	Безвреден
160e	β-апо -8-каротинал	Най-често от портокали, трева, черен дроб, понякога изкуствен	Оцветител (оранжев)	Безвреден
202	Калиев сорбат	Изкуствено произведен	Консервант	Безвреден
211	Натриев бензоат	Изкуствено произведен	Консервант	Отключва алергии и евентуално натовазва черния дроб, да се консумира рядко по възможност
290	Въглероден диоксид	Естествен или изкуствено произведен от мрамор или варовик	Антиоксидант	Безвреден
300	L-аскорбинова киселина (витамин С)	Изкуствена	Антиоксидант	Безвредна в обичайните количества
330	Лимонена киселина	Изкуствено произведена от захарни отпадъци	Киселинен регулатор, синергист на антиоксиданти	Може да предизвика алергии, големи количества предизвикват раздразнения в устата и разваляне на зъбите
338	Ортофосфорна киселина	Изкуствена	Киселинен регулатор	Може да предизвика алергии и хиперактивност при децата
466	Карбокси метил целулоза (СМС)	Изкуствено обработена целулоза	Сгъстител	Безвредна, в големи количества действа слабително
950	Ацесулфам-К	Синтетично произведен(калиева сол на β-метил-	Подсладител	Безвреден

		1,2,3-оксатиацин-4(3Н)-он-2,2 диоксиди		
951	Аспартам (нутра суит)	Синтетично произведен	Подсладител	В количества максимално 40 милиграма дневно е безвреден, може да причини главоболие и зрителни смущения, риск от тумори на лимфните жлези и мозъка, левкимия
952	Цикламат	Синтетично произведен	Подсладител	Повишава кръвното налягане в големи количества, съмнения за рак на пикочния мехур
954	Захарин	Синтетично произведен	Подсладител	Безвреден

От таблицата се вижда, че в проучваните безалкохолни напитки се съдържат добавки от групата на оцветителите, консервантите, антиоксиданти, киселинни регулатори, сгъстители и подсладители.

От 81 оцветители, 20 са забранени. Оцветителите биват изкуствени (синтетични) и естествени или натурално идентични. Изкуствените са най-вече азобагрила, които имат и някои предимства, защото са устойчиви на светлина, трайни са и могат да се смесват помежду си. Те са водоразтворими и организма бързо ги изхвърля. Някои от тях обаче отключват алергии. Американски изследователи считат азобагрилата за канцерогени при определени условия. В ЕС се използват общо 11 азобагрила за хранителни цели: E102, E 110, E122, E 123, E 124a, E 151, E 180, E 128, E 129, E 154, E 155. Днес се предпочитат естествени (от растения) или натурално идентични оцветители, които са по-скъпи и могат да се усвояват от тялото. Например каротеноидите (E160a) съдържат есенциални вещества като провитамин А [3, 4, 6, 7].

Подсладителите са изкуствено създадени сладки вещества, които са от 30 до 3000 пъти по-сладки от нормалната захар. Често се комбинират и така се постига засилване на сладкия вкус. Влиянието им върху организма е обект на изследвания, с цел доказване на вредни последствия за човешкото здраве. Например E951 (аспартам) е изкуствен подсладител, известен като нутрасиут. Изключително широко се използва в газираните напитки и разтворимите прахчета. Редовната употреба води до пристрастяване. Аспартамът е 200 пъти по-сладък от захарта. Съставът му включва фенилаланин, аспаргинова киселина, метанол. Аспартамът е химична отрова, най-опасната добавка към храните. Открит е през 1970г. От 1974 г. е одобрен за напитки, дъвки и зърнени закуски. След масовото излизане на аспартама на пазара само за една година туморите в мозъка са нарастнали с 10%. Аспартамът силно повишава апетита за сладки неща, води до проблеми с опознавателната дейност и намалява интелигентността [3, 5,6, 7].

Цикламат (E952) е подсладител, забранен през 1970 г., но отново се употребява в безалкохолни напитки.

Повечето газирани напитки съдържат фосфорна киселина (E 338), която също причинява „източване“ на запасите от калций в организма. С други думи газираните напитки карат костите да омекват, правейки ги слаби и чупливи. Прекомерната

консумация на пенливата течност може да увеличи риска от поява на камъни в бъбреците и сърдечни заболявания. Е338 (ортофосфорна киселина) може да предизвиква алергии, също така хиперактивност при децата. В големи количества пречи на усвояването на магнезия, калция и желязото [1, 3,6,7].

Освен захарите и киселините притеснения будят и други съставки в газираните напитки като например кофеина. Той е лек стимулант, който се съдържа в много от най-известните напитки и води до лесна пристрастимост.

Положението с вредното влияние на газираните напитки върху здравето на човека нямаше да толкова стряскащо, ако същите не се консумираха в големи мащаби, заради мощните и агресивни рекламни кампании на фирмите производителки на всякакви места - в магазини, ресторанти, бензиностанции, музеи, улични автомати и дори в училищата.

По рафтовете на западните супермаркети не се срещат напитки с ярки цветове, както у нас. Затова, макар и уклончиви, експертите избягват за себе си трайните салами и ярко оцветените напитки. Обикновеният купувач няма информация какво означават тези странни символи и какви опасности крие консумацията на храни с такива отровни съставки. Върху етикета почтено на пръв поглед е вписана въпросната добавка, но със съответния и Е-номер. Така производителят предупреждава потребителите. А потребителите решават, дали да купят опасната храна, която по правило е по-евтина или ще предпочетат по-скъпата, но по-качествена и безвредна стока.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на направеното проучване могат да се направят следните изводи:

1. В проучваните безалкохолни напитки се съдържат добавки от групата на оцветителите, консервантите, антиоксиданти, киселинни регулатори, сгъстителите и подсладители.

2. Поради големите количества безалкохолни напитки, които се консумират съдържащите се в тях оцветители, консерванти и подсладители се отразяват неблагоприятно върху човешкия организъм.

3. С цел намаляване на вредното им въздействие препоръчваме, да се намали съдържанието на консервантите, което ще доведе до намаляване срока на годност на напитките.

## **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Булдаков А. Пищевые добавки, Санкт Петербург, 1996.

[2] Владимирова Г., И. Кабзев, М. Маринов, Р. Йоцова, Технологичен контрол при производството на алкохолни и безалкохолни напитки, Земиздат, София, 1988.

[3] Кьоле К. Е-номера и консерванти, София, 2007.

[4] Наредба №8 за изискванията към използване на добавки в храни, дв. бр. 44 от 2002г., изм. и доп. бр. 3 от 2005г.

[5] Росивал Л., Р. Энгст, А. Соколай, Посторонные вещества и пищевые добавки в продуктах, Москва, изд. Легкая и пищевая промышленность, 1982.

[6] Серов Ю. А. Опасные пищевые Е – добавки, 2006.

[7] Интернет: [http://europa.eu.int/comm/dgs/health\\_consumer/library/pub/pub06](http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/library/pub/pub06)

**За контакти:**

Нефие Ахмед- IV курс, специалност „Технология на храните”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград, e-mail: : [pepi\\_nefi@abv.bg](mailto:pepi_nefi@abv.bg)

Джахиде Ахмед- IV курс, специалност „Технология на храните”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград

Атидже Хасанова - IV курс, специалност „Технология на храните”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград

Доц. д-р С. Дамянова, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград, тел.: 084 611012, e-mail: [sdamianova@ru.acad.bg](mailto:sdamianova@ru.acad.bg)



## Сравняване на антибиотичното действие на препарат от *Bacillus subtilis* TS 01 с действието на химически фунгицид Шавит Ф 72 ВДГ

автори: Невяна Станева, Камелия Друмева  
научен ръководител: гл. ас. Севдалина Тодорова

**Comparison of antibiotic action of *Bacillus subtilis* TS 01 preparation with chemical fungicide Shavit F 72 WDG:** The antimicrobial action of *Bacillus subtilis* TS 01 biopreparation, containing  $1 \cdot 10^{12}$  cfu ml<sup>-1</sup>, was compared *in vitro* with chemical fungicide Shavit F 72 WDG which is a combination of 70 % folpet and 2 % triadimenol. The fungus *Botrytis cinerea* causing the grey mould plant disease was used as a test-microorganism. The antimicrobial action of both preparations was determined by method diffusion in agar medium and designated with size of sterile zones in mm. The biopreparation of *Bacillus subtilis* TS 01 exhibit stronger antifungal action than Shavit F 72 WDG.

**Key words:** *Bacillus subtilis*, biological agent, biopreparation, fungicide, *Botrytis cinerea*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Икономическият ефект от използването на пестицидите в растителната защита не подлежи на съмнение. Тяхното значение се изразява не само в защитата на растенията от вредители, болести и плевели [3], но и в получаване на високи и устойчиви добиви.

Масовото използване на голямо и разнообразно количество пестициди предизвиква замърсяване на природната среда и често довежда до нарушаване на екологичното равновесие в цели екосистеми [4]. Голяма част от тези вещества не само са устойчиви към външни въздействия, но и участвайки в биогенния кръговрат, образуват метаболити, които често са по-отровни от изходните форми. При многократното им използване пестицидите стимулират еволюционните процеси при много вредни видове, в резултат на което те придобиват устойчивост към химични агенти. Натрупването на пестицидите създава условие те да се предават по хранителната верига с нарастваща концентрация. И независимо колко сложен и дълъг е пътят им в хранителните вериги или мрежи, в крайна сметка те всички стигат до човека. При натрупване на пестицидите в концентрации, превишаващи допустимите норми, те оказват влияние върху физиологичните и биохимични процеси в организма, което може да доведе до патологични изменения в някои органи, особено в черния дроб.

Алтернативата на съвременния свят е екологичното земеделие. В него приоритетно се прилагат биологични, физични и нехимични методи и продукти за контрол на болестите и неприятелите по културните растения, които имат най-нисък риск за здравето на хората и околната среда. При биологичния метод за контрол на болестите по растенията се използват биологични агенти, които са непатогенни микроорганизми, инхибиращи растежа на гъби и бактерии.

Целта на настоящата работа е сравняване на антибиотичното действие на препарат от *Bacillus subtilis* TS 01 с действието на химически фунгицид Шавит Ф 72 ВДГ в условия *in vitro* срещу плесенната гъба *Botrytis cinerea*.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

#### Щам-продуцент на биологичен препарат

В експеримента като продуцент на биологичен препарат с антибиотично действие е използван щамът TS 01 на спорообразуващата бактерия *Bacillus subtilis*. Щамът е изолиран и селектиран от почва спрямо гъбни фитопатогени [6]. В предварителни изследвания е установено, че проявява силно изразено антигъбно и антибактерийно действие в един много широк антимикробен спектър [7].

Чувствителни на неговото действие са голям брой фитопатогенни микроорганизми, причиняващи заболявания по селскостопанските растения. *Bacillus subtilis* TS 01 се поддържа чрез периодично препосяване през три месеца в епруветки на наклонен хранителен агар (NA, Difco). Инкубира се при 28° C за 24 h. Съхранява се при 0-4° C.

### Химически фунгицид

Проучвано е антигъбното действие на фунгицида шавит Ф 72 ВДГ, съдържащ 70 % фолпет и 2 % триадименол [8, 9]. Формулацията на препарата е воднодиспергируеми гранули. Благодарение на двете активни вещества в състава на продукта той се характеризира с предпазно и лекуващо действие. Прилага се за борба срещу редица болести при селскостопанските култури, между които и сиво гниене, причинено от плесенната гъба *B. cinerea*. Използва се за напръскване под форма на разтвор с концентрация 0.2 %. Продължителността на действието му е 10 – 14 дни, а карантинният период е 20 дни. В опита *in vitro* са използвани работни разтвори от шавит Ф 72 ВДГ, приготвени с чешмяна вода в следните концентрации: 0.15; 0.20; 0.25 и 0.30%.

### Тест – микроорганизъм

Като тест-микроорганизъм е използвана плесенната гъба *B. cinerea*, причинител на болестта сиво гниене. В предварителни изследвания [7] е установено, че тя притежава най-висока чувствителност на антибиотичното действие на *B. subtilis* TS 01. Поддържа се в колекцията на катедра “Биотехнологии и хранителни технологии” в РУ „Ангел Кънчев” – Филиал Разград чрез периодично препосяване в епруветки на картофено-декстрозен агар (КДА) през интервал от шест месеца. Култивира се при 26° C за 4-7 денонощия. Съхранява се при 0 - 4° C. В експеримента е използвана седемдневна култура на *B. cinerea* в епруветка на наклонен КДА, която е суспендирана с 5 ml стерилна дестилирана вода. Суспенсията е приготвена с титър  $1.10^5$  кое/ml.



### Фиг.1 Дълбочинно култивиране на *Bacillus subtilis* TS 01 и получаване на препарат

Развитието на *B. subtilis* TS 01 е осъществявано дълбочинно в ерленмайерови колби от 500 ml с 50 ml хранителна среда със състав (в %): глюкоза – 1.4, царевичен екстракт (спрямо азот) – 0.6,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0.10,  $\text{MgSO}_4$  - 0.01, с pH 7.0. Инокулатът е 2 % (v/v) вегетативен посевен материал. Получен е като 24-часова култура на *B. subtilis* TS 01 на наклонен NA в епруветка и суспендирана в 5 ml стерилна дестилирана вода. Култивирането е проведено при 28° C на ротационна клатчка при 220 об.мин<sup>-1</sup> за 72 h. Препаратът от *B. subtilis* TS 01 е получен във вид на културална среда.

### Характеристика на културалната среда на *B. subtilis* TS 01

Определяне на колонии образувачи единици

Броят на колонии образувачи единици (кое) в ml културална среда е определен чрез изброяване на прорастнали колонии в твърда хранителна среда [2]. Културалната среда е разрежена със стерилна дестилирана вода в серия епруветки

по метода на последователните десетократни разреждания до  $10^{-10}$ . От последните три разреждания е направен посев на КДА в петрита с 0.1 ml суспензия. Петритата са термостатирани при 28° С за 24 h и са изброени прорастналите колонии.

Определяне на биомаса

**Биомасата е определяна по тегловния метод след сушене при 105° С до постоянна суха маса и се изразява в % сухо вещество (с.в.) [2]. Тя включва дълбочинната култура и неразтворими, твърди компоненти.**

Определяне на рН

Стойността на рН е определяна потенциометрично с рН-метър ТМ6.

### **Определяне на антибиотичната активност на *B. subtilis* TS 01 и шавит Ф 72 ВДГ**

Антибиотичната активност на препарат от *B. subtilis* TS 01 и шавит Ф 72 ВДГ е проучвана по метода на дифузия в КДА с ямки. В стерилни петрита (d = 100 mm), поставени на нивелирана повърхност, е разлята по 20 ml КДА. След застиването на хранителната среда *B. cinerea* е посявана повърхностно с 0.1 ml суспензия, която се разстила с шпатула на Дригалски по цялата повърхност на агаровата пластинка. С цилиндричен нож в хранителната среда на всяко петри са изрязани ямки (d = 7 mm). Във всяка ямка са накапвани по 30 µl от културалната среда на *B. subtilis* TS 01 и работните разтвори на шавит Ф 72 ВДГ с различна концентрация. Като контроли служат ямки, накапани с чешмяна вода и стерилна хранителна среда за култивиране на *B. subtilis* TS 01. От всяка проба и от контролите са накапвани по три ямки. Петритата са оставени при стайна температура за 30 min, след което са термостатирани при 26° С за три денонощия. Степента на антибиотичната активност на щам *B. subtilis* TS 01 и шавит Ф 72 ВДГ е определяна по размера на оформените около ямките стерилните зони, чиито диаметри са измервани в mm.

### **Статистика**

Резултатите са статистически обработени, като са представени средните стойности със съответната им средна грешка при ниво на значимост  $P=0.05$  [1, 5].

### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

Характеристиката на културалната среда на *B. subtilis* TS 01 е представена в таблица 1.

Таблица 1

Характер на културалната среда на *B. subtilis* TS 01

Показател	Стойност
кое ml <sup>-1</sup>	> 1,10 <sup>12</sup>
биомаса, % св	1,034
рН	9,78

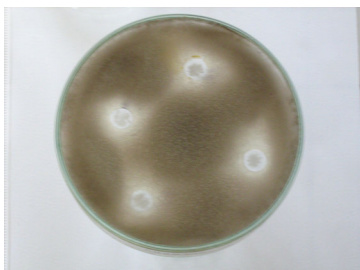
Антибиотична активност срещу *B. cinerea* проявяват и биопрепаратът и химическият фунгицид. Резултатите за получените стерилни зони са представени в таблица 2.

Таблица 2

Антибиотична активност на препарат от *B. subtilis* TS 01 и шавит Ф 72 ВДГ срещу *Botrytis cinerea*

Препарат	Стерилни зони, mm
<i>B. subtilis</i> TS 01	41,75±0,0255
Шавит Ф 72 ВДГ (%-ни разтвори):	
0,15	27,66 ± 0,0337
0,20	30,33 ± 0,0283
0,25	31,33 ± 0,0445
0,30	31,66 ± 0,0553
Контрола с чешмяна вода	0,00
Контрола със стерилна хранителна среда	0,00

Плесенната гъба е силно чувствителна на действието на двата препарата (зоните са по-големи от 18 mm). Шавит Ф 72 ВДГ има най-силно антигъбно действие в концентрация 0.25 и 0.30 %, докато в препоръчаната доза за приложение - 0.2 % - активността му е по-ниска (снимка 1). Много по-силно антибиотично действие проявява биопрепаратът от *B. subtilis* TS 01, което се вижда от снимка 2.



Сн.1 Антигъбно действие на шавит Ф 72 ВДГ – 25%-ен разтвор срещу *B. cinerea*



Сн.2 Антибиотично действие на *B. subtilis* TS 01 (B) срещу *B. cinerea* (A)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведения експеримент бе установено, че плесенната гъба *B. cinerea* е силно чувствителна на действието на *B. subtilis* TS 01 и шавит Ф 72 ВДГ в условия *in vitro*. Но при сравняване на действието на двата препарата се доказва, че *B. subtilis* TS 01 проявява много по-силно антибиотично действие – получена е стерилна зона от 41.75 ± 0,0255 mm. Химическият фунгицид шавит Ф 72 ВДГ е с най-силно антигъбно действие не в доза от 0.2 %, а в концентрация 0.25 и 0.30 %. Тогава получените стерилни зони са съответно 31,33 ± 0,0445 и 31,66 ± 0,0553 mm, които са с 10.42 и 10.09 mm по-малки от тази на *B. subtilis* TS 01. Щамът *B. subtilis* TS 01 е перспективен биологичен агент за успешен контрол на *B. cinerea* и причиняваното от нея заболяване сиво гниене.

**ЛИТЕРАТУРА**

- [1]. Батунер Л., Математическите методи в химическата техника, Химия, Ленинград, 1971
- [2]. Бешков М. Н., Е. А. Карова, И. Мургов, Ръководство за упражнения по микробиология, Земиздат, София, 1986
- [3]. Богданов В., Химична защита на растенията, Земиздат, София, 1982
- [4]. Каменов Д., Обща екология с основи на опазване на природната среда, Наука и изкуство, София, 1986
- [5]. Михайлова П., Ф. Страка, И. Апостолов, Растително-защитна прогноза и сигнализация, Земиздат, София, 1982
- [6]. Тодорова С., Таксономично определяне на бактериен щам от род *Bacillus*, проявяващ антагонистични свойства спрямо фитопатогенни микроорганизми, Научни трудове на УХТ Пловдив, 2003, 50, 3, 90-96
- [7]. Тодорова С., Л. Кожухарова, Определяне антимикубния спектър на действие на *Bacillus subtilis* TS 01, култивиран в различни хранителни среди, Научни трудове на РУ „Ангел Кънчев“, 2008, 47, 8, 13-19
- [8]. <http://www.zenitinvest.com/bg/includes/fung.htm>
- [9]. <http://www.nsrz.government.bg/>

**За контакти:**

Невяна Неделчева Станева - студент 4 курс, специалност Биотехнологии  
Камелия Друмева Друмева - студент 4 курс, специалност Химични технологии  
гл.ас. Севдалина Тодорова, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии“,  
РУ „Ангел Кънчев“ – Филиал Разград, тел. 084/611012, e-mail:  
s\_todorova\_rz@yahoo.com

## С лицензиран или нелицензиран софтуер в инженерната химия

автор: Петя Василева

научен ръководител : доц. д-р Драгомир Добруджалиев

*В представения доклад се третира един много актуален проблем при използването на софтуер – да бъде ли той лицензиран или не? Днес, в нашия информационен век програмно осигуряване се използва навсякъде и във всичко, поради достъпността на стационарните и мобилните компютърни системи. Направен е също обстоен преглед на използвания софтуер, както и на софтуера в инженерната химия. Разгледани са различните типове програмно осигуряване с техните характеристики, както и различните видове лицензии. Всички инженерни решения за проектиране, управление и реновация на химически производства трябва да бъдат нормативно и законосъобразни с лицензиран софтуер.*

**Ключови думи:** инженерна химия, лицензиран софтуер, нелицензиран софтуер.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Инженерната химия е наука, намираща изключително приложение в химико-технологичните производства. Пред инженерната химия (ИХ) стоят много и най-различни задачи [1-3], които могат условно да се обобщат в няколко групи. Една група от основните задачи са свързани с количественото описание на процесите в химичните технологии. Целта е изясняване на техния механизъм и оптимално проектиране на оборудване за тяхното провеждане. Друга група от задачи обхващат оптималното управление на технологичните процеси, тяхното моделиране и оптимизация. Третата група задачи са свързани с процесите на реконструкция (реновация) и реинженеринг на химико-технологичните производства.

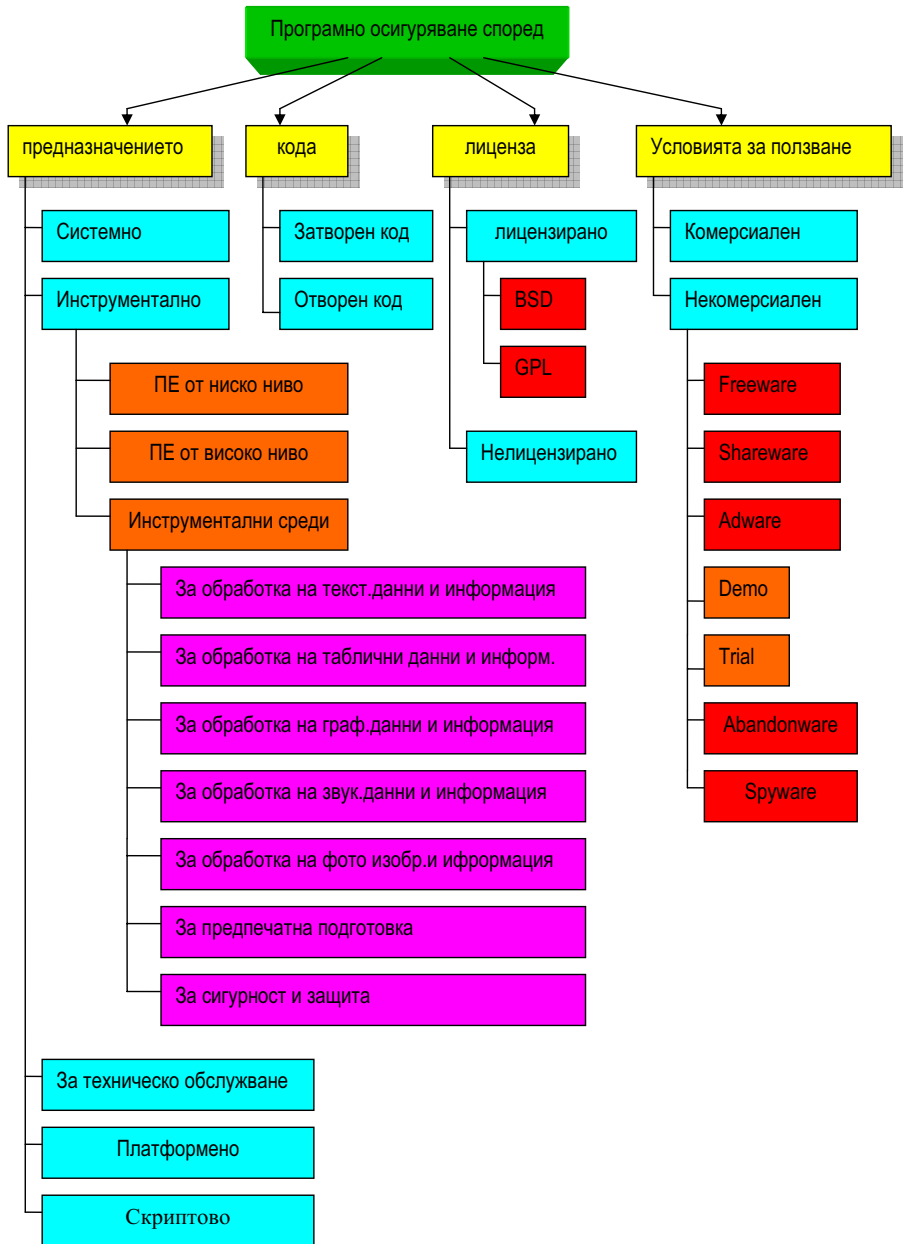
Тези основни задачи могат да бъдат решени посредством използването на два подхода: неавтоматизиран и автоматизиран подход. Първият подход активно е бил прилаган до края на миналия век, като и днешното му приложение не е съвсем изключено. С появата на компютърните системи (КС) и навлизането на информационните технологии (ИТ) все повече се налага вторият подход [4]. Причините за това са много, но някои от тях са: непрекъснатото поевтиняване на КС и увеличаване на тяхната мощност и функционални възможности, достъпността на качествено програмно осигуряване (ПО) за решаване на всички основни задачи в ИХ. Развитието на софтуера в областта на инженерната химия доведе създаване на различни програми и приложни програмни системи за решаване на тези задачи.

### СОФТУЕР И ИНЖЕНЕРИНГ

Развитието на автоматизирания подход се осъществява паралелно с развитието на хардуера и софтуера на КС [5-7]. В началото компютрите са били достъпни само за изследователски центрове или за големи и богати компании. Системният софтуер се е разпространявал с КС, влизайки в цената на компютъра. Приложният софтуер е бил разработван за решаване на определен инженерен или научен проблем, като създаването на единни програмотеки се е оказала не лека организационна задача. Нещата със софтуера коренно се променят с появата на първите микрокомпютри. Започва да се говори за платен и лицензиран софтуер, за автоматизация на инженерния труд, за навлизане на ИТ във всички сфери и направления на инженерната химия.

За да се добие пълна представа за съвременния софтуер, е направена класификация, която е представена на Фиг. 1. Софтуерът е класифициран в четири основни групи като Първата основна група съдържа 5 подгрупи:

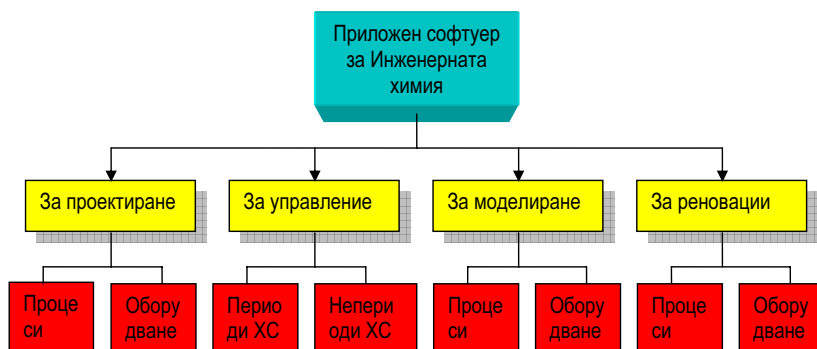
- системно програмно осигуряване (СПО), известно още като опер. сиситеми (ОС);
- инструментално ПО (от ниско и високо ниво) и инструментални среди;
- ПО за техническо обслужване;
- платформено ПО и скриптово ПО.



Фиг.1 Схема за класификация на програмното осигуряване

В тази основна група е софтуерът за управление на КС (СПО-ОС) и инструменталният софтуер, който се дели на 2 подгрупи – инструментални средства за създаване на програмно осигуряване (програмни езици) и инструментални среди за обработване на определен тип данни и информация необходими за различни видове потребители. В тази основна група е и софтуерът за техническо обслужване на КС (за поддръжката на хардуера) и платформения софтуер. Скриптовият софтуер представлява последователност от команди, изпълняващи операции по определен алгоритъм.

Приложният софтуер, използван в инженерната химия може условно да се групира в 4 основни направления: за проектиране, управление, моделиране и реновации (Фиг.2).



Фиг.2 Приложен софтуер в инженерната химия

При използването на софтуер е необходимо да се познават различните му типове, в зависимост от условията за ползване, лиценза и неговия код.

Според условията на ползване софтуерът се дели на 2 основни групи: комерсиален (платен) и некомерсиален (неплатен, свободен). Платеният софтуер се разработва обикновено по корпоративни поръчки или за целите на научни изследвания, което изисква сформирани експертни колективи, отделящи немалко средства и време за неговото разработване. За това той има определена цена, която се сформира от задачите, които се решават и възможностите за неговото мултиплициране.

Друга интересна за потребителя група софтуер е некомерсиалният, с представители като:

#### **Freeware**

Свободно разпространяван софтуер. Потребителят не е длъжен да заплаща такса на авторът, но е длъжен да се съгласи с общите правила за ползване на този софтуер.

#### **Shareware**

Този софтуер е свободен. Може да се придобие и ползва без заплащане. Когато се получава софтуера заедно с него има и покана за заплащане на определена сума, но това е доброволно. Този тип софтуер е известен още като „тест софтуер“-проучвателен софтуер с цел приложение. Основното мото на shareware е "Опитай, преди да закупиш!". Той е подобен на софтуера с отворен код, но се различава по това, че сорс кода на софтуера не се разпространява свободно.



**Adware**

Софтуерът се разпространява с изменен външен вид от оригиналния, в който на централно място от графичния интерфейс се рекламира даден продукт с банер, текст или звук. Той не е добре възприеман от потребителите, тъй като обикновено допълнителните реклами затрудняват целенасоченото използване на софтуера.

**Demo**

Демонстрационен софтуер. Това е версия на софтуер с ограничен набор от функции — използва се главно за демонстрация на софтуера и за отчитане и тестване на основните му функции. Разпространява се свободно, но с редуциран набор от възможности на софтуера.

**Trial**

Временна версия. Този софтуер се разпространява свободно, но функциите му важат само за определен период от време или за определен брой стартирания на софтуера.

**Abandonware**

Софтуер, който вече не се продава или чиито авторски права на собственост, могат да бъдат неясни поради различни причини. Терминът се прилага в голяма степен за по-стари версии на софтуер или за такъв, около които има някакви проблеми.

**Spyware**

Компютърен софтуер, който се инсталира тайно на персоналните компютри (без знание и съгласие на потребителите) за събиране на информация за тях, техните навици на компютъра, комуникации чрез браузери, адреси и контакти на потребителя (шпионски софтуер).

**Софтуер с отворен и затворен код**

Софтуерът може да се раздели на две групи в зависимост от правата за достъп до изходния код на програмата – с отворен или затворен код.

**Отворен код** има софтуерът, чийто изходен код е публично достъпен за преглед и редактиране (в повечето случаи за актуализация и развитие). Така се осигурява достъп до изходния (сорс) код.

**Сорс код.** Софтуерът съдържа сорс кода и трябва да позволява разпространението му, както и в компилирана форма. Ако под някаква форма продуктът не се разпространява заедно с кода му, то трябва да има инструкции как може да бъде получен (напр. да се сваля от Интернет без заплащане). Сорс кодът трябва да бъде в такава форма, че всеки да може да го променя за своите нужди. Доставянето на маскиран код или на кодиран сорс код не се допуска. Лицензът трябва да позволява промени на кода и дописването му, а също и разпространяване под същия лиценз, както и на оригиналния софтуер.

**Защо софтуер с отворен код?**

Най-важната характеристика е, че този софтуер е свободен - което означава, че не трябва да се заплаща при придобиването му (например може да бъде изтеглен свободно от Интернет). Не се налагат ограничения за инсталации на определен брой компютри. Не се обвързва с комерсиални лицензи, а при желание и нужда - може да се модифицира.

Софтуерът с отворен код предлага един нов начин на мислене: свобода за споделяне на това, което е направено, свобода да се използва това, което някой друг е направил. Отпадането на налаганите от по-големите софтуерни компании ограничения (при положение, че се използва софтуер с отворен код), навежда на размисли върху човешката взаимопомощ - за това, че всички живеем в един глобален свят.

**Софтуер със затворен изходен код**

Софтуерът със затворен изходен код съдържа само машинния код (изпълнимия файл, крайната програма). Изходният код остава тайна за потребителите. Повечето от комерсиалните програми се разпространяват по този начин. Друго име на този вид е собственически софтуер.

### **Лицензиране. Софтуерни лицензи**

Съществуват два вида лицензи:

1. Пробен лиценз-този вид лиценз е предназначен за нови потребители на продукта и целта е да се осигури едномесечен безплатен период за тестване на продукта и оценка за приложимостта му в конкретните работни условия.

2. Комерсиален лиценз-това е лицензиране, които се получава след закупуване на една или повече бройки от продукта.

### **Лиценз BSD (Berkeley Software Distribution)**

Този лиценз дава пълни права на потребителите да правят всичко с изходния код. Изходният код може да бъде подобрен, дори може да бъде създадена нова програма на базата на съществуващата и тя да се разпространява със затворен код. Така може да се вземе изходния код, да се промени, да се затвори и да се продава новата програма. Има само едно, единствено условие - в новата програма да се споменат имената на авторите на оригиналния код.

### **Лиценз GPL (General Public License)**

Лицензът GPL е най-използвания и най-атакуваният лиценз. Принципът на разработката на свободния софтуер, се базира на идеите заложи в лиценза GPL. Когато се говори за свободен софтуер, се има в предвид свободата, а не цената. GPL е направен така, че да осигури свободата да разпространява копия на свободен софтуер (и да се взима такса за тази услуга, ако трябва). Предоставят се също изходните текстове на програмите или възможността да се получат при желание. Той позволява да се променя софтуера или да се използва част от него за създаването на нови свободни програми, но трябва да се знае как точно са направени тези неща.

### **Предимства на лицензирането**

При разработване на софтуер се влагат усилия, време и средства. Той представлява интелектуална собственост и се защитава от закона за авторското право. Освен копието на самата програма, авторите на софтуера предлагат на своите потребители широка гама услуги: ръководства за инсталиране и използване, пълна документация за функционалните възможности, ръководства за експлоатация, обучение, поддръжка, актуализация и др. Лицензираното копие също така гарантира получаване на качествен продукт, произведен от законния собственик на програмата.

Нелицензираният софтуер не притежава нито едно от тези предимства. Освен това той не може да предоставя на потребителя по-стара версия на софтуера, пробно или непълно копие. Нелицензираното копие не е застраховано от вируси, от неправилно генериране или от разрушаване на данни при експлоатация. Всеки един от тези проблеми е в състояние бързо да ескалира и да доведе до проблеми, чието отстраняване е далеч по-скъпо струващо от „икономията“, реализирана чрез покупката или копирането на нелицензиран софтуер.

Нелицензираният софтуер не само лесно би могъл да деформира и съответно повреди информацията, съдържаща се в паметта на компютрите, но е и един от основните източници на вируси. Освен това пиратският софтуер не се използва с гаранции и поддръжка и потребителите сами трябва да се справят с възникващите проблеми.

Софтуерното пиратство е нарушение на закона за интелектуалната собственост и на закона за авторските права и това води до наказателна, административно-наказателна и гражданска отговорност.

### **Необходимост от лицензиране и изисквания към лицензите**

При закупуване на софтуер не се придобива собственост върху самата компютърна програма, а само се закупува копие от нея и лицензация (разрешение) да се използва това копие. Вместо притежаване на софтуера се придобива ограниченото право за използване, съгласно условията на лицензионното споразумение. Ако не се спазват условията на това споразумение се извършва закононарушение и се носи отговорност за това.

*Лицензът не трябва да налага никакви ограничения на друг софтуер – нито на съществуващ, нито на инсталиращ се на компютърната система на потребителя. Например, лицензът не може да настоява, че всички други програми в една дистрибуция или пакет трябва да бъдат с отворен код.*

*Лицензът трябва да позволява промени на кода и дописването му, а също трябва да разрешава и тези промени да бъдат разпространявани под същия лиценз, както и на оригиналния софтуер.*

*Лицензът може да изисква версия с допълнително писания код да носи различно име или номер от тази на оригиналния продукт.*

*Лицензът не трябва да дискриминира хора или групи от хора.*

*Лицензът не трябва да дискриминира области на приложения.*

*Лицензът трябва да бъде задължителен за всеки, който го използва, без нужда от допълнителни лицензи.*

*Лицензът трябва да бъде технологично независим. Нито една клауза на лиценза не трябва да се отнася към индивидуална технология или определен интерфейс.*

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Използването на лицензиран софтуер е начин за защита на интелектуалната собственост и всички нарушения водят до административни и наказателни отговорности. В инженерната химия е необходимо да се използва само лицензиран софтуер, тъй като това е единствения начин да се вземат законосъобразни инженерни решения, свързани с проектиране и реновация на химически производства, за ефективно водене и управление на производствените процеси.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Бояджиев, Хр., Основи на моделирането и симулирането в инженерната химия и химичната технология, БАН, София, 1993
- [2] Кроу, К. И др., Математическое моделирование химических производств, Мир, Москва, 1973.
- [3] Kafarov, V. V., Cybernetic methods in chemistry & chemical engineering, 1978
- [4] Бир, Ст., Кибернетика и управление производством, Пер. с англ., 1990.
- [5] Clare, C. P., P. Loucopoulos, Data Processing: Current Theories and Practices, Tunbridge Wells, Abacus Press, 1987.
- [6] Романски, Р. П., Компютърни технологии, ISBN 954-438-241-0, София, ИПК-ТУ, 1999.
- [7] Романски, Р. П., Компютърно моделиране, ISBN 954-438-223-2, София, ИПК-ТУ, 2002.
- [8] <http://bgooffice.sourceforge.net/linux/chunked/ar01s03.html>
- [9] <http://bgooffice.sourceforge.net/linux/chunked/ar01s02.html>
- [10] <http://www.technews.bg/print.php?id=289>
- [11] [http://www.cyrilla.bg/Library\\_05\\_01.htm](http://www.cyrilla.bg/Library_05_01.htm)

**За контакти:**

Петя Динкова Василева – студентка 3 курс, спец. “Химично инженерство на Университет „Проф. д-р Асен Златаров”- Бургас , E-mail: petya\_\_vasileva@abv.bg

Доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев - Факултет по технически науки, катедра „Химично инженерство” при Университет „Проф. д-р Асен Златаров”- Бургас, тел. 056/858328, E-mail: DragoDob@yahoo.com

## Описание и характеристика на добавки, използвани в производството на дъвки

автори: Тунчай Хамид, Мехмед Лютфиев, Димитър Димитров  
научен ръководител: доц. д-р С. Дамянова

*Description and characteristics of Additives used in the production of Chewing gum: The additives used in the production of chewing gums are studied. Additives belonging to the group of colouring agents, thickeners, sweeteners, antioxidants, flavours, filming agents are established. The most dangerous for human health are the synthetic sweeteners and colouring agents. We recommend consumption of chewing gums with natural ingredients*

**Key words:** additives, chewing gums, colouring agents, thickeners, sweeteners, antioxidants, flavours, filming agents

### ВЪВЕДЕНИЕ

Дъвката се е превърнала в неизменима част от нашето ежедневие. Поставяме я в устата за хубав дъх и здрави зъби, както ни убеждават в рекламите. Едва ли някой се е замислял за произхода на дъвката. А тя се използва още от древността, като, разбира се, тогава била доста по-различна от дъвката, която днес използваме.

Древните гърци вероятно са първите, които поставят в устата си дъвка. Тогава тя е сладкоуханната дъвчаща смола от мастиково (сакъзово) дърво, много приятна на вкус. По-късно елините превръщат материала в ценна стока за размяна и така благоуханната мастикова смола се разпространява и в останалия свят. Маите също дъвчели смола, но не от мастиково, а от сакъзово дърво, което било разпространено по тяхната географска ширина. Смолата от вечно зеленото тропическо дърво и до днес остава една от основните съставки в производството на дъвките. Индианците пък започват да дъвчат и части от кората на смърча, преди да разберат предимствата на смолата на сакъзовото дърво. Англичаните първи започват да търгуват с тогавашната дъвка - парчета от кората на смърча. Този вид дъвка продължава до XIX век, когато през 1850 г. восъкът, получен от парафин, се превръща в основа за производството на гумата за дъвкане.

Дъвките, от които обаче можело да се правят балончета, се появяват за първи път през 1869 г. Тогава мексиканският генерал Антонио Лопес де Санта Ана наема американския откривател Томас Адамс, за да направи нов вид гума на базата на смолата от сакъзово дърво, която мексиканците обичали да дъвчат в продължение на векове. Адамс не успява да открие гума, но пък създава предшественика на съвременната дъвка, която нарекъл "Адамс Ню Йорк №1". Тогава дъвката, направена от сакъзовата смола в комбинация с други вещества, става много популярна и използвана, отколкото кората от смърч и парафиновият восък. Новата дъвка на Адамс била по-мека, гладка, вкусът ѝ бил по-хубав и можела да се използва по-дълго време. В началото на XX век започва производството на откритието на Томас Адамс вече в доста различни форми - кръгли, продълговати, квадратни и многобройни вкусове - плодови, лютив и ментови.

Революционно откритие през 1928 г. прави 23-годишният Уолтър Димър от американската компания "Флиър Гъм Къмпани". Той създава дъвката, с която могат да се правят балончета. Доста години специалисти се опитвали да създадат нова дъвка, различна от тази на Адамс, но не постигат успех. Тогава на хоризонта се появява младия Димър, който няма никакви познания по химия, но успешно прави комбинация на различни съставки и получава по-еластична дъвка. Благодарение на формулата, която той съставя, дъвката добива познатата ни днес лепливост и твърдост. От онзи ден нататък популярността ѝ постоянно расте по целия свят.

В Америка днес се произвеждат повече от 1 000 различни видове дъвки. През 2004 г. дъвката за балончета на Уолтър Димър празнува 75-годишния си юбилей. В САЩ големи тържества ознаменуваха събитието. В супермаркетите Wal-Mart, най-голямата верига търговски магазини в света, отбеляза рождения ден на дъвката с първенство по надуване на балони. За празника на дъвката кината в САЩ са прожектирани филмите с най-сполучливите сцени с дъвки. Атракция за туристите е разходката по Алеята на дъвките в Сан Луи Обиспо, Калифорния. Там от 60-те години съществува стена, на която поколения посетители залепват дъвки [2].

Във връзка с голямата популярност и употреба на дъвките в нашето ежедневие, си поставихме за цел да проучим и опишем добавките, които се влагат в тях.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

За настоящото изследване са използвани дъвки, закупени от търговската мрежа: Orbit(White), Airwaves, Huba-Buba. На всеки продукт е направено описание на добавките: име, произход и значение, предназначение, оценка. Резултатите са представени в обобщен вид в таблица 1.

Таблица 1. Добавки, вложани в дъвки

Е-номер	Име	Произход и значение	Предназначение	Оценка
E133	Брилянтно синьо (Briliant Blue FCF)	Изкуствено произведен	Оцветител	В големи количества може да увреди бъбреците и лимфните съдове
E171	Титанов диоксид	Минерален пигмент	оцветител	Безвреден
E320	Бутилхидроксианизол (Butylated hydroxy-anisole ВНА)	Изкуствено произведен	Антиоксидант	Натрупва се в мастната тъкан, повишава нивото на холестерол, възможни са алергични реакции, да не се използва от бебета и малки деца
E322	Лецитин	От соеви зърна и други бобови, както и от растителни масла	емулгатор	Безвреден, чувствителните могат да реагират с астма или мигрена
E414	Гума арабика	Естествено произведена от сок на акация	Сгъстител	Безвреден, може да предизвика слаба алергична реакция
E420	Сорбитол	Среща се в плодове и се	Подсладител	Безвреден, но може да

		получава по ензимен път от глюкоза (гроздова захар)		действа слабително; при непоносимост към фруктоза не се препоръчва, тъй като се разгражда в организма като фруктоза
E422	Глицерин	Изкуствен, получава се от естествени мазнини	Стабилизатор	Безвреден
E421	Манитол	Естествено се среща в растения (водорасли и гъби), синтетично се произвежда от фруктоза	Подсладител	Счита се за безвреден, може да предизвика гадене, газове и разстройство, в големи количества действа слабително
E903	Карнаубов восък	Естествен полимер	Глазурен агент	Безвреден-при отделни групи се проявяват алергични реакции
E950	Ацесулфам – К (Acesulfame K, Sunett)	Синтетично произведен	Подсладител	Безвреден, близо 200 пъти по сладък от захарта. Остава леко горчив вкус след употреба. Има предположения, че е канцерогенен.
E951	Аспартам	Синтетично произведен	Подсладител	Има доста странични реакции, както и има хора, алергични към него, може да причини главоболие и зрителни смущения, риск от тумори на лимфните жлези и мозъка,

				левкимия
E967	Ксилитол	Съдържа се природно в много растения, изкуствено се произвежда от дървесна захар (ксилоза)	Подсладител	Счита се за безвреден, може да действа разслабително и предизвиква газове и разстройство

От таблицата се вижда, че в разглежданите изделия се съдържат добавки от групата на оцветителите, съгъстителите, подсладителите, антиоксидантите, глазиращи агенти. В дъвките се съдържат и естествени, идентични с естествените и изкуствени ароматизатори.

Като цяло тези групи вещества в малки количества не са опасни за нашето здраве. За някои обаче се установява, че могат да имат и вредно действие.

Съгъстителите и стабилизаторите се влагат в продуктите с цел съгъстване и като цяло са безвредни, тъй като повечето са естествени.

В дъвките установихме, че се използват комбинации от подсладители, като синтетичните (E951- аспартам и E950- ацесулфам-К) се счита, че са по-вредни за човешкото здраве в сравнение с естествените (E421-манитол и E987-ксилитол) [1,3,5].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на направеното проучване могат да се направят следните изводи:

1. В дъвките се съдържат добавки от групата на оцветителите, съгъстителите, подсладителите, антиоксидантите, глазиращи агенти, ароматизатори .
2. Счита се, че най-опасни добавки в тях са синтетичните подсладители и оцветители.
3. Препоръчваме да се произвеждат дъвки с преобладаващи натурални съставки и потребителите да предпочитат консумирането на такива.

### ЛИТЕРАТУРА

[1] Булдаков А. Пищевые добавки, Санкт Петербург, 1996.

[2] Интернет- <http://health-bg.blogspot.com>

[3] Кьоле К. Е-номера и консерванти, София, 2007.

[4] Наредба №8 за изискванията към използване на добавки в храни, дв. бр. 44 от 2002г., изм. и доп. бр. 3 от 2005г.

[5] Росивал Л., Р. Энгст, А. Соколай, Посторонные вещества и пищевые добавки в продуктах, Москва, изд. Легкая и пищевая промышленность, 1982.

### За контакти:

Тунчай Хамид, IV курс, спец. „Технология на храните“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Филиал-Разград, e-mail: [tuni\\_it@abv.bg](mailto:tuni_it@abv.bg)

Мехмед Лютфиев, IV курс, спец. „Технология на храните“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Филиал-Разград

Димитър Димитров, IV курс, спец. „Технология на храните“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Филиал-Разград, e-mail: [bomberman4o@abv.bg](mailto:bombberman4o@abv.bg)

Доц. д-р С. Дамянова, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Филиал-Разград, тел.: 084 611012, e-mail: [sdamianova@ru.acad.bg](mailto:sdamianova@ru.acad.bg)



## Разработване на примерен HACCP план за производство на конфитюр от ягоди

автори: Атидже Хасанова, Джахиде Ахмед  
научен ръководител: гл. ас. Севдалина Тодорова

*Development of exemplary HACCP plan for strawberry jam production: A exemplary HACCP plan for strawberry jam production It was working out as the consistency of HACCP system principles was kept. The biological dangerous which compose 95 % from safety problems of foods were defined. The critical control points (CCP), critical limits of parameters and monitoring procedures were established. Corrective and preventive actions when the CCP become out of control were determined. This HACCP plan is providing conditions of production of safe and high quality food product.*

**Key words:** food safety, biological dangerous, HACCP, critical control points

### ВЪВЕДЕНИЕ

В областта на хранителната промишленост Системите за управление на качеството ISO 9001 имат първостепенно изискване - предлаганите на пазара храни да не представляват риск за здравето на населението. Затова е необходимо да се създадат такива условия, които да гарантират производството на безопасни и висококачествени храни и напитки [2]. В тази връзка Световната Здравна Организация (WHO), Световната Организация по Прехрана и Земеделие (FAO), Комисията Codex Alimentarius (CAC) към ООН и Международната Стандартизационна Организация (ISO) препоръчват в предприятията от хранително-вкусовата промишленост да се внедри и поддържа система за осигуряване на безопасността на храните и напитките – HACCP.

HACCP е абревиатурата от наименованието на системата на английски език „Hazard Analysis and Critical Control Points”. В превод на български означава „Анализ на опасностите и контрол в критични точки”. Системата е международно призната от над 158 държави и се явява добра основа за уеднаквяване на изискваните мерки за безопасност на храните. Според Закона за храните [1] представлява система за самоконтрол за осигуряване безопасността на храните по цялата верига - от добиването на суровините до крайния потребител. Предмет на HACCP системата е да елиминира или намали до приемливо ниво риска от хранителен инцидент чрез определяне и систематичен анализ на всяка биологична, химична и физична потенциална опасност, оценка на рисковете, определяне на критични точки и граници, мерки за постоянен контрол и наблюдение чрез съвременни експресни методи, за водене на документация и коригиращи действия, за предотвратяване или намаляване до приемливи нива на риска от производство на опасни храни и хранително натравяне и/или нараняване [3, 5, 6].

Целта на настоящата работа е, базирайки се на седемте принципа на HACCP системата, да се разработи примерен HACCP план за производството на конфитюр от ягоди.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

- HACCP е научно обоснован и систематичен подход. Системата се концентрира повече върху предотвратяване възникването на опасностите, отколкото върху изследването и инспектирането на крайния продукт [3].
- Смесът на HACCP е да насочи контрола в КТК и трябва да се прилага отделно към всяка специфична операция/действие.
- Целта на HACCP системата е ликвидирането или намаляването до минимум на потенциалните рискове от замърсяване на хранителните продукти до допустимите нива.

- Принципи на системата НАССР:

*Принцип 1: АНАЛИЗ НА ОПАСНОСТИТЕ.* Потенциалните опасности се класифицират в три основни групи – биологични, химични и физични. Планът се разработва само за управление на биологичните опасности, защото те представляват около 95% от проблемите на безопасността на продукта.

*Принцип 2: ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КРИТИЧНИ ТОЧКИ ЗА КОНТРОЛ.* Контролът в КТК е съществен за предпазване или елиминиране на опасност или редуцирането ѝ до приемливи равнища.

*Принцип 3: ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КРИТИЧНИ ГРАНИЦИ.* За всяка КТК са определени контролните граници, в които трябва да се движат контролните параметри, без това да създава проблем за безопасността на продукта.

*Принцип 4: МОНИТОРИНГ НА КРИТИЧНИТЕ ТОЧКИ ЗА КОНТРОЛ.* За всяка КТК е определен начинът, по който тя ще бъде наблюдавана.

*Принцип 5: РАЗРАБОТВАНЕ НА КОРИГИРАЩИ ДЕЙСТВИЯ.* Набелязани са коригиращи действия за ситуации на загуба на контрол във всяка КТК.

*Принцип 6: ВАЛИДИРАНЕ НА НАССР ПЛАНА.* Предвижда се актуализация на НАССР плана един път в годината.

*Принцип 7: НАССР ДОКУМЕНТАЦИЯ И ЗАПИСИ.* Включва писмената програма, процедури, работни инструкции, контролните карти от всяка КТК, записи на хартиен и електронен носител.

### **Разработване на НАССР план**

При изграждането на НАССР се спазва следната последователност:

➤ *Предварителни стъпки:*

I. Формиране на екип:

- Атидже Лятифова Хасанова
- Джахиде Мехмед Ахмед

II. Описание на продукта:

- Продукт: конфитюр
- Физикохимични показатели: рН=2,8-3,2; влажност-висока; сухо вещество 63-66 %.
- Начин на консумация: директна
- Опаковане: в стъклени буркани twist - off, херметично затворени
- Срок на годност: 18 месеца

III. Суровини и спомагателни материали:

- Суровина: плодове - ягоди
- Спомагателни материали: захар, пектин, лимонена киселина.
- Опаковки: стъклени буркани, капачки (метални), етикети, лепило, кашони
- Друпи: питейна вода

IV. Технологична схема за производство на конфитюр от ягоди

Необходимо е да бъде съставена схема, отразяваща всички единични стъпки за получаване на продукта [4]. На фигура 1 е представена блок-схемата, в която са посочени всички стъпки при производство на конфитюр от ягоди - от постъпването на суровините до експедирането на готовия продукт.

IV. Проверка на място на технологичния продукт

Съставената блок-схема се проверява за пълнота и акуратно отразяване на действителното състояние.



Фиг.1 Техноλογична схема за производство на конфитур от ягоди

➤ Стъпки за внедряване на HACCP план:

V. Определяне на опасностите

Определени са биологичните опасности, тъй като при производството на конфитур от ягоди те са с най-голяма значимост. Представени са в таблица 1.

Таблица 1.

Определяне на биологичните опасности при производство на конфитур от ягоди

Суровини и материали	Биологични опасности	Контрол
Плодове- ягоди	- наличие на патогенни микроорганизми (ПМО) - наличие на термоустойчиви токсини от неподходящо отглеждане	- входящ контрол - оценка на доставчиците
Спомагателни материали	- наличие на спори и бактерии - наличие на инсекти и части от тях	- входящ контрол - оценка на доставчиците
Вода	-наличие на ПМО	- на водата
Празен амбалаж	-наличие на механични повреди по затварящата повърхност на бурканите, позволяваща херметично затваряне -повреди по капачките	- входящ контрол - оценка на доставчиците
<b>Техноλογичен процес</b>		
1. Приемане на ягоди	- наличие на ПМО - наличие на паразити и гризачи	- входящ контрол
2. Съхранение	- нарастване броя на ПМО при неподходящи условия на съхранение- температура и влажност - замърсяване от вредители, персонал и производствена среда	- хигиена на помещението - борба с вредителите - лична хигиена
3. Сортиране	- неотстраняване на повредени механично или от насекоми и гризачи и обсеменени с микроорганизми плодове	- контрол на техноλογичната операция
4. Измиване	- неотстраняване на механични частици, пренасящи ПМО	- контрол на техноλογичната операция
5. Инспекция	- допускане на недобре измити и дефектни плодове, внасящи недопустимо количество ПМО	- контрол на техноλογичните операции
6. Приемане на спомагателни материали	- наличие на ПМО - наличие на инсекти и части от тях - наличие на животни и части от тях	- входящ контрол
7. Съхранение	- нарастване броя на ПМО при неподходящи условия на съхранение- температура и влажност - замърсяване от вредители, персонал и производствена среда	- хигиена на помещението - борба с вредителите - лична хигиена

8. Разтваряне	- неспазване на рецептурата - неправилно определен термичен режим-време, температура- водещ до оцеляване и последващо развитие на ПМО - замърсяване от персонал, технологично обзавеждане и производствена среда	- контрол на технологичната операция - хигиена не технологичното обзавеждане - лична хигиена - хигиена на производствената среда
9. Дозирание	- замърсяване с ПМО от производствената среда, технологичното обзавеждане и персонал - замърсяване от вредители	- контрол на технологичната операция - хигиена не технологичното обзавеждане - лична хигиена - хигиена на производствената среда - борба с вредителите
10. Изваряване	- неправилно определен режим на термична обработка, температура и време- водещ до оцеляване и последващо развитие на ПМО- неспазване на рецептурата и сухото вещество на конфитюра- замърсяване от технологичното обзавеждане	- контрол на технологичната операция- хигиена на предприятието- хигиена на технологичното обзавеждане
11. Приемане на буркани	- наличие на ПМО - замърсяване от вредители - механични повреди, водещи до нарушаване на херметичността	- входящ контрол
12. Съхранение	- допълнително замърсяване от производствената среда, персонал и вредители - допълнителни механични повреди, водещи до нарушаване на херметичността	- хигиена на помещението - борба с вредителите - лична хигиена
13. Измиване	- неотстраняване на механични частици, пренасящи ПМО	- контрол на технологичната операция
14. Подсушаване	- замърсяване с ПМО с нечист въздух от производствената среда	- контрол на технологичната операция
15. Инспекция	- допускане на недобре измити и дефектни буркани, внасящи недопустимо количество ПМО или неосигуряващи нужната херметичност	- контрол на технологичните операции
16. Пълнене	- неспазване на времето от изваряване до пълнене в буркани, което може доведе до плесеняване на конфитюра - замърсяване с ПМО от технологичното обзавеждане и производствената среда	- контрол на технологичната операция - хигиена на технологичното обзавеждане
17. Приемане на капачки	- наличие на ПМО - замърсяване от вредители - механични повреди, водещи до нарушаване на херметичността	- входящ контрол
18. Съхранение	- допълнително замърсяване от производствената среда, персонал и вредители - допълнителни механични повреди, водещи до нарушаване на херметичността	- хигиена на помещението - борба с вредителите - лична хигиена
19. Затваряне	- замърсяване с ПМО от технологичното обзавеждане и производствената среда - наранена повърхност на гърловината или други дефекти на бурканите, водещи в следствие до развитие на ПМО	- контрол на технологичната операция - контрол на хигиената на технологичната линия
20. Стерилизация	- неспазване на термичния режим - време температура, налягане, водещо до оцеляване и последващо развитие на ПМО - неправилно определен режим на стерилизация допускащ оцеляване и развитие на патогенни бактерии - недопустимо удължаване на времето от затварянето на бурканите до стерилизацията, което може да причини развитие на микроорганизми, някои от които да оцеляват при стерилизацията	- контрол на технологичната операция - контрол на хигиената на технологичното обзавеждане - хигиена на предприятието
21. Охлаждане	- неспазване на температурния режим и удължаване времето на задържане след стерилизацията до охлаждането	- контрол на технологичната операция - контрол на технологичното обзавеждане
22. Приемане на етикети, лепило и кашони	- наличие на ПМО- замърсяване от вредители	- входящ контрол- борба с вредители
23. Съхранение	- допълнително замърсяване от производствената среда, персонал и вредители	- хигиена на помещението - борба с вредителите - лична хигиена
24. Етикетиране	-	-
25. Опаковане	- нарушаване на вакуума и други дефекти, водещи до развала по време на съхранение	- контрол на технологичната операция
26. Съхранение	- неподходящи условия на съхранение - температура и влажност, водещи до нарастване броя на ПМО - замърсяване от вредители, персонал и производствена среда	- контрол на режима на съхранение - хигиена на предприятието - лична хигиена - борба с вредителите

**НАССР план за конфитюр от ягоди**

Разработеният примерен план за производство на конфитюр от ягоди е представен в таблица 2.

Таблица 2  
Примерен НАССР план за конфитюр от ягоди

Стъпка на процеса	КТК	Описание	Превантивни мерки	Процедури за мониторинг					Коригиращи действия
				Какво	Критични граници	Как	Кога	Кой	
10. Изваряване	КТК 1Б	Ниско с.в. Плесенясване на конфитюра	Контрол на технологичните операции	Сухо вещество; рН	63-66%; 2.8-3.2	Рефракто-метър; рН-метър	Всяка партида	Оператор	Продължаване на процеса
20. Стерилизация	КТК 2Б	Оцеляване на ПМО	Контрол на технологичната операция	Стерилизационен режим	В зависимост от режима- <sup>o</sup> С, време, налягане	Устройство за мониторинг и архивиране	Непрекъснато	Оператор	Повторна стерилизация; удължаване времето за стерилизация
25. Опаковане	КТК 3Б	Нехерметичност на опаковките	Контрол на технологичната операция	Вакуум	50 кРа	Вакуум детектор	Всяка опаковка	Оператор	Преработка или бракуване

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Съставен е примерен НАССР план за производството на конфитюр от ягоди на база седемте принципа на системата НАССР. Първият принцип – анализ на опасностите – е една от най-трудните и отговорни стъпки при разработването на НАССР плана. Определени са биологичните опасности, които са отговорни за повече от 95% от регистрираните случаи на застрашено човешко здраве в резултат от консумация на хранителни продукти и е направена оценка на значимостта им. В резултат са определени три КТК, критичните им граници, в които трябва да се движат контролните параметри, начинът за мониторинг и са набелязани коригиращи действия при излизане на КТК от контрол. С разработения НАССР план се осигуряват условия, които гарантират производството на безопасен и висококачествен хранителен продукт.

**ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Закон за храните, обн. ДВ, бр. 90 от 15.10.1999 г., изменен ДВ 102 / 21.11.2003 г.
- [2] Наредба № 7 за Хигиенните изисквания към предприятията, които произвеждат или търгуват с храни и към условията за производство и търговия с качествени и безопасни храни, обн. ДВ, бр. 40 / 2002 г.
- [3] Велчев З., И. Николов, НАССР при преработката на плодове и зеленчуци, Съюз на преработвателите на плодове и зеленчуци, София, 2004
- [4] Караджов Ив., Г. Ричев, Р. Караянева, Технология на консервирането, Земиздат, София, 1990
- [5] [http://www.riokozpd.com/naredbi/Guide\\_Impl\\_HACCP.pdf](http://www.riokozpd.com/naredbi/Guide_Impl_HACCP.pdf)
- [6] [http://www.accent.org.uk/docs/HACCP\\_presentation.pdf](http://www.accent.org.uk/docs/HACCP_presentation.pdf)

**За контакти:**

Атидже Ляtifова Хасанова – студент 4 курс, специалност „Технология на храните”  
 Джахиде Мехмед Ахмед - студент 4 курс, специалност „Технология на храните”  
 гл.ас. Севдалина Тодорова, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии”, РУ „Ангел Кънчев” – Филиал Разград, тел. 084/611012, e-mail: s\_todorova\_rz@yahoo.com

## Описание и характеристика на добавки, използвани в сладкарството

автори: Петя Иванова, Александра Лазарова, Весела Василева  
научен ръководител: доц. д-р С. Дамянова

**Description and Characteristic of Additives Used in Confectionery:** *A research of additives used in confectionery has been made: rolls, cakes, tarts, waffles, biscuits, pastry, lady fingers. The established additives belong to the groups of preservatives, antioxidants, acid regulators, emulsifiers, thickeners, sweeteners and swelling agents.*

**Key words:** *additives, confectionary, preservatives, antioxidants, acid regulators, emulsifiers, thickeners, sweeteners and swelling agents*

### ВЪВЕДЕНИЕ

В наше време често се говори за здравословно хранене, екологично чисти храни, и хората все по-често започнаха да внимават с какво се хранят. Знаем ли обаче наистина какво ядем? И какви са съставките на храните, които купуваме? И разбираме ли какво всъщност пише на етикета?

Някои хора действително се заглеждат в етикетите, четат състава на храните, и като не видят нещо подозрително на пръв поглед, си купуват храната. На етикетите обаче често има едни неразбираеми символи, обозначени като Е с различни номера, например: Е 103, Е 951 и така общо 1520 символа, които обикновено никой не разбира и на които рядко се обръща внимание.

С тях се обозначават различните видове добавки към храните: оцветители, консерванти, антиоксиданти, стабилизатори, емулгатори, ароматизатори и подобрители. Оказва се обаче, че значителна част от тези добавки в храните са много вредни и са забранени със закон в редица европейски страни, САЩ и Австралия. Някои от добавките предизвикват алергии, други водят до диабет, трети дразнят стомаха, четвърти влияят зле на функциите на мозъка, а една голяма част са доказано канцерогенни – тоест, причиняват рак. Тези добавки, за които никой не ни разказва в етикетите и не ни предупреждава за страничните им действия, са най-опасни за децата, още повече, че се съдържат в газирани и подсладени напитки, дъвки, сладкарски изделия и други лакомства, които им купуваме всеки ден [1,2,4,5].

Преди повече от 100 години в началото на миналия век понятието хранителна добавка било твърде условно, а контролът върху използването им – още по-условен. В разхладителните напитки например напълно законно добавяли кокаин, а едно от патентованите лекарства против кашлица бил хероинът. През 60-те години на миналия век в Тайланд специалисти във фирма за производство на детско лекарство вместо предвидения по технологията пълнител пропиленгликол, добавили аналогичния по физико-химични свойства, но доста по-евтин етиленгликол, който обаче се използва като основен компонент на охлаждащата течност на автомобилите. В резултат на това 300 деца починали от токсична некроза на черния дроб, а няколко хиляди получили тежки отравяния.

По същото време смятали метамфетамината за безвреден стимулатор. Едва след като в продължение на 5 години широко го използвали, лекарите и пациентите научили за смъртоносните странични ефекти на този препарат, който сега е в групата на т.нар. тежки наркотици. Европейските правила за регистрация на добавки в храните, са доста строги. Международните изследователски центрове по поръчка на Европейския съюз стриктно проверяват безопасността им. На практика обаче

една и съща фирма може да произвежда дадена храна в 3 различни варианта: за вътрешно потребление, за износ в развити страни с контрол върху добавките, и за износ в развиващи се страни [2,4,5].

Целта на настоящата работа е установяване и описание на добавки, които се влагат в производството на сладкарски изделия.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Разрешените хранителни добавки се делят на няколко категории: киселини, оцветители, консерванти, желиращи, съгъстители, регулатори на влажността, емулгатори, овкусители, антиоксиданти, подсладители, набухватели и др. В таблица 1 са дадени основните групи добавки, техните свойства и приложение [2,3].

Основни групи добавки, влагани в хранителни продукти

Таблица 1.

Група добавки	Вид	Качества	Приложение
E100- E182	Оцветители	Оцветяват продуктите	Сладки газирани напитки, лимонади, бонбони, близалки, сладолед
E200- E299	Консерванти	Удължават срока на съхранение на продуктите	Всякакъв вид консервирани храни (гъби, компоти, сокове, конфитюри, сладка)
E300- E399	Киселинни регулатори, Антиоксиданти,	Предпазват продуктите от разлагане на въздуха	Млечно-кисели продукти - подсладени фруктови млека, десерти, колбаси, краве масло, шоколад
E400- E499	Стабилизатори, Съгъстители, гуми	Запазват консистенцията на продукта	Сладка, конфитюри, желета, кондензирани млека, шоколадови десерти, млечни продукти
E500- E599	Емулгатори, Минерални соли	Запазват формата на продукта	Във всички храни
E600- E699	Ароматизатори и овкусители	Засилват вкуса и аромата на продукта	Полуготови храни (месо, риба, зеленчуци), консерви, супи, сосове, подправки
E900- E999	Пенорегулатори, подсладители	Използват се в газираните напитки	Газирани напитки, сладкарски изделия, дъвки, консервирани плодове и зеленчуци

За настоящото изследване са използвани сладкарски изделия, закупени от търговската мрежа: рула, торти, вафли, бисквити, сухи пасти, бишкоти. На всеки продукт е направено описание на добавките: име, произход и значение, предназначение, оценка. Резултатите са представени в обобщен вид в таблица 2.

Добавки, влагани в сладкарски изделия  
Таблица 2.

Е-номер	Име	Произход и значение	Предназначение	Оценка
202	Калиев сорбат	Изкуствено произведен	Консервант	Безвреден
281	Натриев пропионат	Изкуствено произведен	Консервант	В опити с животни предизвиква рак на стомаха, да се употребява рядко
322	Лецитин	От соеви зърна и други бобови растения; от растителни масла	Емулгатор	Безвреден, при предозиране се получават стомашни разстройства, астма или мигрена може да се наблюдават при чувствителни хора
330	Лимонена киселина	Изкуствено произведена от захарни отпадъци	Киселинен регулатор, синергист на антиоксиданти	Може да предизвика алергии, големи количества предизвикват раздразнения в устата и разваляне на зъбите
420	Сорбитол	Среща се в плодове и се получава по ензимен път от глюкоза (гроздова захар)	Подсладител	Безвреден, но може да действа слабително; при непоносимост към фруктоза не се препоръчва, тъй като се разгражда в организма като фруктоза
422	Глицерин	Изкуствен, получава се от естествени мазнини	Емулгатор, носител и разтворител за добавки	Безвреден
450	Дифосфат	Изкуствен-натриева, калиева или калциева сол на ортофосфорната киселина	Синергист на антиоксидантите	Предполага се, че фосфорът предизвиква хиперактивност, особено при деца
470	Натриеви, калиеви и калциеви соли на хранителните мастни киселини	Изкуствени, на естествена основа	Сгъстителни, стабилизатори	Безвредни



471	Моно- и диглицериди на хранителните мастни киселини	Изкуствени съединения на мазнини и киселини	Сгъстителни, стабилизатори	Безвредни
472	Моно- и диглицериди на хранителните мастни киселини, естерифицирани с природни киселини (оцетна, лимонена, винена)	Естествен или изкуствен	Сгъстителни, стабилизатори	Безвредни
475	Полиглицеролови естери на мастни киселини	Изкуствен	Сгъстителни, стабилизатори	Безвредни
500	Натриев карбонат	Изкуствен	Набухvatел	Безвреден
503	Амониев карбонат	Изкуствен	Набухvatел	Безвреден

От таблицата се вижда, че в разглежданите изделия се съдържат добавки от групата на консервантите, антиоксидантите, киселинните регулатори, емулгатори, сгъстителни, подсладители и набухvatели.

Консервантите предотвратяват нежелателните промени в продуктите, предизвиквани от микроорганизми – развала, плесенясване. За да се подтисне развитието на бактерии и гъбички се използват често комбинации от консерванти – калиев сорбат и натриев пропионат. Като цяло тази група вещества в малки количества не са опасни за нашето здраве. За някои обаче се установява, че освен защитно могат да имат и потенциално вредно действие. Например, пропионовата киселина е много често използван консервант до 1988г., но при опити с плъхове се установи, че предизвиква ракови заболявания на стомаха и беше забранена. Европейското законодателство обаче отново я разреши и освен в сладкарски изделия се използва и за повишаване трайността на пакетирания хляб [2,5].

В известен смисъл антиоксидантите и киселинните регулатори също са консерванти. Антиоксидантите предпазват продуктите от окисление, киселинните регулатори поддържат киселинността на средата (pH) постоянна и подтискат развитието на нежеланите микроорганизми.

Като емулгатор в сладкарските изделия най-често се използва лецитинът, който е натурално вещество и безопасно за здравето.

Сгъстителите и стабилизаторите се влагат в продуктите с цел сгъстване и като цяло са безвредни.

Набухvatелите (натриев карбонат и амониев карбонат) отделят естествени газове и така увеличават обема на тестото. Считат се за безвредни и безобидни, но трябва да се има предвид, че амоняната сода подпомага образуването на вредния акриламид в тестените изделия. Ето защо е добре да се замества с други набухvatели, за да се намали количеството на акриламида в дадения продукт.

В рулата установихме, че е използван сорбитола като заместител на захарта и като стабилизатор. Той се счита за безвреден [1,2,4].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на направеното проучване могат да се направят следните изводи:

1. В сладкарските изделия се влагат добавки с технологично предназначение, които са от значение за получаването на качествени продукти с определени свойства и вкус.
2. Като цяло добавките, влагани в захарните изделия са безвредни.
3. Считаме, че най-опасна добавка е Е 281- пропионовата киселина, за която има данни за вредно действие върху организма.
4. Препоръчваме внимателно да се подбират сладките за консумация, като да се избягват тези, съдържащи повече консерванти.

**ЛИТЕРАТУРА**

[1] Булдаков А. Пищевые добавки, Санкт Петербург, 1996.

[2] Кьоле К. Е-номера и консерванти, София, 2007.

[3] Наредба №8 за изискванията към използване на добавки в храни, дв. бр. 44 от 2002г., изм. и доп. бр. 3 от 2005г.

[4] Росивал Л., Р. Энгст, А. Соколай, Посторонные вещества и пищевые добавки в продуктах, Москва, изд. Легкая и пищевая промышленность, 1982.

[5] [http://europa.eu.int/comm/food/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/index_en.htm)

**За контакти:**

Петя Иванова, IV курс, спец. „Технология на храните”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград, e-mail:petq\_ivanova\_11@abv.bg

Александра Лазарова, IV курс, спец. „Технология на храните”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград

Весела Василева, IV курс, спец. „Технология на храните”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград

Доц. д-р С. Дамянова, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Филиал-Разград, тел.: 084 611012, e-mail: sdamianova@ru.acad.bg

## **CerebroMix – софтуер за проектиране на химико-технологично оборудване**

автор: Юнзиле Ибрямова

научен ръководител : доц. д-р Драгомир Добруджалиев

### **CerebroMix – софтуер за проектиране на химико-технологично оборудване**

*В предвеният доклад е разгледана една от основните задачи на инженерната химия – проектиране на химико-технологично оборудване, в което се реализират различните процеси на химичните производства. Акцентира се основно на автоматизирания подход, който използва компютърни системи, подходящо програмно осигуряване и информационни технологии. Разработването на приложен софтуер за проектиране е трудоемка и скъпа дейност, изискваща задълбочени познания в областта на химичното инженерство и компютърните науки. Представен е програмният пакет CerebroMix, намиращ голямо приложение в Бразилия и цяла Южна Америка. Посредством този софтуер е проектирано оборудване за световноизвестни фирми като Кока Кола, Пелси Кола, Бристол Майерс, Байер, Джонсон&Джонсон в областта на химическата и химико-фармакологичната промишленост, в хранително-вкусовата промишленост и др. Този софтуер с успех може да се използва и за целите на обучението.*

**Ключови думи:** софтуер, проектиране, химико-технологично оборудване, CerebroMix

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Една от основните задачи на инженерната химия е проектирането на химико-технологичното оборудване за извършване на процеси в реалните химични производства. При създаване на ново химично производство се преминава през различни етапи: от идеята за получаване на определен продукт или съединение, през неговия синтез в лабораториите и създаването на малка лабораторна установка за получаване му. На този етап се установяват основните елементи на кинетичните и реакционни превръщания, необходимостта от въвеждане и извеждане на топлина и енергия, използване на каталитични системи и др. Разработването на технология и оборудване полупромишлен аспект е добра инженерна практика, където се използват не само моделни разтвори и суровини, но и реални суровинни източници и апарати, с размери близки до промишлените инсталации. На този етап се провеждат всички реални промишлени процеси и оборудване от полупромишлен тип [1-4]. Проектирането е много важен етап от създаването на определено промишлено производство, тъй като допуснатите грешки и неточности при проектирането многократно, а често пъти и безвъзвратно се отразяват върху качеството и вида на крайният химически продукт. За това на този етап не трябва да се правят никакви икономии и да не се допускат двусмислия и неточности, чиито последици са крайно неприятни, свързани с много допълнителни разходи, а често пъти са непоправими.

### **ПРОЕКТИРАНЕ НА ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧНО ОБОРУДВАНЕ**

В исторически аспект проектирането на химико-технологични инсталации е преминало най напред през етапа на ръчното проектиране. При него всички изчислителни процедури извършвали на ръка или с помоща на изчислителни средства [5-7]. С развитието на изчислителни средства непрекъснато са усъвършенствани и подходите на проектирането като навлизането на изчислителните машини и микрокомпютърните системи настъпи период на изключителен прогрес. Започна разработването и прилагането на специализиран софтуер за инженерно-химично проектиране като непрекъснато се повишава степента на автоматизация. Появиха се и много програмни системи и специализиран софтуер за автоматизация на инженерния труд.

За проектирането на качествено и високо ефективно оборудване са необходими задълбочени познания в областта на химичното инженерство и компютърните науки. Създаването на специализиран софтуер за проектиране в

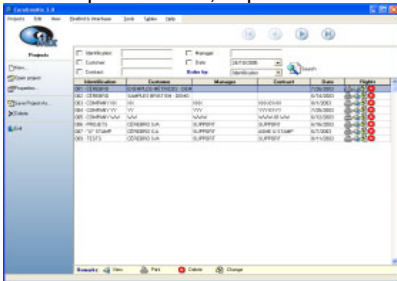
химичните технологии изисква големи интеграционни колективи от специалисти от областта на инженерната химия и химичните технологии, както и от добри програмисти. Тази дейност е свързана с големи разходи и влагането на много интелектуален труд, за това програмното осигуряване от този тип има изключителна висока цена.

**CerebroMix**

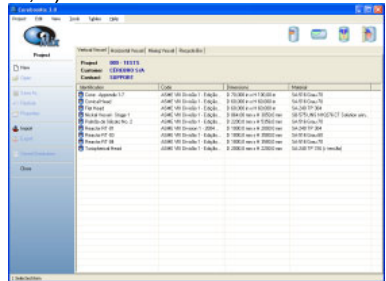
Серебро АД се намира в град Campinas, щата Сао Пауло, Бразилия. Тази област се счита за технологичен полюс на страната, с голяма концентрация на висококвалифицирани кадри. Тя е създадена през април 1999 г. като дружество с ограничена отговорност, а от август 2000 г. се превърна във включовпа компания по съчетаване на химичното инженерство и информационните технологии[8].

Водеща роля в компанията има Изп. Директор Souza, човек с изключително големи познания и опит в това направление, преподавател в няколко университета. В CerebroMix са предствени последните постижения в областта на приложния софтуер, ориентиран за проектиране на съоръжения за съхраняване на флуиди(резервоари) и създаване на смеси(миксери). Някои основни оперативни характеристики на софтуера са: интерактивност, бързина на отговора, надеждност на резултатите, различните видове настройки(езикови, метрични и др.), избор на конструкционен материал, връзка с MS Word и изготвяне на отчетни форми автоматично в него, изчисляване на опори и закрепвания, видове заварки и конструкции бъркачки и много, много други.

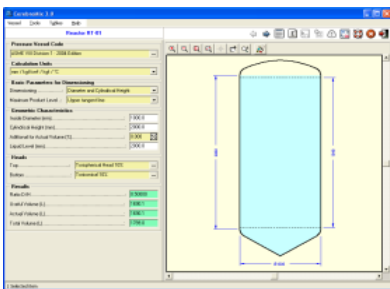
Посредством софтуерът може да се проследи разработването на проект (Фиг.1) или да се започне проектирането на нов апарат (Фиг.2). Задават се метричните единици и основните размери на резервоара, като найнапред се уточнява неговия тип – хоризонтален, вертикален или миксер(Фиг.3, 4).



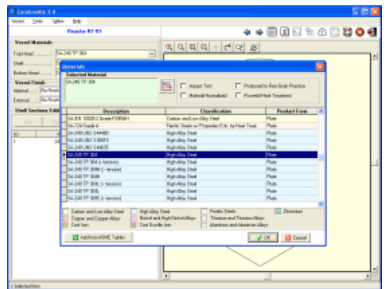
Фиг. 1



Фиг. 2

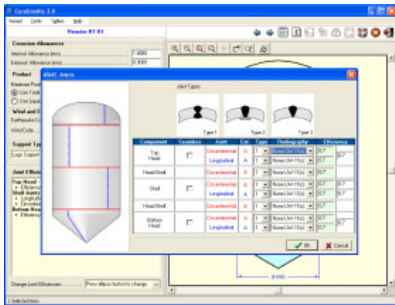


Фиг. 3

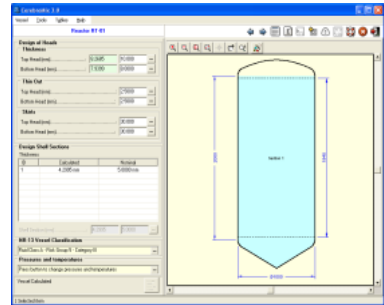


Фиг. 4

Задава се конструкционния материал( чрез избор от меню, с богата база данни) и се изчислява дебелината на стената на апарата, както и запаса за корозионни процеси. Възможно е изчисляване на усилване на стените, ако резервоарът е под налягане(Фиг. 5 и Фиг. 6).

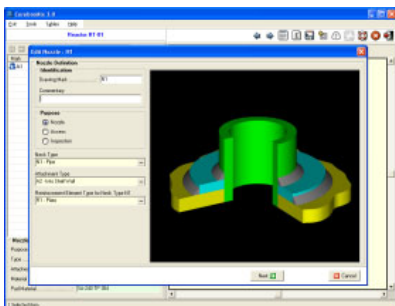


Фиг. 5

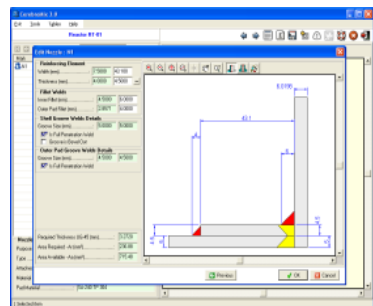


Фиг. 6

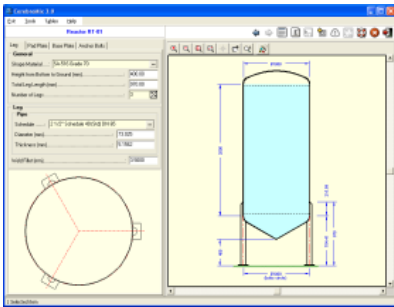
Посредством софтуерът могат да се изчисляват щучери и начина за тяхното закрепване и усилване към копруса на апарата (Фиг. 7). На Фиг. 8 са представени изчисления за различни видове заварки. От изключително значение е месторазположението на резервоара и начина на неговото закрепване. На Фиг. 9 и Фиг. 10 е представено вертикално и хоризонтално разполагане на резервоари и изчисляване на лежащите опори. При избора на конструкция и якостните изчисления винаги се имат предвид ветровете натоварвания сеизмичната обстановка. Софтуерът предлага и големи изчислителни и конструктивни възможности относно дъната и капците на резервоарите и миксерите. Той предлага различни конструкции, като: сферични, конусни плоски, полусферични, елиптични, тороидни, елиптични и др.



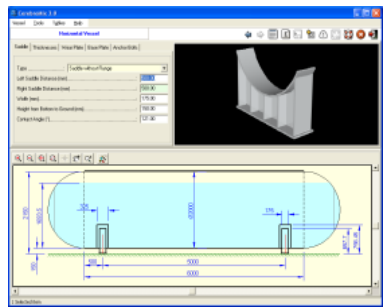
Фиг. 7



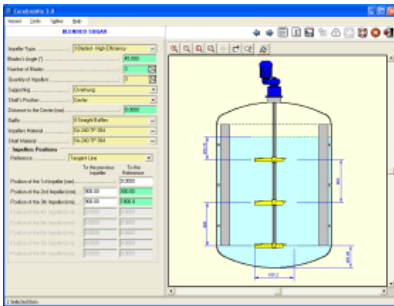
Фиг. 8



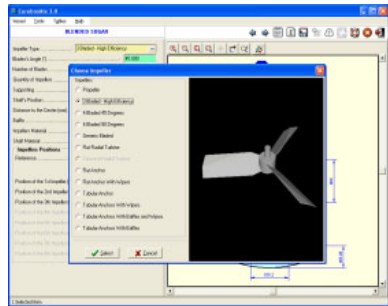
Фиг. 9



Фиг. 10

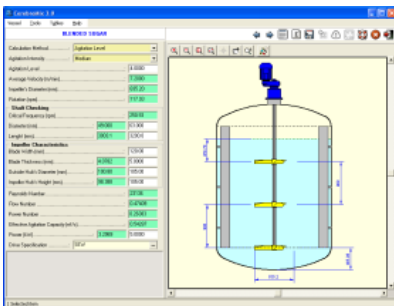


Фиг. 11

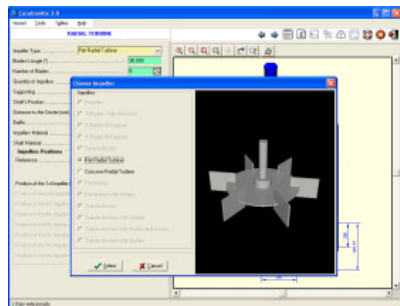


Фиг. 12

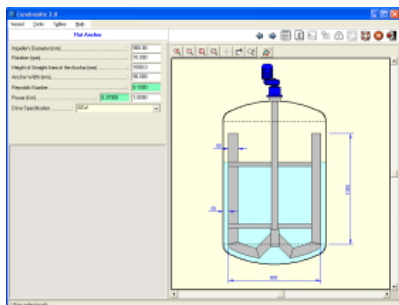
Не по-малки са и възможностите при проектирането на миксери. При тях също могат да се задават основни размери, вискозитети на смесващите се флуиди, материали за изработване на миксера, в зависимост от неговото приложение – в химическата или в химикофармакологичната промишленост. Най-голямо внимание се обръща на на миксерите за сокове и хранителни добавки от хранително-вкусовата промишленост. Тук проектантът има голям избор на различни конструкции бъркачки, както и тяхното разположение по височината на въртящата се ос (Фиг.13, 14 и 15). За ефективно разбъркване и получаване на смес с определени експлоатационни характеристики от изключително значение са и стените на миксерите, както и техните профили ( Фиг.16)



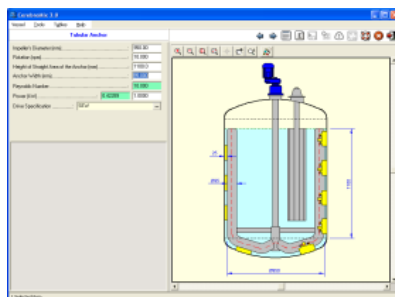
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16

Софтуерът е направен на изключително високо професионално ниво, което е видно при неговата експлоатация, като се започне от високата скорост при обработването на няколко оперативни зададени опции, за да се стигне до генерирането на готови за печат формуляри за крайния потребител. Той е разработен на модулен принцип, което го прави изключително функционален. Определено CerebroMix трябва да бъде поставен сред най-актуалните програмни пакети за проектиране на инженерно-химическо оборудване, съвместимо със световните стандарти в тази област. Притежаването и използването на този софтуер може да се счита като критерий за ниво на съответната производствена единица или институция. Тук трябва да се подчертае личния принос на инж. Edimilson Souza, който като академичен професор го използва много активно за целите на обучението. В това има възможност всеки да се убеди, като използва свободно разпространяващите се демоверсии на този изключителен програмен продукт.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При съвременното проектиране на оборудване за химическата, химикофармацевтичната и хранително-вкусовата промишленост е необходимо да се използват компютърни системи и подходящ софтуер. Предлагащите на пазара програмни продукти трябва да притежават оперативни характеристики, удовлетворяващи напълно потребителя за бързи, точни, интерактивни многовариантни решения. CerebroMix е представител на последното поколение софтуер, което може да удовлетвори напълно всички изисквания за висококачествено и ефективно проектиране на съоръжения за съхраняване и смесване на флуиди. Получените резултати при проектирането на отделни елементи от оборудването или цялостните решения могат да се архивират чрез автоматично изработвани формуляри за по-късен анализ и обработка. Софтуерът може с голям успех да се използва и за целите на обучението.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Домашнев, А.Д., Конструирование и расчет химических аппаратов, Москва, Машиностроение, 624 с.
- [2] Канторович, З.Б., Основы расчета химических машин и аппаратов, Москва, Машиностроение, 744 с.
- [3] Лацинский, А.А., А.Р., Толчинский, Основы конструирования и расчета химической аппаратуры, Ленинград, Машиностроение, 752 с.

- [4] Альперт, Л.З., Основы проектирования химических установок, Высшая школа, М., 1976.
- [5] Сендов, С., С. Крайчев, Машини, апарати и инсталации в биотехнологията, ТУ – София, 1994.
- [6] Левеншпиль, О., Инженерное оформление химических процессов / Пер. с англ. Под ред. М.Г.Слинко/, М., Химия, 1969.
- [7] Rosenbrock, H. H., C. Storey, Computational Techniques for Chemical Engineers, Pergamon Press, 328 pp.
- [8] <http://www.cerebromix.com/>

### **За контакти**

Юнзиле Ибрямова – студентка 3 курс, спец. "Химично инженерство" при Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, E-mail : [unzile\\_20@abv.bg](mailto:unzile_20@abv.bg)

Доц. д-р инж. Драгомир Добруджалиев, Факултет по технически науки, кат. "Химично инженерство" при Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, E-mail : [DragoDob@yahoo.com](mailto:DragoDob@yahoo.com)



## Хлорорганичните пестициди от групата на устойчивите органични замърсители

автор: Айнур Мехмедова  
научен ръководител: гл. ас. Севдалина Тодорова

*Chlororganic pesticides from the group of persistent organic pollutants: In international normative document known as a Stockholm convention were included 12 persistent organic pollutants (POPs), nine of which are the chlororganic pesticides: aldrin, dieldrin, endrin, mirex, toxafen, hexachlorbensen, heptachlor, chlordane and DDT. In this paper was made general characterization of chlororganic pesticides including their use, persistence, toxicity, condition.*

**Key words:** persistent organic pollutants, chlororganic pesticides, persistence, toxicity, accumulation

### ВЪВЕДЕНИЕ

Устойчивите органични замърсители (УОЗ) са токсични химични вещества, които трудно се разграждат, пренасят се по въздуха, водата и чрез мигриращите биологични видове през международните граници и се отлагат далече от мястото на тяхното изпускане. По хранителните вериги се натрупват в организмите и с голяма вероятност могат да предизвикат неблагоприятни последици за човешкото здраве или околната среда близо и далече от техните източници.

Хлорорганичните пестициди (ХОП) са използвани масово в селското стопанство през 60-те години на миналия век, а в някои страни и за борба с маларията. Голямата им устойчивост в околната среда, изключително бавното им разграждане, вариращо от една до 40 години, лесен пренос по въздушен и воден път и с биологичните видове, силната им токсичност и натрупване в човешкия и животинските организми, доведоха до забрана на тяхното използване и до включване на някои от тях към УОЗ.

Съзнавайки, че УОЗ представляват сериозна и нарастваща заплаха за здравето на човека и околната среда, още през май 1995 г. United Nation Environmental Programme (UNEP) взема решение за извършване на международна оценка на 12 УОЗ, девет от които са ХОП: алдрин, диелдрин, ендрин, мирекс, токсафен, хексахлорбензен, хептахлор, хлордан и ДДТ [1]. Взето е решение за създаване на международен нормативен документ, известен като Стокхолмска конвенция.

Република България подписа Стокхолмската конвенция за УОЗ на 23 май 2001 г. На 30 септември 2004 г. Конвенцията е ратифицирана със закон от Народното събрание (обн., ДВ, бр.89/ 12.10.2004 г.) [5] и влезе в сила на 20 март 2005 г. Целта на тази конвенция е опазване на човешкото здраве и околната среда от УОЗ. Със средства, отпуснати от Глобалния фонд по околна среда (GEF) и с помощта на Програмата за околна среда на Обединените нации (UNEP Chemicals), Министерството на околната среда и водите разработи „Национален план за действие за управление на устойчивите органични замърсители в Република България” (НПДУУОЗ) [2].

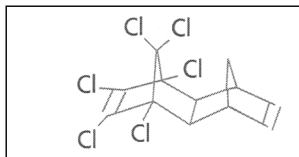
Предвид сериозността на проблема настоящият доклад акцентира внимание върху характеристиката на хлорорганичните пестициди, включваща тяхната употреба, устойчивост на разграждане и токсичност, състояние.

**ИЗЛОЖЕНИЕ****Обща характеристика на УОЗ пестициди****1. Алдрин**

*Химично наименование:* 1,2,3,4,10,10-хексахлоро-1,4,4а,5,8,8а-хексахидро-1,4-ендо,ексо-5,8-диметаноафтален

*Емпирична формула:*  $C_{12}H_8Cl_6$

*Структурна формула:*



*Употреба:* Алдринът е произведен през 1950 г. и е използван почти от всички страни до началото на 70-те години за борба с почвени вредители.

*Устойчивост и разграждане:* Алдринът метаболизира лесно до диелдрин в растителните и животинските организми. В почвата се свързва стабилно, разгражда се сравнително бавно и е устойчив към измиване. Алдринът е класифициран като умерено устойчив с време на полуразграждане в почвата и повърхностните води от 20 дни до 1-6 години [1].

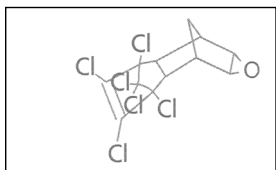
*Токсичност:* Алдринът е токсичен за човека. Леталната доза за възрастни е изчислена около  $80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  телесна маса (т.м.). Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира алдрин в **Група 3** – не се класифицира като канцероген за човека.

**2. Диелдрин**

*Химично наименование:* 1,2,3,4,10,10-хексахлоро-6,7-епокси-1,4,4а,5,6,7,8,8а-октахидроексо-1,4-ендо-5,8-диметан-нафталин

*Емпирична формула:*  $C_{12}H_8Cl_6O$

*Структурна формула:*



*Употреба:* Диелдринът се появява на пазара през 1948 г. и е използван основно за борба с почвени насекоми.

*Устойчивост и разграждане:* Диелдринът се характеризира с висока устойчивост в почвата с време на полуразграждане за страните с умерен климат 3-4 години и се натрупва в организмите. Устойчив във

въздуха 4-10 h.

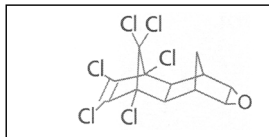
*Токсичност:* Диелдринът е силно токсичен за риби и умерено за топлокръвни ( $LD_{50}$  за мишки и плъхове -  $40-70 \text{ mg/kg}$  т.м.). Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира диелдрин в **Група 3** – не се класифицира като канцероген за човека.

**3. Ендрин**

*Химично наименование:* 3,4,5,6,9,9-хексахлоро-1а,2,2а,3,6,6а,7,7а-октахидро-2,7:3,6-диметаноафт[2,3-б]оксирен

*Емпирична формула:*  $C_{12}H_8Cl_6O$

*Структурна формула:*



*Употреба:* Ендринът е използван от 50-те години за борба с разнообразни селскостопански вредители и в качеството си на родентицид.

*Устойчивост и разграждане:* Ендринът се характеризира с висока устойчивост в почва (в някои случаи времето на полуразграждане достига до 12

години).

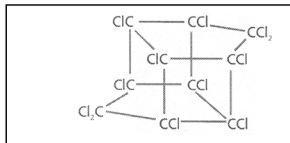
**Токсичност:** Ендринът е силно токсичен за риби, водни безгръбначни и фитопланктон – стойностите на  $LC_{50}$  са по-ниски от  $1 \mu\text{g/l}$ . Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира ендрин в **Група 3** – не се класифицира като канцероген за човека [2].

#### 4. Мирекс

**Химично наименование:** 1,1a,2,2a,3,3a,4,5,5a,5b,6-додехахлороакта-хидро-1,3,4-метено-1H-циклобута[cd]пентален

**Емпирична формула:**  $C_{10}H_{12}$

**Структурна формула:**



**Употреба:** Използването на мирекса в пестицидни препарати започва в средата на 50-те години главно за борба с мравки. Мирекс е включван в примамки на базата на едрозърнесто царевично брашно и соево масло.

**Устойчивост и разграждане:** Мирекс се счита за един от най-устойчивите пестициди. Времето на полуразграждане в почва достига до 10 години. Благодарение на относителната си летливост мирексът може да се пренася на големи разстояния.

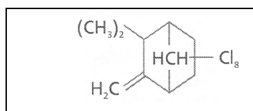
**Токсичност:** Съществуват данни, че мирексът причинява промени на функциите на жлезите с вътрешна секреция и е вероятен канцероген за човека. Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира мирекс в **Група 2B** – вероятен канцероген за човека.

#### 5. Токсафен

**Химично наименование:** Полихлорирани борнани и камфени

**Емпирична формула:**  $C_{10}H_{10}Cl_8$

**Структурна формула:**



**Употреба:** Токсафенът е използван от 1949 г. като несистемен инсектицид срещу кърлежи. Токсафенът се използва също така във ветеринарната медицина.

**Устойчивост и разграждане:** Времето на полуразграждане на токсафена в почвата е в диапазона от 100 дни до 12 години. Доказано е, че токсъфенът се натрупва във водните организми.

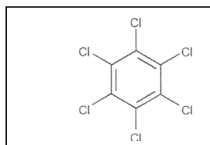
**Токсичност:** Съществуват убедителни доказателства, че токсафенът може да предизвика увреждане на жлезите с вътрешна секреция при човека. Токсафенът е канцерогенен за плъхове и мишки и представлява канцерогенен риск за хората с коефициент на канцерогенна активност при орална експозиция  $1.1 \text{ mg/kg/ден}$ . Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира токсафен в **Група 2B** – вероятен канцероген за човека.

#### 6. Хексахлорбензен (HCB)

**Химично наименование:** хексахлорбензен

**Емпирична формула:**  $C_6Cl_6$

**Структурна формула:**



**Употреба:** За първи път хексахлорбензенът е използван през 1945г. като фунгицид за обработване на семена на зърнени култури. Освен това е намерил приложение при производство на фейерверки, боеприпаси и синтетичен каучук.

**Устойчивост и разграждане:** Времето на полуразграждане на хексахлорбензена в почвата е в диапазона  $2.7-5.7$  години, а във въздуха –  $0.5-4.2$  години. Притежава

сравнително висок биокумулиращ потенциал и дълъг полуживот в биота.

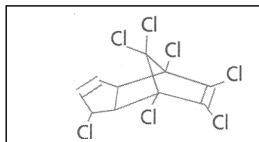
*Токсичност:* Известно е, че хексахлорбензенът предизвиква чернодробно заболяване при хората. IARC класифицира хексахлорбензена като възможен канцероген за човека.

### 7. Хептахлор

*Химично наименование:* 1,4,5,6,7,8,8-хептахлор-3а,4,7,7а-тетраhydro-4,7-метаноинден

*Емпирична формула:*  $C_{10}H_5Cl_7$

*Структурна формула:*



*Употреба:* Основно хептахлорът се използва за борба с почвени насекоми и термити, а също така и срещу насекоми-вредители по памука, скакалци и комари.

*Устойчивост и разграждане:* В почвата, растенията и животните хептахлорът метаболизира до хептахлорепоксид, който в биологическите среди е значително по-устойчив и е канцероген. Времето

полуразграждане на хептахлора в почвите от умерените климатични зони е от 0.75 до 2 години. Натрупването на хептахлора в живите организми се дължи на високия коефициент на разпределение.

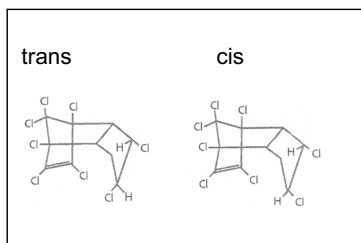
*Токсичност:* Данните относно въздействието и канцерогенния ефект на хептахлора за човека са сравнително оскъдни и не позволяват да се направят определени изводи. Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира хептахлор в **Група 2В** – вероятен канцероген за човека.

### 8. Хлордан

*Химично наименование:* 1,2,4,5,6,7,8,8-октахлоро-2,3,3а,4,7,7а-хексахидро-4,7-метаноинден

*Емпирична формула:*  $C_{10}H_6Cl_8$

*Структурна формула:*



*Употреба:* Хлорданът е използван от 1945 г. основно като инсектицид за борба с хлебарки, мравки, термити и други домашни вредители.

*Устойчивост и разграждане:* Хлорданът се характеризира с висока устойчивост в почвата с време на полуразграждане около 4 години. Устойчивостта и високия коефициент на разпределение способстват свързването на веществото с водните седименти и натрупване в организма.

*Токсичност:* Хлордан причинява промени на функциите на жлезите с вътрешна секреция и се класифицира като вещество с възможно канцерогенно въздействие за човека. Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира хлордан в **Група 2В** – вероятен канцероген за човека.

### 9. ДДТ (Дихлордифенилтрихлоретан)

*Химично наименование:*

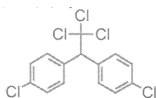
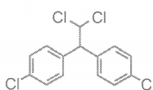
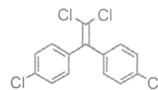
р,р'- ДДТ: 1,1,1-трихлоро-2,2-бис-(4-хлорофенил)-етан;

р,р'- ДДЕ: 1,1-дихлоро-2,2-бис(р-хлорофенил) етилен;

р,р'- ДДД: 1,1-бис(4-хлорофенил)-2,2-дихлороетан;

*Емпирична формула:* : р,р'- ДДТ:  $C_{14}H_9Cl_5$  ; р,р'- ДДЕ:  $C_{14}H_8Cl_4$  ; р,р'- ДДД:  $C_{14}H_{10}Cl_4$

*Структурна формула:*

p,p'- ДДТ – C<sub>14</sub>H<sub>9</sub>Cl<sub>5</sub>p,p'- ДДД - C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>Cl<sub>4</sub>p,p'- ДДЕ - C<sub>14</sub>H<sub>8</sub>Cl<sub>4</sub>

**Употреба:** ДДТ е използван през Втората световна война за борба с насекоми, разпространяващи болести като малария, треска и тифус. По-късно намира широко приложение в селското стопанство за борба с вредители по различни селскостопански култури.

**Устойчивост и разграждане:** ДДТ се характеризира с висока устойчивост в почвата и има време на полуразграждане до 15 години, а във въздуха - 7 дни. ДДТ има високи фактори на биоконцентрация - от порядъка на 50000 за риби и 500000 за двукрили. В околната среда ДДТ метаболизира главно до ДДД и ДДЕ.

**Токсичност:** В човешкия организъм ДДТ притежава естрогенopodobна и вероятна канцерогенна активност. Препоръчаните от ФАО/СЗО максимално допустими количества на остатъци от ДДТ в хранителни продукти варират от 0,02 mg.kg<sup>-1</sup> млечни мазнини до 5 mg.kg<sup>-1</sup> животински мазнини. Максимално допустимото количество на остатъци от ДДТ в питейна вода по данни на СЗО е 1,0 µg/l. Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира ДДТ и неговите метаболити в **Група 2B** – вероятен канцероген за човека.

### Състояние

Повечето от УОЗ пестицидите са употребявани главно като инсектициди. Употребата им е в най-големи размери през 60-те години на миналия век - в количества около 100-200 т/годишно. Алдрин, диелдрин, ендрин и ДДТ са забранени за внос и употреба през 1969 г., токсафен – през 1985 г., а хептахлор – през 1991 г. [3]. Мирекс, хексахлорбензен и хлордан не са внасяни и употребявани в страната. В Р България никога не са произвеждани УОЗ пестициди. Всички УОЗ пестициди са забранени за внос и употреба в селското стопанство [2]. Тези данни са представени в таблица 1.

Таблица 1  
УОЗ пестициди: производство, внос, износ и година на забрана за внос и употреба

УОЗ пестициди	Производство	Внос	Период на внос	Внасяни количества, т/год	Износ	Година на забрана за внос и употреба
Алдрин	Не	Да	1960-1969	135-200	Не	1969
Диелдрин	Не	Да	1960-1969	100	Не	1969
Ендрин	Не	Да	1960-1969	100	Не	1969
Мирекс	Не	Не	-	-	Не	
Токсафен	Не	Да	1960-1985	100-150	Не	1985
Хексахлорбензен	Не	Не	-	-	Не	
Хептахлор	Не	Да	1960-1990	100	Не	1991
Хлордан	Не	Не	-	-	Не	
ДДТ	Не	Да	1950-1965	200-250	Не	1969

Въпреки че отдавна са забранени, общото количество на УОЗ пестициди в България се предполага, че е между 52 300 т.+ 55 900 т. Смесите, съдържащи и/или замърсени с УОЗ са 30 060 т. Това са залежали, негодни за употреба пестициди, част от които се съхраняват в неремонтирани общински складове.

Мониторингът на качеството на повърхностни и подземни води в България установява, че през 2004 г. няма води, замърсени с УОЗ пестициди. Отчетени са

проби подземни води с ДДТ, но в концентрации под пределно допустимите. 95% от почвите в страната не са замърсени с ДДТ и други УОЗ пестициди. Като източник на замърсяване с ДДТ се разглеждат складовите площадки. От 2200 анализирани проби на хранителни продукти от растителен и животински произход не са открити замърсени над ПДК с УОЗ пестициди. В България не са регистрирани случаи на остри и хронични отравяния с УОЗ. Рискът за здравето на хората от замърсявания с УОЗ пестициди е незначителен.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В резултат на токсичните им свойства, необичайно високата им устойчивост и изключително бавното им разграждане в околната среда, високите фактори на биоконцентрация и натрупване във масните тъкани на организмите, УОЗ присъстват навсякъде по света, дори в региони, където никога не са били използвани. УОЗ има на всички континенти, във всички климатични зони и географски региони. Те са открити и в отдалечени райони, където не съществуват локални източници на УОЗ и единственото разумно обяснение за тяхното присъствие е трансграничния им пренос от други части на света. Най-високи нива на УОЗ са регистрирани в Арктическите полярни области. В световен мащаб УОЗ могат да бъдат открити в почвите, в седимента, в яйца на птици, млякото на млекопитаещите, в масната тъкан на риби, миди и животните както и в човешкия организъм. В човешкия организъм постъпват по инхалаторен, дермален, и орален път, и се натрупват главно в масната тъкан. От особена важност е фактът, че постъпили в организма на кърмачки се излъчват чрез майчиното мляко, с което представляват голяма опасност за кърмачетата и тяхното развитие. Хроничното действие на хлороорганичните пестициди се характеризира главно с неблагоприятно въздействие върху централната и периферната нервна система, гастроинтестиналния тракт, черния дроб, кожно дразнене, и алергични реакции. Представителите на ХОП при контакт с живите организми могат да предизвикат рак или да повишат раковите заболявания, увреждания на потомството, мъжката и женската възпроизводителна функция и наследствени генетични дефекти. За ограничаване на съществуващи и бъдещи замърсявания и за намаляване риска от вредното въздействие на УОЗ пестицидите върху околната среда и човешкото здраве е необходимо да се изпълняват предприетите мерки за тяхното безопасно съхранение и/или екологосъобразно обезвреждане.

### **ЛИТЕРАТУРА**

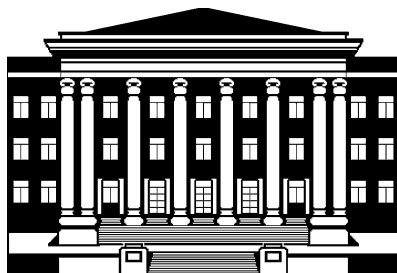
- [1]. <http://www.bluelink.net/pops/page.shtml?x=19833> -)
- [2]. [http://chemicals.moew.government.bg/chemical/data/legislation/more/Bulgarian\\_NIP\\_Annex\\_1\\_POPs\\_Characteristics\\_June\\_2006.pdf](http://chemicals.moew.government.bg/chemical/data/legislation/more/Bulgarian_NIP_Annex_1_POPs_Characteristics_June_2006.pdf)
- [3]. <http://www.bluelink.net/pops/page.shtml?x=19850>
- [4]. [http://www.chemicals.moew.government.bg/pops/main/bg/files/NIP/NIP\\_Executive%20Summary\\_Bul\\_March%202006\\_WEB.pdf](http://www.chemicals.moew.government.bg/pops/main/bg/files/NIP/NIP_Executive%20Summary_Bul_March%202006_WEB.pdf)
- [5]. ДВ, бр.89/12.10.2004 г.

### **За контакти:**

Айнур Мехмедова Мехмедова - студент 4 курс, специалност Химични технологии  
гл.ас. Севдалина Тодорова, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии”,  
РУ „Ангел Кънчев” – Филиал Разград, тел. 084/611012, e-mail:  
s\_todorova\_rz@yahoo.com



**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
“АНГЕЛ КЪНЧЕВ”**



**СТУДЕНТСКА НАУЧНА  
СЕСИЯ  
СНС'10**

**П О К А Н А**

**Русе, ул. "Студентска" 8  
Русенски университет  
"Ангел Кънчев"**



**Филиал РАЗГРАД**

**СБОРНИК ДОКЛАДИ  
на  
СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС'09**

Под общата редакция на:  
**гл.ас. д-р Цветан Димитров**

Отговорен редактор:  
**доц. д-р Ангел Смрикаров**

Народност българска  
Първо издание

Формат: А5  
Коли: 7  
Тираж: 30 бр.

ISSN 1311-3321

Печатна база  
при Русенски университет “Ангел Кънчев”


<http://conf.ru.acad.bg/bg/>

Научна конференция на Русенски университет - 2009 - Windows Internet Explorer

http://conf.ru.acad.bg/bg/

File Edit View Favorites Tools Help

★ Научна конференция на Русенски университет - 2...

 РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ "АНГЕЛ КЪНЧЕВ"  
СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ


• ENGLISH

- Начало
- Покана за участие
- Организатори
- Организационен комитет
- Тематични направления
- Работни езици
- Изаисквания към оформлението на докладите
- Публикуване на докладите
- Такса за право на участие
- фирмено участие
- Срокове
- График на провеждане
- Адрес за кореспонденция
- Телефони за резервация
- Програма на конференцията
- Сборници с доклади

**СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ**

- Покана за участие
- Сборници с доклади

"Work, finish, publish" Michael Faraday



**НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ**

**30 - 31.10.2009**  
**ПОСВЕЩАВА СЕ**  
**НА ДЕНЯ НА НАРОДНИТЕ БУДИТЕЛИ**

Copyright © 2008-2009

Internet 100%