

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ – ПЛОВДИВ

Научни трудове на Съюза на учените
в България – Пловдив

Серия В. Техника и технологии т. XI

**Научна сесия
“Техника и технологии “**

30-31 .X. 2013
Дом на учените, Пловдив

UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA – PLOVDIV

Scientific Researches of the Union of Scientists
in Bulgaria - Plovdiv

Series C. Natural Sciences and Humanities, vol. XI

**Scientific Sassion
Technics and technology**

30-31 Oktober 2013
House of Scientists, Plovdiv

“Научни трудове на СУБ – Пловдив” е периодично научно издание на Пловдивския клон на Съюза на учените в България, най-голямата неправителствена професионално-творческа организация на българските учени.

В изданието, в 4 серии, в които са обхванати всички клонове на съвременната научна мисъл, се публикуват доклади и научни съобщения, изнесени на научни форуми на СУБ-Пловдив. Приемат се за публикуване и статии на български и чуждестранни учени срещу заплащане по приета от Управителния съвет тарифа.

Всички публикувани материали се рецензират от утвърдени и водещи в съответната научна област специалисти.

Авторите носят напълно и изцяло отговорност за съдържанието на своите материали.

Подготвените за отпечатване материали трябва да са в обем до 4 страници. Допускат се и по-обемни статии и доклади, като всяка допълнителна страница се заплаща отделно.

Текстът трябва да бъде набран на компютър във формат Microsoft Word и записан на диск и хартиен носител. Материали могат да се изпращат и по e-mail на адрес: sub_plov@mail.bg, приложени като прикачен файл “attachment” към основното писмо.

Основните параметри на всяка страница са:

1. **Размер на страницата:** File, Page Setup, Paper Size – A₄

2. **Размер на печатаемото поле - 14 см на 21 см:** File, Page Setup, Margins:

в сантиметри Top, Bottom - 4,3 cm; Left, Right – 3,5 cm

в инчове Top, Bottom – 1,69; Left, Right – 1,38

3. **Междуредово разстояние:** Format, Paragraf, Line spacing single

4. **Шрифт – Times New Roman C** /кирилик/

Тема на доклада, автори и месторабота – Size12, Bold

Текст на доклада – Size10, Normal

5. **Първа страница** да започва с 6 празни реда / 3 см./, за да се монтира “шапка” с темата и датата на научния форум, както и идентификаторите на съответния том.

6. **На първа страница**, след оставеното място за “шапка” се изписва в посочения ред, **КАТО СЕ ЦЕНТРИРА:**

тема на доклада – на бълг. език;

автори – на бълг. език;

месторабота – на бълг. език;

празен ред

тема на доклада – на избрания език;

автори – на избрания език;

месторабота – на избрания език.

7. На нов ред се изписва р е з ю м е до 10 реда на избрания език /напр. Abstract/ при избран английски език за резюмето/. Не се центрира.

8. Следва текстът на резюмето.

Празен ред

9. Следва текстът на доклада.

10. **Фигурите, снимките и диаграмите към доклада трябва да бъдат черно-бели и монтирани в текста.**

11. **Бележки и забележки се пишат под линия на съответната страница.**

12. **Цитираната от автора(ите) литература да бъде разположена в края на статията, а в текста да се дава в квадратни скобки със съответния номер от списъка, оформен според БДС.**

Материали, които не са оформени според гореизложените изисквания, няма да бъдат разглеждани. Хартиени отпечатъци и дискове не се връщат. Хонорари не се изплащат.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ: Проф. Симеон Василев (отговорен редактор); проф. Божидар Хаджиев; проф. Веселин Василев; проф. Димитър Димитраков; проф. Йордан Тодоров; проф. Цанка Андреева; доц. Атанас Арнаудов; доц. Владимир Андонов; доц. Красимира Чакърва; доц. Лена Костадинова-Георгиева; доц. Николай Панайотов; доц. Тодорка Димитрова; гл.ас. София Василева (секретар).

EDITORIAL BOARD: Prof. Simeon Vassilev (editor-in-chief); prof. Bojidar Hadjiev; prof. Vesselin Vassilev; prof. Dimitar Dimitrakov; prof. Jordan Todorov; prof. Tzanka Andreeva; assoc. prof. Atanas Arnaudov; assoc. prof. Vladimir Andonov; assoc. prof. Krassimira Chakarova; assoc. prof. Lena Kostadinova-Gueorgieva; assoc. prof. Nikolay Panayotov; assoc. prof. Todorka Dimitrova; assist. prof. Sofia Vassileva– (secretary).

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ: Проф. Атанас Георгиев; проф. Иван Панчев; проф. Симеон Василев; проф. Степан Актерян; доц. Вяра Иванова; доц. Димитър Станков; доц. Лена Костадинова-Георгиева.

EDITORIAL COUNCIL: Prof. Atanas Gueorgiev; prof. Ivan Panchev; prof. Simeon Vassilev; prof. Stepan Akteryan; assoc. prof. Vyara Ivanova; assoc. prof. Dimitar Stankov; assoc. prof. Lena Kostadinova-Gueorgieva.

Коректор: Доц. Красимира Чакърва

Компютърен дизайн: Гл. ас. Елена Петкова

Гл. ас. София Василева

**ПОТЕНЦИАЛНИ ХИМИЧНИ ОПАСНОСТИ
ЗА ЗДРАВЕТО НА ЧОВЕКА
В МЕСНИ И РИБНИ ПРОДУКТИ**

Стефан Драгоев, Десислава Влахова-Вангелова

Университет по хранителни технологии, 4002 гр. Пловдив,бул. „Марица”
26, Технологичен факултет, катедра „Технология на месото и рибата”,
Тел.: 032/603798; 032/647642; 0899829920; E-mail: logos2000lt@gmail.com

Potential chemical hazards to human health in meat and fish products

Stefan Dragoev, Desislava Vlahova-Vangelova

University of Food Technologies, 4002 Plovdiv, 26 Maritza blvd., Technological
Faculty, Department of Meat and Fish Technology,
Tel.: 032/603798; 032/647642, E-mail: logos2000lt@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Разгледани са три основни групи химични опасности (първични и вторични продукти на липидната пероксидация; производни получавани при топлинна обработка –акриламид, полициклични ароматни въглеводороди /ПАВ/, хетероциклични ароматни амини /ХАА/; производни на остатъчните нитрити - нитрозамини) и тяхното влияние върху здравето на човека. Проследени са механизмите на инициране, развитие, разпространение и прекъсване на липидната пероксидация и влиянието ѝ върху качеството и безопасността на месни и рибни продукти. Разгледани са механизмите за образуване на акриламид, ПАВ, ХАА и нитрозамини и факторите, които влияят върху развитието и разпространението на подобни процеси в месни и рибни храни. Предложени са подходи за контролиране на химичните опасности при добив, преработка и съхранение на месо и риба.

ABSTRACT

The three main groups of chemical hazards (primary and secondary lipid peroxidation products, derivatives obtained from the heat treatment such as acrylamide, polycyclic aromatic hydrocarbons /PAH/, heterocyclic aromatic amines /HAA/, as well as derivatives of residual nitrites - nitrosamines) and their impact on human health, have been discussed. The mechanisms of initiation, development, distribution and termination of the lipid peroxidation and its impact on the quality and safety of meat and fish products, have been traced. The mechanisms for acrylamide, PAH, HAA and nitrosamines' formation and the factors influencing on the development and dissemination of such processes in meat and fish foods have been examined. Approaches for controlling the chemical hazards during production, processing and preservation of meat and fish have been proposed.

Ключови думи: химични опасности, месо, риба, инфаркт на миокарда, мозъчен инсулт,

канцерогенеза

ВЪВЕДЕНИЕ

Безопасността на месните и рибните продукти до голяма степен е свързана с управлението на различни химични опасности проявяващи се при обичайна технологична обработка на месото и рибата.

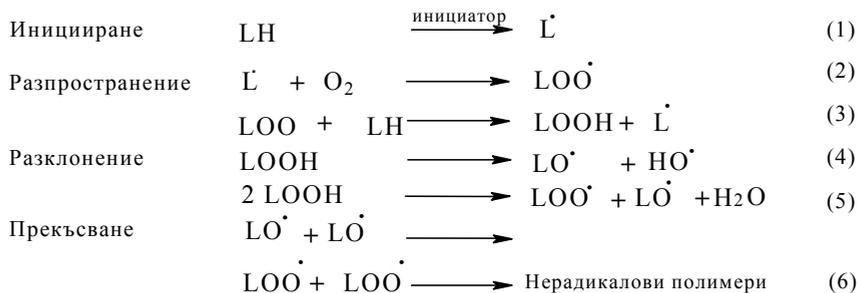
Заедно със „зреенето“ и хигиенния статус на месото и рибата върху качеството и безопасността им оказват влияние множество разнообразни първични и вторични продукти на липидната пероксидация, производни получавани при топлинна обработка – като акриламид, ПАВ, ХАА, както и остатъчните нитрити.

Стабилността на съставките на месото към протичането на подобни реакции се обуславя от редица ендогенни и екзогенни фактори и варира в широки граници.

Един от важните подобни фактори се явява химичния състав на тъканите и по-специално ненаситеността на участващите в молекулата им полиненаситени мастни киселини /ПНМК/. Друг фактор е температурата на обработка и съхранение, присъствието на кислород, светлина, следсмъртното състояние на месните суровини и т.н.

Същност на липидната пероксидация

Един от най-важните въпроси, свързани с липидната пероксидация, засяга източниците на първични катализатори и цикличната ѝ същност. Цялостният механизъм на липидна пероксидация на мастните киселини е свободно радикалов процес. Той може да бъде описан посредством процеси на инициране, разпространение, разклонение и прекъсване на верижната реакция (Frankel, 1984). Процесът на инициране започва чрез отдаване на водороден радикал и образуване на алкилов радикал ($L\cdot$) - реакция (1). Този радикал реагира с кислорода и образува пероксиллов радикал ($LOO\cdot$) - реакция (2), който отнема водород от мастната киселина и образува хидропероксид ($LOOH$) - основен първичен продукт на автоокислението - реакция (3).



Забележка: LH - ненаситена МК; $HO\cdot$ - хидроксиллов радикал; $L\cdot$ - алкилов радикал; $LO\cdot$ - оксиллов радикал; $LOO\cdot$ - пероксиллов радикал и $LOOH$ – хидропероксид

Съществува спинова бариера, която предотвратява директното присъединяване на атмосферен кислород, в триплетно основно състояние, към ПНМК, в синглетно основно състояние и образуването на алкилов радикал ($L\cdot$).

Известни са голям брой потенциални инициатори и разпространители на липидната пероксидация в месните продукти, в т.ч. хидроксиллов радикал ($HO\cdot$), перфериллов и фериллов радикали, Fe^{2+} - O_2 -свързан радикал и порфиринов радикал ($P-Fe^{4+}=O\cdot$) (Kanner, 1994; Gutteridge, 1984) или ензимни системи, каквито са липоксигеназите, циклогеназите, зависимите от NADPH, ADF- Fe^{3+} и O_2 ензими (Rhee & Ziprin, 1987; Lin & Hultin, 1976; Kanner et al., 1987).

ИНИЦИИРАНЕ ОТ КИСЛОРОД И КИСЛОРОДНИ ВИДОВЕ

При наличие на патолофизиологични обстоятелства, напр. при недостиг на антиокси-

данти *post mortem*, нормалните контролиращи механизми на организма на животното се нарушат. В резултат се появят активни кислородни видове, които инициират процеса на липидна пероксидация, съпроводен с окисление на пигментите и редица биологично активни съставки (Ho & Hartman, 1994). Електронната структура на кислорода има два несвързани по двойки електрона на π -антисвързващо енергийно ниво в триплетно състояние $^3\Sigma_g$. Следователно, реакция на кислорода с молекули в синглетно мултиплетно основно състояние, като напр. ПНМК е забранена по спин (табл. 1).

Таблица 1. Енергийни нива на синглетния кислород (по Cotton & Willkins, 1976)

Тип	π^*a	π^*b	Енергия
$^1\Sigma_g$	\uparrow	\downarrow	155 kJ
$^1\Delta_g$	$\uparrow \downarrow$	_____	92 kJ
$^3\Sigma_g$	\uparrow	\uparrow	0 kJ основно състояние

Забележка: π^* - електрони в антисвързващо ниво

Източниците на супероксидов радикал ($O_2^{\cdot-}$) в месото са: електроннопреносими системи в мембраните, автоокисление на оксимоглобина, активирани на някои левкоцити, аскорбиновата киселина и др. редутори, действащи с помощта на т.нар. “свободно” желязо. Супероксидовият радикал не може директно да окислява липиди. Той индиректно инактивира пероксидазите (Gato, 1982) и окислява α -токоферола (Leibovitz et al., 1990), и така възпрепятства инхибиращото им действие, по отношение на липидната пероксидация.

Перхидроксидовият радикал (HO_2^{\cdot}) иницира верижна реакция на окисление на линоловата и арахидоновата киселина (Maletz et al., 1996). Във физиологичните системи почти 0,3% от образувания O_2 съществува в протонирана форма (Hochstein et al., 1984).

Превръщането на $O_2^{\cdot-}$ в HO_2^{\cdot} може да стане непосредствено до мембраните. Загубата на заряд позволява на радикала по-лесно да проникне в липидната зона, където перхидроксидовия радикал иницира верижна реакция и да нарушава мембранните функции (Kanner et al., 1987). рН на мускулната тъкан, в състояние на *rigor mortis*, намалява от 6,80 – 7,00 до 5,40 – 6,00, а делът на перхидроксидови радикали достигне 10 - 20% от супероксидовите радикали (Kanner, 1992).

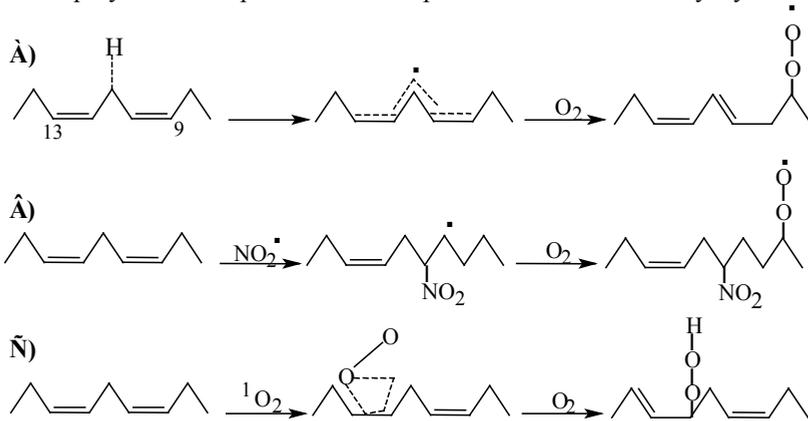
Инициране от водороден пероксид и хидроксидови радикали

Водородният пероксид обикновено присъства като метаболит в малки концентрации в аеробните клетки (около 10^{-11} - 10^{-7} M) (Boveris, 1977; Mason, 1994). Митохондриите, микрозомите, пероксизомите и саркоплазмените ензими са познати като ефективни генератори на H_2O_2 , когато са налице техните субстрати (McGay et al., 1976; Boveris, 1977; McDonald, 1980). Чрез едноелектронна редукция H_2O_2 се превръща в HO^{\cdot} радикал, с E° рН = 7,00 - 2,18V, способно да окислява липидни субстрати (Muazawa et al., 1993). При термостатиране на пуешко месо при 37°C се формира около 1 nmol $H_2O_2 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ (Harel & Kanner, 1985). В процес на “зреене” на мускулна тъкан при 4°C образуването на H_2O_2 се засилва.

Инициране от синглетен кислород и озон

Иницирането на окислението на ненаситените мастни киселини от синглетен кислород има механизъм, различен от механизма със свободни радикали. Синглетният кислород

реагира пряко с двойните връзки чрез добавяне към така наречената “ол” реакция. По този начин кислородът се въвежда в двата ъгъла на двойната връзка, която се измества за получаване на алилов хидропероксид (Frankel, 1985). Реакциите на озона с различни видове органични молекули може да доведе до образуване на свободни радикали (Baily et al., 1992). Доказателство за това е образуването на спрегнати диени и хидропероксиди при реакция на озона с ПНМК. Метиллинолеатът може да реагира с озон и при -78°C . Много от ненаситените мастни киселини, като линоленовата, са мощни инхибитори. Тази субстратна специфичност зависи от нивата на окръжаващите хидропероксиди – т.нар. “пероксиден тон”. При ниски нива на пероксиди ($< 10^{-8}\text{M}$) ейкозапентаеновата киселина е силен инхибитор, докато при високи нива на пероксиди ($> 10^6\text{M}$), тя е субстрат на ензимната реакция (Decker & Schanus, 1986^A). Може да се направи обобщението, че са възможни няколко основни механизма за образуване на първите свободни радикали на липиди в мускулната тъкан (фиг. 1).



Фигура 1. Инициране на липидната пероксидация: А) чрез отделяне на водород; В) чрез атакуване на двойна връзка със свободни радикали; С) чрез синглетен кислород по т.нар. “ен” реакция

Окислението на мускулните липиди може да бъде иницирано чрез отделяне на водород, чрез атакуване на двойна връзка със свободни радикали или чрез синглетен кислород по т.нар. “ен” реакция.

Липидната пероксидация и здравето на човека

През последните години месните продукти са все по-често критикувани, заради значителното си съдържание на наситени висши мастни киселини и холестерол и връзката на последните с някои обменни заболявания (Gandemer, 2002). Една от главните причини, ограничаващи качеството и приемливостта на месото, рибата и продукти от тях е окислението на липидите (Gray et al., 1996). Промените в качеството на месните и рибни продукти, причинени от окислителни процеси се свързват с безопасността им и влиянието върху здравето на човека (Morrisey et al., 1998; Gandemer, 1998). Ненаситените мастни киселини са по-нестабилни към окисление. Един от окислените производни на ПНМК е малоновият ал-дехид (Sinnhuber & Yu, 1958; Salih et al., 1987; Raharjo & Sofos, 1993; Turley and Strain, 1993). Механизмите на липидната пероксидация в месото вероятно са същите, както тези наблюдавани в стресираната тъкан *in vivo* (Grosh, 1987).

Липидни хидропероксиди

Според Chance et al. (1979) е малко вероятно, хидропероксидите от месните храни

представяват здравен проблем, защото те са податливи на разграждане в присъствието на топлина. Нивата им в месото и рибата са относително ниски (Cotton & Wilkinson, 1976; Josephson et al., 1987) и поради това вероятно те не представляват здравен риск за човека. Редица автори (Alaiz et al., 1989; Buckley et al., 1989; Asghar et al., 1990; Bauer & Bennet, 1994; Ahn et al., 1996; Ajuuah et al., 1993^A; Botsoglou et al., 2002; Bryhni et al., 2002) сочат, че липидните хидропероксиди са токсични за животни. Хидропероксидите не се установяват органолептично. Независимо, че нямат силно изразено токсично действие те са вредни. В малки концентрации те оказват инхибиращо въздействие върху ензимните системи на стомаха и червата. Така се нарушава усвояването на хранителните вещества още в началото на храносмилането. При по-високи концентрации хидропероксидите увреждат епителната тъкан на тънките черва, резорбират се и преминават в кръвта. Там те разграждат токоферолите и редица други естествени антиоксиданти. По този начин те увреждат клетъчните мембрани, затормозяват селективната им пропускливост, променят състава на митохондриите, хемолизират червените кръвни клетки (Cho et al., 1992). Установено е, че те имат известно токсично влияние и върху белодробната тъкан (Choi et al., 1993).

Малонов алдехид

В по-късните етапи от развитие на липидната пероксидация като вторични продукти се натрупват редица карбоксилни съединения. Те се резорбират лесно в червата. Съдържанието им в лимфата се увеличава многократно (Claiborne, 1985). Изследванията проведени с определени епоксиди показват, че те не проявяват изразена токсичност, но имат канцерогенно действие (Carroll, 1983). Независимо, че малоновият алдехид се свързва с окислителното гранясване, той може да се срещне и в негранясали храни, вкл. в месо (Pegg & Amarowicz, 2004; Juntachote et al., 2005), херинга (Wang et al., 1991), птиче месо (King et al., 1995) и яйца (Honikel & Arneth, 1996). След топлинна обработка на повечето месни и пилешки продукти, съдържанието на малонов алдехид нараства. Говеждото се характеризира с по-високо съдържание на малонов алдехид от свинското, което съдържа повече ненаситени мастни киселини и поради това би трябвало да има по-малка окислителна стабилност. Въпреки необичайно високите нива на малонов алдехид, които Shamberger et al. (1977) докладват е трудно да бъдат обяснени в светлината на резултатите на други автори (Wilson et al., 1976; Siu & Draper, 1978). Siu & Draper (1978) установяват, че всички пресни месни продукти имат сравнително ниско съдържание на малонов алдехид, а топлинно обработените пилешко, свинско и говеждо месо - по-високо. Замразената риба съдържа повече малонов алдехид от прясната (Park et al., 1989). Тези резултати се свързват с високо ненаситения характер на рибните мастни киселини. Zhong et al. (1995) са установили, че малоновият алдехид, натриевия β -оксиакролеин и тетраетоксипропанът са токсични за плъхове, с LD_{50} 527 и 632 $mg \cdot kg^{-1}$. Това показва, че малоновият алдехид е по-токсичен от формалдехида или глиоксала. ДНК може да реагира с малоновия алдехид (Chamulitrt et al., 1995) и с окислена арахидонова киселина ($C_{20:4}$) (Sellmayer et al., 1996). Малоновият алдехид образува кръстосани връзки с аминокрупите от гуаниновите и цитозиновите бази на ДНК (Ames et al., 1982). Williams et al. (1992) установяват, че ако върху гърба на мишка се поставят 12 mg малонов алдехид при ежедневно третиране с 0,1% пържилно масло, 52% от мишките развиват тумор след 30 седмици. Подчертана е необходимостта от минимизиране съдържанието на малонов алдехид при съхранение и продажба от месните и рибни храни (Yildiz-Turp & Serdaroglu, 2005). Малоновият алдехид играе ролята на катализатор при образуване на N-нитрозамини (Lands et al., 1982; Kritchevsky, 1998). последните са канцерогенни и се образуват при реакция на естествено срещашите се вторични амини с нитратите, които могат да бъдат добавени в храните (Gray et al., 1996).

ПРОДУКТИ НА АВТООКСИЛЕНИЕТО НА ХОЛЕСТЕРОЛА

Широкото разпространение на холестерола в тъканите става причина за важноста му в окислението на тъканните мембрани и животинските хранителни мазнини (Walton et al., 1989). Холестероловото съдържание на месото, птиците и рибите е концентрирано в мембраните на мускулните клетки, които се разпадат, като образуват фосфолипиди в процес на топлинна обработка (Igene et al., 1979). Фосфолипидите се окисляват лесно след освобождаването си от клетъчните мембрани (Igene & Pearson, 1979). Холестероловите оксиди са способни да заместят холестероловите молекули в мембраните, като нанасят смущения в пропускливостта, стабилността и други техни свойства (Shozen et al., 1995; Kubow, 1990; Guardiola et al., 1995). Холестеролът сам по себе си, както и комбиниран с други фактори, е бил широко използван за експериментално индуциране на атеросклероза (Yamauchi et al., 1979). Ендогенно породената хиперхолестеролемия е минимално атерогенна, в сравнение с диетично породената, която води до тежка атеросклероза. Borg et al., (1981) изолират и идентифицират следи от 12 до 32 познати окислени продукти на холестерола от атеромата на човешки аорти. Това предполага, че човек усвоява храни съдържащи автоокислени продукти на холестерола. Тези продукти се абсорбират и натрупват в тялото, като образуват аортнохолестеролови отлагания (Borg et al., 1982). Някои продукти на холестероловото окисление са канцерогенни. Главният измежду тези предполагаеми канцерогенни стероли е 5-холестан,5,6 α -епокси-3 β -олът (холестерол- α -оксидът) (Münch et al., 1999).

Вещества от холестероловото окисление, които по-често присъстват в храните, са 7-производните (7-кетохолестерол, 7 α -хидроксихолестерол, 7 β -хидроксихолестерол), 5,6-епоксидите (5,6 α -епоксихолестерол, 5,6 β -епоксихолестерол), един триол (3 β -, 5 α -, 6 β -три-хидроксихолестерол или холестантриол) и 25-хидроксихолестерол и 20 α -хидроксихолестерол. Като най-цитотоксични се считат холестантриолът и 25-хидроксихолестеролът (Addis & Park, 1989; Kubow, 1992) - две съединения, които инхибират активността на 3-хидрокси, 3-метилглутарилкоензим А редуктазата (HMGCoA-редуктаза) и намаляват син-теза на ендогенен холестерол (Guardiola et al., 1995).

Окислението на холестерола протича по-бързо в храни, приготвени чрез сушене и/или съхранявани продължително време. Такива са сухият яйчен жълтък, сухите млека и сублимационно сушеното свинско месо (Paniangvait et al., 1995). Топлинната обработка концентрира холестерола. При топлинна обработка на говежд стек холестероловото съдържание нараства, като при 60°C това нарастване е 61 - 82 mg.100 g⁻¹, докато при 75°C нараства с 88 mg.100g⁻¹ (Vasavada & Cornforth, 2005). Предполага се, че 5-холистен, 3 β -, 25 α -диола е потенциален инхибитор на 3-хидрокси, 3-метилглутарилкоензим А-редуктазата, а по-слаб инхибиращ ефект проявяват 5-холестеин; 5-холистен-3 β , 20 α -диола; 5-холистен, 3 β -ол-7-онът; 5-холистен-3 β , 7 α -диола; 5-холистен, 3 β , 7 β -диола и други продукти на холестероловото окисление (Paniangvait et al., 1995). Резултатите от тези изследвания обясняват влиянието на автоокислените продукти на холестерола като инхибитори на атеросклерозата чрез инхибиране на 3-хидрокси, 3-метилглутарил коензим А редуктазата. Инхибирането на холестероловия синтез повишава крехкостта на мембраните, което се отразява върху неправилния растеж на клетъчните мембрани и причинява последваща смърт на клетките (Paniangvait et al., 1995).

КОРОНАРНИ СЪРДЕЧНО-СЪДОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ

Плаките или атеромите се образуват в интимата на артериалните стени от отлагания на холестеролови оксиди (Addis & Parck, 1989). Атеромите се образуват от кръвни липиднобелтъчни комплекси, наречени нископлътностни липопротеини (LDL) (Galassetti & Pontello, 2006). Вероятно LDL-фракцията увеличава риска от коронарни сърдечно-съдови заболявания. Холестероловите оксиди с много ниска плътност (VLDL) изглежда не са атерогенен фактор и не причиняват атеросклероза. Липопротеините с висока плътност

(HDL) отнасят холестероловите оксиди от кръвоносната система и са инхибитори на плакообразуването (Walton et al., 1989). Влиянието на приетите с храната липиди, като причинители на коронарни сърдечно-съдови заболявания се свързва с три фактора: 1) внос на значителен процент енергия от мазнините с храната, което води до затлъстяване придружено със сърдечно-съдови заболявания (Turley & Strain, 1993); 2) животинските мазнини и особено тези от месото, съдържащи значителни количества холестеролови оксиди, повлияват върху живота на кръвния серум и по този начин да благоприятстват плакообразуване в кръвоносната система (Shozen et al., 1995); 3) съотношението НМК към ПНМК + МНМК в животинските мазнини е по-високо, отколкото в растителните масла и също води до нарастване нивата на серумен холистерол в кръвта (Sellmayer et al., 1996). Препоръчва се намаляване на липидното съдържание на диетата на хората и по-специално намаляване на вноса на наситени животински мазнини и ограничаване дневният прием на холестерол до 300 mg.d⁻¹ (Walton et al., 1989).

Мозъчен инсулт

Високото кръвно налягане повишава риска от развитие на мозъчен инсулт и на бъбречни заболявания (Paraskevopoulou & Kiosseoglou, 1994). Хипертонията е първопричина за 500 000 случая на мозъчен инсулт в САЩ всяка година, 170 000 от които завършват със смърт. Включването на хранителните мазнини в развитието на високо артериално налягане и на мозъчен инсулт е все още слабо изучено, в сравнение със сърдечно-съдовите заболявания. Все пак, мозъчният инсулт преобладава при прекалено пълните хора (Lands et al., 1982). Pearson et al. (1983) смятат, че богатите на мазнини диети са отговорни за развитието на мозъчен инсулт, тъй като атеросклерозата частично блокира артериалната система и води до повишаване на артериалното налягане (Muazawa et al., 1993).

КАНЦЕРОГЕНЕЗА

Втората по важност причина за смъртността е ракът (Nawar, 1996). В САЩ от рак ежегодно почиват 159 на 100000 души. Като се приспадат случаите на рак на белия дроб, който е малко вероятно да бъде причинен от диетата, съотношението е 105 на 100000 (Baracos et al., 2004). Тази смъртност включва всички други видове рак, като някои от тях могат да бъдат свързани с приема на мазнини чрез храната (Carroll, 1983). Доказателството за участието на липидите в раковата етиология е убедително, макар че не е напълно прието (Escrich et al., 2006). Установено е, че ракът на гърдите и на матката са свързани с пълнотата при жената (De Gray & Mason, 1995). ПНМК могат да увеличат рискът от рак, защото имат по-голяма склонност към автоокисление (Chamulitrt et al., 1995). Проучвания с експериментални животни са показали, че инцидентите на тумор са намалели при намаляване на калориите, ПНМК и белтъка в храната (Kim et al., 1993; Chamulitrt et al., 1995). Kritchevsky (1998) установява, че ракът на правото черво у японци, емигрирали в САЩ, се е увеличил, но ракът на стомаха е намалел. Той предполага че ракът на правото черво е болест на охолството, а ракът на стомаха е болест на бедността. Други съединения на приетите с диетата липиди, отговорни за карценогенезата, са малоновия алдехид и холестероловите оксиди, а може би и други свободни радикали като R[•], RO[•], ROO[•] (Kubow, 1990).

Химични опасности при топлинна обработка на месо и риба

ОБРАЗУВАНЕ НА АКРИЛАМИД

Топлинната обработка като печене, пържене или варене е необходима за образуване на специфичния вкус, аромат, цвят и консистенция на храната. По време на тази обработка обаче, е възможно образуването химични съединения, вредни за човешкото здраве. Наличието на акриламид в храните е установено за първи път през 2002 г. (Tareke et al., 2002).

Акриламида е вещество с доказан токсичен ефект, образуващо се по време на термична обработка на различни храни. В големи количества се открива в картофения чипс, тестените храни и месните продукти. Акриламида е токсин, който уврежда нервната (Lopachin and Lehning, 1994) и репродуктивната система (Costa et al. 1992). Според Международния институт по ракови изследвания (IARC, 1994) акриламида е вещество с доказано канцерогенно действие. Той се образува при взаимодействие между аминокиселината аргинин и редуциращите захари, по време на термична обработка (фиг. 2).

Наличието на продукти от реакцията на Maillard, времето за топлинна обработка и температурата, са фактори влияещи върху количеството на образувания акриламид (Surdyk et al. 2004; Pedreschi et al. 2005). В най-малки количества акриламида се образува при варене или термична обработка в микровълнова фурна, докато при пържене и печене (над 120 - 140°C) количеството на му в готовия продукт е по-високо (Carrieria et al., 2009; Carrieria et al., 2011; Pedreschi et al., 2007).



Фигура 2. Механизъм на образуване на акриламид при топлинна обработка на месо и риба

ОБРАЗУВАНЕ НА ПОЛИЦИКЛИЧНИ АРОМАТНИ ВЪГЛЕВОДОРОДИ

Опушването е широко използван технологичен метод при производство на месни и рибни продукти. Състава на дима се влияе в значителна степен главно от вида на използваната дървесина и температурата на горене.

Богатият състав на дима получен при непълното горене на дървесина оказва благотворно влияние върху готовия продукт. Димът предпазва месните съставки от окислителното действие на кислорода, придава специфичен вкус и аромат на готовия продукт и др. Формирането на характерния аромат на опушените продукти се дължи най-вече на фенолната фракция. Димът за опушване притежава и бактерициден ефект, дължащ се на влизащите в състава му алдехиди, феноли, органични киселини и алкохоли. Образуването на характерния цвят по повърхността на опушените месни и рибни продукти се дължи на протичането на разнообразни химични реакции с участието компонентите на дима, имащи реакционнспособни карбонилни групи с компонентите на месните продукти, имащи свободни NH_2 -групи (аминокиселини, пептиди, белтъци) и редица полимеризационни реакции. В състава на дима влизат не само вещества с положително действие върху продукта, но и такива, които са вредни за здравето на консуматора. Нежеланите ефекти влошават хигиенното състояние на продукта и понижават хранителната му стойност.

Традиционната технология на повечето месни и рибни продукти включва технологични операции, при които се създават условия за образуването на мутагенни вещества с доказано токсично влияние върху консуматора, като ПАВ. При нагриване на дървесината над 400 - 500°C е възможно разрушаване на връзките C-C и C-H, в резултат на което възникват фрагменти, имащи характер на свободни радикали, които взаимодействат помежду си образуват ПАВ. Бензо(а)пирена е с най-голяма токсичност от групата на ПАВ (Fessman,

1995) и се приема като индикатор за наличието на потенциално опасни полициклични ароматни въглеводороди в месните и рибни продукти. Други представители от тази група са бензо(а)антрацен, бензо(б) флуорантен, бензо(ј)флуорантен, бензо(к) флуорантен, бензо(г,х,і)перилен, дибензо(а,х) антрацен, дибензо(а,е)пирен, дибензо(а,х) пирен. Според Kuhnle & Bingham (2010) ПАВ са потенциално карценогенни химични съединения, със химична структура от кондензирани бензенови ядра без хетероатами. ПАВ са вещества с доказан канцерогенен и мутагенен ефект при хората и животните (Kuo et al., 2006). Полицикличните ароматни въглеводороди са класифицирани като генотоксични субстанции вредни за здравето на консуматора. Попадайки в организма, ПАВ метабо-лизират до диол епоксиди, които от своя страна се свързват ковалентно с ДНК и предизвикват грешки в репликацията на гените, мутации карциноми (Janowska et al., 2004). Според Johnab et al. (2011) прекомерната употреба на печено при висока температура червено месо води до повишен риск от карцином на простатата. При ниски температури по време на кулинарна обработка количеството образувани ПАВ е малко. Количествата ПАВ установени в печени на грил месо и риба, варират от 0 до 130 ng/g, а съдържанието на Б/а/П е около 10 ng/g. При печене на барбекю, канцерогенните ПАВ се образуват в най-големи количества, тъй като месото се обработва на директен пламък и отчетената стойност за Б/а/П е 30 ppb, а за ПАВ е 164 ppb (Bardy, 2010).

Съвременното законодателство във Франция и Германия ограничава съдържанието на ПАВ в хранителните продукти като фиксирани граници за съдържание на Б/а/П са до 1 µg/g. За страните от ЕС концентрацията на ПАВ в опушени продукти не трябва да надвишава 0,03 µg Б/а/П /kg.

ОБРАЗУВАНЕ НА ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ АРОМАТНИ АМИНИ

За първи път присъствието на хетероцикличните амини (ХАА) е доказано през 1977 г. и до настоящия момент са изолирани повече от 20 мутагенни ХАА от различни кулинарно обработени месни продукти (Sugimura et al., 2004). Хетероциклените ароматни амини могат да бъдат разделени на два основни типа. Първия е наречен „IQ тип“ и включва аминокимидазозарени и аминокимидазоли като IQ, MeIQx, PhIP. Втория тип е наречен „не IQ тип“ ХАА и включва пиридо индоли и дипиридо имидазоли като TRP-1, Glu-P-1, AαC, производни на γ-карболини и аминок α-карболини. Харман и норхарман, принадлежат към групата на аминокарболините ХАА и се наричат комутагени, тъй като не показват директна мутагенност. Доказана е връзката между ХАА и индуцирането на аденоми, аденокарцином или карциноми на дебелото черво (Ohgaki et al., 1991). Въпреки че броя на известните ХАА е голям, 80% от мутагенната активност се дължи на четири съединения- IQ, 4,8,-DiMeIQx MeIQx и PhIP. Сравнявайки IQ, MeIQx и PhIP е установено, че IQ е ХАА с най-мощно канцерогено действие. PhIP и MeIQx се откриват в най-голямо количество в печени и пържени месни и рибни продукти (Adamson et al., 1995). За да се образуват ХАА е задължително наличието на три вида на прекурсори: креатин/креатинин, свободни аминокиселини/дипептиди и захар (фиг. 3).



Фигура 3. Механизъм на образуване на хетероциклени ароматни амини при топлинна обработка на месо и риба

При загряване от тези вещества се образуват свободни радикали по реакцията на Maillard, като отключващо стъпало е пренараждането по Amadori (Jägerstad et al., 1998). Креатина се трансформира в креатинин, транспортира до повърхността на месото и се концентрира в образуваната коричка. Креатининът формира amino-имидазоловата част на IQ съединенията (Jägerstad et al., 1991). Молекулата на PhIP се образува след загряване на фенилаланин и креатин, като въглеродните атоми на фенилаланина формират пиридиновата част, а креатинът формира имидазоловата част (Zochling et al., 2002). В зависимост от хранителните предпочитания на консуматора, индивидуалния дневен прием на ХАА варира от няколко микрограма до нула при вегетарианци (Gooderham et al., 2001). Повисоката температура при пържене или печене на месото на скара и барбекю, води до по-високо съдържание на ХАА в готовия продукт (Offord et al., 1995). Установено е, че концентрацията на мутагени в добре изпеченото месо е 10 пъти по-висока в сравнение с месо, което е варено. Добавянето на глюкоза и лактоза понижава образуването на ХАА, тъй като образуването на креатинин е по-малко (Skog et al., 1992). Използването на съставки като малтодекстрин и/или модифицирано нишесте, инхибират образуването на ХАА, тъй като водят до нарастване на водното съдържание в продукта (Emamgolizadeh, 2008). Дифузията на месния сок по време на термичната обработка подпомага образуването на ХАА, поради транспортирането на водо-разтворими предшественици до повърхността на продукта, в следствие на което те встъпват в различни взаимодействия (Jägerstad et al., 1998). При условие, че отделения месен сок бъде отстранен преди пържене, съдържанието на мутагени в крайния продукт се понижава. Причина за това е отстраняването на водоразтворимите предшественици за образуването им като аминокиселини, глюкоза и креатин. Тъй като ХАА се формират основно на повърхността на месото, поръсването с подправки се оказва много ефективно решение за редуциране на съдържанието на тези мутагени в крайния продукт (Emamgolizadeh, 2008). Натуралните подправки, като розмарин, мащерка, градински чай, риган и чесън, които проявяват антиоксидантен ефект, намаляват образуването на всички ХАА до 50-70% при пържене (Murkovic et al., 1998). Антиоксидантите, използвани като неутрализатор на свободните радикали, ефективно стабилизират междинните продукти от реакцията на Maillard и креатинина и намаляват образуването на ХАА (Verdin et al., 2002).

Влияние на нитритите и нитратите върху здравето на човека

ОБРАЗУВАНЕ НА НИТРОЗАМИНИ

N-нитрозамините са многоброен клас химични съединения, включващи в химичната формула $-N=N-O$ група. Нитрозодиметиламинът и нитрозодиетиламинът имат до-казан

висок канцерогенен и мутагенен потенциал и индуцират появата на тумори в различни органи (черен дроб, бъбреци, панкреас, хранопровод и др.). N-диметиламина в концентрации над 20 ppm е с доказан канцерогенен ефект за черния дроб при хората (Byun et al., 2004).



Фигура 4. Механизъм на образуване на нитрозамини при топлинна обработка на месо и риба

Според IARC, NDMA и NDEA са веществата с най-силен канцерогенен ефект при хората от групата на N-нитрозамините, а N-нитрозоди-n-бутиламина (NPYR) е класифициран с потенциално канцерогенно действие (IARC, 2004; Kosak et al., 2012). Техен предшественик в месните продукти са нитратите и нитритите, които се добавят по време на технологичната обработка. Нитрозамини се образуват при взаимодействие на нитритите с вторични или третични амини (фиг. 4). Това е причината влагането на нитрити и нитрати в някои държави да бъде подложено на контрол (Honikel, 2008). Количеството на образуваните нитрозамини зависи от фактори свързани от една страна с технологията на производство на месните продукти и от друга страна със специфични особености на човешкия организъм. В първия случай влияние оказва температурата на термична обработка на месните продукти, а във втория – киселинността на стомашния сок при консумацията на готовия продукт. Известни са вещества като аскорбиновата киселина, които добавени в пълнежната маса по време на технологичната обработка понижават образуването на нитрозамини (Scanlan, 2003).

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

Бакаливанова, Т., Григорова Ст. (2005). Липидна пероксидация при производство и съхранение на шунка от птици гърди, *Хранително-вкусова промишленост*, **5**, 12 - 16.

Abdelkader, Z.M. (1996). Lipid oxidation in chicken as affected by cooking and frozen storage, *Nahrung – Food*, **40** (1), 21 - 24.

Ackman, R.G., Gunnlaugsdottir H. (1992). Seafoods and Fishery Byproducts. Natural and Unnatural Environments for Longer Chain Omega-3 fatty Acids, In: “*ACS Symposium Series 500 Lipid Oxidation in Food*” (A.J. St. Angelo Ed.), American Chemical Society, Washington, DC, Chapter 12, pp. 208 - 230.

Adamson, R.H., Farb, A., Virmani, R., Snyderwine, E.G., thorgeirsson, S.S., Takayama, S., Sugimura, T., Dalgard, D.W., Thorgierson, U.P. (1995). Studies on the carcinogenic and myocardial effect of 2-amino-3-methylimidazo[4.5-f]quinoline (IQ) in non human primates. *Princess Takamatsu Symp.*, **23**, 260-267.

Addis, P. B., Parck S. W. (1989). A perspective on the relative risk, In: „Food Toxicology“, (S. L. Taybor & R. A. Scanland Eds.), Marcel Dekker, New York, pp. 297 - 330.

Ahn, D.U., Lutz S., Sim J.S. (1996). Effect of dietary α -linolenic acid on the fatty acid composition, storage stability and sensory characteristics of pork loin, *Meat Sci.*, **43** (3-4), 291 - 299.

Ahn, D.U., Wolfe F.H., Sim J.S. (1993^A). Prevention of lipid oxidation in pre-cooked turkey meat patties with hot packaging and antioxidant combinations, *J. Food Sci.*, **58** (2), 283 - 287.

Ahn, D.U., Wolfe F.H., Sim J.S. (1993^B). The effect of free and bound iron on lipid peroxidation in turkey meat, *Poultry Sci.*, **72** (1), 209 - 215.

Ahn, D.U., Wolfe F.H., Sim J.S. (1993^C). The effect of metal chelators, hydroxyl radical scavengers, and enzyme systems on the lipid peroxidation of raw turkey meat, *Poultry Sci.*, **72** (10), 1972 - 1980.

Ahn, D.U., Wolfe F.H., Sim J.S. (1993^D). Three methods for determining nonheme iron on turkey meat, *J. Food Sci.*, **58** (2), 288 - 291.

Ajuyah, A.O., Ahn D.U., Hardin R.T., Sim J.S. (1993). Dietary antioxidants and storage affect chemical characteristics of ω -3 fatty acids enriched broiler chicken meat, *J. Food Sci.*, **58** (1), 43 - 46, 61.

Alaiz, M., Millan G.F., Zamora R., Hidalgo F.J., Maza M.P., Vloque E. (1989). Analisis de acidos grasos poliinsaturados por cromatografia liquida de alta eficacia de sus esteres p - fenilazofenacilicos, *Grasas y Aceites*, **40** (10), 30 - 34.

Ames, B.N. Holstein M., Catcart R. (1982). Lipid peroxides and oxidative damage of DNA. In: „Lipid peroxides in biology and medicine“, (Ed. K. Yagi), Academic press, New York, pp. 341 - 348.

Antequera, T. (1990). Evolucion del componente lipidico durante la maduracion del jamon de credo iberico. Ph.D. Thesis, Universidad de Extramadura, Caceres, SPAIN.

Asghar, A., Lin C.F., Gray J.I., Buckley D.J., Booren A.M., Flegal C.J. (1990). Effects of dietary oils and α -tocopherol supplementation on membranal lipid peroxidation in broiler meat, *J. Food Sci.*, **55** (1), 46 - 50, 118.

Bailey, M.E., Rourke R.A., Guthell R.A., Wang C.Y.J. (1992). Off-flavors in Foods and Beverages, In: *Developments of Food Science*, Series **28**, 127 - 169.

Baracos, V.E., Mazurak V.C., Ma D.W.L. (2004). N-3 polyunsaturated fatty acids throughout the cancer trajectory: influence on disease incidence, progression, response to therapy and cancer-associated cachexia, *Nutr. Res. Rev.*, **17** (2), 177 - 192.

Badry, N., El. Badry (2010). Effect of household Cooking Methods and Some Food Additives on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) Formation in Chicken Meat, *World Applied Science Journal* **9**(9), 963 - 974.

Bauer, J.R., Bennet W.M. (1994). Omega-3 fatty acids in transplant medicine, *Unsaturated Fatty Acids and Health Omega-3 News*, **9** (3), 1 - 4.

Borg, D.C., Schaich K.M., Elmore J.J. Jr., Bell J.A. (1981). Autoxidation and cytotoxicity, In: „Oxygen and oxyradicals in chemistry and biology“, (M. A. Rodgers & E. L. Powers Eds.), Academic Press, New York, USA, pp. 177 - 184.

Botsoglou, N.A., E. Christaki, D. J. Fletouris, P. Floroupaneri, A.B. Spais (2002). The effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage, *Meat Sci.*, **62** (2), 259 - 265.

Boveris, A. (1977). Mitochondrial production of superoxide radicals and hydrogen peroxide, In:“ Tissue hypoxia and ischemia“, (M. Reivich, R. Coburn, S. Lahin, B. Chance Eds.), Plenum Press, New York, USA, pp. 67 - 111.

Bryhni, E.A., N.P. Kjos, R. Ofstad, M. Hunt (2002). Polyunsaturated fat and fish oil in diets for growing-finishing pigs: effects on fatty acid composition and meat, fat, and sausage quality, *Meat Sci.*, **62** (1), 1 - 8.

Buckley, D.J., Gray J.I., Asghar A., Price J.F., Cranckel R.L., Booren A.M., Pearson A.M., Miller E.R. (1989). Effects of dietary antioxidants and oxidized oil on membranal lipid stability and pork product quality, *J. Food Sci.*, **54** (5), 1193 - 1197.

Byun M.W., H.J. Ahn, J.H. Kim, J.W. Lee, H.S. Yook, S. B. Han (2004). Determination of volatile N-nitrosamines in irradiated fermented sausage by gas chromatography coupled to a thermal energy analyzer, *Journal of Chromatography A*, **1054** (1-2), 403 - 407.

Carroll, K. K. (1983). The role of dietary fat in cancerogenesis, In „*Dietary fats and health*“,

(E. G. Perkins & W. J. Visek Eds.), Am. Oil Chem. Soc., Champaign III, USA, pp. 710 - 723.

Carrieria, G., Aneseb M., Quartab B., De Bonisa M.V., (2010). Evaluation of acrylamide formation in potatoes during deep-frying: The effect of operation and configuration Gianpaolo Ruocco *Journal of Food Engineering* **98** (2), 141 – 149.

Chamulitrt, W., Brazka M.E., Jordan S.J., Luster M.I., Mason R.. (1995). Tumor necrosis factor- α and nitric oxide production in endotoxin-primed rats administered carbon tetra chloride, *Life Sci.*, **57** (24), 2273 - 2280.

Chance, B., Sies H., Boveris A. (1979). Hydroperoxide metabolism in mammalian organs, *Physiol. Rev.*, **59** (4), 527 - 548.

Chirreti, G.P., Zanardi E., Novelli E., Campanini G., Dazzi G., Madarena G., Chizzolini, R. (1997). Comparative evaluation of some antioxidants in salame Milano and mortadella production, *Meat Sci.*, **47** (1), 167 – 176.

Chizzolini, R., Novelli E., Zanardi E. (1998). Oxidation in traditional Mediterranean meat products, *Meat Sci./UK/*, **43** (Suppl.), S87 – S95. Pros. 44th ICoMST, Barcelona, SPAIN, 13 – 18 August 1998.

Cho, E., Choi H., Kim H., Byun K., Song J., Kim J. (1992). Effects of choline deficiency and different fats hepatic glutathione-dependent enzyme activities in 2-acetylaminofluorene treated rats, *Korean Biochem. J.*, **25** (4), 381 - 386.

Choi, Y.S., Im J.K., Cho S.H. (1993). Effect of dietary fish oil and vitamin E on lipid composition and stability of microsomal membrans, *Korean Biochem. J.*, **26** (4), 332 - 339.

Claiborne, A. (1985). Catalase activity. In: “CRC Handbook of Methods for Oxigen Radical Research” (R.A. Greenwald Ed.), CRC Press Inc., Boca Raton, Fla, Vol.1, pp. 67 - 85.

Cotton, A. F., Wilkinson G. (1976). Basic Inorganic Chemistry, *John Wiley & Sons*, New York, pp. 355 - 401.

Dahle, L.K., Hill E.G., Holmer R.T. (1962). The thiobarbituric acid reaction and the autoxidation of polyunsaturated fatty acid methyl esters, *Arch. Biochem. Biophys.*, **98** (2), 253 - 258.

Decker, E.A., Xu Z. (1998). Minimizing rancidity in muscle foods, *Food Technol.*, **52** (10), 54 - 59.

De Gray, J.A., Mason R.P. (1995). Biothiyls: Free Radical Chemistry and Biological Significance, Chapter 4. In: *Biothios in Health and Disease*, (Ed. L. Packer & E. Cadens), Marcel Dekker, Inc., New York - Basel - Hong Kong, pp. 65- 81.

De Stefano, G., Tirabassi A., Sciacalepore V. (1993). Influenna del pH e dei nitriti sull ossidazione dei grassi nell carne suina fresca e marcinata, *Industrie Alimentari*, **32**, 514-516.

Dimitrov, G., Tsvetkova V., Zlatanov I. (2002). Polar lipids in the muscle tissue of Larghe With and Eastern Balkan swine breeds. I. Glycolytic type muscle, *Bulg. J. Agric. Sci.*, **8** (3), 307 - 311.

Dominguez Fernandez, M.C., Zumalacarreghi Rodrigez J. M. (1991). Lipolysis and oxidative changes in “Choriso” during ripening, *Meat Sci.*, **29** (2), 99 - 107.

Dupuy, H.P., Bailey M.E., St. Angelo A.J., Vecellotti J.R., Legendre G. (1987). In: „Warmed-over flavor of meat“, (A. J. St Angelo & M. E. Biley Eds.), Academic Press, Inc., Orlando, FL, USA, pp. 165 - 191.

Emamgholizadeh, F., (2008). Effects Of Marinades On The Formation Of Heterocyclic Amines In Grilled Beef Steaks, in a Thessis, Food Science, Azad Tehran University, Kansas State University, Manhattan, Kansas.

Erickson, M.C. (1998). Lipid oxidation in muscle foods, Chapter 11. In: *Food Lipids*, (Eds. C. C. Akoh & D.B. Min), Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 297- 322.

Esrich, E., Solanas M., Morai R., Costa Ir., Grau L. (2006). Are the olive oil and other dietary lipids related to cancer? Experimental evidence, *Clin. Transl. Oncol.*, **8** (12), 868 - 883.

Fessmann, K.D. (1995). Use of smoke flavour (liquid smoke) in meat products,

Fleischwirtschaft, **75** (11), 1299 - 1301.

Frankel, E.N. (1984). Volatile lipid oxidation products, *Prog. Lipid Res.*, **22** (1), 1 - 44.

Frankel, E.N. (1985). Chemistry of Autoxidation: Mechanism, Products and Flavour Significance, In: "Flavor Chemistry of Fats and Oils", (Eds. Min D.B., Smouse, T., *Am. Oil Chem. Soc. Press, Champaign, IL, USA, Chapter I*, pp. 1 - 37.

Fridovich, I. (1976). Oxygen radicals, hydrogen peroxide and oxygen toxicity, In: „Free radicals in biology“, (W. A. Pryor Ed.), Academic Press, New York, USA, Vol. **1**, pp. 236 - 248.

Galassetti, P., Pontello A. (2006). Dietary effect of oxidation of low-density lipoprotein and atherogenesis, *Current Ather. Reports*, **8** (6), 523 - 529.

Gandemer, G. (1990). Les phospholipids du muscle: composition et alteration au cours des traitements technologiques, *Revue Francaise des Corps Gras*, **37** (3/4), 75 - 81.

Gandemer, G. (1998). Lipids and meat quality – lipolysis – oxidation and flavour, Pros. 44th ICoMST, Barcelona, SPAIN, 13 – 18 August 1998, Vol. **I**, L.10, pp. 106 - 118.

Gandemer, G. (2002). Lipids in muscles and adipose tissues, changes during processing and sensory properties of meat products, *Meat Sci. /UK/*, **62** (3 Sp. Iss.), 309 - 321.

Gato, Y. (1982). Lipid peroxides as a cause of vascular disease, In: „Lipid peroxides in biology and medicine“, (K. Yagi Ed.), Academic Press, New York, pp. 295 - 314.

Carrieria, G., De Bonisa M.V., Pacellab C., Pucciarellib A., Ruoccoa G. (2009). Modeling and validation of local acrylamide formation in a model food during frying, *Journal of Food Engineering*, **95**(1), 90 - 98.

Gökmen, V., Palazoğlu T. K. (2008). Acrylamide Formation in Foods during Thermal Processing with a Focus on Frying, **1** (1), 35 - 42.

Gray, J.I., Gomaa E.A., Buckley D.J. (1996). Oxidative quality and shelf-life of meats, *Meat Sci. /UK/*, **43** (Suppl.), S111 - S123. Pros. 44th ICoMST, Barcelona, SPAIN, 13 – 18 August 1998.

Grosh, W. (1987). Reaction of Hydroperoxides – Products of Low Molecular Weight, In: "Autoxidation of Unsaturated Lipids", (Ed. H. W. S. Chan), Academic Press, London, UK, Chapter **4**, pp. 95 - 139.

Guardiola, F., Codony R., Minich A., Rafecas M., Boatella J. (1995). Stability of PUFA in egg powder processed and stored under various conditions, *J. Agric. Food Chem.*, **43** (8), 2254 - 2259.

Gooderham, N.J., Murray S., Lynch A.M., Yadollahi-Farsani M., Zhao K., Boobis A.R., Davies D.S. (2001). Food-derived heterocyclic amine mutagens: variable metabolism and significance to humans. *Drug Metab. Dispos.*, **2** (3), 529 - 534.

Gunsalus, I.C., Mecks J.R., Lipscomb J.D., Debrunner P., Munck E. (1974). The P 450 Cytochrome System, In: „Molecular Mechanisms of Oxygen Activities“, (Ed. O. Hayaishi), Academic Press, New York, USA, pp. 559 - 567.

Gutterage, J.M.C. (1984). Ferrous iron-EDTA-stimulated phospholipid peroxidation. A reaction changing from alkoxyl-radical to hydroxyl-radical-dependent initiation. *Biochemical Journal*, **224** (3), 697 – 701.

Han, T.J., Liston, J. (1987). Lipid peroxidation and phospholipid hydrolysis in fish muscle microsomes and frozen fish, *J. Food Sci. /USA/*, **52** (2), 294 - 296, 299.

Hansen, T.B., Skibsted L.H., Andersen H.J. (1996). The influence of anticaking agent potassium ferrocyanide and salt on the oxidative stability of frozen minced pork meat, *Meat Sci.*, **43** (2), 135 - 144.

Harel, S., Kanner J. (1985). Muscle membranal lipid peroxidation initiated by H₂O₂-activated metmyoglobin, *J. Amer. Food Chem.*, **33** (5), 1188 - 1192.

Hasewaga, K., Endo Y., Fujimoto K. (1992). Oxidative deterioration in dried fish model systems assessed by solid sample fluorescence spectrophotometry, *J. Food Sci.*, **57** (5), 1123 - 1126.

Ho, C.-T., Hartman T.G. (1994). Lipids in Food Flavors, In: *ACS Symposium of American Chemical Society*, Series 558, (A.J. St. Angelo Ed.), Washington, DC. (Denver, Colorado, USA, 28 March – 2 April 1993), pp. 5 – 29.

Hochstein, P., Hatch I., Sevastian A. (1984). Uric acid: functions and determinations, *Meth. Enzymol.*, **105** (1), 162 - 166.

Honikel, K.O., Arneith, W. (1996). Cholesterol in meat and eggs, *Fleiswirtschaft*, **76** (12), 1255- 1258.

Honikel, K. O. (2008). The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products, *Meat Science*, **78** (1-2), 68-76.

Hsieh, R.J., Kinsella J.E. (1989^A). Lipoxygenase catalyzed oxidation of n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: Relevance to and activity in fish tissue, *Adv. Food and Nutr. Res.*, **33** (2), 233 - 234.

Hu, M.L., Frankel E.N., Tappel A.L. (1990). Effect of dietary menhaden oil and vitamin E on in vivo lipid peroxidation induced by iron, *Lipids*, **25** (4), 194 - 198.

Hultin, O.H. (1980). Enzyme catalyzed lipid oxidation in muscle microsomes, In: „Autoxidation in food and biological systems“, (Eds. M. Simic & M. Karel), Plenum Press, New York, USA, pp. 505 - 516.

IARC (2004). Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Monographs Programme Finds Smoke less Tobacco Is Carcinogenic to Humans, International Agency for Research on Cancer.

Igene, J.O., King J.A., Pearson A.M., Gray J.I. (1979). Influence of heme pigments, nitrite, and non-heme iron on development of warmed-over flavor (WOF) in cooked meat, *J. Agric. Food Chem.*, **27** (4), 838 - 842.

Igene, J.O., Pearson A.M. (1979). Role of phospholipids and triglycerides in warmed over flavor development in meat model systems, *J. Food Sci.*, **44** (6), 1285 - 1290.

Jägerstad, M., Skog, K., Arvidsson, O., Solyakov, A. (1998). Chemistry, formation and occurrence of genotoxic heterocyclic amines identified in model systems and cooked foods. *Z. lebensm-Unters. -Forsch.* 207, 419-427.

Janoszka, B., L. Warzecha, U. Blaszyk, D. Bodzek (2004). Organic compounds formed in the thermally treated high-protein food Part 1: Polycyclic aromatic hydrocarbons. *ACTA Cromatographica*, **14** (1), 115 - 128.

Johansson, M.A.E., I. Nilson, G.K. Johansson (2000). Antioxidative Maillard reaction products in heated pork meat juice from twophenotypes (RN- and rn+rn+) from Hampshire crossbred pigs, *Czech J. Food. Sci.,UZPI*, **18** (Spec. №), 106 - 107.

Josephson, D.B., Lindsay R.C., Stuibler, D.A. (1987). Enzymic hydroperoxide initiated effects in fresh fish, *J. Food Sci.*, **52** (3), 596 - 600.

Juntachote, T., Berghofer E., Siebenhandl S., Bauer F. (2005). Evaluation of antioxidative properties of holy basil and galangal and their application to increase the oxidative stability of cooked ground pork, Pros. 51th ICoMST, Baltimore, Maryland, USA, 7 – 12 August 2005, Section IV, F.11, pp. 131.

Kanner, J. (1992). Mechanism of Nonenzymic Lipid Peroxidation in Muscle Foods, In: “*ACS Symposium Series 500 Lipid Oxidation in Food*” (A.J. St. Angelo Ed.), American Chemical Society, Washington, DC, Chapter 4, (New York, USA, 25 -30 August 1991), pp. 55 - 73.

Kanner, J. (1994). Oxidative processes in meat and meat products - quality implications, *Meat Sci.*, **36** (1-2), 169 - 189.

Kanner, J., German J.B., Kinsella J.E. (1987). Initiation of lipid peroxidation of biological systems, *CRC - Critical Review in Food Science and Nutrition*, **25** (4), 317 - 363.

Kanner, J., Shegalovich I., Harel S., Hazan B. (1988). Muscle lipid peroxidation dependent on oxygen and free metal ions, *J. Agric. Food Chem.*, **36** (3), 409 - 412.

Karam, L. R., Simic M. G. (1988). Detecting irradiated foods: Use of hydroxyl radical

biomarkers, *Anal. Chem.*, **60** (19), 1117A - 1119A.

Kelleher, S.D., Hulton H.O., Wilhelm K.A. (1994). Stability of mackerel surimi prepared under lipid-stabilizing processing conditions, *J. Food Sci.*, **59** (2), 269 - 271.

Khayat, A., Schwall D. (1983). Lipid oxidation in seafood, *Food Tech.*, **37** (7), 130 - 140.

Kim, H., Kang J., Kim. H.A., Cho E., Choi H. (1993). Effects of methyl-deficient diets on the fatty acid compositions, lipid peroxidation, and glutathione *S*-transferase activities of murine hepatocellular carcinogenesis. In: *Advances in Polyunsaturated Fatty Acid Research*, (Ed. T. Yasugi, H. Nakamura & M. Soma), Elsevier Science Publishers, B.V., London, pp. 57 - 58.

King, A.J., Uijtenboogaart T.G., de Vries A.W. (1995). α -tocopherol, β -carotene and ascorbic acid as antioxidants in stored poultry muscle, *J. Food Sci.*, **60** (10), 1009 - 1012.

Klont, R.E., Eikelenboom G., Brocks L. (1998). Muscle fibre type and meat quality, Proc. 44th ICoMST, Barcelona, SPAIN, 13 - 18 August 1998, Vol. I, L.9, pp. 98 - 103.

Kongkachuichai, R., P. Napatthalung, R. Charoensiri (2002). Heme and nonheme iron content of animal products commodity consumed in Thailand, *J. Food Compos. Anal.*, **15** (4), 389 - 398.

Kocak, D., M. Z. Ozel, F. Gogus, J. F. Hamilton, A. C. Lewis (2012). Determination of Volatile Nitrosamines in Grilled Lamb and Vegetables Using Comprehensive Gas Chromatography - Nitrogen Chemiluminescence Detection, *Food Chem.*, **135**(4): 2215-2220. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.07.002>

Kritchevsky, D. (1998). Fats and Oils in Human Health, In: „Food Lipids“, (C. C. Akoh & D. B. Min Ed.), Marcel Dekker, New York, pp. 449 - 462.

Kubow, S. (1990). Toxicity of dietary lipid peroxidation products, *Trends Food Sci. Technol.*, **1**, 67 - 71.

Kubow, S. (1992). Free radical biology and medicine, *J. Assoc. Offic. Chem. Soc.*, **12**, 63 - 81.

Kuhnle, G. C., S. A. Bingham (2011). Bioactive compounds and cancer, nutrition and health, 2010, **II**, 195-212, DOI: 10.1007/978-1-60761-627-6_10.

Kuo, C.Y., H.S. Lee, J.H. Lai (2006). Emission of polycyclic aromatic hydrocarbons and lead during Chinese mid autumn festival. *Sci. Total Environ.*, **366** (1), 233 - 241.

Kulas, E., E. Olsen, R.G. Ackman (2002). Effect of alpha-, gamma-, delta-tocopherol on the distribution of volatile secondary oxidation products in fish oil, *Eur. J. Lipid Sci. & Technol.*, **104** (8), 520 - 529.

Kuratko, C.N., Tsai S.Y., Pence B.C. (1994). Effect of dietary fat and 1,2-dimethylhydrazine on microsomal lipid peroxidation, *J. Nutr. Biochem.*, **5** (2), 78 - 83.

Labuza, T.P. (1971). Kinetics of lipid oxidation in foods. *CRC Crit. Rev. Food Technol.*, **2** (3), 355 - 405.

Lands, W. E. W., Kulmacz R. J., Marshall P. J. (1982). Lipid peroxide action in the regulation of prostaglandin biosynthesis, In: „Free radicals in biology“, (W. A. Pryor Ed.), Academic Press, New York, Vol. **6**, Chapter 2.

Lopachin, R.M., Lehning E.J., (1992). Acrylamide induced distal axon degeneration. A proposed mechanism of action. *Neurotoxicology*. **15**:247-60.

Costa, L.G., Deng H., Greggotti C., Manzo L., Faustman E.M., Bergmark E., Calleman C.J. (1992). Comparative studies on the neuro and reproductive toxicity of acrylamide and its epoxide metabolite glycidamide in the rat. *Neurotoxicology*. **13**:219-24.

Lee, S. K., Mei L., Decker E.A. (1997). Influence of sodium chloride on the antioxidant enzyme activity and lipid oxidation in frozen ground pork, *Meat Sci.*, **46** (5), 349 - 355.

Leibovitz, B.E., Hu M.L., Tappel A.L. (1990). Lipid peroxidation in rat tissue slices: Effect of dietary vitamin E corn oil-lard and menhaden oil, *Lipids*, **25** (3), 125 - 129.

Levander, O.A. (1992). Selenium and sulfur in antioxidant protective systems: Relationships with vitamin E and malaria, *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, **200** (2), 255 - 259.

- Lin, T.S., Hultin H.O. (1976).** Enzymic lipid peroxidation in microsomes of chicken skeletal muscle, *J. Food Sci.*, **41** (6), 1488 - 1489.
- Maletz, R., Schafer H.J., Quermann R. (1996).** Conversion of unsaturated fatty acids - nucleophilic additions to methyl (E)-12-oxo-10-octadecenoate, *Fett - Lipids*, **98** (11), 370 - 379.
- Mason, R.P. (1994).** In vitro and in vivo detection of free radical metabolites with electron spin resonance, In: Electron paramagnetic resonance. Elementary theory and practical applications“, (Eds. J. A. Weil, J. R. Bolton, J. E. Wertz), Chapter 2, Wiley, New York, pp. 1 - 24..
- McDonald, R.E., Kelleher S.D., Hultin H.O. (1980).** Membran lipid oxidation in microsomal fraction of red hake muscle, *J. Food Biochem.*, **3** (2/3), 125 - 134.
- McGay, P.B., Gibson, D.D., Fong K.L., Hornbrook K.R. (1976).** Effect of glutathione peroxidase activity on lipid peroxidation in biological membranes, *Biochim. Biophys. Acta*, **431** (3), 459 - 464.
- Mielnik, M.B., Sem S., Egelanddal B., Skrede G. (2004).** Decoctions of Norwegian herbs stabilize marinated turkey thighs, Proc. 50th ICoMST, Helsinki, FINLAND, 8 – 13 August 2004, Section 6, 6.21, pp. 1307 - 1310.
- Misock, J. P., Kunsman J.E., Field R.A. (1979).** Lipid oxidation in bologna containing mechanically deboned beef, *J. Food Sci.*, **44** (1), 151 - 153.
- Morrissey, P.A., Buckley D.J., Sheehy P.J.A., Monahan F.J. (1994).** Vitamin E and meat quality, *Proc. Nutr. Soc.*, **53** (2), 289 - 295.
- Morrissey, P.A., Sheehy P. J. A., Galvin K., Kerry J., Buckley D. J. (1998).** Lipid stability in meat and meat products, *Meat Sci. /UK/*, Spes. Iss. (2), S73 – S85. (Proc. 44th ICoMST, Barcelona, SPAIN, Vol. I., pp. 120 – 131).
- Munch, S., Arheth W., Grosch W. (1999).** Bildung von oxidationsprodukten des cholesterols in schweinefleisch. Abhängigkeit von zubereitung und lagerung, *Fleischwirtschafft. /GER/*, (10), 84- 86.
- Murata, H., Yamauchi K. (1990).** Relationship between the 2-thiobarbituric acid value and polyunsaturated fatty acids contaminations of some tissue from cultured red sea breams, *Bull. Jap. Sco. Sci. Fish.*, **56** (5), 761 - 764.
- Murkovic, M., Steinberg D. , Pfannhauser W. (1998).** Antioxidant spices reduce the formation of heterocyclic amines in fried meat. *Food Res. Technol.*, **207** (4), 477 – 480.
- Myazawa, T., Kashima M., Fujimoto K. (1993).** Fluorometric peroxygenase assay for lipid hydroperoxides in meats and fish, *J. Food Sci.*, **58** (1), 66 - 70.
- Nair, P.P., Judd J.T., Berlin E., Taylor P.R., Shami S., Sainz E., Bhagavan H.N. (1993).** Dietary fish oil - induced changes in the distribution of alpha-tocopherol, retinil, and beta-caritene in plasma, red blood celles, and platelets: Modification by vitamin E, *Am. J. Clin. Nutr.*, **58** (1), 98 - 102.
- Nassu, R.T., L.A.G. Goncalves, M.A.A.P. Dasilva, F.J. Beserra (2002).** Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidants, *Meat Sci.*, **63** (1), 43 - 49.
- Nawar, W. W. (1996).** Lipids, In: ”Food Chemistry”, (O. R. Fennema Ed.), Marcel Dakker, Inc., New York-Basel-Hong Kong, pp. 225 - 319.
- Nolan, N.L., Bowers J.A., Kropf D.H. (1989).** Lipid oxidation and sensory analysiss of cooked pork and turkey stored under modified atmospheres, *J. Food Sci.*, **54** (4), 846 - 849.
- Note, A. R., Han T.J., Liston J. (1988).** Correlation between lipid peroxidation and phospholipid hydrolysis in frozen fish muscle, *J. Food Sci.*, **53** (6), 1917 - 1919.
- Novelli, E., Zanardi E., Chiretti G.P., Campanini G., Dazzi G., Madarena G., Chizzolini R. (1998).** Lipid and cholesterol oxidation in frozen stored pork, *Meat Sci.*, **48** (1), 29 - 40.
- Ockerman, H.W., Crespo F.L. (1981).** Stability of purified beef blends, *J. Food Sci.*, **46** (12), 1944 - 1952.
- Offord, E.A., Mace, K., Ruffieux, C., Malnoe, A., Pfeifer, A.M. (1995).** Rosemary

- components inhibit benzo[a] pyrene-induced genotoxicity in human bronchial cells. *Carcinogenesis*, **16**, 2057-2062.
- Ohgaki, H., Takayama, S., Sugimura, T. (1991).** Carcinogenicities of heterocyclic amines in cooked food. *Mutat. Res.*, **259**, 399-410.
- Paniangvait, P., King A.J., Jones A.D., German B.G. (1995).** Cholesterol oxides in foods of animal origin, *J. Food Sci.*, **60** (6), 1159 - 1174.
- Paraskevopoulou, A., Kiosseoglou V. (1994).** Cholesterol and other lipid extraction from egg yolk using organic solvents: Effects of functional properties of yolk, *J. Food Sci.*, **59** (4), 766 - 768.
- Park, H.Y., Oh K.S., Lee E.H. (1989).** Frozen storage stability of the frozen seasoned anchovy meat products, *Korean J. Food Sci. Tech.*, **21** (4), 536 - 541.
- Pearson, A.M., Gray J.I., Wolzak-Arlene M., Horestein N.A. (1983).** Safety implications of oxidized lipid in muscle foods, *Food Tech.*, **37** (7), 121 - 129.
- Pedreschi, F., Moyano P., Kaack K., Granby K. (2005).** Color changes and acrylamide formation in fried potato slices. *Food Addit. Contam.* **38** (1), 1-9.
- Pegg, R.B., Amarowicz R. (2004).** Meat protein-tannin interactions: Observed antioxidant activity and potential health benefits, Pros. 50th ICoMST, Helsinki, FINLAND, 8 – 13 August 2004, **Section 5**, 5.30, pp. 1148 - 1151.
- Pedreschi, F., Kaack K., Granby K., Troncoso E. (2007).** Acrylamide reduction under different pre-treatments in French fries. *Journal Food Eng.*, **79** (4), 1287 – 1294.
- Pikul, J., Leszczynski D.E., Bechtel P.J., Kummerow F.A. (1984).** Effect of frozen storage and cooking on lipid oxidation in chicken meat, *J. Food Sci.*, **49** (3), 838 - 843.
- Raharjo, S., Sofos J.N. (1993).** Methodology for measuring MDA as a product of lipid peroxidation in muscle tissue. A review, *Meat Sci.*, **35** (2), 145 - 169.
- Rahajo, S., Sofos J.N., Schmidt G.R. (1992).** Applicability of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid - ¹⁸C method for measurement lipid peroxidation in meat from five animal species, *Lebensmittel Wissenschaft & Technologie - Food Science & Technology*, **25** (6), 548 - 551.
- Rhee, K.S., Ziprin Y.A. (1987).** Lipid oxidation in retail beef, pork and chicken muscles as affected by concentrations of heme pigments and non-heme iron and microsomal enzymic lipid peroxidation activity, *J. Food Biochem.*, **11** (1), 1 - 15.
- Robinsky, V.A., Stegmann H.B. (1994).** Ascorbil radical as natural indicator of oxidative stress: Quantitative regularities, *Free Rad.Biol. Med.*, **17** (2), 93 - 103.
- Ruxton, C.H.S., Calder P.C., Reed S.C., Simpson M.A.J. (2005).** The impact of long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids on human health, *Nutr. Res. Rev.*, **18** (1), 113 - 129.
- Salih, A.M., Smith D.M., Price J.F., Dawson L.E. (1987).** Modified extraction 2-TBA method for measuring of lipid oxidation in poultry, *Poultry Sci.*, **66** (9), 1483 - 1488.
- Scott, D.N., Fletcher G.C., Charies J.C., Wong R.J. (1992).** Spoilage changes in the deep water fish, smooth oreo dory during storage in ice, *Int. J. Food Sci. Tech.*, **27** (5), 577 - 587.
- Sellmayer, A., Hrboticky N., Weber P.C. (1996).** N-3 fatty acids in the prevention of cardiovascular diseases, *Ernahrung – Umschau*, **43** (4), 122 - 128.
- Shamberger, R.J., Shamberger B.A., Wills E.C. (1977).** Malonaldehyde content of food, *J. Nutr.*, **107** (12), 1404 - 1409.
- Shozen, K., Ohshima T., Ushio H., Koizumi C. (1995).** Formation of cholesterol oxides in marine fish products induced by grilling, *Fisheries Sci.*, **61** (5), 817 - 821.
- Scanlan, R. A., (2003)** “Encyclopedia of Food and Nutrition,” Elsevier, 4142-4147. <http://dx.doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00831-2>
- Sinnhuber, R.O., Yu T.C. (1958).** Characterization of the red pigment formed in the 2-thiobarbituric acid determination of oxidative rancidity, *Food Res.*, **23** (1), 66 - 71.
- Siu, G.M., Draper H.H. (1978).** A survey of malonaldehyde contents of retail meats and

fish, *J. Food Sci.*, **43** (11), 1147 - 1149.

Skog, K.; Jägerstad, M.; Reuterswärd, A.L. (1992). Inhibitory effects of carbohydrates on the formation of mutagens in fried beef patties. *Food Chem. Toxicol.*, **8**, 681-688.

Smet, K., Reas K., Huyghebaert G., Haak L., Arnouts S., De Smet S. (2005). Influence of feed enriched with natural antioxidants on the oxidative stability of frozen broiler meat, Proc. 51th ICoMST, Baltimore, Maryland, USA, 7 – 12 August 2005, **Section IV**, F.18, pp. 134.

Smith, G. (1995). Lipid Oxidation in Salted-Dried Fish, In: “Fish Oil. Technology, Nutrition and Marketing”, (R.J. Hamilton & R.D. Rice Eds.), Proc. Of a Conference Sci. Oils & Fats Group, Hull, UK, 18 – 19 May 1995, Sci. PJ Barnes & Associates, High Wycombe, Bucks, UK, Chapter **3**, pp. 49 - 66.

Smith, G., Hole M. (1991). Browning of salted-dried fish, *J. Sci. Food Agric. /UK/*, **55** (3), 291 - 301.

Sommers, C.H., X.T. Fan (2002). Antioxidant powder, lipid oxidation, color, and viability of *Listeria monocytogenes* in beef bologna treated with gamma radiation and containing various levels of glucose, *J. Food Prot.*, **65** (11), 1750 - 1755.

St. Angelo, A.J., Crippen K.L., Dupuy H.P., James C.Jr. (1990). Chemical and sensory studies of antioxidant treated beef, *J. Food Sci.*, **55** (6), 1501 - 1505, 1539.

Sugimura, T., K. Wakabayashi, H. Nakagama and M. Nagao, (2004). Heterocyclic amines: Mutagens/ carcinogens produced during cooking of meat and fish. *Cancer Sci.*, **95** (2), 290 - 299.

Surdyk, N., Rosén J., Andersson R., Åman P. (2004). Effects of asparagine, fructose, and baking conditions on acrylamide content in yeast-leavened wheat bread. *J. Agric. Food Chem.*, **52** (21), 2047 – 2051.

Sun, Q., A. Senecal, P. Chinachoti, C. Faustman (2002). Effects of water activity on lipid oxidation and protein solubility in freeze-dried beef during storage, *J. Food Sci.*, **67** (7), 2512 - 2516.

Surono, Taylor K.D.A., Smith G. (1994). The effect of different salting procedures and qualities of raw material on some nutrients during processing and storage of salted-dried mackerel, *J. Food Sci. Tech.*, **29** (1), 179 - 183.

Tall, J., Harris P. (1995). Rancidity in Frozen Fish, In: “Fish Oil. Technology, Nutrition and Marketing”, (R.J. Hamilton & R.D. Rice Eds.), Proc. of a Conference Sci. Oils & Fats Group, Hull, UK, 18 – 19 May 1995, Sci. PJ Barnes & Associates, High Wycombe, Bucks, UK, Chapter **3**, pp. 35 - 47.

Tan, F.-J., Chen R.-W. (2005). Quality characteristics of Chinese-style sausage made different raw materials and stored under refrigeration, Proc. 51th ICoMST, Baltimore, Maryland, USA, 7 – 12 August 2005, **Section IV**, F.29, pp. 139.

Tareke, E., Rydberg P., Karlsson S., Eriksson M., Törnqvist M. (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J. Agric. Food Chem.*, **50** (24), 4998 - 5006.

Turley, E., Strain J.J. (1993). Fish oils, eicosanoid biosynthesis and cardiovascular disease: An overview, *Int. J. Food Sci. Nutr.*, **44** (2), 145 - 152.

Vasavada, M.N., Cornforth D. (2005). Antioxidant effects of raisin paste in cooked ground beef and pork, Proc. 51th ICoMST, Baltimore, Maryland, USA, 7 – 12 August 2005, **Section IV**, F.9, pp. 131.

Verdin, S.H. (2002). Prevention of Heterocyclic amines in beef fortified with spices, in Masters Thesis, Kansas State University, Manhattan, KS.

Walton, C.G., Ratnayake W.M.N., Ackman R.G. (1989). Total sterols in seafoods: Latrosan TLC/FID versus the Kovacs GLC/FID Method, *J. Food Sci.*, **54** (4), 793 - 795.

Wang, F.S., Lin C.W. (1994). The effects of heating and chemical treatment on the hem and non-hem iron content of heat-induced porcine blood curd, *J. Sci. Food Agric.*, **65** (2), 209 - 213.

Wang, Y.-J., Miller L.A., Addis P.B. (1991). Effect of heat inactivation of lipoxigenase

on lipid oxidation in lake herring (*Coregonus artedii*), *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **68** (10), 752 - 757.

Watanabe, F., Goto M., Abe K., Nakano Y. (1996). Glutathione peroxidase activity during storage of fish muscle, *J. Food Sci.*, **61** (4), 734 - 738 .

Wen, J., Morrissey P.A., Buckley D.J., Sheehy P.J.A. (1996). Oxidative stability of α -tocopherol retention in turkey burgers during refrigerated and frozen storage as influenced by dietary alpha-tocopheryl acetate, *British Poultry Science*, **37** (4), 787 - 795.

Williams, D.E., Carpenter H.M., Buhler D.R., Kelly J.D., Dutchuk M. (1992). Alterations in lipid peroxidation, antioxidant enzymes, and carcinogen metabolism in liver microsomes of vitamin E - deficient trout and rat, *Toxic. Appl. Pharmac.*, **116** (1), 78 - 84.

Wilson, B. R., Pearson A. M., Shorland F. B. (1976). Effect of total lipids and phospholipids on warmed-over flavor in red and white muscle from several species as measured by Thiobarbituric acid analysis, *J. Agric. Food Chem.*, **24** (1), 7 - 10.

Yamauchi, K., Murata H., Okuyama M., Shigenaga K., Hidaka T., Ohtsuka H. (1979). Studies on the keeping quality of hens' eggs. II. Lipid peroxidation and migration into the edible part (albumen and yolk) of vegetable oil on the coated eggs, *Jap. Poultry Sci.*, **16** (4), 160 - 165.

Yankah, V.V., Ohshima T., Koizumi C. (1993). Effects of processing and storage on some chemical characteristics and lipid composition of a Ghanaian fermented fish product, *J. Sci. Food Agric.* **63** (2), 227 - 235.

Yildiz-Turp, G., Serdaroglu M. (2005). Effect of partial replacement of beef fat with preemulsified olive oil on some quality characteristics of Turkish fermented sausage (sucuk), Pros. 51th ICoMST, Baltimore, Maryland, USA, 7 – 12 August 2005, Section IV, F.33, pp. 140.

Zarzycki, B., Swiniarska, J. (1993). Whey as cryoprotective substance in storage of frozen ground Baltic cods, *Przemysł - Spożywczy /POL/*, **47** (6), 161 - 164..

Zhong, Z., Connor H.D., Mason R.P., Qu W., Gao W., Lemasters J.J., Thurman R.G. (1995). Role of Kupffer cells in reperfusion injury in fat-loaded livers from ethanol-treated rats, *J. Pharmac. Exp. Therap.*, **275** (3), 1512 - 1517.

Zochling, S., Murkovic M., Pfannhauser W. (2002). Effects of industrially produced flavours with pro- and antioxidative properties on the formation of the heterocyclic amine PhIP in a model system. *J. Biochem. Biophys. Methods.* **1-3**, 37 - 44.

Приложение на суперкомпютър Blue Gene/P при обучение на студенти по специалност Компютърни системи и технологии

Ат. Босакова-Арденска

УХТ-Пловдив

Резюме

В настоящата статия са разгледани архитектурните особености на Българският суперкомпютър Blue Gene/P и възможностите за неговото използване при обучението на студенти от специалност „Компютърни системи и технологии“ по дисциплината „Суперкомпютри“. Използването на реален суперкомпютър при провеждане на упражнения повишава качеството на обучение и води до нарастване ефективността на образователния процес.

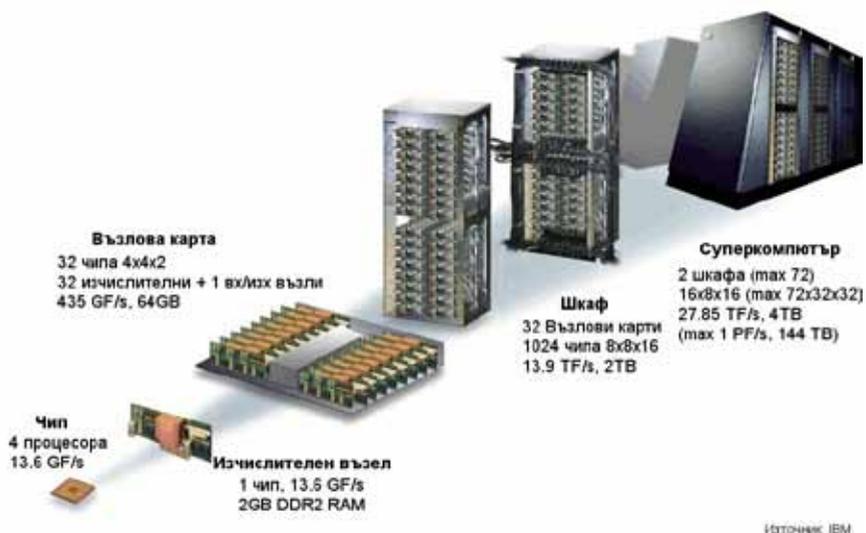
Въведение

Българският суперкомпютър Blue Gene/P се намира в “Национален център за суперкомпютърни приложения” в София [1] и е производство на фирмата IBM. Използването му се осигурява от Българският център за суперкомпютърни приложения. В момента суперкомпютърът се използва от над 90 потребители. Получаването на потребителски профил (account) за използване на суперкомпютъра става с подаването заявка за получаване на потребителски профил, в чието съдържание се упоменава с какви цели ще бъде използван суперкомпютърът, какъв е максималният изчислителен ресурс, който ще бъде използван и какъв е желаният обем потребителско място за съхранение на информация. Голяма част от действащите потребители са учени разработващи разнообразни приложения за суперкомпютъра. Националният център за суперкомпютърни приложения предоставя техническа документация свързана с възможностите за паралелно програмиране за Blue Gene/P, а също и библиотека от суперкомпютърни приложения [1].

Архитектурни особености

Българският суперкомпютър Blue Gene/P се състои от 2 шкафа всеки от които съдържа по 32 възлови карти, а всяка карта разполага с 32 големи изчислителни възела с по 4 процесора (процесорни ядра). Суперкомпютърът е изградена на основата на процесор PowerPC 450 (32 битов, двудрен, с тактова честота 850 MHz) и има общо 8192 изчислителни ядра. Всеки малък изчислителен възел състоящ се от 4 двудрени процесора разполага с 4 GB оперативна памет. Архитектурата на суперкомпютъра е мащабируема, което означава, че може да бъде надграждана. На фигура 1 е показано как изглежда физически суперкомпютърът Blue Gene/P. Максималната производителност на суперкомпютърът е 27.85 Tflops, а най-високата реално постигната скорост при обработката на числа с плаваща запетя е 23.42 Tflops. Българският суперкомпютър Blue Gene/P е на 377 място в класацията TOP500 на суперкомпютрите в света през 2009 година [2]. Суперкомпютърът

е под управлението на операционна система CNL Linux и използва системата за пакетна обработка LoadLeveler.

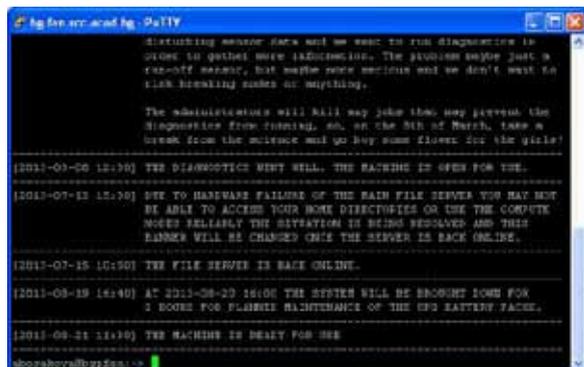


Фиг. 1 Архитектура на Blue Gene/P

Използване на суперкомпютъра

Българският суперкомпютър Blue Gene/P Интернет посредством програмата за отдалечен достъп putty.exe. Програмата е SSH клиент (Security schell) и свързването със суперкомпютъра става чрез въвеждане на името или IP

адресът му (bg-fen.scc.acad.bg) като се използва по подразбиране 22 порт. За да се установи връзката е необходимо въвеждане на потребителско име и парола и ако те са действителни



Фиг.2 Създаване на отдалечена сесия

с създадена отделна поддиректория в student (134a, 134b и 134c). По време на упражненията студентите създават файлове с програмен код локално на своите компютърни системи, след което ги прехвърлят в съответната директория на суперкомпютъра чрез програмата pscp, която се използва от командния промпт (Command prompt). Тази програма позволява копиране на файлове от/до отдалечен компютър при въвеждане на потребителската парола. При програмиране за суперкомпютъра използваме програмния език C и функциите за комуникация между паралелни процеси на библиотеката MPI (Message Passing Interface) [3, 4]. На следващия ред е показано примерно изпълнение на командата pscp за прехвърляне на файла Pingpong.c от текущата директория в директорията student/134b на суперкомпютъра:


```

#include <mpi.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (int argc, char **argv)
{
    double *data,t1,t2;
    MPI_Status status;
    int count=10*10*10, rank,numproc,i,tag=1024;
    MPI_Init(&argc,&argv);
    MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD,&numproc);
    MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD,&rank);
    if (rank==0) //master
    {
        data=(double*)malloc(count*sizeof(double));
        for (i=0;i<count;i++)
            data[i]=i*i;
        t1=MPI_Wtime();
        MPI_Send(data,count,MPI_DOUBLE,1,tag,MPI_COMM_WORLD);
        MPI_Recv(data,count,MPI_DOUBLE,numproc-1,tag,MPI_COMM_
WORLD,&status);
        t2=MPI_Wtime();
        printf(„Time for ping pong of %d doubles with %d processors is %.4f seconds“,
count, numproc,t2-t1); }
    else //slaves
    { MPI_Recv(data,count,MPI_DOUBLE,rank-1,tag,MPI_COMM_
WORLD,&status);
        MPI_Send(data,count,MPI_DOUBLE,(rank+1)%numproc,tag,MPI_COMM_
WORLD); }
    MPI_Finalize();
    return 0; }

```

Фиг. 4 Изходен код на програмата Pingpong

За да се изпълни паралелният код трябва да бъде създаден файл за управление на паралелната задача, т.н. JCF (Job Control File) файл. На фигура 5 е показано съдържанието на примерен JCF файл.

```

#@ job_name = Pingpong
#@ comment = "This is a program which process an image with mean filter"
#@ error = $(jobid).err
#@ output = $(jobid).out
#@ environment = COPY_ALL;
#@ wall_clock_limit = 01:00:00
#@ notification = never
#@ job_type = bluegene
#@ bg_size = 128
#@ class = n0128
#@ queue
/bgsys/drivers/ppcfloor/bin/mpirun -exe Pingpong -verbose 1 -mode VN -np 32

```

Фиг. 5 Съдържание на файла Pingpong.jcf

За да се изпълни паралелната задача нейният jcf файл трябва да бъде „прикачен” към опашката от чакащи за изпълнение задачи с използването на командата llsuЬmit. Тя получава като параметър името на jcf файла и връща като резултат идентификатора на задачата. Програмата Ringrong е изпълнена с различен брой процесори като пакетът от данни, който те си предават съдържа 1000 числа от тип double. Резултатите от изпълнението са показани в таблица 1.

Таблица 1

Процеси	Време [s]
16	0,0005
32	0,0011
64	0,0022
128	0,0045
256	0,009

Заклучение

Дисциплината „Суперкомпютри“ е част от учебната програма на специалност „Компютърни системи и технологии“ в Университета по хранителни технологии в Пловдив. Учебният материал е разделен тематично в два големи раздела. В първия се разглеждат въпроси свързани с архитектурата на суперкомпютрите, а във втория- въпроси свързани с възможностите за паралелно програмиране. Използването Blue Gene/P дава възможност на студентите „да се докоснат“ до истински суперкомпютър и им помага да затвърдят получените теоретични знания. В настоящата статия беше разгледан начина, по който студентите използват Българския суперкомпютър и бяха представени времеви резултати получени по време на упражнения. Използването на Blue Gene/P значително повишава качеството на образователния процес.

Литература

1. <http://scc.acad.bg/ncsa/index.php/bg/>
2. <http://www.top500.org/lists/2009/11/>
3. <http://www.mpi-forum.org/>
4. Yukiya Aoyama, Jun Nakano, “RS/6000 SP: Practical MPI Programming”, International Technical Support Organization, IBM, 1999

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА СКОРОСТНИЯ КОЕФИЦИЕНТ ВЪРХУ РЕЗУЛТАНТНАТА СИЛА НА ТРИЕНЕ МЕЖДУ СТРАНИЧНИТЕ СТЕНИ НА НОЖА И РАЗРЯЗВАНИЯ ПРОДУКТ ПРИ РЯЗАНЕ С ДИСКОВ НОЖ

Илиана Илиева¹, Дойчин Бояджиев², Симеон Василев¹,
Мариана Ботева¹

¹ Университет по Хранителни Технологии – Пловдив

² Университет „Паисий Хилендарски” – Пловдив

Резюме:

Предлаганата разработка е продължение на предишни изследвания [1;2;3]. Разглеждани са режещи устройства в месопреработващата промишленост, като е изучавано влиянието на параметър λ , представляващ отношение на периферната скорост на диска към скоростта на подаване, върху силата на триене. Като се има предвид изведената в предишни публикации формула:

$$T_x = \mu \frac{Ea}{l} \left[r^2 J_4 - (r - \Delta - B)^2 J_5 + B(2r - 2\Delta - B) \rho g \varphi_0 \right]$$

е проведен числен анализ за суровина месо при фиксирани физико – механични показатели и стойности на λ съответно 10,20,30,40 и 50. Установено е, че с нарастване на λ расте и силата на триене.

1. Въведение

Едни от най – често срещаните режещи устройства в различни отрасли на хранителната промишленост са тези с дисков нож или с пакет (набор) дискови ножове. Те притежават ред съществени предимства, които обуславят тяхната перспективност и широкото им разпространение. Процесът на рязане се характеризира със сравнително проста кинематика, тъй като се осъществяват само елементарни движения – ротационно главно движение и праволинейно равномерно подавателно движение. Други предимства са: достигането на необходимата за качествен срез скорост на режещия рѣб (5÷20 m/s); рязането се извършва с малък разход на енергия; удобни са за реализиране на непрекъснат процес на рязане, което е важна предпоставка на механизиранието и автоматизирането му.

При използваните съвременни типове дискови ножове, използвани в хранително – вкусовата промишленост, е възможно допълнително повишаване на качеството на среза при минимални загуби на суровина и намаляване на разхода на енергия.

Рязането на хранителни продукти е спроводено с еластично свиване на материала. Същото влияе върху ефективността на процеса рязане. Деформацията поражда значителни сили на триене между страничните стени на ножа и разрязвания материал.

За решаването на гореизложения проблем са направени изследвания за резултантната сила на триене, породена от триенето между материала и страничните стени на ножа [1], като е изведена формулата:

$$T_x = \mu \frac{Ea}{l} \left[r^2 J_4 - (r - \Delta - B)^2 J_5 + B(2r - 2\Delta - B) \operatorname{tg} \varphi_0 \right], \quad (1)$$

където:

T_x – сила на триене; r – радиус на ножа; B – ширина на разрязвания материал; Δ – височина на врязания в плота дисков нож; φ_0, φ_c – гранични полярни ъгли; μ – коефициент на триене при плъзгане; E – модул на еластичност на разрязвания продукт; d – дебелина на ножа; l – разстояние от средната повърхнина на ножа до по – близкия край на разрязвания материал, мерена по перпендикулярно на тази повърхнина направление; a – максимална абсолютна деформация ($a = 0,5d$); ω – ъглова скорост на диска; $v_p = \omega r$ – скорост на рязане; v_n – скорост на подаване на материала; v – абсолютна скорост; $\lambda = \frac{v_p}{v_n}$ – отношение на периферната скорост на диска към скоростта на подаване, скоростен коефициент.

Параметрите μ, E, a и l зависят от естеството на разрязвания продукт и са изведени експериментално. Величините r, B и Δ са геометрични параметри, а λ – кинематичен фактор и всички те влияят на механичния процес.

2. Теоретичен анализ

От получения теоретичен резултат (1) е видно, че в най – общи линии резултатната сила на триене зависи от три групи фактори:

а) от геометрията на режещата установка – това са r, B и Δ , както и постоянните геометрични фактори a и l , свързани с абсолютната линейна деформация на разрязвания материал;

б) от физико – механичните свойства на материала – те са отразени в модула на еластичност E , който според вида на материала е една материална константа;

в) от кинематиката на процеса – това е скоростният коефициент, представляващ отношението на модулите на скоростите на двете движения при реализация на процеса – \vec{v}_p и \vec{v}_n .

В (1) участват и величините J_4 и J_5 , представляващи стойностите на два определени интеграла, чиито решения са получени в [2;3], както и ъгъл φ_0 , пряко зависещ от r, B и Δ . В подинтегралните функции на J_4 и J_5 , основни величини са текущият ъгъл на рязане φ , който в случая се явява аргумент, както и λ . Влиянието на r, B и Δ е косвено, чрез границите на интегралите.

Очевидно е, че основен фактор в случая се явява величината λ . При рязане на хранителни продукти тя обикновено се изменя в един доста широк интервал $\lambda \in [10; 50]$. Влиянието ѝ върху T_x , отчетено чрез стойностите на J_4 и J_5 за различни стойности на λ , са предмет на настоящето изследване.

3. Числен анализ

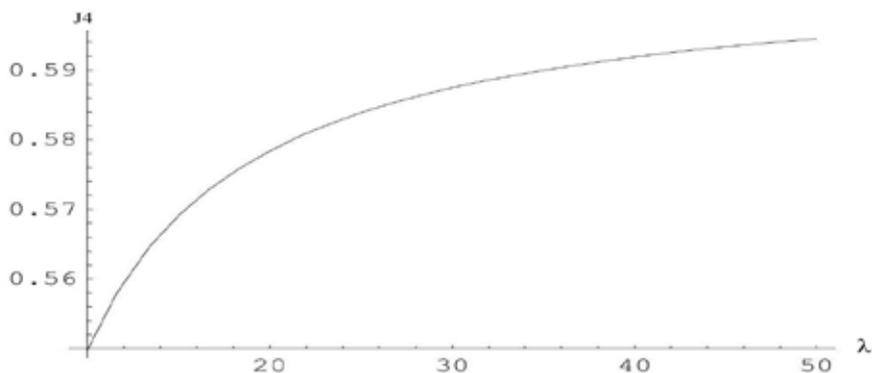
Проведен е числен анализ за суровина месо при следните физико – механични показатели:

$E = 12 \cdot 10^3 Pa$; $\mu = 0.05$; $a = 0.15 \cdot 10^{-3} m$; $l = 1.5 \cdot 10^{-3} m$; $r = 0.105 m$;
 $B = 0.07 m$; $\Delta = 0.007 m$.

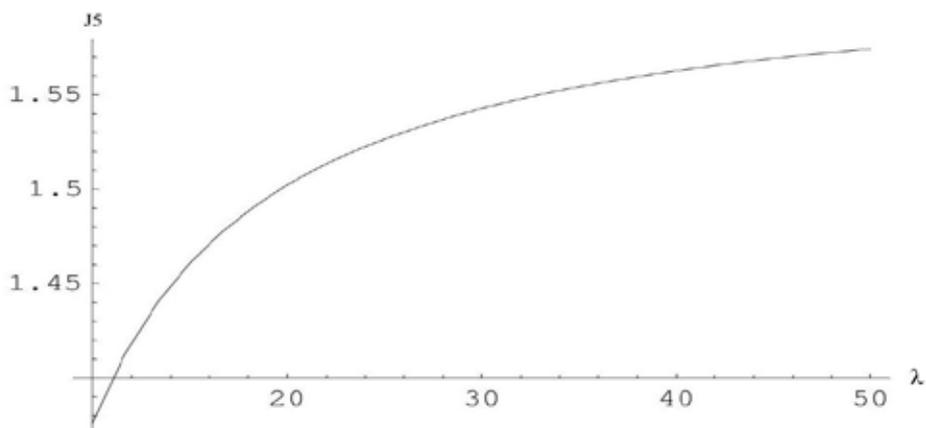
Решени са интегралните характеристики и резултантната съпротивителна сила на триене при скоростен коефициент $\lambda = 10, 20, 30, 40$ и 50 . Резултатите са показани в таблица 1 и на фиг.1,2 и 3.

λ	J_4	J_5	T_x
10	0,549763	1,376	0,502501
20	0,5784	1,50226	0,515505
30	0,587436	1,54265	0,519582
40	0,591862	1,56253	0,521575
50	0,594488	1,57435	0,522756

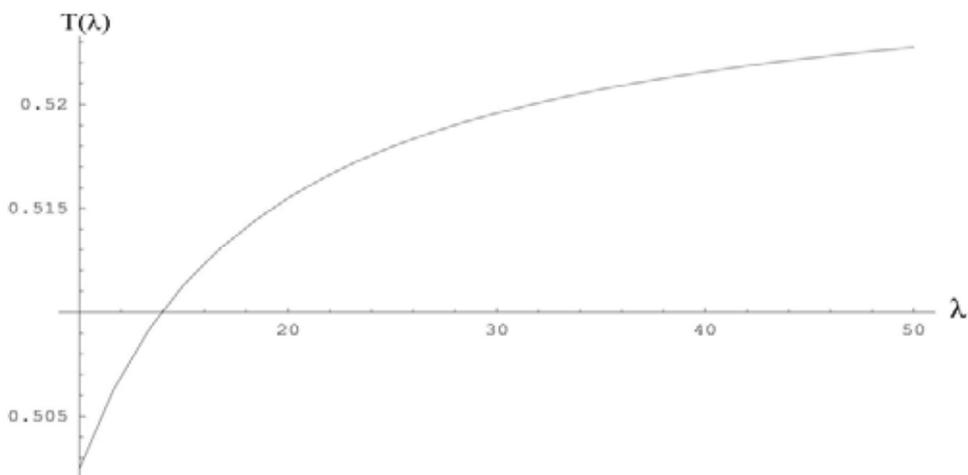
табл.1



фиг.1



фиг.2



фиг.3

4. Изводи и препоръки за инженерната практика

От проведения числен анализ е видно, че:

1. Скоростният коефициент оказва съществено влияние на стойностите на J_4 и J_5 (до 14,4 % при J_5), а оттам и върху резултантната триеща сила.
2. Кривата на изменение на $T_x = T_x(\lambda)$ има ясно изразен нелинеен характер – близка до крива от елиптичен тип.
3. С увеличаване на λ , резултантната триеща сила нараства, като градиентът на нарастване съществено намалява с увеличаване на λ .

Литература

1. Василев С., Моделиране и динамичен анализ на механични процеси и системи в хранително – вкусовата промишленост, Хабилицационен труд, Пловдив, 2010, 324стр.
2. Бояджиев Д., С. Василев, И. Илиева, Аналитичен метод за определяне на силата на съпротивление при рязане с дисков нож, породена от триенето между материала и страничните стени на ножа, Научни трудове на Съюза на учените – Пловдив, сер. В, т.Х, 2013, стр.119-122.
3. Илиева И., С. Василев, Д. Бояджиев, Определяне на въртящия момент, при рязане на хранителни продукти с дисков нож с отчитане на триенето между продукта и страничните стени на ножа, Научни трудове на Съюза на учените – Пловдив (приета за печат).

МИКРОПРОЦЕСОРЕН ПРОГРАМИРУЕМ ЛОГИЧЕСКИ КОНТРОЛЕР ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ПЪЛНАЧНА МАШИНА

Красимир Илиев Колев

Университет по хранителни технологии – Пловдив

Microprocessor Programmable Logic Controller for Filling Machine Control

Krassimir Iliev Kolev

University of Food Technologies – Plovdiv

Abstract: This paper presents an implementation of mineral water filling machine control by microprocessor controller. The controller was realized on base of multiport microcontroller on Microchip. An algorithmic structure was synthesized by the method of the time diagrams. Number of used variables and ability to control the mineral water filling machines are analyzed.

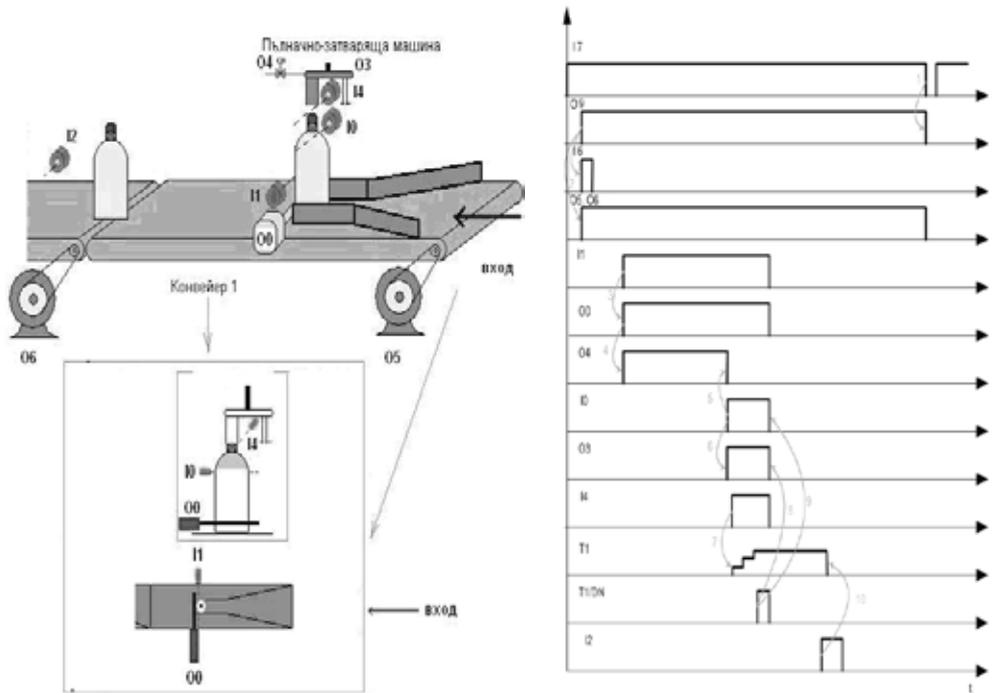
Въведение

Съвременните хранително-вкусови поточни бутилиращи линии се управляват задължително от компютърни системи. В процеса на проектиране и експлоатация на специализирани компютърни системи за управление на бутилиращи линии се използват различни хардуерни и софтуерни решения. От начина на съвместяване и интегриране на различни микропроцесорни системи и периферни модули се определя до голяма степен ефективността, надеждността и цената на отделните бутилиращи линии. В настоящата разработка е представено и анализирано едно възможно решение за управление на пълначна машина за бутилирана минерална вода на база едночипов микроконтролер. Представена е оригинална хардуерна реализация с галванично разделяне между управляваща и силова част. Разработен е оригинален авторски програмен вариант за програмно осигуряване на база на метода на циклограмите.

Материали и методи

За да се проектира и програмира дадена микропроцесорна система, трябва да се познават особеностите на технологичната линия. На входа на поточната линия за бутилиране на минерална вода (фиг. 1) постъпват чисти здрави празни бутилки. Конвейера 1 се задвижва от двигател управляван чрез изход О5. Сензора за присъствие П1, установява наличие на новопостъпила бутилка за пълнене. При наличие на бутилка за пълнене се задейства преградата О0, спираща движението на бутилката. След като бутилката е в статично положение започва процес на пълнене управляван от изхода О4. При достигане на желаното ниво на пълнене се задейства сензора за ниво на течност Ю. Следва активиране на изхода О3 на затварачката, само ако сензора за присъствие I4 установи наличие на капачка. След напълването и затварянето на бутилката от пълначно затварящата машина, се освобождава

преградата на конвейер 1 и бутилката постъпва за придвижване към конвейер 2 задвижват от двигател управляван чрез изход 06.



а. Технологична схема

б. Циклограма

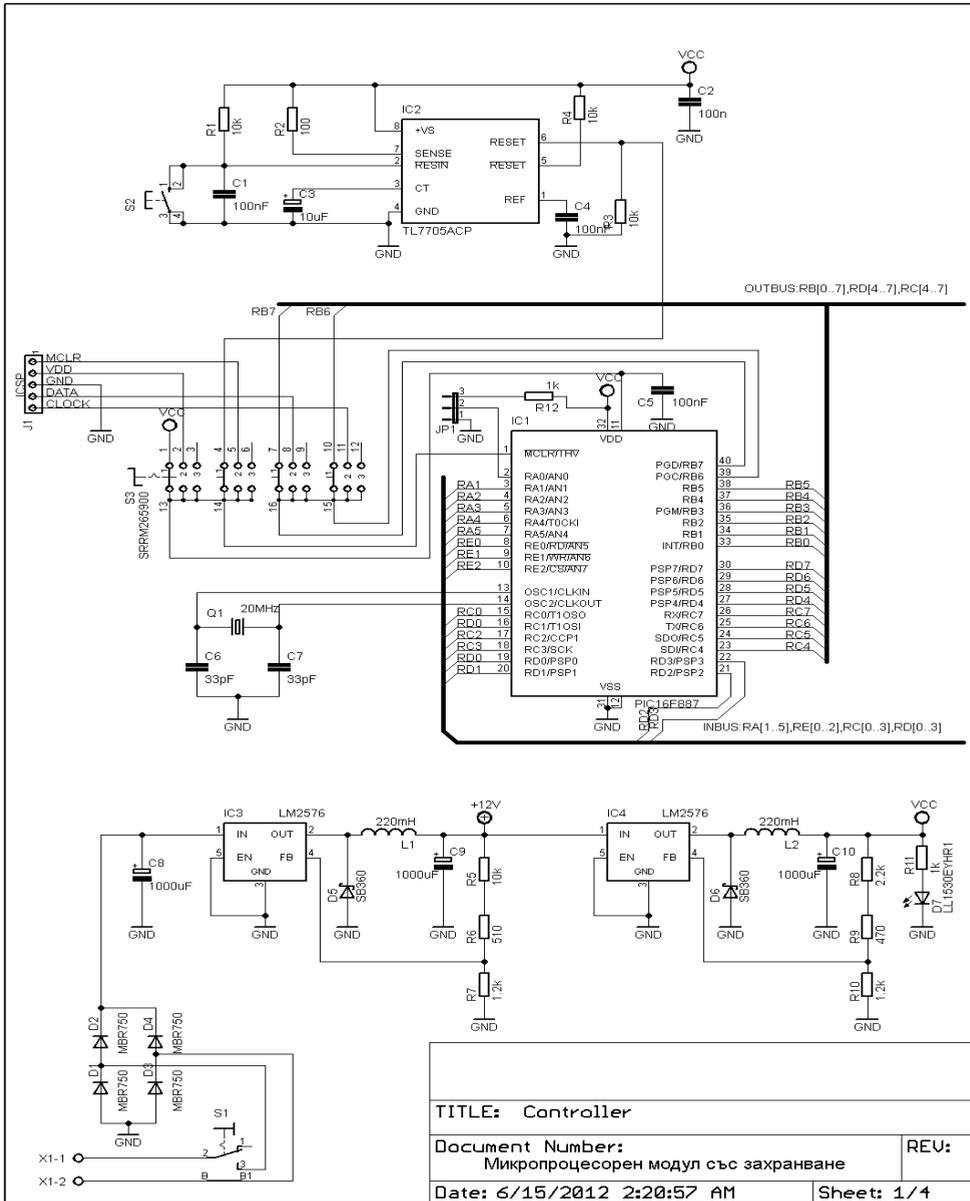
Фиг.1 Поточна линия за бутилиране на минерална вода

Чрез циклограми са показани измененията на входните, изходните и междинни променливи във времето и тяхната взаимна връзка т.е. коя променлива предизвиква изменение на други променливи. В оперативен порядък на фиг. 1а са представени нивата на всички входно-изходни сигнали.

Резултати и обсъждане

За реализация на схемо-техническата част на контролер за управление на бутилираща линия на база на микроконтролер PIC16F887 се изхожда от общите принципи за реализация използвани в програмируемите контролери. Апаратната реализация се състои от процесорен блок със захранване, входящ интерфейс и изходящи интерфейс. На **фиг.2** е показана принципната схема на процесорният блок със захранване. Изработването на сигнала Reset се извършва от специализирана интегрална схема TL7705. Тактовата честота (20MHz) на микроконтролера PIC16F887 се задава посредством групата елементи Q1, C7, C8 [4]. Захранването на компютърната система е двукаскадно импулсно с цел по-голяма надеждност при работа на контролера в промишлена среда. Програмирането на контролера се извършва, по стандартен ICSP интерфейс изведен на куплунг J1. Портовете на микроконтролера PIC16F887 са разделени на входове (RD3-RD0, RC3-RC0, RE2-RE0, RA5-RA1) и изходи (RC4-RC7, RD4-RD7, RB0-RB7).

Реализирани са 16 оптронно развързани входа, а изходи са релейни (**фиг. 3**).



Фиг. 2. Микропроцесорен модул със захранване

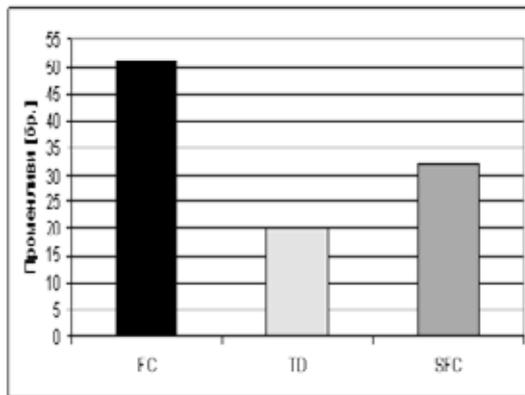


Фиг. 3. Галванично развръзване на входове и изходи

Програмната реализация посредством метода на циклограмите (TD) е чрез макроси за булеви операции на база асемблерни инструкции за PIC16F887 (табл.1)

<code>;1 ред</code>	<code>hl IO.6</code>	<code>;7</code>	<code>hl IO.4</code>
<code>or Q1.1</code>		<code>_set M1.0</code>	
<code>and IO.7</code>		<code>hl M1.0</code>	
<code>out Q1.1</code>		<code>ton_8 0,T1.2,-30</code>	
<code>;2 ред</code>		<code>hl TON8_Q0</code>	
<code>hl Q1.1</code>		<code>or M1.2</code>	
<code>out Q0.5</code>		<code>out M1.1</code>	
<code>hl Q1.1</code>		<code>;8</code>	
<code>out Q0.6</code>		<code>hl M1.1</code>	
<code>;3</code>		<code>_reset Q0.3</code>	
<code>hl IO.1</code>		<code>;9</code>	
<code>_set Q0.0</code>		<code>hl M1.1</code>	
<code>;4</code>		<code>_reset Q0.0</code>	
<code>hl IO.1</code>		<code>;10</code>	
<code>_set Q0.4</code>		<code>hl IO.2</code>	
<code>;5</code>		<code>_reset M1.2</code>	
<code>hl IO.0</code>		<code>hl IO.2</code>	
<code>_reset Q0.4</code>		<code>out M1.2</code>	
<code>;6</code>		<code>END</code>	
<code>hl IO.0</code>			

Табл. 1 Програмна реализация чрез макроси



Фиг. 5. Брой използвани променливи

За целите на анализа бяха реализирани програмни реализации и на база на блокове алгоритмични схеми - flowcharts (FC) и последователни функционални диаграми (SFC) преобразувани в ладер диаграми [4].

На фиг. 5 са показани броя на използваните променливи в различни програмни реализации.

От получените резултати, се вижда че използвайки циклограмите (TD) за синтез на компютърно управление се използват 20 системни променливи и най-малко ресурси за реализация на управление на пълначна машина.

Заклучение

Получените резултати показаха, че метода на циклограмите дава най-малък програмен код и използва най-малко променливи. Освен това реализацията на компютърни алгоритми на база на метода на циклограмите помага лесно да се анализират хардуерни проблеми при обслужване на бутилиращи линии.

Представеното авторско решение за микропроцесорна система е атрактивно в ценово отношение и обезпечава реализация на различни управляващи дискретни алгоритми посредством предварително дефинирани макроси.

Библиография

- [1] Bates M. P., PIC Microcontrollers, Newnes, 2011
- [2] Bates M. P., Interfacing PIC Microcontrollers: Embedded Design by Interactive Simulation, Butterworth-Heinemann Ltd, 2006
- [3] Erickson K. T., Programmable Logic Controllers, Dogwood Valley Press, 2005
- [4] Kirckof G., Cascading Logic, ISA, 2003

КОМПЮТЪРНА СЕЛЕКЦИЯ НА ПРИЗНАЦИ ОТ ХИПЕРСПЕКТРАЛНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗА ОКАЧЕСТВЯВАНЕ НА ЗАГОТОВКИ ОТ МЛЕНИ МЕСА

Красимир Илиев Колев

Университет по хранителни технологии – Пловдив

Computer Selection of Features from Hyperspectral Images for Quality Evolution of Ready-to-Cook Minced Meat Products

Krassimir Iliev Kolev

University of Food Technologies – Plovdiv

Abstract: The goal of this study is to analyze the ability of different approaches for computer feature selection from hyperspectral images of ready-to-cook minced meat products. Target function of Bhattacharya for class separation as evaluation criteria in different adapted algorithms was used. Adapted selection algorithms are compared and analyzed according to their accuracy and performance for quality evolution of ready-to-cook minced meat products.

Въведение

Процесът на редукция на хиперспектрално признаково пространство е значително намаляване размерността на признаковото пространство без загуба на важна информация за изследвания обект [3]. При методите за селекция на признаци, оптималното подмножество от редуцирани признаци се избира директно от входните данни на база на оценъчни критерии. Съвременните компютърни системи идентифициращи качеството на храни налагат използване на различни подходи за редукция на обработваната първична информация. Тъй като заготовките от млени меса са едни от често фалшифицирани, автора си е поставил целта да изследва адаптирани селекционни алгоритми на хиперспектрални изображения за видео сигнални процесори използвани за обективно окачествяване съгласно стандарт «Стара планина». Проблема на изследването е важен, тъй като досега няма публикувани изследвания по тази актуална тема позволяваща да се прецени възможностите компютърна селекция на признаци от хиперспектрални изображения за окачествяване на заготовки от млени меса. Анализът на компютърната селекция е направен на база обективни оценъчни критерии.

Материали и методи

Признаците, които не „помагат“ за класификацията на заготовки от млени меса трябва да се премахнат от входните данни. Избора на съществените признаци се определя от два фактора: избора на критерии за разделяне по класове и от ефективността на избора на алгоритъм за претърсване на подмножеството с оптимални признаци. Широко използван критерий за разделяемост по класове е отчитане на разстоянието на Батачаря, т.е. целевата функция за оценка има вида:

$$J = \frac{1}{8}(\mu_1 - \mu_2)^T \left(\frac{C_1 + C_2}{2} \right)^{-1} (\mu_1 - \mu_2) + \frac{1}{2} \ln \frac{\left| \frac{C_1 + C_2}{2} \right|}{\sqrt{|C_1| |C_2|}}, \quad (1)$$

където: μ_1 и μ_2 са вектори на средните стойности за клас 1 и клас 2 на обучаващата извадка; \tilde{N}_1 и \tilde{N}_2 са ковариационните матрици съответно за клас 1 и клас 2 [1].

В зависимост от организацията на наследяване могат да се реализират оптимални и квазиоптимални стратегии.

Съществува голямо разнообразие от алгоритми за дървовидна селекция, но основните познати подгрупи са:

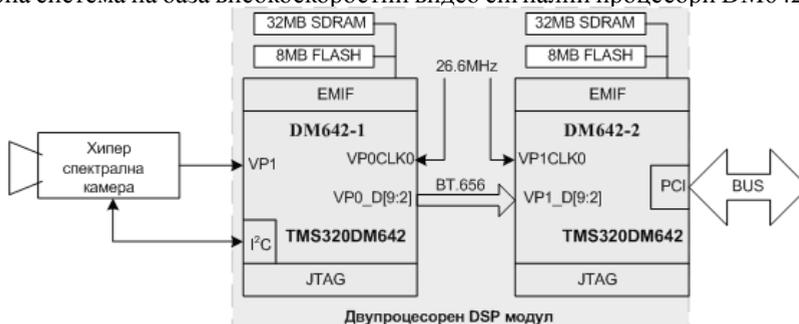
Метод на разклонения и граници (Branch-and-Bound) гарантира пълно претърсване на всички възможни стойности по познатите методи за обхождане на дървесни структури от данни в дълбочина или ширина и изчисляване на целевата функция J за всяка възможна поредица.

Метод на последователен преден избор (SFS) започва оценяването от най-информативен признак и на всяко ниво се прибавя по един допълнителен признак, който в комбинация с вече избраните максимизира целевата функция. След като един път даден признак е избран той не може да се премахва.

Метод на последователен заден избор (SBS) започва селекцията с всички набори от признаци и премахване на всяка стъпка по един несъществен признак. След като даден признак е отстранен той не се използва.

За провеждане на изследванията се използваха различни видове заготовки от млени меса. Подбора на пробите се извърши на база рН измерено лабораторно с уред РН212 със сонда за измерване на хранителни продукти TC89385 на тайванската фирма Lutron.

На база на шест проби от различни производители се състави средна представителна проба за снемане на хиперспектрални характеристики за предварителна обработка с цел редуция на признаковото пространство. Хиперспектралните изображения са обработени с компютърна система на база високоскоростни видео сигнални процесори DM642[2] (Фиг.1).



Фиг. 1. Компютърна система за обработка на хиперспектрални изображения

Извърши се центриране на данните, чрез калибриране към еталонни изображения. Като

еталон за „бяло” се използва еталонната подложка към тайванският колориметър TES 135. Нивото на осветеност на пробите по време на изследванията се контролираше посредством уреда за измерване на осветеност TES-1336A на тайванската фирма TES.

За еталон за „черно” се използва подложката към фото филтър 113D на фирма Orwo Film. Корекцията беше извършена програмно по формулата:

$$x_{x\lambda} = \sum_{i=1}^x \sum_{j=1}^{\lambda} \frac{r_{i,j} - b_{i,j}}{w_{i,j} - b_{i,j}}, \quad (2)$$

където $r_{i,j}$ е интензитета в пиксел i,j от необработеното изображение, $b_{i,j}$ е интензитета в пиксел i,j от „бялото” изображение, $r_{i,j}$ е интензитета в пиксел i,j от „черното” изображение, а $x_{x\lambda}$ е интензитета в пиксел i,j на полученото изображение.

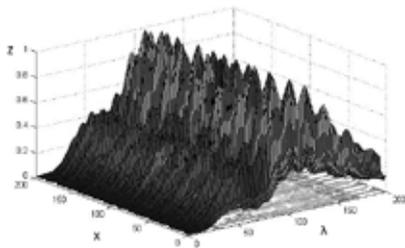
Полученото центрирано изображение се нормализира за всеки ред по:

$$R_{\lambda} = \frac{R_{\lambda}}{\sum_{\lambda=1}^n R_{\lambda}}, \quad (3)$$

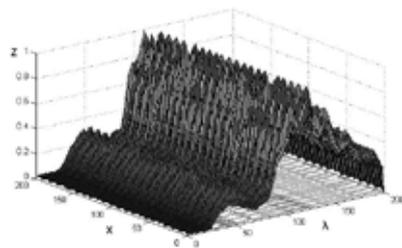
където R_{λ} е големината на регистрираният сигнал за дадена дължина на вълната.

Резултати и обсъждане

За изследванията са използвани предварително обработени хиперспектрални изображения на заготовки от мляно месо (фиг. 2).



а. мляно свинско месо



б. мляно говеждо месо

Фиг.2. Предварително обработени нормирани изображения

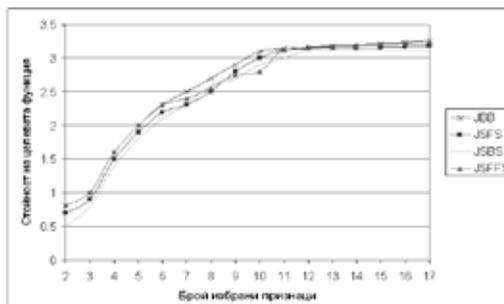
Избора на признаци се извърши чрез пълно претърсване (BB), последователен преден избор (SFS), последователен заден избор (SBS) и последователен плаващ преден избор (SFFS). За целта бяха адаптирани методите за избор към претърсване на хиперспектрални изображения на заготовки от млени меса. Като критериална функция за селекция се използва разстоянието на Батачаря (табл. 1). Програмните кодове на използваните адаптирани методи за селекция могат да се получат от автора на разработката.

Брой n	Метод за избор на признаци								Целева функция			
	BB		SFS		SBS		SFFS		Разстояние на Батачаря			
	при- знаци	време сек.	при- знаци	време сек.	при- знаци	време сек.	при- знаци	време сек.	J_{BB}	J_{SFS}	J_{SBS}	J_{SFFS}
7	10, 22, 31, 48, 112, 134, 160	20.08	11, 31, 48, 52, 60, 135, 160	2.11	10, 23, 32, 43, 98, 140, 160	2.35	10, 22, 31, 48, 112, 137, 160	1.49	2.5	2.3	2.3	2.4
8	10, 22, 31, 48, 52, 60, 134, 160	33.11	11, 22, 31, 48, 52, 60, 135, 160	2.39	10, 23, 32, 43, 52, 98, 140, 160	2.71	10, 22, 31, 48, 52, 60, 137, 160	1.59	2.7	2.5	2.6	2.55

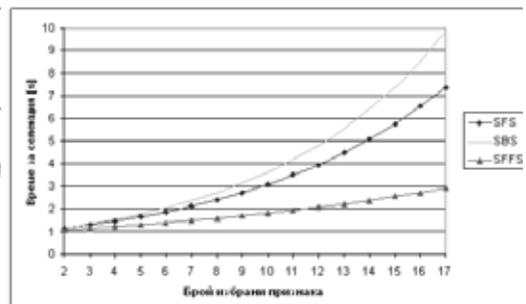
9	10, 22, 31, 48, 52, 94, 143, 160, 172	54.59	11, 22, 31, 48, 52, 60, 94, 132, 160	2.71	10, 23, 32, 43, 52, 98, 125, 140, 160	3.13	10, 22, 31, 48, 52, 94, 143, 160, 175	1.70	2.9	2.8	2.7	2.75
10	10, 22, 31, 48, 52, 73, 94, 112, 143, 160	90.01	11, 22, 31, 48, 52, 60, 94, 132, 160, 180	3.08	10, 23, 32, 43, 52, 83, 98, 125, 140, 160	3.61	10, 22, 31, 48, 52, 75, 94, 112, 143, 160	1.82	3.1	3	2.9	2.8

Табл. 1. Получени резултати за компютърна селекция за част от изследваните признаци

При всичките методи за селекция след деветият избран признак, целевата функция на Батачаря не се изменя чувствително (**фиг. 3**), докато времето за изчисления нараства многократно (**фиг. 4**).



Фиг.3. Стойност на целевата функция признаци в зависимост от брой избрани признаци



Фиг.4. Машинно време за селекция на признаци

Това показва, че избора на повече признаци от девет не променя точността на разделяне в класове, а пък времето за изчисления нараства не оправдано. От експеримента се оправда очакването, че пълното претърсване изисква най-много машинно време. Променливата стъпка при SFFS довежда до многократно намаляване на времето за търсене до стойност 1.7s за девет признака. Променливата стъпка спомага за намаляване на силната връзка между големината на признаците и времето за тяхното определяне.

Заклучение

Минимално време за компютърна селекция на признаци от хиперспектрални изображения на млени меса се получи при адаптиране на последователен плаващ преден избор (**SFFS**). Полученото минимално време в този случай от 1.7s за хиперспектрален срез при девет признака показва, че алгоритмите за селекция на признаци не са подходящи за вграждане в системи работещи в реално време за окачествяване на заготовки от млени меса на база обработка на хиперспектрални изображения.

Библиография

- [1] Duda R., P. Hart, D. Stork, Pattern Classification. USA, New York, A Wiley-Interscience Publication, 2001.
- [2] Qureshi S., Embedded Image Processing on the TMS320C6000™ DSP, Springer Science+Business Media, USA, New York, 2005.
- [3] Shaw G., D. Manolakis, Signal Processing for Hyperspectral Image Exploitation. IEEE Signal Processing Magazine, 2002, Vol. 19, p. 12-16.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КРИТИЧНИТЕ ЗОНИ ЗА РАЗРУШАВАНЕ НА СЪТЪКЛЕНА ОПАКОВКА ЗА ХРАНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ В СРЕДА НА SOLIDWORKS

Дочка Ганчовска, Иван Михайлов, Симеон Василев
Университет по Хранителни Технологии
катедра Техническа механика и машинознание
4002 гр. Пловдив, Р. България

DETERMINATION OF CRITICAL AREAS FOR DEMOLITION OF GLASS CONTAINER FOR FOOD IN AN ENVIRONMENT OF SOLIDWORKS

Dochka Ganchovska, Ivan Mihaylov, Simeon Vasilev
University of Food Technologies
Department of technical mechanics and mechanical engineering
4002 Plovdiv R.Bulgaria

Abstract. It is made a 3D model of a glass container for beer packaging in an environment of SolidWorks. It is carried out an engineering analysis by the finite element method, using the SolidWorks Simulation. There are obtained results for the safety coefficient of the researched model based on the strength criterion of von Mises.

Въведение. Предизвикателствата към стъклените опаковки в днешни дни стават все по-големи. Търсят се по-сложни форми, с повече креативност в опаковката. Това означава, сложни повърхности, назъбвания, издатини, както и надписи и графики. Съвременните CAD пакети позволяват да се решават тези задачи бързо. По този начин се намалява времето за конструиране и изпитване на проектите, като се получават и бързо се развиват множество варианти. Също така се дават възможности и за автоматизирано конструиране на необходимата за производство екипировка.

С CAD пакетите за проектиране и дизайн се постигат и други цели-намалява се многократно времето за пускане в производство на нова опаковка, както и това, че се ангажират по-малко хора в тези процеси.

Различните фирми работят с различни CAD пакети. Coca-Cola избира програмния продукт CATIA V5, American Glass Research (AGR)-водеща консултанска компания в областта на стъклото и стъклените опаковки работи с CAD продукт на фирма Rockfield Technologies Австралия – Elfen Glass Design (GD). От 1975 г. AGR използват анализа на крайните елементи за оценка на големината и местоположението на напреженията генерирани в стъклените опаковки, причинени от статични натоварвания, като например: вътрешно налягане, вертикално натоварване, както и въздействие на други фактори [11, 12, 13].

Целта на настоящата разработка е провеждане на инженерен анализ с помощта на метода на крайните елементи за стъклена опаковка с вместимост *500 ml*, като се използва

вградения в системата на програмния продукт Solid Works модул SolidWorks Simulation и се направи заключение за зоните за възможни разрушения.

Материали и методи. Обект за изпитване е бутилка с вместимост от 500 ml. За провеждане на якостно-деформационния анализ е необходимо първо да се създаде обект за изследване. С помоща на програмния продукт Solid Works е направен 3D модел на izdelieto с размери и форма на реална опаковка. Анализът на геометричната форма на бутилката показва, че тя има централна ос на симетрия и е съставена предимно от цилиндрични и конусни участъци. За изграждане на модела са използвани следните фичъри: Revolved Boss/Base и Fillet. С първия са формирани основните участъци на опаковката – устник, гърло, тяло и дъно чрез ротация на равнинни скици спрямо оста на симетрия. Моделът се доизгражда с помоща на втория фичър, като всички остри ръбове са премахнати с подходящи за геометрията закръгления [5]. За дебелина на стената на тялото е избран размер 2 mm, тъй като този размер е граничен за олекотените опаковки и най-често срещан при съществуващите в момента.

Методи за изпитване. Използва се вградения в системата на продукта Solid Works модул SolidWorks Simulation. Той позволява да се симулират различни условия за работа на модела, допълнителни натоварвания и ограничения. Поддържат се различни видове анализи, като в случая е използван статичен анализ по метода на крайните елементи [7,8] Материал на изпитваната опаковка е стъкло, механичните характеристики на което [10] са дадени в Таблица 1.

Симулирани са условията на закрепване и натоварване които се прилагат при реалните изпитания на стъклени опаковки на стендове и установки според изискванията на стандартизационните документи: БДС EN ISO 7458, ГОСТ 10117.1 – 2001, ASTM C140 [1,4,9]. Модела е закрепен за гърлото така, че да виси. Избрана е опцията Fixed. Тъй като той е симетричен спрямо централна ос е направен анализ на ¼ част от него и затова са въведени допълнителни симетрични ограничения по граничните повърхности на клина. Натоварването е вътрешно налягане – Pressure 2MPa. Следва разделянето на обекта на крайни елементи, като информацията за броя и размерите им е отразена в Таблица 2.

Таблица 1

№ по ред	Механични характеристики	Стойност
1.	Elastic modulus	6.893500006 e+010 N/m ²
2.	Poisson's ratio	0,2300000042 NA
3.	Shear modulus	2,802199962 e+010 N/m ²
4.	Mass density	2457,600098kg/m ³
5.	Yield strength	70000000 N/m ²
6.	Thermal expansion	9,000000318e-006 Kelvin
7.	Thermal conductivity	0,7497599721 W/(m.K)
8.	Specific heat	834,6099854 J/(kg.K)

Таблица 2

Mesh Details			
Study name	Study 1	Tolerance	0,2 mm
Mesh type	Solid mesh	Mesh quality	High
Meshes Used	Standart	Total nodes	11447
Automatic Transition	Off	Total elements	5764
Include Mesh Auto Loops	Off	Max. Aspect Ratio	3651,8
Smooth Surface	Off	% of el. with Aspect Ratio < 3	88.9
Jacobian Check for solid	4	% of el. with Aspect Ratio > 10	0,538
Element size	4 mm	% of distorted el. (Jacobian)	0

След стартиране на анализа се получават резултати за преместванията, деформациите и напреженията. Изпитването завършва с определяне коефициента на сигурност на проекта (Factor of Safety-FOS). Обект на настоящата разработка са опъновите напрежения получени по вътрешната и външната повърхнина на модела по т. нар. критерий на von Mises.

Напрежението на von Mises и коефициента на сигурност срещу разрушаване се определят съгласно изразите [6,8]:

$$\sigma_{red}^{IV} = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2]}$$

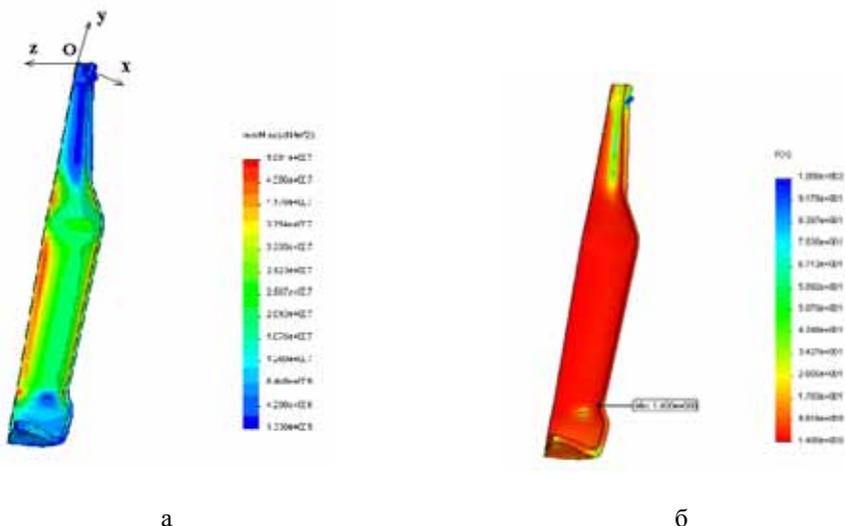
където: σ_1 ; σ_2 ; σ_3 са главните напрежения.

$$FOS = \frac{\sigma_{limit}}{\sigma_{red}^{IV}}$$

където: σ_{limit} е граничното напрежение.

Резултати и обсъждане.

Резултатите от проведения анализ за напрежението (Stress –von Mises) могат да бъдат представени под формата на: 3D графика – фиг. 1, текстова форма и 2D графика [7].



Фиг 1. Резултати от изпитанията – 3 D графики - а- еквивалентно напрежение; б – минимален коефициент на сигурност

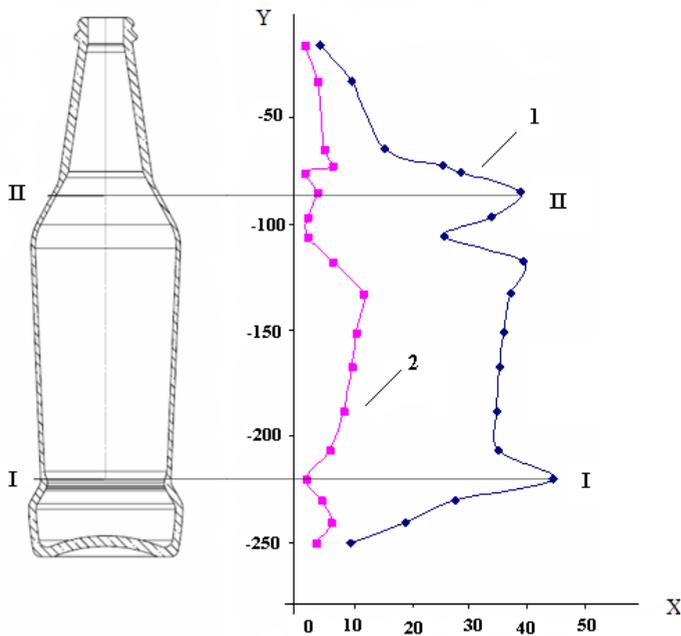
Резултатите в текстова форма се отчитат за отделните ръбове по контура на обекта и за тези данни може да се покаже съответната 2D графика. Това се постига с инструментите Result Tools и List Selected. Контура на предложения модел се състои от множество отделни ръбове и за това информацията за всеки от тях е снета и записана в текстови формат при спазване на последователността на оформящите ръбове. Част от тази информация, отнасяща се за вътрешния контур е показана в Таблица 3.

Таблица 3

Точка (възел) №	Напряжения, N/m ²	Координати на точката, mm			Общи данни
		x	y	z	
73	3,556e+007	0	-184,84	30,535	Study name: Study 1 Plot type: Static nodal stress Stress1 Result Type: von Mises
10934	3,541 e+007	0	-182,87	30,616	
72	3,573 e+007	0	-180,9	30,698	
10940	3,608 e+007	0	-178,93	30,779	
71	3,708 e+007	0	-176,96	30,861	

Като се има в предвид, че по височина модела е разположен по ос ОУ и началото на координатната система се намира в горния край на модела, то данните по тази ос са със знак минус. Получените резултати са обобщени в графичен вид на фиг.2, като графиката означена с 1 се отнася за вътрешния, а с 2 за външния контур на моделираната опаковка.

По ос Х са дадени стойностите на получените напряжения в МПа, а по ос Y са размерите на модела в mm. Успоредно на графиката, съобразена с мащаба и е показана и моделираната опаковка. От графиката е видно, че напряженията по вътрешния контур са много по-големи.



Фиг.2. Графика на напряженията получени от инженерния анализ -1- напряжения по вътрешния контур; 2 – напряжения по външния контур



Фиг.3. Изпитвани образци в лабораторни условия

В направление I-I и II-II разликата между двете напряжения е най-голяма, което за направление I-I отговаря и на минималния коефициент на сигурност FOS=1,400. Следователно вероятността за разрушаване там е най-голяма.

При проведени изпитания на реални стъклени опаковки на вътрешно налягане имащи същата геометрична форма на лабораторен стенд са получени резултати, които потвърждават гореизложеното[2,3]. На фиг. 3 са показани изпитваните образци с характерните за разрушаване места в направления I-I и II-II.

Направени са теоретични изчисления за средното вътрешно напрежение по формулата на von Mises при следните изходни данни: диаметрите са отчетени за напречно сечение намиращо се на разстояние 181mm от координатното начало; модела се разглежда като тънкостенен цилиндър и главните напрежения се изчисляват по формулите [6]:

$$\sigma_1 = \frac{pd}{2\delta} N/m^2; \quad \sigma_2 = \frac{\sigma_1}{2} N/m^2; \quad \sigma_3 = 0;$$

където: $p = 2MPa$ - зададеното вътрешно налягане;

$\delta = 2mm$ – дебелина на стената на модела;

$d = 65,38mm$ – външен диаметър, $d = 61,38mm$ вътрешен диаметър на модела.

За вътрешния контур: $\sigma_1 = 30,69 \cdot 10^6 N/m^2$; $\sigma_2 = 15,345 \cdot 10^6 N/m^2$; $\sigma_3 = 0$;

За външния контур: $\sigma_1 = 32,69 \cdot 10^6 N/m^2$; $\sigma_2 = 16,345 \cdot 10^6 N/m^2$; $\sigma_3 = 0$

$$\sigma_{red,amp}^{IV} = 26,6 \cdot 10^6 N/m^2; \quad \sigma_{red,вн}^{IV} = 28,3 \cdot 10^6 N/m^2; \quad \sigma_{red,средно}^{IV} = 27,45 \cdot 10^6 N/m^2.$$

Средното напрежение получено при инженерния анализ за същото сечение е $\sigma = 22,44 \cdot 10^6 N/m^2$.

$$\text{Сравнение на получените резултати: } \Delta\sigma\% = \frac{\sigma_{red,средно}^{IV} - \sigma}{\sigma_{red,средно}^{IV}} \cdot 100 = 18,4\%$$

Изводи.

1. Най-големи са напреженията по вътрешната стена на модела, в местата на преход от една геометрична форма към друга.
2. Заstraшените за разрушаване места на изпитвания модел са тези в които разликите между вътрешните напрежения на вътрешната и външната повърхнина са най-големи.
3. Резултатите от виртуално направения анализ в голяма степен се доближават до теоретично изчислените стойности, както и до резултатите от реалните изпитания.

Използвана литература.

1. БДС EN ISO 7458 Опаковки стъклени. Устойчивост на вътрешно налягане. Методи за изпитване, 2006;
2. Ганчовска Д., С. Василев Якостни показатели на стъклените опаковки за хранителната индустрия. Научни трудове на Съюза на учените Пловдив, серия В Техника и технологии, том. X, стр. 113-117, ISSN 1311-9419, 2013;
3. Ганчовска Д., С. Василев, И. Михайлов Сравнителен анализ на якостните характеристики на стъклени опаковки за хранителни продукти, Международно научно on-line списание НАУКА и ТЕХНОЛОГИИ, Съюз на учените Стара Загора, VOLUME III; NUMBER 4; 2013; Technical studies, ISSN 1314-4111
4. ГОСТ 10117.1 – 2001 Бутылки стеклянные для пищевых жидкостей;
5. Григоров Б., Р. Митрев SolidWoks: Практическо ръководство, издава Перфект консулт, 2008, ISBN 9789545650529;
6. Кисьов И. Съпротивление на материалите, ДИ Техника, София, 1970;
7. Ташев М., П. Йорданов Инженерен анализ с метода на крайните елементи, Издателство „ЕКС-ПРЕС“ - Габрово, 2012, ISBN 978-954-490-350-3;
8. Хаджийски В., С. Стефанов Компютърен инженерен анализ на машинни елементи Cosmos Works, Академично издателство на УХТ-Пловдив, 2007, ISBN 978-954-24-0100-1;
9. ASTM C-147-2005 – Standard Test Methods for Internal Pressure Strength of Glass Containers, United States;
10. Lehman R. The Mechanical Properties of Glass, Rutgers University, USA;
11. www.americanglassresearch.com
12. www.rockfield.co.uk
13. www.software.ibm.com

УПРАВЛЕНИЕ НА СТЕНД ЗА ОПИТНО ОПРЕДЕЛЯНЕ СИЛИТЕ НА РЯЗАНЕ НА ХРАНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ

Мариана Ботева, Симеон Василев, Николай Шопов, Иван Михайлов
Университет по хранителни технологии, катедра Техническа механика
и машинознание

CONTROL OF DEVICE FOR DETERMINE FOOD CUTTING FORCES

Mariana Boteva, Simeon Vasilev, Nicolaj Shopov, Ivan Mihaylov,
University of Food Technologies in Plovdiv,

Abstract. A device for study the cutting forces in food cutting operations is made. A variable-frequency drive ATV 312 HU11 M2 controls the induction motor which operates the cutting instrument. The pneumatic cylinder realizes the feeding speeds. The priorities and the possibilities of the variable-frequency drive for concrete researches are emphasized.

Key words: variable-frequency drive, rotation speed, food cutting forces

Въведение. Рязането на хранителни продукти се характеризира с извънредно сложни явления, които трудно се поддават на строги аналитични описания. Освен това в много случаи теоретичните изследвания се упростиават с повече или по-малко съществени допускания, които се правят с цел да се определят основните величини, които управляват процеса. Една по-пълна картина на този процес може да се получи при съчетанието на теоретичните с експериментални резултати, което би позволило да се направят важни изводи относно неговото практическо приложение.

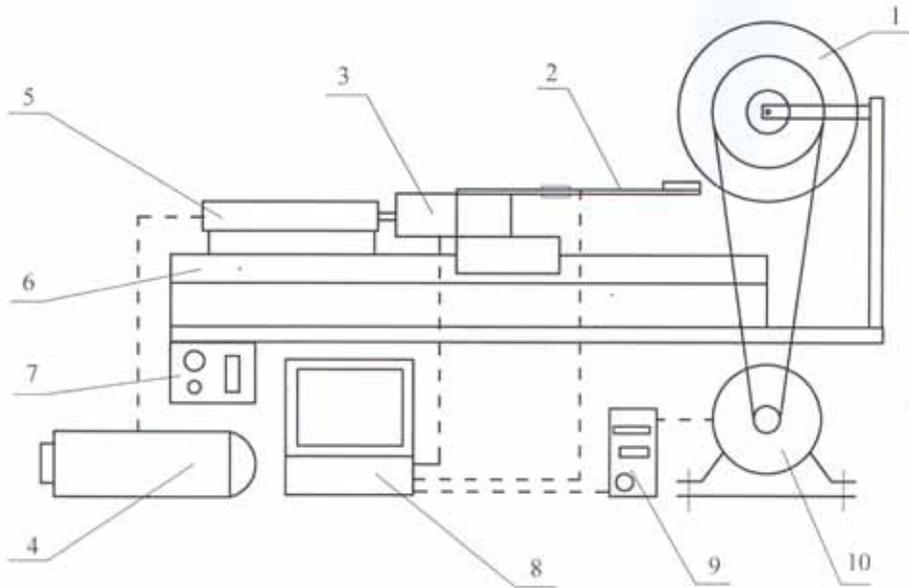
В съвременната експериментална практика за изследване на технологичния процес рязане на храни се прилагат различни експериментални методи и приспособления. Задвижващите им предавки са избрани в зависимост от предназначението на изследванията и необходимите стойности на изследваните параметри.

За механизизирането и автоматизирането на работните и подавателните ходове в опитните стендове може да се направи избор между редица изпитани в практиката елементи, които най-общо могат да се подредят в следните групи: механични, електрически, хидравлични, пневматични. Освен поотделно, тези елементи могат да се прилагат и комбинирано.

Целта на настоящата работа е да се разработи и обоснове избора на честотно управление на асинхронен електродвигател за работното движение на режещия инструмент за опитно определяне силите на рязане на хранителни продукти.

Материали и методи. Принципната схема на опитния стенд е показана на фиг. 1. Дисковият нож е монтиран върху вал, който лагерува в носеща конструкция. Възелът за предаване на въртеливото движение на режещия инструмент се задвижва от трифазен електродвигател тип АТ 90 S4 с мощност 1,1 kW, честота на въртене 1440 min⁻¹. Честотата

на въртене на дисковите ножове се регулира безстепенно посредством честотен регулатор ATV 312 HU11 M2 на фирмата Shneider и се предава на задвижващия вал чрез ремъчна предавка. [1]



Фиг. 1. Схема на опитен стенд: 1 - дисков нож; 2 - тензометрични гредички, носещи изследвания хранителен продукт; 3 - тензодатчик; 4 - компресор; 5 - пневмоцилиндър; 6 – направляващи; 7 – пулт за управление; 8 – РС; 9 – честотно управление; 10 – асинхронен електродвигател.

Изборът на честотен преобразувател е основан на конкретната инженерна задача, която ще осъществява електрозадвижването, а именно осигуряване на безстепенно регулиране на честотата на въртене на работните органи. Честотните преобразуватели (ПЧ) за задвижвания са много удобни за използване към асинхронни ел.двигатели (АД) с накъсо съединен ротор. Техните възможности за управление на момента позволяват те да се използват при различни видове натоварвания, включително и тези, които изискват много висок момент. [3]

Основните критерии, решаващи за избора на честотно управление, са: тип и мощност на електродвигателя; точност на регулиране в диапазона на скоростта; точност на поддържане на въртящия момент на вала на електродвигателя.

Други предимства на честотното управление са “on-line” управление на устройството директно посредством серийния порт на персонален компютър (РС), незабавен преглед на променените настройки на параметрите, мониторинг (осцилоскоп) – графично изобразяване тенденцията на изменение на най-важните данни на задвижването и запис на данните в xls формат за програмата Excel. [3]

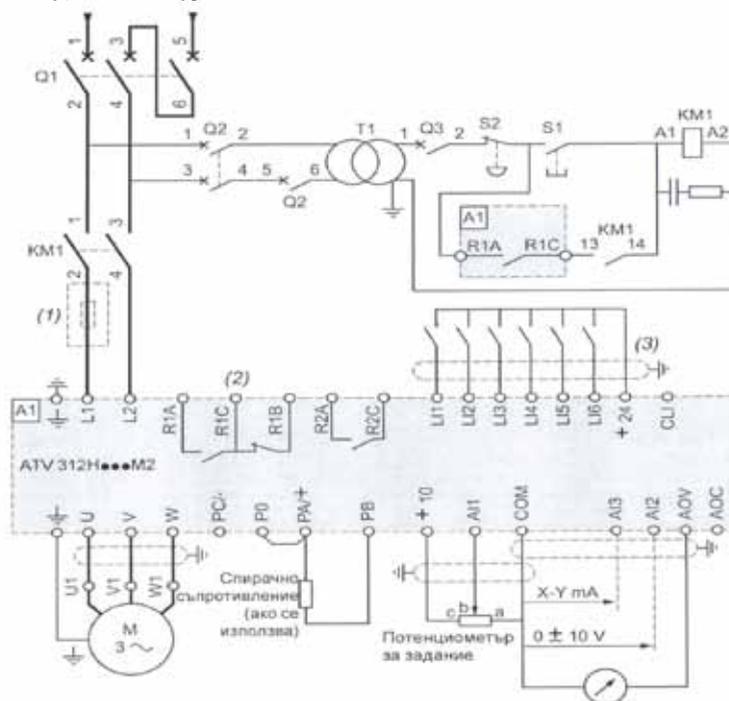
Общата схема на автоматизирано електрозадвижване по схемата ПЧ – АД е показана на фиг. 2, а схемата на свързване на честотния регулатор – на фиг. 3. [2]

Предвид предимствата на честотното управление за регулиране на оборотите на работното движение на режещия инструмент е избран честотен регулатор Altivar 312 (ATV 312) HU11 M2 на фирмата Shneider, предназначен за трифазни асинхронни двигатели 200 ... 600 V от 0,18 kW до 15 kW.



Фиг. 2. Обща схема на автоматизирано електрозадвижване ПЧ – АД

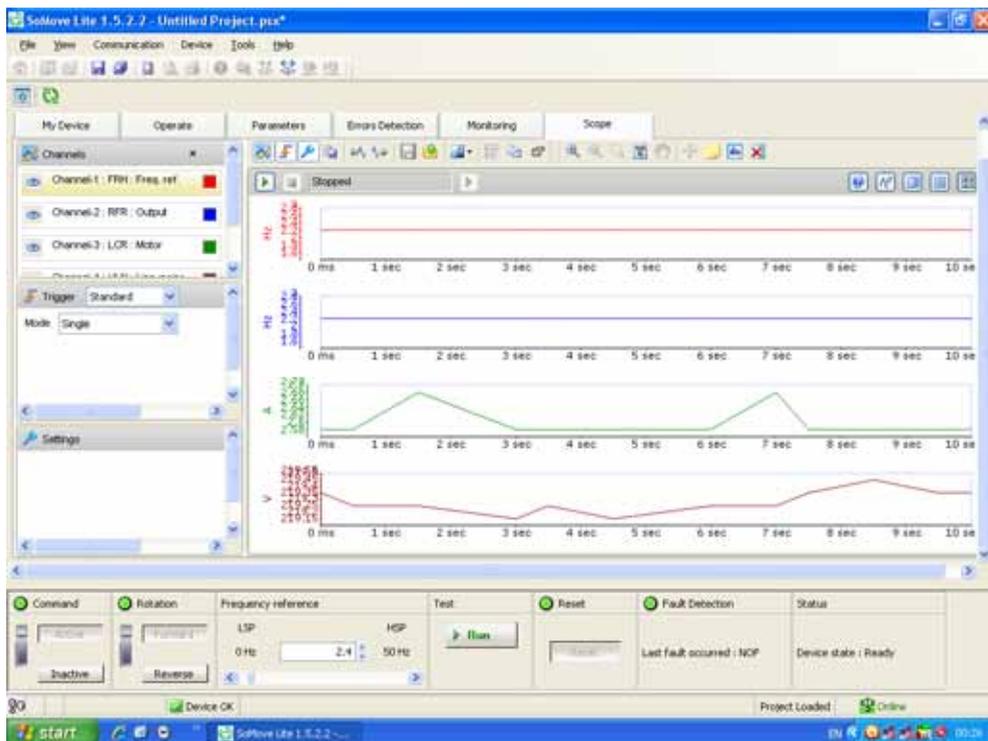
Честотният регулатор Altivar 312 е подходящ за използване при: транспортиране на материали (малки конвейери, подемна техника и т.н.); опаковане и машини за опаковане; специални машини (миксери, тестомесачки, текстилни машини и т.н.); помпи, компресори, вентилатори. Основните му налични функции са: защита на двигателя и честотния регулатор; линейни, S, U или настройваеми рампи за развъртане и спиране; местно управление на заданието на скоростта, като се използва навигационният бутон; +/- скорост; предварително зададени скорости; 2-проводен/3-проводен контрол; спираща последователност; автоматично прихващане на въртящ се товар със засичане на скоростта и автоматичен рестарт; конфигурация на грешките и на вида спиране; запаметяване на конфигурацията в честотния регулатор; няколко функции могат да бъдат зададени на един логически вход. [4]



Фиг. 4. Схема на свързване на ATV 312 HU11 M2 на фирмата Schneider, Германия

Резултати и обсъждане. Настройката и поддръжката на честотния регулатор ATV 312 за предвидените изследвания се извършва посредством софтуерът SoMove, посредством

директна кабелна връзка USB/RJ45. Софтуерът SoMove осигурява бърз, директен достъп до цялата информация на регулатора чрез 5 табулатора (фиг. 4):



Фиг. 4. Табулатори на софтуера SoMove

My Device: изписва цялата информация на регулатора (вид, задание, версии на софтуера, опционни платки и др.);

Parameters: изписва всички параметри за настройка на регулатора, показани в таблица или под формата на диаграми;

Errors: изписва списък с грешките, които могат да се срещнат при регулатора, запис с данни за грешки и текущите грешки или аларми

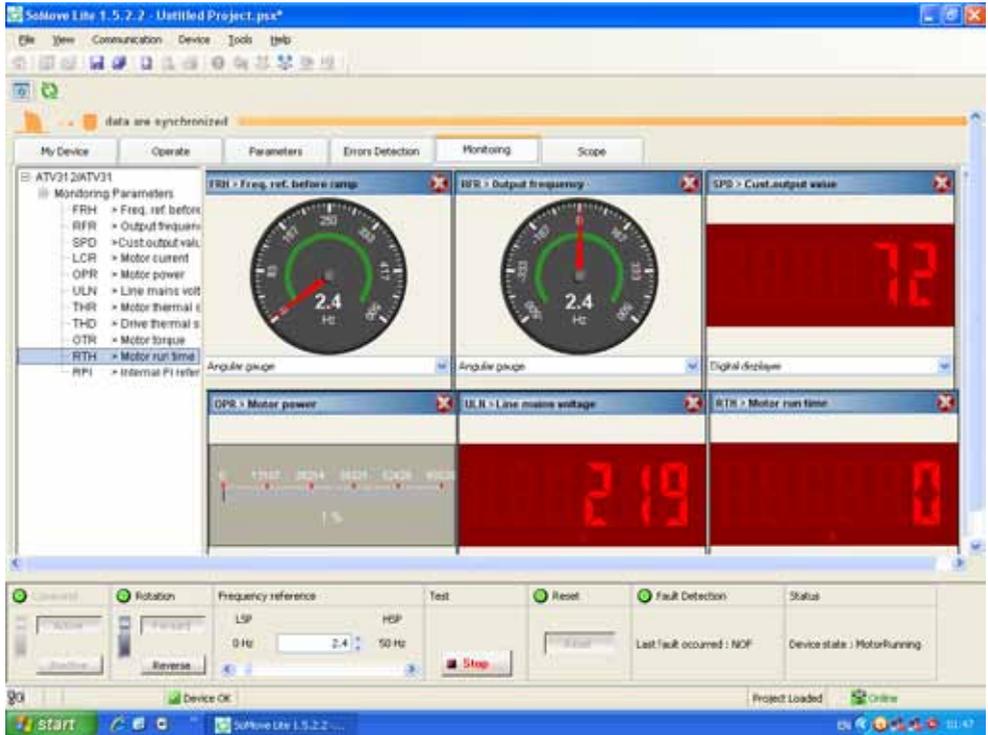
Monitoring: осигурява динамично изписване на състоянието на регулатора, неговите входове/изходи и всички параметри от мониторинга.

Score: осигурява високоскоростен осцилоскоп или нискоскоростен осцилоскоп (фиг. 5).

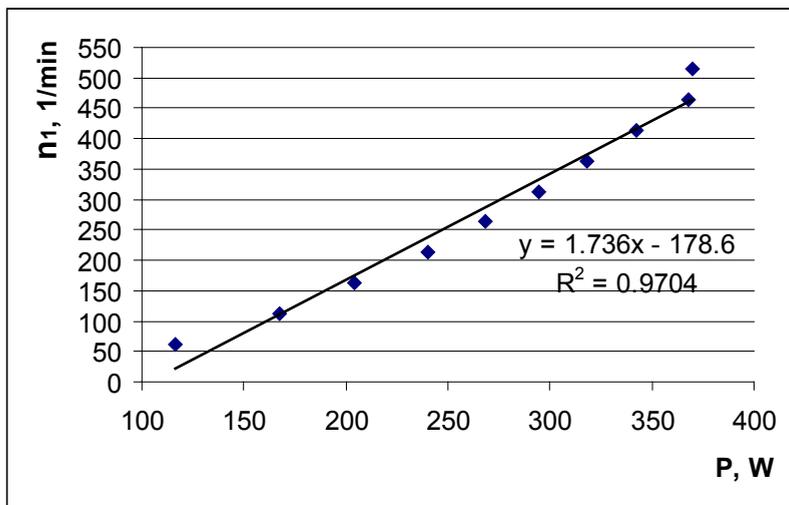
За получаване на различни скорости на режещия инструмент може да се превключва между предварително зададени стойности на скоростта, като е възможно да се зададат 2, 4, 8 или 16 предварително зададени скорости. Те могат да се настройват на стъпки от 0,1Hz, в диапазон от 0 Hz до 500 Hz.

Чрез прилагане на командите „напред” и „реверс” се избира посоката на въртене на режещия диск.

При задаване на честота на тока през интервал от 5 Hz е получена зависимостта на оборотите на режещия диск от мощността на двигателя. Тази зависимост е представена чрез графиката на фиг. 6. Ремъчната предавка е с предавателно число 2,825, а честотното управление е с мощност 3,6 W.



Фиг. 5. Работен прозорец на осцилоскопа.



Фиг. 6. Зависимост между изразходваната мощност P,W на АД и оборотите на режещия диск n, min⁻¹.

Изводи.

1. Разработено е управление на работната скорост на дисковия инструмент на стенд за измерване силите на рязане на хранителни продукти с честотен преобразувател.
2. Чрез прилагане на командите „напред” и „реверс” е възможно изследването на попълно и насрещно рязане на хранителни продукти.
3. Получена е зависимост, описваща изменението на изразходваната мощност от честотата на въртене на режещия инструмент.

Литература:

1. Ботева М., Василев С., Михайлов И., Стенд за определяне силите на рязане на хранителни продукти, Международна конференция на Съюза на учените, 6 – 7 юни 2013 г. гр. Стара Загора.
2. Ильинский Н.Ф., Козаченко В.Ф. Общий курс электропривода: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1992.
3. Михайлов И., Изследване и усъвършенстване на вакуумпълначна машина за колбаси, Дисертация за придобиване на образователна и научна степен „ доктор ”, 2011 г.
4. Честотни регулатори Altivar 312, Shneider Electric, каталог 2009 г.
5. Чакърски Д., Автоматизация и мехатроника – състояние, постижения, перспективи, XVI ННТК с международно участие „АДП-2007” .

РАЗРАБОТКА НА УЧЕБНИ МАТЕРИАЛИ ПО МНОГОМЕРЕН СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА ДАННИ ОТ ОБЛАСТТА НА МАРКЕТИНГА С ПОМОЩТА НА СОФТУЕРНИЯ ПАКЕТ SPSS

Христина Николова Кулина, Мартин Викторов Такев

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

Резюме

Подбрани са подходящи статистически методи (корелационен, регресионен и факторен анализ) за изследване на данни за потребителския интерес в рамките на малкия и среден бизнес. Разработените примери с помощта на програмния пакет SPSS са подходящи и могат да се включат в обучението по статистика на студентите от ФМИИТ.

1. Въведение

За успешното развитие на всеки бизнес от основна важност е връзката му с неговите клиенти. Познаването на нуждите и предпочитанията на клиентите и формирането на тази база на правилна политика на фирмата за тяхното удовлетворяване, води до по-добри финансови резултати. В този процес своето място има обработката на данни от маркетингови проучвания на клиентското мнение.

В тази работа се разглеждат две характерни задачи от статистическата обработка на маркетингови данни. Приложени са класически техники за статистически анализ на многомерни данни - корелационен, регресионен и факторен анализ. Описание на техниките може да бъде намерено в [1, 2], а аспектите от компютърната им реализация - в [3, 4]. Използвани са данни от анкети на клиенти от два типа различни фирми, публикувани в [5]. Резултатите са получени с помощта на софтуерния статистически пакет SPSS [6].

2. Задача 1: Изследване на мнението на клиенти на ресторант с корелационен и регресионен анализ, с помощта на SPSS

Ще изследваме връзката между клиентските очаквания и качеството на обслужване в голям ресторант. Разглеждаме данни, получени от клиентите на ресторант за пици, чийто управител желае да разбере до каква степен различни фактори допринасят за цялостното задоволство на клиентите. Познавайки се на разговори с техническия и търговски персонал е установено, че за формиране на клиентското мнение следните пет фактора са основни: начин на посрещане, начин на обслужване, изчакване да бъдат обслужени, качество на храната и цена. За цялостната степен на задоволство 107 посетители на ресторанта са отговорили поотделно на анкета, като са изразили мнението си по тези пет фактора по седеммерна Ликертова скала от типа: 1 = много недоволни, ... 7 = много доволни.

Съответният файл с данни в продукта SPSS е Pizza.sav [4, 5], откъдето е взета 65 % случайна извадка, т.е. данни от $n=70$ наблюдения. Означенията на променливите са:

Overall satisfaction – цялостно задоволство, зависи променлива;

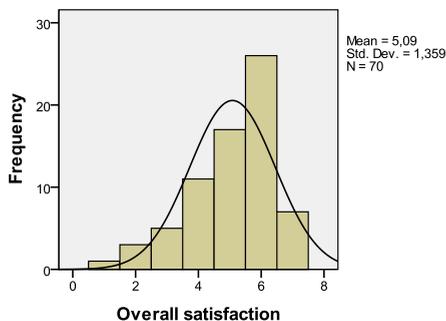
Независими променливи: reception – посрещане; service – обслужване; waiting time – изчакване; food quality – качество на храната; price – цена.

Решаването на задачата включва следните етапи: (1) Изследване за наличие на корелационна зависимост между зависимата променлива и петте независими променливи; (2) Получаване на регресионно уравнение, изразяващо в явен корелационната зависимост; (3) Интерпретация на получените резултати от гледна точка на управителя на ресторанта.

За провеждане на множествен линеен регресионен анализ трябва да са изпълнени редица изисквания, като основните от тях са следните три [1-4]:

- зависимата променлива трябва да бъде ординална, непрекъсната (интервална) или относителна величина и да има нормално или близко до нормалното разпределение;
- между всяка независима променлива и зависимата трябва да има линейна зависимост;
- грешките (резидуумите) от регресията трябва да са нормално разпределени.

В нашия случай зависимата величина е ординална (задава се с ликертова скала). Изследването за нормалност ще направим по графичен метод. От фиг. 1 с помощта на честотна графика с SPSS можем да заключим, е разпределението е близко до нормалното. Намираме общата корелационна матрица на всички данни, показана на Табл. 1 .



Фиг. 1. Честотна графика на зависимата променлива Overall satisfaction.

Табл. 1. Корелационни коефициенти на Пирсън между всеки две от шесте променливи в задача 1. Нивото на значимост Sig. за $\alpha = 0.01$ е означено с **, а за $\alpha = 0.05$ – с *.

		Overall satisfaction	Reception	Service	Waiting time	Food quality	Price
Overall satisfaction	Correlation	1	0.486**	0.543**	0.635**	0.574**	0.599**
	Sig.(2-tailed)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Reception	Correlation	0.486**	1	0.240*	0.454**	0.257*	0.371**
	Sig.(2-tailed)	0.000		0.045	0.000	0.032	0.002
Service	Correlation	0.543**	0.240*	1	0.424**	0.376**	0.417**
	Sig.(2-tailed)	0.000	0.045		0.000	0.001	0.000
Waiting time	Correlation	0.635**	0.454**	0.424**	1	0.485**	0.507**
	Sig.(2-tailed)	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
Food quality	Correlation	0.574**	0.257*	0.376**	0.485**	1	0.413**
	Sig.(2-tailed)	0.000	0.032	0.001	0.000		0.000
Price	Correlation	0.599**	0.371**	0.417**	0.507**	0.413**	1
	Sig.(2-tailed)	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	

Получените корелационни коефициенти в Табл. 1 между зависимата променлива и предикторите (колона 1) са сравнително големи - около и над 0.5, и всички са статистически значими при ниво $\alpha = 0.01$ (Sig. < 0.01). Това означава, че съществуват съответни зависимости и можем да провеждаме регресионен анализ. Също така, в корелационната матрица няма коефициент по-голям от 0.7, като всички са статистически значими при стандартно ниво $\alpha = 0.05$. Разбира се, коефициентите по главния диагонал на матрицата не се вземат предвид, защото те са винаги единици и изразяват корелацията на всяка променлива със самата себе си. Следователно, в случая няма мултиколинеарност и не трябва да се притесняваме от нейните негативни последици [3, стр. 90-91].

За провеждане на регресионния анализ използваме метода Enter в SPSS (обикновена множествена регресия). Получените резултати са дадени на Табл. 2, 3 и 4.

Множественият корелационен коефициент R в Табл. 2 има стойност 0.791, а коефициентът на детерминация R² (квадрат на R) е равен на 0.626. Последното означава, че моделът обяснява 62.6% от всички данни. За случая на маркетингови проучвания от анкетни данни това е напълно приемливо. Ще отбележим, че коригираният коефициент на корелация R² Adj. не е съществено различен от R, с което получаваме модел, валиден за над 60% от използваната извадка. Освен това можем да приемем, че този модел е адекватен, тъй като равнището на значимост за целия модел, съгласно Табл. 3 (Анализ на вариациите) е Sig. е 0.000 и е по-малко от стандартно използваното ниво $\alpha = 0.05$.

Табл. 2. Общи статистики на регресионния модел за задача 1.

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0.791 ^a	0.626	0.597	0.863

Табл. 3. Резултати от АНОВА за задача 1.

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	79.802	5	15.960	21.421	0.000 ^a
Residual	47.684	64	0.745		
Total	127.486	69			

Коефициентите на регресионния модел са дадени в колона B на Табл. 4, а техните стандартизирани стойности – в колона Beta. Като се изключи константата, всички коефициенти са статистически значими, с равнище Sig. $< \alpha = 0.05$. Следователно имаме право да тълкуваме тези регресионни коефициенти.

Уравнението на множествена линейна регресия има вида:

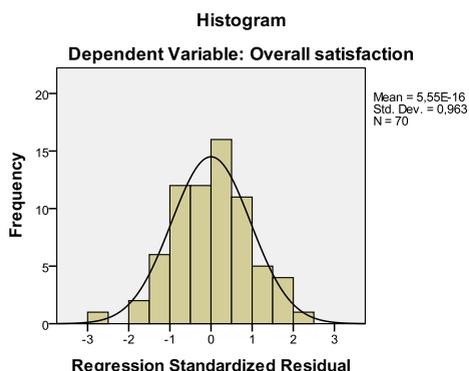
$$(1) \quad \text{Overall satisfaction} = 0.232 \text{ reception} + 0.282 \text{ service} + 0.227 \text{ waiting time} \\ + 0.340 \text{ food quality} + 0.184 \text{ price}$$

Трябва да се добави, че коефициентите Beta дават относителното тегло на всяка променлива в модела. Най-висока относителна стойност има променливата Food quality.

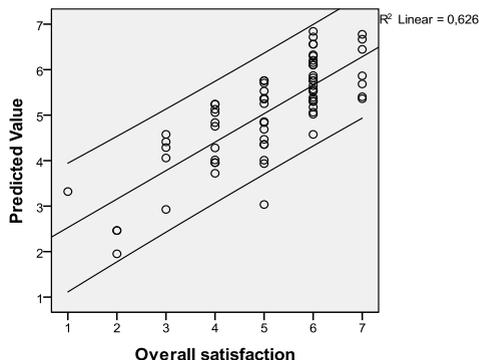
Табл. 4. Коефициенти на многомерния линеен регресионен модел (1).

Linear model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-0.391	0.639		-0.612	0.543
Reception	0.232	0.109	0.186	2.127	0.037
Service	0.282	0.115	0.217	2.452	0.017
Waiting time	0.227	0.101	0.228	2.241	0.029
Food quality	0.340	0.128	0.241	2.654	0.010
Price	0.184	0.077	0.225	2.376	0.020

За валидация на регресията, съгласно третото изискване (виж по-горе) ще изследваме графично разпределението на грешките. С помощта на SPSS построяваме честотната графика на резидуумите. От резултата на Фиг. 2 можем да заключим, че тяхното разпределение е нормално. Оттук следва, е построеният модел (1) е адекватен и статистически валиден и регресионното уравнение може да бъде интерпретирано. На Фиг. 3 е показано сравнението на реалните данни срещу получените с помощта на регресионното уравнение (1) с 5% доверителен интервал.



Фиг. 2. Честотна графика на резидуумите от модела на множествената регресия (1).



Фиг. 3. Сравнителна графика на реалните данни и предсказаните стойности по регресионното уравнение (1).

В помощ на управителя можем да заключим, че цялостното задоволство на клиентите от ресторанта, зависи в най-голяма степен от качеството на храната. Също така, отношението към клиентите (посрещането, обслужването) е по-важно за тях от цената на храната. Това означава, че основната част (около 60%) от хората, които посещават ресторанта искат да си прекарат добре и не се интересуват от това, дали ще трябва да заплатят или да почака малко повече.

3. Задача 2: Изследване на мнението на клиенти на супермаркет с факторен анализ

Използваме данни за супермаркет, чийто управител желае да разбере какви са предпочитанията на клиентите за пазуването. Въпросникът, попълван от клиентите

съдържа следните дванадесет точки: 1) много е важно за мен да организирам пазаруването си, 2) знам предварително какво ще купя, 3) пазаруването е мое задължение, 4) харесва ми да пазарувам, 5) не бързам когато пазарувам, 6) наслаждавам се на атмосферата докато пазарувам, 7) пазаруването ми е в тежест, 8) опитвам се да намаля времето за което пазарувам, 9) харесва ми да срещам познати в супермаркета, 10) обикновено си правя лист с продуктите които трябва да купя, 11) харесва ми да пазарувам с цялото ми семейство, 12) обичам да се запасявам с продукти.

Мненията на клиентите по тези фактори са изразени по седеммерна ликертова скала от типа: 1 = напълно несъгласен, ... 7 = напълно съгласен. Съответният файл с данни е *Pleasure and planning – factor analysis.sav* [5], откъдето е взета 75 % случайна извадка.

Търсят се поне две или три основни групи характеристики на клиентите от гледна точка на управителя на супермаркета.

Тъй като в тази задача не се определя зависима променлива, ще приложим факторен анализ за групиране на наблюдаваните променливи.

Най-напред намираме общата корелационна матрица на всички данни, показана на Табл. 5. Матрицата е симетрична. Детерминантата е 0.010, не е 0 и формално факторен анализ (ФА) може да се проведе. За провеждане на ФА трябва да съществуват големи по абсолютна стойност корелационни коефициенти (напр. коефициенти > 0.5), т.е. да има мултиколинеарност между променливите. В нашия случай това е изпълнено. Съответните нива на значимост на големите по абсолютна стойност корелационни коефициенти от долната половина на табл. 5 в случая са Sig. <0.05. Това показва, че тези корелационни коефициенти са статистически значими и са съществени в анализа. Например, за тази извадка най-голям от положителните коефициенти е корелационният коефициент между “доброто организиране на пазаруването” и “знаейки предварително какво да купим” (0.514) и той е значим.

Табл. 5. Обща корелационна матрица на променливите от задача 2.

Var	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)
1)	1.	0.514	.352	.036	-.057	.030	.046	.092	.080	.455	.053	.257
2)	0.514	1.	.263	.032	.049	.085	-.014	.183	.081	.352	.141	.101
3)	.352	0.263	1.	.203	.117	.137	-.039	.004	.146	.127	.072	.141
4)	.036	.032	.203	1.	.570	.732	-.805	-.621	.199	-.039	.381	.048
5)	-.057	.049	.117	.570	1.	.621	-.609	-.511	.144	-.050	.281	.001
6)	.030	.085	.137	.732	.621	1.	-.742	-.580	.279	-.009	.379	.080
7)	.046	-.014	-.039	-.805	-.609	-.742	1.	.664	-.178	.078	-.314	.056
8)	.092	.183	.004	-.621	-.511	-.580	.664	1.	-.061	.076	-.226	-.019
9)	.080	.081	.146	.199	.144	.279	-.178	-.061	1.	.059	.207	.144
10)	.455	.352	.127	-.039	-.050	-.009	.078	.076	.059	1.	.149	.226
11)	.053	.141	.072	.381	.281	.379	-.314	-.226	.207	.149	1.	.211
12)	.257	.101	.141	.048	.001	.080	.056	-.019	.144	.226	.211	1.

Следващата стъпка от ФА е установяването на неговата адекватност. В SPSS за целта се изчислява статистиката на Кайзер-Мейер-Олкин (КМО) и се проверява тестът на Бартлет [3]. В нашия случай резултатите са: КМО = 0.815 > 0.5 и Бартлет тестът има ниво на значимост Sig.=0.000 < 0.05, което означава, че облакът от данни е сферичен. Следователно данните са подходящи за ФА и той може да се проведе.

Следващата стъпка на ФА е извличане на факторите. Най-често използваният метод, който прилагаме и ние, е методът на главните компоненти [1, 2]. Разпределението на първите 6 извлечени компоненти и общата дисперсия са показани на Табл. 6.

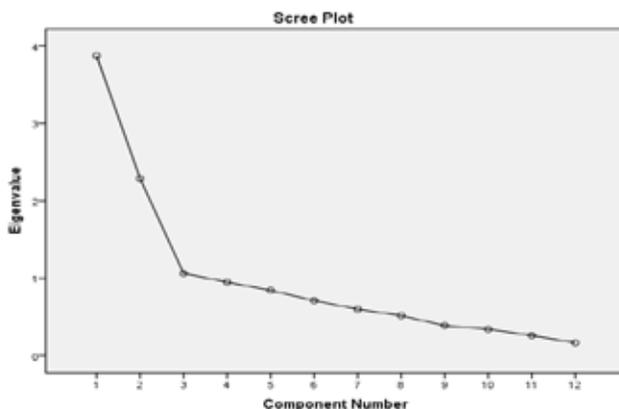
Табл. 6. Разпределение на общата дисперсия по метода на главните компоненти.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.875	32.20	32.290	3.875	32.20	32.290	3.723	31.021	31.021
2	2.289	19.073	51.363	2.289	19.073	51.363	2.085	17.379	48.400
3	1.062	8.854	60.217	1.062	8.854	60.217	1.418	11.817	60.217
4	0.949	7.910	68.127						
5	0.842	7.018	75.145						
6	0.711	5.923	81.068						

От Табл. 6 се вижда, че три фактора ще обяснят общо 60.217% от цялата извадка.

Графиката на Фиг. 3 нагледно показва, колко фактори е добре да вземем. Спираме там, където начупената крива започва да става полегата, т.е. три или четири фактора са достатъчни.

За по-нагаташното изследване ще изберем три фактора. След което продължаваме анализа с въртене на факторите. По метода Варимакс получаваме теглата, дадени на Табл. 7.



Фиг. 3. Визуално представяне на големините на разпределените дисперсии на всички компоненти.

Табл. 7. Завъртяна компонентна матрица с факторни тегла, получена при въртене на 3 главни компонента (фактора) по метода Варимакс.

Variable	Component (фактор)		
	1	2	3
1) well organizing the shopping trip	-0.062	0.828	0.114
2) knowing in advance what to buy	0.007	0.790	0.003
3) duty and responsibility	0.151	0.587	0.006
4) shopping is fun	0.878	0.082	0.134
5) taking shopping at ease	0.773	0.034	0.039
6) enjoying the atmosphere	0.849	0.079	0.214
7) shopping is a drag	-0.906	0.015	-0.039
8) minimizing shopping time	-0.774	0.159	-0.051
9) like familiar faces	0.167	0.037	0.583
10) shopping list most of the time	-0.129	0.598	0.287
11) like shopping with the whole family	0.360	0.066	0.598
12) like having a stock of products	-0.107	0.167	0.745

При групиране на променливите във фактори се изисква всяка променлива да корелира силно само с един фактор, а теглата ѝ с останалите да са малки (за по-малки извадки, прагът е 0.5). Ако всички тегла са малки, променливата не участва във факторното решение. След завъртането относителното влияние на факторите, съгласно последните 3 колони на Табл. 7 за общо 60% клиенти на супермаркета е съответно: за първи фактор - 31%, за втори фактор - 17% и за трети фактор – 12%.

От Табл. 7 получаваме следните резултати. В първата компонента (фактор) ще се групират само променливите с тегла над 0.5 – това са 4), 5), 6), 7) и 8): “пазаруването е забавно”, “приемам пазаруването като лесно”, “наслаждавам се на атмосферата”, “пазаруването ми е в тежест” и “опитвам се да намаля времето, за което пазарувам”. Този първи фактор ще наречем “удоволствие от пазаруването”. Важно е да отбележим, че последните две променливи “пазаруването ми е в тежест” и “опитвам се да намаля времето, за което пазарувам” имат големи, но отрицателни факторни тегла. Това означава, е тяхното влияние трябва да се отчита с обратен знак, което съвпада с логиката на фактора “удоволствие от пазаруването”.

Вторият фактор е съставен от групиране на 1, 2, 3 и 10-ти ред – “добре организирам пазаруването”, “знам предварително какво да купя”, “приемам го като задължение” и “пазарувам с написани на лист нужни продукти”. Можем да го наречем “планиране на пазаруването”.

Третият фактор е съставен от групиране на 9, 11 и 12 ред – “обичам познати лица”, “обичам да пазаруваме цялото семейство” и “обичам да имам резерв от продукти”. Можем да го наречем „семеен“.

Тълкуването на получения факторен модел в помощ на управителя е, че клиентите на неговия супермаркет могат да се обединят в три основни групи. Най-голямата от тях пазарува за удоволствие, следващата планира пазаруването си и третата са клиенти, които обичат да пазаруват семейно. За подобряване на обслужването могат да се предвидят реклами, промоции, подобряване на удобствата, обзавеждането и вътрешния дизайн в супермаркета и други мероприятия, като се вземе в предвид полученото групиране.

4. Заключение

Проведен е статистически анализ с помощта на мощния пакет SPSS, с използване на извадки от литературни данни. Подробно са решени две задачи от областта на маркетинга и е направена интерпретация на получените резултати. Разработените типове модели могат да бъдат прилагани в практиката за обработка на реални данни в различни области на дейност на малкия и среден бизнес. Подходящи са като примери в обучението по статистика на студентите от ФМИИТ при ПУ, както и на други студенти.

Тази работа е подпомогната от проект НИ13-ФМИ-002 към ПУ „Паисий Хилендарски”.

Литература

[1] Вълчев, Д. Л., Записки по приложна статистика 1, СУ “Св. Кл. Охридски”, София, 2003. <http://www.fmi.uni-sofia.bg/fmi/statist/Personal/Vandev/lectures/applstat1.pdf>, посетен на 11.01.2013.

[2] Вълчев, Д. Л., Записки по приложна статистика 2, СУ “Св. Кл. Охридски”, София, 2003. <http://www.fmi.uni-sofia.bg/fmi/statist/Personal/Vandev/lectures/applstat2.pdf>, посетен на 11.01.2013.

[3] Leech N., Morgan G. A., Barrett K. C. - SPSS for Intermediate Statistics Use and Interpretation, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey, 2005, ISBN 0-8058-4790-1

[4] Janssens W., Wijnen K., P. D. Pelsmacker, P. V. Kenhove, Marketing Research with SPSS, Pearson Education, Harlow, 2008, ISBN: 978-0-273-70383-9

[5] <http://www.pearsoned.co.uk/highereducation/resources/depelsmackeretalmarketingresearchwithspss/>, посетен на 11.01.2013 г.

[6] SPSS IBM Statistics 19, <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>, посетен на 11.01.2013 г. Sabotinov N.V., Metal vapor lasers, in: M. Endo, R.F. Walter (Eds.), *Gas Lasers*, CRC Press, Boca Raton, 2006, pp. 449-494.

Методи и устройства за управление на импулсна лампа за възбуждане на багрилни лазери

Янка Кисова

ТУ-София, филиал Пловдив

Катедра Електротехника, ул. ”Цанко Дюстабанов”25 – Пловдив 4000

e-mail: yankakiss777@yahoo.com

Резюме

В статията са описани два основни метода и устройства, и един нов метод за управление на импулсна лампа за възбуждане на багрилни лазери. Новият метод се състои в последователно включване във времето на два захранващи източника с различни по стойност напрежения. С включване на първия източник се получава предйонизация на газа в импулсната лампа, а с включването на втория източник се получава основния мощен ток импулс през лампата. Направен е сравнителен анализ на описаните схеми. Показан е алгоритъмът за управление на импулсната лампа при метода “ двоен импулс “.

Ключови думи: Импулсна ксенонова лампа, схема “двоен импулс”, импулсно захранване.

1. Въведение

Повечето методи за възбуждане на активните среди на лазери могат да бъдат осъществени в два варианта: импулсно и непрекъснато възбуждане. В първия случай енергията на напompване се предава на активната среда за кратко време през определени интервали, а при непрекъснатото възбуждане напompващата енергия постъпва в активната среда с постоянна скорост. Импулсното възбуждане има редица преимущества, а най-вече: достига се по-голямо отношение на напompващата мощност към праговата мощност и е възможна реализация на специални режими на генерация на лазерните източници, при които се получават много къси импулси с продължителност 10^{-8} - 10^{-12} s.

Методът на оптичното възбуждане създава инверсна населеност чрез индуцирани преходи под действие на електромагнитното лъчение, получено от съответен напompващ светлинен източник и насочено към активната среда от подходяща оптична система. Основно предимство на оптичното възбуждане е възможността за селективно заселване на определени групи нива или на конкретно ниво. За тази цел се подбира спектралният състав на възбуждащия източник да съвпада с линиите на поглъщане на тези нива, които са отговорни за създаването на инверсна населеност.

Оптичното възбуждане е два вида: некохерентно и кохерентно. Кохерентното оптично възбуждане се получава от помощен лазер. При този тип възбуждане ефективността на напompването е много добра вследствие на пълното използване на спектралния състав на възбуждащото лъчение, добрата фокусируемост на лъчението и т.н.

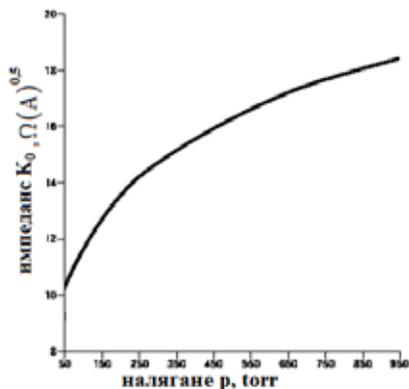
Некохерентните възбуждащи източници са значително по-евтини и достъпни от кохерентните и позволяват да се напompват по-големи обеми активна среда. Техен недостатък е по-ниската ефективност на напompване поради това, че не целият спектър на

излъчване участва в заселването на горнотоработно ниво, и поради невъзможността за прехвърляне на цялата енергия, излъчена от лампата към активната среда.

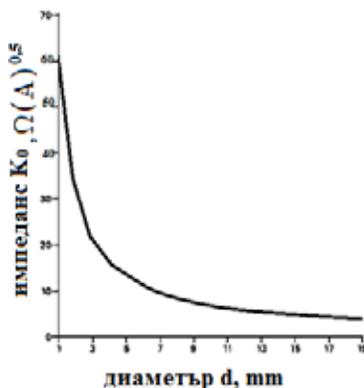
Газоразрядните импулсни лампи, като некохерентни източници за възбуждане, са предназначени за напompване на твърдотелни и багрилни активни среди. В използваните твърдотелни и багрилни лазери се употребяват газоразрядни лампи с благородни газове, осигуряващи най-добра ефективност на напompване. Ето защо в тази статия се насочва вниманието на газоразрядните ксенонови лампи за импулсно напompване и на схемите за тяхното захранване [1], които се прилагат за възбуждане на багрилните лазери. Характерно изискване към възбуждащите лампи е излъчването на енергията (50 J) да бъде с къс (10μs) импулс с бързо нарастване на фронта. Само в този случай се достига необходимата мощност на възбуждащото излъчване за генерация и се намалява вредния ефект от заселването на триплетното ниво и създаването при осветяването термооптични нехомогенности [3].

2. Основни методи и устройства за управление на импулсна лампа за възбуждане на багрилни лазери

Импулсните ксенонови лампи работят обикновено при налягане 450 torr [2]. Важен техен параметър е импеданс на лампата K_0 . Той зависи от геометрията на лампата: от нейната дължина l и вътрешния диаметър d . Също се влияе от мъртвия обем в конструкцията на лампата. Фигури 1 и 2 показват как K_0 зависи от налягането на газа p , от дължината и вътрешния диаметър на лампата. Тези фигури се отнасят за случай при дължина $l=50mm$ на лампата, а при първата фигура вътрешният диаметър $d=4mm$.



Фиг.1



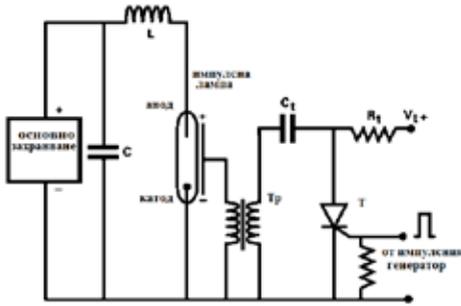
Фиг.2

Може да се види, че импедансът K_0 е обратно пропорционален на диаметъра на лампата d и сравнително слабо зависи от налягането p . Измерва се в $\Omega(A)^{0.5}$. За плътност на тока над $500A/cm^2$ K_0 се дава с формулата [4]:

$$K_0 = 1,28 \left(\frac{p}{450} \right)^{0.2} \frac{l}{d} \quad (1)$$

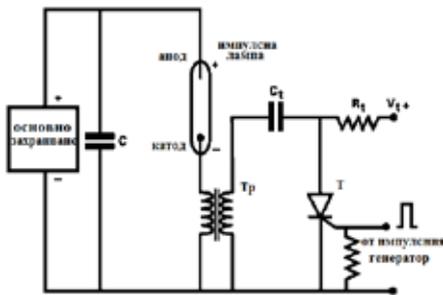
Импулсната лампа работи при напрежение, значително по-ниско от напрежението на самопробив. Това налага да има допълнително устройство, прието да се нарича „запалващо“. Това устройство има за цел да създаде начална йонизация на газа, с което се намалява напрежението на самопробив и лампата е готова да се включи към основното си захранване. В настоящата статия се разглеждат накратко двата най-често използваните запалващи устройства, участващи в управлението на импулсната лампа за възбуждане на

багрилни лазери : външно и последователно. И в двата случая около лампата се навива никелов или платинов проводник, който облекчава запалването.



Фиг.3

налягането на газа и материалите, от които са направени електродите, и точната му стойност обикновено се посочва от производителя. След предварителната йонизация на газа съпротивлението на лампата спада и натрупващият кондензатор C се разрежда през нея. В резултат на разряда се излъчва мощен импулс с продължителност, която се определя от капацитета на натрупващия кондензатор C и индуктивността на разрядната верига L . Предимствата на този метод за управление са неговата простота, малкият обем и малкото тегло на устройствата. Основният недостатък е, че източникът на високо напрежение е извън лампата, правейки изолацията трудна ако, например, лампата се използва в метална лазерна кухня.



Фиг. 4

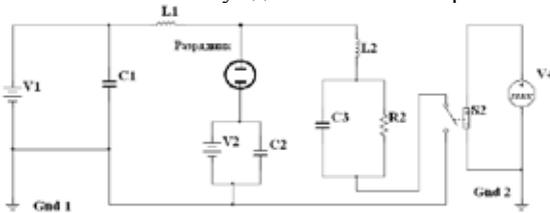
около лампата, както при външното запалване, но силно облекчава запалването. Предимствата на този метод са: по-ниска амплитуда на запалващия импулс, ниско ниво на електромагнитните шумове, в сравнение с предишната схема и висока надеждност (стабилност) на запалването на лампата. Освен това, тази схема има предимството, че не се прилага високо напрежение извън лампата, поради което отпада необходимостта от високоволтова изолация на корпуса. Недостатък на тази схема е, че през вторичната намотка трябва да тече основния разряден ток, който в импулсните лампи достига няколко хиляди ампера. Това силно увеличава размерите на запалващия трансформатор.

На фигура 3 е показан методът за управление на импулсна лампа, използващ външно запалване. От източник на постоянно напрежение V_1 (400-1500V) се зарежда кондензаторът C_1 . Чрез тиристора T в желатия момент кондензаторът се разрежда през първичната намотка на запалващия трансформатор T_p . Отношението между вторичната и първичната намотка се избира така, че запалващият импулс да има амплитуда $15-25\text{ kV}$. Запалващото напрежение зависи от дължината на лампата, диаметъра,

На фигура 4 е показан методът за управление на импулсна лампа, използващ последователно запалване. В този случай запалващият импулс се подава директно на електродите на лампата чрез вторичната намотка на запалващия трансформатор T_p , свързан последователно на лампата. Тази намотка играе ролята на индуктивността на разрядната верига, която заедно с натрупващия кондензатор C определят продължителността и формата на разрядния импулс. Не е задължително да има проводник

3. Метод за управление на импулсна лампа за възбуждане на багрилни лазери тип “двоен импулс“

На фиг. 5 е показана принципната схема на метода за управление на импулсна лампа за възбуждане на багрилни лазери тип “двоен импулс“.



Фиг.5

която предварително йонизира газа. В схемата запалващото устройство се представя чрез генератора на импулси V_4 и ключа S_2 . Съпротивлението на лампата спада и натрупващият кондензатор се разрежда през нея. Разрядът формира предйонизационен предварителен нискоенергиен импулс, който обезпечава интензивна йонизация на лампата. Неговата продължителност се определя от капацитета на натрупващия кондензатор C_1 и индуктивността на разрядната верига L_1 . Пробивното напрежение на разрядника е така подбрано, че преди разреждането на C_1 напрежението между неговите електроди да е по-малко от пробивното напрежение. По време на този разряд, напрежението между електродите на разрядника нараства непрекъснато и в даден момент то достига необходимата стойност да осигури пробива. Така вторият основен високо енергиен импулс започва със стръмен фронт ($\sim 5\mu s$) чрез включването на кондензатора C_2 . Интензивният предварителен разряд предпазва лампата от разрушаване и осигурява много стръмен фронт на основния импулс. На фиг.5 лампата е представена чрез бобина с индуктивност L_2 и паралелно включените съпротивление R_2 и капацитет C_3 .

Лампата работи по следния начин: към електродите на лампата е включен натрупващ кондензатор C_1 . За да се предизвика разряд между електродите, чрез допълнително запалващо устройство, включено към лампата се подава импулс,

4. Резултати от проведените изследвания

Направени са теоретични изследвания на преходните процеси, които настъпват във веригата, в която се прилага методът за управление тип “двоен импулс“. След включването на втори захранващ източник с по-високо напрежение, представен чрез кондензатора C_2 , токът през лампата i_{L_2} , прилагайки принципа на суперпозицията, се представя чрез формулата [5,6]:

$$i_{L_2}(t) = i_{L_1}(t) + i_{C_2}(t) \quad (2)$$

където с i_{L_1} и i_{C_2} са означени токовете протичащи през двата резонансни контура, минаващи през лампата, и се изменят по законите съответно:

$$i_{L_1}(t) = \frac{C_1 L_1 I_{L_1}(0) + C_1 U_{C_1}(0) e^{-\alpha t} - C_1 u_{C_2} t}{t^2 + C_1 L_1} \quad (3)$$

$$i_{C_2}(t) = \frac{U_{C_2}(0)}{\beta L} \sin(\beta t) e^{-\alpha t} \quad (4)$$

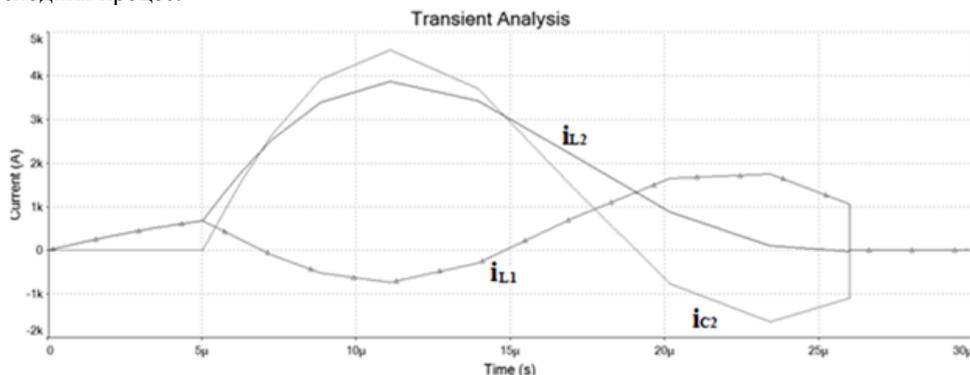
В последните две формули $I_{L_1}(0)$ и $U_{C_1}(0)$ са съответно токът през индуктивността L_1 и напрежението върху капацитета C_1 в момента на включване на кондензатора C_2 във веригата. $U_{C_2}(0)$ е напрежението, до което е зареден първоначално кондензатора C_2 до неговото включване във веригата. Напрежението върху този кондензатор се изменя във времето по закона [7]:

$$u_{C_2}(t) = \frac{U_{C_2}(0)}{\beta\sqrt{L_2C_2}} \cos(\beta t - \gamma) e^{-\alpha t} \quad (5)$$

Където α и β са съответно коефициент на затихване и кръгова честота, а коефициентът γ се дава чрез формулата:

$$\gamma = \arctg \frac{\alpha}{\beta} \quad (6)$$

На фигура 6 е представено графичното изменение на токовете i_{L1} , i_{L2} , i_{C2} , по време на преходния процес.



Фиг.6

5. Заключение

От направения анализ на известните и най-често приложими методи и устройства за управление на импулсна лампа може да се направи следния извод: те не позволяват модулация на импулса по форма и амплитуда. Предложеният нов метод за управление на импулсна лампа дава възможност за генериране на предварителен токов импулс, с който се предпазва лампата от разрушаване [8]. Схемата за управление позволява генериране на основния високоенергиен импулс с много стръмен фронт, който се наслажда върху предварителния импулс. Схемата е подходяща за управление на багрилни лазери, работещи в импулсен режим.

Литература

- 1.Ненчев, М. , С. Салтиел. Лазерна техника. София, изд. Наука и изкуство, 1994, ISBN 954-07-0253-4.
- 2.Design of Flashlamp Driving Circuits – J. P. Markiewicz and J. L. Emmett. Journal of Quantum Electronics –Vol. QE-2 No. 1 1 (Nov. 1966).
- 3.Звелто, О. Принципы лазеров. М., 1990.
- 4.Bassov Y.G. ,”Systems for flash-lamp pumping of a dye lasers”, review article, “Sov. J. Prib. AndTechnics of experiments”, 6,1986,3-27
- 5.Brown M. (2001), Power Supply Cookbook
- 6.Генов Л. (1991), Теоретични основи на електротехниката, Техника, София.
- 7.Герасимов В., Зайдель Х. Електротехника. Москва, “Высшая школа“,1983.
- 8.Analysis and simulation investigation of “Double pulse” flash-lamp pump laser electrical system-S. Ivanov, Y. Kissova, Journal of the Technical University – Sofia, Plovdiv branch, Bulgaria, “Fundamental Sciences and Applications” Vol. 19, 2013

**LINUX базирани Операционни Системи за Реално Време –
Особености и Приложения**

инж. Огнян Обретенов, проф. д-р Гриша Спасов

oko@unisoft-eng.com, gvs@tu-plovdiv.bg

Катедра Компютърни Системи

Технически Университет София- Филиал Пловдив

Linux Based Real-Time Operating Systems – Basics and Specifics

Ognyan Obretenov, prof. Grisha Spasov

oko@unisoft-eng.com, gvs@tu-plovdiv.bg

Department of Computer Systems

Technical University of Sofia – branch Plovdiv

Резюме

Разпространението на LINUX системите води до нарастване на интереса към възможностите за използването му в системи за реално време. В настоящата статия се разглеждат стратегиите за реализиране на системи за реално време на база на стандартно LINUX ядро. Разгледани са двата подхода за промяна на ядрото. Направен е обзор на две реализации с отворен код – RTAI и Xenomai, като са разгледани някои функционални особености, дадени са количествени оценки на експериментални резултати. Дадени са и няколко препратки към реални научни и приложни проекти използващи разглежданите RTOS.

1. Увод

В последните години операционната система LINUX бележи забележителен ръст в разпространението си. Ако до преди години тя бе използвана предимно като операционна система на интернет сървърите, то сега тя намира приложение както в персоналните компютри, така и в специализираните устройства, вградени системи и в системите за реално време.

LINUX като операционна система е реализирана на база на UNIX стандартна система с основна задача - производителност. Ядрото не е проектирано за да изпълнява реално-времеви задачи. Основния проблем на стандартното ядро е, че изпълнението на задача е непрекъсваемо. За да може LINUX да се използва като RTOS (Real-time Operating System), са реализирани множество добавки (patches), които да модифицират стандартното ядро, за да може да се покрият изискванията за навременност и предсказуемост.

Идеята да се използва LINUX за задачи в реално време е много примамлива, защото наред с работата на задачите за реално време, разработчиците ще могат да се възползват и от възможностите на съществуващия огромен арсенал от приложен софтуер с отворен код.

Целта на настоящата статия е да се разгледа как стандартна LINUX система може да бъде превърната в операционна система за реално време (RTOS), какви нови механизми на RTOS се появяват и до каква степен изпълнява изискванията, които поставят реално-времевите задачи към операционната система.

В статията ще бъдат разгледани системите за реално време: RTAI и Xenomai, които са с отворен код.

2. RTOS и Стандартно Linux ядро

Стандартното LINUX ядро е многозадачна система, предоставяща набор от удобни инструменти на разработчиците на приложен софтуер и осигуряваща изпълняваните приложения коректност и производителност.

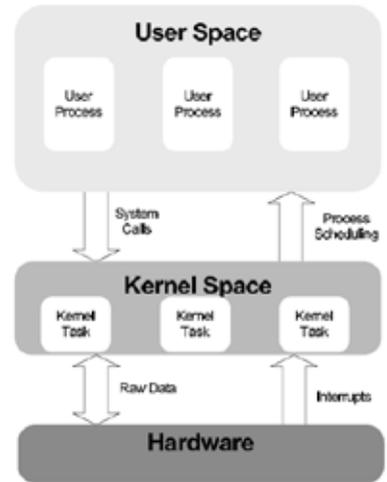
В същото време задачата на RTOS е да осигури на реално-времевите задачи предсказуемост и навременност[1].

На фиг. 1 е дадена структурата на стандартна LINUX система. При тази реализация постигане на изискванията на RTOS е проблем поради следното[2]:

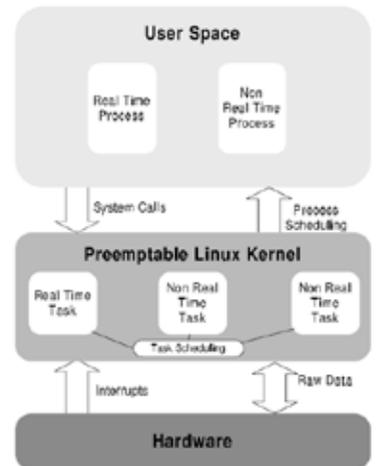
- Забраната на прекъсванията когато задача от ядрото се изпълнява;
- Планиране на задачите на база на време-делене без изпреварване/прекъсване;
- Използването системата на виртуалната памет е непредсказуема по отношение на време;
- Липса на бързи таймери;

За да може Linux да се осигури предсказуемост и навременост на приложенията за реално време, трябва да се добави нова по-специална функционалност, както към традиционните, използвани в стандартните ОС компоненти, така и нови специфични за RTOS:

- управление на паметта,
- управление на задачите,
- синхронизация,
- входно-изходни операции
- механизъм за таймери
- прекъсвания и събития
- комуникация между процеси



фиг. 1 Стандарт Linux



фиг. 2 Модифицирано Ядро

3. Стратегии за модификация на LINUX в RTOS

Има две основни стратегии за модификация на стандартен LINUX в система за реално време[4]:

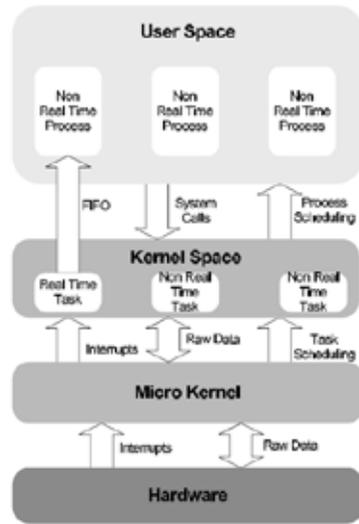
- модификация на ядрото, за да се добавят функционалности на RTOS. На фиг. 2 е дадена структурата на модифицираното ядро.
- добавяне на нов слой/ядро между ядрото и хардуера, добавящ нова функционалност на RTOS. На фиг. 3 е дадена структура с микро ядро.

Има множество групи/фирми, работещи върху една от стратегиите и реализиращи съответните версии на RTOS върху LINUX.

'TimeSys' [6] и 'The Linux kernel preemption project' [5] работят по реализации, използващи първата стратегия. Основното при тези системи е, че към стандартния механизъм за планиране на задачи е добавена възможност един високо приоритетен

процес, работещ в ядрото, да може да бъде прекъсван от ниско приоритетен процес. Също така са добавени и таймери с висока резолюция. Тази технология е по-подходяща за RTOS с време за отговор около 1 милисекунда [2].

WindRiver Linux (предишен RTLinux)[7], RTAI[8] и Xenomia[9] работят по реализации, базирани на втората стратегия. Основно тези системи се базират на механизма, наречен „Микро Ядро“, което модифицира ядрото на стандартния LINUX, така че основното ядро се разглежда като свободен ‘Idle’ процес. Този процес се изпълнява само когато няма реално-времева задача, освен това той може да бъде прекъсван при поява на ново събитие[10]. Тази реализация на RTOS на база LINUX е с по-добро време на отговор (под 100 микросекунди) спрямо системите базирани на предходната стратегия. Това правитези RTOS, използващи втората стратегия, по-разпространени и желани за използване (приложимо).



фиг. 3 Ядро с микро Ядро

RTLinux, който сега е собственост на Wind River, е бил продукт с отворен код, но от 2011г. фирмата спря поддръжката и сега е само комерсиален продукт Wind River Linux 6[11]. По нататък, ще разгледаме по-подробно само системи с отворен код, които са по-атрактивни за научни проекти.

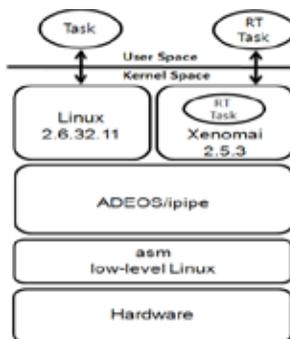
4.Функционално сравнение на реализациите RTAI и Xenomia

Операционните системи WindRiver Linux (предишен RTLinux), RTAI[8] и Xenomia исторически са тръгнали от един източник, но са поели по различен път. По долу ще се разгледат различията между RTAI и Xenomia.

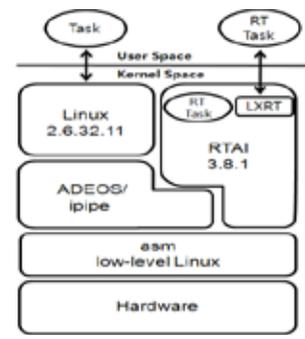
4.1Реализация на Микро Ядрото

Както бе споменато по-горе и двете RTOS са реализация на стратегията за микро ядро. На фиг. 4 и фиг.5 са дадени структурата на двете RTOS.

И двете реализации са с много близка организация на ядрата. Използват стандартно LINUX ядро и API функции за реално-времеви задачи. Тези API се реализират чрез микро ядрата съответно на RTAI и Xenomia. За управление на хардуерните прекъсвания и двете системи използват адаптивно домейн обкръжение за операционни системи – ADEOS (Adaptive Domain Environment for Operating Systems) [12]. Той може да управлява няколко независими задачи, които не комуникират помежду си, а само с него. Хардуерните прекъсвания се приемат от ADEOS и логически се препращат през pipe структура към управляваните компоненти като RTAI/ Xenomia задачи или Linux задачи.



фиг. 5RTAI структура



фиг. 4Xenomaiструктура

4.2Управления на прекъсвания и събития

Един от основните механизми, които RTOS трябва да предоставя, е възможността

разработчиците на приложения да пишат свои процедури за обработка на хардуерните прекъсвания (Interrupt Service Routines – ISRs).

Xenomia и RTAI предоставят пълен достъп за управление на прекъсванията чрез ISRs. Основната разлика видимо и от фиг.4 и 5 е, че при Xenomia обработката е само през ADEOS, а при RTAI може да управлява прекъсванията директно, без ADEOS.

Именно поради тази структурна разлика RTAI постига по-добра производителност и по-малко закъснение спрямо Xenomia [13].

4.3 Политика на планиране на задачи

Основната цел на планировчика на задачи в една RTOS е да удовлетвори изисквания за минимално време на реакция. Всички алгоритми за управление на планирането, базирани на изчисления на най-добро време за превключване са неприложими. За това повечето RTOS имат планировчик, който е настрояем само с параметри. И при двете системи потребителя може да реализира собствен планировчик на задачите, който да бъде зареден в ядрото като модул.

RTAI и Xenomia поддържат алгоритъм базиран на приоритети с възможност за прекъсване, който работи по следния начин: на всяка задача се присвоява уникален приоритет, като се изпълнява тази с най-високия. Планировчикът се извиква периодично, като текущата задача се прекъсва и ако има задача с по-висок приоритет, то тя започва да се изпълнява. Този алгоритъм се прилага само при едно-процесорни системи.

В RTAI освен това се предлагат и още два вида планиране на задачите, наричани *Symmetric Multiprocessor (SM)* и *MultiUniProcessor (MUP)*. *SM* може да работи както при еднопроцесорни, така и при мултипроцесорни системи. *MUP* е приложен само за мултипроцесорни системи.

4.4 Таймери и часовници

Стандартното ядро на LINUX използва системен таймер с честота 100Hz, което прави 10 милисекунди точност. Това е недостатъчно за RTOS. За да се реши този проблем в RTAI и Xenomia са добавени възможности да се използват хардуерни таймери с точност до наносекунди.

4.5 Комуникация между процеси

RTAI предлага за комуникация между процесите следните механизми: първи влязъл-първи излязъл (FIFO), обща памет и съобщения.

Xenomía е система, която се придържа към POSIX стандарта и предлага само съобщения като средства за комуникация.

4.6 Управление на паметта

Много от RTOS не предлагат динамично управление на паметта, тъй като това може да доведе до непредсказуемост на времето на отговор или до срив на реално времева задача.

Xenomía не предлага управление на паметта.

RTAI предлага динамично управление на паметта, въпреки възможните рискове.

4.7 Хардуерна поддръжка

И двете системи предлагат широка хардуерна поддръжка: PowerPc, Arm, x86_64, M68k.

5 Приложения и производителност

Двете системи имат много близки характеристики и функционалности. Подробно изследване на производителността е дадена в статията на Кох [10]. В таблица 1 са дадени групирани количествени резултати при различни експерименти.

Таб. 1. Експериментални резултати

RTOS	пространство	Период [ms]	Период. Задача [ms]	Семафор [ns]	FiFo [ns]	Mailbox Mess. Queue [ns]
RTAI	Ядро	10	3837	1722	443	5771
		30	6146	2002	481	6482
		50	8170	2253	533	7020
	Потреб. Пространство	10	6034	7207	981	10550
		30	9068	8037	1051	11525
		50	10696	8145	1168	11717
Xenomai	Ядро	10	4840	1161	461	3445
		30	6541	1401	522	4014
		50	6635	1558	592	4120
	Потреб. Пространство	10	6381	2420	1766	6362
		30	7159	2520	1876	6696
		50	9883	2605	1913	6724

Сравнявайки производителността при различните механизми не може да се даде превес на едната или другата система. В едни механизми RTAI е с по-добри резултати, в други Xenomai.

6. Примерни приложения

Разгледаните LINUX базирани RTOS намират множество приложения в различни сфери на науката, индустрията и образованието.

Като пример за приложение на Xenomai може да се покажат разработките на Institute of Systems Engineering - RealTime Systems Group [14]. Този институт използва Xenomai в техните роботизирани системи. Индустриален проект е на фирма Delta Tau за специализирана система за контрол на движението [17].

Пример за приложения на RTAI са разработките на RRG- Robotics Research Group [15] в областта на науката и също така приложната ЦПУ система LinuxCNC [16] в областта на индустриални приложения на системите за реално време.

7. Заключение

RTAI предлага на разработчиците по-голям набор от инструменти и функции.

В същото време Xenomai се стреми да има по-стандартни POSIX съвместими функции.

Към момента RTAI предлага повече механизми за разработка на приложения за реално време. Интерес представляват и възможности за създаване на собствен планировчик на задачите, чрез които може да се провеждат изследвания и анализи и при едни- и при мултипроцесорни системи.

Литература

- [1]. Laplante, P. A. (2004). Real-timesystemsdesignandanalysis : anengineer'shandbook , ThirdEdition, IEEE Press 2004, ISBN: 0-471-22855-9.
- [2]. Beal, D., Linux® As a Real-Time Operating System, Freescale Semiconductor, Document Number: SWVERIFICATIONWP, Rev.0, 11.2005
- [3] Paz, T., Evaluation of Xenomai and RTLinux, Magdalena Ridge Observatory, New Mexico Tech, INT-409-TSP-0001 rev 1.0, 12. 2006
- [4] Ripoll, I., RTLinux versus RTAI, IST 2001-35102 OCERA project, <http://www.ocera.org>, 10. 2002

- [5] <http://kpreempt.sourceforge.net/>
- [6] <http://www.timesys.com>
- [7] <http://www.windriver.com>
- [8] <https://www.rtai.org>
- [9] <http://www.xenomai.org>
- [10] Koh, J.H., Choi, B.W., Real-time Performance of Real-time Mechanisms for RTAI and Xenomai in Various Running Conditions, International Journal of Control and Automation Vol. 6, No. 1, February, 2013
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/RTLinux>
- [12] Yaghmour, K., Building a real-Time Operating System on top of the Adaptive Domain Environment for Operating Systems
- [13] Barbalace, A., Luchetta, A., Manduchi G., Moro M., Soppelsa S. and Taliercio C., Performance Comparison of VxWorks, Linux, RTAI and Xenomai in a Hard Real-time Application, 2006
- [14] http://www.rts.uni-hannover.de/index.php/Main_Page
- [15] <http://www.ladispe.polito.it/robotica/Activities/RT/>
- [16] <http://www.linuxcnc.org/>
- [17] <http://www.deltatau.com/>

ИКОНОМИЧЕН РЕЖИМ НА РАБОТА НА ТРАНСФОРМАТОРИТЕ

Васил Драмбалов¹, Светла Лекова², Васил Спасов³
^{1,3} - ТУ - София, филиал Пловдив, ² - ХТМУ София

ECONOMICAL OPERATION OF TRANSFORMERS

Vasil Drambalov¹, Svetla Lekova², Vasil Spasov³

¹- Technical University – Sofia, Branch Plovdiv, e-mail: vs13@abv.bg;

²- University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Climent Ohridsky Blvd., Sofia 1756, e-mail: sv_lekova@abv.bg; ³- Technical University – Sofia, Branch Plovdiv, e-mail: vasilspasov@yahoo.com, BULGARIA

Abstract: Electricity is the first prerequisite for economic growth of any country. It has a key impact on competition in the economy. Modern electric networks have evolved over more than a hundred years ago and were built to be reliable and effective. In this article we consider the economical mode of two transformers operating in parallel in a 2x630 kVA transformer station and in a 2x25 MVA urban substation.

Електрическите мрежи осигуряват достъп до електрическа енергия за всеки отделен консуматор. Това става съгласно вертикално интегрирана схема с централизирано производство на електрическа енергия, разпръсната консумация, ограничени по големина и свързани помежду си мощности между контролираните райони, и търговските и регулаторни структури, което не е подходящо за получаване на обща изгода [1].

1. Изчисляване на активните загуби в трансформаторите

Трансформаторите са част от електрическите мрежи и служат да доставят електрическа енергия с подходящо по стойност и параметри напрежение. В зависимост от товарния график на консуматорите, понякога се налага да се оцени най-икономичният режим на работа на трансформаторите в двутрансформаторните и многотрансформаторните подстанции, т.е. да се осигури изключване в определен период от време на един или повече трансформатори.

При това решаващо значение има натоварването на трансформаторите $\beta = \frac{S}{S_n}$ [2].

При работа на два трансформатора в подстанцията активните загуби са:

$$\Delta P_{2m} = 2\Delta P_{ct} + \frac{1}{2} \Delta P_{MH} \left(\frac{S}{S_H} \right)^2. \quad (1)$$

При изключване на единия трансформатор в подстанцията активните загуби в подстанцията ще бъдат:

$$\Delta P_1 m = \Delta P_{ст} + \Delta P_{мн} \left(\frac{S}{S_n} \right)^2. \quad (2)$$

От горните изрази се вижда, че загубите в стоманата се намаляват два пъти, а загубите на късо съединение се увеличават два пъти. Оттук следва, че ако сравним загубите в едно- и двутрансформаторен режим на работа, и приемем, че $\Delta P_1 m < \Delta P_2 m$, след приравняване на двете равенства се получава:

$$\frac{1}{2} \Delta P_{мн} \beta^2 < \Delta P_{ст}. \quad (3)$$

Ако половината загуби в медта при номинално напрежение са по-малки от тези на празен ход (неравенство 3), работата при еднотрансформаторен режим на работа е икономически целесъобразна. И обратно, ако (3) не е изпълнено, е целесъобразно да работят двата трансформатора. При оценка на най-изгодния режим на работа на подстанцията трябва да се отчете фактът, че загубите при празен ход са постоянни, а загубите в медта са променливи и зависят от товара. Активните загуби в трансформаторите ще бъдат минимални при равенство на загубите от празен ход и късо съединение [3]. Това е изпълнено при следното равенство:

$$\frac{1}{2} \Delta P_{мн} \beta^2 = \Delta P_{ст}. \quad (4)$$

От (4) следва, че :

$$\beta_{мин} = \sqrt{\frac{2\Delta P_{ст}}{\Delta P_{мн}}}. \quad (5)$$

2. Изследване на влиянието на натоварването върху активните загуби на мощност в трансформаторен пост и в подстанция

На фиг. 1 са показани отделените загуби на мощност във функция от натоварването на трансформаторите в трансформаторен пост със $S_n=2 \times 630$ kVA. Тук ΔP_{1zag} са активни загуби на мощност при еднотрансформаторен режим на работа, а ΔP_{2zag} - активни загуби на мощност при двутрансформаторен режим.



Фиг. 1. Активни загуби на мощност на kW в трафопост със $S_n=2 \times 630$ kVA

Фиг. 1 е получена на базата на проведени измервания в действащ трансформаторен пост. Подробни данни за резултатите от измерванията са дадени в табл. 1.

Табл. 1. Активни загуби на мощност в трансформаторен пост 2x630 kVA

β	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
$\Delta P_{1zag} [kW]$	0.078	1.46	1.78	2.24	2.83	3.54	4.38	5.36	6.46	7.7
$\Delta P_{2zag} [kW]$	2.43	2.53	2.69	2.92	3.21	3.57	3.99	4.48	5.03	5.65

От фиг. 1 и табл. 1 се вижда, че минималните отделени загуби на трансформаторите са в диапазона на $\beta=(0,4-0,6)$, което се потвърждава от теорията на електрическите машини [4]. При малки натоварвания на трансформаторите загубите в стоманата са по-големи от загубите в медта ($\Delta P_{ст} > \Delta P_{мн}$). При по-голямо β е валидно обратното- $\Delta P_{ст} < \Delta P_{мн}$. В такъв случай при малко натоварване е необходимо да е включен само един трансформатор. Обратно, когато натоварването се повиши, е необходимо да се включат и двата трансформатора. Последният извод има голямо значение за оценка на най-икономичния режим на работа на трафопост или подстанция с два силови трансформатора.

Ако вместо два трансформатора се вземе един с по-голяма мощност, той ще трябва да е в състояние да може да работи при максимален товар през най-натоварения сезон от годината. Това, обаче, поражда сериозно неудобство- при авария битовите консуматори могат да останат дълго време без електрозахранване.

Трансформаторът може да се претоварва до 30 % една седмица в годината. Тези разсъждения са верни само тогава, когато имаме пълна картина на товара или годишния товаров график. Трябва също да се наблюдава и максималният товар на мрежата, за да може бързо да се отреагира при нарастване на товара.

В обслужващите подстанции, както е в България, е необходимо да се напишат инструкции на оперативният персонал в кои от случаите подстанцията да работи с един трансформатор и в кои- с два. Таблица 2 и фиг. 2 предоставят информация за загубите на два трансформатора в подстанция с мощност 2x25 MVA и напрежение 110/20 kV.

Табл. 2 Активни загуби на мощност на подстанция със $S_n=2x25$ MVA

β	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
$\Delta P_{1zag} [kW]$	53,8	69,6	85,4	101,2	117	132,8	148,6	164,4	180,2	196
$\Delta P_{2zag} [kW]$	102,9	110,8	118,7	126,6	134,5	142,4	150,3	158,2	166,1	174



Фиг. 2. Активни загуби на мощност в kW на подстанция с $S_n=2x25$ MVA

Електрическият товар има вероятностен характер на разпределение и само чрез помощта на математическата статистика може да се направи оценка за неговото изменение [5], [6]. Товарът също така зависи и от развитието на района, перспективите за нарастване на населението и построяване на нови фабрики, и заводи. В последно време се наблюдава тенденция към развитието на смарт грид мрежите. Създават се така наречените интелигентни мрежи, които посредством телемеханика и автоматика позволяват в момента да се следи напрежението и при необходимост в определени точки от нея да се извършват автоматични превключвания на разпределени генераторни мощности от възобновяеми източници на електрическа енергия.

3. Изводи:

Понастоящем в трансформаторните постове и подстанциите в повечето случаи работят в паралел два силови трансформатора. При съвременното развитие на автоматиката и телекомуникацията е необходимо да се следи натоварването на трансформаторите, и при ниско натоварване да се извършва автоматично изключване или включване. При мощните трансформатори превключването трябва да се извършва при по-големи стойности на натоварването (от порядъка на $\beta=0,75$). Ако допуснем, че в разглежданата по-горе подстанция само 40 % от времето се работи с един трансформатор, при настоящите цени на електроенергията икономии ще са около 44640 лв. на година. Това изисква при отсъствието на обслужващ персонал в подстанцията да се предвиди съответната автоматика за превключване на трансформаторите. При настоящото бързо нарастване на цените на електроенергията инвестицията ще се изплати в кратък срок. Ако трансформаторите трайно не се натоварват както през зимния, така и през летния период, е необходимо те да се подменят с трансформатори с по-малка мощност от инсталираните в момента.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. В. Кирчев, К. Янев, М. Георгиев.** Електрически мрежи средно напрежение, Лектура, Пловдив, 2006 г.
- 2. А. Армазасцев, П. Бартоломей, А. Холян.** АСУ и Оптимизация режимов енергосистем, Высшая школа, Москва, 1983 г.
- 3. Д. Николов.** Електрически мрежи и системи, Техника, София, 1994 г.
- 4. Ангелов А., Д. Димитров.** Електрически машини, Част първа, София, Техника,
- 5. Н. Генков, Д. Николов и др.** Ръководство за проектиране на електрически мрежи, Техника, София, 1993 г.
- 6. П. Вълчков.** Електрически мрежи и системи – I част, Техника, София, 1989 г.

Изследване натоварването на трансформатори градски тип в топлофициран и не топлофициран район в гр. Пловдив

Васил Драмбалов
ТУ София Фил. Пловдив

Investigation load of transformers town house in central heating and no central heating area in Plovdiv

Vasil Drambalov Technical University–Sofia, Branch Plovdiv,

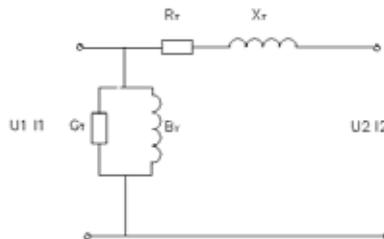
E-mail: vs13@abv.bg

Abstract: Since mass spreading of electrically energy in industry and households is the issue of reducing the losses in electricity grids. Some of them being paid for power transformers in transformers stations and substations. This work examines the economic mode transformer with two power transformers in efficiency measures and central heating and no central heating area of Plovdiv.

Key words: active power losses, optimum performance, economic efficiency

1.Въведение:

Трансформаторите в електрическите мрежи ниско напрежение внасят от около 50% от електрическите загуби в тях. Тогава е наложително през целият им експлоатационен период да се следи тяхното натоварване с цел намаляване и ограничаване на загубите в тях, а от там оптимизация и подобряване на икономическата ефективност на електрическата мрежа. За да са ефективно използвани електрическите мрежи, най-удачно е трансформаторните постове да бъдат номинално натоварени или близко до номиналното им натоварване. В противен случай загубите на електрическа енергия в тях спрямо отдадената мощност ще бъде неприемлива, което от своя страна ще доведе до нарастване на годишните приведени разходи на електрическата мрежа [1]. Най- добре загубите на трансформаторите се обясняват с тяхните заместващи схеми [5].



Фиг.1 Г-образна заместваща схема на трансформатор.

Загубите в трансформаторите се делят на два вида загуби, загуби от празен ход и загуби от късо съединение. Загубите на празен ход от своя страна се делят на загуби в стоманата / загуби от токове на Фуко и загуби от хистерезис/, и активни загуби в първичната намотка от тока на празен ход. А загубите на късо съединение са активните загуби на първичната и вторична намотка на трансформатора. Тъй като в мрежи ниско напрежение реактивните загуби са процентно много по-малки от активните загуби, работи се с $\cos(\varphi)=0.95$, то тогава те могат да бъдат пренебрегнати[3].

Активните загуби на мощност в трансформатора са следните:

$$\Delta P_m = \Delta P_{cm} + \Delta P_{MH} \left(\frac{S}{S_H} \right)^2 \quad (1)$$

Реактивите загуби на мощност са:

$$\Delta Q_m = \frac{I_0 \% S_n}{100} + \frac{U_{kc} \% S_n}{100} \left(\frac{S}{S_n} \right)^2 \quad (2)$$

В зависимост от товарният график на консуматорите, по-някога се налага да се оцени икономичният режим на работа на трансформаторите в двутрансформаторните подстанции, т.е. да се построи товарният график за определен период от време през зимният и през лятният сезон. При това крайно решаващо значение за това има натоварването на трансформаторите

$\beta = \frac{S}{S_i}$. При работа на двата трансформатора в подстанцията, активните загуби са:

$$\Delta P_2 m = 2\Delta P_{cm} + \frac{1}{2} \Delta P_{MH} \left(\frac{S}{S_H} \right)^2 \quad (3)$$

Практическите изчисления на активни загуби на електро енергия в трансформаторите с различна мощност са направени с формула (4).

$$\Delta A_o = \Delta P_o T \quad (4)$$

В среда Ексел сме разбили на участъци през време от 15 минути средният товар на трансформаторите за трите фази и сме пресметнали по формула (3) активните загуби на мощност. В действителност загубата на електрическата енергия се определя с интеграла (5). Тъй като той е числено нерешим, поради стохастичният характер на товара, постъпваме по следният начин. Разбиваме товара на елементарни участъци с дължина Δt , и го заменяме със сума в отделните участъци, които за нас са постоянни.

$$A = \frac{\int_0^{8760} S^2(t) R_m dt}{U^2} \quad (5)$$

Таб.1 Изчислени загуби на електрическа енергия на трансформаторните постове при работата им с различни по мощност трансформатори в квартал Достоевски /нетоплофициран район/.

Дата S _н =	ΔA1зар.[Wh] 2x630 kva	ΔA2зар.[Wh] 2x400 kva	С зар. [лв.] 2x630 kva	С зар. [лв.] 2x400 kva	% икономии
21.11.2013	58599	41594	11,72	8,31	29
22.11.2013	58792	40273	11,75	8,05	31,5
23.11.2013	58882	42092	11,77	8,41	28,5
24.11.2013	58859	42051	11,77	8,41	28,5
25.11.2013	58931	42176	11,78	8,43	28,4
26.11.2013	58977	42258	11,79	8,45	28,3
27.11.2013	59126	40860	11,82	8,17	30,9
28.11.2013	59131	40868	11,83	8,17	30,8
29.11.2013	59043	40713	11,8	8,14	31
30.11.2013	58876	40420	11,77	8,08	31,3
Усреднена стойност 10 дни	58922	41330	11,78	8,26	29,82

В нашият случай изследването е направено в период от 10 дена през зимният период в Т.П. Гагарин и Т.П. Достоевски гр.Пловдив. В първият случай жилищният район е топлофициран, а във вторият е нетоплофициран. И в двата случая в трансформаторните постове могат да бъдат включени един или два трансформатора със следните технически данни /S_н=630 kva, U_н.= 20/0.4 kV. ΔP₀=1200w, ΔP_k=6500w, I₀%= 1,3 %, U_к.=6,6% [3]/. Измерването е направено с уред EWS135, които през 15 минути ни дава информация за ефективната стойност на напрежението, тока, пълната мощност, реактивната мощност, и активната мощност. Също така е измерено до таблото спадът на напрежението и висшите хармоници на токът и напрежението. Настоящите измервания са ни предоставени с любезното съдействие на служителите от отдел измерване и контрол на качеството на електрическата енергия от компанията EVN гр.Пловдив

От таблица 1 се вижда, че при ненатоварени Трансформатори е възможна подмяната на същите с по-малки. Промяната води до икономии на електрическа енергия. За 10 дневният период на изследването с 29,82 % или изразено в парична сума за месец 105,60 лв., а за година 1267,20 лв. Картината на изследването в квартал Гагарин е почти същата, само че трансформаторите са по-малко натоварени. Икономията от подмяната на трансформаторите с по-малки по мощност е около 30,45 %, което си струва труда по оптимизация на електрическата мрежа.

В сегашно време в трафопостовете и подстанциите работят в повечето случаи в паралел два силови трансформатора. При съвременното развитие на автоматиката и телекомуникацията е необходимо да се следи натоварването на трансформаторите. В някои западни държави, като Австрия, Швейцария и други вече се говори за интелигентни смарт грид мрежи. При тях се следи стойността на напрежението в определени точки от мрежата и в определен момент от време, когато то спадне се включват автоматично разпределени генераторни мощности от възобновяеми източници. В това отношение фирмата Сименс е направила такава умна мрежа в Австрия. От месец януари 2012 г. енергийната мрежа в Лунгау в австрийския град Залцбург се регулира автоматично.

Новото развитие на модерните ел. мрежи създава благоприятни условия за многостранно участие в реално време в баланса между ел. снабдяването и търсенето на ел. енергия. Новата

концепция налага да се направят няколко препоръки. Ето по-характерните от тях [4]:

1. Необходимо е модерно измерване, нови електронни технологии, изграждане на модерни връзки /комуникации/ и местно /локално/ управление на ел. енергия, което ще играе съществена роля в изграждането на ново обслужване на ел. мрежи. Информацията, ориентирана вече към обслужването, както и технологията за връзки – ICT ще станат ценни съставни части в управлението на веригата на ел. производството, в управлението на действащите ел. мрежи и в управлението на измерването на общите системи в реално време.

2. Ел. мрежи ще станат развити ЕЕС с многопосочните си общи потоци от енергия и информация.

3. Авангардната промишлена електроника ще позволи бързо и изменящо се във времето действие на ел. генератори и на ел. двигатели, което води до повишаване на общата ефективност на ел. верига, както и до повишаване качеството на цялата ел. мрежа. Освен това, авангардната промишлена електроника ще бъде водеща в работата на електропроводите ВН за постоянен ток и едновременно с това ще даде възможност да се избягват претоварванията в ел. мрежа и да се осигури съответното качество на енергията в нея.

4. Накратко, ел. мрежи ще се превърнат в мощни ЕЕС, образувани от милиони двустранно свързани възли на всички нива на ел. пренасянето и ел. разпределението отвъд Европа. Обемът на ел. пренасянето и на РЕП ще съществуват едновременно на основата на взаимно свързаните ел. мрежи или ЕЕС, където все по-категорично неясна става разликата между традиционното ел. пренасяне и ел. разпределение.

След направените изследвания и изчисления за зимният период на експлоатация може да направим следните изводи:

1. За да оптимизираме електрическата мрежа и да доведем до икономичен режим на работа, е необходимо да включим автоматика, която да следи както натоварването на трансформаторите, така и напрежението в отдалечени точки от трафопостта. Когато мощността нарастне над номиналната, да се извърши автоматично превключване на допълнителни генераторни мощности.

2. От направените измервания през зимният период за 10 дневен срок на изследване на двата района на гр. Пловдив ни се предоставя и друга възможност за оптимизиране работата на мрежата ниско напрежение. А това го потвърждава таб.1 и табл.2 / която поради ограниченият обем не е поместена в доклада/, е да подменим мощността на трансформаторите с по-малка. Тогава с 30% ще се намалят загубите на ел.енергия.

Използвана литература:

1. Кирчев В., К. Янев, М. Георгиев, Електрически мрежи-средно напрежение, изд. Летера, Пловдив 2006 г.

2. Армазасцев Д. А., П.И. Бартоломей, А.М. Холян, АСУ и Оптимизация режимов энергосистем, Высшая школа, Москва, 1983 г.,

3. Николов Д., Електрически мрежи и системи, изд.Техника, София 1994 г.

4. Electricity networks of the future. Cogeneration&on-site power Production, July –August, 2006, pp. 153-159.

5.П. Влъчков, Електрически мрежи и системи I-част, изд.Техника, София 1989 г.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив. Серия В. Техника и технологии том XI., Съюз на учените, сесия 30-31 октомври 2013. Scientific research of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol.XI., Union of Scientists, ISSN 1311- 9419, Session 30-31 oktober 2013.

КЛАСИФИКАЦИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЕРМОФОТОВОЛТАИЧНИ (PV/T) СИСТЕМИ ЗА БИТОВО И ИНДУСТРИАЛНО ПРИЛОЖЕНИЕ

Стефан Недев¹, Цветанка Михайлова¹, Анастас Стоянов²

¹Пловдивски университет “Паисий Хилендарски”, ул.”Цар Асен”№24

²Технически университет София, филиал Пловдив, ул.”Цанко
Дюстабанов”№25

CLASSIFICATION AND APPLICATION OF PHOTOVOLTAIC/THERMAL (PV/T) SYSTEMS FOR
DOMESTIC AND INDUSTRIAL USE

Stefan Nedev¹, Tsvetanka Mihaylova¹, Anastas Stoyanov²

¹University of Plovdiv, 24 Tzar Asen St., 4000 Plovdiv, Bulgaria

²Department of Mechanics, Technical University of Sofia - Branch Plovdiv,
25 Tsanko Diustabanov St., 4000 Plovdiv, Bulgaria

***Abstract.** Classification of the main types of photovoltaic/thermal (PV/T) co-generation solar systems for meeting the needs of electrical and thermal energy to households and industrial consumers is made. The main schemes and approaches to their construction are discussed. Development of different types of cogeneration PV/T systems and the results of research conducted by the authors are presented.*

1. Увод

Системите и компонентите за преобразуване на слънчева енергия намират приложения не само в бита, но и в различни промишлени процеси, където се явяват доставчик на електричество и топлина [6,7]. За намаляване използването на конвенционалните енергийни източници е подходящо да има интегрирани в соларната система енергийни акумулатори. Интерес представлява акумулирането на топлинна енергия чрез използване на топлинни енергийни акумулатори, позволяващи системата да функционира в периоди с ниски нива на соларна радиация и през нощта. Топлинните акумулатори могат да съхраняват топлината под формата на чувствителна (явна) или латентна (скрита) топлина.

Повечето практически разработки на латентни топлинни акумулатори съхраняват енергията както под формата на латентна, така и на чувствителна топлина.

2. Същинска част

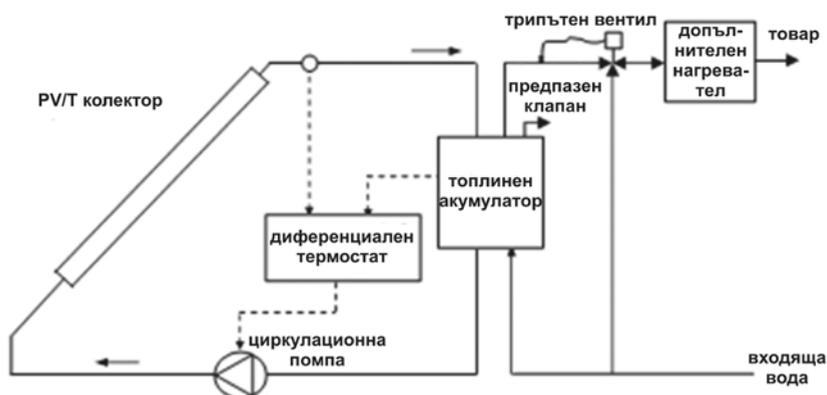
PV/T соларните когенерационни системи могат да се класифицират като:

I. *Класическа* – представлява развитие на класическите топлинни колекторни и електрогенерационни фотоволтаични системи, като обикновено представлява обединение на двете системи. Това обединяване може да бъде:

➤ функционално – при него соларни колектори от плосък или вакуумно-тръбен тип се обединяват с PV соларни панели, базирани най-често на силициеви монокристални или поликристални PV клетки.

➤ конструктивно – при него се създава обща конструкция на когенерационно соларно PV/T устройство, интегрирано в системата.

Схема на топлинната част на соларна PV/T когенерационна топлинна система, предназначена за промишлено приложение е показана на фиг.1 [7]. Такава система е подходяща за получаване на топла вода за нискотемпературни промишлени приложения, като хранително-вкусовата и текстилната промишленост [7]. Системата се състои от PV/T

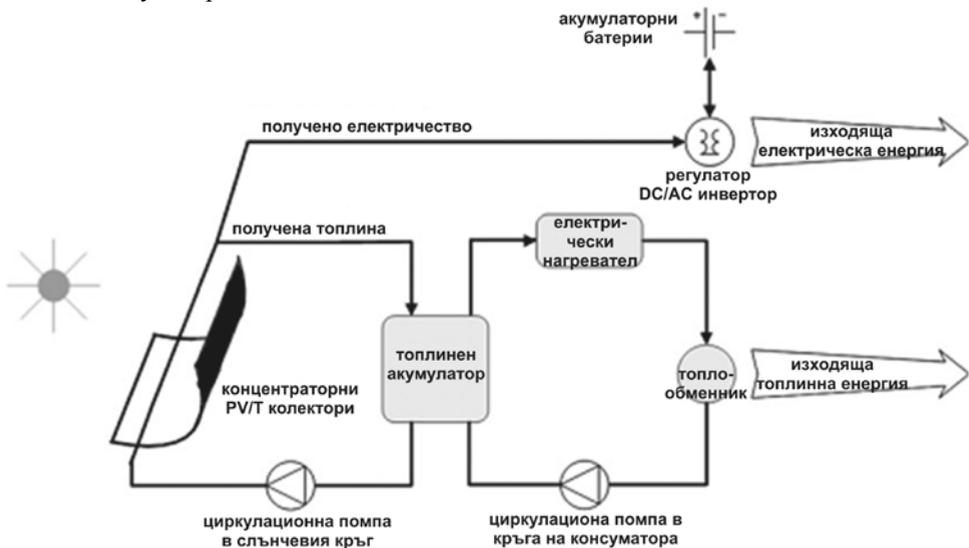


Фиг.1 Схема на топлинната част на индустриално приложима соларна когенерационна система [7]

соларни панели, циркуляционна помпа за топлоносителя и топлинен енергиен акумулатор. Освен тях в системата са включени: датчици за измерване и контрол, както и предпазен изпускателен клапан, задействащ се при надвишаване температура за която е бил предварително настроен. Системата е проточен тип, което е предимство, тъй като в топлинния акумулатор се поддържа по-ниска температура, което повишава ефективността на PV/T соларните панели при получаване на топлина. Ориентировъчни параметри на тази соларна система, приложима в средно по големина предприятие от хранително-вкусовата промишленост са: средна консумация на подгрята вода от 1000 l/h с температура между 60°C и 80°C. В PV/T панела са използвани последователно PV клетки от аморфен, монокристален и поликристален силиций. При използване на PV клетки от монокристален и поликристален силиций системата има ефективност при електрогенерация 14,57% и топлинна ефективност 48,4%. При използване на PV клетки от аморфен силиций ефективността при електрогенерация е 4,85%, а топлинната ефективност на системата е 52,93%.

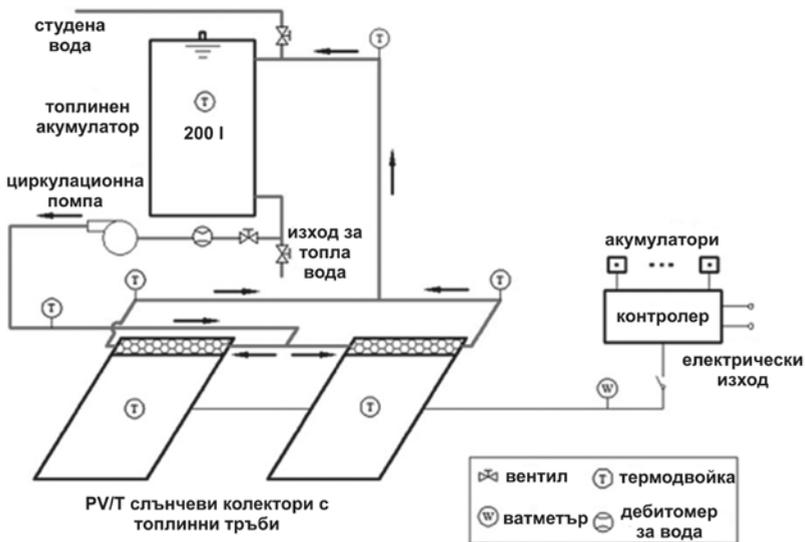
II. *Концентраторна* – съдържа интегрирани PV/T когенерационни устройства от концентраторен тип. Характеризира се с висока обща ефективност поради наличие на концентратори. Възможно е да бъде снабдена със следяща слънцето система. Такава когенерационна соларна система с концентраторен тип PV/T устройства е разработена

и изследвана от Al-Alili et al. [1]. Системата е показана на фиг.2. Тя се състои от: PV/T устройства; топлинен енергиен акумулатор; електрически акумулатор; DC-AC инвертор; устройство за зареждане на електрическите акумулатори; управляващи контролери. В системата е предвиден и електрически нагревател за гарантиране на достатъчна топлинна енергия към консуматора.



Фиг.2 Схема на концентраторни PVT когенерационна соларна система на Al-Alili et al. [1]

III. Топлинно-тръбна – съдържа PV/T когенерационно соларно устройство, в чиято конструкция се използват топлинни тръби. Такава схема на PV/T соларна система разработена от Gang et al. е показана на фиг.3. Тя се състои от: топлинен акумулатор,



Фиг.3 Схема на PV/T соларна когенерационна система с топлинни тръби на Gang et al. [4]

циркуляционна помпа и два PV/T панела с топлинни тръби [4]. Двата PV/T панела са разположени успоредно, като са свързани в топлинната система и електрическата мрежа. Циркуляционната помпа осигурява движението на водата между PV/T панели и топлинния акумулатор с обем 200 l. PV/T панелите са с обща площ 1.934 m², а PV клетките имат обща площ 1,11 m².

IV. Строително-интегрирана – съдържа интегрирани в конструктивните елементи на сградите PV/T когенерационни соларни устройства. Съвременното развитие на PV/T когенерационните соларни системи доведе до разработването на интегрирани решения в различни строителни елементи на сградите и помещенията. Такава PV/T система предложена от Davidsson et al. е показана на фиг.4 [3]. PV/T панела е интегриран в конструкцията на т.нар. “слънчев прозорец”. Така слънчевия прозорец представлява самия PV/T панел. Той е свързан с топлинен енергиен акумулатор с обем 620 l, съхраняващ топлинната енергия под формата на чувствителна топлина. В системата е свързан помощен нагревател, представляващ пелетна горелка с мощност 9 kW. Свързаните акумулаторни батерии са с достатъчен капацитет от 10,6 kWh за да гарантират, че няма да има загуби на произведена електроенергия.

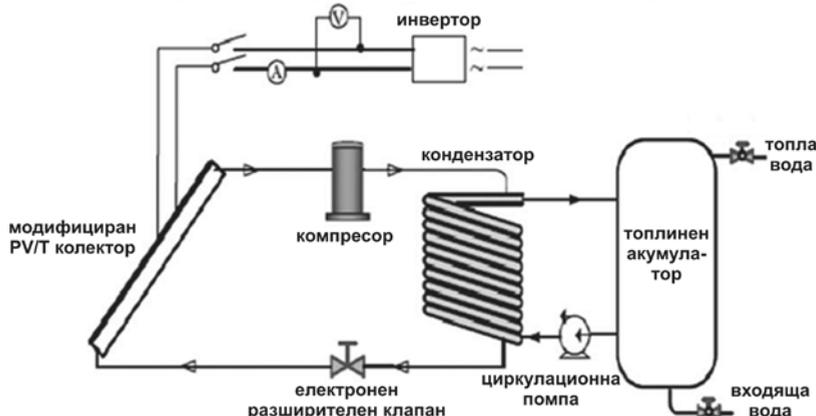


Фиг.4 Схема на сградно интегрирана PV/T соларна система на Davidsson et al. [3]

V. Термопомпена – съдържа освен PV/T когенерационно соларно устройство и термопомпа. Според начина на обединяване на елементите на термопомпата и соларното енергопреобразуващо устройство могат също да се разделят на:

- функционално обединени;
- конструктивно обединени;

На фиг.5 е показана разработена и изследвана PV/T термопомпена соларна система с модифициран PV/T панел чрез интегриране към него на изпарител, представляващ елемент



Фиг.5 Схема на PV/T соларна термопомпена система [5]

от термопомпата [5]. Резултатите от изследванията показват, че предложената соларна система е обещаваща за получаване както на електричество, така и за затопляне на вода. Експериментите проведени през лятото с топлоносител вода показват, че предложената система с включен в нея PV/T панел постига коефициент на трансформация 7%. Топлинната ефективност е с 6% по-висока, а ефективността при електрогенерация на PV модула е повишена с 2%. Системата ефективно генерира както електричество, така и осигурява отопление на 150 l вода до 50°C.

VI. *Комбинирана соларна-геотермопомпена* – съдържа освен PV/T когенерационни соларни устройства, топлообменници, топлинни акумулатори и други изграждащи системата компоненти и елементи, които са поставени или монтирани в съоръжения и устройства, намиращи се на определена дълбочина в земната повърхност [2].

3. Резултати

В разработката е направена класификация на основните видове PV/T когенерационни соларни системи, разработени от различни автори. Основно внимание е отделено на прилагането на енергопреобразуващите устройства от панелен тип.

4. Заключение

Енергопреобразуващите устройства от панелен тип имат следните предимства:

- по-ниска производствена себестойност на единица генерирана в тях енергия;
- използване на евтини и достъпни материали;
- лесна и евтина поддръжка и дълъг експлоатационен срок;
- висока обща ефективност при енергопреобразуване на слънчевата енергия, достигаща до 87%;
- увеличаване ефективността на използваните в такива конструкции PV клетки, вследствие намаляване негативните последици, предизвикани от повишаване на тяхната температура;

Благодарности:

Проведените изследвания са финансирани по договор НИИ3-ФФ-003 от фонд "Научни изследвания към ПУ" Паисий Хилендарски".

ЛИТЕРАТУРА

1. Al-Alili, A., Y. Hwang, R. Radermacher, I. Kubo, A high efficiency solar air conditioner using concentrating photovoltaic/thermal collectors, *Applied Energy*, 2012 (93), 138–147.
2. Bakker, M., H. Zondag, M. Elswijk, K. Strootman, M. Jong, Performance and costs of a roof-sized PV/Thermal array combined with a ground coupled heat pump, *Solar Energy*, 2005 (78), 331–339.
3. Davidsson, H., B. Perers, B. Karlsson, System analysis of a multifunctional PV/T hybrid solar window, *Solar Energy*, 2012 (86), 903–910.
4. Gang, P., F. Huide, Z. Huijuan, J. Jie, Performance study and parametric analysis of a novel heat pipe PV/T system, *Energy*, 2012 (37), 384–395.
5. Guoying, X., S. Deng, X. Zhang, L. Yang, Y. Zhang, Simulation of a photovoltaic/thermal heat pump system having modified collector/evaporator., *Solar Energy*, 2009 (83), 1967–1976.
6. Kalogirou, S., Solar thermal collectors and applications, *Progress in Energy and Combustion Science*, (2004 (30), 231–295.
7. Kalogirou, S., The potential of solar industrial process heat applications., *Applied Energy*, 2003 (76), 337–361.

**ПЕРСПЕКТИВИ ПРЕД ИЗГРАЖДАНЕТО НА
КОГЕНЕРАЦИОННИ СОЛАРНИ СИСТЕМИ С БИТОВО И
ИНДУСТРИАЛНО ПРИЛОЖЕНИЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА
ТЕРМОФОТОВОЛТАИЧНИ (PV/T) ПАНЕЛИ В ТЯХ**

Стефан Недев¹, Цветанка Михайлова¹, Анастас Стоянов²

¹Пловдивски университет “Паисий Хилендарски”, ул.”Цар Асен”№24

**²Технически университет София, филиал Пловдив, ул.”Цанко
Дюстабанов”№25**

**PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF SOLAR COGENERATION
SYSTEMS FOR DOMESTIC AND INDUSTRIAL APPLICATIONS
USING OF PHOTOVOLTAIC/THERMAL (PV/T) FLAT PLATE
COLLECTORS IN THEM**

Stefan Nedev¹, Tsvetanka Mihaylova¹, Anastas Stoyanov²

¹University of Plovdiv, 24 Tzar Asen St., 4000 Plovdiv, Bulgaria

**²Department of Mechanics, Technical University of Sofia - Branch Plovdiv,
25 Tsanko Diustabanov St., 4000 Plovdiv, Bulgaria**

***Abstract.** Discussed the advantages of practical application an co-generation solar systems using PV/T (photovoltaic/thermal) solar collectors for meeting the needs of electrical and thermal energy to domestic and industrial users. Their advantages compared to PV/T solar systems that do not use hybrid flat plate PV/T collectors or PV/T collectors of other types are indicated. Below are the current trends in the development of PV/T systems in domestic and industrial applications.*

1. Увод

Тенденцията за трайно нарастване цените на енергоносителите и особено на традиционните горива насочи вниманието на проектанти, конструктори и потребители към използване на възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) за задоволяване енергийните нужди на битови и индустриални потребители. Перспективен подход за задоволяване на тези потребности е чрез използване падащата върху земната повърхност слънчева енергия. Често за преобразуването на слънчева енергия в електричество се използват фотоволтаични (PV) клетки.

Усилено се работи и върху преодоляване на някои нежелани ефекти, например намаляване ефективността на PV клетките с нарастване на температурата им.

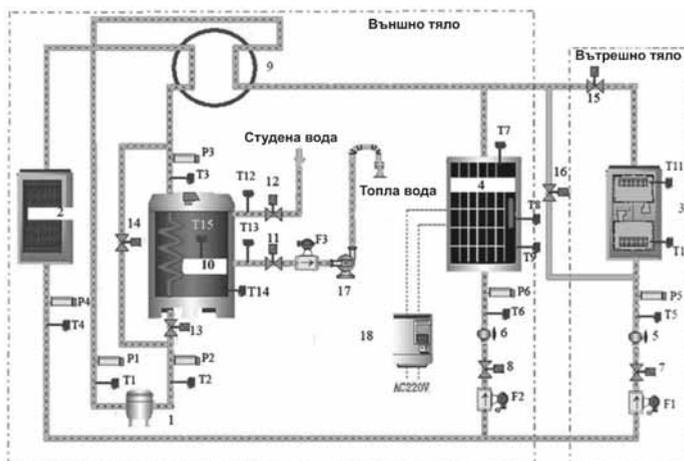
На фиг.1 са показани връзките между различните соларни енергопреобразуващи технологии [3].



Фиг.1 Връзки между различните соларни енергопреобразуващи технологии [3]

2. Същинска част

Схема на PV/T когенерационна соларна термopомпена климатизираща система е разработена от Fang et al. и е показана на фиг.2 [2]. Системата има вътрешно и външно



Фиг.2 Схема на PV/T когенерационна соларна термopомпена климатизираща система на Fang et al. [2]

тяло. *Външното тяло* се състои от: компресор – 1; PV/T панел с интегриран изпарител – 2; топлообменник – 4; дроселиращ вентил – 6; електромагнитни вентили – 8, 11-15; електромагнитен четирипътен вентил – 9; топлинен енергиен акумулатор, съхраняващ енергията под формата на чувствителна топлина – 10; хидрофорна помпа – 17; DC-AC инвертор – 18;

Вътрешното тяло се състои от: топлообменник – 3; дроселна клапа – 5; електромагнитни вентили – 7 и 16;

На схемата са означени с T, P и F съответно датчиците за температура, налягане и поток.

В „охладителен режим” системата работи като са отворени електромагнитни вентили 7,13 и 15, а четирипътния електромагнитен вентил е в позиция на охлаждане. Посоката на

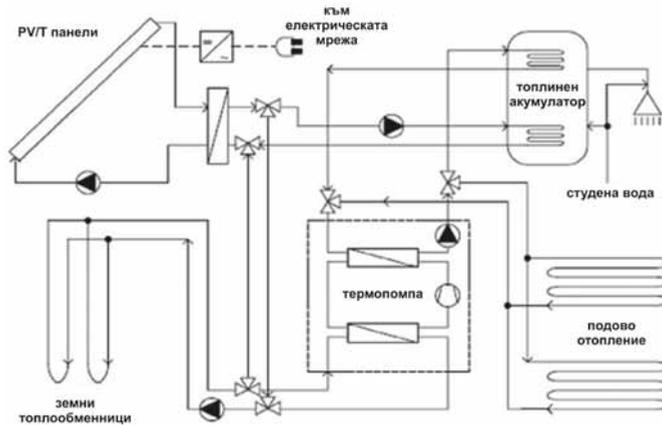
хладилния агент е такава, че преминавайки през вътрешния топлообменник се изпарява и отнема топлина от охладеното помещение. След това той преминава през компресора където се сгъстява, температурата му се повишава и чрез топлообменника в топлинния акумулатор отдава топлина на водата. Когато температурата ѝ достигне желаната стойност, електромагнитният вентил 13 се затваря, а се отваря електромагнитният вентил 14. Тогава хладилният агент от компресора директно влиза в топлообменника на външното тяло и отдава топлина в околната среда. Топлата вода от топлинния акумулатор се подава към консуматора чрез хидрофорна помпа за поддържане на необходимото налягане.

В „режим на PV/T цикъл” електромагнитните вентили 8 и 13 са отворени и четирипътният електромагнитен вентил е в позиция на охлаждане на PV/T модула чрез преминаване на хладилния агент през изпарителя, монтиран в същия модул. Хладилният агент се изпарява и отнема топлина от PV/T панела. По този начин охлажда PV клетките в него. С това се подобрява тяхната ефективност при електрогенерация. След това хладилният агент се сгъстява от компресора, повишава температурата си и преминава през топлообменника в топлинния акумулатор, където отдава топлина на водата. Генерираното от PV клетките в PV/T панела електричество се преобразува от постоянен в променлив ток чрез високоефективен инвертор. С него се захранва електрически термopомпата в системата или се акумулира, ако към системата са включени акумулаторни батерии.

В „режим на едновременно охлаждане на помещението и PV/T цикъл”, електромагнитните вентили 7, 8, 13 и 15 са отворени и четирипътният електромагнитен вентил е в позиция за охлаждане. Тогава протичат описаните по-горе процеси. В този режим налягането в PV/T изпарителя е по-високо от това във вътрешното тяло. Затова се налага да се постави вентил на изхода на изпарителя, който да осигури баланса на наляганията между изпарителя и топлообменника във вътрешното тяло.

В „режим на отопление” електромагнитните вентили 7,13 и 15 са отворени и четирипътният електромагнитен вентил е в позиция на отопление. Хладилният агент преминава през топлообменника на външното тяло, при което приема топлина от околната среда. След това в компресора се сгъстява, повишава температурата си и преминавайки през топлообменника 4 в топлинния акумулатор 10 загаря водата в него. При достигане на желаната температура на водата в топлинния акумулатор, електромагнитният вентил 13 се затваря, а се отваря електромагнитният вентил 14. Тогава хладилният агент директно от компресора преминава през топлообменника във вътрешното тяло и отдава топлина на въздуха в отопляемото помещение. Затоплянето на водата в топлинния акумулатор става единствено когато са отворени електромагнитни вентили 7,13 и 16 и четирипътният електромагнитен вентил е в позиция на отопление. В този случай отоплението на водата в топлинния акумулатор е за сметка на получената от околната среда топлина. Хладилният агент преминава през топлообменника 4, електромагнитния вентил 16 и дроселиращия вентил 5, след което през външното тяло поглъща топлина от околната среда.

PV/T соларна–геотермopомпена ситема е показана на фиг.3 [1]. Тази система е разработена и изградена в Холандия от Bakker et al., като са използвани PV/T панели с площ



Фиг.3 Схема на PV/T соларна геотермопомпена когенерационна система на Bakker et al. [1]

25 m². В нея топлинната енергия получена от преобразуване на слънчевата радиация се отдава чрез топлообменник в земята. Топлината получена през летните месеци се отдава в земята, а през зимните месеци тази топлина се възстановява от земята чрез използване на термопомпа и се подава към консуматорите за отопление или подгръвяне на вода. Авторите считат, че системата е в състояние да задоволи напълно нуждите от топлинна енергия за типично еднофамилно жилище и има следните предимства:

- средната температура на земята се поддържа постоянна, тъй като топлината от PV/T панелите се използва за възстановяването ѝ;
- предотвратява се намаляването на температурните флукуации на енергоизточника, с което се гарантира постоянен коефициент на трансформация на термопомпата;
- консумацията на електроенергия на термопомпата и циркуляционните помпи се покриват от електроенергията получена от PV/T панелите;
- ефективността на електрогенерация от PV/T панелите се увеличава поради охлаждането на PV клетките през летните месеци;

3. Резултати

Комбинираното преобразуване на слънчева енергия в електричество и топлина, реализирано в обща конструкция дава добри резултати и има следните предимства:

- получаване на електрическа и топлинна енергия в обща конструкция;
- повишаване ефективността на PV клетките;
- намаляване инвестиционните разходи за закупуване на енергопреобразуващи устройства, получено от обединяването им в обща конструкция;
- намаляване разхода на инсталационна площ за получаване на единица мощност – електричество и топлина;
- намаляване монтажните разходи за изграждане на когенерационните PV/T системи;
- намаляване на необходимите материали за изграждане на носещи и насочващи PV/T енергопреобразуващи конструкции;
- създаване на възможност за изграждане на електро и топло генерационни системи, независещи от достъпа до електропреносната мрежа;

4. Заключение

Разработването на когенерационните PV/T соларни системи е значителна крачка в развитието на технологиите използващи ВЕИ. Развитието на тези соларни системи представлява стъпка в практическото изграждане на независими от конвенционалните енергийни източници електро и топлинно-преобразуващи соларни системи.

Благодарности:

Проведените изследвания са финансирани по договор НИИЗ-ФФ-003 от фонд "Научни изследвания към ПУ" Паусий Хилендарски".

ЛИТЕРАТУРА

1. Bakker, M., H.Zondag, M.Elswijk, K.Strootman, M.Jong, Performance and costs of a roof-sized PV/Thermal array combined with a ground coupled heat pump, Solar Energy, 2005 (78), 331–339.
2. Fang, G., H.Hu, X.Liu, Experimental investigation on the photovoltaic–thermal solar heat pump air-conditioning system on water-heating mode, Experimental Thermal and Fluid Science, 2010 (34), 736–743.
3. Zhanga, X., X.Zhaoa, S.Smitha, J.Xuba, X.Yu, Review of R&D progress and practical application of the solar photovoltaic/thermal (PV/T) technologies, Renewable and Sustainable Energy Reviews 2012 (16), 599–617.

ЕДНА КИНЕМАТИЧНА СХЕМА НА ЦЗР ЗА ТОЧНИ ЗАДВИЖВАНИЯ НА МОДУЛЕН ПРИНЦИП

Димитър Димитров

Технически университет – София, филиал Пловдив

Резюме

Синтезирана е кинематична схема на зъбен редуктор от два последователно свързани модула. Посочени са начините за постигане на безхлабинност в зацепването на всеки от тях.

I. Въведение

Зъбните предавки са най-разпространените механични предавки в индустриалното ни съвремие. Зъбните редуктори – ЗР, цилиндрични, конични, червячни, обикновени и планетни са обекти на масово производство в редица водещи фирми. Въпреки че са теоретично добре изучени и технологично усвоени, зъбните предавки се усъвършенстват и развиват активно и в момента. Експлоатационните изискванията към автоматизираните задвижвания, като точност на позициониране, бързодействие и др. определят и специфични изисквания и подходи при компановане на зъбни предавки за тях. Тъй като предавките за автоматизираните задвижвания са по принцип реверсивни предавки и работещи под товар, то изискванията за кинематична точност и плавност на работа трябва да бъдат завишени. Конструирването на подобна зъбна предавка е сложна инженерна задача, която при това е нееднозначно решима. Предварителните кинематични и геометрични пресмятания трябва да включват [1,2]:

- избор на кинематична схема,
- разпределяне на общото предавателно отношение между степените,
- конструктивни решения за повишаване на геометричната и кинематична точност по критерия „мъртъв ход на изпълнителното звено“.

II. Изложение

Както е известно [4,6] редовите зъбни предавки с прави и наклонени зъби притежават неоспорими предимства (висок кпд, компактност, технологичност), които ги налагат като

основни кинематични конфигурации в съвременното редукторостроене. В настояща работа е направен опит (се предлага един подход) за синтез на кинематична схема на тс силов редуктор, предназначен да работи с реверсиране под товар. При синтеза щ рьководя от следните приоритети:

1. минимален приведен мъртъв ход на изпълнителното звено;
2. къса и компактна кинематична верига;
3. висок КПД;
4. технологичност на конструкцията.

Ако разгледаме една тристепенна редова зъбна предавка с прави зъби работеща в редуктор (фиг.1) във всяко от трите зацепвания ще имаме възможност за ъглови завъртания на колелата, определени от страничната хлабина в зацепванията – това са ъглите $\Delta\varphi_{i,j}$ ($i,j=2,3,4$). Ако с $\Delta\varphi_{M4}$ означим приведения мъртъв ход към изпълнителното звено ще имаме

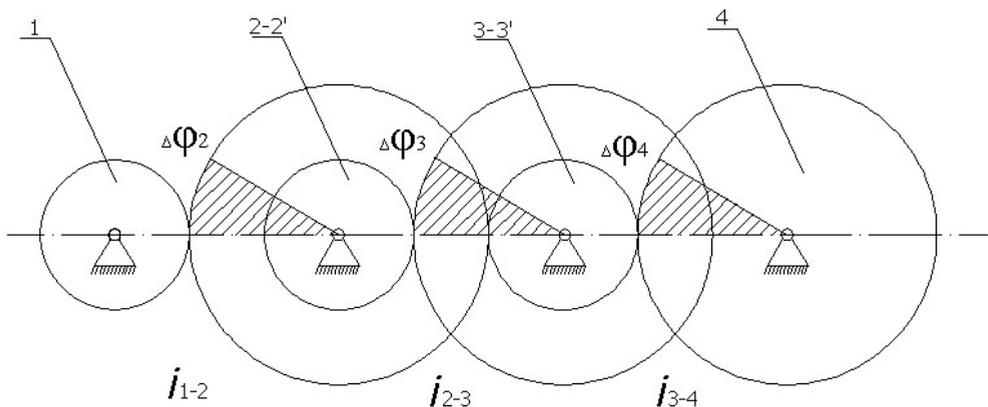
$$\Delta\varphi_{M4} = \Delta\varphi_4 + \frac{\Delta\varphi_3}{i_{3,4}} + \frac{\Delta\varphi_2}{i_{2,3}i_{3,4}} = \frac{1}{i_{1,4}} \cdot (\Delta\varphi_2 \cdot i_{1,2} + \Delta\varphi_3 \cdot i_{1,2}i_{2,3} + \Delta\varphi_4 \cdot i_{1,2} \cdot i_{2,3} \cdot i_{3,4}) \quad (1)$$

Формулата недвусмислено показва, че с най-голям относителен дял в общия мъртъв ход в последната степен в предавката. Тя трябва да бъде най-точно изработена и монтирана най-голямо предавателно отношение – $i_{3,4} = \max$.

Ако допуснем, че степените в предавката са изпълнени с еднакви частни предавателни отношения и със зъбни колела с еднакви степени на точност, то формула (1) добива вид

$$\Delta\varphi_{M4} = \frac{\Delta\varphi}{i^3} (i + i^2 + i^3) \quad (2)$$

Формула (2) показва, че каквито и реални стойности в диапазона $1,2 \leq i \leq 9$ да заемат частните предавателни отношения то, мъртвия ход се генерира основно в последната предпоследната степен – от 72% до 99%.

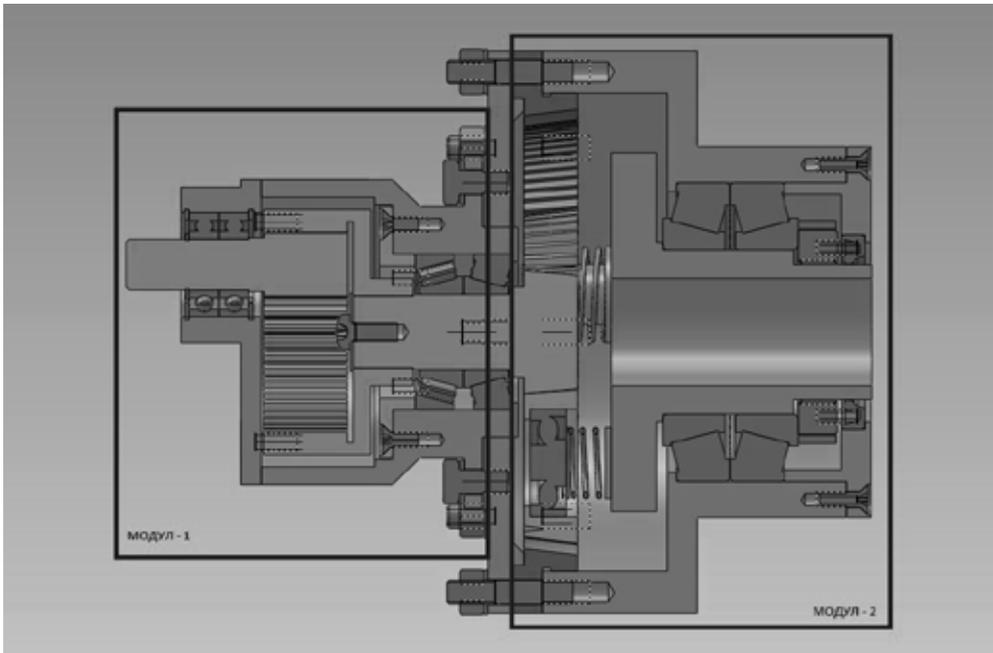


Фиг.1. Кинематична схема на тристепенна зъбна предавка с означени ъгли на мъртъв ход в зацепванията

Направените разсъждения водят към формулиране на **четири** приоритетни конструктивни принципа при синтеза):

- страничната хлабина в зацепването, която е основен източник на мъртъв ход да се обира в **последните две** степени на предавката;
- **вътрешното еволвентно зацепване** се предпочита пред външното предвид на безспорните си предимства относно, компактност, контактна якост, КПД. и др.;
- предавката се компонова на **модулен** принцип като отворена структура (могат да се добавят модули към изхода и към входа);
- всички зъбни коелла се изпълняват с **еднакъв модул** с цел технологичност на конструкцията.

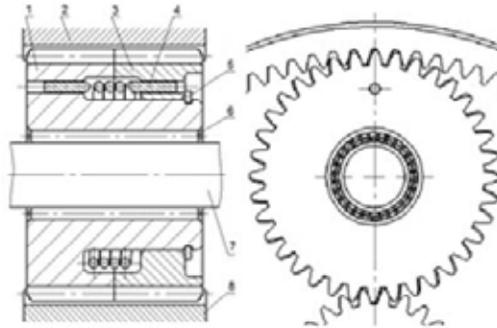
Разработени са два базови модула, които съвместно образуват двустепенна зъбна предавка с регулируема хлабина в зацепването.



Фиг.2 Надлъжен разрез на конструкцията - БЗРедуктор

Модул 1 - **М1** (фиг.2) е замислен и изпълнен като обикновена едностепенна еволвентна зъбна предавка с прави зъби и **вътрешно зацепване**. Ползват се всички предимства на вътрешното и еволвентното зацепване [6,5,3]. Освен това предавката е **регулируема** т.е. тя е така конструирана, че междуосевото разстояние - a_w може да се регулира в определени граници, както в процеса на монтажа, така и в процеса на експлоатацията на предавката. В **М1** регулирането на страничната хлабина между спрегнатите неработни еволвентни профили на зъбите се извършва **статично** чрез регулиране на a_w и не води до пълно обирање на страничната хлабина за всяка двойка зъби намиращи се в зацепление.

Модул 2 - **M2** представлява планетна 2К-Н редова предавка (по класификацията на проф.Кудрявцев) с вход – централно колело – **a** и изход водилото **H**, т.е. стъпалото е с предавателно отношение $i_{a,H}^2 = 1 + \frac{z_b}{z_a} = 1 + \frac{96}{24} = 5$. Предавката **M2** е проектирана и изпълнена като „безхлабинна“ в два варианта. И в двата случая зъбните колела са с прави зъби и обирането на хлабината в зацепването е решено по така наречения **динамичен** метод. И в двата варианта се използват еластични елементи – пружини за да се получи двуконтурно зацепване. В **първия вариант** за сателитни зъбни колела в редуктора се използват сдвоени колела лагеровани на обща ос свързани помежду си с торсионна цилиндрична винтова пружина.



Фиг.3. Съставно зъбно колело с вградена торсионна пружина

Моментът, създаван от торсионната пружина, силово затваря контурната двойка между неработещите спрегнати профили на зъбите. При това е възможно регулиране на момента на пружината, чрез дефазиране на задружно работещите сателитни колела с дискретна стъпка по деформация от $\frac{2\pi}{z_g}$, където z_g е броя на зъбите на сателитното колело.

Във втория вариант **M2** предавката е проектирана и изпълнена с прави зъби и успоредни оси с т.н. **еволвентно-конични** зъбни колела (фиг.2). По същество това са цилиндрични зъбни колела с прави зъби с линейно изменящ се коефициент на изместване (на корекция) по надлъжната ос на всяко колело. За всяко напречно сечение, прекарано през коя да е точка от надлъжната ос на зъбните колела имаме изместено зацепване с един и същи ъгъл на зацепване - **уравнение 3** и еднакви стойности на междуосевото разстояние - **уравнение 4**.

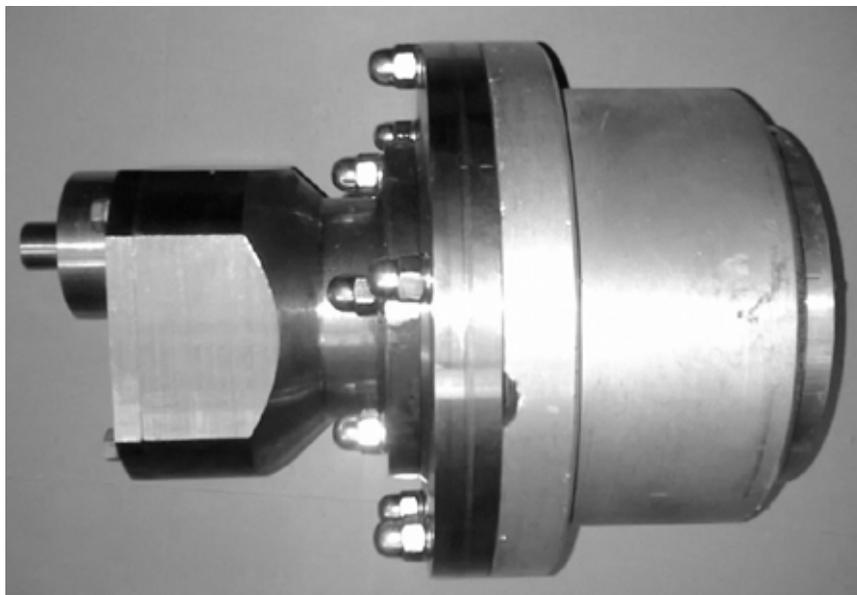
$$\text{inv} \alpha_{w_T} = \text{const} \quad (3)$$

$$a_{w_T} = a_{w_F} = \text{const} \quad (4)$$

Тук обиране на страничната хлабина в зацепването се постига отново чрез пружини, но такива работещи на натиск. В конкретния случай това става чрез дискови (тарелчати) пружини, с които се притискат сателитните колела към двете централни колела. Дисковите пружини са предпочетени поради редица техни предимства и най-вече компактност и възможност за модифициране на характеристиката им.

III. Изводи и Заключение

1. На базата на направен анализ на група фактори върху кинематичната точност при зъбни предавки за автоматизирани задвижвания е синтезирана кинематична схема от два базови модула на безхлабинни зъбни предавки.



Фиг.4. Двустепенен безхлабинен зъбен редуктор - M1+M2

2. Кинематичната верига на предавката може да се развива (надгражда) чрез последователно свързване на всеки от двата модула – M1 - към входа и M2 - към изхода.

3. Постигнато е съчетано/смесено/ обикане на хлабината в зъбното зацепване - статично за модул M1 и динамично за модул M2.

Литература:

1. Шалобаев Е.В., Монахов Ю.С., Старжинский В.Е. "Оптимизация объема многоступенчатых соосных схем редукторов приборов"
2. Киселев С.С. "Характер распределения межосевых расстояний зубчатых одноступенчатых передач"
3. Вейц В.Л., Кочура А.Е., Царев Г.В. "Расчет механических систем приводов с зазорами" М.М.1979г.
4. Парфенов Е.М. "Электро-механические модули точного приборостроения" М.М-ние, 1984г.
5. Иванов, Димчев, Захариев, Ралев, Цветков "Съвременни механизми и елементи в машиностроенето" техника, С. 1985г.
6. Орлов П.И. "Основы конструирования" М.М-ние, 1988г.
7. Д. Димитров, Н. Стратев "Изследване деформациите и напреженията при работа на планетен редуктор с нулева хлабина в зъбното зацепване" НСНТК, 2012
8. ГОСТ 3057-90 „ ПРУЖИНЫ ТАРЕЛЬЧАТЫЕ“

Сравнителен анализ на квазистационарните режими при управление на двигател за постоянен ток с активна и с конвенционална драйверна верига

ред.докт.маг.инж. Иван Танев

ТУ-София, филиал Пловдив

Катедра Електроника, бул. "Санкт Петербург" 61 – Пловдив 4000

e-mail: mastervanio@yahoo.de

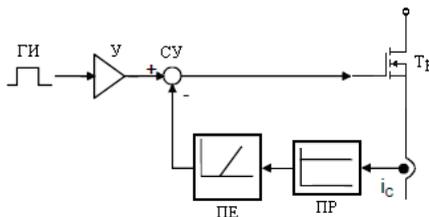
Резюме

В тази статия са представени изследванията на импулсно управление на двигател за постоянен ток с конвенционален драйвер и с активен драйвер с обратна връзка по di/dt с ключов елемент MOSFET транзистор. Показана е изследваната принципна схема на системата драйвер - двигател. Представени са резултати от експерименталните изследвания на преходните процеси при включване и изключване на мощния транзистор. Направен е сравнителен анализ на загубите на мощност. С използването на този драйвер при управление на мощни електронни устройства ще се подобри тяхната електромагнитна съвместимост и ще се намалят загубите на мощност.

Ключови думи: MOSFET драйвери, активно управление, електромагнитна съвместимост, загуби на мощност.

1. Въведение

С използването на активни драйверни вериги за управление на мощни MOSFET транзистори се намаляват времената за включване и изключване, а като следствие и активните загуби на енергия в ключовите преобразователи. С включването на обратна връзка по производната на дрейновия ток - di/dt в драйверите за управление, при твърда комутация се намалява електромагнитната интерференция (ЕМИ) и амплитудата на напрежението на дрейна при изключване на транзистора. С това отпада необходимостта от включването на допълнителни защитни RC групи във веригата на дрейна. Базовата схема за реализация на драйвер с обратна връзка по производна на тока е показана на фиг. 1.



Основни елементи:

- ГИ – генератор на импулси
- У – усилвател
- СУ – сумиращо устройство
- ПЕ – прагов елемент
- ПР – преобразувател $I \rightarrow U$
- Тр – транзистор

Фиг. 1

Големината на тока във веригата на сorsa се измерва и се връща като сигнал от обратната връзка на входа на драйвера. По този начин може да се въздейства на скоростта на изменение на дрейновия ток.

Причини за шума, възникнал от електромагнитната интерференция при твърда комутация на ключовите елементи са индуктивностите на разсейване, които най-често са включени последователно във веригата на основния елемент и паразитните capacitети, включени в паралел на магнитните елементи. Също и изходния кондензатор на мощния транзистор. В този доклад са представени изследвания с активен драйвер с обратна връзка по производна на тока в силовата верига на двигател за постоянен ток (ДПТ), [1]. Активния драйвер е разработен от катедра Електроника - ТУ филиал Пловдив.

2. Принцип на действие - уравнения на квазистационарния режим на работа

Уравненията на квазистационарния режим на двигателя за постоянен ток се получават при следните допускания: мощният MOSFET транзистор е безинерционен и работи в ключов режим; съпротивлението на транзистора – R_{ds} във включено състояние и съпротивлението на диода R_{vd} са постоянни, а в изключено състояние и в обратна посока безкрайно големи, магнитният поток на двигателя $\Phi = const$, а периодът на комутациите $T = 1/f$ е значително по-малък от електромагнитната константа на механизма – T_m .

При тези допускания принципът на действие на схемата се описва с уравненията:

При включен транзистор за интервала

$$0 < t \leq D.T = t_1$$

$$(1) \quad U = E + L_a \frac{di_1}{dt} + i_1 r_1$$

$$\text{където } r_1 = R_a + R_{ds}$$

При изключен транзистор за интервала

$$D.T < t < D.T + t'_2$$

$$(2) \quad 0 = E + L_a \frac{di_2}{dt} + i_2 r_2$$

$$\text{където } r_2 = R_a + r_{vd}$$

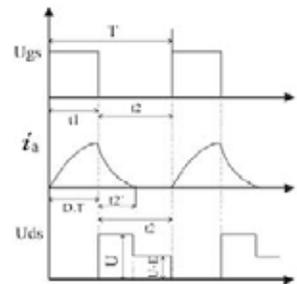
При изключен транзистор и диод за интервала $D.T + t'_2 < T$

$$(3) \quad I_a = 0 \quad \text{и} \quad R_{ds} = \infty$$

В посочените уравнения: R_a е съпротивлението на котвената намотка на двигателя, а L_a е индуктивността на същата намотка; E_a -ЕДН на двигателя; i_a е големината на тока, протичащ през котвата на двигателя.

На фигура 2 са показани:

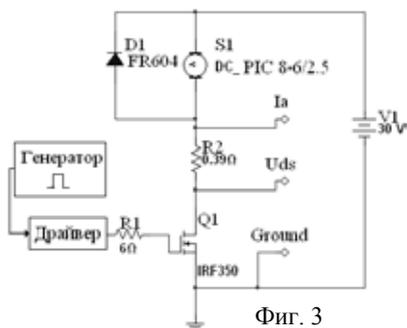
- Управляващите импулси за мощния транзистор – U_{gs} ;
- Тока през котвата на двигателя в режим на прекъснат ток - i_a ;
- Напрежението на дрейна на транзистора - U_{ds} .



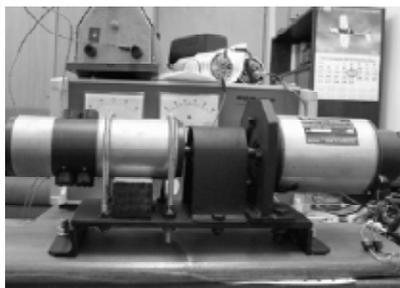
Фиг. 2

3. Принципно схема на изследваната система драйвер - ДПТ

Експериментите са проведени с изпълнителен ДПТ – PIC 8 – 6/2.5- „Динамо Сливен”, при честота на управляващите импулси 400Hz (период на комутациите – $T = 2.5ms$), коефициент на запълване на импулсите – $D = 70\%$ и стойност на захранващото напрежение – 30V. Двигателят е включен в електромеханична система двигател – генератор. На вала му е приложен съпротивителен момент $M_c = 0.1Nm$. На фигури 3 и 4 е показана електрическата принципно схема на свързване и снимка на системата двигател –



Фиг. 3

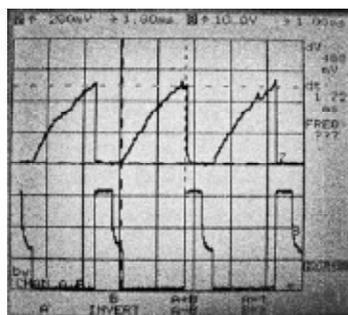


Фиг. 4

4. Резултати от проведените изследвания

Анализ на резултатите при управление с конвенционален драйвер - TC 4421.

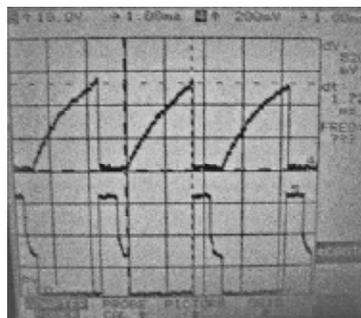
На фигура 5 са показани графиките на тока през котвената намотка на двигателя i_a измерен върху транзистора и напрежението U_{ds} на мощния транзистор. Големината на тока е измерена като пад от напрежение върху резистор, включен последователно на котвената намотка със стойност – 0.39Ω. При това изследване максималната стойност на тока е 1.25A. Двигателят работи в режим на прекъснат ток. Формата на тока е с форма близка до експонента, но се наблюдават осцилации на тока с по-висока честота от управляващата.



Фиг. 5

Анализ на резултатите при управление с активен драйвер с обратна връзка по di/dt.

На фигура 6 са показани графиките на тока през котвената намотка i_a на двигателя измерен върху транзистора и напрежението U_{ds} на мощния транзистор. Големината на тока е измерена като пад от напрежение върху резистор, включен последователно на котвената намотка със стойност – 0.39Ω. При това изследване максималната стойност на тока е 1.33A. Двигателят работи в режим на прекъснат ток. Формата на тока е експоненциална, като не се наблюдават осцилации на тока с по-висока честота от управляващата.

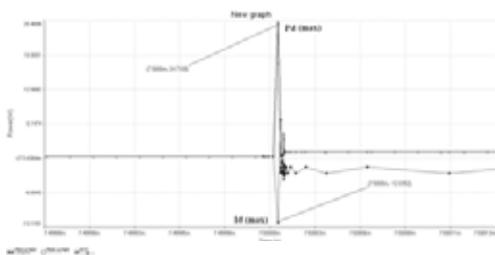


Фиг. 6

Сравнение на загубите на мощност при включване и изключване на мощния транзистор при двата драйвера, получени при симулации в среда NI Multisim

На фиг. 7 е показана загубата на мощност при включване на транзистора с драйверна схема TC 4421. Максималната мощност отделена на дрейна на транзистора достига стойност 24W, при максимална стойност на токовия импулс – 12A.

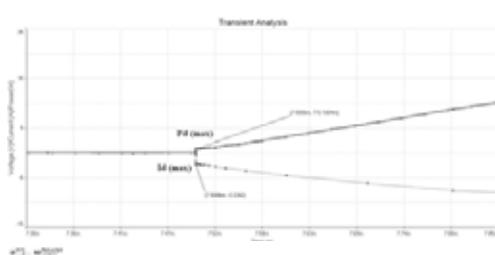
На фиг. 8 е показана загубата на мощност при включване на транзистора с активната драйверна схема, с обратна връзка по di/dt. Максималната мощност отделена на дрейна на транзистора достига стойност 0.772W, при максимална с-ст. на токовия импулс – 2.22A.



Фиг. 7

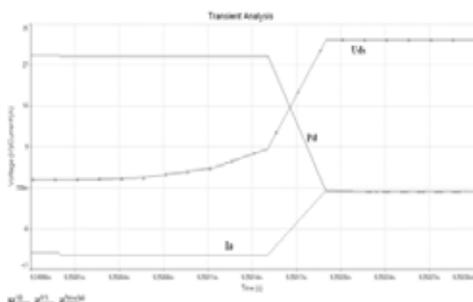
На фиг. 9 е показана загубата на мощност при изключване на транзистора с драйверна схема ТС 4421. Продължителността на преходния процес е 50 ns.

Мощността отделена на дрейна на транзистора намалява от 29W до 0W, при изменение на тока от 13A до 0A.

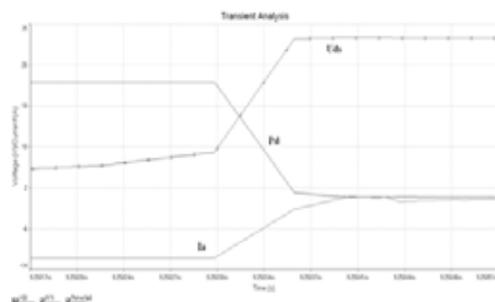


Фиг. 8

На фиг. 10 е показана загубата на мощност при изключване на транзистора с активната драйверна схема. Продължителността на преходния процес е 60 ns. Мощността отделена на дрейна на транзистора намалява от 23W до 0W, при изменение на тока от 11.5A до 0A.



Фиг. 9



Фиг. 10

5. Заключение

Предложената и изследвана драйверна схема с обратна връзка по производна на тока е подходяща за управление на силови вериги с активно-индуктивен товар. Практическото приложение на тази драйверна схема ще води до подобряването на електромагнитната съвместимост между силовите схеми и системите за тяхното управление, а също така и до чувствително намаляване на загубите на мощност.

Литература

1. Sv. Ivanov, Iv. Neichev, Iv. Tanev, Active control of a driving circuit by a derivative with respect to di/dt of the output current. „ВЪЗОБНОВЯЕМИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ В ТРАНСГРАНИЧНИЯ РЕГИОН РУМЪНИЯ – БЪЛГАРИЯ”, RES-OP-DEV MIS-ETC code: 222, Русе, 14-15 юни 2012 г. Стр. 200-205. ISBN 978-954-8675-36-9.
2. Shihong Park, Thomas M. Jahns, Flexible du/dt and di/dt Control Method for Insulated Gate Power Switches, IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, VOL. 39, NO. 3, MAY/JUNE 2003, pp.
3. D. Neacsu, “Active Gate Drivers for motor control applications”, IEEE PESC 2001, Vancouver, CANADA, June, 17-21, 2001.

ОСНОВНИ ТЕХНИКИ ЗА ТРИМЕРНО МОДЕЛИРАНЕ НА ОБЕКТИ В SOLIDWORKS

Снежана Атанасова
УХТ-Пловдив

BASIC TECHNIQUES FOR MODELING THREE-DIMENSIONAL OBJECTS IN SOLIDWORKS

Snezhana Atanasova
UFT-Plovdiv

***Abstract:** This work describes the functionality and systemized the basic techniques to create three-dimensional models of spatial objects according to their specificity in SolidWorks, having taken various examples of their application.*

Въведение. Тримерното моделиране е процес от тримерната компютърна графика, който представлява изработка на математическа мрежа, представляваща който и да е триизмерен обект посредством специализиран софтуер. Продуктът се нарича 3D-модел. 3D моделите представят триизмерните обекти чрез събиране на точки в 3D пространството, свързани с различни геометрични елементи като линии, фигури, повърхности [3]. Днес 3D моделите се използват в широк спектър от области: филмова индустрия, видео гейм индустрия, медицина, архитектура, инженерен дизайн, геология и др.

При създаването на техническа документация се използват технически стандарти, в които са определени практически символи, перспективи, мерни единици, системи за нотация, визуални стилове и условия за оформление. Взети заедно, тези конвенции представляват визуален език, който помага и гарантира че чертежа е недвусмислен и разбираем за всички. Изготвянето на техническа документация включва изготвянето на чертожна, производствена и експлоатационна документация.

CAM (computer-aided manufacturing) е последващ компютърен процес, след като моделите проектирани в CAD се въведат в софтуера на CAM, за да се контролира производството им. Като основната цел е да се създаде по-бърз производствен процес, както и компоненти и инструментална екипировка с по-точни размери при по-малко отпадъци при едновременно намаляване на потреблението на енергия и ръчен труд.

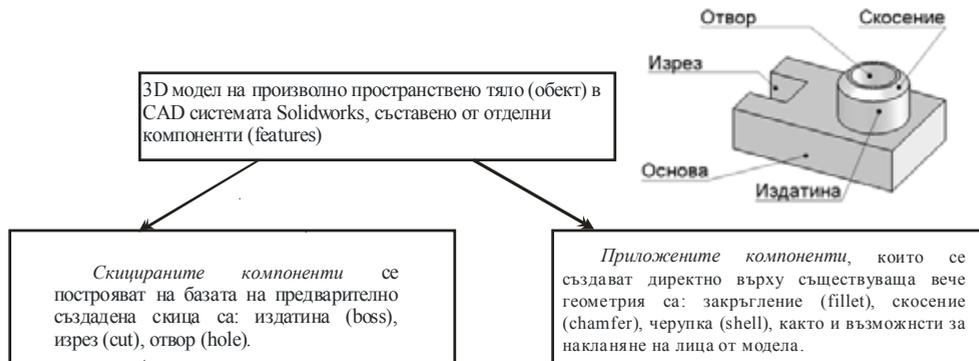
Цел на настоящата статия е да се систематизират основните техники за моделиране на различни по сложност обекти чрез системата Solidworks с примери за тяхното приложение.

За да се създаде 3D модел на произволно пространствено тяло (обект) в CAD системата Solidworks [1, 2] се използват отделни съставни компоненти (features), от които е изградено тялото. Тези компоненти биват два вида в зависимост от начина, по който се създават:

скицирани (shape) и приложени (operation) (фиг.1).

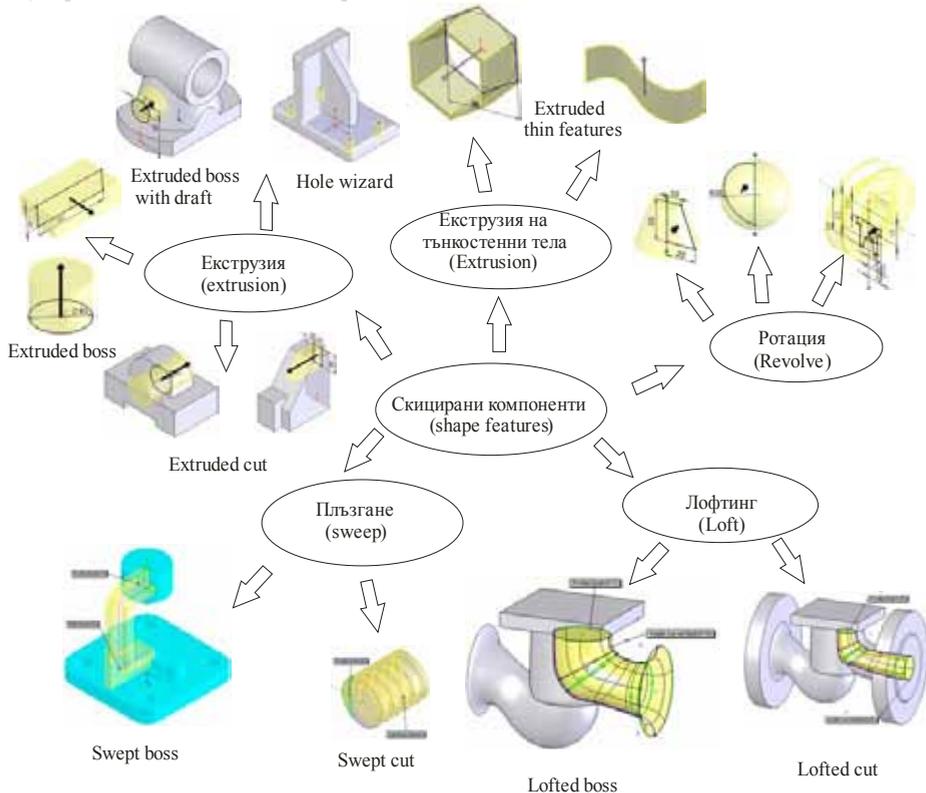
Скицираните компоненти се построяват на базата на предварително създадена скица са: издатина (boss), изрез (cut), отвор (hole).

Приложените компоненти, които се създават директно върху съществуваща вече геометрия са: закръгление (fillet), скосение (chamfer), черупка (shell), накланяне на лица от модела (Draft), куполи (Dome), свободни форми (Free form) и др.



Фиг.1

При скицираните компоненти (фиг. 2) се прибавя трето измерение към създадена двумерна скица за основа на построяването тяло по следните основни начини:



Фиг.2 Основни техники за създаване на скицирани компоненти със Solidworks

- *Екструзия (extrusion)* – преместване на двумерна скица по направление перпендикулярно на равнината на скициране. Посоката и големината на преместването се определя интерактивно. Екструдираният фичър се комбинира със съществуващата геометрия чрез прибавяне или отнемане на материал. Възможно е екструдиране в двете посоки от равнината на скициране, като за всяка от тях се задава различен критерий за дължина и допълнителни параметри.

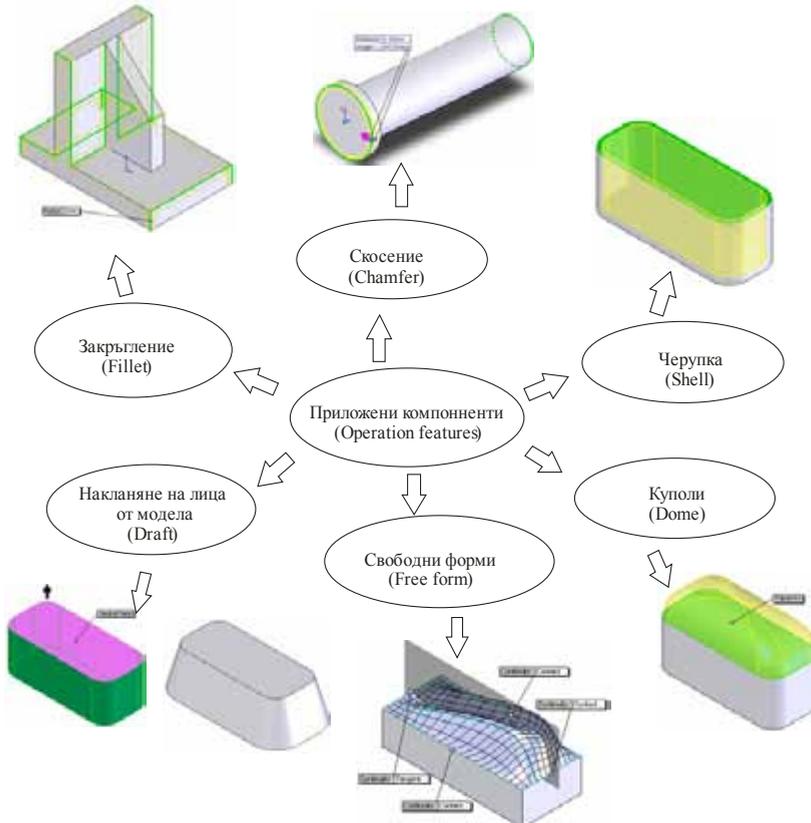
- *Екструзия (extrusion)* на тънкостенни тела – при преместване на двумерна затворена или отворена скица по направление перпендикулярно на равнината на скициране се създава отворено или затворено кухо тънкостенно тяло.

- *Ротация (revolve)* – формира тримерно твърдо тяло чрез ротиране на равнинна скица на определен ъгъл около предварително зададена ос на ротация. Скицата не може да пресича оста на ротация. Ротираният фичър се комбинира със съществуващата геометрия чрез прибавяне или отнемане на материал.

- *Плъзгане (sweep)* по траектория– преместване на двумерния профил-скица по равнинна или пространствена траектория. Траекторията може да бъде отворена или затворена, единична или съставна, несамопресичаща се линия с начална точка в равнината на профила. Като траектория може да служи и съвкупност от ръбове на модела. Полученият фичър се комбинира със съществуващата геометрия чрез прибавяне или отнемане на материал.

- *Лофтинг (loft)* – създаване на тяло на базата на два или повече профила, лежащи в различни равнини, като само първият и последният профил могат да бъдат точка.

Основните *приложени фичъри* (фиг. 3) служат за доизграждане на моделите на твърдите тела посредством определени операции вградени в системата, които се прилагат върху изградената вече геометрия и са следните видове:



Фиг. 3 Основни техники за построяване на приложени компоненти със Solidworks

- *Закръгление (fillet)* – премахва острите ръбове и върхове от обектите с постоянни и променливи радиуси.
- *Скосение (chamfer)* – острите ръбове се заменят с конусна повърхнина.
- *Черупка (shell)* – тънкостенни тела със зададена дебелина на стената на базата на плътен твърд модел.
- *Наклоняване на лица от модела (Draft)* – промяна на наклона на стени спрямо зададена стена от тялото.
- *Куполи (Dome)* – загварящо тяло върху равнинна повърхност.
- *Свободни форми (Free form)* – свободно деформиране на равнинна повърхност навън и навътре.

Заклучение

В работата са описани основните функционални възможности и са систематизирани техниките за построяване на отделните компоненти, от които се изграждат тримерните модели на пространствени обекти според тяхната специфика в CAD системата SolidWorks, като са приложени примери за тяхното приложение.

Литература

1. Григоров Б. Проектиране и дизайн със Solidworks. София. 2009.
2. Стоянов Ц. и др. Solidworks. Книга за потребителя. София. 2006.
3. Томов П. Ефективни техники за 3D моделиране AUTOCAD 2009. XVIII Национална научно-техническа конференция с международно участие „Автоматизация на дискретното производство” 2009, стр.473-477.

ПЛАНИРАНЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ НА ПОЛИТИКА ЗА СИГУРНОСТ В ЕЛЕКТРОННА КАТЕДРА

Биляна Стойнова

МГУ “Св. Иван Рилски” – София

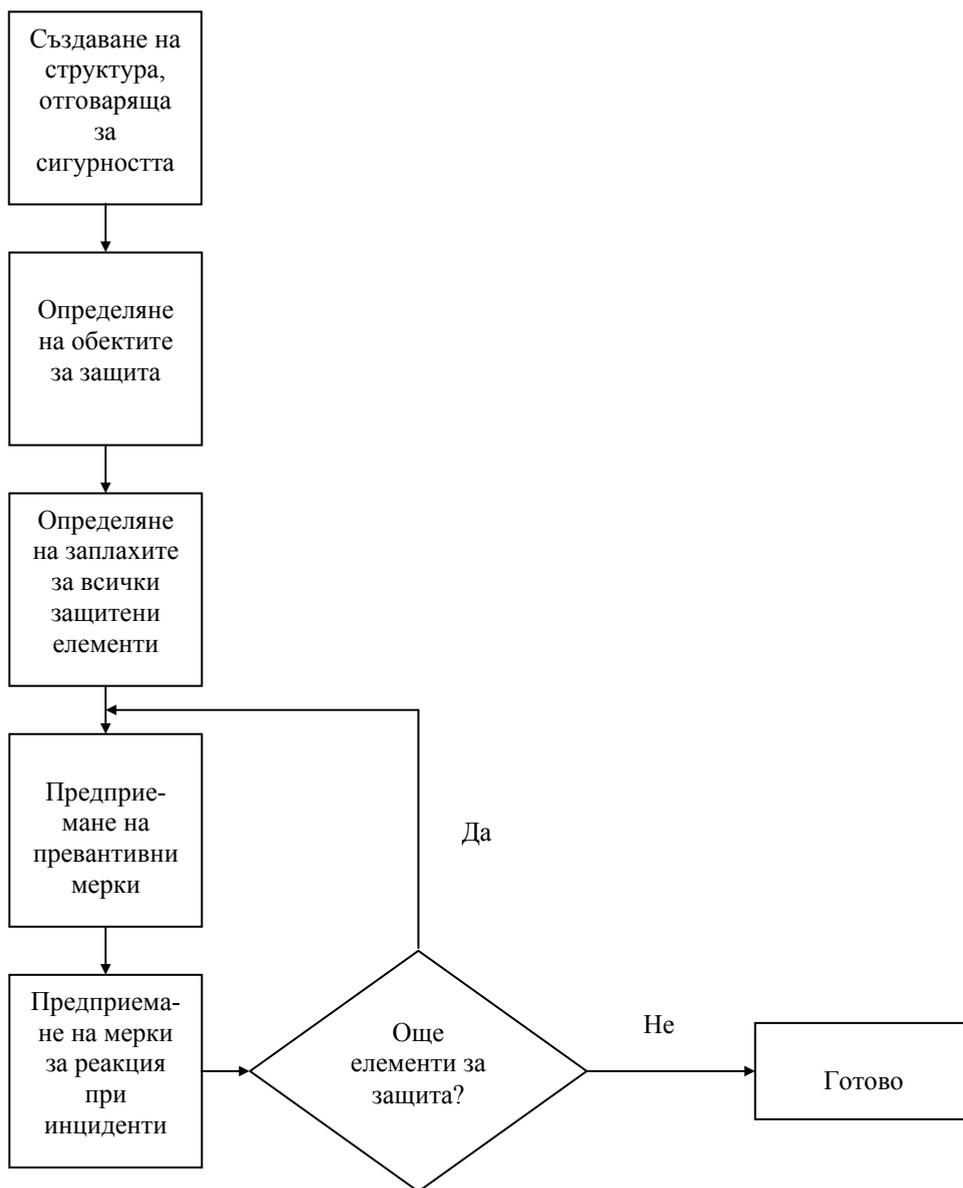
Abstract: Network security becomes highly critical as schools deploy network access to students, teachers, administrators, and other staff; providing connectivity throughout the organization goes hand in hand with ensuring that confidential data is protected.

Secure Networks capabilities protect information on various levels, limiting student access to administrative information, limiting teachers' access to other teachers' data and preventing students from hacking into the system.

С навлизането на новите информационни технологии в нашия живот се очаква облекчаване на услугите предоставяни на гражданите във всички сфери, включително и образователната. На първо място в нашата страна бе обърнато внимание на създаване на виртуална връзка между изпълнителната власт и гражданите на Република България. Използването на виртуалната среда като средство за облекчаване и подобряване дейността на администрацията и обучението във Висшите учебни заведения все още е нов за страната ни проблем. Много чуждестранни университети практикуват успешно такъв вид управление на административните си услуги, връзката със студенти и преподаватели, както и прилагане на взаимодействието преподавател – студент, използвайки помощта на съвременни средства.

С цел ефективността на такъв вид управление и установяване на неприкосновен контакт между предлагащите такъв вид услуги и техните потребители, се обръща изключително голямо внимание на сигурността и защитата на информацията, намираща се във виртуалната среда. В тази област има непрекъснато развитие и усъвършенстване на методите и технологиите ѝ. Важно е да се създаде структура в организацията, която да реагира своевременно и адекватно на възникващите проблеми /фиг. 1/.

Като част от инициативата на висшите учебни заведения в България -“Виртуален университет”, в катедра “Информатика” на МГУ “Св. Иван Рилски” – София започна работа по разработване на електронна катедра “Информатика”. Съществена част от проекта е осигуряването на защитена информационна среда за административната и образователна дейност на катедрата.



Фиг.1 Планиране и реализация на политика за сигурност.

Изисквания за сигурното предаване на информацията са:

- Идентичност – идентичността се отнася до някаква схема за разделяне и именуване, използвана от системата за отличаване на един потребител или компютър от друг;
- Автентичност - подателят е този, който претендира за дадена идентичност и наистина има правата за тази идентичност / т.е., че в действителност е този, за когото се представя/;
- Автентичност на комуникациите – метод, използван от мрежите за доказване, че съобщение, за което се предполага, че е изпратено от някого, наистина е изпратено от него. Доказателството е под формата на цифров подпис.
- Цялост на комуникациите – метод, доказващ че дадено съобщение е същото и не е променяно по пътя си след изпращането му от сървъра. И тук доказателството често е във вид на цифрово подписване;
- Поверителност на комуникациите – метод, който се използва от мрежите за предпазване съдържанието на съобщенията от всички, освен от истинския получател. За целта се използва криптиране на данните;
- Оторизация – определя механизма за решаване дали системата трябва да позволи на дадена идентичност да получи достъп;
- Конфиденциалност - предаваната информация да не се подслушва или предава на трети лица без знанието на притежателя ѝ;
- Признаване – да се докаже, че съобщението е изпратено и прието.

Основната цел на електронната катедра е да се осигури защитена и надеждна среда за съхранение и обработка на информацията, свързана с учебните планове, учебните програми, данни за студентите от специалност “Компютърни технологии в инженерната дейност”, история на следването им, както и да се улесни в значителна степен дейността на катедрата. Системата, обработваща наличната информация трябва да има много строг контрол на достъпа до ресурсите си, както и проверка на смислеността, интегритета на данните, също и методики за откриване на незаконно манипулиране на данни. Необходимо е да се получава информация, свързана с контрола на достъпа до базата и пълна статистика за това кой, кога и каква информация е въвел, променил или изтрил. Достъпът до системата трябва да бъде класифициран според нуждите на определени потребители (преподаватели, студенти и др.), т. е. различните потребители могат да манипулират и добавят информация в базата данни, само свързана с тяхната дейност, както и да имат достъп до справки, свързани с дейността им.

Във виртуалната катедра ще се генерират автоматично документи, индивидуални или обобщени статистики и справки, отразяващи реалното състояние на всеки студент от специалност “Компютърни технологии в инженерната дейност” поотделно, както и на състоянието на катедрата като цяло. Предимствата на този технологичен подход залагат възможността да бъде достигната всякаква информация с достатъчна сигурност за това, че тя не е била манипулирана или изгубена.

Първоначално се предвижда обзор на информацията, която ще се съхранява и обработва в рамките на виртуалната катедра, например записани студенти в специалността “Компютърни технологии в инженерната дейност”, учебния план, учебните програми, история на студентите и др. Предвижда се членовете на катедрата да имат достъп до всички справки, обобщения и анализи.

Формират се няколко групи потребители според правата за достъп, които ще получават. Всяка манипулация на данните ще е свързана с генериране на документ, в който е описано, кой, кога и какво е променил или добавил. Документите, свързани

с данните в базата, нейното състояние и сигурност, могат да бъдат прегледани от лицата, имащи съответните права, например членовете на катедрата.

Необходимо е всички форми да се валидизират, а информацията да е криптирана. С цел установяване на автентичност биха могли да се използват някои от следните възможности:

- Потвърждение на регистрацията на нови потребители през електронна поща;
- Проверка на потребителските акаунти. Потребителските акаунти могат да се проверяват през пощенски сървъри или сървъри за новини (News servers);
- Поддръжка на външна база данни: всяка база данни, която има поне две полета е възможно да се използва за проверка на потребителите;
- Един потребител се нуждае само от един акаунт за всички ресурси, освен това всеки акаунт може да има различни нива на достъп;
- Администраторът може да контролира създаването на учебни материали и да създава преподавателски акаунти.

Контролът върху достъпа трябва да се осъществява на принципа на потребителските роли като влизането във всяка страница се разрешава, само ако ролята на текущия потребител му позволява това. Дефинирани са следните групи потребители:

- Преподаватели – те могат да създават потребителски профили, да назначават курсове, да пускат доклади и т.н. Притежават ограничени потребителски привилегии за управление на системата и съдържанието ѝ. Те могат да изменят съдържанието на учебните курсове, които са разработили и да помагат с потребителско управление на системата. Имат достъп до образователното съдържание на всички дисциплини към катедрата от текущия семестър, график на учебния процес в катедрата през семестъра и на личната си заетост, средства за изпращане и получаване на материали към студентите, изучаващи техните дисциплини, средства за конструиране на тестове и тяхната проверка и др.

- Студенти от специалност “Компютърни технологии в инженерната дейност” - не могат да променят учебното съдържание и функционалността на системата. Имат достъп до Web – сайтовете на катедрата и специалността, имат достъп до учебната документация на своята специалност “Компютърни технологии в инженерната дейност”, образователното съдържание на всички дисциплини от текущия семестър, график на учебния процес през семестъра, средства за изпращане и получаване на материали от преподавателите по съответните дисциплини, конспекти и Web – базирани помагала по изучаваните дисциплини. Имат достъп и до FTP – сървъра, с изключение на преподавателските и служебни директории.

- Гост – има достъп само до откритата част от сайта на катедрата, както и до сайта на специалност “Компютърни технологии в инженерната дейност”, Уеб – базираните помагала, новини, контакти и линкове към други звена на университета. Това е единственият потребител, за който не се изисква оторизация на достъпа.

- Администратор – разполага с неограничен достъп до всички споменати дотук елементи на системата. Освен това, специфичните му възможности включват средства за управление на учебните планове, поддръжка на образователното съдържание, администриране на потребителите от всички нива, справки за достъпа до системата, поддръжане на цялостен архив. Той е отговорен и за осъществяването на следните дейности: въвеждане и актуализация на учебната документация за всички специалности; оформяне на образователното съдържание във вид удобен за публикуване в Интернет и регистриране в базата данни; публикуване и поддръжка на образователното съдържание за всеки семестър, актуализация и поддръжка на всички рубрики от сайта на катедрата и специалност “Компютърни технологии в инженерната дейност”. Отговаря за поддръжката

и премахването на повреди в системата. Притежава най-високо ниво на привилегированост и достъп до всички ресурси на системата.

Материалите публикувани на сайта ще са подготвени в два варианта: за използване онлайн и за сваляне на клиентския компютър. Те ще се използват от всички групи потребители.

Средствата за комуникации, осигурявани от виртуалната катедра (форуми, чат или др. форми) могат да се използват от всички регистрирани потребители.

Разработването на системата за сигурност на информацията и актуализацията ѝ в електронната катедра включва следните етапи:

- Разработка на Web сайт на катедра Информатика – достъпен чрез сайта на МГУ от всички потребители, с изключение на документацията, достъпна само за служители на МГУ.

- Разработване на рекламno-информационен Web сайт на специалност Компютърни технологии в инженерната дейност – достъпен за всички потребители, с изключение на личната информация за студентското състояние – например, резултати от изпити, оценки и др.

- Разработване на електронен архив от учебни планове, учебни програми, анотации, конспекти, документация на специалността – достъпни само в локалната мрежа на университета;

- Разработване на електронен архив от административни документи на катедрата – протоколи от катедрени съвети, входящи и изходящи документи и т.н. – достъпни само в локалната мрежа на университета;

- Разработване на набор от Web базирани учебни помагала за дистанционно обучение, които ще са достъпни за всички групи потребители;

- Разкриване на FTP сървър с документации, учебен, инсталационен и свободен софтуер. Документацията, свързана с катедрата ще бъде достъпна само за членове на катедрата. Софтуерът, намиращ се на FTP сървъра ще бъде достъпен за отделните групи потребители, в зависимост от вида им. Учебният софтуер - за студентите от специалността, а свободният – за всички потребители. Осигуряването на такъв достъп ще се осъществява с помощта на пароли и определяне на видимост/невидимост на дадени директории според спецификата им.

- Разработване на Web базирана тестова система за провеждане на тестове през Internet. Неотходима е регистрацията за студентите, които ще бъдат тествани с помощта на системата.

В заключение може да се каже, че добре планираната защита на предаваната, обработвана и съхранявана информация в електронната катедра е сигурна предпоставка за ефективност и успешна реализация на проекта.

Литература:

1. “Национална конференция по електронно обучение във висшето образование”, сборник, Китеп, 2004г.
2. Кландер Ларс, “Защита от хакери”, СофтПрес, 1999г.
3. URL: <http://security-privacy.org>.

Определяне на цвят и конвертиране от RGB в CIE $L^*a^*b^*$ цветови модел с програмна среда LabVIEW.

Лена Костадинова-Георгиева, Иванка Кръстева, Владимир
Ганчовска, Христина Андреева

УХТ-Пловдив

Determination of color converting from RGB to SIE $L^*a^*b^*$ color model of programming environment LabVIEW.

Abstract: Series of laboratory experiments require precise color characteristics of the researched object. It is often necessary to transform from RGB to SIE $L^*a^*b^*$ color model. This paper presents the implementation of the conversion program, based on mathematical formulas for converting color components.

За определяне на цвят на обекти и по-специално на хранителни продукти е използвана система за компютърно зрение, базирана, хардуерно и софтуерно, на National Instruments. Използваният метод за определяне на цвета е безконтактен и неразрушаващ. Редица експериментални изследвания налагат преобразуване от RGB в CIE $L^*a^*b^*$ цветови модел. В настоящата статия е предложена реализация в програмна среда LabVIEW. Използвани са подходящи алгоритми за трансформация.

В RGB модела всеки цвят се представя от червена, зелена и синя първично зададена компонента. При смесване на трите компоненти с определена интензивност на цвета се получава цвета на изображението. При използване на RGB системата в компютрите се използват стойности от 0 до 255, където 0 съответства на черния цвят, а 255 на белия.

Lab цветови модел се появява заедно с идеята освен цвят да се взима под внимание и неговата яркост (един информативен показател при цифровата обработка на изображения). Буквените означения са следните:

- L^* - яркост;
- a^* - тоново отношение между червеното и зеленото;
- b^* - тоново отношение между жълтото и синьото.

Програмна реализация

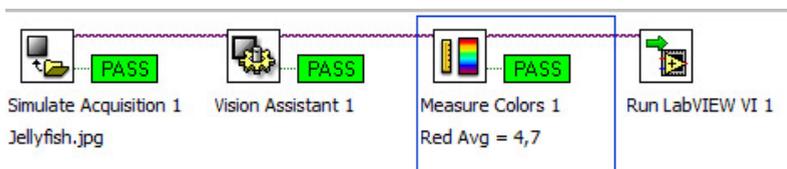
Стъпките от алгоритъма за конвертиране от RGB в CIE $L^*a^*b^*$ цветови модел се описват аналитично с математичните формули показани в таблица 1.

Предлагания алгоритъм се изпълнява върху получени предварително изображения и започва със стартиране на програмата NI Vision Builder AI 3.6, избор на директорията, в

която се отварят последователно файловете със заснетите изображения. В главната програма се интегрира подпрограма на NI Vision Assistant, извикана в скрипта на главната програма. Определянето на цвета, може да бъде интегрално за целия обект или за избрана област на интерес, която се маркира. Следваща стъпка от алгоритъма (скрипта) е определяне цвета на зададената област на интерес в RGB цветови модел. Използва се вградената функция Measure Colors. Последната стъпка в алгоритъма е извикване на подпрограма (приложение), създадено в програмната среда LabVIEW за автоматично трансформиране на R, G, B в L, a, b компоненти. В приложението е създаден потребителски интерфейс (фигура 2), включващ индикатори за получените стойности на R, G, B; пространствените координати x, y, z и компонентите на CIE La*b* цветови модел.

Таблица 1

Трансформация от RGB в хуz координати	Трансформация от хуz в Lab координати
$r = \frac{R}{255}; g = \frac{G}{255}; b = \frac{B}{255}$	При $x > 0.008856$ $x = x^{1/3}$ При $x \leq 0.008856$ $x = (7.787 * x) + (16/116)$
При $r > 0.04045$ $r = ((r + 0.055) / 1.055)^{2.4}$ При $r \leq 0.04045$ $r = r / 12.92$	При $y > 0.008856$ $y = y^{1/3}$ При $y \leq 0.008856$ $y = (7.787 * y) + (16/116)$
При $g > 0.04045$ $g = ((g + 0.055) / 1.055)^{2.4}$ При $g \leq 0.04045$ $g = g / 12.92$	При $z > 0.008856$ $z = z^{1/3}$ При $z \leq 0.008856$ $z = (7.787 * z) + (16/116)$
При $b > 0.04045$ $b = ((b + 0.055) / 1.055)^{2.4}$ При $b \leq 0.04045$ $b = b / 12.92$	$l = (116 * y) - 16;$ $a = 500 * (x - y);$ $b = 200 * (y - z);$
$r = r * 100;$ $g = g * 100;$ $b = b * 100;$	
$x = r * 0.4124 + g * 0.3576 + b * 0.1805;$ $y = r * 0.2126 + g * 0.7152 + b * 0.0722;$ $z = r * 0.0193 + g * 0.1192 + b * 0.9505;$	

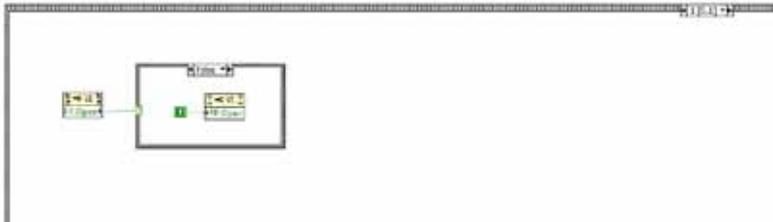


Фиг. 1 Алгоритъм на програмата в NI Vision Builder



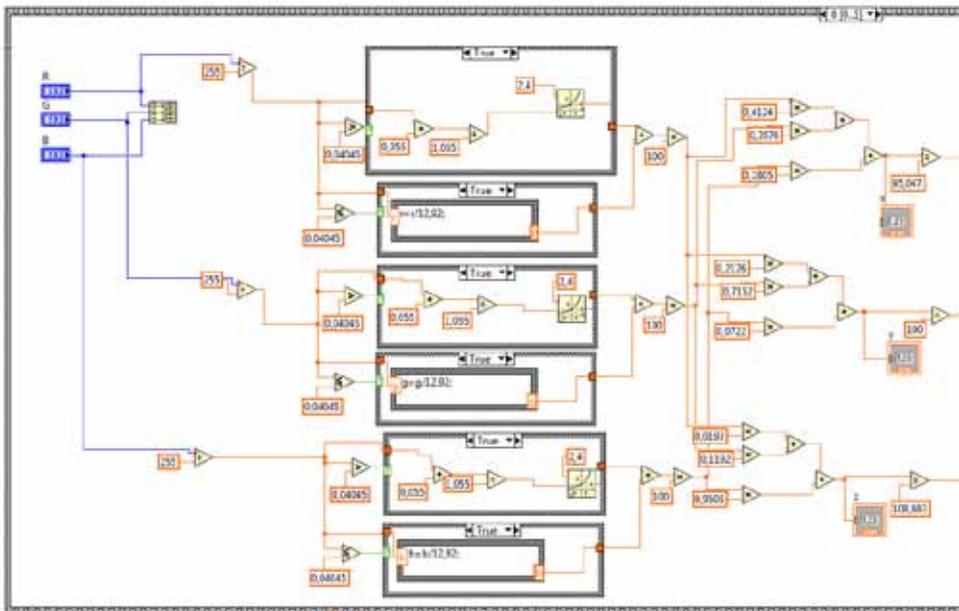
Фиг. 2 Потребителски интерфейс на приложението за конвертиране

LabVIEW приложението за трансформация на цветовете системи е реализирано с два последователни кадъра на Stacked Sequence - структурата. В първия кадър (фигура 3) автоматично се присвояват резултатите на R, G, B компонентите.



Фиг. 3 Заден панел на програмната реализация – първи кадър

Във втория кадър се изпълняват изчисленията, показани в таблица 1. Конвертирането в различните цветови модели се извършва с помощта на вградени инструменти и функции на LabVIEW. На фигура 4 е показано преобразуването от R, G, B в x, y, z пространствени координати, като за целта са използвани вградени Case структури. По подобен начин е реализирано и конвертирането от x, y, z в L, a, b компоненти на цветовия модел.



Фиг. 4 Заден панел на програмната реализация – втори кадър

Резултати и обсъждане

Извършена е проверка на точността на резултатите от изпълнението на програмата, чрез сравняване на резултата с този получен при референтни измервания. За целта са измерени цветовете на различни едноцветни изображения. На същите изображения с Photoshop CS2 е определен цвета в RGB и La*b* цветови модел. Получените резултати са целочислени стойности, недостатъчни за проверка на точността на реализираната в NI Vision Builder AI 3.6 програма. За тази цел е използван Color calculator[1], който дава резултатите от преобразуването с точност до четвъртия знак след десетичната запетая (таблица 2).

Таблица 2

	Резултати от Photoshop CS2			Конвертирани чрез Color calculator		
	R	G	B	L	a	b
	206	107	107	56.8015	39.0999	17.4101
	184	22	230	47.5946	81.9901	-67.9469
	243	235	100	91.4111	-13.6696	64.8072
	12	248	62	85.7863	-81.7619	70.4509
	22	43	248	35.2297	66.2252	-98.4693

В таблица 3 са показани избраните цветовете и получените резултати от измерванията в създадената програма.

Таблица 3

	Резултати от LabVIEW-интерфейса					
	R	G	B	L	a	b
	206	107	107	56.8015	39.0999	17.4101
	184	22	230	47.5946	81.9901	-67.9469
	243	235	100	91.4111	-13.6696	64.8072
	12	248	62	85.7863	-81.7619	70.4509
	22	43	248	35.2297	66.2252	-98.4693

Заклучение

Разработени са алгоритъм и програма за прецизно определяне на цвета и конвертиране от RGB в CIE La*b* цветови модел. Работоспособността и точността на програмата са проверени експериментално. Предимството на разработеното приложение в NI Vision Builder AI 3.6 е работа с една програмна среда, без да се налага излизането от нея и зареждане на различни софтуерни продукти. В бъдеще разработената програма може да бъде използвана за определяне на цвета на различни хранителни продукти в реално време.

Литература

1. <http://www.easyrgb.com/index.php?X=CALC>
2. Ив. Кръстева, А. Босакова-Арденска, Проследяване изменението на цвета на замразено пилешко месо от бут с използване на представителен цвят, V международна конференция на младите учени, 13–16 юни 2013 г., гр. Пловдив
3. Bitter, Rick et al “Introduction to LabVIEW” LabVIEW Advanced Programming Techinques Boca Raton: CRC Press LLC, 2001
4. Колев, К., Цветови анализ на образи за качествяване на ябълки, Научна конференция с международно участие “Хранителна наука, техника и технологии 2006”, УХТ-Пловдив, Научни трудове, Том LIII, Свितък 2, 27-28 октомври 2006, стр.93-98

ГЕНЕРИРАНЕ НА ДИНАМИЧНИ РЕДОВЕ С ПОМОЩТА НА ПОРАЖДАЩИ ГРАМАТИКИ

Велко Илчев, Венцеслав Шопов*, Ваня Маркова*
катедра Компютърни системи и технологии,
Технически университет - София, филиал Пловдив
*Институт по Системно инженерство и роботика,
Българската Академия на науките

GENERATING TIME SERIES BY USING OF CONTEXT-FREE GRAMMARS

Velko Itchev, Ventseslav Shopov, Vanya Markova
Department of Computer Systems and Technologies
Technical University - Sofia, Branch Plovdiv,
Bulgarian Academy of Sciences
Institute of System Engineering and Robotics

Резюме: В статията се предлага алгоритъм и съответстващи структури от данни, за генериране на динамични редове, които впоследствие да бъдат използвани за тест на системи за подпомагане на процеса на вземане на решение. За целта, фактите в тези редове не трябва да бъдат генерирани на псевдослучаен принцип, а да следват определени шаблони, които се повтарят във времето. В статията се предлага, тези шаблони да бъдат описвани посредством продукциите на контекстно-свободни граматики, като терминалните символи да бъдат използвани за обозначаване на фактите, а нетерминалните символи - за описание на шаблоните. Впоследствие една такава граматика ще бъде използвана не за разпознаване, а за генериране на редици от факти.

Ключови думи: *системи за подпомагане на процеса на вземане на решение, динамични редове, контекстно-свободни граматики, алгоритми*

Abstract: An algorithm and the corresponding data structures for generating time series have been proposed. The time series, generated in this way, will be used to test decision support systems. For the purpose, the facts in these time series shall not be random generated, but they must follow specific patterns, which repeat in time. The proposal, made in this paper, is to describe these patterns with productions of context-free grammars, where the terminal symbols shall denote the facts and the nonterminal symbols - the patterns. Thereafter such a grammar will be applied not to recognize, but to generate series of facts.

Keywords: *decision support systems, time series, context-free grammars, algorithms*

Увод

За изследване на точността на алгоритмите за прогнозиране [8], както и на тези за подпомагане на процеса на взимане на решения [12, 9], се използват динамични редове от факти, което поражда необходимостта от създаването на алгоритми за тяхното генериране. В тази статия, с понятието *факт* ще бъде обозначавана най-малката, атомарна част на динамичния ред. Под *мостра* ще се разбира част от динамичния ред, съдържаща точно-определена последователност от факти, която се повтаря във времето. Понятието *шаблон* ще бъде използвано в смисъла на правило, с помощта на което могат да бъдат генерирани множество на брой мостри. Част от динамичен ред, съдържаща последователност от мостри и случайни факти, ще бъдат наричани *редици*.

Голяма част от известните методи за генериране на динамични редове използват способности, взаимствани от други методи, като например: от автотрегресионните методи [11], от хаотичните методи [2], от метода Монте-Карло [13], от процесите на Марков [5]. Различен от тях е методът за генериране на финансови данни с помощта на набор от мостри [10]. Друг възможен подход е, като се използват генератори на псевдо-случайни числови редици [6, 7]. Достъпни са също така и реални данни, като например тестовите данни за конкурса NN3 [4].

Задачата, която тази статия си поставя, е: да се разработи метод за генериране на динамични редове, които впоследствие да бъдат използвани за изследване на системи за машинно обучение и вземане на решения. Основната цел е, фактите в тези динамични редове да не бъдат генерирани на псевдослучаен принцип, а да следват определени шаблони, които се повтарят във времето. Това ще даде възможност, при изследване на всяко едно характерно свойство на даден алгоритъм или група от алгоритми, да бъдат генерирани най-подходящите, за конкретния случай, редици от факти.

В статията се предлага, шаблоните да бъдат описвани посредством продукциите на контекстно-свободни граматика, като терминалните символи да бъдат използвани за обозначаване на фактите, а нетерминалните символи - за описание на шаблоните. Впоследствие една такава граматика ще бъде използвана не за разпознаване, а за генериране на редици от факти. За практическото приложение на така предложения метод са разработени структури от данни и алгоритъм, които също са описвани в статията.

1. Метод за генериране на редиците от факти

Съгласно [1,3] една контекстно-свободна граматика се описва посредством наредената четворка:

$$G = \{\Sigma, N, P, S\}$$

където:

- Σ е азбуката на езика, представляваща крайно множество от терминални символи.

Терминалните символи се означават с малките букви от латинската азбука.

- N е множеството от *нетерминални символи*, наричани още *синтактични категории*. Те формират крайно множество, непресичащо се със Σ . Нетерминалните символи се получават от терминалните, посредством прилагане на продукциите на граматиката. Нетерминалните символи се означават с главните букви от латинската азбука.

- P е множеството от *продукции на граматиката* или още *правила за извод*. Множеството от продукции също е крайно. То е подмножество на:

$$(N \cup \Sigma)^* N (N \cup \Sigma)^* \times (N \cup \Sigma)^*$$

Един елемент от P представлява наредена двойка от вида (α, β) , където α и β са редици от терминални и нетерминални символи. Прието е, наредената двойка (α, β) да се записва като:

замествания.

Към класа *TOutputTape* е разписана member-функцията:

```
void TOutputTape::PutSymbol(char Symbol)
```

която добавя символ към изходната лента.

В класа *TProductions* продукциите се съхраняват като масив от тип *TProduction*. Към класа е разписана member-функцията:

```
void TProductions::ReadProductions(FILE *Stream)
```

която чете продукциите от файла с граматиката, както и member-функцията:

```
char *TProductions::GetRandProduction(char NonTerminal)
```

която връща, указател към дясната страна на една от продукциите, имаща за лява страна зададения нетерминален символ *NonTerminal*. Самата продукция се избира на произволен принцип.

Класът *TStack* има следните member-функции:

```
void TStack::PushReverse(char *RightSide)
```

която вкарва дясната страна на указаната продукция, в обратен ред, в стека и:

```
char TStack::Pull(void)
```

която изважда символ от стека.

Алгоритъмът за генериране работи по следния начин:

begin

call *GetRandProduction()* with the starting nonterminal symbol of the grammar;

push the right side of the selected production in reverse order into stack;

while the bottom of stack is **not** reached

begin

pull the symbol from the top of the stack;

if the symbol from the top of the stack **is** a terminal **then**

put that symbol on the output tape;

else if the symbol from the top of the stack **is** a nonterminal **then**

begin

call *GetRandProduction()* with the symbol from the top of the stack;

push the right side of the selected production in reverse order into stack;

endif;

endwhile;

end.

3. Характерни особености на генерираните динамични редове

Често, при развиване на целия шаблон, тоест на цялата дясна страна на дадена продукция, дължината на генерираните мостри надвишава многократно ширината на прозореца от факти на анализиращата система, както например редицата ,bacbcbbadacdadedad', получена при прилагането на последователността от продукции:

$$S \xrightarrow{1} b A a d \xrightarrow{3} b a B d a d \xrightarrow{6} b a c S d e d a d \xrightarrow{2} b a c B c b A d e d e d a d \xrightarrow{7} \\ \xrightarrow{7} b a c b c b c b A d e d e d a d \xrightarrow{5} \boxed{b a c b c b c b a d a c d e d e d a d}$$

Тази редица не може да бъде използвана за мостра, именно поради голямата ѝ дължина. Затова за практическите системи по интересни ще бъдат мострите, генерирани в местата на конкатенация на терминален с нетерминален символ или на два нетерминални символа.

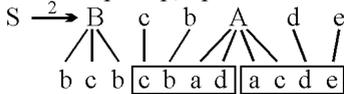
Например във втора продукция:

$$2 \mid S \rightarrow VcbAde$$

интересно ще бъде мястото на конкатенация на редицата от символи ,cd' със символите, с които започват левите страни на редиците, породени от нетерминалния символ ,A', както и на редицата от символи ,de' със символите, с които завършват редиците, породени от

същия този нетерминален символ ,A^ε.

Така например, при заместването:

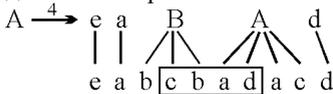


и при ширина 4 на прозореца на анализиращата система, ще се получат мострите ,cbad^ε и ,acde^ε.

Друг характерен случай е в 4-та продукция:

$$4 \mid A \rightarrow eaBAd$$

в мястото на конкатенация на двата нетерминални символа ,A^ε и ,B^ε, където ще се получат няколко мостри, в резултат на конкатенацията на символите, с които завършват редиците, породени от нетерминалния символ ,B^ε и символите, с които започват редиците, породени от нетерминалния символ ,A^ε. Например:



По този начин се получава отново мострата ,cbad^ε, но посредством друга последователност на прилагане на продукциите на граматиката. Освен това се получават и мострите ,bcba^ε и ,bada^ε.

4. Заключение и бъдещо развитие

За всяка една разпознаваща система могат да бъдат конструирани подходящи набори от продукции, с чиято помощ да бъдат тествани нейни конкретни особености. Предложените в настоящата статия структури от данни и алгоритъм дават възможност за вътрешно представяне на тези продукции, както и за последващо генериране на редиците от факти, породени от тях.

Следва да бъде разработена метрика за оценяване на генерираните динамични редове и да бъде изследвано влиянието на конкретните стойности на тази метрика върху ефективността на методите за машинно обучение и взимане на решения. В основата на една такава метрика може да залегнат статистически и информационни мерки.

Друг аспект на бъдещи изследвания е: оценка на влиянието на коефициента на амнезия върху ефективността на обучението, като по този начин се изследва адаптивността на различните алгоритми за машинно обучение. За целта трябва да се генерират редици, с променлива във времето повтаряемост на отделни групи от мостри. Един възможен подход, за постигането на тази цел, е: да се използват няколко пакета от продукции, които да се редуват във времето.

Библиография

1. Aho A. & Ullman J., *The Theory of Parsing, Translation, and Compiling (Volume I: Parsing)*, Prentice Hall, ISBN: 0-139-14556-7
2. Awad A., El Assad S., Wang Q., Vladeanu C. & Bakhache B., *Comparative study of 1-D chaotic generators for digital data encryption*, International Journal of Computer Science, Vol. 35, No. 4, pp. 483-488, Dec. 2008, ISSN/EISSN: 1819656X 18199224
3. Chomsky N., *Three models for the description of language*, IRE Transactions on Information Theory, Vol. 2, No 3, September 1956, pp. 113-124, ISSN: 0096-1000
4. Crone S., Hibon M. & Nikolopoulos K., *Advances in forecasting with neural networks? Empirical evidence from the NN3 competition on time series prediction*, International Journal of Forecasting, 2011, Vol. 27, No 3, pp. 635-660
5. Izquierdo L. R., Izquierdo S. S., Galán J. M. & Santos J. I., *Techniques to Understand*

Computer Simulations: Markov Chain Analysis, Journal of Artificial Societies and Social Simulation Vol. 12, No. 16

6. Knuth D. E., *The Art of Computer Programming: Seminumerical Algorithms (Vol 2, 3rd Ed, 1997)*, Addison-Wesley, ISBN 0201896842

7. L'Ecuyer P., *Random Number Generation*, Chapter 4 of the Handbook on Simulation, Jerry Banks Ed., Wiley, 1998, 93--137.

8. Lemke C. & Gabrys B., *Meta-learning for time series forecasting and forecast combination*, Neurocomputing, Vol. 73, No 10-12, pp. 2006-2016, June 2010

9. Markova V., *Autonomous agent design based on JADE framework*, Proceedings of the International Conference on Information Technologies (InfoTech-2013), 20-21 September 2013, Bulgaria, pp. 202-207, ISSN: 1314-1023

10. Ramos R. & Rego V., *Feature-based generators for time series data*, Proceeding WSC '05 Proceedings of the 37th conference on Winter simulation, 2005, pp. 2600-2607, ISBN: 0-7803-9519-0

11. Ristić M. M., Popović B. Č, *Estimating of parameters: NUAR(l) process*, Publications de l'Institut Mathématique 2001, Vol. 70, Part 84, pp. 63-68

12. Ruta D., Gabrys B. & Lemke C., *A Generic Multilevel Architecture for Time Series Prediction*, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 23, No 3, pp. 350-359, Mar 2011

13. Seymour M. H. & Marx M., *Monte Carlo Event Generators*, April 24, 2013, MCNET-13-05

Автори:

гл.ас. д-р инж. Велко Иванов Илчев
Катедра Компютърни Системи и Технологии
Технически университет - София, филиал Пловдив
email: iltchev@tu-plovdiv.bg

гл. ас. д-р инж. Венцеслав Шопов,
Институт по системно инженерство и роботика -БАН
Пловдив
email: vkshopov@gmail.com

гл. ас. д-р математик Ваня Маркова
Институт по системно инженерство и роботика -БАН
Пловдив
email: markovavanya@yahoo.com

Структури от данни и алгоритъм за програмна реализация на стеков автомат, използващ граф-структуриран стек
Велко Илчев, Ивайло Атанасов
катедра Компютърни системи и технологии,
Технически университет - София, филиал Пловдив

Резюме: Класът от контекстно-свободни граматика, които могат да бъдат анализирани с помощта на LR-метода, е най-всеобхватен, но дори и при този метод съществуват малки групи граматика, които могат да предизвикат неопределеност при генерирането на състоянията на стековия автомат, използван за синтактичния анализ. Един способ за справяне с тази неопределеност е посредством използването на граф-структуриран стек. Настоящата статия предлага структури от данни и алгоритъм за програмна реализация на стеков автомат, използващ граф-структуриран стек.

Ключови думи: *формални езици, LR-метод за синтактичен анализ, граф-структуриран стек, синтактичен анализатор на Томита, алгоритми*

Data Structures and Algorithm for Implementation of a Push-Down Automaton, which uses a Graph-Structured Stack
Velko Ilchev, Ivaylo Atanassov
Department of Computer Systems and Technologies
Technical University - Sofia, Branch Plovdiv

Abstract: The class of context-free grammars, which can be analyzed using the LR-parsing method, is most all-embraced, but even by this method there are some small groups of grammars, which can cause nondeterminism by generating the states of the push-down automaton, used for parsing. One possible approach to solve this nondeterminism is to use a graph-structured stack. The paper proposes data structures and algorithm for implementation of a push-down automaton, which uses a graph-structured stack.

Keywords: *formal languages, LR-parsing method, graph-structured stack, Tomita parser, algorithms*

Увод

LR-методът за синтактичен анализ [8] е възходящ, табличен метод. За разлика от метода на рекурсивното спускане, който използва програмния стек, LR-методът управлява свой собствен стек, който се състои от две секции. В първата секция се записват символите от входната редица и резултатите от редуциите. Във втората секция се записват състоянията, през които стековият автомат преминава, в процеса на синтактичния анализ. За да бъде определено това множество от състояния, за всяко едно състояние трябва да бъде генерирано съответстващото му множество от LR(0)-елементи.

Един LR(0)-елемент е продукция с определена позиция на четящата глава върху нея, като четящата глава се означава с '!', например:

$$E \rightarrow E + \cdot T$$

Най-разпространените методи за генериране на множествата от LR(0)-елементи са:

- Simple LR Method (SLR) [4, 1];
- Look-Ahead LR Method (LALR) [3,5];
- Full LR Method [9, 10, 2].

Всеки един от тези методи използва следните две функции:

- *GOTO*, която описва прехода от дадено състояние на автомата, през определен символ (независимо терминален или нетерминален), в ново състояние. *GOTO* обхваща всички LR(0)-елементи от текущото състояние, при които се прави преход през един и същи символ. Синтаксисът на *GOTO* е:

$$NewState = GOTO[OldState, Symbol]$$

- *HULL*, която генерира множеството от LR(0)-елементи за всяко ново състояние на автомата, например, след като е бил извършен преход *GOTO*. Синтаксисът на *HULL* е:

$$HULL[<set\ of\ LR(0)\-items>]$$

Процесът на генериране на нови състояния на стековия автомат е сходящ [3], което означава, че с течение на времето, все повече новогенерирани състояния ще повтарят генерирани вече състояния. Това дава възможност някои от новите състояния да бъдат заместени с генерирани вече такива, като за целта само се пренасочат съответните преходи. Този подход значително намалява общия брой на състоянията на стековия автомат, но също така е и предпоставка за недетерминираност, която се изразява под формата на конфликти от тип "*редукция-редукция*" или "*пренос-редукция*".

Най-либерален по отношение на комбинирането на състояния е SLR-методът. В резултат на това, при него се получават най-малко на брой състояния, съответно - най-малка таблица на разбора, но и най-голяма вероятност за конфликти.

Най-консервативен по отношение на комбинирането на състояния, съответно и най-всеобхватен, е Full LR-методът, но дори и при него съществуват ограничени класове граматика, които водят до недетерминираност. Примери за такива граматика са дадени в [7]. В същата статия е изведен и общият вид на групите правила, пораждащи съответния тип недетерминираност.

Проблемът с недетерминираността при Full LR-метода може да бъде решен, като при синтактичния анализ бъде използван *граф-структуриран стек*, както това е предложено в [11, 12]. Това дава възможност последователно да бъдат приложени всички възможни пътища и така да бъдат отхвърлени тези, които водят до погрешен извод.

Настоящата статия предлага структури от данни и алгоритъм за програмна реализация на стеков автомат, използващ *граф-структуриран стек*.

1. Недетерминираност при генериране на състоянията на стековия автомат

Ако в една граматика съществуват продукции от вида:

$$\begin{array}{l|l} 1 & N_1 \rightarrow \alpha N_2 \gamma \\ 2 & N_1 \rightarrow \alpha \beta \delta \\ 3 & N_2 \rightarrow \beta \end{array} \quad (G_1)$$

където N_1 и N_2 са различни нетерминални символи, а α , β и γ са редици от терминални и нетерминални символи, при което:

$$LHS(\gamma) = LHS(\delta)$$

то тази граматика ще породи конфликти от типа *пренос-редукция*.

Пример за една такава граматика е:

$$\begin{array}{l|l} 1 & S \rightarrow aAc d \\ 2 & S \rightarrow abc b \end{array} \quad (G_2)$$

3 | $A \rightarrow b$

Съгласно [3], тази граматика следва да бъде разширена с една допълнителна продукция:

| $\bar{S} \rightarrow S$

която ще копира стартовия нетерминален символ на граматиката. HULL на тази продукция ще формира нулевото състояние на стековия автомат.

$$S_0 = \text{HULL}[\bar{S} \rightarrow . S] = \begin{bmatrix} \bar{S} \rightarrow . S \\ S \rightarrow . aAc d \\ S \rightarrow . abc b \end{bmatrix}$$

Следващите състояния ще бъдат:

$$S_1 = \text{GOTO}[S_0, S] = \text{HULL}[\bar{S} \rightarrow S .] = [\bar{S} \rightarrow S .] - \text{успешно разпозната входна редица}$$

$$S_2 = \text{GOTO}[S_0, a] = \text{HULL} \begin{bmatrix} S \rightarrow a . Ac d \\ S \rightarrow a . bc b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S \rightarrow a . Ac d \\ S \rightarrow a . bc b \\ A \rightarrow . b \end{bmatrix}$$

$$S_3 = \text{GOTO}[S_2, A] = \text{HULL}[S \rightarrow aA . cd] = [S \rightarrow aA . cd]$$

$$S_4 = \text{GOTO}[S_2, b] = \text{HULL} \begin{bmatrix} S \rightarrow ab . cb \\ A \rightarrow b . \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S \rightarrow ab . cb \\ A \rightarrow b . \end{bmatrix} - \text{пренос ?} \\ - \text{редукция ?}$$

В това 4-то състояние ясно се вижда конфликтът от типа *пренос-редукция*, който конфликт може да бъде формулиран по следния начин:

Ако стековият автомат се намира в състояние S_4 , а на входната редица следва символът 'c', то ще бъде невъзможно да се определи, дали да бъде направен *пренос* на 'c' в стека **или** да бъде извършена *редукция* по продукцията 'A \rightarrow b' (поради това, че FOLLOW(A) = { 'c' } съгласно продукцията 'S \rightarrow aAc d').

Следващите състояния на автомата няма да предизвикат конфликт:

$$S_5 = \text{GOTO}[S_3, c] = \text{HULL}[S \rightarrow aAc . d] = [S \rightarrow aAc . d]$$

$$S_6 = \text{GOTO}[S_4, c] = \text{HULL}[S \rightarrow abc . b] = [S \rightarrow abc . b]$$

$$S_7 = \text{GOTO}[S_5, d] = \text{HULL}[S \rightarrow aAc d .] = [S \rightarrow aAc d .] - \text{редукция}$$

$$S_8 = \text{GOTO}[S_6, b] = \text{HULL}[S \rightarrow abc b .] = [S \rightarrow abc b .] - \text{редукция}$$

Подобен вид недетерминираност се получава и ако в една граматика съществуват продукции от вида:

$$\begin{array}{l} 1 \left| \begin{array}{l} N_1 \rightarrow \alpha N_2 \gamma \\ N_2 \rightarrow \beta N_2 \\ N_2 \rightarrow \beta \end{array} \right. \quad (G_3) \end{array}$$

където N_1 и N_2 са различни нетерминални символи, а α , β и γ са редици от терминални и нетерминални символи, при което:

$$\text{LHS}(\gamma) = \beta$$

Такава граматика ще породи отново конфликти от типа *пренос-редукция*.

Пример за една такава граматика е:

$$\begin{array}{l} 1 \mid S \rightarrow bAad \\ 2 \mid A \rightarrow adA \\ 3 \mid A \rightarrow ad \end{array} \quad (G_4)$$

Съгласно [3], тази граматика следва да бъде разширена с една допълнителна продукция:

$$\mid \bar{S} \rightarrow S$$

която ще копира стартовия нетерминален символ на граматиката. HULL на тази продукция ще формира нулевото състояние на стековия автомат.

$$S_0 = \text{HULL}[\bar{S} \rightarrow . S] = \begin{bmatrix} \bar{S} \rightarrow . S \\ S \rightarrow . bAad \end{bmatrix}$$

Следващите състояния ще бъдат:

$$S_1 = \text{GOTO}[S_0, S] = \text{HULL}[\bar{S} \rightarrow S .] = [\bar{S} \rightarrow S .] - \text{успешно разпозната входна редица}$$

$$S_2 = \text{GOTO}[S_0, b] = \text{HULL}[S \rightarrow b . Aad] = \begin{bmatrix} S \rightarrow b . Aad \\ A \rightarrow . adA \\ A \rightarrow . ad \end{bmatrix}$$

$$S_3 = \text{GOTO}[S_2, A] = \text{HULL}[S \rightarrow bA . ad] = [S \rightarrow bA . ad]$$

$$S_4 = \text{GOTO}[S_2, a] = \text{HULL} \begin{bmatrix} A \rightarrow a . dA \\ A \rightarrow a . d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A \rightarrow a . dA \\ A \rightarrow a . d \end{bmatrix}$$

$$S_5 = \text{GOTO}[S_3, a] = \text{HULL}[S \rightarrow bAa . d] = [S \rightarrow bAa . d]$$

$$S_6 = \text{GOTO}[S_4, d] = \text{HULL} \begin{bmatrix} A \rightarrow ad . A \\ A \rightarrow ad . \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A \rightarrow ad . A \\ A \rightarrow ad . \\ A \rightarrow . ad \end{bmatrix} \begin{array}{l} - \text{редукция?} \\ - \text{пренос?} \end{array}$$

В това 6-то състояние ясно се вижда конфликтът от типа *пренос-редукция*, който конфликт може да бъде формулиран по следния начин:

Ако стековият автомат се намира в състояние S_6 , а на входната редица следва последователността от символи 'ad', то ще бъде невъзможно да се определи, дали да бъде направен *пренос* на 'a' в стека **или** да бъде извършена *редукция* по продукцията 'A → ad' (поради това, че FOLLOW(A) = { 'ad' } съгласно продукцията 'S → bAad').

Следващите състояния на автомата няма да предизвикат конфликт:

$$S_7 = \text{GOTO}[S_5, d] = \text{HULL}[S \rightarrow bAad .] = [S \rightarrow bAad .] - \text{редукция}$$

$$S_8 = \text{GOTO}[S_6, A] = \text{HULL}[A \rightarrow adA .] = [A \rightarrow adA .] - \text{редукция}$$

$$S_9 = \text{GOTO}[S_6, a] = \text{HULL}[A \rightarrow a . d] = [A \rightarrow a . d]$$

$$S_{10} = \text{GOTO}[S_9, d] = \text{HULL}[A \rightarrow ad .] = [A \rightarrow ad .] - \text{редукция}$$

Проблемът с недетерминираността в състояние S_4 на граматика G_2 и в състояние S_6 на граматика G_4 може да бъде разрешен, като в таблицата на разбора бъдат запазени и двете алтернативи, а алгоритъмът за синтактичен анализ бъде модифициран по такъв начин, че да проверява последователно всяка една от тях.

Това ще бъде направено с предложените по-долу структури от данни и алгоритъм за синтактичен анализ.

2. Структура на таблицата на разбора

Съгласно [8, 3, 4] схемата на превключване на стековия автомат се описва с помощта на две таблици: таблица на действията и таблица на преходите. Този подход обаче е неефективен, защото:

- дори и за малки граматика таблиците се получават "силно разредени";
- таблицата на действията не е хомогенна, тъй като на пресечната точка на състояние на автомата, със символ от входната редица, може да се намира както ново състояние, така и дясна страна на продукцията или *accept*;

а в случай на недетерминираност този подход е и неприложим, защото:

- на пресечната точка на състояние на автомата, със символ от входната редица, може да бъде записано само едно единствено действие, което не дава възможност, при наличие на конфликт, да бъдат описани всички алтернативи.

Затова, при програмната реализация на LR-метода ще се използва структурата, предложена в [6], а именно таблица със следните четири полета:

- *CurrentState* - състоянието на върха на стека;
 - *NextSymbol* - следващият символ от входната редица или нетерминалният символ получен в резултат от редукция;
 - *Result* - цяло число, чието значение се определя от стойността в полето *Action*;
 - *Action* - ако стойността на *Action* е 'S', то *Result* съдържа номера на следващото състояние; ако стойността е 'R', то *Result* съдържа номера на продукцията, която трябва да бъде приложена; ако стойността е 'A', то входната редица е разпозната като вярна.
- За нуждите на настоящата разработка, тази структура ще бъде разширена с едно допълнително поле, а именно:

- *NextBranch* - цяло число, което ще съдържа номера на реда в таблицата, в който, в случай на конфликт, е описана следващата алтернатива. Ако няма конфликт, то стойността в това поле ще бъде '0'. Стойност '0' може да бъде използвана, защото не съществува възможност за разклонение към ред с номер '0', тъй като този ред винаги съдържа преход към възела, в който входната редица се разпознава като вярна.

Забележка: Номерацията на редовете в таблицата започва от '0'.

На Таблица 1 е дадена таблицата на разбора за граматиката G_2 . В 6-ти ред на тази таблица ясно се вижда разклонението към следващата алтернатива, намираща се в ред 7-ми. Вижда се също така, че наредената двойка $\langle \text{CurrentState}, \text{NextSymbol} \rangle$, по която се извършва търсенето, има една и съща стойност в редове 6 и 7.

CurrentState	NextSymbol	Result	Action	NextBranch
0	S	1	S	0
0	a	2	S	0
1	;	0	A	0
2	A	3	S	0
2	b	4	S	0
3	c	5	S	0
4	c	6	S	7
4	c	3	R	0
5	d	7	S	0
6	b	8	S	0
7	;	1	R	0
8	;	2	R	0

Таблица 1. Таблица на разбора за граматиката G_2

3. Структури от данни за програмната реализация

Таблицата на разбора ще бъде имплементирана като клас с име *TActionTable*. Програмният код на този клас няма да бъде разглеждан тук, поради липса на място.

Класът има member-функция:

```
char TActionTable::GetResult(char NextSymbol, int &Result, int &NextBranch)
```

Тя получава като параметри: състоянието на върха на стека и поредния символ от входната редица или резултата от извършената редукция. С тях функцията търси по първите две полета на таблицата едновременно. Ако бъде открито съответствие, функцията връща стойността на полето *Action*. Ако такова съответствие не бъде открито, то функцията връща 'E', което е сигнал за синтактична грешка.

Аргументът *Result* се предава посредством псевдоним. При влизане във функцията, през този аргумент се предава състоянието, което се намира на върха на стека. При излизане от функцията, през този аргумент се връща стойността на полето *Result* на таблицата.

Аргументът *NextBranch* също се предава посредством псевдоним. При излизане от функцията, през този аргумент се връща стойността на полето *NextBranch* на таблицата.

Класът има още следната member-функция:

```
int ActionTable::ReadTable(FILE *GrammarFile)
```

която извършва четене на таблицата от файла с граматиката.

Освен това са разработени и следните помощни класове:

- *class TQueue* - входна редица;

- *class TProductions* - съдържащ продукциите на граматиката;

- *class TStack* - съдържащ стек с две секции: за символи и за състояния, както и втори стек с две секции, съдържащ: репери към първия стек и позиции в таблицата на разбора.

Класът *TQueue* има следните member-функции:

```
char TQueue::GetSymbol(void)
```

която връща поредния символ от входната редица.

```
void TQueue::Error(void)
```

която отпечатва съобщение за грешка.

В класа *TProductions* продукциите се съхраняват като масив от стрингове. Към класа има разписана member-функция:

```
void TProductions::ReadProductions(FILE *Stream)
```

която чете продукциите от файла с граматиката.

Класът *TStack* има следните member-функции:

```
void TStack::Push(char Symbol, int State)
```

която вкарва символ и състояние в стека.

```
void TStack::Pull(void)
```

която изважда символ и състояние от стека. Функцията не връща резултат, тъй като извадените символ и състояние не се използват по-нататък в алгоритъма за анализ.

```
char TStack::GetTop(void)
```

която връща състоянието от върха на стека, без да го изважда оттам.

```
char TStack::Duplicate(void)
```

която дублира съдържанието на стека за символи и състояния в самия него, след което записва в стека с реперите: репер към началото на дубъла и позицията в таблицата на разбора, в която позиция се е случило разклонението.

```
char TStack::Prune(void)
```

отрязва стека до най-горния репер, като по този начин отстранява текущата алтернатива.

Синтактичният анализатор е оформен в отделен клас: *TParser*. Той съдържа следните вътрешни променливи:

TProductions Productions - масив с продукции;

TActionTable AT - таблица на разбора;

TStack St - стек със структура, като описаната по-горе.

Класът има member-функция:

```
void TParser::Init(FILE *GrammarFile)
```

която зарежда масива с продукциите и таблицата на разбора в съответните вътрешни променливи.

4. Алгоритъм на превключване на стековия автомат

Алгоритъмът на превключване на стековия автомат е разписан като отделна member-функция към класа *TParser*:

```
int TParser::Parse(TQueue &Queue)
```

Същата извършва синтактичния анализ на входната редица *Queue*.

Алгоритъмът на превключване на стековия автомат е:

begin

push into stack <BOS, 0>, i.e. the symbol for bottom of stack and the zero PDA-state;

for each *NextToken* from the input tape **do**

begin

call *GetResult()* with the *NextToken* from the input tape
 and with the PDA-state on the top of the stack;

if *NextBranch* is **not** zero **then**

duplicate the double stack content

 and **push** a new reper and a new parsing table pointer into the repers stack;

switch on function return value:

case 'S' : // the Result parameter contains the number of a PDA-state

push <NextToken, Result>;

break;

case 'R' : // the Result parameter contains a production number

pull from stack the right side of this production,
 together with the corresponding PDA-states;

call *GetResult()* with the *LeftSide* of the production
 and with the PDA-state on the top of the stack;

push <LeftSide, Result>;

break;

case 'E' :

if the reper on the top of the repers stack is **not** zero **then**

prune the double stack to this reper;

else display an error message;

break;

case 'A' : display a message of success; **break**;

endfor;

end.

Забележка: При извикването на *GetResult()*, след извършена редукция (виж case 'R'), не се налага проверка на връщания резултат, тъй като последният със сигурност е 'S'. Това твърдение може лесно да бъде доказано, като се вземе предвид, че точно това извикване на *GetResult()* съответства на търсене в таблицата на преходите, което автоматично изключва резултати като 'R' и 'A'. Резултат 'E' е също така невъзможен, тъй като нетерминалният символ, с който се търси, е резултат от редукция. Следователно, преди още този символ да бъде развит, той е бил част от дясната страна на някоя продукция, като за развиването му се тръгнало от реално състояние на стековия автомат. След редукцията, стековият автомат ще се върне в това състояние, а на входа ще чака току-що редуцираният нетерминален символ.

5. Заключение и бъдещо развитие

Проблемът с неопределеността при генерирането на състоянията на стековия автомат, използван при LR-метода за синтактичния анализ, може да бъде разрешен с помощта на граф-структуриран стек.

В статията се предлага вместо две таблици на разбора да се използва една обща таблица, която е *плътна таблица*, с хомогенна структура на полетата. Структурата на тази таблица дава възможност за съхраняване на алтернативни пътища за извод. Попълването на тази таблица може да стане посредством известните методи за генериране на състоянията на стековия автомат, като в случай на конфликт, в таблицата се записват всички алтернативи.

Въз основа на предложените в статията структури от данни и алгоритъм може да бъде разработен синтактичен анализатор, който да стане част от програмна среда за генериране на компилатори.

Библиография

1. Beazley D. M., Python Lex-Yacc, <http://www.cs.vu.nl/~jansa/ftp/BK0/ply.html>, May 2004.
2. Chen X. & Pager D., Full LR(1) parser generator Hyacc and study on the performance of LR(1) algorithms, *Fourth International C* Conference on Computer Science and Software Engineering*, page numbers 83-92, ISBN: 978-1-4503-0626-3, May 16-18, 2011, Concordia University, Montreal, Canada.
3. DeRemer F.L., Practical translators for LR(k) languages, *PhD dissertation*, Department of Electrical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1969.
4. DeRemer F.L., Simple LR(k) grammars, *Communications of the ACM*, Vol. 14, No. 7, July 1971, page numbers 453-460, ISSN: 0001-0782.
5. Donnelly C. & Stallman R., GNU Bison - The Yacc-compatible Parser Generator, <http://www.gnu.org/software/bison/manual/bison.pdf>, December 2012.
6. Iltchev V., Parsing Table Structure and Algorithm for the LR(k) Parsing Method, *22nd International DAAAM Symposium*, page numbers 0411-0412, ISBN: 978-3-901509-83-4, ISSN: 1726-9679, 23-26 November, 2011, Vienna University of Technology, Vienna, Austria.
7. Iltchev V. & Atanasov I., Ambiguous grammars for the SLR, LALR and Full LR Methods for Parsing Tables Generation, *Journal of the Technical University Sofia - Plovdiv Branch, "Fundamental Sciences and Applications"*, Vol. 20, 2013, ISSN: 1310-8271, Technical University Sofia, Plovdiv Branch, Bulgaria. (под печат)
8. Knuth D.E., On the Translation of Languages from Left to Right, *Information and Control*, Vol. 8, No. 6, December 1965, page numbers 607-639, ISSN: 0019-9958.
9. Pager D. A. Practical General Method for Constructing LR(k) Parsers, *Acta Informatica*, Vol. 7, No. 3, 1977, pp. 249--268, ISSN: 0001-5903
10. Spector D., Full LR(1) parser generation, *ACM SIGPLAN Notices*, Vol. 16, No. 8, August 1981, pp. 58-66, ISSN: 0362-1340.
11. Tomita M., Graph-Structured Stack and Natural Language Parsing, *Proceedings of the 26th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 7-10 June 1988, pp. 249-257, State University of New York.
12. Tomita M., Generalized LR Parsing, *Springer Verlag*, ISBN: 1-461-36804-9, Dec. 19, 2012.

Автори:

гл.ас. д-р инж. Велко Иванов Илчев

гл.ас. д-р инж. Ивайло Николаев Атанасов

Катедра Компютърни Системи и Технологии

Технически университет - София, филиал Пловдив

email: iltchev@tu-plovdiv.bg

email: ivo_atan@tu-plovdiv.bg

Един подход при реализацията на приоритетни опашки на множество нива

Ивайло Николаев Атанасов, Велко Иванов Илчев
катедра Компютърни системи и технологии,
Технически университет - София, филиал Пловдив

An approach for multilevel priority queue implementation
Ivaylo Nikolaev Atanassov, Velko Ivanov Itchev
Department of Computer Systems and Technologies
Technical University - Sofia, Branch Plovdiv

Abstract: The multilevel priority queues are widely used structure in the computer systems. They are used in operating systems scheduling, network switches and other. The queues implementation can varies depending of the system requirements, but as common goal avoiding starvation is a main topic. The current paper offers an approach for multilevel priority queue implementation with scheduling formula aiming to avoid “starvation”.

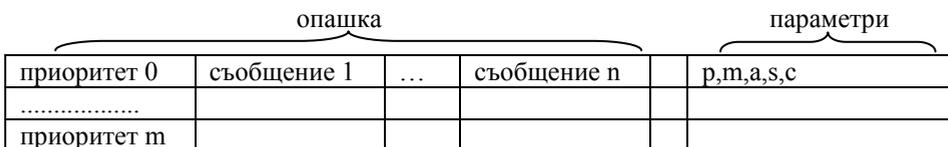
Keywords: operating systems, scheduling, priority queue

Увод

Приоритетните опашки на множество нива са широко използвана структура в компютърните системи. Тяхната употреба варира от планирането в операционните системи [3, 6, 7] през планиране на събития от всекидневие[1, 2] до разпределение и арбитражиране на пакети през switch. Обслужването на опашките трябва да бъде съобразено с целите на системата, в която са реализирани. Най-общо обаче, трябва да се избягва явлението „starvation”, при което се наблюдава необслужване на даден слот.

Структури данни и функциониране на опашката

Приоритетните опашки може да са реализирани като такива с неограничен брой приоритети и такива, при които приоритетите са предварително известни и стойностите са ясно дефинирани. Обикновено за реализацията им се използват дървета, heaps, skip lists, календарни опашки [1, 4, 5]. Обект на настоящата статия са опашките с ограничен брой приоритети, които са характерни за операционните системи [4, 6, 7]. Като структура данни се използват множество масиви (за всяко ниво) с фиксиран брой елементи, както и структура с параметри за всеки масив (опашка). Общата структура на предложената ПО е представена на фиг. 1.



Фиг. 1. Общ вид на приоритетната опашка.

Съществуват няколко нива (опашки, слотове), като всяко ниво е с различен приоритет. Съобщения от съответния приоритет се записват на съответното ниво. За всяка от опашките се следи брой на последователно извършени четения (dequeue) от нея и брой на последователни пропуска, т.е. колко пъти последователно е била необслужена. При всяко обръщение за четене от опашката се изчислява т.нар. оценка за всяка опашка и на нейна база се взема решение от коя да се прочете поредното съобщение. Формулата за изчисляване на оценката е:

$$M_i = \left\lfloor \frac{P_i * m_i * 2^{k_i+10}}{a_i} \right\rfloor, \text{ където: } k_i = \left\lfloor \frac{s_i}{c_i} \right\rfloor, c_i = \max - P_i + d$$

P – статичен приоритет на опашката

m – брой съобщения в опашката

a – брой последователни обръщения за четене от опашката

s – брой последователни пропуснати обръщения към опашката

max – максимален приоритет

d – параметър за регулиране на нарастването на оценката

Влияние на параметъра d върху изчисляваната оценка.

Параметърът d може да окаже силно влияние върху работата на опашките, тъй като той регулира броят пропуски, които може да акумулира една опашка. Проведени са експерименти за изследване влиянието на този параметър върху поведението на опашките.

Таблица 1. Параметри на опашките

брой нива (приоритети)	10 (10 – най-висок)
параметър d	1,5,10,15,20
общ брой съобщения	30000
брой нишки за обслужване	10

Таблица 2. Експеримент за опашка с приоритет 1 (най-нисък).

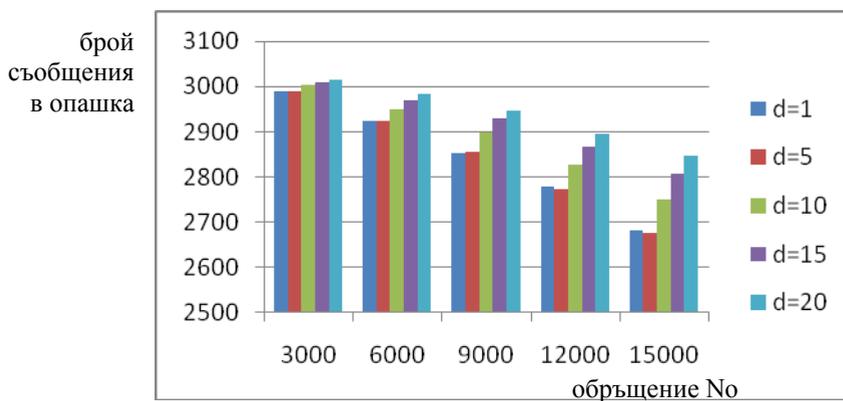
	d=1	d=5	d=10	d=15	d=20
3000	2988	2990	3002	3010	3016
6000	2923	2923	2950	2970	2982
9000	2854	2855	2898	2929	2947
12000	2778	2774	2826	2868	2896
15000	2682	2676	2750	2807	2846

Таблица 3. Експеримент за опашка с приоритет 2.

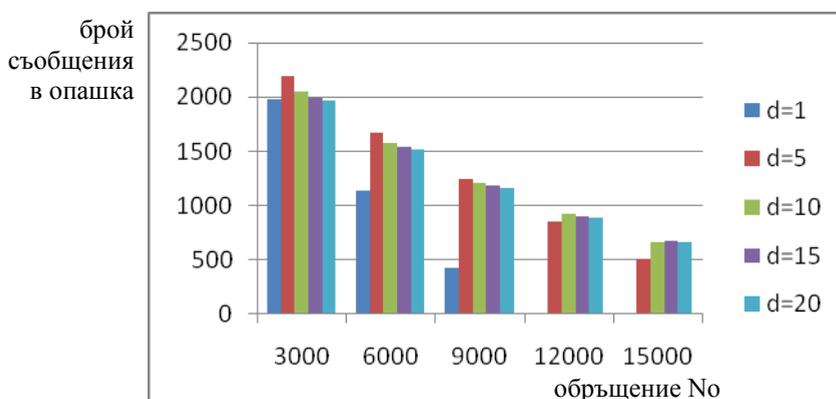
	d=1	d=5	d=10	d=15	d=20
3000	2912	2912	2928	2940	2949
6000	2820	2806	2847	2877	2897
9000	2721	2700	2767	2813	2844
12000	2612	2577	2642	2701	2746
15000	2461	2403	2490	2579	2645

Таблица 4. Експеримент за опашка с приоритет 10 (най-висок)

	d=1	d=5	d=10	d=15	d=20
3000	1978	2196	2053	1991	1965
6000	1142	1668	1572	1536	1513
9000	431	1245	1211	1183	1163
12000	0	858	920	903	890
15000	0	514	658	673	665



Фиг. 2. Експеримент за опашка с приоритет 1.



Фиг. 3. Експеримент за опашка с приоритет 10

Коментар на резултатите.

Отчитанията са направени през 3000 обръщения. Вижда се, че увеличаване стойността на параметъра d води до по-малко обръщения (четения) от опашка 1, т.е. тя се обслужва по-малко – броят на съобщенията в нея се увеличава с увеличаване на d . От друга страна, вижда се, че големите стойности на d (10, 15, 20) не оказват съществено влияние върху най-приоритетната опашка 10, т.е. от дадена стойност нататък ($d=10$) опашката не занижава приоритета си. За стойност на $d=1$ и донякъде $d=5$, съобщенията в опашката се

прочитат бързо, още преди обръщение 12000 (за $d=1$), като увеличаване на d води до значително занижаване на приоритета на опашка 10, но до определено ниво, след което не пада по-ниско.

Заклучение и бъдеща работа.

Режимът на обслужване на опашките може да бъде значително изменен в зависимост от параметъра d и затова е необходимо внимателна настройка и изследване на поведението с цел получаване на задоволителни резултати. Като бъдещо усъвършенстване на реализацията може да се въведе параметър d за всяка една от опашките, което ще внесе гъвкавост, но и повече настройване на системата.

Библиография

- [1] Brown R., Calendar Queues: A Fast $O(1)$ Priority Queue Implementation for the Simulation Event Set Problem, Communications of the ACM, ACM Digital Library, 1988, pp 1220-1227, ISSN 0001-0782
- [2] Cherkassky, B., A. Goldberg, C. Silverstein, Buckets, Heaps, Lists, and Monotone Priority Queues, Proceedings of the eighth annual ACM symposium on Discrete algorithms, ACM Digital Library, 1997, pp 83-92, ISBN 0-89871-390-0
- [3] Hughes, C., T. Hughes, Parallel and Distributed Programming Using C++ , Addison Wesley, 2003, ISBN 0-13-101376-9
- [4] Lotan, I., N. Shavit, Skiplist-Based Concurrent Priority Queues, International Parallel and Distributed Processing Symposium, Cancun, Mexico, May 2000.
- [5] Sedgewick, R., Algorithms, Addison Wesley, 1983, ISBN 0-201-06672-6
- [6] Silberschatz, A., P. Galvin, G. Gagne, Operating System Concepts, Seventh Edition, John Wiley & Sons Inc, 2005, ISBN 0-471-69466-5
- [7] Tanenbaum, A., Modern Operating Systems, Second Edition, Prentice Hall, 2001, ISBN 0-13-092641-8

Автори:

гл. ас. д-р инж. Ивайло Николаев Атанасов, гл.ас. д-р инж. Велко Иванов Илчев
Катедра КСТ, Технически университет - София, филиал Пловдив
email: ivo_atan@tu-plovdiv.bg, email: iltchev@tu-plovdiv.bg

DETERMINATIONS OF RISK ELEMENTS IN DUSTY AREAS INSIDE OF COAL DIVISION

Prof.Ass.Dr.Hamid Nuredini

Resume:

Main objective in this study is research of dangerous dust in working area at the KEK, which inflict many professionals' illnesses.

This study will treat and determinate "Dangerous Coefficient" in duty of the working time, which will create fast monitoring conditions in the working area. In this case will be easy to take preventive actions with regards to procetions workers health.

Key words: Environment, dust, general dust, respiratory dust, SiO₂, danger, health, gravimetric method

1. INTRODUCTION

Dust is present in all areas during exploitations process but especially during minerals crushing, milling and classification process, these dusty areas often inflict many professionals' illnesses.

This fact has obligated much of experts to study dusty concentratations, chemical contens, granulations, explosiviatiions and its relations with air. Dust includes all granulatations wich can fly & saty in air.

Dust is present around of our life, also in working area, but dust concentrations should be on controle, to monitoring them we must know its flow-springs and characteristic.

Dusty's monitoring was showing many concentrations than is allowed, based in interanationals standards.

This fact should enforce resposibility institutions to take care and to change this situation with regards to decrease of dust contrecatations in the air in working areas.

This study will provide wheel (elements) to monitoring working's areas which will be support us to improve system of ventilations,in this way will protect workers health.

1.2. MINERAL'S DUST

The mineral's dust wich is called granulations come from rocks crashig, milling and all granulations wich comes during minerals escavation or exploitations. This dust has characteristics to contrecate up- down in air in the all of working areas, the concentrations is depending on dispersive stage.

Depending of the dispersive stage exist three types of granulations: ¹

1. Dust with granulations over than 10 [μ m] wich is seems. (wich can see)
These granulations concentrated in the middle of air according to Newton's law; also these granulations can not be diffuse and coagulative and with easy process of filter can be stoped.
2. Dust with granulations from 10 to 0.1 [μ m] can not seems with eyes but can see in the afflux of the light, with microscope and with such apparatus.

¹ Nuredini H.:Safety at work, college "Biznesi", Pristina, 2012

These kind of dusty concentrate according to Stocsit law, these granulations are very dangerous because worker inhale them and after sometime it is very possible to showing professionals illnesses, this type of dust called aerogel.

3. Dusty with granulations under 0.1 [µm] can recover just with ultra-microscope; can not concentrate in the air but all time flow / movement according to teremic laws(Brauns law), these kind of granulations (can not stoped by filtrate/inhaler) called fume/smoke. Investigations has showed that granulations from 2 up to 0.1 [µm] wich are in air of mines can not concentrate but they can move up-down until not stoped in some kind of groundsel or wall.

Dust grunulations is dangerous for two reasons:

- a) Dangerous for health.
- b) Has explosive characteristic

The granulations/dust of coal is dangerous for health and has explosive characteristice especially granulations with diameter 1 [mm].

1.3. RISK / DANGEROUS EVALUATION

Dangerous evaluations of dust pollution in mining working areas estimated take in account these indicators:²

1. Indicator of dangerous “Rap”
2. Indicator of worker dangerous “Rp”

$$Rap = \frac{Nk - Plm}{Plm} * 100\%$$

Nk – Numerical of dust present in air; Plm – Maximal allowed contrecations

$$Rp = \frac{Sd - Sl}{Sl} * 100\%$$

Sd = 0.5 * Qk * Nk * (%SiO₂ +2) [mg]; SI = Qk * t_p * Plm [mg]

Sd - Dangerous indicator of dust pollutions in the air [mg]
 Sl - Allowed quantity of dust during working time (t_p) - [mg]
 Nk - Type of working area
 Qk - Quantity of up-loading workers lungs with dust
 t_p - Time expoxure (working time of workers)

The indicators “Rap” and “Rp” also used to determinate of allowed time in working areas.

2. DETERMINATIONS OF RISKINESS FACTORS

Dangerous situations by dust pollutions in mining working areas were been our motivations to analyze the situation based on before research and all implications factors.

Take in account these factors we can determinate dangerous coefficient throught of allowed time during the working time (8 hours per day and 40 years per life).³

Through of this coefficient we can monitor the conditions in working areas and in this case we can improve the conditions through decrease the dust present in air. In this manner we can protect the worker by professional’s illnesses.

The dust present in air should be limited such as it is not biological, physical and chemical dangerous for workers during the working time.

$$Tkp = \frac{A * t_m}{Qs * Ns * (Ps + R)} \text{ [Hours per day]}$$

² Report of periodic measurement Institute “INKOS”,2011/2012

³ Report of periodic measurement Institute “INKOS”,2011/2012

- Tkp - Allowed time (workers can work in dusty areas)
 t_m - Working years which are spent during the work experience
 Qs- Loading / ventilations of lungs [m³/hours]; middle amounts
 Ns- Air pollution from dust [gm/m³]; middle amount for technological process or single process
 Ps- Free SiO₂ in dust [%]; middle amount
 R- Coefficient provided with two methods (table 1.)
 Coefficient's amounts per factor A

Tab.1

Estimate	Provided amount	A	R	Comment
General Dusty	45		3	
Flyer Dust	15		2	
Contrecation	13,2 x 10 ³		5	

Quantity of air-inhale from one worker per minute and numerical of air-inhale was based on research results given by Christensen, which are shown in table 2 below:

Tab.2

Loading	Oxygen's spends [litre/minute]	Numerical of air-inhale [time/minute]	Mass of air-inhale [litre/minute]	Comment
Easy	0.5 -1.0	11-20	0.66-1.20	
Middle	1.0-1.5	20-31	1.20-1.86	
Hard	1.5-2.0	31-43	1.86-2.58	
Very Hard	2.0-2.5	43-56	2.58-3.36	

Allowed air-inhale that's worker inhale during working life-period estimate with below formula:

$$a) \text{ Per all dusty: } G_{lej} = \frac{2.7 * 10^6}{P(SiO_2 \%) + 3} \quad [\text{mg / working life-period}]$$

$$b) \text{ Inhale's dust } G_{lej} = \frac{0.9 * 10^6}{P(SiO_2 \%) + 2} \quad [\text{mg / working life-period}]$$

G_{lej} - None dangerous dust

P - Content of SiO₂ [%]

To clarification "allowed dust" in working area below you can see chart.

On Y-axis was provided quantity of dust which can inhale (none dangerous dust) while on X-axis was provided free- SiO₂ [%].

On diagram shown that none dangerous dust (which worker can inhale during all working-life)

Its depending by SiO₂ [%] in this way:

For overall dust:⁴

- From $0.75 \cdot 10^6$ [mg] per amount of SiO₂.....0[%] up to
- $0.02621 \cdot 10^6$ [mg] per amount of SiO₂.....100[%]

For none dangerous dust (which can inhale):

- From $0.45 \cdot 10^6$ [mg] per amount of SiO₂.....0[%] up to
- $0.00882 \cdot 10^6$ [mg] per amount of SiO₂.....100[%]

If it is all dusty from free- SiO₂, the worker during all of working-life can not inhale over than 26.47 [gr], respectively 8.82 [gr] of respirator dust.

On the chart below shown none dangerous dust (which can inhale during all working-life), in duty of free- SiO₂ – [10⁶ mg].

Curve: a – Generally dust
b – Respirator dust

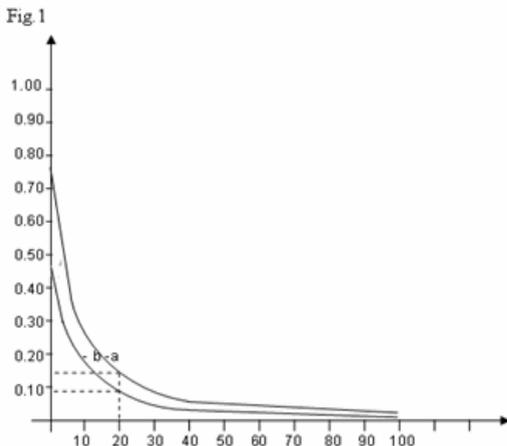


Fig 1 : Percentage of free- SiO₂ in dust

If it is content of free-SiO₂, 20% in the dust, and if it connected with curve (b) respectively (a):

b- Curve will provide the sum of respirator dust that worker can inhale about $0,08 \cdot 10^6$

a- Curve will provide the sum of generally dust that worker can inhale $0.14 \cdot 10^6$ [mg/working-life].

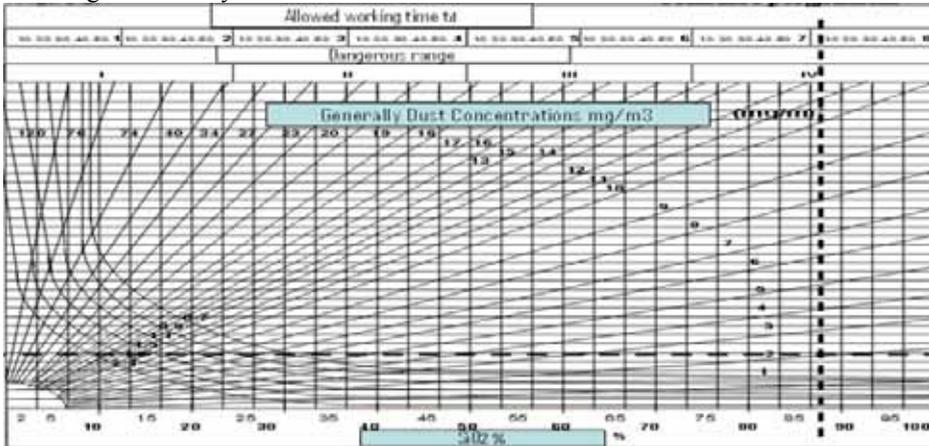
Below is shown diagram (nomograph) which help to determinate parameters t_d & t_p , dangerous range on duty free SiO₂, working capacity and dust concentration on the air.

⁴ Report of periodic measurement Institute "INKOS", 2011/2012

$$t_d = \frac{360}{Q_s N_s (P_s + 3)} \text{ [Hours]}$$

t_d —Allowed time (allowed time in working area)

Fig.2 Generally dust

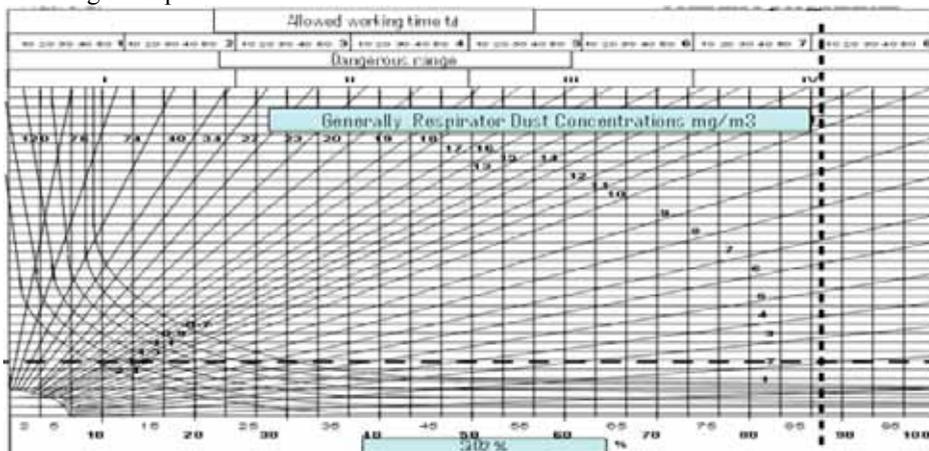


Below is shown diagram (nomograph) which help to determinate parameters t_d & t_p , danger range on duty free SiO₂, working capacity and respirator dust concentration on the air.

$$t_p = \frac{120}{Q_s N_s (P_s + 2)} \text{ [Hours]}$$

t_p - Allowed dust contractions which worker can inhale.

Fig.3 Respirator Dust



3. Results and discussions

In working area was done measure of generally dust concentrations: $N_s = 2 \text{ mg/m}^3$.

The dust content: $P_s = 20\% \text{ SiO}_2$ - free, the working process is easy; mekanik loading

$Q_s = 1.1 \text{ [m}^3/\text{h]}$; chart is shown below on figure 2.

On x-axis from $P_s = 20\% \text{ SiO}_2$ go up parallel with line up to cross with loading work lines

$Q_s = 1,1 \text{ [m}^3/\text{h]}$.

From this cross point between loading work and uprise Y- axis, pull horizontal an parallel with X-axis up to crossing with lines of generally dust concentrations $N_s = 2 \text{ mg/m}^3$, from this cross point – rise the Y-axis up to crossing points on chart (nomograph) when there shovn rang of dangerous.

Result provided on chart (monograph) has limited staying time on 7 hours and 7 minutes of worker in these areas or 26, 7 years.

In this case is necessary that working time from 12 months should be benefaction up to 18 moths.

This working area is on VI part of dangerous range.

The same proceduare can use also for figure 3 – respiratore dust.

In following text are given some dust amont measurment from institute “INKOS”, which are compare with some another data.

Below are tables when is shown: Air wich worker can inhale [m^3/hours], percentage of SiO_2 – free in dust, dust measurment, maximal allowed concentrations, excess of percentage (here is take average of measurmen

Tab.3 Gravity Method [mg/m^3]

Institutions when were made measurment	Air quantity which can inhale $Q(\text{m}^3/\text{h})$	SiO_2 content in dust, $P(\text{SiO}_2\%)$	Measurabl concentrated $N(\text{mg/m}^3)$	Maximal Allowed Concentration (KLM) [g/m^3]	%	Com ment
O.M.-Bardh	1.5	7.90	2.90	1.01	2.87	Open pit Mine(coal)
O.M.-Mirash	1.5	7.84	3.01	1.02	2.95	Open pit Mine (coal)
(Coal processing Objects)	1.4	7.43	2.60	1.06	2.45	Coal Seperation

Below are tables when is shown: Air wich worker can inhale [m^3/hour], percentage of SiO_2 – free in dust, dust measurment, maximal allowed concentrations, excess of percentage (here is taken average of measure).

Tab.4 Gravity Method [mg/m³]

Institutions when were made measurment	Air quantity which can inhale Q(m ³ /h)	SiO ₂ Content in dust, P(SiO ₂ %)	Measurable concentrate d N(mg/m ³)	Maximal Allowed Concentrations (KLM) [mg/m ³]	%	Comment
O.M.- Bardh	1.5	7.90	950	655	1.45	Openpit Mine (coal)
O.M.- Mirash	1.5	7.84	1000	749	1.33	Openpit Mine (coal)
(Coal processing Objects)	1.4	7.43	800	696	1.15	Coal Seperation

Table below content measure average of dust amount with gravity method [mg/m³].

Tab. 5

Institutions when were made measurment	Measurable concent	KLM (max allowed concentrations)	%	Comment
O.M.- Bardh	0.96	1.13	0.81	Openpit Mine(coal)
O.M.- Mirash	3.86	1.86	2.15	Openpit Mine(coal)
(Coal processing Objects)	0.81	0.97	0.83	Coal Seperation

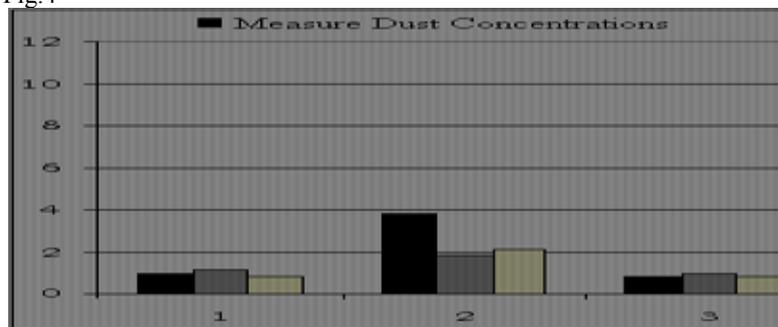
Below are tables when is shown: Air wich worker can inhale [m³/hour], percentage of SiO₂ – free in dust and dangerous idicatory in there areas. (Here is taken average of measure).

Tab. 6

Institutions when were made measurment	Air quantity which can inhale Q(m ³ /h)	SiO ₂ Content in dust, P(SiO ₂ %)	Measurable concentrate d N(mg/m ³)	Dangerous idicatory; Nk – KLM (max allowed concentrations) $Rap = \frac{Nk - KLM}{KLM} * 100\%$	Comment
O.M. - Bardh	1.5	7.90	7.90	45.03	Openpit Mine (coal)
O.M - Mirash	1.5	7.84	7.84	20.60	Openpit Mine (coal)
(Coal processing)	1.4	7.43	7.43	14.96	Coal Seperation

On chart below shown average amount of dust (measurement with gravity method [mg/m^3] (Here is taken average of measure).

Fig.4



4. Conclusion

- Know days it is necessary to evaluate work conditions which are closed relate with technological procese in line to protect workers helath.
- To evaluate the maximal allowed of dust in air through working area were used formula when are necessary to make chemical analyse and when are determinate dangerous factors does it possible or how to reduce dust dangerous and protect workers health.
- Evaluations of dangerous area was done through determinate
 - dangerous indicatory in working area and
 - through dangerous of worker's indicatory
- First indicatory determinate the sort of area like flux source of dengeros dust, while the second indicatory furthermore depend also from kind of works and time durations at work.
- Also were treated the sort of dangerous elements like As, Pb, Hg etc relate to workers health.
- In this way are given table&charts when are shown maximal allowed of dust concentrate in duty of SiO_2 , that worker can inhale during time period by 40 years.
- That's means per example if it is all dust with SiO_2 contens, the worker during all period of workes can inhale no more than 26, 47 [g] of generally dust respectively 8.82 [g] respiratore dust.
- Provided nomographs to determinate t_d & t_p parameters, dangerous range in duty of SiO_2 –free, type of work and range of dust concentrations (granulations).
- Take in account risskiness during mining works we have provide the coefficient of dangerous through working time allowed. Through of this coefficient we can monitere the pollutions condicions in working area and improve them in line to protect workers health.

1. Literature:

2. Dr.Nuredini H.: Safety at work College "BIZNESP",Pristina,2112
3. Dr.Nuredini H.: Safety Techniques in mining , University of Pristina, 1996
4. Abrashi R.; Mine Ventilation ,Pristina,1985
5. Report of periodic measurement of chemical-physical harmful elements and microclimate conditions in coal division, Institut "INKOS", 2011/2012
6. Dr.Donoghue Michael : Occupational Health Hazards in Mining, Alcoa, 2004

Process Definition and Control in EMSG Complex Work-flow Management System Using Process Graphs and Data Addressing in a File with Flow Identifier Operator

Georgi Pashev⁽¹⁾ and Ivan Kodinov⁽²⁾ and Georgi Totkov⁽³⁾

(3): University of Plovdiv “Paissi Hilendarski”, Tzar Assen Str.24, BG-4000 Plovdiv

(1, 2): Dextro Research Ltd., Prezviter Kozma Str. 3, BG-4000

e-mail⁽³⁾: totkov@uni-plovdiv.bg

e-mail⁽¹⁾: georgepashev@gmail.com

e-mail⁽²⁾: ivankodinov@gmail.com

Abstract

In the context of this WfMS, a File is a sequence of Steps, ordered, according to applicable Process Graphs. Processes, defined by Developer Defined Process Graphs represent the connections between different steps and the sequence in which they may appear in the work-flow. Sub-processes are used to differentiate separate work cycles and can be nested inside standard processes. Midstream processes are system processes which cover the work-flow process. All processes, except midstream processes, contain a marker class. A step can be included in a process even if it does not have the marker class, if one of its satellite steps use it. Sub-processes are used to differentiate separate work cycles and can be nested inside standard processes or other sub-processes. A Process Instance is an actual sequence of steps. A Flow Identifier is a n-tuple of the following: step identifier, class identifier, assortment, radius, row and column.

Introduction

EMSG is designed to define and manage complex business work-flows. It is assumed that the total business stream contains multiple separate internal business work-flows. These internal separate work-flows we call processes. This paper describes the structure of processes, their synchronization (interaction and co-existence). Defining the characteristics of the process directly determines the behavior of the application information system and the behavior of the interface. All processes are shown as separate listsof steps. In each process they are graphically indicated if

finished, and if it is associated with other processes.

Theory

Based on the interaction of one process to other processes we provisionally classify processes.

1. Midstream. These are processes in the overall work-flow of which at some point there is only one copy. Midstream as we can determine these series of events, which mainly characterize work-flow information system.

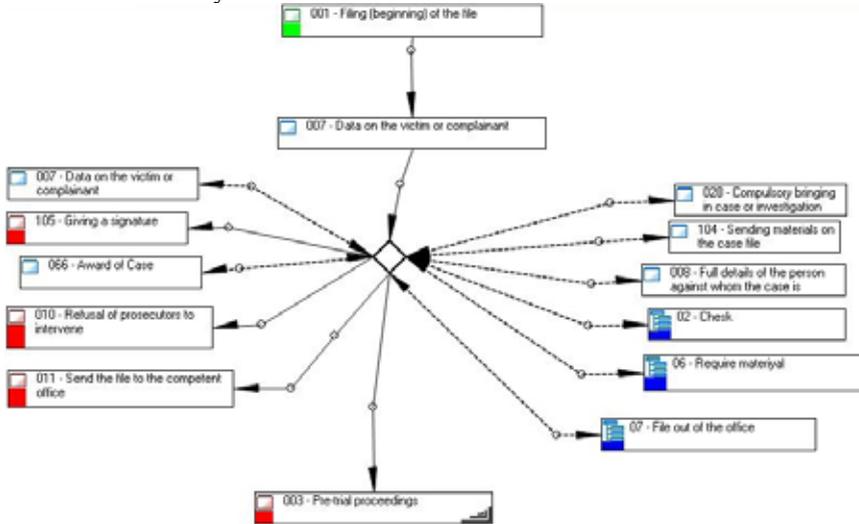


Fig.1: Example of Graph, which defines a Midstream Process

2. Coexisting. Processes are considered to be living side by side, when at some point in time there may be more than one copy (instance) of the process. Each copy differs visually via a text. Therefore we use texts that are customary to call them markers of processes. Marking fields contain text indicating what it relates to a process. The data in the marker must be understandable to the user and unconditional. Some of the steps may belong simultaneously to more than one process. Visually this is represented as their markers are multi-line fields. Each line of this field defines belonging to a separate process.

3. Interdependent. This is the relation between the two processes of a different kind. The relationship does not depend on whether they have the ability Coexisting or not. The interdependency is defined by inclusion of a common step. The construction of this common step are placed two markers, one for each type of process.

4. Nested. This is a form of property Interdependent. This common step should be a starting step belonging to the child process. In turn, all child processes of a parent process can have some form of synchronization. Steps that build a variety of processes in a business flow follow the order of entry. Thus, all the processes are mixed. When developing management functionality of each process, the program extracts only the steps in a process to compare them. Selecting just steps from current process is described in the programming language through construction fenceendfence. In this way the programming code processes management refers only to the steps of the process. The remaining steps are ignored.

5. There is another form of grouping of the building steps: by a satellite structure of steps. This is the principle of grouping events, which is different from the previous rule of grouping. When a step is indicated by parameter "Satellite" it may appear only after other pre-specified step, along with other steps satellites. The sequence is controlled automatically based on the graphical

definition of the processes and the possible use of triggers. Following conditions are managed automatically based on defined graphs of processes. When you need to describe more complex requirements, this is done by using programme triggers. Before the entry of a step / events system provides a list of steps based on the sequence set in the graphical definition of the processes. Once the system is filtered out possible steps for registration under the terms of the sequence for each step of the candidate list is running the trigger type “. The trigger is performing calculations and step can be rejected with command reset. At a later stage already committed step in the introduction may be revised depending on its context. The context is formed by all the information available for all events so far. If the analysis is within a process, it is most important data from the same process and then apply enclosing fence endfence. This processing of the step occurs before invocation of the main trigger for the step.

Processing may involve conversion window prompting for the expected data. When placing the cursor on one step, it is assumed to be current. The system calculates what steps could be added to this item and builds a list of permitted steps. List building follows these rules:

- If the current step is the last then available to check are only steps which StepShop is allowed to be inserted before the last step. The steps that pass through this filter were subject to a second filter if they participate in all processes. If you pass through the second filter run third filter - trigger of type “a” for the step. The steps passed through all filters are available in List.
- If the current step is the last be performed only two filters - to participate in the process and trigger - Specifically satellite steps are filtered. They are not directly involved in the processes. Therefore, the first filter is a satellite belonging to the previous step. A second filter is the corresponding trigger if it was defined in the metadata.
- In some applications, steps can occur without direct reference to processes. Steps, which are not covered by the processes can be filtered only with trigger.
- The user is provided with a button that has the right to call a list of all the steps. This list is intended to relieve the system from the temporary requirements of the two filters – and triggers processes type “a”. This additional check will prohibit submission of a step without filtering list.
- The list of eligible steps contain additional markers. They show that one step begins a process or continues process or ends a process.

6. WfIDs – Work-flow Identifiers

Generally, fields are indicated depending on what class they have and where the data is in the file and which the step contains this field is. The current cursor position is decisive for how we want to access the field.

SYNTAX OF SELECTORS

A format selector:

@ CCCSSD {} []

(1)

@ - Prefix WfID

CCC - including specifying class data. If the number is 999 indicates each class;

SSS - including step code. If the number is 999 specifies each step;

D - one of directions: F B P N S L H h b f s l

Intuitively, the flow direction can be only two - forward and backward. The purpose of this filter is dependent on the circumstances of substantial importance for the application system. Classes of data are designed precisely for their intended purpose in the application system. This is why standard filtering include the presence or absence of the class data (See CCC by selector). Different types of steps: ie. codes of different steps are also essential to the data. Therefore, whether or not the presence of steps in the direction of the cursor in the database is filtered through a section SSS. By assigning a class selector filter only steps that contain the class data. Similarly, setting the parameter step filter just steps of the specified kind. There are functions for even more restrictive filtering steps as follow not only the existence of a class of data, but also a value in this class or data belonging to the process.

SETTING RADIUS RANGE AND INDEXED ARRAY OF SELECTORS

@ CCCSSSD {Radius, Assortment} [Row, Column]

(2)

where:

{ } - Parameters for the radius and multiplicity

[] - Parameters for indexed arrays

Radius - sets the number of consecutive times to move on in the direction (combination of N identical transitions). Assortment - If multiple fields in one step have the same classes, the first fix a value Assortment = 1 or missing parameter. Second with a value Assortment = 2, etc.

3. Experimental setup

An appropriate experimental setup is a prosecution demo with relatively difficult process logic.

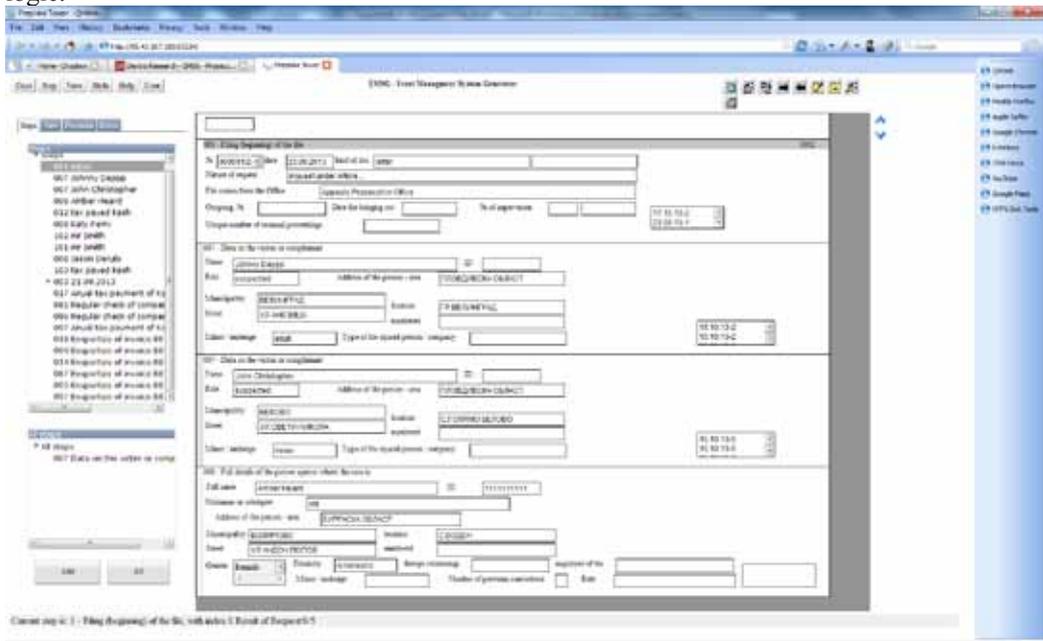


Fig. 2: Web runtime environment with a loaded Prosecution prototype file

On the left pane, the user is able to see four tabs: Steps, View, Processes and Errors. In the steps tab, the user can see the steps in the file, which are already present, and the steps, which are candidates for a next step, according to the process logic and the execution of entry “a” for the candidate steps. Some additional specifier may occur: for example if the steps would start process, continue it, or end it. In the Processes tab, the user can see list of processes in the file and their status. When the user clicks on a process in the list, the process steps list beneath it is updated and shows the steps in the selected process. It’s a visual equivalent of the fence language construction, which filters steps according to their participation in a current process. The Errors tab contains messages, which may indicate process errors, which the finite state machines, which check the file consistency, according to the process graphs may generate.

4. Summary

As a conclusion, we may claim that a high level of process control is achieved. The process

control doesn't require much effort for any developer of a specific application, based on the current WfMS. Usually the developer needs to write many lines of code, to achieve process logic control to such an extent. These major advantages are quite important for the preference of the current system in the market of WfMSs.

References

1. Curcin, V.; Ghanem, M.; Guo, Y. (2010). „*The design and implementation of a workflow analysis tool*“. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences **368**
2. Michael Jackson, Graham Twaddle: *Business Process Implementation: Building Workflow Systems*, Addison-Wesley, ISBN 0-201-17768-4
3. Dave Chaffey: *Groupware, Workflow and Intranets: Reengineering the Enterprise with Collaborative Software*, Digital Press, ISBN 1-55558-184-6

TECNOLOGY OF INFORMATION THE CONCEPT OF PRODUCT OF INFORMATION AND ITS PLACE IN THE MODERN MARKET ECONOMIC SYSTEM

Ragmi MUSTAFA¹,Kujtim Mustafa²

¹*Mayor of Preshevo municipality*

²*Master of computer engineering*

Abstract: *The Concept of Information which takes place in the economic category, day by day is adding the need to science research, in the tecnology of developed society information and services. In this scientific study there has been described the concept of information, products of information and the epochs of developing of the society from the preindustrial, industrial and postindustrial. In the meantime it has been estimated that the development in the economy of information at developing countries and countries in transition, an important have: inovations, knowledge, new technology and scientific and technical researches within a country. There have been defined the essential components of the field of information which are: computers, telecommunication, products of information and services. A special emphasis is paid attention to the role of using of the personal computers in developed countries in the world, that use internet as a global network of communication. By all these researches, there have been compared the developing level of their use, their aplication and use of technology information and internet among the countries with a high level of development and countries in transition like countries from the west Ballkan.*

Key words:*information, technology, services, telecommunication, internet.*

The concept of the product of the information and its place in the modern system of the market economy

Information is an important source of economic development, which helps in forming the socio-economical factors and in developing of the country. It also can be considered as a precondition in the modern economy of information.

Creation of the economy of information is one of the precondition to the integration of the countries under development in the area of the world. The developing countries in the world are putting their efforts to ensure their position as leaders in the economy of information and they are trying the maximum to use the advantages in the world competition.

The development of the economy of information is a world process which can ensure a permanent development in the area of national economy. One of the most important factor is time. To be more precise the loose of time directly has an effect in stagnation and in loosing a competition in the world market. This causes deffects in economy, science, culture and in society

in total. Countries which are not able to build the base for the economy of information will fail in their strategic economic development. The concept “information” approximately is unique, not because it has a global character, but because it is linked with the categories such as: society of information, intellectual economy. The American economist K. Klark is one of the first one who predicted the innocence of civilized information (forties of the XX) [1]. When we speak about the term “society of information” the first person to mention it was the scientist F. Mahlup in XX century [2]. In the base of the theory of the society of information appears the need to be analysed and systematized all the economic resources which present their consequences in development and in using the information and the technology of information. These ideas came first in the period of the postindustrial society and they were worked out by American scientist D. Bel. He wrote about the reflection of the information and its role in developing the society in three directions:

- Information to stay as an important source;
- The nature of the production to be characterized as processing and
- The existence of high scientific technologies

In fact Bel has declared: “science is to be the main producing force in a society, meanwhile its potential is to be measured with the information and intelligence that the society possess.” [3, page 458]. In the second part of the XX century there have been presented new economic models, whose base are information. One of those models, there was the model of N. Rejmers, which has been worked out during the sixties of the XX century. He predicted that information is a new way of developing which “forms a new image for the future in which the human intellect and the human beings in total are considered in solving the global problems” [3, page 460]. In fact the period of “economy of information” is an increase of the goods and humanity only thanks to the new technologies and innovations indicating the productive work. In the ninetieth of the XX century it was born a new economic model that was named “informational economy” and later worked out by M. Kastels [4]. He predicted that the new way of information toward the development of the intelligence is the main source of productivity. Production and competition based on the knowledge are depended by the ability, to systemize, analyse and use the information. Besides that, the necessary condition for production is the presence of globalism in “economy of information” The main types of economic activities must be organized in a level of globalism by using the network.

The Ukrainian researcher, V. Muntijan, in the 2000 worked out the model “economy of information” which predicted the application of the new technologies and innovations together with mathematical information. The new formula toward the science is overviewed with that, so in economy for the first time was applied information as a fundamental principle of universe [3, page 484]. As it can be seen from the analyses of literature here and out of here, the scientific opinion has formulated new economic models whose base are information, and in this way their goal goes to accumulation of knowledge, making products and increasing the service of information. According to our opinion, the presentation of new theories do not verify the imperfection, in the point of development of economy and scientific science.

Bases of specific overview of the information economy and industry has been discussed by scientists L. Vinarok, that can be seen in table (1):

Table. 1. Specific reflections of information economy and industrial

Type of economy	The nature of work	Source of valued work	The developing nature of a branch	The role of man in production
Industrial	The essential difference between physical and mental work	Physical work of emolyed	Priority that is given to material production	Weight falls upon human physical abilities
Informacion	Nearly hard to underline the difference	Managment and engineering work	Development of fundamental research	Increasing the role of information activity

As it can be seen by the table 1, the economy of information poseses essential news in comparison with idustrial ones. It's function is based on main principles. " new economy and society are relied in information and in knowledge, borned and developed in in a society where are applied the bases of computers techniques and which make possible the enlargement of technoloy, telecommunication, informatics, internet, mobile phones. In this way it is stressed out the transition of the society in a new way of production technology" [6,page 18]. Structural transformations of of the developing model offer the posibility of finding new strategy whose essence is overviewed into maximal consideration of national interests, gathered with optimism in using the internal developing factors, first of all: informational, techno-scientific and igestive.

The field of service which plays an important role in national economy has achieved an importance in conditions of globalization in the process of developing the society and in economy. In the process of economic development, the sphere of services can ensure the execution of: state functions, service and productive infrastructure, efficiency of the workers, fullfils the needs of the society, placing the goods into market, etc. In this process the main condition in realizing the strategy of economic development at progressive societies in the west Ballkans is to define the postindustrial sector, as a priority in economic structure; stimulation upon researches and services and productivity in other sectors, activisation of the offers, the forming of the internal market and so on. By stepping into the new model of economic development, there is a need to be emphasized on finance and services, enlargement of the internal market, increase of need for products and new science - technological tchnologies. In this way are realized the steps toward the normalization of pprocess at countries under development especially toward the western Ballkan countries.

- a) continuous quality education for the entire population of the country;
- b) economic incentive and institutional regime, affecting the efficient use of local and global knowledge in all sectors of the economy;
- c) an innovative efficient system, which is connected to a common complex economics, science and research centers;
- d) dynamic information infrastructure, which provides information and communication entities in the economy, state institutions and the rest of the population;
- e) state as initiator and coordinator of training and economic development in all spheres of human activities in the country.

An example of the economic situation in Ukrain, acording to the authors and their scientific

literature, it says: “innovations, knowledge and information can be reproduced only on the base high technological industry which unfortunately is destroyed. Machine industry which is a base for inovative economy consists only 11,3% of the industrial production, whereas in developed countries in the world this activity gets the level up to 45,3%.The average gets up tp 35,9%. The division of the market technology of information among the different regions in the world is unproportional, this suits to the level of economic development. So to USA belongs 34% of the world market, to Europe29% and 12% to the other parts of the world. [144]. These kinds of incomes are made by the developed countries which build, export new technologies, have information products and do services. After them follow countries that produce rare products. The smaller incomes have countries which are specialized for exporting of raw materials (normally countries that export oil and gas and hold the monopol and control the products with high level , dominate in the technology of information and in this way these countries have put the other state in a level of dependancy.

Following the up mentioned analyse , it can be concluded that nowadays are made differences into the structures of the economy in general: increase in the field of computer technology (computers, software products), connection, telecommunication (telephones, cable network and satelites) , internet and other forms of information which is starting to take the first steps, but relatively very slow in comparison with countries with developed economy. Basing on the experiences in the world, it can be separated the main components which follow the sphere of information:

- Computer techniques;
- Links and telecommunications;
- Production of information products and services;
- Internet.

In conditions of globalization „fast emerging new technologies outside developed countries. New states are dictating. They penetrate in various spheres of economic and social life. The Internet today is owned by over 730 million users, and for a very short time it is predicted to count over a billion users, and later over two billion. Today in the world there are about 1.5 billion mobile phone users. The volume of trade through the Internet is estimated to be several trillion dollars. In the near future will reach up to ten trillion dollars, which is equivalent to the entire economy of the United States of America „[8, page 15 Internet [9]

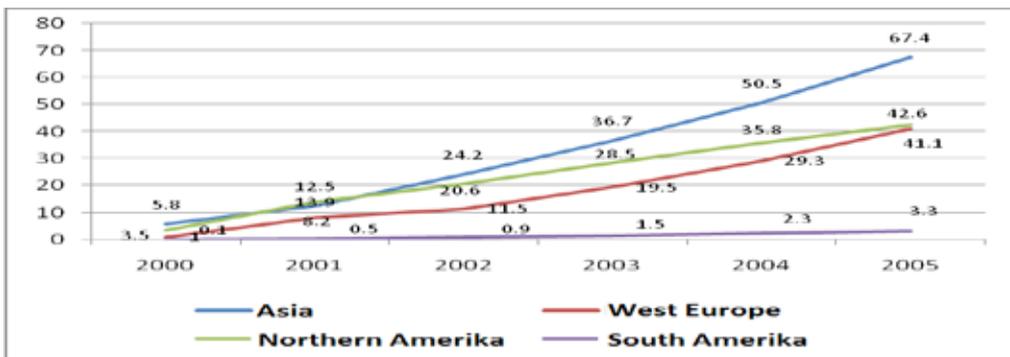
Table 2. Number of users of internet

Number of users of internet			The share of population that use the internet	
Country leader	Miliona inhabitant	% e user	Country leader	%inhabitants
USA	148,8	27,3	Sweedeen	55,4
Japan	54,8	10,1	Island	55,2
China	33,7	6,2	Canada	54,1
Germany	25,4	4,7	Danmark	53,5
S o u t h Korea	24,4	4,5	Norvaw	53,2

Great Britain	24,0	4,4	USA	52,2
Italy	17,7	3,2	Finland	51,2
Canada	16,6	3,1	South Korea	51,0
Brazil	13,1	2,4	Singapor	46,9
France	12,4	2,3	Suisse	46,7
India	9,9	1,8	Australia	46,5
Russia	9,9	1,8	Holand	44,8
Australia	9,1	1,7	Japan	43,1
Spain	7,9	1,5	Hong - Kong	42,7
Tajvan	7,9	1,4	New Zeland	41,3
In total the share of Leaders	415,6	76,3	In total (world average)	8,6
Total in world	544,5	100,0		

According to the data we see in table (1.4), the share of state leaders in the internet network is 76 % of all users worldwide(Table 2) . It talks about the unequal distribution network of web sites around the world . It should be mentioned that in 2000 , over 220 countries have Internet access . According to the level of „ penetration „, in the global, network can be separated into five states , according to two indicators that provide basic leadership styles , namely , by , the number of Internet users and the participation of people who use internet . Therefore the group leaders are: U.S. (149 million users , who make up 52 % of the population) , Japan (55 million users or 43 % of the population) , South Korea (24 million users or 51 % of the population) , Canada (17 million users or 54 % of the population) and Australia (9 million customers or 46 % of the population) . Based on experiences in the world , one of the indicators of development in the field of information is the one which characterizes the degree of Internet use in daily activities by households that are connected to the global Internet network data(Table.3).

Table 3. Number of households (expressed in millions) who have used



The fastest Internet in various regions of the world [9]

Basing on the data in the figure, there is the advantage of the Asian region, it is the leader in number of households that are connected to the Internet, and it can come to the value of 67.4 million. Ranked in second place with 42.6 million North America households connected to the Internet, while in third place, Western Europe with 41.1 million households connected to the global Internet network. The experience of the world shows that both participants in the internet - trade, both buyer and seller have their mutual interests. In organizing the work, the owner of the company - internet is very concerned about his business, to realize its costs less. Special role played by the factor of approximation of the offered goods or services, a larger number of buyers and drain it in terms of the costs of borrowing facility and payment of income for thousands of retailers. For the buyer, as the price and accessibility of goods are two very important factors in purchasing. Therefore, the market presents new kinds of services, to help find the necessary goods and demonstrate the wide spectrum of prices and services. In developing countries and transition economies, namely in the Western Balkans, today, the most popular services on the Internet are: travel ticket ordering, catering reservations, sale of goods, advertising and marketing, electronic payment system, replacement of information and establishing contacts. For example: between potential suppliers and purchasers is the joint realization of business processes, in particular the organization of virtual enterprises, partial tenders leadership, execution of administrative and leadership functions. Unfortunately, the development of information industry, the world today is happening in parallel to increase the barrier between poor countries and rich. During this, the difference is not at more dangerous indicators of gross social product or in the value of sovereign debt, but at the structural backwardness. While the economy of developed countries has entered a new phase of development based on knowledge and application of new technologies in developing countries resembles the process of survival in the field of traditional industry and starts acquisition of new methods in terms of implementation range of information technologies - communication.

In our research, unfortunately it is not possible to perform comparisons of indicators of global information industry development and indicators of developing countries and transition economies, because it would not be entirely correct. However, we consider it necessary to draw attention to it, that the volume of information industry in the world and its growth rate is in the stage of decline, while national indicators of developing countries talk about its drastic increase. In our opinion, this situation indicates the existence of different conditions, which happened in the process of formation and development of information industry. In many developing countries with high level of development there are two basic factors that influence the pace of development in the field of information, including: the necessity of permanent investments and further scientific research, as well as the existence of a high degree of competition between the producers the information. This recent growth slows pace of the knowledge economy in the world. In developing countries and transition economies, today resemble radical development process of the knowledge economy on account of the use and implementation of existing technologies and scientific achievements in the economy. Generally, the development of information technology component of the economy resembles the account of borrowed ideas. This is connected with the fact that new directions for information technology in the economy, require more care and numerous investments, especially in the field of scientific and technical information, as information products and services are largely oriented in outside markets (science, culture, education).

We think that the main problem, which hinders the development of information industry is the lack of sufficient levels of financing, which affects material security - the technical performance of scientific research, production and reduce the number of highly qualified staff.

Literature :

- [1] . Закон України № 852 - IV від 22.05.2003 „ Про цифровий підпис „ .
- [2] . Measuring ICT : The Global Status of ICT Indicators . - New York : The United Nations STI Task Force , 2005.
- [3] . Геєць В. Україна у вимірі економіки знань / Геєць В . , Александрова В . , Бажал Ю . - К . : Основа , 2010 . - 592 с .
- [4] . Кастельс М . Информационная эпоха : экономика , общество и культура / Кастельс М . - М . : Изд . ГУ ВШЭ , 2000 . - 608 с .
- [5] . Винарик Л . Информационная культура : эволюция , проблемы / Л . Винарик , А . Щедрин . - Донецк : ИЭП НАН Украины , 1999 . - 41 с .
- [6] . Чухно А . Нова економічна політика (теоретико - методологічні засади) / А . Чухно // Економіка України . - 2004 . - № 6 . - С . 15-22 .
- [7] . Єщенко П . Економічні і теоретичні концепції та їх предмет / Єщенко П . К . , 2009 . - 161 с .
- [8] . World Economic Forum , Technological Readiness , 2011 .

FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT IN KOSOVO

Besire Cena

University of Pristina, Pristina, Kosovo

Kostandin Dollani

Institute of Radiation Protection, Tirana, Albania

ABSTRACT

In this paper is described the situation in Kosovo concerning the fundamental principles of radioactive waste management and namely the waste inventory, classification, interim storage and final disposal considering IAEA documents on this topics. There are more than 100 sealed radioactive sources out of use, including radioactive lightning, other than radioactive waste generated in nuclear medicine departments of hospitals. As result of the necessary information lack for most radioactive sources, were used different methods to identify the type of radionuclide and its activity. Using the IAEA waste classification scheme is carried out the determination of the appropriate methods for safe management of the different group of waste, including its interim storage and final disposal.

Key-words: waste classification, waste management, interim storage, final disposal.

1. INTRODUCTION

Responsible radioactive waste management requires the implementation of measures that will afford protection of human health and the environment since improperly managed radioactive waste could result in adverse effects to human health or the environment now and in the future. The issue of the safe radioactive waste management is related with public exposure for present and future generations all over the world.

To avoid this unnecessary burden of exposure, International Atomic Energy Agency (IAEA) has published the main principles of the radioactive waste safe management (IAEA, 1995) as well other important documents concerning safety principles (IAEA 2006). Nevertheless as result of improper radioactive waste management, a public concern exists related with its entering in the human biological cycle and the potential risk of public exposure. For this purpose a series of measures are recommended to provide high safety and security for management of radioactive waste, aiming its confinement and isolation from the biosphere. Recent years IAEA published a new scheme for the classification of the radioactive waste (IAEA 2009), which intends to perform not only a new classification scheme of the radioactive waste, but in the same time to recommend its safe management for interim storage or final disposal.

The radioactive waste situation in Kosovo is not known with accuracy as results of its last three decades hard history. In our knowledge in Kosovo has not existed a detailed state inventory for both radioactive sources in use (e.g. radioactive gauges) or out of use. The lack of this

information has become more difficult identification of the radioactive waste considering its location, type of radionuclide and its activity. As result of investigations and measurements *in situ* it was possible to give a real situation of the radioactive waste in Kosovo as well to propose recommendations for its safe management.

2. MATERIALS AND METHODS

The individual steps in radioactive waste management may be dependent on each other, and thus require co-ordination. Taking this interdependence into account will help to ensure safety in all radioactive waste management steps. Observance of the principles of radioactive waste management will ensure that the above considerations are addressed, and thus contribute to achieving the objective of radioactive waste management. The principles of radioactive waste management are:

Principle 1: Protection of human health

Radioactive waste shall be managed in such a way as to secure an acceptable level of protection for human health.

Principle 2: Protection of the environment

Radioactive waste shall be managed in such a way as to provide an acceptable level of protection of the environment.

Principle 3: Protection beyond national borders

Radioactive waste shall be managed in such a way as to assure that possible effects on human health and the environment beyond national borders will be taken into account.

Principle 4: Protection of future generations

Radioactive waste shall be managed in such a way that predicted impacts on the health of future generations will not be greater than relevant levels of impact that are acceptable today.

Principle 5: Burdens on future generations

Radioactive waste shall be managed in such a way that will not impose undue burdens on future generations.

Principle 6: National legal framework

Radioactive waste shall be managed within an appropriate national legal framework including clear allocation of responsibilities and provision for independent regulatory functions.

Principle 7: Control of radioactive waste generation

Generation of radioactive waste shall be kept to the minimum practicable.

Principle 8: Radioactive waste generation and management interdependencies

Interdependencies among all steps in radioactive waste generation and management shall be appropriately taken into account.

Principle 9: Safety of facilities

The safety of facilities for radioactive waste management shall be appropriately assured during their lifetime.

2.1. Basic steps in radioactive waste management

Effective management of radioactive waste considers the basic steps in the radioactive waste management process as parts of a total system, from generation through disposal.

The first step toward the classification and safe management of the radioactive waste in Kosovo was the establishment of the radioactive sources inventory, their location and source numbers and characteristics. For this purposes as primary source served the information provided by Radiation Protection Service of the Institute of Occupational Medicine, Pristina. From the other part a lot of information was collected from main institutions in Kosovo, which had used radioactive sources like Kosovo Electroenergy Corporation, Industrial Complexes in Mitrovica,

Drenas etc. Some investigations were performed in different institutions, which possessed radioactive gauges and radioactive lightning. A permanent local generator of radioactive waste in Kosovo is nuclear medicine. A special care was paid investigation of the orphan sources, founded in some metallic scrap yards in Pristina and its neighborhoods regions. After a carefully investigation, were determined the list of institutions where radioactive waste still exist, their location and the number of radioactive sources for each institutions.

The second phase in the frame of inventory of radioactive waste was the determination of radionuclides and their activities. This investigation was performed entirely in the ground and was undertaken because of source certification lacks or other indication for type of radionuclide and activity. The determination of radioactivity for different sources was performed based in the relationship between the equivalent dose rate H' , created in a fixed distance r and activity of the sources a . This relationship between the mentioned quantities is as follow:

$$H' = \Gamma a / r^2 \quad (1)$$

where H' is equivalent dose rate (mSv/h), Γ is specific gamma constant of the source (mSv. m²/MBq.h), a activity of radioactive source (MBq) and r the distance of instrument from the source (m). Based in the mentioned relationship it is possible to get the activity of the source a as function of equivalent dose rate H' and the distance r .

$$a = H' \cdot r^2 / \Gamma \quad (2)$$

For this purpose for each radioactive source the equivalent dose rate was measured in a fixed distance which usually has taken 1 m. Concerning the values of the specific gamma constant (Γ), they were taken by reference (Shleien 1992), where other than specific gamma constant, was given half life of radionuclide as well the value of the attenuation coefficient of gamma radiation in lead μ (cm⁻¹). As measuring instrument were used "Exploranium GR-130" and "Inspector 100", which gave the values of the equivalent dose rate and perform identification of the radionuclide. Concerning the radioactive waste generated by nuclear medicine, in collaboration with medical staff of the clinics were treated the waste from the use of molybdenum-technetium generators of "Gentec 2-120" type with initial activity of 6 GBq. In this generator is used radionuclide of Mo-99, which through decay gave radionuclide of Tc-99^m with half life 6 hours ($T = 6$ hours). Another radionuclide which is used by the clinics for therapeutic purposes is I-131 ($T = 8,1$ days). Both mentioned radionuclides are with very short half lives, and therefore the generated radioactive waste needs to store for relatively short interval of time (Ravichandram et al. 2011). Nevertheless it is an urgent need to inform the medical staff on the principal rules for safe management of the mentioned type of waste.

2.2. Classification of radioactive waste

The above waste classification is based on both qualitative criteria (wastes are grouped according

to their origin, activity content, radiotoxicity and thermal power) and quantitative criteria (waste

are grouped according to the safety aspects of their management).

After inventory preparation, the second issue related with safe radioactive waste management is its classification in accordance with international accepted levels. For a profitable and low cost activity in radioactive waste safe management, it is necessary to determine and to implement the exempted levels for radioactive sources including radioactive waste. These levels are described in reference (IAEA 1995) based in specific activity (Bq/kg) and total activity (Bq) of the waste. Radioactive sources with activity below exempted levels are treated as ordinary chemical materials and are out of regulatory control. Considering exempted levels it is possible to create some facilities for both users and regulatory organs concerning the safe management of radioactive waste. For the use of the exempted radiation sources as rule it is not necessary special authorization. From the other side for exempted radioactive waste its management is not related with special measures. Such radioactive waste after collection and control of its radioactive

content are treated as ordinary waste.

Considering the exempted levels as well the situation of radioactive waste in Kosovo in relation with its activity and radionuclide it is possible to define the following groups of radioactive waste:

- (i) Exempted waste - EW
- (ii) Very short half lives waste - VSLW
- (iii) Very low level waste - VLLW
- (iv) Low level waste - LLW
- (v) NORM waste -NW

Based in the five mentioned groups the classification scheme of radioactive waste in Kosovo is presented in Fig.2 in accordance to the classification scheme of IEAE (IAEA 2009). In this figure are represent seven groups of radioactive waste. The groups vi (Intermediary Level Waste – ILW)) and vii (High Level Waste – HLW)) are not exist in Kosovo and for this reason their representation in the figure is done by dashed line.

The description of waste which belongs to the groups (i) to (v) is done as follow:

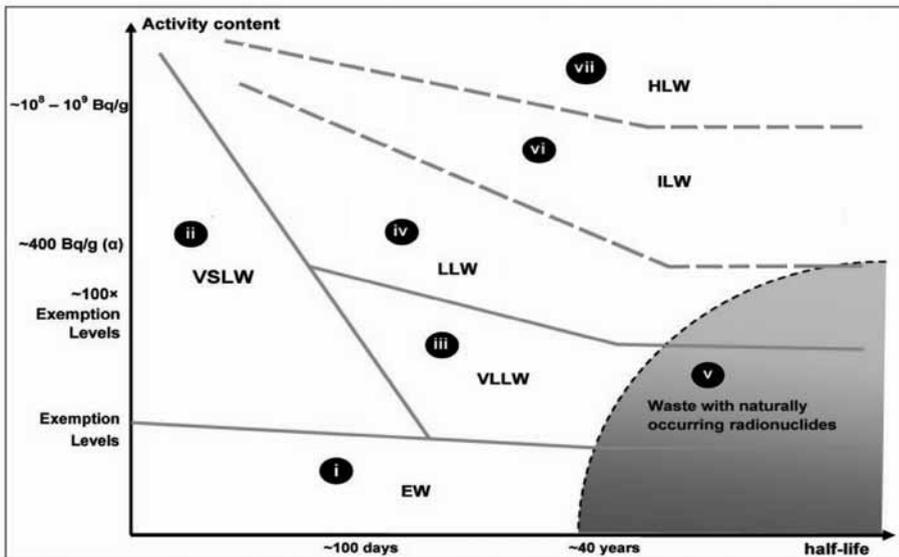


Fig. 2. Classification of radioactive waste in Kosovo

(i) There are some radioactive sources like Co-57 or Co-60 with low initial activity, which as result of their radioactive decay have the activity below 1 MBq or 0,1 MBq (exempted activity for Co-57 and Co-60 respectively). These sources belong to EW.

(ii) The radioactive waste generated in nuclear medicine clinics (Tc-99m and I-131) with very short half lives consist VSLW.

(iii) The majority of radioactive waste in Kosovo are with very low activity and belongs to the third group of radioactive waste - VLLW

(iv) There are some radioactive sources like Am-241, Pu-238, Th-228, radioactive lightning (Eu-152, Eu-154) which are with long half lives or alpha emitters. The mentioned sources needed

to treat with caution considering their confinement and isolation, which as general rule ought to resist for some hundred years. These sources belong to LLW.

(v) There are big quantities of industrial waste near to chemical or mineral complexes in Kosovo, which content natural occurring radioactive material (NORM) of different activities concentration. This waste as general rule contents low concentration of natural radionuclides, but its their long half lives require special studies for considering its handling in different branches of economy or its management in accordance with its concentration. This group of radioactive waste belongs to NORM waste.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Based in the inventory of radioactive waste in Kosovo as well in its classification, it is with interest by practical needs to organize its safe management in accordance with IAEA recommendations. Safe management of radioactive waste needed to be implemented in accordance with its pertaining in the mentioned different groups of the classification scheme. From safety point of view it is necessary to distinct the waste with radionuclide half life shorter than 100 days, the waste with half lives less than 40 years and the waste with half lives more than hundred years. This is related with radioactive danger represented by different group of radioactive waste, which is proportional with its half lives. A high degree of safety can be provided through implementation of the institutional control measures, considering the safety and security of storage installation (e.g. landfills). The limitations of waste activity, which might be stored in a specific installation is related also with radiological, chemical and biological waste properties.

Considering the radioactive waste group classification and its safe management in accordance with IAEA recommendation it is reasonably to propose as follows:

- Exempted waste (EW) which contents very low activities, did not need special conditions for radiation protection. This category of waste can be deposited in ordinary landfill or can discharged (for liquid waste) through urban sewer.

- Very short lived waste (VSLW) contents radionuclide, which ought to store just as its activity to decrease below the exempted one. Example of VSLW is waste of Tc-99^m or I-131, which as rule are stored for ten half lives in a special place inside of medical clinics.

- Very low level waste (VLLW) is the majority of radioactive sources used in different gauges after their life. The safe management of this group requires to provide special radiation protection measures for time intervals of some decades. The storage of this waste needs simple surface installation.

- Low level waste (LLW) is the waste of Am-241, Cs-137, Th-228, which consist radionuclide with high half lives or emit alpha radiation. For such waste needed special confinement and isolation, which resist for some hundred years. The storage and final disposal for this group is related with more special installations (IAEA 2005).

- NORM waste after its control for the level of radioactivity can be used in different activity e.g. road construction layers, filler in cement industry etc.

For Kosovo did not exist yet a special installation for waste storage or disposal. Based in radiation protection act (Radproact 2011), the Kosovo government is committed to invest for an interim storage centralized facility of radioactive waste in a short time. A scheme idea for such facility is prepared by authors based in the IAEA recommendations.

4. CONCLUSIONS

The presence of radioactive waste in Kosovo requires as urgent need to investigate in detail the situation and to propose a suitable long term solution. The study of radioactive waste has showed that more than 100 radioactive sources needs to collect and to manage in accordance with IAEA recommendations. Meantime exists a lack of information related with location and radionuclide identification as well. The present study is a first effort to put in evidence the issue related with safe management, its classification and the methods of its interim storage and disposal as well. For this purpose it is proposed to provide a full study of radioactive waste in the country

and to invest for a centralized facility, which will provide the treatment and interim storage of radioactive waste in accordance with its classification group.

5. REFERENCES

International Atomic Energy Agency (IAEA), 1995, The Principles of Radioactive Waste Management, Safety Series No. 111-F, IAEA, Vienna, Austria.

International Atomic Energy Agency (IAEA), 2006, Fundamental Safety Principles, Safety Standards Series No. SF-1, IAEA, Vienna, Austria.

International Atomic Energy Agency (IAEA), 2009, Classification of Radioactive Waste, Safety Standards Series GSG-1, IAEA, Vienna, Austria.

Shleien B, 1992, The Health Physics and Radiological Health Handbook, Scinta Inc., MD, USA.

Food and Agriculture Organization, International Atomic Energy Agency, International Labour Organization, OECD Nuclear Energy Agency, Pan American Health Organization, World Health Organization, (FAO), 1996, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, Vienna, Austria.

Ravichandram R, Binukumar, Sreeram JP and Arukumar LS., 2011, An overview of radioactive disposal procedures of a nuclear medical department, J. of Med Phys., 32(6), 95-99.

International Atomic Energy Agency, 2005, Management of Radioactive Waste from the Use of Radioactive Materials in Medicine, Industry and Research, IAEA, Vienna, Austria.

Radiation Protection Act, No. , (Radprotact), 2011, Kosovo National Assembly, Official Journal No. , Pristina, Kosovo.

Valuation and identification of Critical Control Points of fresh milk during processing of milk at “KABI” Gjilan

Dilaver Salihu¹, Lorikë Salihu¹, Sabri Hajdini¹, Valon Shala¹, Ahmet Rrustemi³, Nehat Saliu³

*1.University of Prishtina “Hasan Prishtina” Faculty of food and Tecnology
Mitrovicë – Kosovo*

*2.Student of University of Prishtina “Hasan Prishtina” Faculty of food and
Tecnology Mitrovicë – Kosovo*

3.Hight school “Agro Biznis” Gjilan-Kosovo

Abstract

The purpose of this study is the valuation of health risks of the population from the microbiological and physio-chemical contamination of fresh milk and its products.

Other purposes are the identification of critical points in auto control system, in the source of milk contamination from the farm environment up to processing. Also, valuation of milk quality, packaging and equipment, and hand washing of the personnel.

In this study we analyzed 185 samples from the two monitoring points in a 2-year period.

Changes in physico-chemical analysis have been small, while microbiological changes are big especially during 2011: milk quality for the unacceptable classes is 6.5-6.3%, 75.3% for the acceptable class and the best class has 5.4%. 2012: unacceptable class is 0.1%, 88.5% is the result for the acceptable class, and the best class has a 6.2%.

Sanitation and hygienic estimates according to microbiological indicators is 85% for the package, placed microbiological results, aerobic microflora Mezofile (MAM) over the 8.5% rate with the norm coliform, E.Coli was found.

Results of equipment is 35% by MAM on rate, at 25% of coliforms and 12% by E.colli. As a result of the hand hygiene for the staff is with a MAM 64%, with 25% coliform, and E.Colli 12%.

Key words: Milk, CCP, Safety, HACCP, Control.

Introduction

Milk from the moment of exiting by sucking is not sterile. The major pollution occurring in milk from the surrounding environment and breast nipples. Through breast nipples microorganisms can climb to galaktofore ways, but along the way made a selection of microbial strains. (Tiecco. G) [1].

Even milk is milked thought in good conditions of hygiene and sterility still has a modest microbial load.

It is necessary that fresh milk used in processing industries should be subject of periodic examinations to verify the health hygiene requirements.

All identified risks should be analyzed, it is necessary to assess the risk of any hazards, which analyzes the risks and effects they can have on human health, according to standard, EEC92 / 46

- The emergence of risk and the effects they can have on human health;
- Sasisor and qualitative assessment of the presence of hazards;
- Survival or multiplication of microorganisms;
- Production or position of toxins and chemical agents or physical.

The effect of risk can be assessed, showing that the effect is limitur, moderate, serious and very serious [3]. The staff is fundamental for hygienic milk system, to have the correct behavior of milking hygiene, transport and storage of milk correct temperature 4-6 ° C until processing. Sources of contamination of milk from milking to processing are:

- milking environment;
- hygienic conditions;
- hygienic level of the animal and its apparatus mamar.

Animals and other living organisms, it is necessary air, which is not contaminated with chemical pollutants and biological mechanics.

Throughout the system, as raw milk can alter the organoleptic characteristics, physico - chemical as a result of the above factors and to create conditions for the development of micro-organisms.

Materials and Methods

Changes in the composition of cow's milk are influenced by several factors such as race cow's milk (30-40)%, food, altitude (temperature, air, etc.), as well as factors that relate to the health of the cow. Samples for determining the composition of physico - chemical to fresh milk in industrial and rural environments are taken at three monitoring points. In rural areas, samples were taken in the village: Miresh, and Stublin village, while in the industrial samples taken near the radiator factory in Gjilan. Analyses Physico - chemical were performed in an interval of 24 months, the frequency of measurements every 15 days, for a total of 144 samples of three monitoring points during 2011/12.

In order to maintain the health status of animals and to increase milk production, man undertakes a range of measures, such as nutrition, hygiene and its setting, barn building, health and animal production capabilities.

Valuation, evidence showing the PKK (CCP) in three cattle stables, the study methodology is based on: Observations and sanitary control by footnote to the table.

Table 1. Critical control points in milk production

Parameters of control	Danger	CCP	Elimination of risk
Eating cow	Microbiological contamination	CCP1 CCP2	The fed cow 2-3 h before milking
Hygiene in the production room	Microbiological contamination	CCP3	Effective control
Milking	Microbiological contamination and mechanical	CCP4	Effective control
Cooling	Microbiological contamination	CCP5	Technical controls, cooling quickly
Saving 24 - 48 h	Microbiological contamination	CCP6	Cooling temperature 2-4 ° C
Cooling milk for two milking	Microbiological contamination	CCP7	Immediate cooling

Transportation	Microbiological contamination, the fat content.	CCP8	Technical inspection of transport 2-4 h temp 4 ° C
Fresh milk	Microbiological contamination and mechanical	CCP9 CCP10	Milk quality standard by
Determination of milk quality	Contamination physico-chemical and microbiological	CCP11	Organization of quality assessment

During research for the determination of physico-chemical properties in fresh cow's milk is used Ekomilk apparatus.

Table 2: The results of physical tests - chemical during the months of May, 2011

Compounds	Unit	Monitoring points Perlepnice	Monitoring points Gjilane	Monitoring points Stubline
Fats	%	3.77	3.95	4.05
Proteins	%	3.47	3.39	3.44
pH		6.77	6.46	6.55
Lactose	%	5.22	5.15	4.96
Dry matter	%	9.66	8.98	9.09
Density	g/cm ³	1.030	1.029	1.028
Conductivity	mS	3.79	4.10	3.94
Temperature	°C	21.1	20.2	21.7
Freezing Point	°C	-0.60	-0.62	-0.58
Water added	%	0.00	0.00	0.00

Table 3: The results of physical tests - chemical during August, 2012.

Compounds	Unit	Monitoring points Perlepnice	Monitoring points Gjilane	Monitoring points Stubline
Fats	%	4.30	4.82	3.45
Proteins	%	3.48	3.62	3.58
pH		6.59	6.52	6.70
Lactose	%	5.27	5.12	4.78
Dry matter	%	9.13	9.23	9.17
Density	g/cm ³	1.030	1.028	1.025
Conductivity	mS	4.15	3.96	3.76
Temperature	°C	21.3	22.8	20.1
Freezing Point	°C	-0.56	-0.57	-0.55
Water added	%	0.00	0.00	0.00

Results and Discussion

The quality of the milk samples averaged % of the total analyzed during 2011, is expressed in unacceptable classes is 6.5-6.3%, 75.3% for the acceptable class and the best class has 5.4%. The quality of the milk samples averaged % of the total analyzed during 2012: unacceptable class is 0.1%, 88.5% is the result for the acceptable class, and the best class has a 6.2%. During the experimental analysis clearly shows the milk to get the animals kept in facilities close to the

city or even close factories different level of Zn, Mg and Fe is about two times higher than in mountainous environments.

Microbiological evaluation of results is based on criteria established by Directive 93/43 EEC. Sanitation and hygienic estimates according to microbiological indicators is 85% for the package, placed microbiological results, aerobic microflora Mezofile (MAM) over the 8.5% rate with the norm coliform, E.Coli was found. Results of equipment is 35% by MAM on rate, at 25% of coliforms and 12% by E.colli. As a result of the hand hygiene for the staff is with a MAM 64%, with 25% coliform, and E.Colli 12%. Results of the benefits accruing from the analysis of samples clearly shows that contamination is substantial in all types of samples in 2011. This contamination comes as a result of the low sanitation facilities manipulation of personnel.

Conclusion

To ensure a high quality toilet in each subject should be placed hygienic sanitation, should be performed manipulus staff training.

Should the application as soon as possible by setting auto control system HACCP (Hazard and Critical Control Point) in cattle stables, cattle on feed, the acceptance stage, holding milk, storage and preservation of milk.

Must respect the norms of WHO and European Union standards.

Literature

1. B. Bijo (2012) Higjena e ushqimeve me orgjin shtazore Tiranë,
2. С. Дичев, М. Богданова, Д. Радева, (2004) Ръководство за въвеждане на HACCP система в млекопреработвателни предприятия, София.
3. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 1992
4. V. Bizhga, L. Molla, B. Bijo, (2008) Praktika të mira të sigurisë ushqimore, Praktika të mira të përpunimit për ndermarrjet e prodhimit të qumështit dhe nenprodukteve të tij.
5. Xh. Domi (1997) Zoohigjena, Prishtinë,
6. Codex Alimentarius, Food Hygiene Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome 2001.
7. Г. Славчев, Р. Еникова, М. Маковеева, (2003) Ръководство за физикоимичен и микробиологичен контрол на млекото и млечни продукти, София.

Comparison of production, coefficient production, and crown volume of apple coexistence some apple cultivars and grafts in Anamorava region.

Nehat Salihu ¹, Agim Zajmi ² Ahmet Rrustemi ^{1, 3} Salihu Dilaver

Agricultural High School ¹ “Arberia” - 60000 Gjilan. Kosovo

² Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine - 10000 Pristina. Kosovo

³ Faculty of Geosciences and Technology - 20000 Mitrovica. Kosovo

The present paper investigated the efficiency, coefficient of performance, co-existence volume of the crown and the fruit of several combinations of apple cultivars and rootstocks of six cultivars of these three new cultivars that are planted for the first time in the region’s agro-ecological conditions for Anamorava past two years.

In research is inclusion yield kg / body kg/cm² coefficient of performance, the crown volume V1, V2, V3. Coexistence kg/cm² of fruit.

Greater yield kg / body reached MM106 rootstock cultivar Pin ova on the arts and Golden Delicious Clone B on M9 rootstock alignments have the same 4 kg / body, followed by 3.9kg/root Jonagold and run with the decrease has reached the Red Chief 0.5kg/root MM106.

Multiplying production kg/cm² seen that the highest value of the arts has Delicious Clone B on M9 rootstock with kg/cm² 129.03, while the lowest value reached over varieties cultivar Red Chief MM106 with 13.05kg / cm².

The crown volume V1, V2, V3. This shows that for every volume V1 is the smallest combination of what we consider as positive features, V2 is the volume average value and volume of each combination V3 is batter production or over 100%.

By comparing combinations has higher value on cultivar Gala 1.04 m value MM106/3 while the smallest is the Golden Clone B Delicious 0.37 m³. With high volume V2 is the combination Gala on M9 0.12 m³ while the value of Red Chief VOGEN combination on MM106 0.01/m³. The coexistence of apple kg/cm² where we see that Granny Smith cultivar reached the highest value 9.30/kg/cm², what can justify the late maturation of high value .After reached cultivars Red Chief and Pinova 8:04 kg/cm², then cultivars Jonagold, Gala, Delicious the arts that have reached the approximate value 7.76 kg/cm², and 7.58 kg/cm².

Key Words: Yield to the body, coefficient of efficiency, volume of the crown, the coexistence frutav, cultivar, grafts.

Entry

Apple fruits are very nourishing to the human body and beneficial, why apple is prevalent in almost all the continents of the world, and according to a 2008 FAO production of 64.25552 million/ton per year, and thus ranks after the third of citrus and banana production. For such a high production of several factors affecting apple: apple ability to successfully cultivated in different climatic conditions and soil, nutritional values, high yields per unit area, the successful preservation of fruits etc. . . In Kosovo ancient tradition in the cultivation of trees.

Food experts (nutritionist) prefer to consume about 320g fruit during the day or around 120kg per year.

Given the importance of nutritional and medicinal value of fruit trees, we can freely say that their regular use is one of the conditions for the normal development of the human organism.

The purpose of the research

The aim of the research was to make a comparison between some parameters of generative some apple cultivars for planting dense, especially for cultivars who are young in our country as Pinova, Red Chief and grafted onto grafts Gala production vegetation with low vegetative rootstock M 9 and the medium production MM 106, MM 104, the ecological conditions of Anamorava.

As the main aim was to investigate the ecological conditions of Anamorava MA Gjilan some generative parameters such as yield kg / body kg/cm² coefficient of performance, the determination of the crown volume V1, V2, V3, coexistence of fruits per kg/cm².

Overview of literature

In connection with reports of vegetative and generative growth of some apple cultivars on rootstocks M9, MM106 and MM104 are taking a number of local and international authors, but we will cite only a few.

ZAJMI et al. (2002) - provide data 6 years (1996-2001) carried out in the apple orchard Kravarica manufacturing in the region of Gjilan. During the research included the following parameters: surface cutting indirectly the trunk in cm², the yield per hectare, volume of the crown in m³, and the coefficient of amount of production of several combinations between rootstocks and cultivars of apples, Idared, Mellrose on M 26, planted in 4 x 1.7 m distance and Golden Delicious (Clone B) on MM 106, Granny Smith on M 9 with 4 x 1.9 m distance. Shrub crown system is steeper. According to these authors conclude that study of all combinations of the coefficient is the best amount of production on M 26 I dared, Granny Smith on M 9, M 26 and Melrose on G. Delicious (Clone B) on the MM 106. Regarding the cumulative yield t / ha leads I dared on M 26 with 102.5 t / ha, Golden Delicious (Clone B) on the MM 106 with 81.4 t/ha, Melrose on M 26 with 74.2 t/ha and Granny Smith on M 9 70.3 t/ha. But in terms of cumulative yield for leads Idared body on M 26 with 69.8 kg / body Golden Delicious (Clone B) on the MM 106 with 61.9 kg / body, Granny Smith on M9 with 53.4 kg / body and Melrose on M 26 with 50.8 kg / body.

For the diameter of the trunk leads Golden Delicious (Clone B) with 4.57 on the MM 106 cm², Idared on M 26 with 3.84 cm², Melrose on M 26 with 3.66 cm² and Granny Smith with 3.00 cm². Meanwhile, on the perimeter size by following results were achieved Golden Delicious (Clone B) on the surface of MM 106 with 24.51 cm², Idared on M 26 with 20.98 cm², Melrose M 26 with 19.37 Last cm² and Granny Smith on M 9 16.90 cm².

For trunk diameter of four years of data we find the author ZAJMI (1986) who finds that through measurements on 106 MM diameter growth and spur cultivars Au-vil Well spur is 2:29 cm or on average over a year increased diameter is 0.72 cm.

Pressman et al. (2009) provide data for some cultivars which have been the subject of our research, so the variety is Gala and Golden Delicious rank in the group with high production while variety is production Pinova in the group with medium to sensational, and the group Jonagold production with large, while the size of the fruit, small fruit Gala with up to big, Jonagold large to very large, Golden Delicious Pinova large and moderately large.

Lepaja (2011) provides data on the results of its research, the determination of the volume V1, V2 and V3 has found that on average the two cultivars (Idared and Granny Smith) on M 9 variety reached the lowest value in comparison with variety MM 106. Idared on M 9 has reached the following values: V1 (0.16 m³), V2 (0.37 m³), V3 (0.50 m³), and over 106 MM variety V1 (0.19m³), V2 (0.43 m³), V3 (0.64 m³) and Granny Smith cultivar on M 9 has reached the following values: V1 (0.18 m³), V2 (0.40 m³), V3 (0.71m³) and the MM 106 variety V1 (0.21m³), V2 (0.45 m³), V3 (0.25 m³). Lepa (2011) provides data on the results of its research to the cultivar Granny Smith on variety M 9 has achieved this performance 9.88 kg / body.

To write MICHELESI production coefficient (1979). To calculate this coefficient he offers this

formula: cumulative production per kg of body / indirectly cutting surface of the trunk in $\text{cm}^2 \times 100$.

Frutdhënies coefficient for three years of research is the highest Jonagold cultivar on vegetative variety leads with 106 MM (209.2 g), Jonagold on MM 111 (201 g), and finally Jonagold on M 4 (200.2 g).

VAYSSE & LANDRY (2004) provide data for the coexistence of fruit: for Jonagold 5-7 kg / cm^2 , for Granny Smith (6-8 kg / cm^2), Golden Delicious (5-7 kg/ cm^2), and Gala (5 -7 kg/ cm^2). These authors conclude that acids Jonagold ranging from 4-6 g/l, for Granny Smith 6.5-8 g/l, for the Golden Delicious 4 - 6 g / l, and Gala 3 - 5 g/l.

ZAJMI (1985) with its own research in Angers of France has concluded the coexistence of three cultivars which have been the subject of our research: Jonagold (3 kg/0.5 cm^2 kg/0.5 cm^2 3.7 Granny Smith, Golden Delicious (Clone B) 3.3 kg/0.5 cm^2).

Trillo et al. (1993) provides data for the Granny Smith variety is more frequent than the diameter of the fruit ranges from 70 – 85 mm, while the average weight of the fruit most often revolves prej160 - 240 g. For Pinova variety is also the most frequent diameter ranges from 70-85 mm. For authors note that the Gala variety is the diameter of the fruit is slightly smaller and ranges from 65-80 mm, while the average weight of the fruit ranges from 130-200 g.

Object, material and working methods

Orchard where research has been conducted in 3 years of age, while the object is located at 450 m altitude. Orchard area of 1ha is the slope of 1-2%. Our surveys are conducted in private property, Mr. Esat Kamberi the village Skifteraj MA Gjilan (Region Anamorava).

Photo 2.
Orchard where
research is
conducted
material



In research included six cultivars: Mon dial Gala and Red Chief verity grafted onto LB medium with 106 production, and Pin ova root is grafted on MM 104, while Golden Delicious producers (Clone B), Jonagold, Granny Smith are grafted in variety with poor production in M 9. The order of the first and last is Idared variety is planted with orchard is surrounded namely the entire surface of this cultivar which is not involved in the research. During research is applied in orchards common agro technic out mowing the grass between the rows and ivy spreading towards order are fighters with the help of herbicides. There have been three irrigation during the summer, with irrigation “point - point” of concrete pillars were placed with three wire thread. Orchard calendar is regularly treated for protection against infectious diseases and pests. Planting distance of variety cultivars grafted on MM 106 and MM 104 is 3.7 x 1.6 m and the cultivars grafted on rootstocks with weak production (M 9) distance is 3.7 x 1.3 m.

Working Methods

Randomly for each cultivars, the experiment is set in four repetitions. A parcel was composed of four bodies and 16 roots cultivars, which means that overall 96 bodies were taken for all cultivars. Surveys were conducted during the two years 2008 and 2009.

Results and discussion

Output kg / tree

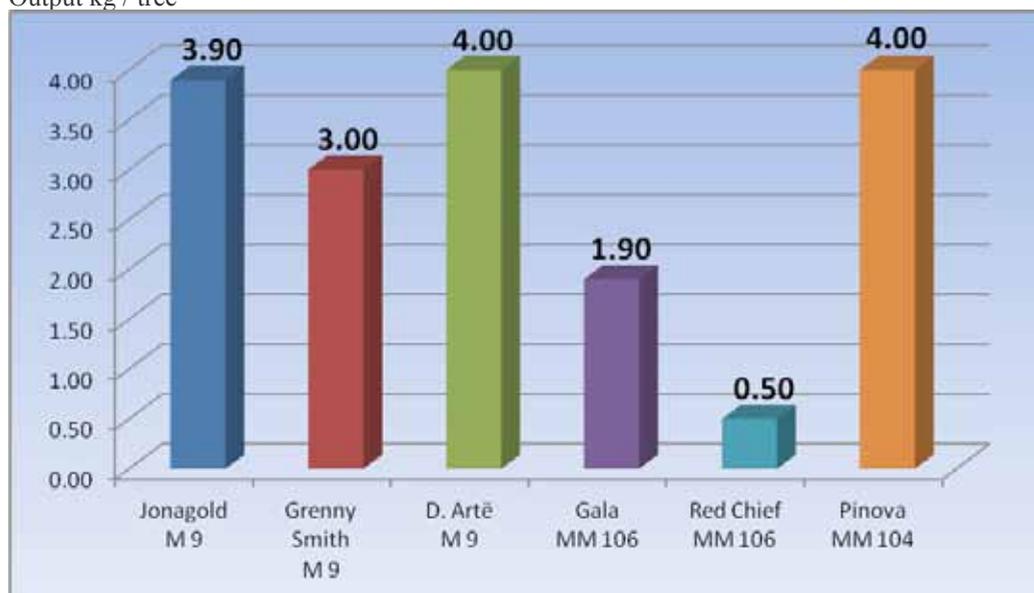


Fig. 4. Output kg / tree

Based on the fig. 4. where productivity is shown in kg / body cultivar Pinova seen that the MM 104 and Golden Delicious Clone B on M 9 have the same yield 4 kg / body follows Jonagoldi (3.9 kg / body), while the lowest yield reached Red Chief on MM 106 (0.5 kg / body) Our data for the Granny Smith variety is not consistent with the data of the author Lepaja 2011.



The coefficient of efficiency kg / cm²

Based on the Fig. 5. Which is about the rate of production seen that the highest value is cultivar Golden Delicious Clone B on variety M 9 (129.03 kg / cm²), while the lowest value reached cultivar Red Chief on variety MM 106 (13.05 kg / cm²).

Setting crown volume V1, V2 and V3

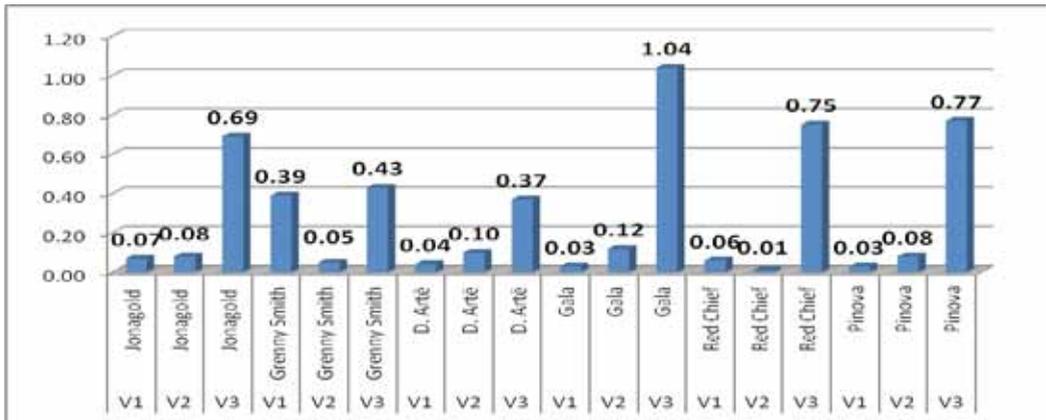
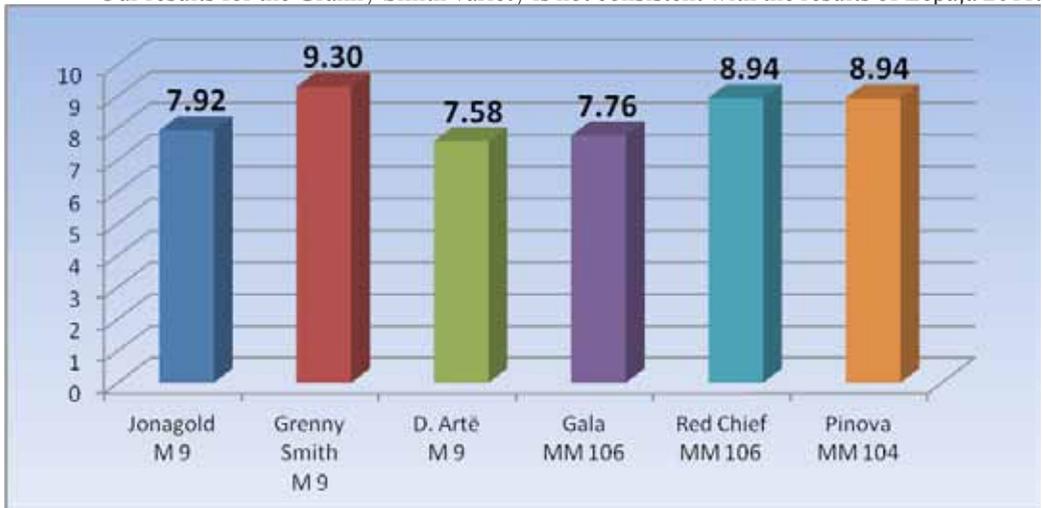


Fig. 4. Setting crown volume V1, V2 and V3 in cm

From the results shown in the fig. 4. where it comes to the crown volume V1 to V2 and V3 various combinations of apple can conclude that any combination of the volume V1 is smaller and thus can be considered as positive features, V2 is the volume of high value while the volume V3 each combination is significantly above 100% or higher. When it appears that the combination compared to the V3 combination with the highest value is 106 MM Gala on 1.04 m³ worthwhile smaller Golden Delicious Clone B (0.37 m³). The highest volume V2 is the combination Gala on M 9 (12.12 m³) and less valuable combination of Red Chief on MM 106 (0.01 m³).

Our results for the Granny Smith variety is not consistent with the results of Lepaja 2011.



LSD	0.05	0.33
	0.01	0.45

Based on the analysis of variances of coexistence of fruit in kg / cm² were observed differences higher significantly between cultivar Granny Smith on M 9 and Golden Delicious Clone B is also on M 9 cultivars Gala and Jonagold and significant changes were observed in between Granny Smith M 9 Red Chief and Pinova MM MM 106 104.

Based on the data presented in the fig. 5. Which is about the coexistence of fruits in kg / cm² seen Granny Smith cultivar reached the highest value (9.30 kg / cm²) which can be justified by late maturity that has this cultivar. After Granny Smith high value reached

cultivars Red Chief and Pinova (8:04 kg / cm ²), then cultivars Jonagold, Gala, Golden Delicious reached similar values (7.92 kg /cm ², 7.76 kg / cm ², and 7.58 kg/cm²).

Our results for Jonagold, Granny Smith and Golden Clone B Delicious on M 9 and MM 106 Gala on match results Vaysse authors & Landry 2004 universe must be noted that our values are slightly higher for what can be assumed that the measurement The coexistence was made a few days earlier. While our results are partially consistent with the results of Zajmi 1985.

CONCLUSIONS According to our research two years in agro ecological conditions of the region Anamorava committed in the village orchard Skifteraj the area of 1 ha planted in 2006 with total 7 cultivars were planted, while investigations are carried out to six cultivars: Jonagold, Granny Smith, Golden Clone B Delicious on variety M 9, Gala, Red Chief on MM 106 and MM 104 Pinova on variety aged 3 and 4 years following conclusions can be drawn:

- How to rootstocks and cultivars in the research were noted successors properties.
- How production grafts with weaker average is shown in M9, while the larger grafts production MM 106.

The studies conducted with very young sorts such as Pinova, Gala and Red Chief will serve as new scientific knowledge and to find practical use in determining the list of cultivars downs when new orchards.

Literature

GLIHAR. In 1978. Apple varieties in modern production. Workers' University "Mosa Pijade". Zagreb. GVOZDENOVIĆ D. 2007a. Dense planting apple, pear and quince. Prometheus. Novi Sad. MIŠIĆ P. D; in 1978. Apple. Belgrade. MIŠIĆ P. In 1984. Rootstocks. Nolit. Belgrade. Šalipurović BILJANA., Džamić ROSE. 2,001th The effect of different combinations of cultivar-ground on vegetative and generative potential of some apple varieties. Yugoslav Fruit. Vol. 35th nr 133-134. pp. 55-64. ŠTAMPAR F. 2009th Sadjarstvo. Založba, kmečki voice. Ljubljana. TRILLOT M. Masseron A., dhe Tronel C. In 1993. Pomme les varieties. Ctifl. Paris. ZAJMI R-A. In 1986. Study of the combination of apple cultivars and rootstocks for planting in guostom within the alluvium (fluvisol) Land in the area of Djakovica. (Doctoral dissertation). University of Sarajevo. Faculty of Agriculture. Sarajevo. R.A. ZAJMI 1997. Special Fruit I. University of Prishtina. Pristina.

Research of the physical-chemical characteristics of water for the production of juice beverages”Jaffa” Multivitamin in the company “Fluidi” in Gjilan

Ahmet Rrustemi¹, Dilaver salihu², Nehat Salihu¹,

¹ High school of Agrobusiness and Technology “Arberia” - 60000 Gjilan, Kosova

² Faculty of Gjeosciences and Technology - 20000 Mitrovica, Kosova

Abstract

Water that is used in the food industry must have except low hardness, must have all the characteristics of a potable water. Water should be absolutely clear, to have a neutral pH or slightly basic, with no smell, no taste, no color, and without chemical substances that are harmful for human beings.

According to the obtained results from the analysis of unprocessed and processed water, at the water conductivity the results are: to the unprocessed water is 894 $\mu\text{S}/\text{cm}$, whereas to the processed water 283.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Turbidity to the unprocessed water is 0.2 NTU whereas to the processed water 0.05 NTU. pH to the unprocessed water is 7.29 whereas to the processed water pH is 6.96. Nitrites to the unprocessed water is 0.019 mg/I N, whereas to the processed water 0.003 mg/I N. Nitrates to the unprocessed water is 2.2 mg/I N, to the processed water is 1.2 mg/I N. Iron to the unprocessed water is 0.02 mg/I Fe, whereas to the processed water is 0.01 mg/I Fe. Manganese to the unprocessed water is 0.62 mg/I Mn, whereas to the processed water is 0.04 mg/I Mn.

According to the physical-chemical analysis of the water, results are showing that water must be processed for the preparation of the juice beverages “Jaffa Multivitamin”.

Key words: - Unprocessed and processed water, water conductivity.

Material and method of work

This scientific research work is made in a period of 1 year in 2012 in “Fluidi” Company -Gjilan.

During this period are done physical-chemical analysis of the water for the preparation of the juice beverages “Jaffa Multivitamin”.

Analysis of the water are taken every 15 days from underground well spring. Analysis evaluation are made in the laboratory of “Fluidi” Company in Gjilan, and in the Regional Institution of Public Health in Gjilan.

Water Temperature is defined by thermometer HANNA HI 93510.

Electrical conductivity of water is defined by method of conductmetric with relevant apparatus called conductimetre of type HANNA HI 98130.

To waters that they have high electrical conductivity, results usually are expressed in $\mu\text{S}/\text{cm}$ or is made exchange in mili S/cm where 1 mili S/cm= 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Definition of turbidity is made by apparatus Turbidimetre of type HANNA HI 93703.

Definition of pH rate value is made by pH-metre of type HANNA HI 9210 N. **Definition of nitrites, nitrates, iron and manganese** is made with photometre in apparatus called Spectroquant Nova 60, where the result automatically is read.

Results of Analyses

Chart 1: Definition of conductivity for treated and untreated water

Values of conductivity for untreated and treated water ($\mu\text{S}/\text{cm}$)				
No. of sample	Standard	Untreated water	Standard	Treated water
1	<1500	910	<300	285
2	<1500	900	<300	280
3	<1500	890	<300	275
4	<1500	885	<300	270
5	<1500	915	<300	290
6	<1500	891	<300	295
7	<1500	870	<300	280
8	<1500	888	<300	275
9	<1500	905	<300	295
10	<1500	895	<300	290

Results obtained from untreated water analysis, water conductivity is 894 $\mu\text{S}/\text{cm}$, whereas from treated water is 283.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Chart 2: Definition of blur for untreated and treated water

Values of blur from untreated and treated water (NTU)				
No. of sample	Standard	Untreated water	Standard	Treated water
1	<2.4	0.0	00	0.0
2	<2.4	0.0	00	0.0
3	<2.4	0.5	00	0.1
4	<2.4	0.6	00	0.1
5	<2.4	0.0	00	0.0
6	<2.4	0.4	00	0.1
7	<2.4	0.1	00	0.0
8	<2.4	0.3	00	0.1
9	<2.4	0.0	00	0.0
10	<2.4	0.2	00	0.1

Results obtained from untreated water analysis, the turbidity is 0.2 NTU, whereas from treated water is 0.05 NTU.

Chart 3: Definition of pH for untreated and treated water.

Values of pH for untreated and treated water				
No. of sample	Standardi	Uji i pa trajtuar	Standardi	Uji i trajtuar
1.	6.5-9.5	7.29	6.8-8.5	7.05
2.	6.5-9.5	7.25	6.8-8.5	7.02
3.	6.5-9.5	7.23	6.8-8.5	6.80
4.	6.5-9.5	7.20	6.8-8.5	6.85
5.	6.5-9.5	7.26	6.8-8.5	6.92
6.	6.5-9.5	7.24	6.8-8.5	6.98
7.	6.5-9.5	7.31	6.8-8.5	7.03
8.	6.5-9.5	7.35	6.8-8.5	7.00
9.	6.5-9.5	7.36	6.8-8.5	6.95
10.	6.5-9.5	7.30	6.8-8.5	7.04

Results obtained from untreated water analysis, pH is 7.29, whereas from treated water pH is 6.96.

Chart 4: Definition of nitrites in untreated and treated water

Values of nitrites in untreated and treated water				
No. of sample	Standard	Untreated water	Standard	Treated water
1	0.005	0.021	0.005	0.005
2	0.005	0.022	0.005	0.004
3	0.005	0.020	0.005	0.001
4	0.005	0.019	0.005	0.003
5	0.005	0.016	0.005	0.005
6	0.005	0.018	0.005	0.002
7	0.005	0.020	0.005	0.004
8	0.005	0.019	0.005	0.005
9	0.005	0.017	0.005	0.005
10	0.005	0.020	0.005	0.004

Results obtained from untreated water analysis, the quantity of nitrites is 0.019 mg/I N, whereas in treated water is 0.003 mg/I N.

Chart 5: Definition of nitrates in untreated and treated water

Values of nitrates in untreated and treated water				
No. of sample	Standard	Untreated water	Standard	Treated water
1	10	2.2	10	1.3
2	10	2.0	10	1.0
3	10	2.1	10	1.1
4	10	2.3	10	1.3
5	10	2.5	10	1.2
6	10	2.2	10	1.1
7	10	2.4	10	1.4
8	10	2.1	10	1.5
9	10	2.3	10	1.3
10	10	2.2	10	1.2

Results obtained from untreated water analysis, the quantity of nitrates is 2.2 mg/I N, whereas in treated water is 1.2 mg/I N.

Chart 6: Definition of Iron in untreated and treated water

Values of iron in untreated and treated water				
No.of sample	Standard	Untreated water	Standard	Treated water
1	0.3	0.03	0.3	0.01
2	0.3	0.02	0.3	0.01
3	0.3	0.03	0.3	0.02
4	0.3	0.05	0.3	0.03
5	0.3	0.04	0.3	0.01
6	0.3	0.02	0.3	0.03
7	0.3	0.03	0.3	0.02
8	0.3	0.03	0.3	0.01
9	0.3	0.04	0.3	0.02
10	0.3	0.05	0.3	0.01

Results obtained from untreated water analysis is 0.02mg/I Fe, whereas in treated water is 0.01mg/IFe.

Chart 7: Definition of Manganese in untreated and treated water

Values of Manganese in untreated and treated water				
No. of sample	Standard	Untreated water	Standard	Treated water
1	0.05	0.64	0.05	0.05
2	0.05	0.60	0.05	0.04
3	0.05	0.63	0.05	0.05
4	0.05	0.65	0.05	0.05
5	0.05	0.61	0.05	0.03
6	0.05	0.60	0.05	0.04
7	0.05	0.62	0.05	0.02
8	0.05	0.64	0.05	0.05
9	0.05	0.62	0.05	0.04
10	0.05	0.63	0.05	0.05

Results obtained from untreated water analysis, the quantity of manganese is 0.62 mg/I Mn, whereas in treated water is 0.04 mg/I Mn.

Conclusion

According to the obtained results of this research, the treatment of water is made first to control pH with H_2SO_4 , and is made disinfection with Ozone (O_3), then we have made filtering with filtrates in active carbon, then water is purified in filter Polish 5 microns, and continues in reverse Osmosis where is the last phase of water treatment, and the water would be used in the preparation of the juice beverages "Jaffa" Multivitamin in "Fluidi" Company in Gjilan.

Literatura

1. Arkivi SH.P.K. "Fluidi". Gjilan..
2. www.merck-chemicals.com/qa.
3. <http://photometry.merk.de>
4. Instituti Regjional i Shëndetësisë Publike, Gjilan.
5. Korqa, Bardha (2003): "Analizat kimike të ujit". Financuar nga : (WUS) Austria. Prishtinë.
6. Pinguli, R., Shehu, E., Haxhimihali, D.H. (2006): "Paktika laboratorike në teknologjinë kimike inorganike. Tiranë.
7. S. Clesceri, Arnold E. Greenberg, Andreë D. Eaton . (1998): Standart Methods for the examination of Water and Waste Water 20th Edition Edited by Lenorce . American Public Health Association 1015 Fifteenth Street na Washington Dc. 2005-2605. American Public Health Association (APHA). American Water Works Association (AWWA). Water Environment Federation (WEF).
8. Sini, K. (2003): "Mikrobiologjia ushqimore dhe higjiena", (USAID/ Land O Lakes Projekt). Tiranë.
9. Troja, Rozana, (2001): "Kimia dhe teknologjia e ushqimeve", (Eurorilindja), Tiranë.
10. Gacafer, Shemsedin (1983): "Kimia e përgjithëshme dhe inorganike. (OPGBG)" Rilindja "

ИЗСЛЕДВАНЕ АДСОРБЦИОННИТЕ СВОЙСТВА НА БРАШНО ОТ *HELIANTHUS TUBEROSUS L.* СПРЯМО ЙОНИТЕ НА $Cu(II)$

Найден Делчев¹, Цветко Прокопов²

Университет по хранителни технологии – Пловдив

¹Катедра „Аналитична химия”, ²Катедра „Инженерна екология”

Резюме

*Изследвани са адсорбционните свойства на брашно от *Helianthus tuberosus L.* спрямо йоните на $Cu(II)$ във воден разтвор. Направена е физикохимична характеристика на адсорбента. Построени са кинетични криви на адсорбция за две съотношения между адсорбента и водния разтвор на медните йони. Определени са равновесните адсорбционни капацитети и степента на извличане на медните йони от водния разтвор. Постигнатата максимална степен на извличане е 96,6%. Построена е сорбционната изотерма, която има S-образна форма, което е характерно за полимолекулярен тип адсорбция.*

Ключови думи: адсорбция, медни йони, брашно от топинамбур, кинетика, изотерми

ВЪВЕДЕНИЕ

Замърсяването на околната среда и в частност на водите с тежки метали е актуален екологичен проблем. Особена опасност представляват такива замърсители като живак и кадмий, които практически не се извеждат от биологичните обекти [12]. Екологичен проблем са и някои широко разпространени метали като мед, олово, желязо, никел и цинк, които попадат в хидросферата по различни пътища.

За пречистване на водите от тежки метали в практиката се използват различни методи и средства – реагентна обработка, йонен обмен, мембранни методи и др. [4,7]. През последните години се наблюдава повишен интерес към използването на природни растителни сорбенти. Това се дължи на тяхната достъпност, ниска цена, висока ефективност и лесна биоразградимост. Както е известно йонообменни свойства притежават голяма част от химичните компоненти, изграждащи растителните клетки и тъкани – пектинови вещества, белтъци, фенолни съединения и др [3,10]. Йонният обмен най-често се придружава в известна степен и от адсорбция, дължаща се на наличието на целулоза, хемицелулози и други растителни съставки.

Топинамбурът (*Helianthus tuberosus L.*) е растение с богат въглехидратен състав – инулин (12 – 15 %), целулоза (2 – 3 %), хемицелулози (1 %), пектин (1 – 2 %), свободни моно- и олигозахариди [5,14]. В литературата се откриват откъслечни данни за сорбционните свойства на това растение и по-конкретно на неговите стебла по отношение на медните йони [8].

Целта на настоящата работа е да се изследват адсорбционните свойства на брашно от топинамбур спрямо йоните Cu^{2+} във водни разтвори.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

1. Изходни суровини и материали.

2. В настоящите изследвания е използвано брашно, получено от стеблата на топинамбур чрез нарязване, изсушаване (40°C), смилане и пресяване (лабораторно сито 0,80 mm). За отстраняване на някои пречещи на анализа съставки (пигменти и др.), растителният материал е екстрахиран двукратно с дестилирана вода (хидромодул 1:7) за 45 min при 25°C и непрекъснато разбъркване, след което е сушен при 40°C.

Всички използвани химикали са с класификация р.а.

3. Физикохимична характеристика на брашното.

3.1. Определяне на влага и пепел.

Определени са тегловно:

влага – след сушене на пробата при 105°C до постоянна маса;

пепел – след опепеляване на пробата при 600°C за 8h

3.2. Белтъчни вещества.

Определени са като суров протеин по метода на Келдал [9].

3.3. Редуциращи захари.

Редуциращите захари са определени по метода на Шоорл [9].

3.4. Труднохидролизуеми и леснохидролизуеми полизахариди (ТХП и ЛХП).

Определени са по метода описан от Драганова [1].

3.5. Целулоза.

Определена е като сурова целулоза по метода, посочен от Лурье [6].

3.6. Пектинови вещества.

Определянето на пектините е извършено по метода, посочен от Kratchanov [15].

3.7. Пентозани.

Определени са по метода, посочен от Douglas [13].

1.8 Определяне рН на водните разтвори.

Използван е рН-метър „Hanna instruments” 211.

4. Деметализираща способност на брашното.

Изследването на деметализиращата способност на брашното от топинамбур по отношение на медните йони е осъществено при статични условия. За получаване на кинетичните криви на адсорбция към определено количество от растителния материал ($m = 2,5$ g) се добавя воден разтвор на $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с определено съдържание на Cu^{2+} ($C_0 = 4,4$ mg/dm³) в съотношение 1:100 и 1:200. Сместа се разбърква и се оставя да престои при стайна температура ($t = 25^\circ\text{C}$). Периодично, през определени интервали от време, след филтруване, се определя съдържанието на медните йони в разтвора.

За построяване на сорбционната изотерма към 0,5 g сорбент се добавя 100 cm³ воден разтвор на $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с различна начална концентрация на Cu^{2+} в диапазона от 2,2 до 4,4 mg/dm³. Така подготвените смеси се разбъркват и се оставят да престоят при стайна температура ($t = 25^\circ\text{C}$) при статични условия в продължение на 5 h. След достигане състояние на равновесие, разтворът се отделя от адсорбента чрез филтруване и се определя равновесната концентрация на медните йони.

5. Определяне съдържанието на Cu^{2+} .

За определяне съдържанието на Cu^{2+} в изследваните разтвори е използван спектрофотометричен метод (спектрофотометър NOVA 60), основаващ се на цветна реакция между купризон и медните йони и последващо измерване на светлинната абсорбция след предварително разлагане в терморектор. Използваната методика е на фирмата Merck KGaA, Германия.

5. Определяне на статичният адсорбционен капацитет на адсорбента и степента на извличане на Cu^{2+} от водния разтвор

Статичният адсорбционен капацитет на адсорбента (A , mg/g) е определен по формулата:

$$A = \frac{C_0 - C_k}{m} \cdot V, \quad (1)$$

където: C_0 и C_k – начална и крайна концентрация на Cu^{2+} в разтвора, mg/dm³;
 V – обем на разтвора, dm³; m – маса на адсорбента, g.

В условия на установено равновесие на системата е определен равновесният адсорбционен капацитет на адсорбента (A_p , mg/g) по формулата:

$$A_p = \frac{C_0 - C_p}{m} \cdot V, \quad (2)$$

където: C_p – равновесна концентрация на Cu^{2+} в разтвора, mg/dm³.

Степента на извличане на метала от водния разтвор е определена по формулата:

$$E = \frac{C_0 - C_k}{C_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

След провеждане на някои първоначални опити за установяване на деметализиращата способност на стеблата от топинамбур, следващите изследвания бяха насочени към изучаване химичния състав на това растение. В таблица 1 са представени данни за химичния състав на брашно, получено от стеблата на топинамбура. Прави впечатление богатият въглехидратен състав. Доминиращи компоненти са труднохидролизуемите полизахариди (в т.ч. целулоза и някои хемицелулози).

Таблица 1. Химичен състав на брашно, получено от стеблата на топинамбур.

№	Показател	Съдържание, % а.с.в.
1	Влага	5,3
2	Сухо вещество	94,7
3	Пепел	2,6
4	Белтъци	3,4
5	Редуциращи захари	14,7
6	ЛХП	18,6
7	ТХП	26,8
8	Целулоза	18,1
9	Пектинови вещества	10,7
10	Пентозани	1,9

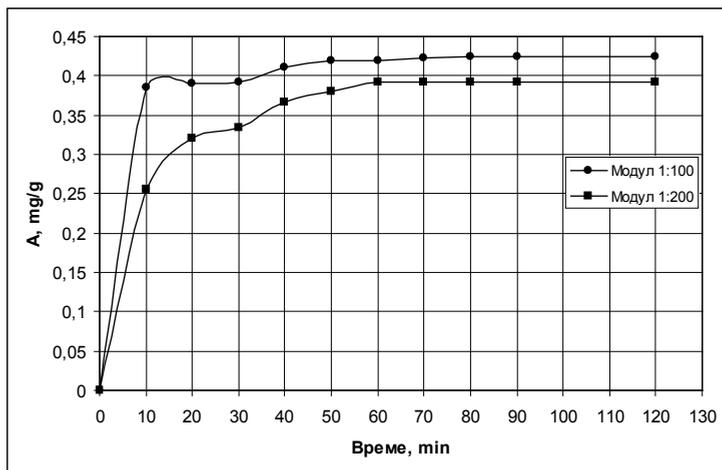
а.с.в. – абсолютно сухо вещество.

Брашното съдържа значителни количества пектинови вещества, а също така и белтъци. Известно е, че между полизахаридите и белтъчните вещества се образуват комплекси. Някои автори допускат, че в моделни системи двувалентните метални йони се свързват от подобни комплекси – от отрицателно заредените карбоксилни групи (от пектиновите фрагменти в комплекса и от аминокиселините с полярен отрицателно зареден радикал), както и от ненатоварените NH_2 -групи на α -аминокарбоксилните киселини [11]. Не безизвестни са и йонообменните свойства на природните фенолни съединения, в т.ч. и лигнинът. По данни на Емелина и съавт. [2] в стеблата от топинамбур се съдържат 17,7% а.с.в. лигниноподобни

вещества.

Направената литературна справка и получените резултати за химичния състав на стеблата на *Helianthus tuberosus L.* показват, че растението съдържа широка гама от биологично активни вещества, способни да адсорбират и/или да свързват химически металните йони.

На фигура 1 са представени резултатите от проведените кинетични изследвания относно деметализиращата способност на брашното от топинамбур. Данните показват, че максималната скорост на адсорбция на медните йони се наблюдава в първите 10 минути. При това равновесният адсорбционен капацитет при хидромодул 1:100 се достига за 80 минути на взаимодействие на водния разтвор на $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с брашното, а при хидромодул 1:200 за 60 минути.



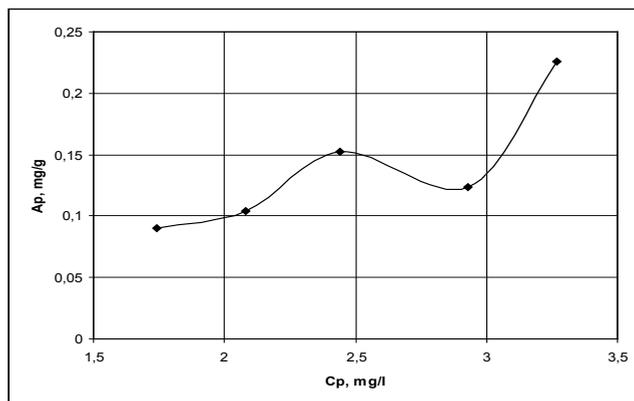
Фиг. 1. Кинетични криви на адсорбция на Cu^{2+} с брашно от топинамбур при $t = 25^\circ\text{C}$ и $\text{pH} = 7,8$

В таблица 2 са представени резултатите за степента на извличане на медните йони от водния разтвор. Постигнатата максимална степен на извличане при хидромодул 1:100 е 96,6%, а при хидромодул 1:200 е съответно 44,5%.

Таблица 2. Степен на извличане на Cu^{2+} от водни разтвори с брашно от топинамбур при $t = 25^\circ\text{C}$ и $\text{pH} = 7,8$

Време, min	C_0 , mg/dm^3	Модул 1:100		Модул 1:200	
		C_k , mg/dm^3	E, %	C_k , mg/dm^3	E, %
10	4,4	0,55	87,5	3,12	29,1
20	4,4	0,50	88,6	2,80	36,4
30	4,4	0,48	89,1	2,73	38,0
40	4,4	0,29	93,4	2,57	41,6
50	4,4	0,21	95,2	2,50	43,2
60	4,4	0,20	95,5	2,44	44,5
70	4,4	0,18	95,9	2,44	44,5
80	4,4	0,15	96,6	2,44	44,5
90	4,4	0,15	96,6	2,44	44,5
120	4,4	0,15	96,6	2,44	44,5

Получената сорбционната изотерма на фиг. 2 има S-образна форма (тип II по класификацията на БЕТ), което е характерно за полимолекулярен тип адсорбция.



Фиг. 2. Сорбционна изотерма на Cu^{2+} с брашно от топинамбур

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното изследване върху адсорбционните свойства на брашно от стебла на топинамбур показва възможностите за използването му в практиката като природен адсорбент за деметализиране на водни разтвори по отношение на Cu^{2+} . Постигнатата максимална степен на извличане на медните йони е 96,6%. Направена е физикохимична характеристика на брашното и са проведени кинетични изследвания. Построени са кинетичните криви на адсорбция и сорбционната изотерма. Определени са равновесните адсорбционни капацитети на брашното при условията на проведеното изследване. Резултатите показват, че протича полимолекулярен тип адсорбция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драганова, Р., Е. Цолова. Ръководство за упражнения по химия и структура на растителните тъкани. ВХТИ, София, 1988, С. 29-35.
2. Емелина, Т. Н., Т. В. Рязанова, Н. А. Чупрова. Получение углеводсодержащих субстратов из вегетативной части топинамбура. Химия растительного сырья, № 2, 2002, С. 117-119.
3. Ильина, И. А. Научные основы технологии модифицированных пектинов. ООО „Просвещение-Юг“, Краснодар, 2001, С. 20-24.
4. Когановский М. А. Адсорбция и ионны обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. Киев, 1983, С. 239.
5. Лилишенцева, А., Н. Ивашенко и др. Пищевые волокна как важнейший фактор полноценного питания. Пищевая промышленность: наука и технология, №1, 2008, С. 37.
6. Лурье, И. С. и др. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве/ Справочник. Колосс, Москва, 2003.
7. Мундер, М. Введение в мембранную технологию. М., 1999, С. 513.
8. Никифорова, Т. Е., В. А. Козлов, Н.А. Багровская, М. В. Родионова. Сорбционная очистка вин. Химия растительного сырья, № 1, 2007, С. 69-73.
9. Стамболова, М., Т. Чомонева, Т. Аргирова. Ръководство за практически занятия по биохимия. Изд. Наука и изкуство, София, 1978, С. 43,115.
10. Трофимова, Н.Н., В. А. Бабкин, Т. И. Вакульская, Е. В. Чупарина. Исследование методов синтеза, строения и свойств комплексов флавоноидов с ионами металлов. Сообщение 1. Синтез и установление строения комплексов и солей дигидрокверцетина с цинком, медью (II) и кальцием в водных растворах. Химия растительного сырья, № 2, 2012, С. 51-62.
11. Шамкова, Н. Т. Связывающая способность моделных систем пектин – белок – вода. Изв. вузов. Пищевая технология, № 1, 2007, С. 19-21. ISSN 0579 – 3009.
12. Шевелева, И. В., А. Н. Холomeйдик, Л. А. Земнухова. Сорбенты на основе рисовой шелухи для удаления ионов Fe(III), Cu(II), Cd(II), Pb (II) из растворов. Химия растительного сырья, №4, 2009, С.171-176.
13. Douglas, S. G. A rapid method for the determination of pentosans in wheat flour, Food Chemistry, 7, 139-145, 1981.
14. Kays, S., S. Nottingham. Biology and Chemistry of Jerusalem Artichoke. CRC Press, New York, 2007.
15. Kratchanov, C., N. Kirtchev – C. r., Acad. Sci. Bulg., 32 (11), 1425, 1979.

**ФИЗИЧНИ И ХИМИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА
ЕКЗОПОЛИЗАХАРИД, СИНТЕЗИРАН ОТ АНТАРКТИЧЕСКИ
ДРОЖДЕВИ ЩАМ *CRYPTOCOCCUS LAURENTII* AL₆₂**

**И. Панчев¹, М. Кунчева¹, К. Павлова², С. Русинова-Видева², К.
Георгиева², С. Димитрова³**

¹*Университет по хранителни технологии,
бул. Марица 26, 4002 Пловдив*

²*Институт по микробиология, Българска академия на науките,
бул. Руски 139, 4000 Пловдив*

³*Департамент по химия и биохимия, Медицински университет,
бул. Васил Априлов 15А, 4002 Пловдив*

**PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF AN
EXOPOLYSACCHARIDE SYNTHESIZED BY THE ANTARCTIC
YEAST STRAIN *CRYPTOCOCCUS LAURENTII* AL₆₂**

**I. Panchev¹, M. Kuncheva¹, K. Pavlova², S. Rusinova-Videva², K.
Georgieva², S. Dimitrova³**

¹*University of Food Technologies, 26 Maritsa Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria*

²*Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences,
139 Ruski Blvd., 4000 Plovdiv, Bulgaria*

³*Department of Chemistry and Biochemistry, Medical University,
15A V. Aprilov Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria*

Abstract

A heterogeneous exopolysaccharide (EPS) having xylose, mannose, and glucose as monosaccharide components was produced by Antarctic yeast strain *Cryptococcus laurentii* AL₆₂ with the use of sucrose as a good and reliable carbon source. The IR spectrum of the EPS was presented, and it showed characteristic absorption bands typical of natural neutral polysaccharides. Thermal stability was measured by DSC. DSC thermograms revealed 4 endothermic transitions and Tg at a temperature of 76 °C, as they were thermostable until 210 °C. The microscopic images

(CEM) illustrated a capillary porous structure.

Keywords: *Cryptococcus laurentii* AL₆₂, exopolysaccharide, IR spectrum, thermal stability, CEM, DSC.

Introduction

A large number of microorganisms produce polysaccharides of different composition, structure, interesting physicochemical properties, and functional characteristics [1]. The types of polymers synthesised can be chemically characterised as mannans, glucomannans, glucans, galactomannans, and phosphomannans.

The information on the chemical composition, structure and properties of EPS from different psychrophilic yeasts is still scarce, therefore more detailed research is needed [2].

The object of this paper was the study of the physicochemical characteristics of an exopolysaccharide from Antarctic yeast strain *Cryptococcus laurentii* AL₆₂.

Materials and methods

Microorganism

Yeast strain *Cryptococcus laurentii* AL₆₂ was selected as a suitable exopolysaccharide producer isolated from soil samples taken from the region of the Bulgarian base on Livingston Island and stored in the psychrophilic yeast collection of the Laboratory of Applied Biotechnology.

Media and growth conditions

The basal medium for the biosynthesis contained (g/l): sucrose: 40; (NH₄)₂SO₄: 2.5; KH₂PO₄: 1.0; MgSO₄·7H₂O: 0.5; NaCl: 0.1; CaCl₂·2H₂O: 0.1; and yeast extract: 1.0. The initial pH was adjusted to pH 5.3, and the medium was sterilised for 30 min at 112 °C. The cultivation proceeded in shaken 500 ml Erlenmeyer flasks containing 50 ml of the medium inoculated with 10 % (w/v) 48 h inoculum (for 120 h at 22 °C, 220 rpm).

Isolation of crude exopolysaccharides (EPS)

The crude exopolysaccharides were isolated by separating the biomass from the culture medium through centrifugation at 6000×g and using the supernatant for polysaccharide production. The exopolysaccharide was precipitated with 2 % (w/v) of 96% ethanol at 4°C for 24 h, washed twice with ethanol, dried and weighed. The resultant preparation was used for determination of the chemical and monosaccharide composition, molecular mass and thermophysical and IR spectral characteristics of an exopolysaccharide synthesised by the *Cr.laurentii* AL₆₂ psychrophilic yeast [3].

Analytical methods

The IR spectrum of the exopolysaccharide was obtained using KBr tablets on a Nicolet Avatar 330 FT-IR spectrometer, Thermo Electron Corporation, Madison, USA.

The DSC curves were obtained during heating of the samples from 10 to 300 °C at a heating speed of 5 °C/min. Indium and aluminium were used for temperature and enthalphy calibration. All DSC experiments were made using aluminium pans of controlled masses, i.e. the empty sample and reference pans were of equal mass (±1.0 mg). The analysed sample mass was 10 mg. Dry nitrogen was used for purging the DSC cell. Temperature and enthalphy calibrations were carried out using indium.

Results and discussion

The application of exopolysaccharides in different branches of industry requires good knowledge of their physicochemical properties and functional characteristics.

Information on the structural analysis of polysaccharides is given by the IR spectrum. Fig.1

shows the IR spectrum of a polysaccharide from *Cr. laurentii* AL₆₂ psychrophilic yeast. The wide intensive band at 3300-3600 cm⁻¹ with absorption maximum at 3322 cm⁻¹ is characteristic of the -OH group. Compared to the valence frequencies of the characteristic absorption band of the free hydroxyl group at 3650 – 3500 cm⁻¹, it is displaced towards the lower frequencies, which is typical of hydroxyl groups participating in internal molecular hydrogen bonds. Hydrogen bonds play an important role in the determination of the functional properties of polysaccharides. The band at 1642 cm⁻¹ is due to the deformation fluctuations of absorbed water unbound by hydrogen bonds. The complex intensive oscillations of the triplet between 1200-1100 cm⁻¹ can be referred to the valence fluctuations of C-C, C-O, C-O-C, and the band at 1197 cm⁻¹ – to the deformation fluctuations of the -OH group in a pyranose structure. The weaker and narrower band at 1433 cm⁻¹ is characteristic of δ(C-H) in the -CH₃ group. The IR spectrum does not exhibit any bands characteristic of acetylic and carboxylic groups in the 1745-1730 cm⁻¹ range.

In the IR spectrum of the yeast-produced exopolysaccharide, we observed characteristic absorption bands specific for natural neutral polysaccharides.

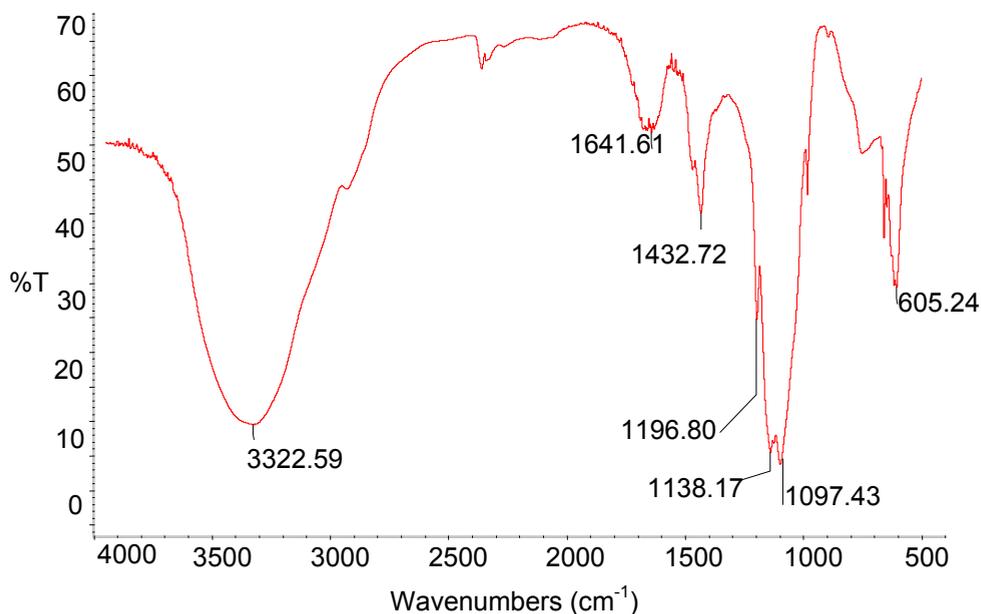


Fig. 1 IR spectrum of EPS synthesised by *Cr. laurentii* AL₆₂.

The use of this EPS in the food and cosmetics industries requires an evaluation of its thermal stability. It was made by means of DSC analyses.

Fig. 2 shows the thermogram obtained by DSC SETARAM 141 for exopolysaccharide synthesised by the *Cr. laurentii* AL₆₂ psychrophilic yeast. The thermogram demonstrates that the glass transition temperature T_g was recorded at 76.83 °C. Glass transition is a relaxation kinetic process characterised by temperature T_g which determines the transition from glass to viscous state. In the thermogram obtained by DSC, T_g is an inflexion point. Fig. 2 also shows that there are four endothermic effects. The first one is an onset point at 100.19 °C and peak top at 118.75 °C. When the sample is a completely crystal substance, the onset point is considered as the temperature of phase transition, i.e. melting.

When it is a partially crystal substance as in the case of the EPS studied, the peak top

temperature is regarded as the phase transition temperature. The phase transition enthalpy (heat) is determined by direct integration of a peak from the thermogram. In our case, for the first endothermic peak we have enthalpy $\Delta H=201.48$ J/g. We believe this endothermic peak was caused by the evaporation of the capillary bound water. The second endothermic peak in the thermogram in Fig. 2 obtained through DSC also has a peak top temperature maximum of 166.78 °C at 152.16 °C and enthalpy $\Delta H=6.41$ J/g. Similar behaviour is observed in the study of phase transition of pectin with sorbed water [4].

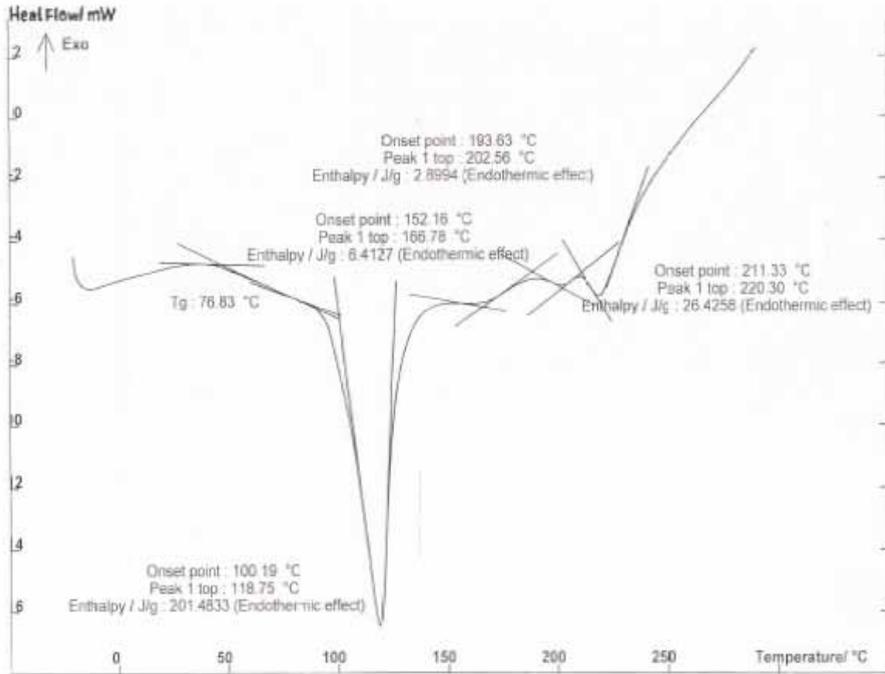


Fig. 2 DSC thermogram for EPS synthesised by *Cr.laurentii* AL₆₂.

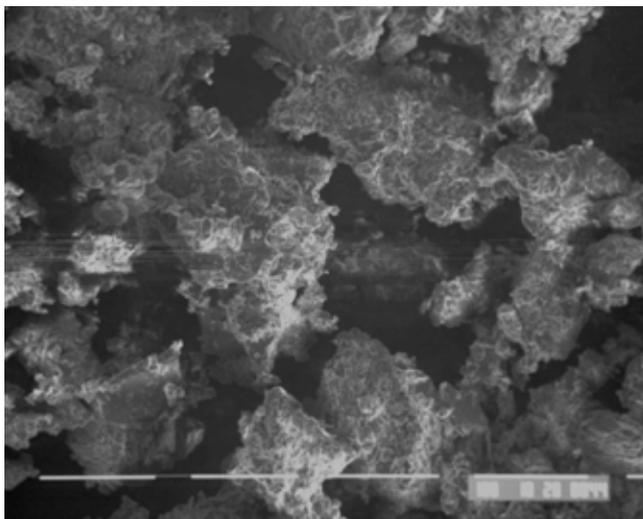


Fig. 3 CEM of EPS synthesised by *Cr.laurentii* AL₆₂.

The third endothermic effect has an onset point of 193.63 °C, peak top maximum of 202.32 °C and enthalpy $\Delta H=2.9$ J/g. On the DSC thermograms, a fourth endothermic effect is also observed, with onset point temperature of 211.33 °C, peak top maximum of 220.30 °C and enthalpy of the fourth endothermic effect $\Delta H=26.43$ J/g.

The microscopic images (CEM) Fig. 3 illustrated a capillary porous structure.

References

1. Sutherland, I. (1998). Novel and established applications of polysaccharides. *Trends in Biotechnology*, 16, 41–45.
2. Yun U.J. and H.D. Park (2003). Physical properties of an extracellular polysaccharide produced by *Bacillus* sp. CP912. *Letters in Applied Microbiology*. 36, 282-287.
3. Rusinova-Videva S., K. Pavlova, K. Georgieva (2011). Effect of different carbon source on biosynthesis of exopolysaccharide from Antarctic yeast *Cryptococcus laurentii* AL₆₂. *Biotechnol. and Biotechnological Eq.* 25, 80-84.
4. Tijima M., K. Nakamura, T. Hatakeyama, H. Habakeyama (2000). Phase transition of pectin with sorbed water. *Carbohydrate Polymers*. 41, 101-106.

Acknowledgements

The authors wish to thank the National Science Fund of the Ministry of Education for the funds provided for research project DTK 02/46 'Biosynthesis of exopolysaccharides from extremophilic microorganisms', under which this work was carried out.

Corresponding author: e-mail: ivan_n_panchev@abv.bg

РЕОЛОГИЧНИ СВОЙСТВА НА ВОДНИ РАЗТВОРИ И ЕМУЛСИИ С ЕКЗОПОЛИЗАХАРИД, СИНТЕЗИРАН ОТ АНТАРКТИЧЕСКИ ДРОЖДЕВИ ЩАМ

И. Панчев¹, М. Кунчева¹, К. Павлова²,
С. Русинова-Видева², К. Георгиева²

¹Университет по хранителни технологии,
бул. Марица 26, 4002 Пловдив

²Институт по микробиология, Българска академия на науките,
бул. Руски 139, 4000 Пловдив

RHEOLOGICAL PROPERTIES OF AQUEOUS SOLUTIONS AND EMULSIONS OF EXOPOLYSACCHARIDES SYNTHESIZED BY ANTARCTIC YEAST STRAIN

I.Panchev¹, M. Kuncheva¹, K. Pavlova², S. Rusinova-Videva², K. Georgieva²

¹University of Food Technologies, 26 Maritsa Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria

²Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences, 139 Ruski Blvd., 4000 Plovdiv, Bulgaria

Abstract

This work presents the results from rheological measurements of aqueous solutions and emulsions containing exopolysaccharides (EPS) synthesized by Antarctic yeast. The experimental data on the dependence of the shear stress τ on the velocity gradient $1.5 \leq \dot{\gamma} \leq 1312 \text{ s}^{-1}$ were obtained at 25, 30 and 40 °C is approximated by the power-law model of Oswald-de-Waele - $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$. The activation energy E_a of aqueous solutions and emulsions containing exopolysaccharides was calculated from the temperature dependence of the consistency index k in the equation of Arrhenius $K = K_0 \cdot e^{E_a/RT}$. Also studied were the synergism of EPS with other natural polysaccharides (guar gum, cellulose gum, xanthan gum and sodium alginate).

Introduction

The use of EPS synthesized from thermophilic and psychrophilic microorganisms as nonpathogenic products for use in the pharmaceutical, cosmetic and food industries as emulsifiers, stabilizers, binding and gelling agents, inhibitors, thickeners and suspensive substances requires knowledge of their rheological characteristics. The work of [1] reported a positive effect of the substitution of synthetic polymers as components of cosmetic mixtures with EPS synthesized by psychrophilic yeast. Interest was also provoked by the expression of synergism by EPS in mixtures with other natural hydrocolloids. The aim of this work is to obtain experimental data

on the rheological characteristics of EPS synthesized by Antarctic yeast isolated from Livingston Island, Antarctica.

Materials and methods

The investigations were implemented with EPS synthesized by Antarctic yeast, strain *Cryptococcus laurentii* AL₆₂, isolated from soil samples. The extracellular biopolymer was a heteropolysaccharide with a monosaccharide composition: xylose - 45.2%, mannose - 33.6% and glucose - 18.4% [2].

The guar gum, cellulose gum, xanthan gum, Na-alginate were proprietary products (Fluka). The sunflower oil was a commercial product.

The rheological measurements used 2% aqueous solutions of EPS synthesized from *Cr. laurentii* AL₆₂ and 1% aqueous solutions of guar gum, cellulose gum, xanthan gum and Na-alginate. The dissolution of the polysaccharides was done on a magnetic stirrer at ambient temperature 45-50 °C. The homogenization and emulsifying were conducted with disperser IKA ULTRA-TURAX T1 at a speed of 50 s⁻¹. Emulsions were prepared with 50% oil phase of the oil/water type.

The rheological measurements of aqueous solutions and emulsions containing EPS were conducted with rheoviscosimeter Reotest-2, Germany on measuring devices N and S1 at velocity gradient 1.5 , 1.5 ≤ γ ≤ 1312 s⁻¹, at temperatures of 25, 30 and 40 °C ± 0.5 °C. The mathematical and statistical processing of the experimental data were implemented by the method of least squares [3] using a computer program REO written in FORTRAN IV. The concentrations of the EPS in emulsions and aqueous solutions were in the range 0.5%-2.0%.

Results and discussion

The obtained experimental data from the measurements of the rheological profile of the water solutions and emulsions containing EPS were approximated to the power law equation

$$\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n \quad (1)$$

This equation for non-Newtonian flow behavior is known as the Oswald-de-Waele model (1) where n is the power law exponent, K is the apparent viscosity or consistency index [4]. A Newtonian fluid would of course have an n value if 1.0 and K would equal its viscosity. For pseudoplastic fluids n will lie between 0 and 1.0 while for dilatant liquids the value will be greater than 1.0. n is the flow behavior index. The dimensions of K are [force]ⁿ and units are written Pa.sⁿ and consequently depended upon the power n, i. e. K and n are not independent. The value of K and n also affected by temperature and concentration. The main relationship for the variation of viscosity with temperature is that due to Arrhenius, which has the form: for non-Newtonian products

$$K = K_0 \cdot e^{Ea/RT} \quad (2)$$

Where Ea is the activation energy, R is the gas constant and K₀ is the pre-exponential factor associated with the collision factor in terms of absolute reaction rates. The value of Ea is a measure of the ease with a product will flow.

Table 1 presents the numeric values for K, n and Ea of aqueous solutions of EPS obtained after mathematical and statistical processing of experimental data using equations (1) and (2) at temperatures of 25, 30 and 40 °C. These temperatures were chosen by us with respect to the use of EPS in cosmetic mixtures. Thus the water solutions of EPS were found to be commensurate in terms of rheological characteristics to aqueous solutions of Na-alginate and much less viscous than water solutions of guar gum and xanthan gum. This is probably due to the much lower molecular mass of EPS in comparison with that of xanthan and guar macromolecules. In the mixed aqueous solutions of EPS with other hydrocolloids, a synergism was observed between EPS and sodium alginate (separately they had low rheological parameters, but in mixed solutions they were are close to the counterpart indicators of xanthan gum solutions). Less pronounced

synergism was observed in mixed solutions of EPS and cellulose gum.

Table 1. Rheological characteristics of 2% aqueous solutions of EPS, synthesized from *Cryptococcus laurentii* AL₆₂ and 1% hydrocolloids.

Sample	T, °C	K, Pa.s ⁿ	n	r	Ea, kJ/mol	r
EPS	25	0.385	0.375	0.956	29.72	0.999
	30	0.377	0.382	0.954		
	40	0.217	0.420	0.973		
Guar gum	25	7.17	0.268	0.985	4.65	0.978
	30	7.45	0.272	0.998		
	40	6.64	0.289	0.997		
Cellulose gum	25	1.68	0.605	0.998	25.9	0.995
	30	1.35	0.634	0.998		
	40	1.01	0.646	0.998		
Na-alginate	25	0.362	0.269	0.958	28.28	0.989
	30	0.295	0.398	0.958		
	40	0.209	0.430	0.971		
EPS and cellulose gum	25	1.27	0.627	0.999	20.77	0.983
	30	1.03	0.646	0.998		
	40	0.839	0.622	0.998		
EPS and xanthan gum	25	9.24	0.191	0.992	7.41	0.997
	30	8.87	0.189	0.994		
	40	8.94	0.196	0.995		
EPS and Na-alginate	25	4.56	0.269	0.965	67.04	0.921
	30	1.71	0.398	0.980		
	40	1.13	0.430	0.992		

The use of EPS in emulsion cosmetic creams justified the need for a study on the rheological characteristics of oil-water emulsions containing EPS. Aggregated data thereof are presented in Table 2.

The presented results for the rheological characteristics of emulsions containing the EPS obtained after regression analysis of equations (1) and (2) confirmed the fact established in Table 1 that the oil-water emulsions containing the EPS had lower viscous characteristics compared to those of the emulsions containing guar and xanthan gums. Similar values of K, n and Ea were observed for emulsions containing EPS and emulsions containing Na-alginate.

Synergism was found in emulsions containing mixtures of EPS and Na-alginate, but it was weaker in an emulsion containing EPS and cellulose gum.

Table 2. Rheological characteristics of 50% oil-water emulsions of 2% EPS, synthesized from *Cryptococcus laurentii* AL₆₂ and 1% hydrocolloids.

Sample	T, °C	K, Pa.s ⁿ	n	r	Ea, kJ/mol	r
2% EPS	25	0.330	0.574	0.918	7.32	0.999
	30	0.314	0.537	0.968		
	40	0.288	0.496	0.957		
Guar gum	25	17.0	0.233	0.971	14.33	0.964
	30	16.60	0.207	0.925		
	40	13.20	0.243	0.931		
Cellulose gum	25	2.80	0.573	0.999	22.98	0.984
	30	2.27	0.578	0.999		
	40	1.81	0.552	0.994		
Na-alginate	25	0.461	0.580	0.984	17.75	0.953
	30	0.372	0.564	0.986		
	40	0.326	0.517	0.978		
EPS and guar gum	25	7.34	0.449	0.996	15.44	0.999
	30	6.55	0.471	0.996		
	40	5.50	0.473	0.997		
EPS and cellulose gum	25	6.81	0.565	0.998	23.82	0.999
	30	5.84	0.594	1.00		
	40	4.38	0.577	0.982		
EPS and xanthan gum	25	26.6	0.22	0.999	1.68	0.994
	30	26.6	0.216	0.997		
	40	25.8	0.984	0.984		
EPS and Na-alginate	25	2.96	0.593	1.00	22.17	0.991
	30	2.61	0.581	0.998		
	40	1.97	0.591	0.999		

From the results it can be concluded that the EPS exhibited synergy with Na-alginate and cellulose gum, while with guar and xanthan gum no synergy was not found.

References:

1. M. Kuncheva, K. Pavlova, I. Panchev and S. Dobрева (2007). Emulsifying power of mannan and glucomannan produced by yeast. *International Journal of Cosmetic Science*, 29, 177-184
2. Rusinova-Videva S, Pavlova K., Georgieva K. (2011). Effect of different carbon sources on biosynthesis of exopolysaccharide from Antarctic strain *Cryptococcus laurentii* AL₆₂. *Biotechnol Biotechnol Eq.* 25: 80-84
3. S. Brandt (1970). "Statistical and computational methods in data analysis", Heidelberg university
4. S.B. Ross Murphy (1994). "Physical techniques for the study of food biopolymers", Blackil academic & Professional, New York

Acknowledgements

The authors wish to thank the National Science Fund of the Ministry of Education for the funds provided for research project DTK 02/46 'Biosynthesis of exopolysaccharides from extremophilic microorganisms', under which this work was carried out.

Corresponding author: e-mail: ivan_n_panchev@abv.bg

ИМОБИЛИЗИРАНЕ НА ЕНЗИМА ЦИКЛОДЕКСТРИН ГЛЮКАНОТРАНСФЕРАЗА ЧРЕЗ АДСОРБЦИЯ

В. Иванова, С. Гавраилов, Д. Димитров, А. Тонкова*, А. Славов**

УХТ-Пловдив, катедра “Микробиология”, бул Марица 26, 4002 Пловдив;*Секция „Екстремофилни бактерии”, Институт по микро-биология, БАН, София;**УХТ-Пловдив, катедра “Органична химия”

IMMOBILIZATION OF THE ENZYME CYCLODEXTRIN GLUCANOTRANSFERASE BY ADSORPTION

V. Ivanova, S. Gavrailov, D. Dimitrov, A. Tonkova*, A. Slavov**

UFT-Plovdiv, Department of Microbiology and **Department of Organic Chemistry;
*Institute of Microbiology, BAS, Sofia

Abstract. Recombinant cyclodextrin glucanotransferase JCGT8-5 (CGTase, EC 2.4.1.19) was effectively immobilized by adsorption on tea leaves, cells of *Chlorella vulgaris* and coffee beans. The immobilization (adsorption) capacities of the carriers were determined. Adsorption yields reached from 11% to 100% and depended on support, protein quantity and immobilization time. The amount of adsorbed enzyme reached 1.0 mg enzyme/g carrier on *Chlorella* cells, 1.4 mg enzyme/g carrier on spent coffee beans and 1.6 mg enzyme/g carrier on spent tea leaves.

Key words: Immobilization, adsorption, CGTase, magnetically responsive supports

Въведение

Циклодекстрините (ЦД) са циклични олигозахариди, съставени от 6-60 глюкозни единици, свързани с α -1,4-глюкозидна връзка [15]. Циклодекстрините са резистентни на високи температура и в разтвор при рН 2-12 [10, 11, 14]. Те притежават хидрофилна външна страна на пръстена и хидрофобна централна кухина. В хидрофобната кухина на пръстена им могат да бъдат включени различни органични и неорганични съединения и по този начин да се променят физичните и химичните свойства на тези съединения. В резултат на включването се предизвиква промяна на спектралните свойства на включените вещества, промяна в разтворимостта им във вода, в химическата им активност, биологичните свойства. Циклодекстрините предпазват от окисляване и намаляват летливостта на някои вещества/ароматни продукти. Мастно-разтворимите ароматични вещества, витамините А и Е и полиненаситените мастни киселини от рода на омега-3 мастни киселини могат да бъдат предпазени от окисление при включване в циклодекстрини [12].

Циклодекстрини се прилагат в текстилното производство и детергентите за отделяне на ароматни вещества при употреба или за улавяне на неприятни аромати. В хранителната промишленост циклодекстрините се използват за намаляване на нежелани аромати и вкусове, стабилизиране и намаляване на разграждането под действие на светлина, температура и въздух, както и в диетичните храни. Едно от последните им приложения е за намаляване на съдържанието на холестерол в хранителни продукти [4, 13].

Циклодекстрините се получават под действието на ензима циклодекстрин глюканотрансферазата (ЦГТаза, ЕС 2.4.1.19) - бактериален ензим, катализиращ конверсията на нишестето чрез вътрешно молекулярна трансглюкозираща реакция. Повечето ЦГТази продуцират главно α -, β - и γ -CDs, съставени съответно от 6, 7 и 8 глюкозни единици.

В настоящото изследване е проучена възможността за имобилизиране чрез адсорбция на рекомбинантна ЦГТаза pJCGT8-5 върху магнитно-активирани частици, получени чрез обработка с ферофлуиди, състоящи се от желязни оксиди с наноразмери, суспендирани в течност [8], като са използвани водорасли *Chlorella vulgaris*, смлени зърна кафе и чаени листенца. Извършено е частично оптимизиране на процеса на имобилизиране на ензима.

Материали и методи

Ензим. Използваният ензим е рекомбинантен, получен чрез експресия на гена на ензима циклодекстрин глюканотрансфераза (ЦГТаза) (ЕС 2.4.1.19) от алкалофилния халотолерантен щам *Bacillus pseudocaliphilus* 8SB в рекомбинанта *E. coli* BL21 (DE3) pJCGT8-5 [7]. Синтезираната рекомбинантна ЦГТаза pJCGT8-5 е мономер с молекулярна маса 75.5 kDa и синтезира само два вида ЦД - β - и γ -ЦД в съотношение 83% β -ЦД и 17% γ -ЦД след 20-минутно действие подобно на нативния нерекомбинантен ензим и на пречистения оригинален ензим за 24-часа - (82% β -ЦД и 18% γ -ЦД)[1]. В проучването е използван полупречистен ензимен концентрат с активност 18622 U/ml и специфична активност 7760 U/mg протеин.

Използвани носители. Използвани са следните материали за получаване на магнитно-активирани частици: водорасли *Chlorella vulgaris*, смлени зърна кафе и чаени листенца. Материалите са изсушени и раздробени след или без предварителна обработка с гореща вода. Обработката с гореща вода има за цел да извлече разтворими вещества (протеини, въглехидрати и други), които биха оказали инхибиращо действие върху ензима. Частиците са с различни размери – до 1.5 mm след пресяване (водорасли, кафе); от 1.5 до 3 mm (чаени листенца).

Получаване на магнитно-активирани частици. Частиците са обработени с ферофлуид и любезно предоставени от д-р М. Шафарикова от Института по нанобиология на ЧАН, Чехия. Ферофлуидът е получен по метода на Massart [3], а относителната концентрация на магнитния флуид (25.2 mg/ml) е определена спектрофотометрично [6]. Частиците след обработката са промити с вода, метанол и 0.1 M фосфатен буфер и са изсушени при 50°C.

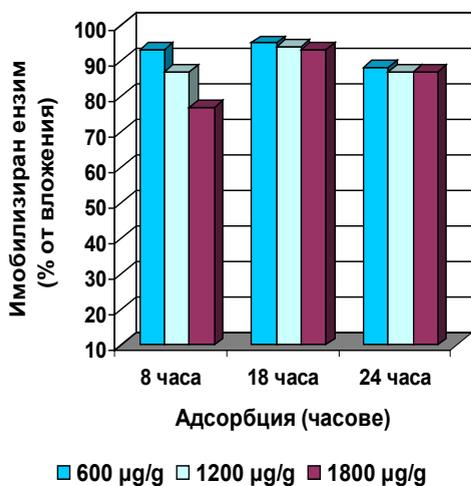
Имобилизиране върху магнитните частици. Ензимът (600-1800 μ g) се суспендира в 1 ml 0.1 M фосфатен буфер, рН 6.0 и към него се прибавят 1 g активирани магнитни частици. Имобилизирането се извършва при 4°C за 8-24 часа. Супернатантата се отделя и в нея се определя количеството на остатъчния протеин.

Определяне на количеството свързан ензим. Количеството на имобилизираната ЦГТаза се определя по разликата между вложения протеин и измерения в супернатантите след имобилизирането по метода на Брадфорд [2] при 595 nm. Като стандартен протеин е използван БСА.

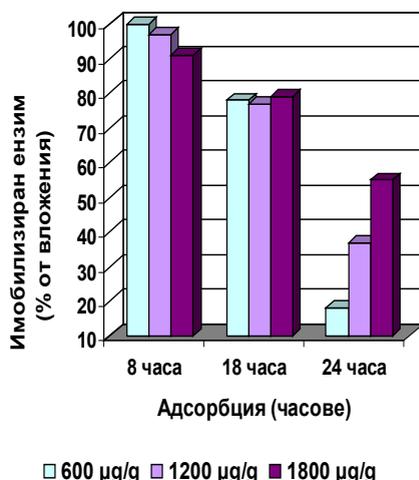
Резултати и дискусия

Направено е частично оптимизиране на процеса на адсорбция. Определени са оптималните параметри на процеса – съотношение ензим-носител и реакционно време. Проследено е влиянието на предварителната обработка с гореща вода върху ефективността на имобилизацията. Резултатите са обобщени на графики 1-8.

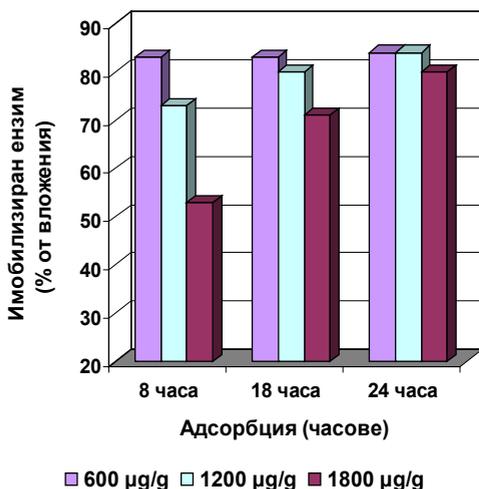
Използваните носители са кафяви до тъмно кафяви на цвят, което се дължи на отложения по тях магхемит. Наночастиците магхемит със среден диаметър 12.5–14 nm (определено електронномикроскопски) [5, 6] се отлагат върху повърхността и в порите на използваните носители. Отлагането е много стабилно и само малка част може да се отмие при промиване. Повърхността остава покрита с агрегати от наночастици магхемит. Предполага се, че здравето свързване на магхемита към повърхността на обработените материали се дължи на баланс между ван дер Ваалсови сили и електростатични и хидрофобни взаимодействия както между магнитните наночастици и повърхността, така и между самите адсорбирани магнитни наночастици [9].



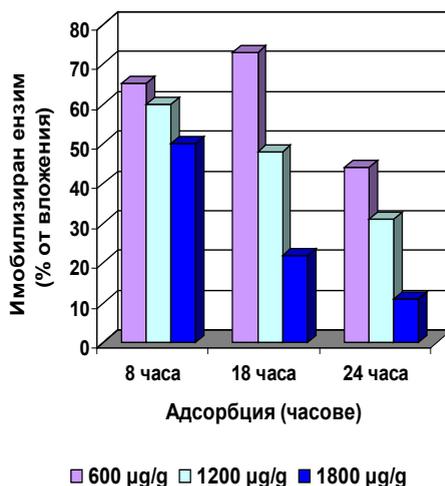
Фиг. 1. Промити водорасли.



Фиг. 2. Непромити водорасли.

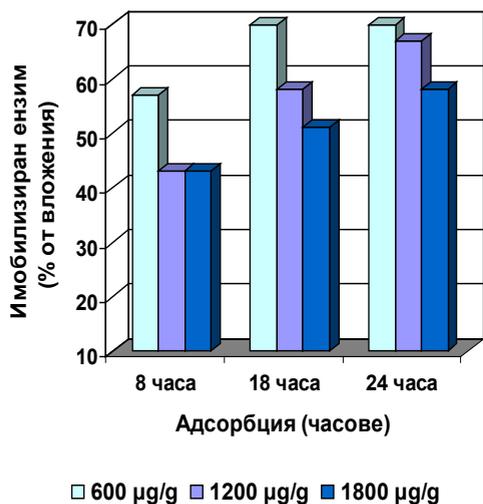


Фиг. 3. Промито кафе.

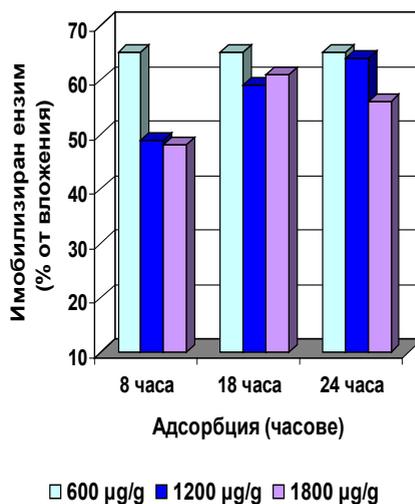


Фиг. 4. Непромито кафе.

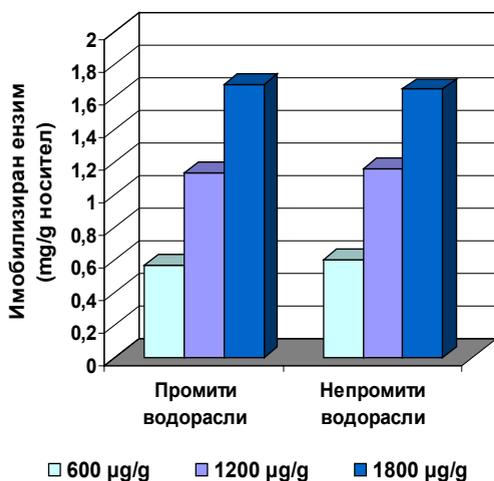
От данните на графики 1-6 е видно, че предварителната обработка има съществено значение за хода на адсорбцията, особено при водораслите и кафето (Фиг. 2 и 4). Процесът се характеризира с по-нисък % на адсорбция на ензима и с ясно изразена десорбция във времето. Адсорбционния капацитет на двата препарата водорасли е еднакъв (Фиг. 7), но адсорбцията е по-слаба и нетрайна поради наличието на много странични съставки на носителите. Подобни са резултатите за чаените листенца (Фиг. 8), но при тях адсорбционния капацитет е значително по-малък, отколкото при водораслите. При кафето адсорбционният капацитет нараства със 70% в резултат на извличането на част от разтворимата фракция (Фиг. 9).



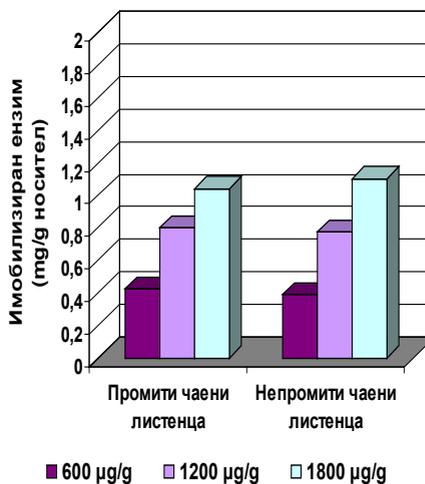
Фиг. 5. Промити чаени листенца.



Фиг. 6. Непромити чаени листенца.

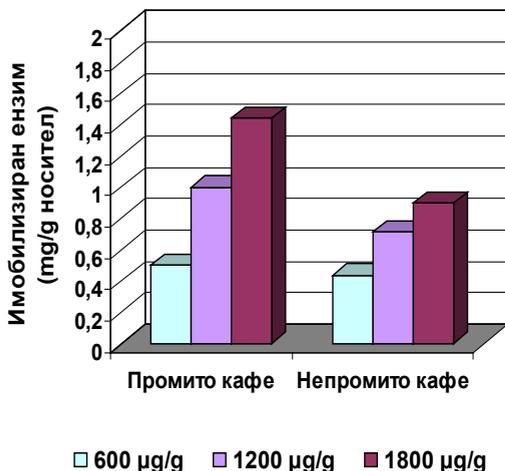


Фиг. 7. Сравнение между адсорбционния капацитет на водораслите.



Фиг. 8. Сравнение между абсорбционния капацитет на чаени листенца.

Изследването показва, че отпадни продукти от хранителната промишленост като отработено мляно кафе и чаени листенца, както и водораслите *Chlorella vulgaris* могат да се използват за имобилизиране на протеини след обработка с магнитен флуид. Адсорбцията е ефективна, имобилизирант се максимално 1.0-1.6 mg протеин/g носител, което е подходящо количество при високо-активни ензими. При ниски начални концентрации на ензима оптималното време за адсорбция е около 8 часа поради настъпващата десорбция при удължаване на процеса. При по-високи начални концентрации времето варира от 18 до 24 часа.



Фиг. 9. Сравнение между абсорбционния капацитет на кафе.

Изследването е финансирано по проект УХТ 8/12-Н.

Колективът изказва благодарност на проф. д-р И. Шафарик и доц. д-р М. Шафарикова от Института по нанобиология, Ческе Будейовице, Чехия, за оказаната помощ при активирането на материалите и получаването на ферофлуида.

Литература

- [1]. Atanasova N., Petrova P., Ivanova V., et al. (2008) *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 149, 155–167.
- [2]. Bradford M.M. (1976) *Anal. Biochem.*, 72, 248–254.
- [3]. Massart R. (1981) *IEEE Transactions on Magnetics* MAG-17, 1247–1248.
- [4]. McCoy M (1999) *Chem. Eng. News* 77:25–27.
- [5]. Mosiniewicz-Szablewska, E., Safarikova M., Safarik I. (2007) *J. Physics D: Appl. Physics*, 40, 6490–6496.
- [6]. Mosiniewicz-Szablewska, E., Safarikova M., Safarik I. (2010) *J Nanosci. Nanotechnol.*, 10, 2531–2536.
- [7]. Petrova P., Tonkova A., Petrov K. (2012) *Process Biochem.*, 47, 2139–2145.
- [8]. Safarik I., Horska K., Pospiskova K., Safarikova M. (2012) *Powder Technol.*, 229, 285–289.
- [9]. Saito T., Koopal L.K., Nagasaki S., Tanaka S. (2008) *The J. Phys. Chemistry*, B 112, 1339–1349.
- [10]. Szejtli J. (1990) *Carbohydr. Polym.*, 12, 375–392.
- [11]. Szejtli J (1996a) In: Atwoods J., et al., (eds) *Comprehensive supramolecular chemistry*, vol 3. Cyclodextrins. Pergamon, Oxford, pp. 5–40.
- [12]. Szejtli J (1996b) In: Atwoods J., et al., (eds) *Comprehensive supramolecular chemistry*, vol 3. Cyclodextrins. Pergamon, Oxford, pp. 603–614.
- [13]. Szejtli J. (1997) *J. Mater. Chem.* 7, 575–587.
- [14]. Szejtli, J., (1998). *Chem. Rev.* 98, 1743–1753.
- [15]. Terada Y., Sanbe H., Takaha T., Kitahata S., Koizumi K., Okada S. (2001) *Appl. Environ. Microbiol.* 67, 1453–1460.

**КОВАЛЕНТНО СВЪРЗВАНЕ НА ЕНЗИМА ЦИКЛОДЕКСТРИН
ГЛЮКАНОТРАНСФЕРАЗА ВЪРХУ МАГНИТНО-МОДИФИЦИРАНИ
СИЛИКАТИ**

В. Иванова, С. Гавраилов, Д. Димитров

УХТ-Пловдив, катедра “Микробиология”, бул Марица 26, 4002 Пловдив

**COVALENT COUPLING OF THE ENZYME CYCLODEXTRIN
GLUCANOTRANSFERASE ON MAGNETICALLY RESPONSIVE SILICA SUPPORTS**

V. Ivanova, S. Gavrailov, D. Dimitrov

UFT-Plovdiv, Department of Microbiology

Abstract. Magnetically responsive silicates - montmorillonite and halloysite, were applied for immobilization by covalent coupling of recombinant cyclodextrin glucanotransferase JCGT8-5 (CGTase, EC 2.4.1.19). Binding yields reached from 60% to 83% and depended on support, protein quantity and immobilization time. The amount of covalently immobilized enzyme reached 3.66 mg enzyme/g carrier on montmorillonite and 3.46 mg enzyme/g carrier on halloysite.

Key words: Covalent coupling, CGTase, montmorillonite, halloysite

Въведение

Циклодекстрините и техните химически модификации намират широко приложение във фармацевтичната, селскостопанската, химическата, козметичната и хранителната промишленост [5, 8, 12] поради свойството им да задържат (микроинкапсулират) и предпазват органични молекули [14]. Те могат да повишат разтворимостта във вода и стабилността на различни вещества, да запазят вкуса и аромата на хранителни продукти като стабилизират летливите ароматични вещества, да отстранят нежелани субстанции от смеси, да предпазят включените вещества от окисляване под действието на топлина или светлина [13] и да подпомогнат контролираното освобождаване на лекарствени средства.

Ензимът циклодекстрин глюканотрансфераза се продуцира от различни родове бактерии като *Bacillus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Brevibacterium*, *Thermoanaerobacterium*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Clostridium* и др. Всички известни ЦГТази образуват α -, β - and γ -ЦД от нишесте в различно съотношение [9]. Алкалофилните бацили са от интерес за промишлено приложение понеже техните ЦГТази са високоактивни в широк интервал на рН и температура [14,15].

В настоящото изследване е проучена възможността за имобилизиране чрез ковалентно

свързване на рекомбинантна ЦГТаза pJCGT8-5 върху магнитно-активирани силикатни частици, получени чрез обработка с ферофлуиди, състоящи се от железни оксиди с наноразмери, суспендирани в течност [11], като са използвани монтморилонит и халоизит. Извършено е частично оптимизиране на процеса на имобилизиране на ензима.

Материали и методи

Ензим. Използваният ензим е рекомбинантен, получен чрез експресия на гена на ензима циклодекстрин глюкозотрансфераза (ЦГТаза) (ЕС 2.4.1.19) от алкалофилния халотолерантен щам *Bacillus pseudocaliphilus* 8SB в рекомбинанта *E. coli* BL21 (DE3) pJCGT8-5 [10]. Синтезираната рекомбинантна ЦГТаза pJCGT8-5 е мономер с молекулна маса 75.5 kDa и синтезира само два вида ЦД - β - и γ -ЦД в съотношение 83% β -ЦД и 17% γ -ЦД след 20-минутно действие подобно на нативния нерекомбинантен ензим и на пречистения оригинален ензим за 24-часа - (82% β -ЦД и 18% γ -ЦД)[1]. В проучването е използван пречистен ензим със специфична активност 5820 U/mg протеин.

Използвани носители. Използвани са монтморилонит K10 (Sigma-Aldrich), халоизит [6], обработени с ферофлуид и любезно предоставени от проф. И. Шафарик от Института по нанобиология на ЧАН, Чехия. Ферофлуидът е получен по метода на Massart [3, 7], а относителната концентрация на магнитния флуид (25.2 mg/ml) е определена спектрофотометрично [11]. Частиците са промити с вода, метанол и 0.1 M фосфатен буфер и са изсушени при 50°C.

Активиране на силикати. 400 mg монтморилонит или халоизит се смесват с 4.0 ml 5% 3-аминопропил-триетоксисилан (Sigma), загряват се на водна баня при 50°C за 4 часа, след което се промиват обилно с 0.1 M phosphate buffer (pH 7.0). Към частиците се прибавят 4.0 ml 2.5% глутаров алдехид (Fluka) във фосфатен буфер (Fluka) и след инкубиране за 4 часа при стайна температура се измиват обилно с вода и фосфатен буфер.

Силикатните частици са приложени за имобилизиране и само след активиране с глутаров алдехид, без предварително силанизиране.

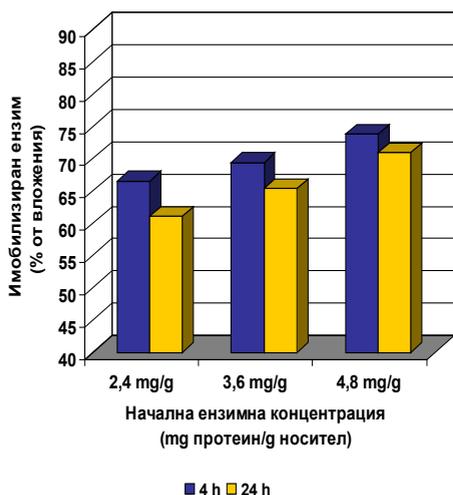
Имобилизиране върху магнитните частици. 1.0 ml ензимен разтвор, съдържащ 2.4-4.8 mg ензим се суспендира в 4 ml 0.1 M фосфатен буфер, pH 6.0 и се прибавя към 1 g активирани силикатни частици. Имобилизирането се извършва при 4°C за 4-24 часа. След това супернатантата се отделя чрез центрофугиране при 3000 g за 15 min при 4°C и се промива обилно с дестилирана вода. Имобилизираните ензими се съхраняват при 4°C в 0.1 M фосфатен буфер, pH 6.0.

Определяне на количеството свързан ензим. Количеството на имобилизираната ЦГТаза се определя по разликата между вложения протеин и измерения в супернатантите след имобилизирането по метода на Брадфорд [2] при 595 nm. Като стандартен протеин е използван БСА.

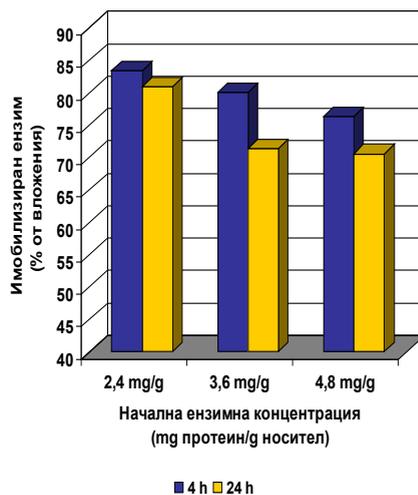
Резултати и дискусия

Направено е частично оптимизиране на процеса на имобилизация. Определени са оптималните параметри на процеса – съотношение ензим-носител и реакционно време. Резултатите са обобщени на графики 1-4.

Монтморилонитът се нарича още наноглина. Представлява слоист алуминиево-магнезиев силикат, основен компонент на бентонита, с обща формула $(\text{Na}, \text{Ca})_{0.3}(\text{Al}, \text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Монтморилонит K10 има обща повърхност от порядъка на 220-270 m² за грам. Халоизитът е силикат с обща формула $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Той е силикат от тип 1/1 – състои се от два слоя и има формата на нанотръбичка. Тръбичките са с размери: външен диаметър 10-50 nm; вътрешен диаметър 5-20 nm и дължина 500 nm-1.2 μm . Структурата му го прави много подходящ за имобилизиране на ензими чрез адсорбция или ковалентно свързване.

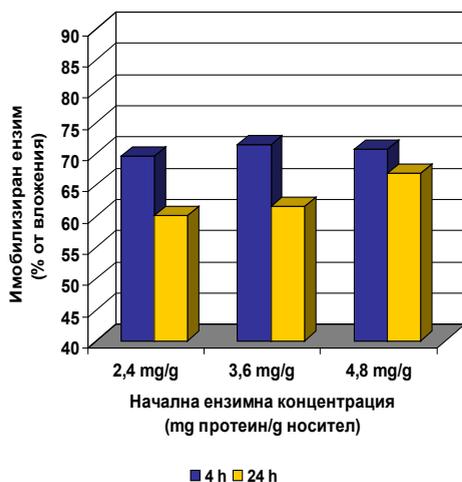


Фигура 1. Иммобилизиране върху активиран с глутаров алдехид монтморилонит.

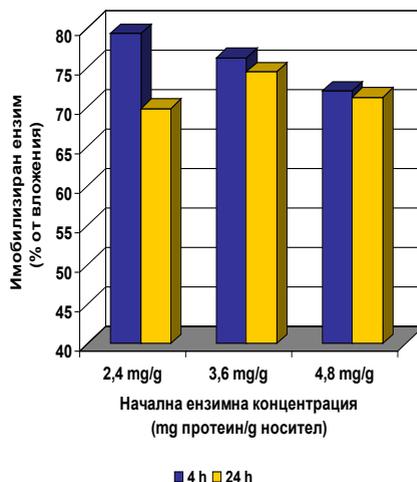


Фигура 2. Иммобилизиране върху силанизиран и активиран с глутаров алдехид монтморилонит.

Между 60 и 74% от вложения ензим могат да бъдат иммобилизирани при използване на монтморилонит, активиран само с глутаров алдехид. Когато частичките са предварително силанизирани и обработени с глутаров алдехид, тези стойности са между 70 и 83%, като при ниската начална ензимна концентрация този процент е най-висок (Фигури 1 и 2).



Фигура 3. Иммобилизиране върху активиран с глутаров алдехид халоизит.



Фигура 4. Иммобилизиране върху силанизиран и активиран с глутаров алдехид халоизит.

Върху монтморилонита могат да се свържат 1.47-3.66 mg протеин/g носител. Най-голямо количество ензим се иммобилизира при прилагане на начална концентрация от 4.8 mg/g носител. От Таблица 1 е видно, че в този случай не се набават разлики между двата метода на обработка на носителя и получените стойности вероятно отговарят на капацитета на монтморилонита.

Подобни резултати се наблюдават и при халоизита – свързват се между 1.44 и 3.46 mg/g носител (между 60 и 79% от вложения ензим) (Фигури 3 и 4, Таблица 1). Максималните стойности са подобни на получените за монтморилонита и капацитета на халоизита е от порядъка на 3.20-3.46 mg протеин/g носител.

При всички варианти се наблюдава малко по-висока степен на имобилизиране за 4 часа в сравнение с 24 часа, което по всяка вероятност се дължи на комбинация между ковалентно свързване и адсорбция, след което към 24-я час настъпва десорбция.

Таблица 1. Ефективност на имобилизацията върху силикатни носители.

Носител/Обработка	Време за имобилизиране (h)	Имобилизиран ензим (mg/g носител)			
		Вложен протеин (mg/g носител)			
		2.4	3.6	4.8	
Монтморилонит	4	1.60	2.50	3.54	
	24	1.47	2.35	3.40	
	А – глутаров алдехид	4	2.00	2.88	3.66
		24	1.94	2.57	3.39
Халоизит	4	1.67	2.57	3.39	
	24	1.44	2.21	3.21	
	А – глутаров алдехид	4	1.90	2.74	3.46
		24	1.67	2.68	3.42
Б – силанизиране и глутаров алдехид	4	2.00	2.88	3.66	
	24	1.94	2.57	3.39	

Изследването е финансирано по проект УХТ 8/12-Н.

Колективът изказва благодарност на проф. д-р И. Шафарик и доц. д-р М. Шафарикова от Института по нанобиология, Ческе Будейовице, Чехия, за оказаната помощ при активирането на материалите и получаването на ферофлуида и на доц. д-р А. Тонкова от ИМ-БАН за предоставения ензим.

Литература

- [1]. Atanasova N., Petrova P., Ivanova V., *et al.* (2008) *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 149, 155–167.
- [2]. Bradford, M.M. (1976) *Annal. Biochem.*, 72, 248-254.
- [3]. Chen X.Q., Zhang J.S., *et al.* (2003) *Chinese J. Inorg. Chem.*, 19(5), 547-551.
- [4]. Del Valle M.E.M. (2004) *Process Biochem.*, 39, 1033–1046.
- [5]. Hedges, R.A. (1998) *Chem. Rev.*, 98, 2035–2044.
- [6]. Kamble, R., Ghag, M., Gaikawad, Sh., Panda, B.K. (2012) *A Review J. Adv. Scient. Res.*, 3(2), 25-29.
- [7]. Massart R. (1981) *IEEE Transactions on Magnetics*, 17(2), 1247-1248.
- [8]. McCoy, M., (1999) *Chem. Eng. News*, 77, 25 27.
- [9]. Nakakuki T. (2002) *Pure Appl. Chem.*, 74, 1245-1251.
- [10]. Petrova P., Tonkova A., Petrov K. (2012) *Process Biochem.*, 47, 2139–2145.
- [11]. Safarik, I., Horska, K., Pospiskova, K., Safarikova, M. (2012) *Powder Technol.*, 229, 285-289.
- [12]. Szejtli, J. (1997) *J. Mater. Chem.*, 7(4), 575-587.
- [13]. Szejtli, J. (1998) *Chem. Rev.*, 98, 1743-1753.
- [14]. Tonkova, A. (1998) *Enzyme Microb. Technol.*, 22, 678-686.
- [15]. Vassileva A., N.Burhan, V. Beschkov, V. Ivanova, A. Tonkova. (2003) *Process Biochem.*, 38, 1585-1591.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЦИКЛОДЕКСТРИНИ ЗА ИЗВЛИЧАНЕ НА ХОЛЕСТЕРОЛ ОТ ЯЙЧЕН ЖЪЛТЪК

В. Иванова, С. Гавраилов, Н. Делчев*

УХТ-Пловдив, катедра “Микробиология” и *катедра “Аналитична химия”, бул Марица 26, 4002 Пловдив

APPLICATION OF CYCLODEXTRINS FOR EXTRACTION OF CHOLESTEROL FROM EGGS

V. Ivanova, S. Gavrailov, N. Delchev*

**UFT-Plovdiv, Department of Microbiology and
*Department of Analytical Chemistry**

Abstract. Mixture of γ , β and α –cyclodextrins, obtained from starch with immobilized recombinant cyclodextrin glucanotransferase JCGT8-5 on magnetically activated halloysite particles, was used for removal of cholesterol from egg yolks. The ratio between γ : β : α CD in the mixture of hydrolysis products was 17.8:77.8:4.4. At cyclodextrin:cholesterol molar ratio 4:1 about 55% of the cholesterol was removed. At ratio 5:1 – the removal reached 67%. 22.8% and 36.1% of the lipid fraction was partially extracted at both molar ratios studied.

Key words: CGTase, cyclodextrin, cholesterol

Въведение

Циклодекстрините образуват комплекси с най-различни молекули – мазнини, ароматични вещества и оцветители. В хранителната промишленост ЦД се прилагат за стабилизиране на аромата и постепенното му освобождаване. Повечето натурални и изкуствени аромати са летливи масла или течности и образуването на комплекси с ЦД е един от методите за стабилизиране на аромата. Циклодекстрините се използват за намаляване на холестерола в млечни продукти, масло и яйца. Освен това подобряват структурата на сладкиши и месни продукти. Други приложения включват намаляване на горчивината, неприятния мирис и вкус и за стабилизиране на аромата при дълготрайно съхранение. Емулсии като майонеза, маргарин, сметана могат да бъдат стабилизирани чрез добавяне на α -циклодекстрин. Чрез β -циклодекстрин може да се намалява холестерола в мляко и да се произвеждат млечни продукти с намалено съдържание на холестерол [3, 10]. Циклодекстрините действат като молекулни капсули и по този начин съхраняват аромата по време на много сурови технологични процеси в хранителната промишленост като

замразяване, размразяване и микровълнова обработка. В Япония е разрешено прилагането им в хранителни продукти под името “модифицирано нишесте” от повече от две десетилетия, най-често като стабилизатори на рибени мазнини и за намаляване миризмата на пресни рибни продукти [10], за предпазване от окисление, въздействие на светлина и топлина, за намаляване на неприятен вкус и аромат, за усилване и стабилизиране на емулгирането. ЦД се използват при получаване на емулсии и дълготрайно консервиране на хранителни продукти. ЦД-те се прилагат при смесване и диспергиране на вещества и при консервирането на ХВП. Ароматизатори на прах (ябълка, цитруси), подправки (чесън, джинджифил, хрян, синап, мента, босилек) се предлагат на пазара под формата на комплекси с ЦД. Техните ароматични съставки са стабилизирани чрез ЦД-те и по този начин ги правят много ценни при приложение в висикотемпературни технологични процеси в хранителната промишленост. Един от новите продукти на Nestle – т.н. “Bubbling coffee” (пенещо се кафе) съдържа гранулирана захар, покрита със слой от аромат на клен и ванилия, включени в ЦД. В гранулиран зелен чай ЦД се прилагат за запазване на аромата и цвета. По подобен начин цветът и ароматът на зелен чай могат да се запазват и при производството на сладолед, мусове и други японски сладкиши. В Япония ЦД се прилагат и в лекарствени средства за стабилизиране на аминокиселини и витамини. В европейските страни постепенно се разрешава приложение на ЦД. В Унгария е разрешено приложението на γ -циклодекстрина поради неговата ниска токсичност.

Кокошето яйце се явява ценен хранителен продукт с висока усвояемост на веществата, наред с водата, която е в твърде голямо количество, то съдържа главно белтъци, още липиди, различни въглехидрати, витамини, минерални вещества и пигменти. Липидите във яйцето са съсредоточени предимно в жълтъка - 32,6 % спрямо другите съставки, а в останалите части съдържанието е твърде малко. Срещат се представители както на групата на простите липиди главно триацилглицероли - 62,3 % стероли и стероиди - 4,9 %, така и на сложните липиди фосфатиди - 32,8 %. Жълтъкът на едно яйце съдържа средно 5 г мазнини и 211 мг холестерол. Жълтъкът на едно голямо яйце осигурява повече от 2/3 от препоръчителния дневен прием (300 мг) на холестерол. Холестеролът е представител на липидите, който няма енергийна функция. Той е важна съставна част на някои видове клетъчни мембрани. От него се синтезират редица хормони и съединения: надбъбречните хормони кортизон, кортикостерон, алдостерон; мъжките и женските полови хормони; витамин D, жлъчните киселини и още десетки метаболитно активни вещества, жизнено необходими за нормалната обмяна. Организмът на човека може да синтезира до 80% от необходимия холестерол, а останалата част се приема с храната.

Във връзка с приложението на яйчния жълтък в ХВП в сосове, майонези и други продукти и тяхната нарастваща консумация, намаляването на холестерола в жълтъците има значение за увеличение на тяхната диетичност.

Материали и методи

Ензим. Използваният ензим е рекомбинантен, получен чрез експресия на гена на ензима циклодекстрин глюканотрансфераза (ЦГТаза) (ЕС 2.4.1.19) от алкалофилния халотолерантен щам *Bacillus pseudocaliphilus* 8SB в рекомбинанта *E. coli* BL21 (DE3) pJCGT8-5 [6].

Получаване на смес от ЦД. Проведени са хидролизи с рекомбинантна ЦГТаза, имобилизирана върху частици от магнитно-активиран халоизит [8]. Хидролизата е проведена в термостатиран колонен реактор при 30°C, с обем 16.0 cm³, диаметър 2.0 cm и височина 5.0 cm, запълнен с 4 g магнитно-модифицирани частици, носещи общо 2.6 mg адсорбирана и омрежена ЦГТаза. Ферменторът е поставен между 4 двойки плоски магнити

(NdFeB, 1.7x0.8 cm), ориентирани един към друг с полюсите си север и юг. В колоната е проведена хидролиза за 2 часа на 4% нишесте. Количеството на ЦДте е определено по метода на Канеко [5]. Получените ЦД от няколко хидролизи са лиофилизирани и използвани за почистване на яйчен жълтък. Съотношението $\gamma:\beta:\alpha$ ЦД в хидролизните препарати е 17.8:77.8:4.4 (определено с ВЕТХ).

Обработка с циклодекстрини. Жълтъка се хомогенизира с два обема вода на апарат Вортекс, рН се коригира до 10.0 с 1.0 М КОН. След temperиране за 10 мин при 50°C се прибавят ЦД-те, получени под действието на рекомбинантната ЦГТаза, имобилизирана върху халоизит, хомогенизира се на апарат Вортекс за 5 минути, сместа се прехвърля в центрофужни епруветки, охлажда се до 4-6°C и центрофугира при 3000 g за 15 минути. В супернатантата се определят мазнини и холестерол.

Определяне на мазнини. Мазнините са определени тегловно след екстракция с петролеев етер, вакуум изпаряване при 37°C и изсушаване на екстракта за определяне на масата на получените липиди и по метода на Babscock (989.04 АОАС) след обработка с 90% H_2SO_4 [1].

Определяне на холестерол. Холестеролът е определен спектрофотометрично при 570 nm чрез ензимна реакция с холестерол оксидаза и пероксидаза (Total Cholesterol Assay Kit (Colorimetric) Cell Biolabs, Inc., USA) [7].

Резултати и дискусия

Извършено е изследване на съдържанието на холестерол и мазнини в яйчен жълтък, след което жълтъкът е подложен на обработка със смес от циклодекстрини (Схема 1).

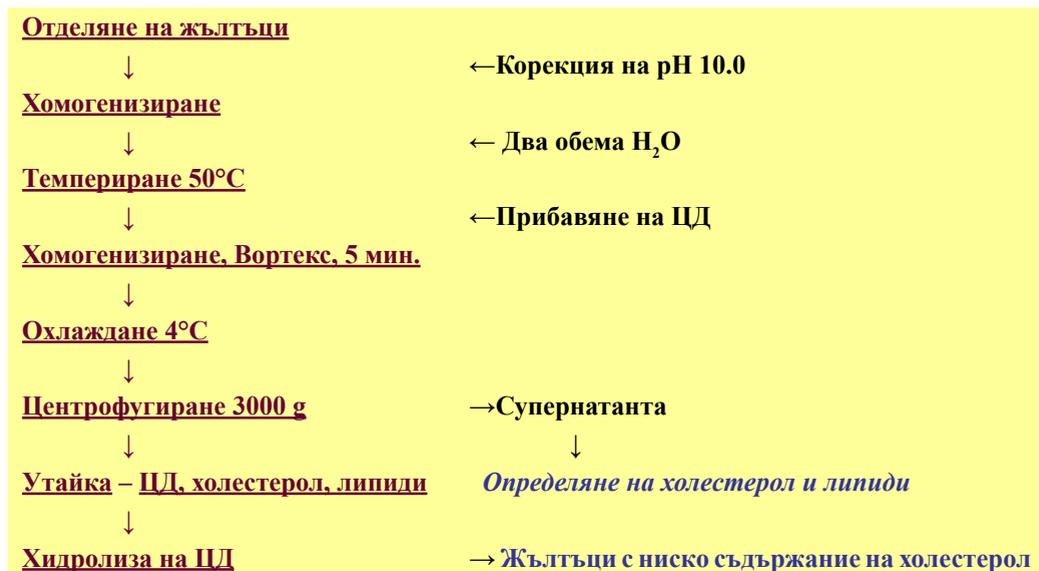


Схема 1. Получаване на жълтъци с ниско съдържание на холестерол.

Една молекула холестерол може да навлезе в кухнята на една молекула ЦД, а молекулните маси на β -ЦД (основен компонент на циклодекстриновата смес) и на холестерола са съответно 386.65 и 1134.98. С други думи за отделянето на 200 mg холестерол (средно съдържание в един жълтък) са необходими теоретично 600 mg β -ЦД.

В изследването е използвано моларно съотношение ЦД/холестерол от порядъка на 4-5:1 на база на данни от други автори (4-5 мола ЦД за мол холестерол)[9].

Резултатите от проведените експерименти са представени в Таблица 1. От тях е видно, че при моларно съотношение 4:1 се постига намаляване на холестерола с 55%, а при 5:1 – със 67%. Извличат се и част от другите липиди (намаляването е с 22.8% и 36.1% съответно).

Получената утайка, съдържаща остатъчно количество холестерол, липиди, циклодекстрини и други компоненти на яйчения жълтък може да се използва за приготвяне на майонези, в които ЦД изпълняват ролята на стабилизатори. Освен това е възможно ЦД да се хидролизират чрез циклодекстриназа, например от *Flavobacterium sp.* [2] или специфична алфа-амилаза (например от *Aspergillus*, [4]).

Таблица 1. Съдържание на липиди и холестерол в супернатантата средно от един яйчен жълтък след обработка с ЦД.

Количество ЦД (g)	Холестерол		Съдържание в супернатантата (g)	
	Моларно съотношение		липиди	холестерол
	4:1	5:1		
	Намаляние на холестерола (%)			
0	-	-	4.65	0.197
2.4	55.3		3.59	0.088
3.0		67.0	2.97	0.065

Изследването е финансирано по проект УХТ 8/12-Н.

Колективът изказва благодарност на доц. д-р М. Шафарикова от Института по нанобиология и структурна биология, Ческе Будейовице, Чехия, за оказаното съдействие при анализа на холестерол и на липиди по метода на Babcock и на доц. д-р А. Тонкова от ИМ-БАН за предоставения ензим.

Литература

- [1]. AOAC 989.04-2000 (2002), Fat in raw milk. Babcock method, Science et technologie du lait: transformation du lait, ed. Carole Lapointe-Vignola, École Polytechnique de Montréal, 2002, ISBN 2-553-01029-X
- [2]. Buedenbender, S., Schulz, G.E. (2009) *J. Mol. Biol.*, 385, 2, 606-617. doi: 10.1016/j.jmb.2008.10.085.
- [3]. Hedges, R.A. (1998) *Chem. Rev.*, 98, 2035–2044.
- [4]. Jodái, I., Kandra, L., Harangi, J., Nanasi, P., Szejtli, J. (1984) *Starch – Stärke*, 36, 4, 140-143.
- [5]. Kaneko, T., Kato, T., Nakamura, N., Horikoshi, K. (1987) *J. Jpn. Soc. Starch Sci.*, 34, 45–48.
- [6]. Petrova P., Tonkova A., Petrov K. (2012) *Process Biochem.*, 47, 2139–2145.
- [7]. Product Manual Total Cholesterol Assay Kit (Colorimetric) Catalog Number STA-384, Cell Biolabs, Inc., USA
- [8]. Safarik I., Horska K., Pospiskova K., Safarikova M. (2012) *Powder Technol.*, 229, 285–289.
- [9]. Smith, D. M., Awad, A.C., Bennink, M.R., Gill, J.L. (1995) *J. Food Sci.* 60, 691–694.
- [10]. Terada Y., Sanbe H., Takaha T., Kitahata S., Koizumi k., Okada S. (2001) *Appl. Environ. Microbiol.*, 67, 1453-1460.

Научни трудове на Съюза на учените в България–Пловдив. Серия В. Техника и технологии том XI., Съюз на учените, сесия 30-31 октомври 2013. Scientific research of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol.XI., Union of Scientists, ISSN 1311- 9419, Session 30-31 oktober 2013.

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ТЮТЮНЕВИ СТЕБЛА ЗА ЕКОПЕЛЕТИ

Хр. Бозуков, Й. Кочев, М. Къшева

Институт по тютюна и тютюневите изделия – Пловдив

INVESTIGATIONS OF POSSIBILITY OF USING THE TOBACCO STEMS TO MAKING THE ECO PELLETTI

Hristo Bozukov, Yovcho Kochev, Maria Kasheva

Tobacco and Tobacco Products Institute, Plovdiv

ABSTRACT

The paper presents results from Investigations of possibility of using the Tobacco Stems to making the Eco Pellets. We describe their technology from stems to eco pellet. The results show that is a possibility to making eco pellets and their net caloric value.

Key words: tobacco, alternative use, stems of tobacco, eco pellets

ОБОСНОВКА

Успешната идентификация и извличане на пазарно значимите биологично активни компоненти от тютюна е необходимата отправна точка за развитие на нетрадиционното (алтернативно) използване на тютюневата суровина и растителни остатъци.

Алтернативното използване на тютюна ще позволи, както по-добро оползотворяване на отпадъците от тютюнопроизводството, така и приложението му с екологична насоченост. Същевременно ще се запази и дори повиши значението на културата за страната ни.

Общата получена растителна биомаса от тютюна отглеждан в България е около 120-150 000 тона. От нея сега се използват само 30 % (листната маса), останалото (филизи, стебла семена) се разхищава.

Остатъците от тютюнопроизводството лесно могат да бъдат използвани като енергиен източник. Най-голяма част от биомасата формирана от тютюна се пада на стеблата – над 60 % или около 100 000 тона, което може да осигури отоплението на близо 9000 семейства в тютюнопроизводствените райони, като се спести изсичането на голям брой дървета /Бозуков 2012/.

От тютюневите стъбла след обработка по наситняване на размер могат да се приготвят брикети или пелети.

Тютюневите стъбла съдържат значително количество целулоза – около 3 % и ниско количество пепели- под 2 %. Това ги прави особено подходящи за пелетиране. Съдържанието на вредни вещества в дим, при горенето им, не превишава това в дима от чамова дървесина /Бозуков и др. 2012/

Потенциалният разход за екопелети е по-нисък от този за течно гориво и би бил по-нисък от разхода за газта, ако въпросите по глобалната доставка доведат до увеличаване на цената на газта или субсидии по индустрията за изкопаеми горива се пренасочат към възобновяемите енергийни източници.

Цел на разработката е да се определи топлина при изгаряне (калоричност), пепелно съдържание на получени екопелети от тютюневи стъбла.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За направата на екопелетите са използвани сухи стъбла от тютюн Бърлей /сн. 1/ отлежали една година /сн. 2/. Тютюневите стъбла са смилани на чипс /сн. 3/ с чукова дробилка и пелетирани /сн. 4/ с пелетираща машина българско производство.

Топлината на изгаряне е определена в калориметрична бомба съгласно БДС 5836 – 73.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА

Използвана е технология на пресоване без никакви слепващи и др. добавки. Технологичните преобразувания на продуктите са дадени образни в табл.1.

Насипната плътност на получения чипс е 130 kg/m^3 , на пелетите 640 kg/m^3 , което е в нормите на стандарта.

Данните от изследването на тютюневите екопелети със сертификат 184001-S010320-0242/A1 на SGS България са посочени в таблица 2/кол.6/.

Екопелетите от тютюневи стъбла по своята калоричност (3062 kcal/kg) се доближават до брикетите и кафявите въглища (3500 kcal/kg) и превишават значително дървата (2500 kcal/kg). Изразено в електрически еквивалент изгарянето на 1 kg екопелети от тютюневи стъбла се равнява на 3.6 kW ел.енергия.

Недостатък на тютюневите екопелети е наличието на висок процент пепели спрямо ЕУ норми. Този недостатък би могъл да се отстрани чрез смесване с ниско пепелни продукти.

Таблица 1

Източник на суровина 1	След престояване 2	Чипс 3	Екопелети 4
			

В таблица 2 са сравнени въведените за издаване на сертификат в ЕС норми за пелети и резултатите от изпитването на произведените от тютюневи стебла екопелети.

Европейски норми за пелети

Таблица 2

Параметри	Измервателни единици	ENplus-A1	ENplus-A2	EN-B	Екопелети
					Тютюн
Диаметър	Mm	6 (± 1)	6 (± 1)	6 (± 1)	
		8 (± 1)	8 (± 1)	8 (± 1)	6,5 (± 1)
Дължина	Mm	$3,15 \leq L \leq 40^{1)}$	$3,15 \leq L \leq 40^{1)}$	$3,15 \leq L \leq 40^{1)}$	<40
Насипна плътност	kg / m ³	≥ 600	≥ 600	≥ 600	640
Калоричност	MJ / kg	≥ 16,5-19	≥ 16,3-19	≥ 16,0-19	12.81141
Влажност	Ma .-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	7

ИЗВОДИ

1. Екопелетите от тютюневи стебла успешно могат да се използват като допълващ, възобновяем енергиен източник заместител на изкопаемите източници
2. По своята калоричност екопелетите от тютюневи стебла се доближават до брикетите и кафявите въглища и превишават значително дървата.
3. Като растителен остатък от производството на тютюн, екопелетите от тютюневи стебла са с ниска себестойност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бозуков Х., А. Стоилова, Й. Кочев, М. Къшева 2012. Изследване на някои емисии в дима на тютюневи стебла използвани като енергиен източник , Юбилейна научно практическа конференция „ България на регионите” Пловдив
2. Бозуков, Х. 2012. Тютюнът като енергийна култура с висок екологичен потенциал. Доклад на Бизнес форум с международно участие организиран от ALDE «Нови технологии за опазване на околната среда», София, х-л «Шератон»
3. БДС EN 14961-2:2011 Твърди биогорива. Спецификации и видове горива. Част 2: Дървени пелети за непромишлени нужди

ИЗСЛЕДВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО НА РАЗСАД ЗА ОРИЕНТАЛСКИ ТЮТЮН, ОТГЛЕЖДАН ВЪВ ВОДНА ЛЕХА ПРИ РАЗЛИЧЕН ОБЕМ НА СУБСТРАТНАТА КЛЕТКА.

Йовчо Кочев, Христо Бозуков.

Институт по тютюна и тютюневите изделия – Пловдив

INVESTIGATIONS ON THE QUALITY OF TRANSPLANT FOR ORIENTAL TOBACCO, PRODUCED BY FLOAT SYSTEM WITH TRAYS WITH DIFFERENT VOLUME ON SUBSTRATE CELL.

Yovcho Kochev, Христо Бозуков

Tobacco and Tobacco Products Institute, Plovdiv

Abstract

The cultivation of tobacco culture depends produce quality seedlings. Modern technology of water bed (float system) is responsible for this requirement - healthy seedlings suitable , aligned in height . This technology was developed for use in large-leaf tobacco - Virginia , Burley . These tobaccos are relatively low density of the field – 20 000-25 000 plants / ha . In recent years, increasing interest in this technology from growers of oriental tobacco, but its density field up to 120 000 plants / ha . That density at current volumes of substrate cells require significant areas. Quality seedlings should be of optimum dimensions: length of stem 14 - 15 cm and a thickness of 4.5 -5.5 mm .

The aim of the study was the quality of the seedlings of Oriental tobacco, grown in a water bed in the different volumes of cell substrate

Обосновка

Отглеждането на тютюневата култура зависи от производството на качествен и изравнен разсад. Съвременната технология на водна леха (float system) отговаря за това изискване – здрав годеен разсад, изравнен по височина, подходящ за механизизирано разсаждане. Тази технология е разработена за приложение при едроллистните тютюни - Виржиния, Бърлей (Mundell at all, Pearce at all) . Тези тютюни са сравнително с малка гъстота на полето – 2000-2500 растения/дка. В последните години се засилва интереса към тази технология от тютюнопроизводителите на ориенталски тютюн, но при него гъстота на полето достига до 12000 растения/дка. Посочената гъстота на разсаждане при използваните обеми на субстратните клетки изискват значителни площи за разсадопроизводство. Качественият разсад за ориенталски тютюн трябва да е с оптимални размери: дължина на стъблото 14 – 15 см и дебелина 4,5 -5,5 мм. без изкривявания и с добра закаленост (Шаб-

нов и др,1989). Намалението на обема на субстратната клетка ще има икономически ефект изразен в намаление на използвания торфено-перлитен субстрат, намаление на височината на използваните вани, количеството хранителен разтвор

Цел на изследването

Целта на изследването е качеството на разсада за ориенталски тютюн, отгледан във водна леа при различен обем на субстратната клетка

Материал и методи

Обект на изследването е произведен разсад от тютюн сорт „Крумовград” 58.

За опита бяха използвани табли (за разсад тютюн Виржиния) с обем на субстратната клетка $17 \text{ cm}^3/288$ бр. субстратни клетки / 14 cm^3 $9,5 \text{ cm}^3$ (височина на таблата 60 мм, 40 мм и 20 мм). Стандартната клетка за разсад тютюн Виржиния е тази с обем на субстратната клетка $17 \text{ cm}^3/288$ бр. субстратни клетки /.

Субстрата бе в състав торф и перлит в пропорция 1:1.

Опита е заложен във Вгетационната къща на ИТТИ. По технология бяха извършени две подхранвания в дози по малки от тези за едроллистните тютюни по 80 ppm АЗОТ - N /80 % от дозата за тютюн Вижиния/. Бе проведено подстригване на разсада – 4кратно (при едроллистните тютюни по 10 и повече пъти). На 48 ден разсада бе изнесен на полето.

От готовия разсад бяха отделяни по 30 растения за снемане на биометрични данни:

- обща височина
- брой листа
- диаметър на стъблото
- сурово и сухо тегло растение и корен

Резултати от изследванията.

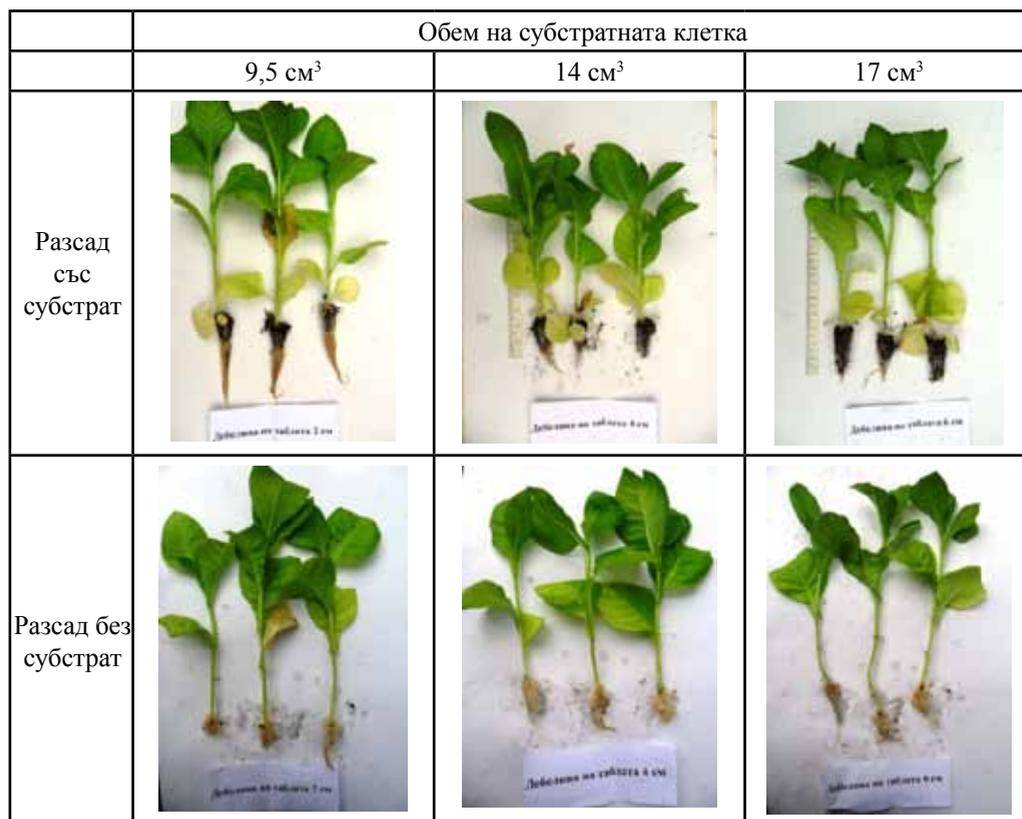
На фигурите в таблица 1 е даден общия вид получените растения – със и без субстрат .

Данните от направените биометрични измервания са дадени в таблица 2

Резултатите от направените биометрични измервания са дадени в таблица 2 . Както е видно от данните в таблицата с най-добри показатели е разсада от субстратни клетки с обем $9,3 \text{ cm}^3$, следван от този с обем на субстратните клетки 17 cm^3 , а най-слаби са показателите на разсада с обем на субстратни клетки - 14 cm^3 .

При показателите сурово и сухо тегло на растенията и корените им с най-високо сурово тегло са растенията отглеждани в субстратни клетки с обем $9,5 \text{ cm}^3$, а най-ниско тези в гнезда с обем 14 cm^3 . При сравняване суровото тегло на корените на тези растения с най-висок показател са растенията отглеждани в субстратни клетки с обем 14 cm^3 , а най-нисък тези в гнезда с обем $9,5 \text{ cm}^3$.

Таблица 1



Биометрични измервания на тютюневия разсад

Таблица 2

Обем на субстратната клетка		обща височина mm	брой листа	диаметър на стъблото mm	сурово тегло		сухо тегло	
					растение g	корен g	растение g	корен g
9,5 см ³	Средно	188.000	4.900	4.750	6.745	0.776	0.551	0.072
	SD	17.192	0.876	0.755	1.541	0.305	0.201	0.020
	CL*	12.298	0.626	0.540	1.103	0.218	0.144	0.014
14 см ³	Средно	144.500	4.000	4.550	5.963	0.844	0.541	0.059
	SD	13.834	0.667	0.685	1.306	0.165	0.115	0.012
	CL*	9.896	0.477	0.490	0.934	0.118	0.082	0.008
17 см ³	Средно	186.500	4.700	4.650	6.601	0.856	0.559	0.065
	SD	16.675	0.483	0.530	0.702	0.219	0.104	0.015
	CL*	11.929	0.346	0.379	0.502	0.157	0.074	0.011

* - Доверителния интервал е при 95%

При сравняване на сухото тегло на растенията и корените им с най-високо сухо тегло са растенията отгледани в гнезда с обем 17 см³, а с най-ниско тези в гнезда с обем 14 см³. С

най-високо сухо тегло са корените на разсада отглеждан в в гnezда с обем 9,5 см³, а с най-ниско в гnezда с обем 14 см³.

Резултатите от изследването показват, че в субстратни гnezда с обем 9,5 см³ може да се получи качествен и изравнен тютюнев разсад с добри биометрични и физични показатели, което е предпоставка за успешно отглеждане на разсад от ориенталски тютюн във флоат система, при нормални площи на култивационните съоръжения и снижен разход на средства за отглеждането му.

Изводи:

1. Отглеждането на тютюнев разсад от ориенталски тютюн е възможно при редуциране обема на субстратните гnezда в контейнерите /стиропорните табли/, като броят им се увеличи до 500 в табла.

2. Елиминира се най-съществения проблем при отглеждане на разсад от ориенталски тютюн във флоат система, а именно необходимостта от голяма площ култивационни съоръжения.

3. Полученият по този начин разсад от ориенталски тютюн е качествен и изравнен, с добри биометрични и физични показатели.

Литература

1. Шабанов Д., В. Йорданов, Н. Томов, Т. Кипровски Възможности за увеличаване на добивите от ориенталски при неполивни условия. София 1989 г.

2. Mundell Richard, O. Chambers, J.O'Daniel, H.Davies Evaluation of float trays with high cell numbers on stand counts and yields in a close-grown tobacco production system Tobacco Science: January 2012, Vol. , No. , pp. 4-7

3. Pearce B. and G. Palmer, Extension Tobacco Specialists; W. Nesmith, Extension Plant Pathologist; L. Townsend, Extension Entomologist Management of Tobacco Float Systems <http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id132/id132.htm>

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРОИЗВОДСТВОТО НА РАСТИТЕЛНИ МАСЛА ПОСРЕДСТВОМ СТУДЕНО ПРЕСОВАНЕ И ТРАДИЦИОННИЯ ПРЕСОВ МЕТОД

1. Съпоставка на технико-икономическите показатели

**С.С.Джингилбаев¹, С.Г.Актерян², Г.П.Узунова²,
М.Н.Перифанова-Немска²**

¹ Алматински технологически университет, Казахстан

² Университет по хранителни технологии, Пловдив

COMPARATIVE ANALYSIS OF MANUFACTURING VEGETABLE OILS BY MEANS OF COLD PRESSING AND TRADITIONAL MECHANICAL EXTRACTION

1. Comparison of technical and economic indices

S.S.Dzhingilbaev¹, S.G.Akterian², G.P.Uzunova², M.N.Perifanova-Nemska²

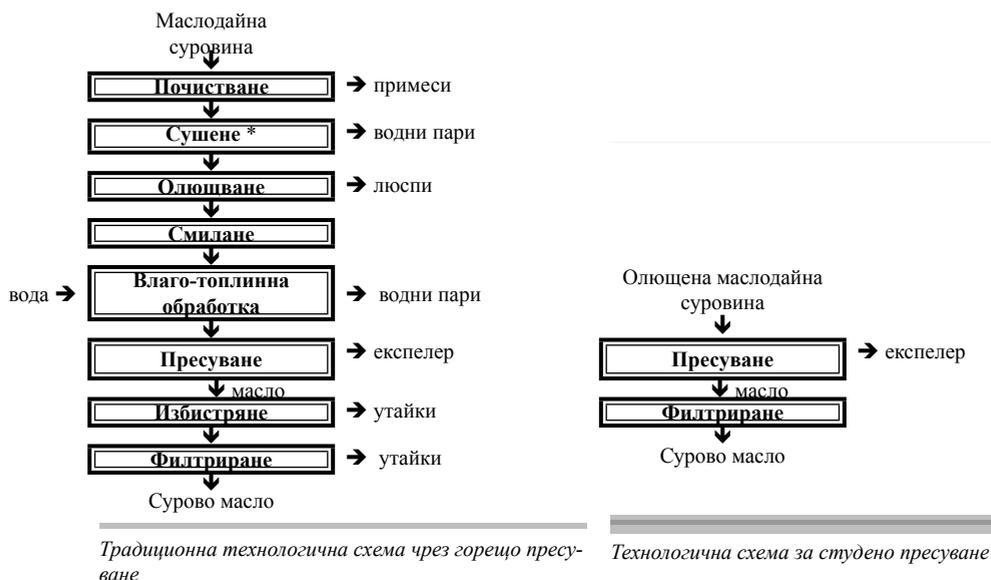
¹ Almaty Technological University (Kazakhstan)

² University of food technologies, Plovdiv (Bulgaria)

Abstract. The traditional mechanical extraction includes cleaning, drying, dehulling and milling of oil-bearing raw material and subsequent cooking, pressing and oil filtration. The cold pressing includes directly pressing of dehulled oilseed material and oil filtration. It was assessed that the investment and operating expenses related to cold pressing are two-three time less than these related to traditional mechanical extraction.

ВЪВЕДЕНИЕ

Технологичните операции, включени в традиционна схема за производство на растителни масла чрез горещо пресоване и в схемата за студено пресуване, използвани в България и Казахстан, са представени във фиг. 1 [1,2,3,4]. Отличителните операции в традиционната схема са олющване с последващо отделяне на семенната обвивка (люспа), смилане на ядките и влаготоплинна обработка на полученото мливо. Операцията сушене на маслодайната суровина е задължителна за Казахстан поради високата им влажност, като за слънчогледовите семена обикновено тя е 17 %. Сушенето не се прилага в българската практика поради ниската влажност (около 10 %) на слънчогледовото семе при събиране на реколтата. Традиционната схема на горещо окончателно пресуване позволява извличане до 80-85 % от маслото в маслодайната суровина. При студеното пресуване степента на извличане на маслото от слънчогледово белено семе обикновено е в границите 30-40 %. От друга страна при студеното пресуване минималната обработка включително и без изпичане позволява получаване на масло с максимално запазване на естествените съставки, включително и на антиоксиданти. Последните спомагат за повишаване на срока на съхраняване на суровите масла.



Фиг. 1. Технологични блок-схеми на производствените операции на традиционното горещо пресуване и алтернативното студено пресуване

В Казахстан делът на малките предприятия за производство на растителни масла е над три четвърти, като те произвеждат до 56 % от този продукт. Следва да се посочи, че коефициента на използване на технологичното обзавеждане е под 30 %. Ситуацията в България е сходна. Понастоящем производители на растителни масла в България са 95, които са регистрира по Европейски регламент No 852/2004. Големите и средните предприятия от бранша, членувачи в Сдружението на производителите на растителни масла и маслопродукти в България www.sunoil-bg.org, са 16. Следователно, делът на малките и микропредприя от бранша са над 80 %.

Студеното пресуване се прилага за производство на сурови масла от слънчогледови, ленени, рапични, сусамови, синапени семена, фъстъчени, орехови, бадемови, лешникови, кайсиеви плодове в малки обеми в малки и микро предприятия в България. Тези масла са приложими за диетични, козметични цели, за лечение и ароматерапия. За Казахстан понастоящем се произвеждат изключително масла, извлечени от слънчогледово семе.

Целта на настоящето изследване е да извърши сравнителен технико-технически и икономически анализ на двата метода за получаване на растителни масла с оглед обосновка на по-широкото прилагане метода за студеното пресуване в Р Казахстан.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Обект на разглеждане са машини и апарати, включени в схемите за горещо и студено пресуване, които са със съпоставима и малка производителност – 100-150 kg/h маслодайна суровина. Този производителност е най-често срещаната в малките и микропредприятия от бранша. Избрано е технологично обзавеждане от следните географски райони (а) Западна Европа (Германия), чиито машини се характеризират с високо техническо и технологично ниво, но и висока цена; (б) Азия (Китай, Индия), чиито машини са в доста ниски цени, но техническо и технологично им ниво не е високо; (в) Източна Европа (България, Румъния),

чиито машини за реализирани на приемливо техническо ниво и на разумни цени; (г) Казахстан, като показателите на тези машини са близки на тези от Източна Европа.

Технико-експлоатационните показатели на изследваните шнекови преси са оценявани посредством специфичните енергийни разходи за пресуване на единица маслодайна суровина (комплексен показател на ефективност по [3])

$$\Xi = N(Q, q), \quad (1)$$

където N е ел.мощност на задвижването на шнековия вал, kW;

Q – производителността на пресата по входяща суровина, kg/h;

q – степента на извличане на маслото от суровината, %.

Икономическата ефективност на двете схеми на производство е оценена на база на ГОСТ 23729-88 Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки специализированных машин. За традиционната схема за производство са включени: шнекова преса YZS-95 (Китай) и пекача ЖСТ-150 (Русия), а в схемата за студено пресуване - шнекова преса Расма-50У (България). При тази оценка са използвани актуални цени на суровини, крайни продукти, енергоносители; нива на работните заплати, данъчно облагане и счетоводни стандарти, приложими за условията на Р Казахстан.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Основните технико-икономически на шнекови преси за студено пресуване са представени в Таблица 1, като са подредени по възходящ ред на цената им. Подбраните преси са със съпоставима производителност 100-150 kg/h маслодайна суровина. Всички посочени цени са актуални и са франко производител с изключение на първите преси, които са франко пристанище Варна. Пресата 30 МК-I е допълнително комплектувана с едноетажен пекач с ел.нагревател, а пресата P4.2.1 – със захранващ винтов транспортър с регулируема производителност и вграден ел.нагревател в кухня му вал. Стойностите на комплексния показател на ефективност Ξ , пресметнати по ур. 1, за някои от представените преси при пресуване на слънчогледови семена. Приведените данни сочат, че немските шнекови преси имат най-нисък разход на енергия за пресоване (показателя Ξ), като за пресата P4.2.1 този разход е почти три пъти (2,8) по-малък от българската преса Расма-150У. За сметка на това цената на немската преса е пет пъти (5,1) по-висока от българския и' аналог.

Таблица 1. Технико-икономически показатели на преси за студено пресуване.

Липсата на информация е маркирана със знака *

Тип и производител	Q , kg/h	N , kW	q , %	Ξ , kW.h/kg	Цена, EUR
30 МК-I - Goyum screw press (Индия)	125-160	5,6	*	-	4720
YZS-95 - Henan New elephants (Китай)	150-185	7,5	*	-	6413
Расма-150У - Андромеда ООД (Русе)	150	7,5	36	0,139	7380
PU-80 - Stimel (Румъния)	100	5,5	*	-	8780
S120F - IBG Monforts (Германия)	50-100	7,5	*	-	22548
P4.2.1- Florapower Augsburg (Германия)	100	4	82	0,049	37830
ПМ-100 (Казахстан)	100	8	28	0,286	-

В таблица 2 са посочените основните разходи за закупуване на машини и апарати, включени в технологичните схема за традиционно пресуване и тази за студено пресуване.

Посочените цени са за технологично обзавеждане, опаковано за транспорт, франко склада на производителя и без начислен ДДС. Първата група машини и апарати са на фирмата STIMEL (Румъния) и са с производителност до 100 kg/h слънчогледово семе, а втората група – на фирмата Андромеда (Русе) и са с производителност до 150 kg/h слънчогледово семе. Двете групи машини и апарати са изпълнени на средноевропейно ниво и имат съпоставима производителност. Съпоставката на двете групи машини и апарати сочи, че инвестиционните разходи за втората група са два пъти (2,3) по-ниски в сравнение на тези, включени в традиционната пресова схема.

Таблица 2. Съпоставка на инвестиционните разходи за основни машини и апарати, отнасящи се за традиционната схема за пресуване и за студено пресуване

<i>Машини и апарати на фирма STIMEL (Румъния) с производителност 100 kg/h слънчогледово семе за пресуване по традиционната схема</i>	<i>Цена, EUR</i>
Въздушно-ситов сепаратор SS-2	3440
Семелющачна машина със сепаратор за люспи DS-01	3960
Шнекова преса PU-80	8780
Филтър-преса FLU-01	3990
Общо	20170
<i>Машини и апарати на фирма Андромеда (Русе) производителност до 150 kg/h слънчогледово семе за студено пресуване</i>	<i>Цена, EUR</i>
Шнекова преса Расма 150У	7380
Филтър-преса ФП 1 с филтрираща повърхност 1,1 m ²	1580
Общо	8960

Обобщените резултати от икономическата оценка съгласно ГОСТ 23729-88 за традиционната схема за пресуване и за студено пресуване са както следва:

А. *Преките експлоатационни разходи* (включващи тези за работната сила, енергоносителите, амортизацията и текущият ремонт на основното технологично обзавеждане) на схемата за студено пресуване са почти три пъти (2,9) по-ниски от тези по традиционната схема;

Б. *Пълната себестойност* на единица готово продукция (отчитаща преките експлоатационни разходи, разходите за закупуване, транспорт, съхранение на суровината, както разходите за реализация на готовата продукция) на схемата за студено пресуване са два пъти (2,4) по-ниски от тези по традиционната схема;

В. *Коефициентът на ефективност използване на капиталните (инвестиционни) вложения*, отчитайки получената чиста печалба на схемата за студено пресуване са три пъти (3,3) по-ниски от тези по традиционната схема.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При съпоставка с традиционната схема на пресово извличане на растителни масла технологичната схемата за студено пресуване се реализира с два (2,2) пъти по-ниски инвестиционни разходи, три (2,9) пъти по-ниски преки експлоатационни разходи, пълната себестойност на единица готово продукция два (2,4) пъти по-ниска, а коефициентът на ефективност използване на капиталните вложения има три (3,3) пъти по-ниски стойности. Най-добри са технико-технологичните показатели на шнековите преси за студено пресуване на немската фирма Florigarower, но от друга страна техните цени са най-високи.

Всичко това обосновава целесъобразността за масово прилагане на метода на студено-

то пресуване в условията на Р Казахстан, като се взаимства европейския опит в конструктивното оформление на шнековите преси.

БЛАГОДАРНОСТИ

С.С. Джингилбаев изказва своята благодарност на АО “Център за международни програми” Международна стипендия на президента на Р Казахстан за финансовата помощ, без която настоящето изследване не би могло да се осъществи. Той благодари също така и на Университета по хранителни технологии гр. Пловдив, където се проведе своята двумесечна научна специализация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джингилбаев С.С. Развитие научных основ интенсификации процесса отделения растительного масла на экструдерах. Автореферат диссертации на соискании ученой степени доктора технических наук Алматы, 2007. 2. Кошевой Е. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. СП, ГИОРД, 2002. 3. O'Brien R. Fats and oils: formulating and processing for applications. 2nd ed. Boca Roton, CRC Press, 2004. 4. Shahidi F. (Ed.) Bailey's industrial oil and fat products. Hoboken, John Wiley, 2005.

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРОИЗВОДСТВОТО НА РАСТИТЕЛНИ МАСЛА ПОСРЕДСТВОМ СТУДЕНО ПРЕСОВАНЕ И ТРАДИЦИОННИЯ ПРЕСОВ МЕТОД

2. Съпоставка на някои физико-химични показатели на слънчогледови масла и експелери

S.S.Джингилбаев¹, Г.П.Узунова², М.Н.Перифанова-Немска²

¹ Алматински технологически университет, Казахстан

² Университет по хранителни технологии, Пловдив

COMPARATIVE ANALYSIS OF MANUFACTURING VEGETABLE OILS BY MEANS OF COLD PRESSING AND TRADITIONAL MECHANICAL EXTRACTION

2. Comparison of some physic-chemical characteristics of sunflower oils and cakes

S.S.Dzhingilbaev¹, G.P.Uzunova², M.N.Perifanova-Nemska²

¹ Almaty Technological University (Kazakhstan)

² University of food technologies, Plovdiv (Bulgaria)

Abstract: The influence of temperature of wet heating sunflower meal on the quality of oil and the protein content of cake was investigated. It was obtained that the optimal temperature of meal heated is 115 °C. This assures the highest oil yield and tocopherols' content". The highest protein content of cake is observed after pressing without wet heating.

ВЪВЕДЕНИЕ

Растителните масла се добиват чрез пресуване или екстракция. Един от най-важните процеси при пресова обработка е влаготоплинната обработка, чрез която се постига по-пълно извличане на маслото от смлените семена.

Lee et al. [8] изследват промяната в химичния състав на сафлорово масло, подложено на влаготоплинна обработка (ВТО) при различни температури – 140, 160 и 180°C. Те установяват, че с повишаване на температурата на ВТО в маслото се увеличава количеството на α -токоферол от 441 до 520 mg/kg, а мастно-киселинният състав остава непроменен. Наблюдава се, че с повишаване на температурата на ВТО фосфорното съдържание и цветното число се увеличават.

Kim et al. [9] установяват, че при увеличаване на температурата на ВТО (в диапазона 160 – 180 °C) в полученото оризово масло се увеличава количеството на α - токоферол (от 1307 mg/kg при сурово без ВТО до 1500 mg/kg при ВТО и температура 180 °C) и γ -токоферол (от 115,3 mg/kg при сурово без ВТО до 160,7 mg/kg при ВТО - 180°C), а мастно киселинният състав остава непроменен. Полученото от тях оризово масло след ВТО на мливото при по високи температури (180 °C) съдържа повече фосфор - до 460 ppm. Количеството

на фосфатидил етаноламин във фосфолипидите намалява в най-голяма степен от 32,6 % в суровото масло без ВТО до 4,6 % в това при ВТО (180 °С) и има по-високо цветно число.

Известно е, че в зависимост от режима на ВТО и влагата на мливото настъпват промени както в количеството на протеина така и в свойствата му [11].

Режимът на ВТО на слънчогледовите семена влияе както върху качеството на полученото масло така и на това на експелера. Установено е, че с повишаване на температурата на ВТО полученото масло е с по-висока киселинност и по-високо цветно число [10]. По литературни данни студено пресово слънчогледово масло има киселинност 0,94-1,13 % и съдържанието на токофероли 645-752 mg/kg. Пресовото масло, получено по традиционен метод (с ВТО), токоферолите са 619-696 mg/kg, а киселинността – 0,68-1,27 % [6].

Целта на изследването е да се съпоставят някои показатели физико-химични показатели на слънчогледово масло и експелер, получени посредством студено пресуване и по традиционна технология с влаготоплинна обработка.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Мливо, получено от фирма Скалмекс, с. Мало Конаре, обл. Пловдив, е използвано като маслодайна суровина в настоящето изследване.

На мливото е определена –

- Фракционен състав [2];
- Влага [2];
- Съдържание на протеин [1];
- Масленост [2].

Експелерът е охарактеризиран по съдържание на влага [3] и протеин [1].

Влаготоплинната обработка е проведена в лабораторна сушилня като е проведена термична обработка при два режима – 115 и 125 °С за 30 min. Пресуването е извършено в лабораторни условия на лабораторна преса [2]. Количеството на пресуваното мливо е 150 g.

Определено е общото количество на полученото масло. Маслото е анализирано по цветно число [4], общо съдържание на токофероли [7] и киселинност [5].

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 са представени основните характеристики на мливото и получените след пресуване при двата режима на ВТО експелери. Резултатите показват, че изходното мливо е с влага 5,92 %, масленост 44,31 % и протеин 19,59 %. На мливото е определен и фракционния състав – фракцията под 1 mm е 24 %, а тази под 2 mm – 23 %.

Таблица 1. Физико-химични характеристики на мливото и експелера, получени при различни режими на ВТО

Продукт	Влага, %	Добив масло, %		Протеин, %	Височина на експелера, ст
		Спрямо мливото	Спрямо маслото в мливото		
Мливо	5,92	-		19,59	-
Експелер (без ВТО)	4,61	5,74	12,95	21,86	5,0
Експелер с ВТО при 125°С за 30 min	6,06	5,70	12,97	17,90	4,2
Експелер с ВТО при 115°С за 30 min	6,01	8,22	18,55	17,97	4,5

Експелерът, получен след пресуване на мливо без ВТО е с по-голяма височина, което

се обяснява със съпротивлението на по-сухия материал. Това се дължи на факта, че мливото не се навлажнява допълнително както е при ВТО. Експелерите, получени при другите режими имат съизмерима височина и влага. Най-висок добив на масло се получава при ВТО, проведена при 115 °С – 18,55 % от общото количество на съдържащото се в мливото масло. Съдържанието на протеин е по-високо при варианта без ВТО. Няма съществена разлика в количеството на протеина в останалите проби.

В таблица 2 са посочени химичните показатели на слънчогледови масла, получени при различните режими на ВТО. Киселинността се променя незначително, а цветното число при маслото без ВТО е най-ниско. Цветното число на маслото както и съдържанието на β -каротен и хлорофил, подложено на ВТО се увеличава пропорционално на повишаването на температурата на термична обработка на мливото. Количеството на токоферолите се увеличава с увеличаване на температурата на ВТО.

Таблица 2. Химични показатели на слънчогледово масло, получено при различни режими на ВТО

<i>Масло</i>	<i>Токофероли, mg/kg</i>	<i>Киселинност, % олеинова киселина</i>	<i>Цветно число по Ловибонд</i>	<i>β-каротен, ppm</i>	<i>Хлорофил А, ppm</i>
Сурово пресово без ВТО	907,0	0,75	R -1,3 Y -3,2	8,83	0,119
Сурово слънчогледово масло получено след пресуване и ВТО 115°C (30 min)	934,7	0,72	R -1,1 Y -4,6	14,21	0,213
Сурово слънчогледово масло получено след пресуване и ВТО 125°C (30 min)	928,3	0,73	R -1,2 Y -5,0	15,30	0,222

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При сравнителното изследване на метода на студено пресуване и на традиционния метод с влаготоплинна обработка (ВТО) се установи, че съдържанието на протеин е най-високо в експелера след пресуване без ВТО.

2. Киселинността на маслото, съдържанието на β -каротен и на Хлорофил А са по-ниски в маслото, получено чрез студения метод на пресуване.

3. От изследваните режими на ВТО най-оптимален е този, проведен при температура 115 °С. В този случай (а) добивът на масло е най-висок; (б) Съдържанието на токофероли е най-високо.

БЛАГОДАРНОСТИ

С.С. Джингилбаев изказва своята благодарност на АО „Център за международни програми” Международна стипендия на президента на Р Казахстан за финансовата помощ, без която настоящето изследване не би могло да се осъществи. Той благодари също така и на

Университета по хранителни технологии гр. Пловдив, където се проведе своята двумесечна научна специализация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Люцканов Н., Иванова Т., Пищийски И., Колева А. Биохимия (ръководство за практически упражнения). Пловдив, ВИХВП, 1994.
2. Хаджийски Ц., Перифанова-Немска М. Производство на растителни масла (Ръководство за лабораторни упражнения). Пловдив, ВИХВП, 1994.
3. Animal and vegetable fat and oils – Determination of moisture and volatile matter content. EN ISO 662, 2000.
4. Animal and vegetable fat and oils – Determination of Lovibond colour. ISO 15305, 1998.
5. Animal and vegetable fat and oils – Determination of Acid value. EN ISO 660, 2000.
6. Bredvan M.I.V., Carelli A.A., Crapiste G.H. Changes in composition and quality of sunflower oils during extraction and degumming. *Grasas and Aceites*, v. **51**, (6), 2000, 417-423.
7. Ivanov St., Aitzetmueller K. – Untersuchungen ueber die Tocopherol und tocotrienol Zusammensetzung der Sameneole einiger Vertreter der Familie Apiaceae. *Fat. Sci. Technol.*, v. **97**, (1), 1995, 24-29.
8. Lee Y. C., Oh S.W., Chang. J., Kim I.H. Chemical composition and oxidative stability of safflower oil prepared from safflower seed roasted with different temperatures. *Food Chemistry*, v. **84**, (1), 2004, 1-6.
9. Kim I. H., Kim C. -J, You J. M., Lee K. W., Kim C. T., Chung S.H, Tae B. S. Effect of Roasting Temperature and Time on the Chemical Composition of Rice Germ Oil. *JAACS*, v. **79**, (5) 2002, 413-147.
10. O'Brien R. *Fats and oils formulating and processing for application*. Technical Publishing Company Inc Lancaster (USA), 2008 pp.
11. Venkatesh A., Prakash V. Sunflower Seed Total Proteins: Effect of Dry and Wet Heating. *J. Agric. Food Chemistry*, **41**(10), 1993, 1577-1582.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА АВТОБУСНИТЕ ОТКАЗИ

Георги Комитов, Николай Комитов

АУ-Пловдив, УХТ-Пловдив

DISTRIBUTION OF BUSES REFUSAL

Georgi Komitov, Nikolay Komitov

Abstract: In this paper are present distribution of buses refusal in exploitation period. The information from this refusal is need to exploitation company. She make the spare part shop and organize the working group to repair and maintenance buses. To this need study refusals and separate the defect elements or systems to city and intercity buses.

Keywords: transport, buses, distribution, refusal

В днешно време в автобусния транспорт се налагат нови правила, които максимално да обезопасят придвижването на пътниците между две дестинации. Към машините извършващи тези превози – автобусите, се предяват все повече изисквания, не само по отношение на безопасността на пътниците, но и към опазване на околната среда. Това налага прилагането на нови и сложни системи, които в известен смисъл оскъпяват самите автобуси. Като всяка машина автобусът се нуждае от необходимото техническо обслужване и ремонт за поддържане в изправност на тези системи. Пропускането на даден пътнически превоз и престоят поради скъпоструващи ремонти и обслужване са нецелесъобразни. За да се създаде необходимата организация на складовото стопанство и необходимите работни групи за надеждно и бързо отстраняване на възникналите откази [1], трябва да се определи и изучи характера на тези откази и да се определят най-често дефектиращите възли на градските и извънградските автобуси.

Под понятието отказ следва да се разбира настъпило събитие, заключаващо се в нарушаване на работоспособността на машините. Под отказ трябва да се разбира не само пълно нарушаване на работоспособността на машината, а и влошаване на нейните параметри до ниво, по-ниско от установените граници [2].

Цел на изследването

Целта на настоящата разработка е да се определят и разпределят по системи отказите на градски и междуградски автобуси, без да се отчитат марката и модела на автобуса.

Обект на изследването

Обект на настоящата разработка са 250 автобуса от различни марки. От тях 96 са градски. Те са предимно автобуси от типа Mercedes O405, Mercedes Citaro, MAN NL202, MAN SU 313. Извънградските автобуси са предимно Setra 215, Setra 315, MAN RH414,

Neoplan N2216, Neoplan N516, Mercedes Travego, Mercedes Intouro, Mercedes Tourismo, Temsa Safari, Temsa Diamond. Пробегът на отделните автобуси е почти идентичен.

Методика на изследването

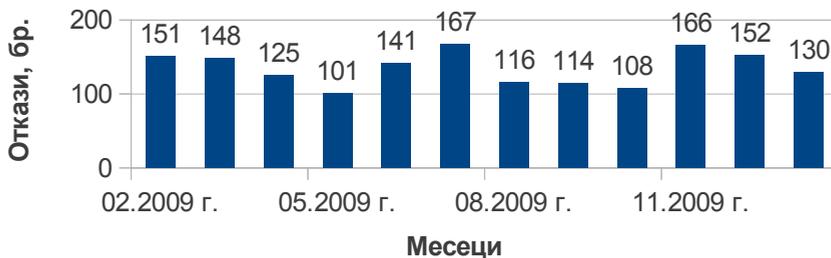
През периода на изследването 02.2009-01.2010 г. се събират данни за всички автобуси-градски и междуградски, получили отказ по време експлоатацията. Данните се събират от регистъра на автосервиза на експлоатиращото предприятие. Ежемесечно се прави отчет, като се описва точно естеството на техния отказ. Данните след приключване на експеримента са обработени и представени на следващите графики.

При обработката на резултатите марката и модела на автобуса не са отчетени. За настоящата разработка, по-голям интерес представлява разграничаването на градски и междуградски автобуси, поради спецификата на компоновката им и различните експлоатационни режими.

Пробега извършен от автобусите по време на експеримента не се отчита, поради обстоятелството, че всички автобуси преминават на обслужване след определен пробег. За ТО1 пробега е фиксиран на 5000 km, а след 25000 km автобусите преминават на ТО2. По време на обслужването всички системи и агрегати на автобуса подлежат на контрол и евентуално ремонтно въздействие.

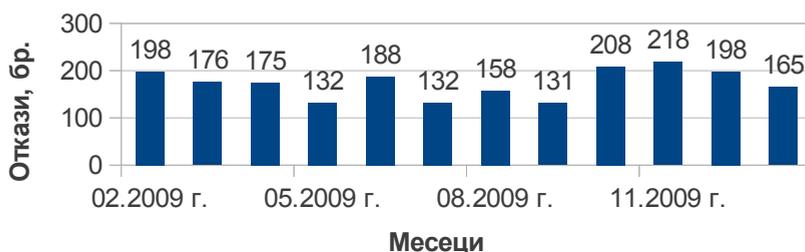
Анализ на резултатите

За целия период на експеримента градските автобуси са получили 1619 отказа, които са показани на фиг.1.



Фиг. 1. Сумарен брой откази на градски автобуси

Най-голям пик на отказите е през месец юли 167, следван от месец ноември 166. Забелязва се тенденция към повишаване на отказите в началото на летния и в началото на зимния период, когато автобусите се подготвят за работа при високи, респективно ниски температури.



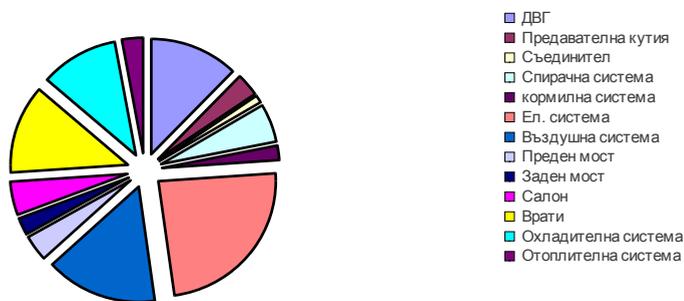
Фиг. 2. Сумарен брой откази на междуградски автобуси

Междуградските автобуси за целия период на експеримента са показали 2079 отказа, показани на фиг.2.

Най-големият пик на откази при междуградските автобуси се наблюдава отново в месец ноември, при стартирането на зимния период. При тези автобуси летния максимум е по-слабо изразен, но прави впечатление големия брой откази през месец февруари. Вероятно това се дължи на отказите на отделните системи при работа при ниски температури.

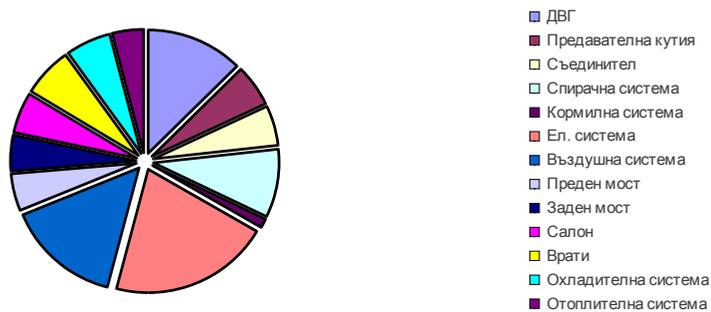
Голямата разлика в броят на отказите между градски и междуградски автобуси се дължи на по-големият брой междуградски автобуси 154, срещу 96 градски автобуса.

На фиг. 3 и фиг. 4 е показано разпределението на отказите по отделните системи. Най-много откази за целия период на експеримента е показала електрическата система. При градските автобуси отказите на тази система са 387, а при междуградските автобуси 430. Вероятно големият брой откази на тази система се дължи на нейното естество на работа. Тя има както изпълнителни функции (осветление, сигнализация и др.), така и контролни и управленски функции и е в непрекъсната връзка с всички системи на автобуса (управление на ДВГ, управление на предавателна кутия, управление на врати и др.).



Фиг. 3. Разпределение на отказите при градски автобуси

Втората по ред с най-много откази е въздушната система на автобуса. Броят откази при градските автобуси е 249, а при междуградските е 306. Към тази система се предявяват високи изисквания, относно нейната безотказност, защото тя е директно свързана с безопасността на автобуса (спирачната система на автобусите е пневматична).



Фиг. 4. Разпределение на отказите при междуградски автобуси

Към тази система също се предявяват управленски функции (спирачна система, управление на врати, управление на съединител, управление на предавателна кутия и др.).

По-нататък отказите при отделните системи за градски и междуградски автобуси се разграничават значително. При градските автобуси трети по брой на отказите са вратите с 201 отказа (поради прекомерната им употреба), а при междуградските е двигателя с вътрешно горене-260 отказа.

Следват откази за градски автобуси ДВГ с 198 отказа и спирачна система с 186 отказ при междуградските автобуси.

Прави впечатление, че най-много откази дава електрическата система на автобуса, като най-вероятно това са различните датчици или изпълнителни елементи. Чрез тях отделните управляващи устройства получават информация или изпращат управляващи сигнали. Отказа тези датчици и изпълнителни звена води до отказ на електрическата система като цяло, а това дава отражение и на системите, които са в непрекъсната комуникация с електрическата системата, като въздушна система, двигателя с вътрешно горене врати и др.

Изводи:

От направените наблюдения, обработка на опитните данни и анализ могат да се направят следните изводи:

1. Броят на отказите е най-голям в началните периоди на летния и зимния сезон.
2. Най-голям е броят на отказите на електрическата система, като сумарният брой откази на градски и междуградски автобуси е 817.
3. Големият брой откази на електрическата система оказва влияние върху системите, които са в комуникация с нея.

Литература:

- [1] Станев, Л. Г. Организация на ремонта на верижни и колесни машини, ПБ на ТУ, Пловдив, 2000.
- [2] Станев, Л. Г. Технология на ремонта на верижни и колесни машини, ПБ на ТУ, Пловдив, 2000.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СЕНЗОРНИ И НЯКОИ ФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА БЛАТ С ТОПИНАМБУР.

Цветомир Христов Киряков

Университет по хранителни технологии гр. Пловдив

Веселина Величкова Терзиева

Университет по хранителни технологии гр. Пловдив

Резюме: Проведено е сензорно оценяване по метода на дескриптивния количествен сензорен анализ на пандишпанов блат със захар приготвен с или без добавяне на брашно от топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.). Сформирана е комисия от 10 обучени оценители. Формулирани са показателите (характеристиките) и са поставени оценки от 0 до 9 в зависимост от интензитета на оценявания показател. Целта на изследването е да се съпоставят изделията с различно съдържание на брашно от топинамбур, да се открият тенденциите при изменение на някои сензорни и физични показатели и се определят коефициентите на корелация между тях.

Увод

Особеностите на химичния състав на топинамбура /значително съдържание на инулин и присъствие на богат комплекс витамини и минерални вещества/ го поставят в качеството си на суровина за получаване на широк спектър продукти с лечебно и профилактично предназначение. Интерес предизвиква наличието на пектинови вещества, калий и способността на топинамбура да не приема радиоактивния стронций и солите на тежки метали [9].

Сензорното оценяване е било дефинирано като научен метод, който се използва за да поражда, измерва, анализира и интерпретира тези реакции към продуктите, които се възприемат чрез сетивата: зрение, обоняние, докосване, вкус и слух [8]. Тази дефиниция е била приета и одобрена от комисиите по сензорно оценяване на различни професионални организации като Института на хранителните технолози (Institute of food technologists) и Американското дружество за изпитване и материали (American society for Testing and Materials) [5].

Дескриптивният сензорен тест е сред най- усъвършенстваните инструменти за (разграничаване) и описание, както на качествени така и на количествени сензорни компоненти на определен продукт от обучена комисия от оценители. Качественият аспект на дадено изделие включва подбрани от комисията от обучени оценители показатели (характеристики), които се измерват количествено с цел да се улесни описанието им [6].

Корелативните зависимости между отделните показатели на изделията са изследвани и от други автори [7], които дават възможност да се анализират по-добре тенденциите между показателите.

Методи и материали:

Обект на сензорно оценяване е пандишпанов блат със захар приготвен с или без добавяне на брашно от топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.). За приготвянето на пандишпановите блатове се използват продукти отговарящи на технологичната документация и нормативните документи: брашно бяло пшенично тип 500, яйца- кокоши, бяла кристална захар. За обогатяване на блата е добавено брашно от топинамбур закупено от търговската мрежа произведено от „Слънчев плод АД” гр. Пловдив.

Пандишпановият блат е приготвен по класическа рецептура и е обогатен с брашно от топинамбур [1].

Брашното от топинамбур се влага като процент от масата на бялото пшенично брашно. Тоест част от бялото пшенично брашно е заместено с брашно от топинамбур.

Тестото се разпределя в хром- никелови шоли с размери ($d=8,5$ и $h=5,5\text{cm}$) и се изпича в електропекарна камера с принудително движение на въздуха (конвекция) за време 30 мин при температура 190°C . Във всяка шота се слага по 100 гр. тесто.

Обект на сензорно оценяване чрез дескриптивен количествен сензорен анализ е пандишпанов блат със захар приготвен с или без добавяне на брашно от топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.). Сформирана е комисия от 10 обучени оценители. Формулирани са показателите (характеристиките) и са поставени оценки от 0 до 9 в зависимост от интензитета на оценявания показател (характеристика). [2, 3, 4].

По стандартни методи са определени физични показатели на изделията: относителен обем, шупливост (общ обем на порите), набъбваемост; за контрола, 20%, 30% и 40% добавено брашно от топинамбур (брашното от топинамбур замества част от бялото пшенично брашно).

Графиките и статистическата обработка (определяне на коефициент на корелация) са направени с помощта на софтуер MS Office Excel 2003 за MS Windows.

Резултати и обсъждане:

Сензорният профил на пандишпанови блатове със захар приготвени с и без брашно от топинамбур показва следните ясно забележими тенденции. При добавяне на брашно от топинамбур и при нарастване на неговата концентрация от 20% на 30% и 40% (фиг. 1) нараства оценката за: кафяв цвят на повърхността, порьозност (големина на порите), ронливост на средината, мекота на средината. Също така само при изделията с добавено брашно от топинамбур (фиг. 2) с увеличаване на концентрацията му се увеличават и оценката за: сив цвят на средината (разрез) и страничен мирис (мирис на топинамбур). Обратнопорпорционална тенденция на намаляване на оценката при добавяне и увеличаване на концентрацията на брашното от топинамбур (фиг. 1) е ясно забележима при следните показатели: специфичен мирис на изпечен пандишпан (мирисът на брашно топинамбур не се определя като характерен за традиционния изпечен пандишпан от оценителите), сладък вкус (привкусът на брашно от топинамбур маскира сладкия вкус от захарта), приятен следвкус (тази тенденция вероятно също се дължи на свойството на брашното от топинамбур да маскира вкуса на захарта). По данните от фиг. 1 и фиг. 2 може да се каже, че най- близки сензорни показатели до показателите на контролата има изделието с 20% добавено брашно от топинамбур. Той има най- ниски оценки (фиг 2) за: кафяв цвят на повърхността, сив

цвят на средината (разрез), порьозност (големина на порите), ронливост на средината и мекота на средината в сравнение с изделията с добавени 30% и 40% брашно от топинамбур. Възприема се като изделие с най- близък до автентичния специфичен мирис на изпечен пандишпан и едновременно с това има най- ниска оценка за страничен мирис (мирис на топинамбур). Сладкият вкус се усеща в най- голяма степен в сравнение с изделията с 30% и 40% добавено брашно от топинамбур (фиг. 2), а на това вероятно се дължи и най- високата оценка за приятен следвкус.



Физичните показатели на пандишпанови блатове със захар приготвени с и без брашно от топинамбур показват следните ясно забележими тенденции. При добавяне на брашно от топинамбур и с увеличаване на неговата концентрация намалява: относителният обем на изделията, тяхната шупливост (общ обем на порите) и набъбваемост. Като изделие с най-близки физични показатели до показателите на контролата се определя това с 20% брашно от топинамбур. При него са най- високи стойностите за: относителен обем, шупливост (общ обем на порите) и набъбваемост спрямо изделията с 30% и 40% топинамбур. Има малко по-ниски стойности за същите показатели в сравнение с контролата.

Физични показатели:	контрола	20% топин	30% топин	40% топин
шупливост (общ обем на порите), %	64,02	56,08	55,56	54,50
набъбваемост, %	313,72	275,03	239,76	228,61
относителен обем, cm ³ /g	2,95	2,51	2,43	2,05

Определен е коефициент на корелация между съответстващи си показатели определени по метода на дескриптивния сензорен анализ. Двойките показатели са следните: мекота на средината- специфичен мирис на изпечен пандишпан (-0,9402), мекота на средината- страничен мирис (мирис на топинамбур) (0,8953), мекота на средината- сладък вкус (-0,9826). И при трите двойки сензорни показатели коефициентът на корелация е близък до единица или минус единица, което потвърждава връзката между показателите. Със знак минус се означават обратнопропорционалните тенденции като например колкото повече се увеличава мекотата на средината толкова повече намалява специфичният мирис на изпечен пандишпан при изделията с добавено брашно от топинамбур. Със знак плюс се означават правопрпорционалните тенденции. Най- близък до минус единица е коефициентът на корелация при двойката мекота на средината- сладък вкус (-0,9826), което показва най-високо ниво на съответствие.

Показатели:	Коефициент на корелация
Мекота на средината- Специфичен мирис на изпечен пандишпан	-0,9402
Мекота на средината- Страничен мирис (мирис на топинамбур)	0,8953
Мекота на средината- Сладък вкус	-0,9826

Извод: анализът на данните от дескриптивния сензорен анализ и от физичните изследвания върху пандишпанови блатове със захар приготвени с и без брашно от топинамбур показват, че блата с най- близки показатели до показателите на контролата е този с 20% добавено брашно от топинамбур.

Използвана литература:

1. Сомов Г. Т. и кол. (2003) Сборник рецепти за заведенията за обществено хранене. Издателство „Техника” ООД, София, пл. Славейков № 1
2. Исерлийска Д., Параскова П. (2010). Определяне на сензорните атрибути на продукт „лютеница „ чрез дескриптивен сензорен анализ. Списание: Хранително- вкусова промишленост, брой 1.
3. Михалкова Н. и кол. (2012). Получаване на ръжено- овесен хляб с помощта на млечно- кисела закваска, Част 1. Списание: Хранително- вкусова промишленост, брой 11-12.
4. Терзиева В., Баева М. (1998). Сравнителни сензорни характеристики на сладкарски изделия с аспартам. Съюз на учените в България- Пловдив. Юбилейна научна сесия. Сборник на докладите и резюметата, ноември 1998г, том I.
5. Lawless H. T., Heymann H. (1998). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. New York: Chapman and Hall.
6. Murray J. M., Delahunty C. M., Baxter I. A. (2001). Descriptive sensory analysis: past, present and future. Food Research International 34 (2001) 461- 471.
7. Obreshkov Ivan, Kravchenko Natalia (2012). Statistical Approach to the Quality of Some Bulgarian Honeys. НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51, серия 9.2
8. Stone, H and Sidel, JL. (1993). Sensory Evaluation Practices. 2nd ed. Academic Press: San Diego.
9. <http://charodeizi-topinambur.com/>

УСТОЙЧИВОСТ НА ВАКУУМ БУТОН НА КАПАЧКИ TWIST OFF TWIST OFF CAPS SAFETY BUTTON STABILITY

Йосиф Мунев / Yosif Munev

Университет по хранителни технологии - Пловдив

Резюме. Теоретично и експериментално е изследвана устойчивостта на вакуум бутон на twist off капачка. Определена е критичната сила, при която се активира вакуум бутона и пределната деформация, след която състоянието на структурата става неустойчиво. Определена е зависимостта на критичната сила от геометрията на капачката.

Abstract. The stability of a safety button on a twist off cap is studied theoretically and experimentally. The critical load which activates the safety button and the corresponding buckling displacement when the structure becomes unstable are determined. The critical load dependence upon the cap geometry is determined.

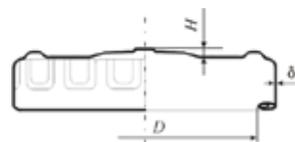
1. Въведение. Стерилизирането на храни е основен метод за консервиране. Съществено значение за запазване на стерилността на храната има херметичността на опаковката. След термична обработка на храна в стъклен буркан затворен с винтова капачка (тип twist off), в опаковката възниква вакуум. Стойността на вакуума зависи от обема на газовата камера и е в граници между 34 kPa и 68 kPa [1]. С цел осигуряване на безопасност на храните и лесна проверка за наличие/отсъствие на вакуум в опаковката, без да е необходимо разрушаващо въздействие, в хранителната промишленост се налага употребата на винтови капачки с вакуум бутон. Вакуум бутонът представлява характерен профил на капачката, осигуряващ лесна деформация на капачката при аксиално натоварване (фиг.1). Деформационни изследвания чрез компютърна симулация са представени в [4]. Липсва експериментално потвърждаване на резултатите.

Основна цел на изследването е да се определи зависимостта между силовото въздействие върху капачката и провисването ѝ, границата на устойчивост (критична сила и критична деформация), които да се ползват при определяне на минималната степен на вакуум, активиращ вакуум бутона. Ще се търси аналитичен израз на зависимостта на критичната сила от геометричните параметри на капачката.

2. Теоретичен модел. Целта на моделирането не е извеждане на сложен и максимално точен модел на проблема, а чрез приближения и допускания - постигането на опростен модел, предвиждащ силово-деформационно поведение близко до експерименталните резултати.

Основните допускания и опростявания при извеждане на модела са:

- деформациите в радиално направление са еластични и малки;
- материалът на капачката е хомогенен и изотропен;
- при аксиален натиск основната коравина на структурата се дължи на нормалните усилия в радиално направление, а огъващите моменти се пренебрегват;

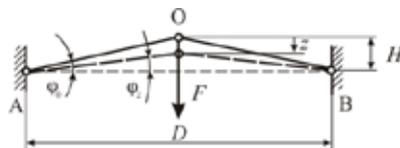


Фиг.1. Схема на винтова капачка

- винтовата част (борда) на капачката се деформира пренебрежимо малко при аксиално въздействие върху дъното на капачката и може да се разглежда като идеално твърда;
- подналягането се редуцира до сила, приложена в центъра на капачката и нормална на плоскостта на капачката.

След приемане на тези допускания и предвид осесиметричността на задачата, може да се разгледа равновесието само на едно произволно централно сечение и вакуум бутон да се представи като два ставно свързани пръта, натоварени със сила, съгласно фиг.2.

Разглежда се процеса на аксиална деформация на капачката в произволен момент, когато линейната координата на т.О (центъра на капачката) е z ($z=0$ при недеформирана капачка), а ъгловата - φ_z ($\varphi_z = \varphi_0$ при недеформирана капачка). Началната дължина на моделния прът е $l_{OA} = l_{OB} = (D/2) / \cos \varphi_0$, а след деформацията - $l_{OA} = l_{OB} = (D/2) / \cos \varphi_z$.



Фиг.2. Теоретичен модел на вакуум бутон

Абсолютната деформация е $\Delta l = (D/2) \cdot (1/\cos \varphi_z - 1/\cos \varphi_0)$, а относителната е $\varepsilon = \Delta l / (D/2) / \cos \varphi_0 = (\cos \varphi_0 - \cos \varphi_z) / \cos \varphi_z$.

Вътрешното натисково/опъново усилие се определя от зависимостта:

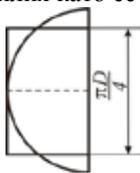
$$N_z = S_z \sigma_r = S_z E \varepsilon = S_z E (\cos \varphi_0 - \cos \varphi_z) / \cos \varphi_z.$$

Лицето на сечението на моделния прът S_z се осреднява по цялата му дължина съгласно фиг.3, където е посочено трансформиране на формата на пръта от полуокръжност към правоъгълна (с постоянно сечение). Така единият размер на сечението е дебелината δ , а другият (широчината) се осреднява да бъде $\pi D/4$.

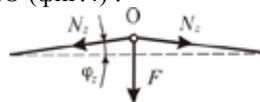
При деформиране на сечението се отчита промяната на лицето му, като може да се пренебрегне произведението на квадратите на малките величини ($\mu^2 \cdot \varepsilon^2$):

$$S_z = \frac{\pi D}{4} \cdot (1 + \varepsilon_t) \cdot \delta \cdot (1 + \varepsilon_l) = \frac{\pi D}{4} \cdot \delta \cdot (1 - \mu \cdot \varepsilon)^2, \text{ или } S_z \approx (1 - 2\mu\varepsilon) \cdot \frac{\pi D}{4} \cdot \delta.$$

Структурата е статично определима и външната сила може да се изрази чрез вътрешните усилия като се разгледа равновесието на т.О (фиг.4):



Фиг.3. Трансформация на формата на моделния прът



Фиг.4. Схема на силите и усилията в центъра на капачката (не в мащаб)

$$F = -2N_z \cdot \sin \varphi_z,$$

$$F(\varphi_z) = \frac{\pi D}{2} \delta E \left(2\mu \cdot \frac{\cos \varphi_0 - \cos \varphi_z}{\cos \varphi_z} - 1 \right) \cdot \frac{\cos \varphi_0 - \cos \varphi_z}{\cos \varphi_z} \cdot \sin \varphi_z$$

Практически по-удобно е силата да се изрази чрез линейната деформация (аксиалното провисване) z , а не чрез ъгловата φ_z (фиг.2). Геометричната зависимост между z и φ_z е $z = (D/2) \cdot \text{tg} \varphi_0 - (D/2) \cdot \text{tg} \varphi_z$.

При винтови капачки, в зависимост от големината им, $\varphi_0 = 1,0^0 - 0,5^0$ и може да се приеме, че $\operatorname{tg} \varphi = \varphi$. Тогава: $\varphi_0 = H/(D/2)$ и $\varphi_z = (H-z)/(D/2)$.

Силата F , която причинява аксиалната деформация (провисване) z , се определя по зависимостта:

$$(1) F(z) = \frac{\pi D}{2} \delta E \left(2\mu \cdot \frac{\cos\left(\frac{2H}{D}\right) - \cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)}{\cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)} - 1 \right) \cdot \frac{\cos\left(\frac{2H}{D}\right) - \cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)}{\cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)} \cdot \sin\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)$$

Ако се представи силата като вакуум - разлика между външното (атмосферно)

налягане и вътрешното за консервата (остатъчно налягане), то се получава:

$$(2) p(z) = \frac{2}{D} \delta E \left(2\mu \cdot \frac{\cos\left(\frac{2H}{D}\right) - \cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)}{\cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)} - 1 \right) \cdot \frac{\cos\left(\frac{2H}{D}\right) - \cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)}{\cos\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)} \cdot \sin\left(\frac{2(H-z)}{D}\right)$$

3. Експериментални изследвания

3.1. Материали и метод на изследване. За експерименталното изследване са ползвани винтови капачки, изработени от студено валцована, електролитно покалаена ламарина (EN 10202), грундирана и лакирана. Изследвана е деформацията на два размера капачки – за бутилки и за буркани. Размерите на капачките (означения съгласно фиг.1) са представени в таблица 1.

Таблица 1. Основни размери

Капачки	Диаметър D , mm	Дебелина δ , mm	Изпъкналост H , mm
за буркан	63	0,19	0,62
за бутилка	41	0,17	0,35

За снемане на размерите са ползвани микрометър, шублер, измервателен часовник.

За измерване на деформация и сила са ползвани съответно измервателен часовник с точност 0,01 mm и везна с точност 0,001 kg.

Опитната постановка е реализирана съгласно схемата на фиг.5.

Натоварването се реализира посредством крайника на измервателния часовник 3, бавно нарастващо, със задържане в моментите на отчитане, за реализиране на статично натоварване и без разтоварване до загуба на устойчивост. Силата се прилага в центъра на капачката 2, вертикално надолу. Отчитано е теглото (в грамове) на натоварената система G_2 , от което, след изваждане на теглото на ненатоварената система G_0 , се изчислява приложената сила:



Фиг.5. Схема на опитната постановка

$$F = \frac{G_z - G_0}{1000} \cdot 9,81 \text{ [N]}$$

Чрез измервателния часовник се отчита аксиалното провисване z , съответстващо на G_z .

3.2. Експериментални резултати. В таблица 2 са представени осреднени резултати от три повторения на експеримента с капачка за буркан ($D=63\text{mm}$). Експерименталните резултати са сравнени с теоретичните на фиг.7.

Таблица 2. Експериментални данни

Аксиално провисване z , mm	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
Сила F , N	0,00	1,41	2,33	2,80	3,39	4,12	4,45

В таблица 3 са представени експериментално получените стойности на критичната сила, критичното провисване, и изчислено от силата критично подналягане, които активират вакуум бутона при различни по размер капачки.

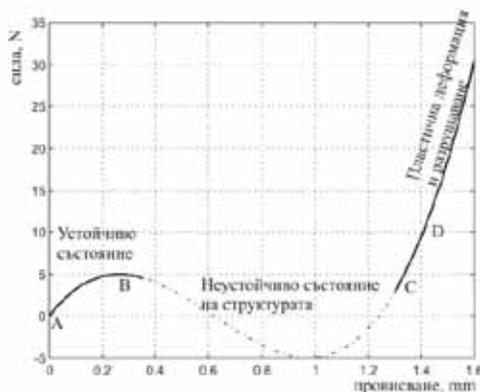
Таблица 3. Критични стойности

Капачки	Диаметър	Критична сила	Критично провисване	Критично подналягане
	D , mm	F_{cr} , N	z_{cr} , mm	p_{cr} , kPa
за буркан	63	4,76	0,36	1,53
за бутилка	41	5,07	0,32	3,84

4. Анализ на теоретичните и експериментални резултати

Зависимостта (1) между приложената сила и провисването на капачката трудно може да се изследва аналитично за екстремуми, с цел определяне на критична сила и деформация, затова се препоръчва графичен анализ.

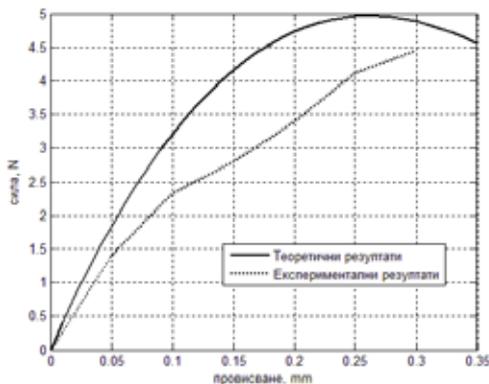
На фиг.6 е представена графика на функцията $F(z)$ за капачка с диаметър $D = 63 \text{ mm}$.



Фиг.6 Теоретична зависимост между сила и провисване за капачка с $D = 63 \text{ mm}$

Установяват се две зони на устойчиво поведение (АВ и CD) и зона на неустойчиво поведение (BC) при деформация на капачката под действие на вертикална сила. Критичната сила (която активира вакуум бутона) и критичната деформация на капачката (след която и при наличие на минимална сила, капачката рязко се деформира от положение В до С) се определят от графиката в т.В. Важно е да се уточни, че до разрушаване на капачката от подналягането в консервата не може да се достигне. Това е възможно само при реализиране на експерименталната постановка с много голямо натоварване.

За верификация на теоретичния модел е направено сравнение с експерименталните резултати (фиг.7). Теоретично изчислената зависимост между сила и провисване в докритичната зона е представена с непрекъсната крива, а експериментално получената зависимост е представена с прекъсната линия.



Фиг.7 Теоретично и експериментално определена зависимост между сила и провисване.

5. Заключение

Представен е опростен теоретичен модел, който описва поведението на вакуум бутон на винтова капачка при аксиално натоварване (външна сила или подналягане). Моделът дава задоволителни резултати за поведението на капачката при докритични натоварвания (фиг.6 – АВ), за стойност на критична сила и критично провисване (фиг. 6 – т.В), за стойност на следкритично провисване, при което се установява ново устойчиво състояние (фиг.6 – т.С).

Трудно е да се прецени доколко точно теоретичния модел описва поведението след критично провисване (неустойчивото състояние ВС). Тогава, под действието на минимална (неустановена) сила, вакуум бутонът на капачката рязко и с характерен звук провисва (хлътва). Деформацията е бърза, неконтролируема, често съпроводена със звук. След установяване на ново устойчиво състояние (т.С), рязко нараства коравината на структурата и деформациите вече са свързани със значително по-големи натоварвания (фиг.6 – CD).

Установено е, че вакуум бутонът се активира при стойности на подналягането (1,5 – 5 kPa) значително по-ниски от вакуума възникващ в консервите (до 30 - 40 kPa), което го прави много добър индикатор за херметичност.

Литература:

- 1) Coles R., Kirwan M., Food and Beverage Packaging Technology, Blackwell Publishing Ltd, 2nd ed., 2011, 326 p
- 2) Bucciarelli L., Engineering Mechanics for Structures, Dover Publications, 2009, 306 p
- 3) Young W., Budynas R., Roark's Formulas for Stress and Strain, McGraw Hill, 7th ed., 2001, 851 p
- 4) Stefanov St., Hadzhiyski V., Research of Deformation in the Twist Off Closing System, 1st International Conference 'Science and Higher Education in Function of Sustainable Development' SED, 17-18 Sept. 2008, Uzice, Serbia, 1-5 pp

ПОВЪРХНОСТНО НАПРЕЖЕНИЕ И ПЕНООБРАЗОВАТЕЛНА СПОСОБНОСТ НА МИКРОБНИ ПОЛИЗАХАРИДИ

М. Кунчева¹, И. Панчев¹, К. Павлова², С. Русинова-Вишева², К. Георгиева², М. Камбурова², Н. Радченкова²

¹Университет по хранителни технологии, бул. Марица 26, 4002 Пловдив

²Институт по микробиология, Българска академия на науките

SURFACE TENSION AND FOAMING ABILITY OF MICROBIAL POLYSACCHARIDES

M. Kuncheva¹, I. Panchev¹, K. Pavlova², S. Rusinova-Videva², K. Georgieva², M. Kambourova², N. Radchenkova²

¹University of Food Technologies, 26 Maritsa Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria

²Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences

Abstract

The object of study was the surface activity of novel heterogeneous exopolysaccharides (EPS) synthesized by psychrophilic Antarctic yeasts and by thermophilic bacterium strain isolated from Bulgarian thermal springs. EPS reduced the surface tension of water and exhibited foaming ability. The possibility was tested to use Shishkovski's equation to describe the surface activity of exopolysaccharides.

Introduction

Water-soluble polysaccharides are widely used as thickeners, stabilizers, emulsifiers, and gelling agents in the cosmetic, pharmaceutical, food and other technologies. The growing demand for new natural sources and products increases the interest in the biosynthesis of microbial polysaccharides and calls for the study of their physicochemical properties and functional characteristics. An interesting and insufficiently explored area of prospective application is the production of exopolysaccharides from Antarctic yeast producers [1] and from thermophilic bacteria isolated from Bulgarian thermal springs [2]. In some of our previous works [3, 4] we showed that EPS synthesized from extremophilic microorganisms exhibited emulsifying properties and had a pronounced synergistic effect on oil-water emulsions.

The purpose of this work is to study the surface activity and foaming capacity of aqueous solutions of exopolysaccharides synthesized from extremophilic microorganisms.

Materials and methods

Studies were performed with exopolysaccharides synthesized at the Institute of Microbiology BAS from Antarctic yeast strains isolated from Antarctic samples - soil and moss [1] and identified as: *Sporobolomyces salmonicolor* AL₁, *Cryptococcus laurentii* AL₆₂, *Cryptococcus laurentii* AL₁₀₀, *Isolate* AL₆₆ and with EPS synthesized from thermophilic bacterial strain *Aeribacillus pallidus* 418. [2].

The foaming ability and the foam stability was determined on aqueous solutions of 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0% concentration of microbial exopolysaccharides by classical methods [5].

The surface tension was determined for aqueous solutions at concentrations of 0.25; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0% and was measured with a tensiometer by Kruss, Germany. Shishkovski's equation (1) was used for the analytical description of surface activity.

$$\Delta\sigma = \sigma_0 - \sigma = a \cdot \ln(1 + c/b) \quad (1)$$

where:

a- constant, mN.m⁻¹

b- constant, m³.kg

c- concentration, kg.m⁻³

The regression analysis of the experimental data in equation (1) was done by the method of least squares as described in [6]

The foaming ability and the foam stability were determined by classical methods with aqueous solutions at 0.5, 1.0, 1.5, and 2.0% concentration of the microbial exopolysaccharides.

Results and discussion

The experimental averaged data from tenfold measurements of the surface tension of aqueous solutions of EPS are presented in Table 1.

Table 1 Surface tension σ (mN.m⁻¹) of aqueous solutions of exopolysaccharides at T = 20 °C

Sample	Strain %	Concentration c,				
		0.25%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
1	<i>Sporobolomyces salmonicolor</i> AL ₁	57	55	53	52	51
2	<i>Cryptococcus laurentii</i> AL ₆₂	61	57	56	55	53
3	<i>Isolate</i> AL ₆₆	63	60	59	57	56
4	<i>Cr. laurentii</i> AL ₁₀₀	63	62	57	55	54
5	<i>Aeribacillus pallidus</i> 418	60	57	56	54	52

* $\sigma_0 = 72$ (mN.m⁻¹) - surface tension of water

From the data presented, it was found that the lowest values of surface tension (σ) belonged to the EPS synthesized by *Sporobolomyces salmonicolor* AL₁ and *Aeribacillus pallidus* 418. The comparison of the data presented in Table 1 with those of the surface tension of aqueous solutions of other natural hydrocolloids –Table 2 indicates that the newly synthesized EPS had a lower surface activity. This we believe is due to the presence of low-molecular-weight salts – a residue of the culture medium used in the biosynthesis of the EPS, which act as surfactants.

Table 2. Surface tension of aqueous solutions of natural polysaccharides [7].

Gum	Weight (%)	σ (mN.m ⁻¹)
Tragacanth	0.6	42
Xanthan	0.6	43
Guar	0.7	55
Locust bean gum	0.7	50

Surface activity of aqueous solutions of EPS was verified quantitatively using the Shishkovsi's equation (1).

Table 3. Numerical values of parameters a and b in Shishkovski's equation.

Sample	a (mN.m ⁻¹)	b (m ³ .kg)	R ²
1	2.856 ± 0.05	0.0131 ± 0.001	0.999
2	3.444 ± 0.54	0.0009 ± 0.006	0.939
3	3.278 ± 0.35	0.0159 ± 0.007	0.973
4	5.315 ± 0.83	0.0679 ± 0.031	0.962
5	3.564 ± 0.47	0.0089 ± 0.005	0.956

Table 3 presents the numerical values of coefficients a and b in equation (1) obtained by approximation of the experimental data for $\Delta\sigma = f(c, \%)$.

The mathematical and statistical processing showed that the best description of the experimental data using equation (1) was obtained for EPS from the strain *Sporobolomyces salmonicolor* AL₁ (R²= 0.999). Fig. 1 presents the experimental dependencies for the surface activity $\Delta\sigma$ at concentration c (%).

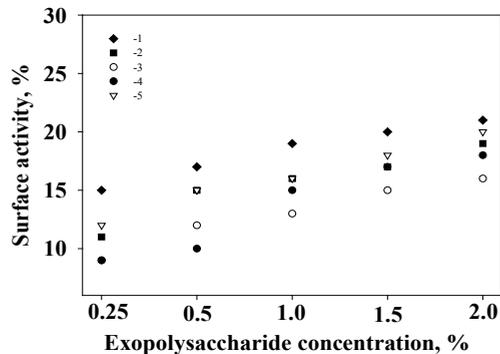


Fig. 1. Surface activity $\Delta\sigma$ of exopolysaccharides depending on their concentration (1-*Sporobolomyces salmonicolor* AL₁; 2- *Cryptococcus laurentii* AL₆₂; 3- *Isolate* AL₆₆; 4- *Cr. laurentii* AL₁₀₀; 5- *Aeribacillus pallidus* 418).

The results for the foaming ability and the foam stability are presented in Fig. 2 and 3. Fig. 2 shows that the dependence of the foaming ability on the EPS concentration is not linear, as changes in the concentrations do not lead to a substantial increase in the foaming ability.

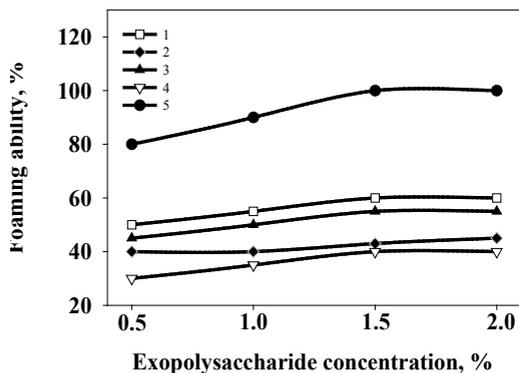


Fig. 2. Dependence of the foaming ability on the concentration of exopolysaccharides (1- *Sporobolomyces salmonicolor* AL₁; 2- *Cryptococcus laurentii* AL₆₂; 3- *Cr. laurentii* AL₁₀₀; 4- *Isolate* AL₆₆; 5- *Aeribacillus pallidus* 418).

For EPS synthesized by Antarctic yeasts, the foam stability values were lower and very close to each other – in the range of 25-38%. The lowest foaming ability and the foam stability were exhibited by the aqueous solutions of EPS synthesized from *Isolate* AL₆₆ (Fig. 2 and 3).

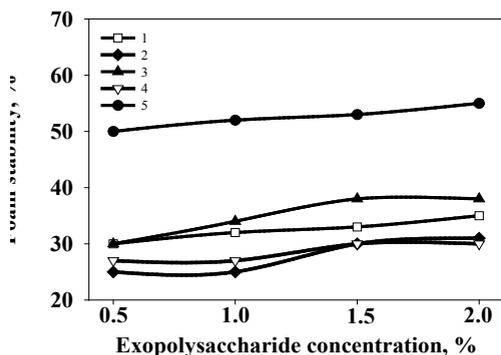


Fig. 3. Dependence of foam stability on the concentration of exopolysaccharides (1- *Sporobolomyces salmonicolor* AL₁; 2- *Cryptococcus laurentii* AL₆₂; 3- *Cr. laurentii* AL₁₀₀; 4- *Isolate* AL₆₆; 5- *Aeribacillus pallidus* 418).

The stability of the foam was much less influenced by the concentration of the EPS and was determined by the ability of the surfactant to bind the liquid phase. For comparison, let us indicate that this ability is associated with the stability of the emulsion systems during centrifugation. The EPS under study showed an expressed lipophilic effect and a less pronounced hydrophilic nature [3, 4].

It should be noted that only for the EPS synthesized from the thermophilic strain *Aeribacillus pallidus* 418, minor changes in concentration led to substantially increased foaming ability. This EPS was characterized by the highest foaming ability. The indicator of 80% for 0.5% aqueous solution increased up to 100% at 2.0% concentration (Fig. 2.)

The increase of the concentration of the EPS increased the stability of the foam, as for this indicator the impact of the concentration was not strongly pronounced, either (Fig. 3.)

The lowest foaming ability and the foam stability were exhibited by the aqueous solutions of EPS synthesized from *Isolate AL₆₆* (Fig. 2 and 3).

Conclusions

The studies conducted showed that the newly synthesized exopolysaccharides from extremophilic microorganisms possessed surface activity, reduced the surface tension of the water and showed a foaming ability. This presupposes the good functional properties of novel biopolymers, synthesized from Antarctic yeasts and from thermophilic strain and opens possibilities for their application as emulsifiers, stabilizers, and foaming agents for various dispersion products for the cosmetic and food industries.

References:

1. Rusinova-Videva S., Pavlova K., Mecheva R. (2009). Studies of Antarctic yeast isolates for exopolysaccharide synthesis. *Biotechnol Biotechnol Eq.* 23: 888-891
2. Radchenkova N., Sp. Vassilev, I.Panchev, G.Anzelmo, I. Tomova, B. Nicolaus, M. Kuncheva, K. Petrov, M. Kambourova M. (2013) Production and properties of two novel exopolysaccharides synthesized by a termophilic bacterium *Aeribacillus pallidus* 418. *Appl.Biochem. Biotechnol.* 171: 31-43
3. Pavlova K., Rusinova-Videva S., Kuncheva M., Kratchanova M., Gocheva M., Dimitrova S. (2011). Synthesis and characterization of an exopolysaccharide from Antarctic yeast strain *Cryptococcus laurentii* AL₁₀₀. *Appl.Biochem Biothechnol.* 163: 1038-1052
4. Kuncheva M., I. Panchev, K. Pavlova, S. Rusinova-Videva, K. Georgieva, S.Dimitrova (2013) Functional characteristics of an exopolysaccharide by Antarctic yeast strain *Cryptococcus laurentii* AL₆₂. *Biotechnol Biotechnol Eq.*27(5) 4098- 4102
5. Denev, P., M. Kuncheva, M. Popova-Ivanova (2005) Emulsifying and foaming properties of modified alginates. Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria, Plovdiv, 5, 58-62
6. S. Brandt (1970) Statistical and computational methods in data analysis., Heidelberg university
7. Garti, N & Leser, M.E. (2001) Emulsification properties of hydrocolloids. *Polymers for advanced technologies*, 12, 123-135

Acknowledgements

The authors wish to thank the National Science Fund of the Ministry of Education for the funds provided for research project DTK 02/46 'Biosynthesis of exopolysaccharides from extremophilic microorganisms', under which this work was carried out.

БОЛЕСТИ НА МЛЕКОДАЙНИТЕ ЖИВОТНИ - КРАВИ, ОВЦЕ, КОЗИ, БИВОЛИЦИ, КОИТО ВЛИЯТ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА МЛЯКОТО И МЛЕЧНИТЕ ПРОДУКТИ

Ася Тодорова

Въведение

Ветеринарната медицина е комплекс от науки, които изучават устройството на животинския организъм, жизнените функции, причините за възникването на различни патологични процеси, както и мерките за тяхното предотвратяване или лечение. Въз основа на литературната и практическата информация по проблема представям

болестите по млекодайните животни - крави, овце, кози, биволици, които влияят върху животинския организъм, имунната му система, физиологично състояние и върху качеството на млякото и млечните продукти.

В тази статия ще бъдат разгледани някои заболявания, които оказват пряко въздействие върху качеството на млякото.

Заболявания, същност и характеристика на заболяванията:

Възпаление на млечната жлеза. Мастити

Възпаленията на млечната жлеза (мастити) се срещат най-често при кравата, биволицата, козата, овцата. Почти във всички видове мастити млечната секреция повече или по- малко намалява. Когато възпалението обхване паренхима на жлезата, това води към пълно прекратяване на млечната секреция за по- продължително време или завинаги.

Възпалението на млечната жлеза е болестен процес, който има различни причини, интензивност, продължителност и възможности за лекуване. Не всички заболявания на млечната жлеза се включват в понятието мастит. Като мастити се означават само онези възпаления на жлезата, при които възпалителния процес обхваща каналната система, паренхимната и интерстициалната съединителна тъкан.

Съставът и свойствата на млякото се влияят от възпалителните процеси на млечната жлеза. Изследванията на литературните данни, предоставени в предстоящата публикация, показват влиянието на различните заболявания пряко върху качествата и свойствата на млякото.

Етиология и патогенеза на маститите. Видове мастити.

Явни мастити	Скрити (предклинични) мастити	Неспецифични мастити	Специфични мастити	Хронични мастити
Серозен мастит	Секреторно разстройство	Стрептококов мастит	Туберкулозен мастит	Хроничен катарален мастит
Остър катарален мастит	Латентна инфекция	Стафилококов мастит	Актино микозен мастит	Хроничен гнойнокатарален мастит
Остър гнойнокатарален мастит	Субклиничен мастит	Колимастит	Шапен мастит	Абцес на млечната жлеза
Остър генерализиран мастит	Хроничен мастит			Индурация на млечната жлеза
Гангрена на млечната жлеза				

1.Серозен мастит – при тази клинична форма на възпаление на млечната жлеза процесът е локализиран предимно в подкожната и интерстициалната тъкан.

Причини и патогенеза. При серозния мастит микроорганизмите попадат в подкожната и съединителната тъкан при нараняване на жлезата и се разпространяват по лимфен път. Те може да попаднат в млечната жлеза и по кръвен път при съществуване на първично възпалително огнище в организма и преди всичко в матката или храносмилателния канал. Серозният мастит може да се яви и като последствие на следродилния едем.

Клинични признаци.

- Уголемена и зачервена млечна жлеза
- Засегнатата част на млечната жлеза при опипване е болезнена, с уплътнена или твърда консистенция
- Уголемени субмамарни лимфни възли
- Млякото от засегнатата четвъртина е нормално по количество, микроскопски не е променено, но се наблюдава повишено клетъчно съдържание
- Повишена температура
- Апетита намалява
- Угнетеност

Лекуване.

1. Установяват се причините за болестта.
2. Често и внимателно доене (2-3 часа)
3. Регулиране на храненето- намаляване на количеството на водата и сочните фуражи
4. Осигуряване на достатъчно движение на животните
5. Леки масажи на млечната жлеза.
6. Инжектиране на окситоцинови препарати
7. Сулфаниламиди и антибиотици (при влошаване на състоянието)

2.Остър катарален мастит

Острият катарален мастит се наблюдава през първите седмици на лактацията, като обхваща най-често едната от четвъртините на вимето. Той протича в две форми. При първата форма възпалението обхваща лигавицата на цистерната и млечните канали, а при втората- алвеолите.

Причини и патогенеза

Катаралният мастит се предизвиква от различни микроорганизми, но главни негови причинители са стрептококите- *Strep. Agalactiae*, *Str. Uberis*. Те проникват през цицковия канал при неспазване на необходимата хигиена в оборите и особено при доенето, при проникващи наранявания на жлезата или при преминаване на възпалението от съединителната тъкан. Болестта се характеризира с катарално- десквамативно възпаление на лигавицата на цистерната и на млечните пътища и огнищно възпаление на крайните жлезни участъци с наличност на голям брой левкоцити.

Клинични признаци

- Слаб оток с тестява консистенция
- При доене само първите струйки мляко са променени
- Млякото е изменено- воднисто, пресечено и с множество млечни съсиреци
- В млечните канали на цистерната се откриват лесно отделящи се гнойни запушалки.
- Общото състояние на животното не е променено

Лекуване

Цели се да се предотврати разпространението на възпалителния процес в алвеолите.

1. Чести доения през два три часа
2. Масаж на вимето отгоре надолу, за да се раздробят и изхвърлят млечните съсиреци
3. Възстановяване проходимостта нма млечните канали
4. Инжектиране на окситоцинови препарати
5. Интрацистернално впръскване на различни антибиотици и сулфаниламиди

3.Остър гнойнокатарален мастит

Тази форма на възпаление на млечната жлеза се характеризира с гнойно катарално десквамативно възпаление на млечната цистерна, млечните канали, алвеолите, вследствие на което в цистерната и в млечните канали се набират катарален секрет и гной.

Причини и патогенеза

Гнойнокатаралното възпаление се предизвиква от стрептококи и по- рядко от стафилококи и *E. Coli*, които проникват през цицковия канал, при неспазване на необходимата хигиена при доенето, при проникващи наранявания на жлезата или при преминаване на възпалението от съединителната тъкан.Предпоставка за това са непълно издояване и задържане на млякото.

Клинични признаци

Най-често боледува една от четвъртините на вимето. Засегнатата четвъртина е уголемена, темперирана, болезнена. Млякото е изменено- воднисто, със солен или горчив вкус и много съсиреци, които понякога имат червен оттенък. Надвименният лимфен възел е увеличен, общото състояние на животното е влошено- угнетеност, апетита липсва, ускорени пулс и дишане, повишена вътрешна телесна температура.

Лекуване

- Често доене
- Локално и парентерално приложение на антибиотици.

4.Остър генерализиран мастит

Острият генерализиран мастит е злокачествено протичащо възпаление на млечната жлеза, което се съпровожда със значителен и болезнен оток и опасни за живота на животното разстройства в общото състояние.

Причини и патогенеза

Възпалението възниква обикновено по хематогенен път и има връзка често с протичащи следродилни възпаления на матката, храносмилателните органи, а така също и като усложнение на по-леко протичащи мастити. Причинява се от различни микроорганизми- E.Coli, Aerobacter Aerogenes, Klebsiella pneumonia, стафилококи, смесена инфекция.

Клинични признаци

Възпалителния процес засяга най- често цялата млечна жлеза. При острия генерализиран мастит са характерни оттокът на засегнатия участък, дифузно- левкоцитно и хеморагично възпаление на крайните жлезни участъци, с некротични явления и образуване на тромби, както и фибринозното или катаралното възпаление на цистерната и млечните пътища.

1. Млекоотделянето е намалено или напълно преустановено
2. Млякото има вид на суроватка с голямо количество фибрин, а понякога и с кървав оттенък.
3. Общото състояние на животното е силно влошено
4. Животното не се храни и ако не се предприемат навременни мерки, може да настъпи смърт за няколко дни.

Прогноза

Тя се определя внимателно. Ранното откриване и навременното лекуване на болестта са от голямо значение за осигуряването на добър лечебен ефект.

Лечение

Най- широко приложение намират различните антибиотици. Прилагат се интрацистернално и парентерално. Едновременно с антибиотичите може да се използват сулфаниламиди, които се прилагат венозно.

5.Гангрена на млечната жлеза

Гангрена на млечната жлеза се характеризира с гнилостно разпадане на тъканите и. Тя се развива вследствие на попадане на гнилосни микроорганизми в жлезата при нараняване, по галактогенен и хематогенен път или като усложнение при различни мастити. Наблюдава се рядко при кравата.

Клинични признаци

От самото начало на болестта жлезата е силно болезнена. Засегнатата част е отекла, твърда, със силно опъната кожа, цветът на която става червен, а след това- червеновиолетов до синкав, а по повърхността и се наблюдават болезнени възвишения. Цицката е уголемена и от нея се издоява червеникав цвят, с множество съсиреци с различна големина, които водят често към запушване на цицковия канал. Скоро възвишенията стават студени и неболезнени, а отделящият се от жлезата секрет има мръсно сив или червеникавокафяв

цвят, ихорозна миризма и пенест вид. Поради набиране на газове в цистерната и в млечните канали при доенето се усеща крепитация.

Диагноза

Поставя се въз основа данните от клиничното изследване.

Лекуване

Очаква се резултат само при своевременни мерки с подходящи дози антибиотици и сулфаниламиди, приложени парентерално и локално в млечната жлеза. Във всички случаи се прибегва и до симптоматично лекуване.

6.Хроничен катарален мастит

Хроничният катарален мастит се характеризира с пролиферативно възпаление на лигавицата на цистерната и изходните канали на млечната жлеза и огнищно гнойно възпаление на крайните жлезни участъци. В резултат на това се образуват неголеми зърноподобни неравности, възли и удебелявания по горната третина и основата на цицката, които се опипват като твърди образувания, интерстициални разраствания с обратно развитие на жлезната тъкан и прекратяване на секреторната функция на засегнатата част от млечната жлеза. Млякото е повече или по-малко променено и има солен вкус. Млечната секреция постепенно намалява и може да се преустанови.

Диагноза

Поставя се въз основа на промените, които настъпват в млечната жлеза и млякото.

Прогноза

При ранно диагностициране на болестта, преди да са настъпили съединителнотъканни разрастия, особено при целесъобразно лекуване, тя е благоприятна.

Лекуване

1. Интерцистернално прилагане на антибиотици и сулфаниламиди.
2. Масаж и втриване на крем за виме- Lubrosan

6.Хроничен гнойнокатарален мастит

Хроничният гнойнокатарален мастит е продължение на острия гнойнокатарален мастит. Характеризира се със слабо изразени клинични симптоми. В резултат от продължителното възпаление, в засегнатата четвъртина или на цялото виме, настъпват разрастване на съединителната и бавна атрофия на жлезната тъкан. При доенето се отделя слизесто-гноен секрет, който може да стане гъст, кашеподобен, с жълтеникав или кафеникав цвят, а по-късно да изчезне. Всичко това зависи от характера на възпалението. Общото състояние на животното не е променено.

Лекуване

Има смисъл само при ненастъпили атрофични промени в млечната жлеза.

- Интрамамарно впръскване през цицковия канал 60-100 мл. 5 % - ова йодна тинктура или 100- 150 мл. 1% пазтвор на сребърен нитрат. Съответната четвъртина на вимето престава да функционира.

Абсцеси на млечната жлеза

Абсцесите на млечната жлеза (хроничният абсцедиращ мастит) се развиват като последствие от острия гнойнокатарален или генерализирания мастит, когато се съпровождат от процеси на хистолиза, или самостоятелно във връзка с различни травми и наранявания.

Причини и патогенеза

Като основен причинител се сочи *A. pyogenes*, но е възможна и смесена инфекция от стафилококи, стрептококи и колибактерии. Болестта се характеризира с образуване на множество абсцеси с големина от просено до грахово зърно в областта на разширението на млечните пътища, в интерстициалната и жлезната тъкан, с пролиферативно възпаление на цистерната и млечните канали и със съединителнотъканно разрастване на интерстициума. Отделните абсцеси са разположени повърхностно или дълбоко в тъканта на млечната жлеза, а размерите им варират в широки граници, като понякога може да обхванат дори цялата четвъртина на вимето.

Клинични признаци

От заегнатата четвъртина на вимето мляко не се отделя или се отделя неголямо количество ихорозна жълтозеленикава гной. Общото състояние на животното е влошено. При развитие на повече абсцеси в млечната жлеза се наблюдават покачване на температурата, намаляване на апетита, депресия, левкоцитоза. Повърхностно разположените абсцеси се напипват като темперирани, болезнени и флуктоиращи образувания, когато са разположени в дълбочина, и може да се установят само ако са с по-големи размери.

Лекуване

Вимето се намазва с ихтиолова или йодно-камфорова маз. По-големите и повърхностно разположените абсцеси се обработват хирургически. При нужда може да се предприеме екстирпация на засегнатата четвъртина на вимето.

7. Индурация на млечната жлеза

Индурацията на млечната жлеза се характеризира с атрофия на жлезната тъкан и едновременно разрастване на интерстициалната съединителна тъкан.

Причини

Индурацията на млечната жлеза настъпва вследствие на различни възпалителни процеси.

Клинични признаци

Засегнатата част на вимето е твърда, увеличена или намалена и не се променя след издождане или през сухостойния период. Тя не е темперирана и болезнена. Млякото е силно намалено по количество и различно изменено.

Лекуване

Не дава резултат. Ако индурацията е обхванала голяма част от жлезата, животното се бракува.

8. Диагностика и лечение на клинични *E. Coli* мастити

Интрамамарните колиинфекции причинени от *E. Coli* се срещат често при:

- ❖ Стада с ниска нива на соматични клетки в млякото
- ❖ Във ферми със свободно оборно отглеждане на животните.

Колиинфекциите се характеризират с бързо развитие. Такъв вид възпаление протича тежко. На лице са: Промяна в общото състояние, характеризираща се с покачване на температурата или с внезапна агалаксия, млякото е воднисто, изразено възпаление на млечната жлеза. Едни от най-сериозните признаци са тотална анорексия, отсъствие на търбухови контракции, чревни смущения трудност, дори невъзможност за изправяне.

Диагноза

Диагностицирането на колимаститите е трудна задача. За да се разграничат от клиничните мастити, трябва да се познава доста добре клиничната (характерна) картина на всеки един мастит. Определянето на сериозността на колиформните инфекции е основополагащо за избора на правилна терапия и за установяване на прогнозата.

Терапия и лечение

Антимикробна терапия

Антибиотична терапия

- Флуорхинолони
- Сулфонамиди+ триметоприм
- Трето и четвърто поколение цефалоспорини

Скрити мастити

Секреторно разстройство

При секреторното разстройство (асептичен неинфекциозен мастит), липсват външни белези на заболяване и не се откриват патогенни бактерии в млякото. Открива се само по увеличаване на клетъчните елементи в млякото. Основна причина за възникване на секреторното разстройство са различни травми на млечната жлеза, получени главно при неправилно пъчно или машинно доене.

Клинични признаци

От секреторно разстройство боледуват една или няколко четвъртини на млечната жлеза. Най- съществен признак е увеличеното клетъчно съдържание в млякото- над 500 хил. в 1 мл.

Диагноза

Поставя се въз основа на директното или индиректното определяне на клетъчното съдържание в млякото.

Лекуване

Отстраняване на грешките при доенето, подобряване на храненето, даване на храни, богати на вит. А и Е. Недостигът им спомага за появата на мастит. Подобрява се хигиената на млечната жлеза.

Латентна инфекция

При латентната инфекция липсват външни признаци на заболяване, не се откриват промени в клетъчното съдържание на млякото, но в него се установяват патогенни бактерии. Установяването на тази клинична форма на скрит мастит става само чрез микробиологично изследване на млякото.

9.Субклиничен мастит

За субклиничния мастит е характерна липсата на основни признаци на възпаление на млечната жлеза, но се установява добре изразено увеличение на клетъчните елементи (над 500 хил. в 1 мл.) и наличност на патогенни микроорганизми в млякото.

Причини и патогенеза

Най-голямо значение за появяването и широкото разпространение на субклиничните мастити имат стафилококите, стрептококите и някои други микробни видове, и то преди всичко при неспазване на производствената хигиена и особено на хигиената на доенето. Субклиничните мастити се характеризират с пролиферативно възпаление на цистерната

и млечните пътища, огнищно- десквамативно възпаление на крайните жлезни участъци, съединителнотъканно разрастване на интерстициума и обратно развитие на жлезната тъкан, в резултат на което във всички случаи настъпва намаляване на млекодобива от болните четвъртини.

Клинични признаци

Общото състояние на животното не е променено. Телесната температура е в границите на нормалната. Апетитът е запазен. Млечната секреция постепенно намалява. Млякото не е променено.

Диагноза

Поставя се въз основа на данните от лабораторното изследване- увеличаване броя на соматичните клетки и промяна в рН на млякото.

10.Хроничен мастит

Под хроничен мастит се разбира перзестиращ повече от няколко месеца или през време на целия лактационен период субклиничен мастит. Хроничният мастит е форма на проявяване на субклиничния мастит.

Причини

Хроничните и субклиничните мастити се причиняват от коки. Стафилококи, стрептококи. Хроничният мастит е и стаден проблем и зависи от : хранене, гледане на животните, наследственост, оборна хигиена, начин на доене, хигиена на доенето и др.

Клинични признаци

- Атрофия или хипертрофия на млечната жлеза
- Образуване на втвърдявания с различна големина
- Разрастване на съединителната тъкан
- Микроскопски промени в млякото не се установяват.

Диагноза

Шалм- тест

Лекуване на скритите (предклинични мастити)

А. През лактационния период

Лекарственото средство се прилага дву- или трикратно. Интервалът между двете третираня трябва да бъде не повече от 12-24 часа.

В. През сухостойния период

Не се губи мляко. Извършва се едно третиране. Създава се висока и дълго задържаща се концентрация на антибиотика. Ликвидира се патогенната микрофлора непосредствено преди раждането и лактацията.

Основна схема за борба с маститите

1. Поддържане на необходимата хигиена с модерни дезинфекционни средства.
2. Текущ контрол на доилната инсталация
3. Осигуряване на правилно отглеждане и доене на животните
4. Периодични контролни прегледи на вимето до 4 пъти през лактацията
5. Установяване броя на заразните вимена и идентификация на бактериалния причинител

6. Правилно лекуване на клиничните мастити през лактационния период
7. Контрол на всяка нововъведена крава във фермата.

Неспецифични мастити

1.Стрептококов мастит

Стрептококовия мастит е наблюдаван за първи път в Швейцария. Поради жълтото оцветяване на млякото, той е наречен “Gilber galt”. Болестта протича като гнойнокатарално възпаление на млечните канали и алвеолите с промени в млякото, разрастване на интерстициалната съединителна тъкан и атрофия на паренхимата.

Причини и патогенеза

Стрептококовият мастит се предизвиква от различни щамове стрептококи- Str. Agalactie, Str. Dysagalaktie, Str. Uberis, Str. Pyogenes. В млечната жлеза на кравата стрептококите намират благоприятна среда за развитието си. Остават дълго време и предизвикват различни промени в жлезната тъкан и в млякото. При доенето чрез млякото те попадат по повърхността на цицките, по ръцете на доячите, доилните чашки, пода, постелята и по другите предмети, окръжаващи болното животно. Преминването на бактериите през цицковия канал се благоприятства от някои дефекти в отвора му, наранявания на кожата и епитела на канала, шапни афти и др. Попадналите по галактогенен път в млечната жлеза стрептококи не винаги предизвикват клинично забележими изменения, тъй като бактериостатичните и бактерицидните субстанции в млякото възпрепятстват размножаването им и ги инактивират. Често стрептококовата инфекция протича бавно и не винаги се съпровожда с клинично изразени изменения в жлезата и с макроскопски промени в млякото.

Str. Agalactie притежава най- голяма патогенност между причинителите на субклиничните мастити и при влошаване на доилния процес съществува опасност от поява на клиничен мастит.

Клинични признаци

- ❖ Възпалителния процес обхваща единия или двата, а понякога трите или четирите дяла на вимето
- ❖ Засегнатата четвъртина е уголемена, болезнена, темперирана
- ❖ Подкожната съединителна тъкан е пропита със серозна течност
- ❖ Нормално млечната жлеза при кравата тежи около 10 кг, а при стрептококов мастит достига 16.5-30 кг
- ❖ При обхващане на голяма част от жлезната тъкан, в каналната система и цистерната, се намира гнойна маса с жълт, сивожълт или кафеникавожълт цвят и гъста, слизеста или кашообразна консистенция.

Диагноза

Поставя се само въз основа на бактериологично изследване

Лекуване

Прилагат се пеницилин, сулфаниламиди, пеницилин-стрептомицин и др. Добре е да се използват водни разтвори, маслени суспензии или водно-маслени емулсии. Добавката на вит. А в храната смекчава дразнещото действие на препарата върху жлезната тъкан и поощрява процесите на оздравяване.

2. Стафилококов мастит

Зачестяват случаите на стафилококов мастит. От 3000 изследвани крави в 57.7% се установява находка на стафилококи.

Причини и патогенеза

Основните причинители на стрептококовия мастит са *S. aureus* и *Coagulase Negative Staphylococci* (CNS). Болестта се разпространява главно чрез болни крави, които отделят причинителя чрез млякото. Източник на инфекция могат да бъдат и онези стафилококи, които се намират по кожата на вимето и цицките, както и в другите участъци на тялото. Инфекцията се пренася от едно животно на друго чрез: ръцете на доячите, доилните чашки, кърпите за избърсване на вимето и др. В паренхимата на жлезата стафилококите попадат най-често по галактогенен път. От предразполагащите причини особено значение имат травмите, получени при неправилно ръчно или машинно доене.

Клинични признаци

Възпалителният процес обхваща една или рядко две от четвъртините на вимето. Най-често се среща хроничният катарален мастит, който макар и рядко, може да протече и в остра форма. Понякога може да се наблюдава и остър злокачествен мастит. **Хроничната форма** протича с образуване на различно големи втвърдявания вследствие на разрастване на съединителната тъкан, намаляване на заболялата четвъртина и образуване на полипозни удебелявания на лигавицата на цистерната. Понякога в паренхимата се установяват отделни възли, достигащи на големина до човешки юмрук. Макроскопски изменения в млякото не се установяват. При **острата форма** млякото е изменено и съдържа парцалчета. При острата злокачествена форма кожата в областта на засегнатия рязко увеличен участък е опъната и възпалена, понякога с виолетов оттенък. Подкожната и интерстициалната тъкан са едематизирани. Млякото става воднисто, серозно, без миризма или придобива червенокафяв цвят, примесено е с фибринни нишки и има неприятна миризма. Общото състояние на животното е силно влошено. Вътрешната телесна температура е повишена, дишането и сърдечната дейност са ускорени, животните отказват храната.

Диагноза

Поставя се само въз основа на бактериологично изследване.

Лекуване

- Пеницилини
- Стрептомицини
- Сулфаниламиди (Trimetrox, Ultrasol, Triprim, Alfatrim 24 %)

3. Колимастит

Колимаститът е една от най-тежките форми на мастит при кравите. Той нанася големи загуби, които се изразяват главно в намаляване и прекъсване на млякото, увреждане на обхванатите от възпалението четвъртини на вимето, а в отделни случаи, при неправилно лекуване, и смърт на заболелите.

Причини и патогенеза

Причинители на колимастит- *E.Coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumonia*. Колибактериите са нормални обитатели на дебелите черва. В млечната жлеза попадат главно през цицковия канал, но инфекцията може да настъпи и по хематогенен път. Попаднали в млечната жлеза, колибактериите предизвикват остро възпаление, с ясно изразени секреторни разстройства и влошаване на общото състояние на животното. Хематогенното инфектиране може да настъпи при преминаване на колибактерии в кръвта от дебелите черва или от други

огнища- матка, влагалище и др. Предразполагаща роля за възникване на колимаститата имат и различните травми, получени при грубо ръчно и особено при неправилно доене.

Клинични признаци

Клиничните признаци се развиват бързо- за 4 до 8 часа. Засегнатата част е силно увеличена, втвърдена, темперирана, болезнена. Кожата е силно изпъната и зачервена. Количеството на млякото в засегнатия участък внезапно и силно намалява и се променя макроскопски. В началото млякото е воднисто, след това серозно или кърваво-серозно, понякога с фибринни маси, с гнойни фоликули. Воднистият характер на млякото и жълтеникавокървавият му оттенък са характерни признаци за колимаститата. Вследствие резорбция на токсини общото състояние на животното е силно влошено. Вътрешната телесна температура се влошава и може да достигне 41,5 С ° . Дишането и сърдечната дейност се ускоряват. Космите са настръхнали, наблюдава се потрепване на мускулите. При несвоевременно и неправилно лекуване болестта завършва със смърт.

Диагноза

Поставя се въз основа на микробиологичното изследване на млякото и на наблюдаваните клинични признаци.

Прогноза

Изходът при колимаститите е различен и трудно се установява в началото на заболяването. Зависи от навременна намеса и правилно лекуване.

Лекуване

- *E. Coli*, *Aerobacter aerogenes* , *K. pneumoniae* са чувствителни към всички антибиотици, употребявани за лекуване на маститите (с изключение на пеницилина)
- Прилагат се стрептомицин, ауромицин, терамицин, неомицин и др като това се определя от антибиотикограма. Обикновено начина на приложение е интрацестернално.
- При влошено общо състояние се прилага симптоматично лекуване-глюкозокалциевии инфузии, сърдечни средства и др.
- При ценни животни може да се прибегне до частична екстирпация на засегнатата част на жлезата.

4.Туберкулозен мастит

Туберкулозният мастит се характеризира с бавно развиващо се, безболезнено възпаление на млечната жлеза вследствие на единични или на множество туберкулозни възелчета, обхванали цялата тъкан на жлезата (милиарна форма).

Причини и патогенеза

Болестта се предизвиква от туберкулозната бактерия *Mycobacterium tuberculosis typus bovinus*. Възниква по кръвен и галактогенен път. В жлезата микроорганизмите попадат чрез кръвта от мястото на първичното огнище.

Клинични признаци

Туберкулозата обхваща една, по- рядко две или всички четвъртини на вимето. Надвименните възли са увеличени. Млечната жлеза е повече или по- малко увеличена и има твърдо- еластична консистенция. В областта на цистерната се установява ясно изразен подкожен едем.

Диагноза

1. При установяване на туберкулозни бактерии в млякото
2. Положителен резултат от туберкулинизация

Лекуване

Не се предприема. Животното се изпраща в клиниката.

5.Актиномикозен мастит

Тази клинична форма се характеризира с гнойни огнища, които обхващат отначало кожата на млечната жлеза, след това интерстициалната и жлезната тъкан.

Причини и патогенеза

Актиномикозният мастит няма единна етиология- *Actinobacillus lignieri*, *Actinomyces Israeli*, *Corynebacterium Israeli*, *Bact. Pyogenes*, *Staphylococcus*. Причинителят попада в млечната жлеза по хематогенен и галактогенен път и през повредена кожа на вимето и цицките.

Клинични признаци

- ∞ При повърхностна актиномикоза по кожата на вимето се появяват трърди и гладки подувания
- ∞ Засегнатата част е силно увеличена и много твърда
- ∞ Млякото съдържа друзи
- ∞ Лимфните възли са увеличени

Диагноза

Клинично се поставя трудно, защото описаните клинични признаци не са характерни само за актиномикозния мастит. Могат да се наблюдават и при други заболявания.

Лекуване

Повърхностните актиномикозни възелчета се отварят и се лекуват по правилата на хирургията. Тушират се ежедневно с 10 % йодна тинктура. Дава се натриев или калиев йодид по 5 гр два пъти на ден. Използва се и стрептомицин или стрептомицин- пеницилин. При милиарната форма лекуването е безрезултатно.

6.Шапен мастит

Шапният мастит се характеризира с образуване на афти по кожата на вимето и преди всичко по кожата на цицките. Когато афтите обхващат и върха на цицките, възпалителният процес може да проникне през цицковия канал и да обхване млечните пътища и крайните им разклонения. Причинител на шапният мастит е вирус. Той е един от на- дребните вируси.

Клинични признаци

Първият най-ясен признак е **треската**, особено при младите животни. Тя се съпровожда с намаляване на апетита и на млечната секреция. Доенето е трудно, болезнено и непълно. Шапните мехурчета са с размери от просено зърно до орех. Разпръснати са поединично или слети по няколко. Белезникави или с жълтиникав оттенък. Изпълнени са с лимфа. При пукане на мястото им се образуват червеникави и болезнени ерозии. Възпалителният процес на жлезата протича като катарален или гнойно- катарален мастит.

Диагноза

Поставя се въз основа на данните от клиничните изследвания и от изследването на млякото.

Прогноза

Благоприятна при повърхностно изменение на кожата и неблагоприятна, когато възпалението обхване цистерната, млечните канали и алвеолите.

Лекуване

- ∞ Подобрява се хигиената на доенето
- ∞ Ерозиите по кожата се лекуват с дезинфекционни мази- риванолова, ихтиолова, йодна и др. или дезинфекционни прахове, които се посипват при спукване на афтите.

Данните относно показателите за установяване на различните видове мастити: Микробиологично, физикохимично изследване на млякото, клинични признаци, ни дават основание да направим следните изводи:

1. Маститното заболяване е най-често срещано при кравите, следвани от овце,кози, биволици.
2. Резултатите доказват необходимостта от сериозни изследвания за вида на мастита и вида на животните. Техните особености влияят върху състава и свойствата на млякото.

ОТНОСНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНТЕНЗИВНОСТТА НА ДВИЖЕНИЕ НА НАПРАВЛЕНИЕ КВ. УСТОВО – СМОЛЯН И ОБРАТНО КАТО ЧАСТ ОТ ЧЕТИРИКЛОНОВО КРЪСТОВИЩЕ НА ТЕРИТОРИЯТА НА ГРАД СМОЛЯН

гл. ас. д-р Славчо Т. Божков, Георги Д. Тонков

**Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, Технически колеж -
Смолян**

гл. ас. д-р Гергана Л. Станева

РУ”Ангел Кънчев” - Русе

About the researching of the traffic intensity of the direction Ustovo – Smolian as the part of crossroad in town of Smolian

There are many researching methods for the traffic, from the simplest, in which is involved one person without special equipment, and to the most complicated one, in which are involved more persons with special equipment. The big number of methods is determined of the variable and complicated traffic tasks, which have to be done. Moreover the progress of modern devices and equipments also make changes and improvements of traffic researchings [1].

This article renders the results from researching the traffic intensity of the vehicles and the pedestrians through the crossroad in the town of Smolian, direction Ustovo – Smolian and vice versa.

1. Въведение.

Съществуват много методи за изследване на пътното движение, като се започне от най-простия, в който участва само един човек, без да бъде снабден с апаратура, и се достигне до най-сложния, при който вземат участие повече хора, снабдени със специална апаратура. Големият брой методи се налага от многобройните и сложни задачи, които трябва да се решават при пътното движение. Освен това развитието на съвременните прибори и апарати също оказват изменения и подобрения при изследването на пътното движение [1].

В статията се разглеждат резултатите относно изследването на интензивността на движение на транспортните и пешеходните потоци на четириклоново кръстовище на

територията на гр. Смолян по направлението кв. Устово – Смолян и в обратно.

2. Методика на изследване.

При изборът на конкретно кръстовище са взети под внимание специфичните особености пресичащите се улици и показателите на транспортните и пешеходните потоци, като състав и интензивност.

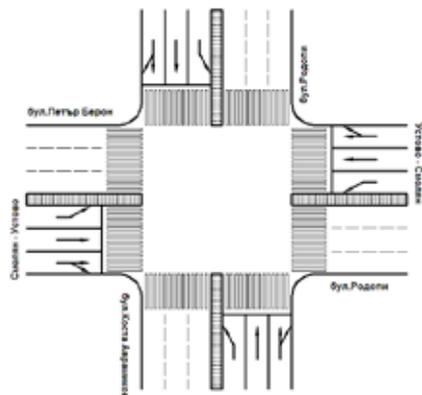
Предвид на това особен интерес представлява кръстовището образувано от пресичането на булевардите Петър Берон – Родопи + Родопи – Коста Авраимков, чиято карта е представена на фиг.1 [2].

Кръстовището е изградено от най-натоварените транспортни артерии на гр. Смолян, по които се движи транспортен поток, съставен от леки и лекотоварни автомобили, товарни автомобили, автобуси, буксирни влекачи и ремаркета и седлови влекачи и полуремаркета.

Заедно с тези транспортни средства през кръстовището преминават и пешеходци, движещи се по направление на прилежащите ведомства и жилищни квартали.



фиг.1. Карта на изследваното кръстовище



фиг.2. Схема на изследваното кръстовище

Входните клонове (подстъпи) на кръстовището са изградени от осем платна, всяко с три ленти за престрояване за промяна на посоката на движение.

Разрешените маневри за всяка една от лентите за движение са показани на схемата на кръстовището на фиг.2.

Изследването на интензивността на движение на транспортните и пешеходни потоци през кръстовището е проведено при натурни условия с използване на визуалния метод. Провеждането на изследването е осъществено в есенно-зимния период на 2012 г.

Направленията от изследваното кръстовище, които се разглеждат в настоящата статия са (фиг.2):

- Смолян – кв. Устово;
- кв. Устово – Смолян.

Часовите интервали за изследване на интензивността на движението на разглежданото направление на кръстовището са приети съобразно естествената динамика на движението на това кръстовище и се намират в границите, съответно 06.00-09.00 h, 11.00-13.00 h и 16.00-19.00 h.

Преброяването на преминаващите автомобили по вид и посока на движение, както и за пресичащите кръстовището пешеходци е извършено за двете изследвани направления на кръстовището.

Интензивността на движение P_a се определя по формулата [1]:

$$(1) \quad P_a = \frac{Q}{T}, \text{ авт/ч (пеш/ч)},$$

където Q са автомобилите (пешеходците) преминали за определен период от време, бр;

T – определен период от време, ч.

3. Анализ и оценка на експерименталните резултати.

След проведените експериментални изследвания са получени следните резултати, приведени в табл.1 до табл.2, съобразно с посоката на движение и часовият интервал от денонощието.

Данните от табл.1 и табл.2 са представени графично на фиг.3 до фиг.10 и отразяват динамиката на пътното и пешеходното движение за разглежданите направления от изследваното кръстовище.

Табл.1

Разпределение на транспортния поток по състав и интензивност за направление кв. Устово – Смолян

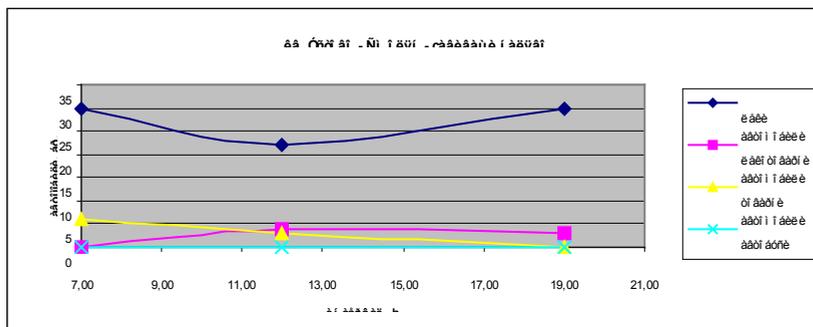
Интервал	леки автомобили	лекотоварни автомобили	товарни автомобили	автобуси
завиващи наляво				
06:00-09:00	30	0	6	0
11:00-13:00	22	4	3	0
16:00-19:00	30	3	0	0
движещи се направо				
06:00-09:00	299	25	13	12
11:00-13:00	211	17	39	3
16:00-19:00	313	28	29	3
завиващи надясно				
06:00-09:00	536	25	4	16
11:00-13:00	381	38	7	10
16:00-19:00	591	38	6	13
пешеходци				
06:00-09:00	339			
11:00-13:00	48			
16:00-19:00	97			

Табл.2

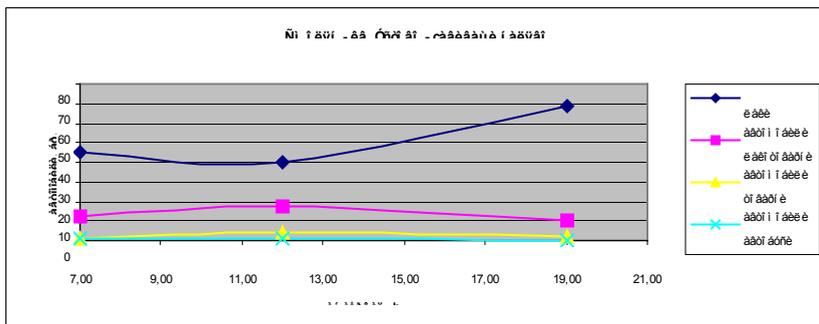
Разпределение на транспортния поток по състав и интензивност за направление Смолян - кв. Устово

Интервал	леки автомобили	лекотоварни автомобили	товарни автомобили	автобуси
завиващи наляво				
06:00-09:00	45	12	1	1
11:00-13:00	40	17	4	1
16:00-19:00	69	10	2	0
движещи се направо				
06:00-09:00	225	23	32	5
11:00-13:00	160	28	18	7
16:00-19:00	313	23	48	6
завиващи надясно				
06:00-09:00	4	2	2	0
11:00-13:00	22	1	1	0
16:00-19:00	37	8	5	0
пешеходци				
06:00-09:00	49			
11:00-13:00	58			
16:00-19:00	52			

Както се вижда от фиг.3 и фиг.4 интензивността на лявозавиващите транспортни потоци е най-голяма за леките автомобили и достига средна стойност $P_a \approx 13$ авт/ч при направлението Смолян – кв. Устово. За същото направление лекотоварните автомобили имат $P_a \approx 3$ авт/ч, товарните автомобили – $P_a \approx 0,6$ авт/ч, а автобусите $P_a \approx 0,2$ авт/ч.

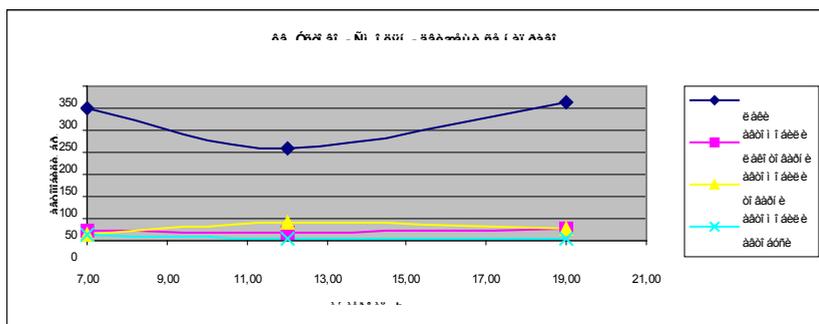


фиг.3. Изменение на интензивността на движение за направление кв.Устово – Смолян по посока наляво

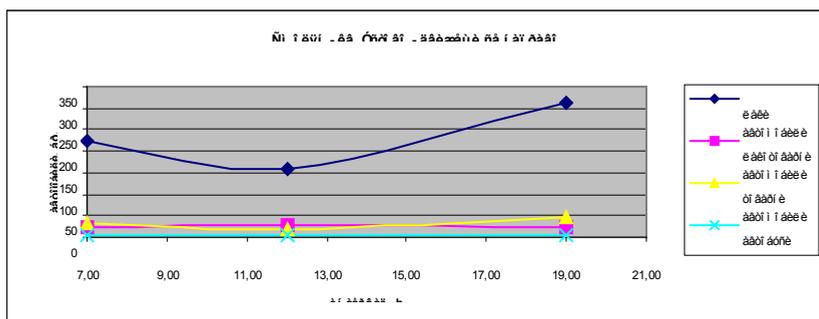


фиг.4. Изменение на интензивността на движение за направление Смолян – кв.Устово по посока наляво

Изменението на интензивността на движение на транспортните потоци движещи се в посока на право (фиг.5 и фиг.6) има същият характер, но с изменен порядък предвид на по-голямото количество преминаващи транспортни средства. При леките автомобили по-голяма е интензивността по направление кв.Устово – Смолян – $P_a \approx 69$ авт/ч, както и при лекотоварните – $P_a \approx 6$ авт/ч. При товарните автомобили по-голяма интензивност се наблюдава в обратното направление Смолян – кв.Устово $P_a \approx 8$ авт/ч, а при автобусите тя е еднаква и в двете направления – $P_a \approx 1,5$ авт/ч.

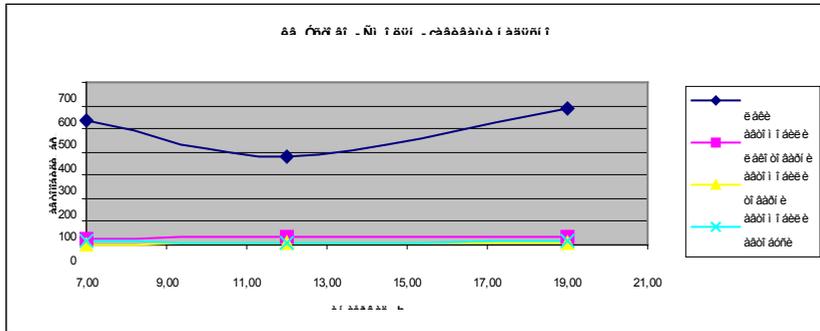


фиг.5. Изменение на интензивността на движение за направление кв.Устово – Смолян по посока на право



фиг.6. Изменение на интензивността на движение за направление Смолян – кв.Устово по посока на право

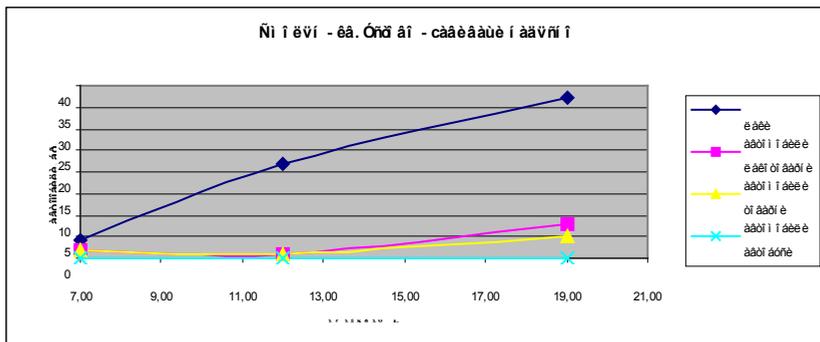
Динамиката на дяснозавиващите потоци по направление кв.Устово – Смолян (фиг.7) е подобна на гореразгледаните, но с най-голямо количество преминаващи автомобили. Интензивността на движение в този случай за леките автомобили е $P_a \approx 126$ авт/ч, на лекотоварните – $P_a \approx 8,4$ авт/ч, на товарните – $P_a \approx 1,4$ авт/ч и на автобусите – $P_a \approx 3,3$ авт/ч.



фиг.7. Изменение на интензивността на движение за направление кв.Устово – Смолян по посока надясно

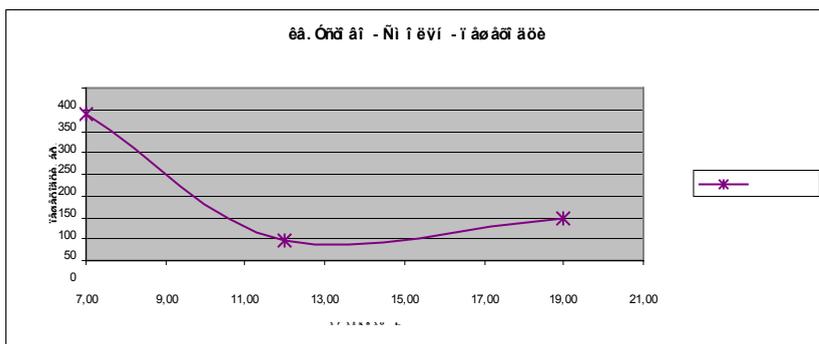
За направлението Смолян – кв.Устово (фиг.8) се наблюдава различна динамика, като тя е възходяща за целият разглеждан интервал от 12 часа.

Тук се наблюдават най-ниските интензивности на движение: $P_a \approx 5,3$ авт/ч (леки), $P_a \approx 0,9$ авт/ч (лекотоварни), $P_a \approx 0,7$ авт/ч (товарни) и $P_a \approx 0$ авт/ч (автобуси).

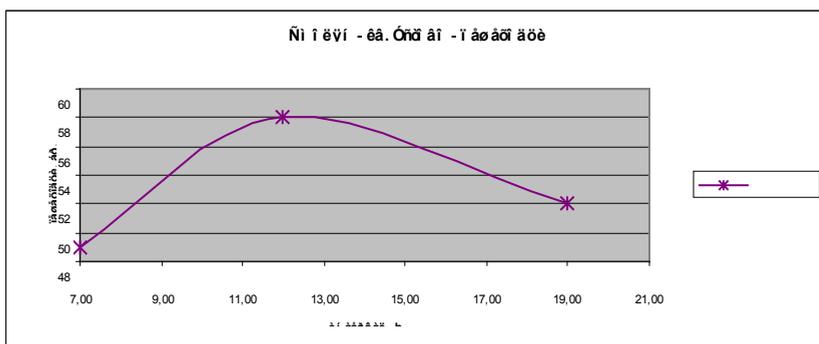


фиг.8. Изменение на интензивността на движение за направление Смолян – кв.Устово по посока надясно

Динамиката на пешеходното движение пресичащо направлението кв.Устово – Смолян е показана на фиг.9. Най-голямо е количеството пешеходци в началото на разглеждания интервал (към 7,00 h), най-малко към 13,00 h и леко се повишава към 19,00 h. Средната интензивност на пешеходното движение за разглежданото направление е $P_p \approx 40$ пеш/ч.



фиг.9. Изменение на интензивността на пешеходното движение за направление кв.Устово – Смолян



фиг.10. Изменение на интензивността на пешеходното движение за направление Смолян – кв.Устово

Пешеходното движение пресичащо обратното направление Смолян – кв.Устово (фиг.10) се отличава с противоположна динамика, като тук най-голямото количество пешеходци преминава около обяд (към 12.00 h). Средната интензивност на пешеходното движение за това направление е $R_{п} \approx 13$ пеш/ч.

Като се анализират посочените зависимости и експериментални резултати се вижда, че най-голяма е интензивността на транспортните потоци, които завиват надясно по направление кв.Устово – Смолян, което важи и за пешеходното движение при пресичането на същото направление. Средна интензивност се наблюдава при потоците движещи се направо и малка при потоците завиващи наляво, което важи и за двете направления. Най-малката интензивност се наблюдава при дяснозавиващите потоци по направление Смолян – кв.Устово.

Изводи :

1. Изследвана е интензивността на движението на транспортните и пешеходните потоци на направление кв.Устово – Смолян и обратно като част от четириклоново кръстовище на територията на гр. Смолян.

2. Установени са средните стойности и динамиката на интензивността на движение на транспортните и пешеходните потоци по съответните посоки от изследваните направления.

Библиография:

Златанов 1985: Златанов, И. *Организация и безопасност на движението*. София: Техника, 1985.

<http://www.bgmaps.com/> - карта на Смолян

Съдържание:

1. **Потенциални химични опасности за здравето на човека в месни и рибни продукти** - Стефан Драгоев, Десислава Влахова-Вангелова 4
2. **Приложение на суперкомпютър Blue Gene/P при обучение на студенти по специалност Компютърни системи и технологии** – Ат. Босакова-Арденска 24
3. **Изследване на влиянието на скоростния коефициент върху резултантната сила на триене между страничните стени на ножа и разрязвания продукт при рязане с дисков нож** - Илиана Илиева, Дойчин Бояджиев, Симеон Василев, Мариана Ботева 29
4. **Микропроцесорен програмируем логически контролер за управление на пълначна машина** - Красимир Илиев Колев 33
5. **Компютърна селекция на признаци от хиперспектрални изображения за окачествяване на заготовки от млени меса** - Красимир Илиев Колев 37
6. **Определяне на критичните зони за разрушаване на стъклена опаковка за хранителни продукти в среда на SOLIDWORKS** - Дочка Ганчовска, Иван Михайлов, Симеон Василев 41
7. **Управление на стенд за опитно определяне силите на рязане на хранителни продукти** - Мариана Ботева, Симеон Василев, Николай Шопов, Иван Михайлов 46
8. **Разработка на учебни материали по многомерен статистически анализ на данни от областта на маркетинга с помощта на софтуерния пакет SPSS** - Христина Николова Кулина, Мартин Викторов Такев 52
9. **Методи и устройства за управление на импулсна лампа за възбуждане на багрилни лазери** - Янка Кисова 60
10. **LINUX базирани Операционни Системи за Реално Време – Особенности и Приложения** - инж. Огнян Обретенов, проф. д-р Гриша Спасов 65
11. **Икономичен режим на работа на трансформаторите** - Васил Драмбалов, Светла Лекова, Васил Спасов 71
12. **Изследване на токоварването на трансформатори градски тип в топлофициран и не топлофициран район в гр. Пловдив** - Васил Драмбалов 75
13. **Класификация и приложение на термофотоволтаични (PV/T) системи за битово и индустриално приложение** - Стефан Недев, Цветанка Михайлова, Анастас Стоянов 79
14. **Перспективи пред изграждането на когенерационни соларни системи с битово и индустриално приложение чрез използване на термофотоволтаични (PV/T) панели в тях** - Стефан Недев, Цветанка Михайлова, Анастас Стоянов 85
15. **Една кинематична схема на цър за точни задвижвания на модулен принцип** - Димитър Димитров 90
16. **Сравнителен анализ на квазистационарните режими при управление на двигател**

- за постоянен ток с активна и с конвенционална драйверна верига - ред.докт.маг.инж. Иван Танев 95
17. Основни техники за тримерно моделиране на обекти в SOLIDWORKS- Снежана Атанасова 99
18. Планиране и реализация на политика за сигурност в електронна катедра - Биляна Стойнова 103
19. Определяне на цвят и конвертиране от RGB в CIE $L^*a^*b^*$ цветови модел с програмна среда LabVIEW.- Лена Костадинова-Георгиева, Иванка Кръстева, Владимира Ганчовска, Христина Андреева 108
20. Генериране на динамични редове с помощта на пораждащи граматика - Велко Илчев, Венцеслав Шопов*, Ваня Маркова 112
21. Структури от данни и алгоритъм за програмна реализация на стеков автомат, използващ граф-структуриран стек- Велко Илчев, Ивайло Атанасов 118
22. Един подход при реализацията на приоритетни опашки на множество нива - Ивайло Николаев Атанасов, Велко Иванов Илчев 126
23. Determinations of Risk Elements in Dusty Areas Inside of Coal Division - Prof.Ass. Dr.Hamid Nuredini 130
24. Process Definition and Control in EMSG Complex Work-flow Management System Using Process Graphs and Data Addressing in a File with Flow Identifier Operator - Georgi Pashev, Ivan Kodinov, Georgi Totkov 138
25. Tecnology of information the concept of product of information and its place in the modern market economic system - Ragmi MUSTAFA,Kujtim Mustafa 143
26. Fundamental principles of radioactive waste management in Kosovo - Besire Cena 150
27. Valuation and identification of Critical Control Points of fresh milk during processing of milk at “KABI” Gjilan -Dilaver Salihu, Lorikë Salihu, Sabri Hajdini, Valon Shala, Ahmet Rustemi, Nehat Salihu 156
28. Comparison of production, coefficient production, and crown volume of apple coexistence some apple cultivars and grafts in Anamorava region - Nehat Salihu, Agim Zajmi, Ahmet Rustemi, Salihu Dilaver 160
29. Research of the physical-chemical characteristics of water for the production of juice beverages”Jaffa” Multivitamin in the company “ Fluidi” in Gjilan - Ahmet Rustemi, Dilaver salihu, Nehat Salihu 166
30. Изследване адсорбционните свойства на брашно от *HELIANTHUS TUBEROSUS L.* спрямо йоните на $Cu(II)$ - Найден Делчев, Цветко Прокопов 171
31. Физични и химични характеристики на екзополisahарид, синтезиран от антарктически дрождеви щам *CRYPTOCOCCUS LAURENTII AL*₆₂ - И. Панчев, М. Кунчева, К. Павлова, С. Русинова-Видева, К. Георгиева, С. Димитрова 176

32. Реологични свойства на водни разтвори и емулсии с екзополизахарид, синтезиран от антарктически дрождеви шам - И. Панчев, М. Кунчева, К. Павлова, С. Русинова-Видева, К. Георгиева 180
33. Имобилизирание на ензима циклодекстрин глюканотрансфераза чрез адсорбция - В. Иванова, С. Гавраилов, Д. Димитров, А. Тонкова, А. Славов 184
34. Ковалентно свързване на ензима циклодекстрин глюканотрансфераза върху магнитно-модифицирани силикати - В. Иванова, С. Гавраилов, Д. Димитров 189
35. Приложение на циклодекстрини за извличане на холестерол от яйчен жълтък - В. Иванова, С. Гавраилов, Н. Делчев 193
36. Изследване върху възможността за използване на тютюневи стебла за екопелети - Хр. Бозуков, Й. Кочев, М. Къшева 197
37. Изследване на качеството на разсад за ориенталски тютюн, отгледан във водна леа при различен обем на субстратната клетка - Йовчо Кочев, Христо Бозуков 201
38. Сравнителен анализ на производството на растителни масла посредством студено пресоване и традиционния пресов метод - Съпоставка на технико-икономическите показатели - С.С.Джингилбаев, С.Г.Актерян, Г.П.Узунова, М.Н.Перифанова-Немска 205
39. Сравнителен анализ на производството на растителни масла посредством студено пресоване и традиционния пресов метод - Съпоставка на някои физико-химични показатели на слънчогледови масла и експелери - С.С.Джингилбаев, С.Г.Актерян, Г.П.Узунова, М.Н.Перифанова-Немска 210
40. Разпределение на автобусните откази - Георги Комитов, Николай Комитов 214
41. Определяне на сензорни и някои физични характеристики на блат с топинамбур-Цветомир Христов Киряков, Веселина Величкова Терзиева 218
42. Устойчивост на вакуум бутон на капачки twist off twist off caps safety button stability - Йосиф Мунев / Yosif Munev 223
43. Повърхностно напрежение и пенообразователна способност на микробни полизахариди - М. Кунчева, И. Панчев, К. Павлова, С. Русинова-Видева, К. Георгиева, М. Камбурова, Н. Радченкова 228
44. Болести на млекодайните животни - крави, овце, кози, биволици, които влияят върху качеството на млякото и млечните продукти - Ася Тодорова 233
45. Относно изследване на интензивността на движение на направление кв. Устово – Смолян и обратно като част от четириклоново кръстовище на територията на град Смолян - гл. ас. д-р Славчо Т. Божков, Георги Д. Тонков 246

НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ - ПЛОВДИВ

СЕРИЯ В. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ, Т. XI

ISSN 1311 - 9419

НАУЧНА СЕСИЯ „ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

30 -31 .X. 2013

ОТГОВОРЕН РЕДАКТОР:

Проф. д-р инж. Симеон Василев

**Технически редактор:
гл. ас. София Василева**

Тираж : 45