СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ

Научни трудове на

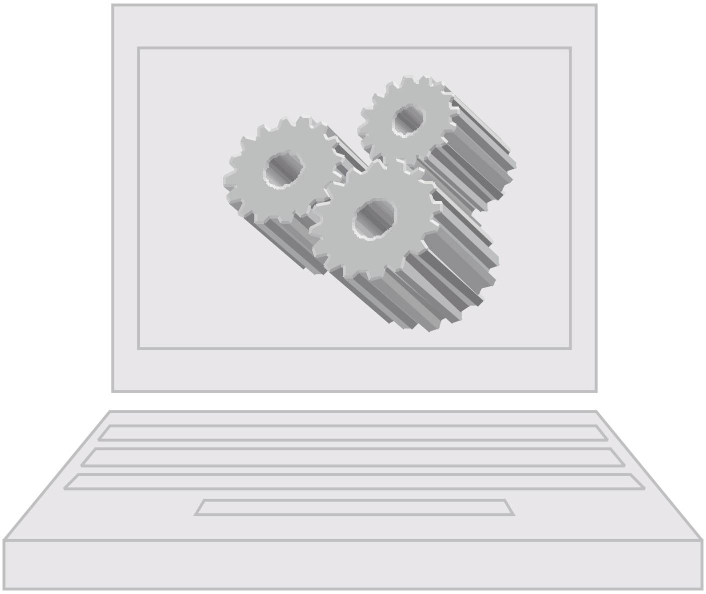
Съюза на учените Пловдив

Серия В. Техника и технологии
том. XIV

2017 г.
Пловдив

ISSN 1311-9419 (Print)
ISSN 2534-9384 (On- line)

НАУЧНИ ТРУДОВЕ
НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ



2017
Пловдив

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ – ПЛОВДИВ

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив

Серия В. Техника и технологии
Том XIV

2017

Дом на учените, Пловдив

……

UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA – PLOVDIV

Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv

Series C. Technics and technologies,
Vol. XIV

2017

House of Scientists, Plovdiv

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

В изданието, в 4 серии, 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.

Тези 4 серии, в които са обхванати всички клонове на съвременната научна мисъл, са регистрирани печатна и он- лайн версия със самостоятелни ISSN - индекси и са съответно:

Серия А. Обществени науки , изкуство и култура, ISSN 1311-9400 (Print) ; ISSN 2534-9368 (On-line)

Серия Б. Естествени и хуманитарни науки ISSN 1311-9192 (Print) ; ISSN 2534-9376 (On-line)

Серия В. Техника и технологии ISSN 1311-9419 (Print) ; ISSN 2534-9384 (On-line)

Серия Г. Медицина,фармация и дентална медицина ISSN 1311-9427 (Print) ; ISSN 2534-9392 (On-line)

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, месторабота, – Size12, Bold

Abstract – Size 10, Bold

Текст на доклада и резюмето – 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 (с главни букви) – на бълг. език;
автори (име и фамилия, без титли и съкращения) – на бълг. език;
месторабота – на бълг. език;

Празен ред

тема на доклада (с главни букви) – **на английски език**;
автори (име и фамилия, без титли и съкращения) – **на английски език;**
месторабота – на английски език.

7. На нов ред се изписва **резюме на английски език** (Abstract), което не се центрира.

8. Следва текстът на резюмето **(на английски език)**

9. Ключови думи. **(на английски език)**

Празен ред

10. Следва текстът на доклада.

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

12. **Бележки и забележки** се пишат под линия на съответната страница изписани **на латиница.**

13.**Всички цитирания в текста** в скоби се изписва фамилията на автора (на латиница) и годината на публикуване.

Пример: (Ivanov, 2014).

Отделно се прилага ***списък с цитираните публикации***, подредени азбучно според фамилията на първия автор. Когато се цитират няколко публикации от един и същи автор, най-напред в списъка се дават самостоятелните му публикации, следвани от публикациите в съавторство. Желателно е *да се* изброяват имената на всички автори. Литературните източници не се номерират.

Всички литературни източници на кирилица се изписват, като **имената** на авторите и на източниците се транслитерират на латиница, а заглавията на статиите се превеждат на английски език. При транслитерирането буквите се заменят според Закона за транслитерацията. Оригиналният език на публикациите, преведени на английски език, се посочва след библиографското описание в скоби (български = Bg, руски = Ru, сръбски = Sr, македонски = Mk, гръцки = Gr, и т.н.).

Пример: Ibrishimov N, H. Lalov, 1984. Clinical laboratory investigations in veterinary medicine, 1984, Zemizdat, S. 363 p. (Bg)

14. При желание авторите могат да публикуват в края на статията информация за себе си и адрес за връзка и кореспонденция.

15. Материалът, включен в статията, трябва да съдържа оригинални експериментални данни, нови интерпретации на съществуващи резултати или оргинални теоретични изследвания, които не трябва да са публикувани другаде.

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

Коректор на типулните страници: Доц. Красимира Чакърова
Компютърен дизайн: Доц. Елена Петкова, София Василева

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

КОМПЮТЪРНОТО ПРОЕКТИРАНЕ НА ДИСКРЕТНОТО ПРОИЗВОДСТВО

Стоянка Касабаджакова, Тони Михова, Екатерина Перпериева
Висше училище по сигурност и икономика-Пловдив, Технически университет - София, Филиал Пловдив, ВСУ-Варна, Филиал Смолян

COMPUTER PLANNING OF DISCRETE MANUFACTURING

Stoyanka Kasabadzhakova, Toni Mihova, Ekaterina Perperieva
Higher School of Security and Economy, city Plovdiv, Technical University, Sofia, Branch Plovdiv, Varna Free University Branch Smolyan

Abstract Discrete manufacturing is generally defined as creating unique products according to customer requirements with high added value. To be successful a company in this area is needed quickly to meet its customers demand . The report is a survey of the types of CAPP (Computer aided process planning) emphasizing their application as the main focus of development and the ability to generate automatically production plans for new products. The production CAPP systems are discussed and there are built their capabilities and production capacity of the enterprise. CAPP is a highly efficient technology that is applied with success for discrete manufacturers with a significant number of products and stages.

Key words: computer design, discrete manufacturing, automation planning

Резюме: Дискретното производство се обикновено се определя като изработване на уникални изделия според изискванията на клиента с висока добавена стойност. За да бъде успешно едно предприятие в тази сфера е необходимо бързо да отговаря на желанията на своите клиенти. В доклада е направено проучване на видовете CAPP (Computer-технологично проектиране), като се акцентира тяхното приложение като основовен фокус на развитие, способността за автоматично генериране на производствените планове за нови продукти. Разгледани са производствените CAPP системи, като са изградени техните възможности и капацитет за производство на предприятието. CAPP е високо ефективна технология, която сеприлага с успех и за дискретни производители със значителен брой продукти и етапи на процеса.

Ключови думи компютърно проектиране, дискретно производство, автоматизация на планиране

Увод

В предприятията с дискретно производство като правило се произвеждат изделия със сложна йерархична структура. Тези изделия обикновено са многовариантни на всички нива на производството. Тъй като процесът на проектиране е подкрепен от много компютърна инструменти, компютърно проектиране на технологични процеси (CAPP) се развива до опростяване и подобряване на процеса на планиране и постигане на по-ефективно използване на производствените ресурси.

1.Планиране и активи на процесите. Планирането на процесите се превежда като дизайн информация в стъпките на процеса и инструкциите за ефикасно и ефективно производство на продукти. Процесът на планиране е от два вида активи

а . генеративен тип автоматизирано проектиране на процеса.

б. вариант процеса на тип планиране.

Процесът на планиране обхваща дейностите и функциите, които ще подготвят подробен набор от планове и инструкции, за да произвеждат част. Планирането започва с инженерни чертежи, спецификации, части или материални списъци и прогноза за търсенето.

Резултатите от планирането са**:** маршрутите, които определят операции, техните последователности, работни центрове, стандарти, инструментална екипировка и закрепващи елементи. Тази маршрутизация се превръща в основен вход към системата за планиране на ресурсите на производството, за да се определят операции на производствената дейност и необходимите ресурси за целите на изискванията за капацитет за планиране.

Процесът на планиране е действие, което е мост между спецификацията на конструирането в детайлите на производствения процес. Плановият процес, който обикновено предоставя по-подробни, стъпка по стъпка инструкции за работа, включително размери, свързани с отделни операции, машинни параметри, указания за настройка, пунктове за осигуряване на качеството.

Проблемът с процеса на планиране излиза като строга йерархична структура на задачите, където най-ниските нива са добре дефинирани задачи, като например определяне на машината и параметрите за рязане, а горните нива контролират, координират и управляват цялата система.Такъв отгоре-надолу начин на координация плътно го свързва със създаване на разпределена ситуация на вземане на решения.

2. Изследвания на системите за планиране на производството

В началото на XXI век основният стремеж на всяка организация е да направи повече с по-малко ресурси. Постигането на тази цел изисква процесите и работните потоци да бъдат проектирани, така че да се осигурява максимална оперативна ефективност, а това е същността на концепцията управление на бизнес процесите Отделните бизнес дейности се привеждат в състояние да работят по-бързо, по-качествено и по-евтино, което води до общо подобряване на технико-икономическото състояние на индустриалното предприятие.

Фирмите започват да търсят нови стратегии и решения за увеличаване на своята конкурентноспособност в условията на динамичен световен пазар[1] и съответно концентрират своето внимание върху избор на модерна и мощна информационна системи за планиране. Компютърно проектиране на технологични процеси в началото се отделя като средство за съхранение на електронния план-процес, след като тя е създадена, изтегля се, променя се за една нова част и се отпечатат на плана. Други възможности са били задвижване разходи и стандартни изчисленията на системи, за търговски представители, за да се създават котировки на клиентите и време за доставка на оценка**.**

Бизнес процесите са основния двигател на работа в една организация. Процесите в една организация не е задължително да са формализирани. Колкото по-голяма е дейността обаче и колкото по-сложна е тя, толкова по-висока е нуждата от ясни и ефективни процеси на работа.

Първоначалният анализ и впоследствие промяната и подобряването на вътрешните

---

[1] Михова Т, Николова-Алексиева В. Методика за изграждане и управление на процесната структура, НТС по машиностроене, сп, Научни известия, бр.9/138, с.120; София, 2012 машиностроене, сп, Научни известия, бр.9/138, с.120; София, 2012

процеси е почти винаги пренебрегван фактор при внедряването на всякакви бизнес ИТ системи. В същото време правилното му изпълнение е ключови както за успеха на внедряването на системата - анализът на процесите е особено важен за това, както и за по-добрата работа след внедряването на системата - промяната на начина на работа е факторът, даващ възможност организацията да се възползва от новата система. В настоящата статия са разгледани възможностите и критериите за оптимизация на автоматичните линии.

CAPP (Компютърно-технологично проектиране) - автоматизирана система за технологична подготовка на производството. Това е софтуер, предназначен, за да помогне за автоматизиране на процеса на предварително производство, а именно проектиране на процеси. С помощта на тези системи, въз основа на рисунката и 3D-модела на продукта, се разработва автоматизиране на работния поток за обработка и монтаж. В същото време дизайнери трябва да използват триизмерната система моделиране, която е интегрирана система на използваната технология. В индустриалните процеси всички транзакции се записват, преходи, инструменти, оборудване, технологични скици и друга информация, необходима за производството на даден продукт.

3.Производствени CAPP системи

Тези системи са изградени на възможности и капацитет за производство на предприятието. В дискретното производство, заверки се извършват често, когато се обмислят силно променливи инженерни проекти, както и множество производствени операции с множество опции за инструментална екипировка, решенията стават по-дълги и векторните матрици по-сложна. Индустриалните предприятия изграждат металорежещи машини с ЦПУ и гъвкави производствени системи (FMS) според изискванията на клиента. За разлика от системата за планиране на **вариант** процес, който променя съществуващите планове, всеки план-процес може да се определи автоматично, независимо от последните маршрути. Както се подобрения на производствената ефективност, подобренията са автоматично включени в текущото производство-микс. Това генеративната система е ключов компонент на системата CAPP за околната среда и производство.

Планирането на графика непрекъснато се актуализира въз основа на реални условия на предприятието. В крайна сметка, параметрите на тази система се основават на:

а. разходи
б. време
в. физически размери
г. наличност

Системата дава възможност за нови продукти, за да бъдат приведени в съответствие бързо на базата на тяхната технологичност. Колкото по-сложни CAD / CAM, PDM и ERP системи имат база работата вече включен в тях за Генеративен Computer Aided планиране Process. Задачата за изграждане и прилагане на системата на МОН все още е свързано с определяне на възможностите, които съществуват в рамките на дадено предприятие, и да ги използват в най-голяма потенциал. Системата създаден е силно специфичен, понятията могат да бъдат екстраполирани към други предприятия

4.Компютърно проектиране процеса на планиране

Компютърния процес на планиране (компютърен процеса на планиране, по CAPP) е вход към компютъра чрез частите, които трябва да обработват сурови данни, в условията и разработка на изисквания, извършва се автоматично от компютърно кодиране, програмиране, докато крайната продукция на оптимизирания процес е на планирането на технологична карта. Тази дейност е необходимо да се извършва от човек, имащ богат опит в производството за инженер в комплексно планиране и използването на компютърна графика, бази данни и експертни системи науката компютърно инженерство и технологии, за да се постигне отличен резултат. Компютърно планиране често се свързва компютърно проектиране (CAD) и компютърно производство (CAM).

Планът за процес, разработен със система CAPP се променя във времето в зависимост от средствата и натовареността в предприятието. Например, ако един първичен център за работа за операция (и) е бил претоварен, процесът на генеративното планиране ще оцени работата да бъде освободен, включващо – работата на център, заместник процеси и свързаните дейности с въздушни трасета. Правилата за решение би довело до процес-планове, които биха намалили претоварването на първичния работа център с помощта на алтернативен маршрутизация, така че да има малко въздействие върху разходите. Тъй като крайни системи за планиране са все още в начален стадий, това допълнително измерение към планиране на производството все още е много далеч.

Заключение

CAPP е високо ефективна технология за дискретни производители със значителен брой продукти и етапи на процеса. Бърз напредък са усилия да се развиват способностите генеративни планиране и включване на CAPP в компютър-интегрирана архитектура на производство. В момента съществуват в търговската мрежа софтуерни инструменти за подкрепа на GT, така и на CAPP. В резултат на това, много предприятия могат да постигнат ползите от GT и CAPP с минимални разходи и риск. Ефективно използване на тези средства може да подобри конкурентно предимство от страна на производителя.

Литература:

Damyanov D. Small and Medium Business, Tempora Ltd., S., 2010

Wallace W. AleksSoft, Microsoft Office 2013 For Dummies, AleksSoft, S. 2013

Dr. Pulak M.Pandey, Dr. Pulak M. Pandey, Computer Aided Process Planning (CAPP)

http://paniit.itd.ac.in

Лица за контакти:

Стоянка Касабаджакова, доцент, доктор, Висше училище по сигурност и икономика, Пловдив, тел.0889219886 ,e-mail: tania_sm@mail.bg

Тони Михова, доцент, доктор, Технически университет, София, Филиал Пловдив
тел,, 032 659 516, e-mail: expert2009@abv,bg

Екатерина Перпериева, асистент, ВСУ, Филиал Смолян, тел.0301 67769, e-mail: ksmolian@abv.bg

Assoc. prof. Stoyanka Kasabadjakova PhD,
Higher School, for Security and Economy 4004 Plovdiv, Bulgaria,
Blvd. "Kuklensko shose" 13
Phone: 00 359- 032- 345 614, 032/ 345614
Email: tania_sm@mail.bg

Assoc. prof. Toni Mihova PhD,
Head of Department of Industrial Management,
1000 Technical University of Sofia, Branch Plovdiv, Bulgaria,
4000 Plovdiv, street „Tcanko Dyustabanov" № 25
Phone: 00 359 /32 659 716,
e-mail: expert2009@abv,bg

E. Perperieva
Asistent, Varna Free University Branch Smolyan
Email: ksmolian@abv.bg

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ОБЩА БЕТА-АКТИВНОСТ В ПОЧВИ ОТ РАЙОНА НА ГРАД КЪРДЖАЛИ

Анка Георгиева
Институт по тютюна и тютюневите изделия - с. Марково, РБългария

TOTAL BETA ACTIVITY IN SOIL IN THE REGION OF KARDZHALI

Anka Georgieva
Tobacco and Tobacco Products Institute – Markovo, Republic of Bulgaria

Abstract

The accumulation and movement of radionuclides in the soil not only have important theoretical, but practical significance, since they depend largely radioactive contamination of plant and animal organisms and the impact of radiation on the growth and development of plants.

The radioactive elements in the soil are a source of alpha, beta and gamma radiations.

Our research focused on the total beta - activity contained in the soil of the area the city Kardzhali due to natural radioactive elements in them and long-lived products of nuclear fission.

Key word: soil, β – activity

ВЪВЕДЕНИЕ

На Земята съществуват около 339 природни (естествени) нуклиди, от които около 269 са стабилни, а останалите 70 притежават свойството радиоактивност и за това се наричат радионуклиди. Радиоактивни са изотопите на всички химични елементи от края на периодичната система след ^{209}Bi, както и някои изотопи на по-леки елементи, като ^{40}К, (3) като тяхното радиоактивно превръщане е придружено с излъчване на алфа- или бета-частици или гама-лъчение. Голяма част от естествените радионуклиди се съдържат в почвите, като там преобладават елементите с малки атомни тегла(Raykov, L., 1969).

Досега са известни също така около 2700 изкуствени (техногенните) радионуклиди. В следствие на трансграничното пренасяне на радионуклиди, изхвърлени в атмосферата при опитите с ядрено оръжие в атмосферата през 1950-те и 60-те години и при аварията на Чернобилската АЕЦ, България се оказа на 4-то място по замърсяване с цезиеви радионуклиди в Европа (Ministry of Environment, 1993; Marinov, V., 1995) Ясно е изразена тенденцията за увеличаване съдържанието на ^{90}Sr и ^{137}Cs в повърхностния почвен слой с увеличаване на надморската височина на съответния район (2; Georgieva, L., T. Dimchev, 1977), както и неравномерния „петнист” характер на отлаганията на ^{137}Cs на територията на страната. (Manushev, B., 1996; Slaveeeva St., et al., 2006) В района на Централните Родопи съдържанието на ^{137}Cs надхвърля средното фоново за България от 25Bq/kg. над 10-20 пъти(Slaveeeva St., et al., 2006), а приносът му към външното облъчване на хората от изхвърлените в околната среда техногенни радионуклиди се оценява на около 60%.(Pavlova, P., G. Vassilev, 2005)

Бета-лъчите се образуват при радиоактивно превръщане на ядрата на химични елементи от цялата периодична таблица от най-леките до най-тежките – водород, калий, йод, иридий, уран и др. (4).

Съотношението на лъченията, съдържащи се в почвите е α:β:γ=65:28:7(Raykov, L., 1969), но поради значително по-големия им пробег и проникваща способност бета-лъченията играят по-важна роля в това отношение в сравнение с алфа-лъченията.

Влиянието на радиоактивните лъчения, съдържащи се в почвите, върху развитието и добива на растенията се проявява от силно положително (Inyushin, V.M, 1981; Staikov, G., 1983; Antonov M., 1986; Antonov M., 1983), през едновременно положително въздействие на лъченията върху едни процеси в растенията и отрицателно при други процеси в рамките на един опитен вариант (Antonov M., D. Miteva, 2002) до отрицателно и дори оказващо влияние върху наследствените качества (Drobkov, A.A., 1958).

Натрупването и придвижването на радионуклидите в почвата имат не само важно теоретично, но и практическо значение, тъй като от тях зависи в много голяма степен радиоактивното замърсяване на растителните и животинските организми.(1; Carvalho, F.P. et al., 2009)

Районът на Оловно-цинков комплекс – гр. Кърджали е обект на множество изследвания за съдържанието на тежки метали в почвите(Yancheva, D., et.al., 2007), както и за някои техногенни радионуклиди. Липсват данни за съдържанието на обща бета-радиоактивност в почвите на района.

Целта на нашите изследвания е установяване на общата бета – активност, съдържаща се в почви в 20km зона на ОЦК – гр. Кърджали, дължаща се на естествени радиоактивни елементи в тях, както и на дълговивеещи продукти на атомното деление.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Обект на нашите изследвания са обработваеми почви от 6 (шест) населени места в 20km зона на ОЦК – гр. Кърджали.

Съдържанието на обща бета-радиоактивност се извърши по ВЛМ на ИТТИ, разработена по метода на „безкрайно дебела проба“ с Радиометър 2014β.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В таблица 1 са поместени данните за дълбочината на вземане на пробите, отдалечеността от ОЦК – гр. Кърджали и отчетените стойности за обща бета-активност.

Таблица 1

Проба	Дълбочина на вземане на пробата, cm	Отдалеченост от ОЦК – гр. Кърджали, km	Съдържание на обща β-активност, Bq/kg
М1	0-25	3,82	1641,46
М2	0-25	4,59	888,79
М3	0-25	6,62	957,86
М4	0-25	13,23	1189,10
М5	0-25	16,33	1359,88
М6	0-25	20,00	1004,41

Най- висока стойност на обща бета-активност е отчетена при проба М1, която е най-близко разположената до ОЦК – гр. Кърджали. Най-ниска стойност на обща бета-активност е отчетена при проба М2. Прави впечатление, че отдалечеността на двете населени места спрямо ОЦК – гр. Кърджали се различава с едва 770m.

С увеличаване на отдалечеността на мястото на вземане на пробата от 4km до 17km (проби от М2 до М5) се увеличава и отчетената обща бета-активност, след което започва да намалява (проба М6).

В таблица 2 са поместени данните за надморската височина на населените места и отчетената обща β-активност на пробите, представена в Bq/kg и pCi/g.

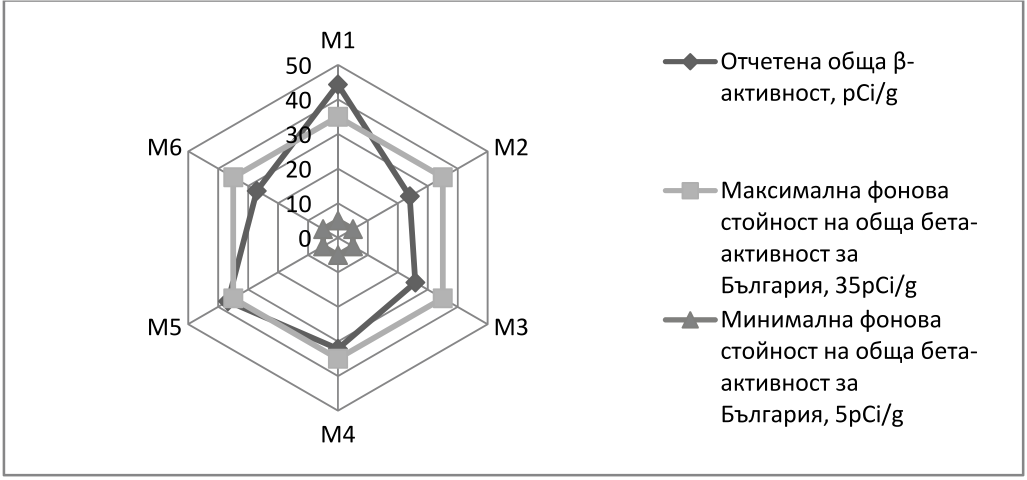
Таблица 2

Проба	Надморска височина, m	Обща β-активност на пробите, Bq/kg	Обща β-активност на пробите, pCi/g
M1	222	1641,46	44,32
M2	263	888,79	24,00
M3	540	957,86	25,86
M4	417	1189,10	32,11
M5	424	1359,88	36,72
M6	200-299	1004,41	27,12

От представените в Таблица 2 данни не се очертава тенденция за увеличение на общата бета-активност с увеличаване на надморската височина в изследвания район, каквато е характерна за замърсяване с техногенни радионуклиди.

На Фигура 1 е представена отчетената обща бета-активност спрямо известните минимална и максимална фонова стойност за страната за обща бета-активност.

Фигура 1



От фигурата е видно, че проби М1 и М5 надвишават максималната фонова стойност на обща бета-активност за страната, съответно с 26,63% и 4,91%. При останалите изследвани проби отчетената стойност за обща бета-активност е близка до максималната фонова стойност за страната, но не я надвишават.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направените изследвания става ясно, че почвите в изследвания район са с обща бета-активност близка до максималната фонова стойност за страната от 35pCi/g. В отделни населени места тази стойност е надвишена. Необходими са допълнителни изследвания за установяване причините, които могат да бъдат: съдържащите се естествени радионуклиди от групите на U и Th; повишено съдържание на общ К; почвените характеристики (pH, хумус, механичен състав); замърсяване с техногенни радионуклиди или комбинация от тях.

ЛИТЕРАТУРА

http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/projects/emras/draft-final-reports/working-group1-trs.pdf;

http://www.unscear.org/docs/reports/2008/09- 86753_Report_2008_Annex_B.pdf ;

roentgen-bg.org/files/5.1.IonizRad.pdf

roentgen-bg.org/files/5.2.Interactions.pdf

Antonov M., 1983, Use of ionizing radiation, isotopes and laser energy crop, NAIU;

Antonov M., 1986, Effect of laser irradiation of maize seeds on the physiological activity of the plants, Plant Physiology, №1;

Antonov M., D. Miteva, 2002, Effects of ionizing and laser radiation on the growth and development of young corn plants, Soil Science, Agrochemistry and ecology, year 37, №1-3,96-98

Carvalho, F.P., J.M. Oliveira, M.O. Neves, M.M. Abreu and E.M. Vicente, 2009. Soil to plant (Solanum tuberosum L.) radionuclide transfer in the vicinity of an old uranium mine. Geochem. Exp. Environ. Anal., 9: 275-278. DOI: 10.1144/1467-7873/09-213

Drobkov, A.A., 1958, Micronutrients and natural radioactive elements in plants and animals, USSR, Moscow

Georgieva, L., T. Dimchev, 1977, On the self-cleaning of soils in Bulgaria of some long-lived products of the atomic blast, Soil science and Agrochemistry, year 12, №3, 46-51

Inyushin, V.M, 1981, Laser beam and harvest Kaynar, Alma-Ata;

Manushev, B., 1996. What remained after Chernobyl, Bulgarian Nuclear Society, Sofia

Marinov, V., 1995, Radioecology and agriculture, BalBok, Sofia

Ministry of Environment, 1993, Annual Status of the Environment, Sofia;

Pavlova, P., G. Vassilev, 2005, Technogenic contamination of grass green vegetation in Bulgaria with artificial radionuclides and their impact on the exposure of the Bulgarian population, Proceedings of the conference “Nuclear physics for the people”, Sofia

Raykov, L., 1969, Radioactive isotopes and soil, Soil science and agricultural chemistry, year IV, №6, 9-21

Raykov, L., V. Grakovskiy L. Burets, 1977, Diffusion of Sr-90 and Cs-137 in soil, Soil science and agricultural chemistry, year 12, №2, 44-49

Slaveeeva St., E. Blagoeva Hr. Hristov, P. Zapryanova, 2006, Distribution of technogenic radionuclide Cs-137 in some areas of Central Rhodope, Scientific Works of the Union of Scientists Plovdiv, Series B. Natural and Human Sciences, Volume 7, 154-157

Staikov, G., 1983, Investigation influence of laser light on plant productive capacity of grain legumes, IV National Conference on ionizing and laser radiation, Sofia;

Yancheva D., P. Bojinova L. Stanislavova, 2007, To the dynamics of heavy metal contamination of tobacco areas in the region of lead-zinc mill Kardzhali, Scientific reports, Sofia, 640-643

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ ПРЕМИНАВАНЕТО НА НИКОТИН ОТ ТЮТЮНА В ТЮТЮНЕВИЯ ДИМ ПРИ СОРТОВИ ГРУПИ ВИРЖИНИЯ, БЪРЛЕЙ И ОРИЕНТАЛСКИ

Анка Георгиева*, Стефка Киркова*, Мария Србиноска**
***Институт по тютюна и тютюневите изделия – Марково, РБългария**
**** Научен институт по тютюна – Прилеп, РМакедония**

INVESTIGATIONS ON THE PASSING OF NICOTINE FROM TOBACCO IN SMOKE AT VARIETY GROUP VIRGINIA, BURLEY AND ORIENTAL

Anka Georgieva*, Stefka Kirkova*, Marija Srbinoska**
*** Tobacco and Tobacco Products Institute – Markovo, Republic of Bulgaria**
****Research Tobacco Institute – Prilep, Republic of Macedonia**

Abstract

In Global Nicotine Reduction Strategy recognizes that there are still no absolute threshold for the amount of nicotine quantity to addiction. Offer nicotine content in the dry tobacco is ≤ 0,4 mg/g in target to reduce dependence and the prevention of addiction. The proposal is unacceptable because it can not be determined on the basis of simply restating the values /years practiced calculating the estimated amount of nicotine from tobacco smoke in developing recipes for tobacco products/ and still lacks compelling scientific evidence of the effect on smoking. The aim of the research is to determine the passage of nicotine from tobacco smoke in the three main types of tobacco grown in the country. With the help of standardized methods for analyzing and processing data proved that the transition is complex and depends on many interdependent factors.

Key words: tobacco, nicotine, smoke

Въведение

В началото на тази година TobReg публикува Global Nicotine Reduction Strategy (1), чиято задача е да осигури СЗО с научно обосновани препоръки за регулиране на тютюневите изделия в съответствие с разпоредбите на членове 9 и 10 от РККТ на СЗО. В стратегията се признава, че все още няма установен абсолютен праг за количеството никотин водещо до зависимост. Има доказателства, че максималното съдържание на никотин в цигарите, водещ до зависимост, варира строго индивидуално. Известно е, че нисконикотиновите цигари са на база дизайн (Rose, 2006; Johnson M, 2004). Данни от клинични проучвания показват, че пушачите на продукти с много ниско съдържание на никотин (<1 mg/g) не променят маниера си на пушене от обичайното (Hatsukami at al., 2010). Отчита се също, че компенсират екстремни намаления на никотина в дима (0,2 mg-0,3 mg) с увеличаване броя всмуквания. Прогресивното намаляване на никотина в цигарите до 0,5 mg/g не намалява зависимостта на консуматорите (Benowitz at al., 2015). Допуска се, че вероятно никотиново съдържание в сухия тютюн ≤0,4 mg/g ще има ефект, както за намаляване на зависимостта, така и за предотвратяване от пристрастяване. Това би довело до търсене на заместители на никотина или поведенческа терапия за спиране или облекчение от симптомите на абстиненция. Предложението за снижаване нивото на никотин в сухия тютюн е неприемливо, защото не може да бъде определяно на база просто преизчисляване на стойностите /от години се практикува изчисляване на предполагаемото количество никотин от тютюна в дима при разработването на рецептури за тютюневите изделия/ и все още липсват необорими научни доказателства за ефекта върху тютюнопушенето; признава се, че е възможно нисконикотиновите цигари да послужат като „стартови“ продукти за пропушване; създава се предпоставка за нерегламентирано разпространение на конвенционални цигари с по-високо съдържание на никотин; създава се възможност за преминаване към алтернативни форми за доставка на ”доза” никотин поддържащи зависимост и неблагоприятни, и неизследвани последици за здравето на хората. Не на последно място снижаването до такива стойности на никотин в тютюна може да се осъществи чрез генномодифицирани растения (Wayne, Carpenter, 2009). Всички тези неясноти поставят един изключително сериозен въпрос, а именно какво количество никотин от тютюневото растение преминава действително в тютюневия дим.

Целта на изследванията е преминаването на никотина от тютюна в дима при трите основни типа тютюн отглеждан у нас – Виржиния, Бърлей и Ориенталски.

Материали и методи

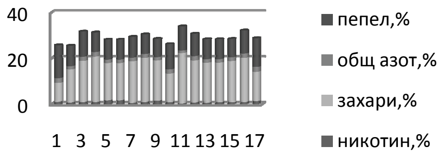
Изследвани са тютюни с различно ниво на качество от България, Македония, Гърция, Бразилия, Хърватска, Индия, Сърбия, на база лабораторно изработени цигари. Използвани са гилзи с дължина 84,00 mm, диаметър 8,00 mm, въздухопропускливост на цигарената хартия 45,63 CU, дължина на мундщука 25,00 mm и маса-оптимална, теоретично изчислена за съответната проба. Димът е анализиран на цигари без филтърен отрязък и влагосъдържание от 12,48 % до 13,06 %. За анализ и обработка на резултати са използвани стандартизирани методи.

Резултати и обсъждане

Резултатите на изследваните тютюни по основни химични показатели и типове тютюн са представени на фигури 1, 2 и 3, на дима на фигури 1а, 2а и 3а.

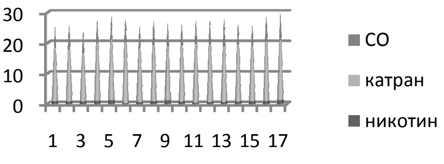
Химичен състав
на ориенталски тютюни

Фиг.1.



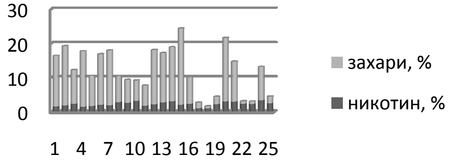
Химичен състав на дима
на ориенталски тютюни

Фиг.1а.



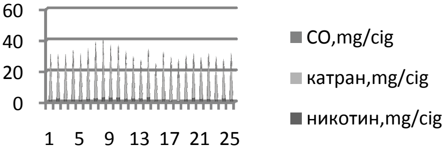
**Химичен състав
на тютюн Виржиния**

Фиг.2.



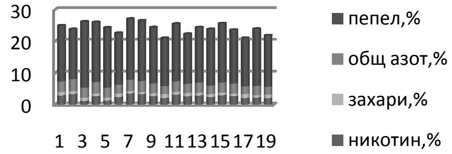
**Химичен състав на дима
на тютюн Виржиния**

Фиг.2а.



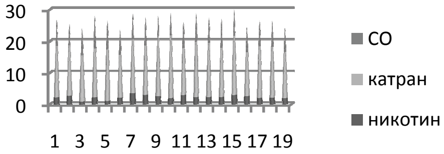
**Химичен състав
на тютюн Бърлей**

Фиг.3.



**Химичен състав на дима
на тютюн Бърлей**

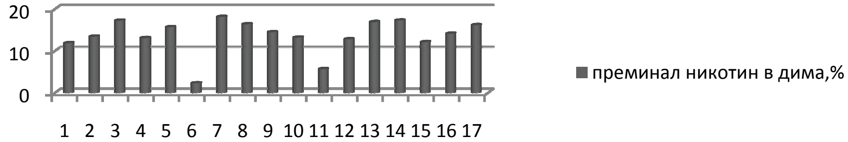
Фиг.3а.



Резултатите за преминалият никотин от тютюна в тютюневия дим по типове тютюн, са представени на фигури 4, 5 и 6.

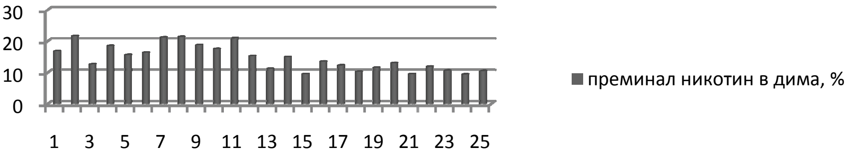
Преминал никотин при ориенталски тютюни

Фиг.4.



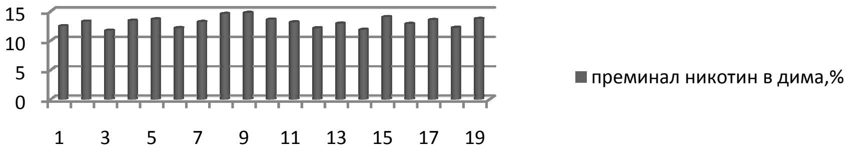
Преминал никотин при тютюн Виржиния

Фиг.5.



Преминал никотин при тютюн Бърлей

Фиг.5.



При ориенталските тютюни проби с №№ 5 и 6 са с едно и също съдържание на никотин и изключително близки стойности за захари, общ азот и пепел. Никотинът в дима, обаче при №6 е с най-ниска стойност и най-нисък % преминал никотин в дима-2,30 %. Проба № 3 е с най-висок % на преминал никотин–17,24 %. Определено не само съдържанието на химичния състав на тютюна, но и етерично-масления състав оказва съществено влияние. При виржинските тютюни тази тенденция е по-слабо проявена. Преминалият никотин е в границите 9,39%÷21,63%. При пробите от Бърлей границите са стеснени от 11,71% до 14,73%. Въпреки това и тук не се наблюдава очакваното преминаване. Проба №7 е с най-високи стойности за никотин в тютюна, а проба №9 с най-висок % преминал никотин.

Заключение

От резултатите на изследванията може да се обобщи, че преминаването на никотина от тютюна към тютюневия дим не следва тенденцията ”по-високо съдържание на никотин в тютюна, по-голям процент преминал никотин в дима”. Очевидно изследванията за ”преминаване” изискват комплексен подход. Необходимо е изследваните тютюни да се да разделят на групи по региони на отглеждане, ниво на качество, анализ и на етерично-маслени комплекс, разкриване евентуалните взаимозависими връзки между съдържащите се в тютюна вещества и на тази база извеждане на закономерности.

Литература

Global Nicotine Reduction Strategy, 2016, World Health Organization Study Group on Tobacco Product Regulation (TobReg)

Rose J, 2006, Nicotine and nonnicotine factors in cigarette addiction. Psychopharmacology 184:274–85

Johnson M, Bickel W, Kirshenbaum A, 2004, Substitutes for tobacco smoking: a behavioral economic analysis of nicotine gum, denicotinized cigarettes, and nicotine-containing cigarettes. Drug Alcohol Depend 74:253–64

Hatsukami D, Hertsgaard L, Vogel R, Jensen J, Murphy S, Hecht S, et al., 2010, Reduced nicotine content cigarettes: effects on toxicant exposure, dependence and cessationAddiction 105:343–55

Hatsukami D, Perkins K, Le Sage M, Ashley D, Henningfield J, Benowitz N, et al., 2010, Nicotine reduction revisited: science and future directions. Tob Control 19:e1–10

.Benowitz N, Nardone N, Dains K, Hall S, Stewart S, Dempsey D, et al., 2015, Effect of reducing the nicotine content of cigarettes on smoking behavior and tobacco smoke toxicant exposure: 2-year follow up. Addiction. doi: 10.1111/add.12978.

Wayne G, Carpenter C, 2009, Tobacco industry manipulation of nicotine dosing. Handb Exp Pharmacol 192:457–85

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИ ПАРАМЕТРИ НА ВОДАТА В НЯКОИ УЧИЛИЩА НА ГИЛАН

Lorikë Salihu[1], Mehush Aliu [2], Fatos Regjepi[2], Rifat Morina[2],
Egzon Salihu[3].
1. Химикотехнологичен и Металургичен Үниверситет,
София, България.
2.Университет на Митровица «Isa Boletini»,
Факултет по Хранителни Технологии, Косово.
3. Университет на Митровица «Isa Boletini», Технология на
Машиностроенето и Компютърно Инженерство, Косово.

DETERMINATION OF PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF WATER IN SOME SCHOOLS OF GJILAN

Lorikë Salihu1, Mehush Aliu 2, Fatos Regjepi2, Rifat Morina2,
Egzon Salihu3.
1. University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria.
2. University of Mitrovica "Isa Boletini", Faculty of Food Technology,
Kosovo.
3. Bachelor student University of Mitrovica "Isa Boletini", Faculty of
Mechanical and Computer Engineering, Kosovo.

Abstract

Water is a basic and necessary condition for the existence of life, is an essential need for the people, for which there are no substitutes, the most common substance on earth and the only liquid inorganic stable substance. The research study is focused on determining the quality of water and physicochemical properties in 13 schools in the municipality of Gjilan. Water tests were conducted in June-August to September 2015 at the laboratory of the Regional Institute of Public Health in Gjilan. Determination of pH, and conductivity in 13 monitoring points [School], correspond the state standards ISO and AOAC, while the level of chemical contamination was higher in the monitoring point 10 [School Bukovik] the content of $KMnO_4$ with 12.96 (mg / L O_2), nitrites 12.7 mg / L O_2, NO_2 exceeds its admissibility. The results obtained from nitrates and nitrites in the monitoring point 1 [schools Cernice] with chemical pollution nitrites 12.7 mg / L O_2, NO_2, in the monitoring point 2 [schools Miresh] chemical pollution nitrites 11.4 mg / L O_2, NO_2 exceeded allowable values of drinking water in schools.

Keywords: monitoring point (schools) and the allowable values.

Introduction

Water is the only substance that exists naturally in the soil in three forms: the gases, liquid and solid form it is always in motion between them.

Water in three state contributes to the climate of the planet. Planet Earth contains 70% water, 97.5% is due from brackish water, 2.5 is fresh water, which is stored deep in Antarctica and Greenland.

Fresh water found in lakes, rivers, but also in artificial wells. These resources represent only 0,26% of the total freshwater on Earth is 12,07%. (World water Academy “Course book basic of wastewater treatment “ Netherlans Enterprise Agency , 2015)

Water circulates in kind by geochemical or hydrological cycle this cycle involves three processes: sublimation-is the passage of a substance in a manner directly from the solid phase in gases without transfer in liquid.

Condensation-is the opposite of evaporation.

Transportation is water release from the plant in the form of steam (Aliu M. , “Ligjerata te autorizuara” Mitrovice 2015).

Water is a chemical compound of hydrogen and oxygen in the volumetric composition of 2: 1. Hydrogen is obtained by burning oxygen in the stream of the equation:

$2H_2 + O_2 = 2H_2O$

Completely clean water doesn’t have smell, taste, and color. In normal pressure of 760mm (Pillar mercury) boils at 100 ° C, and freezes at 0 °C. (Supek Z. ,“Teknologjia “ Prishtine 1997.)

Water is the simplest chemical formula H_2O with molecular mass of 18 g / mol, the chemical composition is H, 11.11%, and O: 88.89%. The structure of the water molecule has great importance, because this flow structure and all his virtues. Thus the requirements for drinking water in the world level increased by 4% each year, in terms of current global, regional, national, and local for water quantity not the only challenge but also the quality. (Aliu M. , “Ligjerata te autorizuara” Mitrovice 2015).

Material and methods of work

The samples were analyzed in 13 primary schools in the villages of the municipality of Gjilan. Measurement of pH that is carried out in the laboratory by means of pH meter, and the measurement of conductivity is carried through conductometer. Determination of consumption of potassium permanganate is to perform the method of Kubel. Determination of nitrate and nitrite is determined by the spectrophotometer where samples are taken from 25ml then we add 25ml of distilled water in order to become diluted in the ratio 1: 1, then roast 1mL HCL, temptation Pakes and lets to stay some minutes. After a little rest we take test tube and put in spectrophotometer. For a few seconds the computer monitor will show the results.

Table 1. Determination of pH and conductivity and potassium permanganate costs

pH			Conductivity(µS/cm)		Consumption value of $KMnO_4$(mg/L O_2)	
Nr. sample	Standard	Results	Standard	Results	Standard	Results
1	6.5-9.5	7.40	1500	680	8-12	4.11
2	6.5-9.5	7.41	1500	1130	8-12	2.21
3	6.5-9.5	7.51	1500	630	8-12	2.53
4	6.5-9.5	7.56	1500	610	8-12	3.48
5	6.5-9.5	7.25	1500	960	8-12	3.16
6	6.5-9.5	7.49	1500	520	8-12	2.84
7	6.5-9.5	7.70	1500	650	8-12	3.48

8	6.5-9.5	7.42	1500	930	8-12	1.58
9	6.5-9.5	7.11	1500	690	8-12	1.58
10	6.5-9.5	6.93	1500	820	8-12	**12.96**
11	6.5-9.5	7.17	1500	720	8-12	2.84
12	6.5-9.5	8.01	1500	380	8-12	5.37
13	6.5-9.5	7.24	1500	660	8-12	2.53

Discussion of results

From the results obtained in Table 1 shows that of the 13 samples for determining pH and conductivity respond to state standards and ISO and AOAC standards. We have found that water has the standard of potable water, while the results obtained in determining the expenditure of permanganate potassium samples of 10-to exceed the permissible value it contains 12.96 mg / L O_2 $KMnO_4$, the ISO, where the standard should be 8-12.

In Table 2, the determination of nitrate and nitrite, the results obtained in the sample 1 = 12.7mg / L and 2 = 11.4 mg / L and 8 = 12.4 mg / L, have exceeded the permissible value based on state standards and ISO.

Table 2. Determination of nitrates and nitrites in schools

Nr sample	Nitrates (mg/L)NO_3		Nitrites (mg/L)NO_2	
	Standard	Results	Standard	Results
1	10	12.7	0.005	0.0009
2	10	11.4	0.005	0.0008
3	10	6.14	0.005	0.0000
4	10	0.10	0.005	0.0000
5	10	1.35	0.005	0.0000
6	10	0.13	0.005	0.001
7	10	1.25	0.005	0.000
8	10	12.4	0.005	0.001
9	10	0.34	0.005	0.00
10	10	2.9	0.005	0.00
11	10	4.8	0.005	0.0005
12	10	0.32	0.005	0.003
13	10	5.3	0.005	0.004

Conclusion

Permanganate, potassium ($KMnO_4$) is preparation quality refractory oxide, but its use is limited only as an oxidant and not as disinfectant, drag internal supply school becomes flushed the system piping before and after the use of water drinking water and disinfection.

Nitrates in general are in trace amounts in surface water, but also can achieve higher levels in some groundwater. The main sources of nitrates in water are human waste and animal, use of fertilizers and chemicals through the drainage system. The highest level of nitrates (over 50 mg / L, can be a source for the disease known as syndrome methenoglobinemia or “blue baby” in baby and the pupils of the school.

Strict apply to all rules and legislation on quality and safety of drinking water in schools.

References

Supek Z. ,"Teknologjia " Prishtine 1997.

Schutte .f. , "Handbook for the operation of water treatment work" Pretoria 2006.

Peter A. , "Taste and odour in drinking water: Sources and Mitigation.PhD, Dissertation, Swiss Fedelal Insitute of Technology, Zurich, 2008.

Aliu M. , "Ligjerata te autorizuara" Mitrovice 2015.

Barow G.M , Atkins P.W, "Physical and chemical properties of water " Oxford University Press Fifth Edition, 1995.

Whitfield, F.B, "Chemistry of- Flavors in Marine Organisms, Water sci. Technol. 20 (8-9), 63-74, 1998.

Svrcek C., Smith D.W, "Cyanobacteria toxins and the current state of knowledge on water treatment options: a review. " Journal Of Environmental Engineering Science 3: 155-185, 2004.

Urfer D., Huck P.M, Booth S.D.J, Coffey B.M " Biological filtration for BOM and particle removal: a critical review. American Water Works Association 82(12): 83-95, 1997.

World water Academy "Course book basic of wastewater treatment " Netherlans Enterprise Agency , 2015.

Instituti Regjional i Shendetsise Publike. Gjilan, 2015.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЛОСКОСТИ ОТ ОБРАБОТЕНИ ЦИГАРЕНИ УГАРКИ

Таня Иванова, Атанас Ташев, Димитър Стоев, Лазар Лазаров,
Венелина Попова, Величка Янакиева, Минчо Минчев,
Сабрина Велиева
Университет по хранителни технологии - Пловдив

THERMO-PHYSICAL CHARACTERISTICS OF BOARDS MADE FROM PROCESSED CIGARETTE BUTTS

Tanya Ivanova, Atanas Tashev, Dimitar Stoev, Lazar Lazarov,
Venelina Popova, Velichka Yanakieva, Mincho Minchev, Sabrina Velieva
University of Food Technologies – Plovdiv

Abstract

Cigarette butts (CBs) are the most littered item on our planet and the prevalent form of street litter. CBs are poorly degradable and cause a serious environmental impact. Cellulose acetate filters can accumulate up to 50 % of mainstream smoke condensate, and the leachate from smoked filters (and from the residual tobacco in CBs) is a water and soil contaminant. CBs are hard to recycle, with a limited number of successful recycling solutions. The aim of the paper is to determine some thermo-physical characteristics of boards made from processed purified CBs and different adhesives. The thermal conductivity (l) of the boards of recycled CBs was 0,042 W/(m.K), close to that of expanded polystyrene. The levels of microbial contamination of recycled CBs boards were very low. Results from the study confirm that CBs can be successfully recycled by obtaining boards with a potential to be applied as insulation material.

Key words: cigarette butts, cigarette filters, recycling, thermal conductivity

Въведение

Всяка година по света се изпушват повече от 5500 милиарда цигари, като прогнозата е до 2025 г. световната консумация да достигне 9000 милиарда (Eriksen *et al*., 2012). Цигарените угарки са най-масово изхвърляният отпадък от човешка дейност, особено в урбанизираните райони, където те съставляват до 70 – 90 % от общото количество видими отпадъци (ASH, 2015; Keep America Beautiful, 2010; Martinez-Ribes *et al*., 2007; Moriwaki *et al*., 2009; Oigman-Pszczol и Creed, 2007; Tiessen *et al*., 2010)

Над 90 % от изхвърлените цигарени угарки се състоят от три компонента – недоизпушен тютюн, цигарен филтър и хартии. Съществува голямо разнообразие на цигарени филтри, в зависимост от вида и броя на използваните материали – книжни (още: крепови, целулозни - изработени от хартия с влакна от 100 % избелена сулфитна целулоза, крепирана (нагъната) обикновено в надлъжно направление), влакнести (фиброви) - изработени от влакна от натурална или ацетатна целулоза, вискоза или други); единични (монофилтри - съставени изцяло от един вид филтриращ материал); многослойни (мултифилтри - съставени от комбинация на два или повече филтриращи материали: естествена или ацетатна целулоза, вискоза, вата, активен въглен на прах или гранули, други синтетични или природни продукти с филтриращо действие), реакционни филтри (с включени активни добавки, които взаимодействат с определени компоненти на дима) и др. Основно място заемат монофилтрите от ацетатна целулоза (над 90 % от произвежданите цигари), изградени от десетки хиляди влакна от обработен целулозен ацетат, частично слепени с триацетин (глицерол триацетат). Целулозният ацетат е много бавно разградим в природата, като по различни данни и в зависимост от условията за неговото разграждане са необходими от 18 месеца до 12 години (Ach , 1993; Tiessen *et al*., 2010). Цигарените филтри могат да задържат и акумулират до 50 % от кондензата на главната димна струя в процеса на пушене на цигарите. Изхвърлени като отпадък, цигарените угарки (филтър заедно с останалия неизпушен тютюн) са източник на подвижни водоразтворими форми на токсични вещества, които създават опасност от замърсяване на води и почви.

За разлика от други отпадъчни продукти на човешката дейност, цигарените угарки не са били обект на задълбочени изследвания по отношение на възможностите за тяхното рециклиране. Като основен проблем се изтъква най-вече фактът, че никъде по света на практика не е реализиран работещ системен подход за разделно събиране на угарките и последващото им концентриране в големи количества (партиди) (Barnes, 2011). Много малко са литературните източници, разглеждащи цигарените угарки като продукт с потенциал за последващо оползотворяване. Един от тях разглежда включването на цигарени угарки в строителни материали, като тухли от печена глина (Kadir *et al*., 2010). В лабораторните си опити авторите установяват възможността да се намали плътността и масата на изпечените тухли с до 30 % и тяхната топлопроводимост с до 58 %, при минимално инфилтриране на тежки метали в течна среда. Известен е патентован процес и метод за рециклиране на цигарени угарки, включващ обработка на смлени угарки с органичен разтворител и минерални добавки, последвано от сушене и формуване на полутечната маса до твърд продукт с различно приложение, без инфилтриране на химични вещества от него при контакт с вода (Burich, 2009).

В тази връзка, **целта на настоящето изследване е да се определят някои топлотехнически характеристики на обработени по авторска технология цигарени угарки с оглед анализ на потенциала им за рециклиране и алтернативно приложение.**

Материали и методи

Материали

Като изходен материал за изследването са използвани цигарени угарки в естественото им състояние и съотношение на марки и формати, събрани от контейнери (пепелници), поставени на открити обществени места и други зони с допустима консумация на цигари в гр. Пловдив. По този начин е формирана сравнително представителна проба за местния отпадък от цигарени угарки (като марки цигари и дължина на неизгорялата тютюнева част). Цигарените угарки са подлагани на неколкостепенна обработка – първична обработка за разделяне или раздробяване на структурните компоненти на угарките (неизгорялата тютюнева част, филтърен сегмент, хартии) и очистване (екстрахиране). Технологията на обработка е авторска, като определената степен на очистване на филтърния материал показва липсата на летливи или водоразтворими токсични форми в обработения очистен филтърен материал (непубликувани данни).

За целите на настоящето изследване са прилагани ***3*** схеми за първична обработка на цигарените угарки и получаване на екстрахирани филтърни сегменти, като на екстракция (очистване) са подлагани:

– смлени филтри без филтрообвивна, филтросвързваща и остатъчна цигарена хартия (за варианти 1 и 4);

– смлени филтри с филтрообвивна, филтросвързваща и остатъчна цигарена хартия (за варианти 2 и 5);

– цели филтри без филтрообвивна, филтросвързваща и остатъчна цигарена хартия (за варианти 3 и 6).

Като контрола в изследването са включени чисти филтри за цигари (отпадъчни филтърни пръчки от производството на „Юрий Гагарин“ АД; dpf/TD 5,0/25000), първично обработен само чрез отделяне на филрообвивната хартия и нарязване.

Методи

За характеризиране на топлоизолационните свойтва на екстрахирания филтърен материал е определян коефициентът на топлопроводност. Определянето е извършено на специализиран лабораторен стенд в катедра „Промишлена топлотехника“ на УХТ – Пловдив.

От обработения материал от цигарени угарки по трите схеми са изработени плоскости (размери 0,20 x 0,295 x 0,020 m) със свързващ компонент (за постигане на равномерна твърдост и слепване на материала). Като свързващ компонент са използвани два вида лепило, закупени от търговската мрежа: Ц-200 («Универсалстрой» ООД), добавяно в съотношение от 1,46:1 до 2,17:1 (w/w) и ПВА модифицирано лепило за тапети (Master Line®), добавяно в съотношение от 1,33:1 до 2,08:1 (w/w).

Топлоизолационният материал се монтира като стена на термостатична камера. След загряване на въздуха в камерата и достигане на установен режим са измервани необходимите за изчисленията температури, температурни разлики и плътност на топлинния поток, преминаващ през опитния образец.

Измервани величини:

- температура на въздуха в камерата – , °C

- температура на въздуха извън камерата – , °C

- температурна разлика между температурата на въздуха в камерата и температурата на повърхността на стената:

$$\Delta t_1 = t_{f_1} - t_{w_1}, K$$

- температурна разлика между температурата на повърхността на стената и температурата на въздуха извън камерата:

$$\Delta t_2 = t_{w_2} - t_{f_2}, K$$

- плътност на топлинния поток, преминаващ през опитния образец:

$$q_F, W / m^2$$

Изчислени величини:

- температура на повърхността на стената от вътрешната страна:

$$t_{w_1} = t_{f_1} + \Delta t_1, {}^0C$$

- температура на повърхността на стената от външната страна:

$$t_{w_2} = t_{f_2} - \Delta t_2, {}^0C$$

На базата на получените резултати за повърхностните температури и тези за плътността на топлинния поток при стационарен процес, е изчислена стойността на коефициента на топлопроводност по закона на Фурие.

$$\lambda = \frac{\delta q_f}{t_{w_1} - t_{w_2}}, W / (mK)$$

,

където: δ - дебелина на опитния образец; δ = 0,02 m.

Изчисленията са направени при различни температури на въздуха в термостатичната камера (от 50 °C до 70 °C). Стойностите за коефициента на топлопроводност на всяка проба са получени като средноаритметични от всички резултати.

Резултати и обсъждане

В резултат на проведените три схеми на първична обработка и екстракция са получени очистени от задържания на тях димен кондензат филтърни материали, с различна степен на раздробеност (три изходни обработени материала от цигарени филтри, показани на фигура 1). Цветът им е визуално възприеман като бял, без доловим мирис. Съставът и количеството на остатъчните вещества в екстрахирания филтърен материал (определен с методите на GC/MS, непубликувани данни на авторите) не предполага инфилтриране във вода или отделяне на летливи компоненти при по-нататъшна обработка и употреба в строителството и др. области.

За варианти 1 и 4 За варианти 2 и 5 За варианти 3 и 6

Фигура **1.** Изходен обработен филтърен материал от цигарени угарки

Получените плоскости от обработен филтърен материал по трите схеми, както и контролната проба, са илюстрирани съответно: на фигура 2 – със свързващ компонент лепило Ц-200 и на фигура 3 – със свързващ компонент модифицирано тапетно лепило.

Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

Контрола

Фигура **2.** Плоскости от обработен филтърен материал със свързващ компонент лепило Ц-200

Вариант 4

Вариант 5

Вариант 6

Фигура 3. Плоскости от обработен филтърен материал със свързващ компонент ПВА модифицирано лепило за тапети

Резултатите от определянето на някои физични показатели (влажност и плътност) на получените плоскости от обработен филтърен материал и свързващо лепило са посочени в таблица 1.

Таблица 1. Показатели на плоскости от материал, получен от цигарени филтри

Вариант	Влажност, %	Плътност, kg/m^3
С лепило Ц-200		
Вариант 1	2,59	210,17
Вариант 2	2,69	227,97
Вариант 3	2,83	218,64
Контрола	2,08	232,20
С ПВА лепило за тапети		
Вариант 4	4,25	117,80
Вариант 5	4,65	180,51
Вариант 6	3,91	144,92

Влажностите на опитните варианти от сериите със съответния свързващ компонент (лепило Ц-200 и ПВА модифицирано лепило за тапети) са много близки. По-високи са влажностите на вариантите с лепило за тапети, обяснимо със състава и водоотделянето на свързващия компонент. Независимо от това, влажността е ниска и благоприятства приложението на плоскостите. Влажността на контролата е по-ниска от тази на опитните варианти с лепило Ц-200, което е логично следствие от предварителната обработка и нарушаването на целостта на филтърния материал от угарките при варианти 1 ÷ 3.

Плътността на опитните варианти с лепило Ц-200 (варианти 1 - 3) се проявява в много тесни граници. Очаквано, тяхната плътност е по-ниска от тази на контролата, при която филтърните отрязъци са в ненарушено (нераздробено) състояние. Плътността на опитните варианти с ПВА модифицирано лепило за тапети (варианти 4 – 6) е по-ниска от тази на серията с лепило Ц-200. По-висока стойност на плътността се наблюдава при вариант 5 (както и при вариант 2 с лепило Ц-200), което явно се дължи на наличието на парченца цигарена, филтрообвивна и филтросвързваща хартия в изходния материал.

От гледна точка насоката на приложение на така получените плоскости (напр. като топлоизолационни материали в строителството) е проведен микробиологичен анализ, тъй като материалът не бива да предполага развитието на микробиологични процеси. Оценката е проведена с варианти 1 и 4, отличаващи се с най-благоприятно проявление на плътността, като резултатите за определените микробиологични показатели са показани в таблица 2.

Таблица **2.** Микробиологични показатели на плоскости от материал, получен от цигарени филтри

Показател	Вариант 1	Вариант 4
Общо микробно число	10 CFU/g	10 CFU/g
Плесени	10 CFU/g	10 CFU/g
Escherichia coli	< 10 CFU/g	< 10 CFU/g

Получените резултати показват ниски стойности на микробна осемененост, които изключват развитието на микробиологични процеси в изследваните плоскости.

Получените стойности на коефициента на топлопроводност l (W/(m.K)) на изследваните варианти материал от цигарени филтри са посочени в таблица 3.

Таблица **3.** Коефициент на топлопроводност на плоскости от материал, получен от цигарени филтри

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Контрола	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
l, W/(m.K)	0,046	0,047	0,042	0,058	0,054	0,065	0,046

Получените резултати показват много добри топлоизолационни свойства на всички опитни варианти със свързващ компонент лепило Ц-200 (варианти 1 – 3), близки до тези на експандирания полистирол (стиропор), за който l = 0,036 ÷ 0,044 W/(m.K). По-високи стойности на коефициента на топлопроводимост са отчетени при опитни варианти 4 и 5 (с ПВА лепило за тапети) спрямо съответните варианти с лепило Ц-200, което се дължи не само на топлопроводимостта на свързващото вещество, но и на неговото проникване и разпределение в обема от смлян филтърен материал. От плоскостите, изработени с ПВА лепило за тапети с най-добри топлоизолационни свойства, близки до тези на стиропора и вариантите с лепило Ц-200, е вариант 6 (l = 0,046 W/(m.K). Чистият материал (контролата) с лепило Ц-200 е с по-лоши топлоизолационни свойства от опитните варианти, което се обяснява с променената структура на материала в тях, вследствие на проведената технологична обработка по възприетите схеми (смилане, промиване) и по-големия обем въздушни пространства, разпределени в плоскостите.

На базата на комплексното разглеждане на получените резултати за коефициента на топлопроводимост, плътност и влажност, по-нататък изходният материал, използван за варианти 3 и 6 е избран за изработване на два варианта плоскости, тип сандвич, с две свързващи вещества - гипс и лепило за фаянс и теракота TERAKOL® и положена на повърхностите армираща мрежа за топлоизолация. Така изработените плоскости са пригодни за шпакловка без необходимост за използване на грунд или други вещества, подобряващи контактната повърхност.

Заключение

Проведените изследвания за определяне на коефициента на топлопроводност и плътност на плоскости, получени от обработени и очистени цигарени угарки с различни свързващи вещества, показват техните много добри топлоизолационни свойства. С най-добри показатели се отличават плоскостите, изработени от екстрахирани цели филтърни сегменти без филтрообвивна, филтросвързваща и остатъчна цигарена хартия, като получените стойности за коефициента на топлопроводност (l = 0,042 W/(m.K)) са близки до тези на експандирания полистирол (стиропор). Получените резултати за топлофизични характеристики на цигарените угарки потвърждават техния **потенциал за рециклиране и алтернативно приложение чрез включването им в топлоизолационни плоскости.**

Благодарности

Изследването е подпомогнато от проект 5/15-Н на фонд „Наука“ на УХТ – Пловдив.

Литература

Ach A., Biodegradable plastics based on cellulose acetate, *J. Macromol Sci Pure Appl Chem*, 1993, A30: 733-740.

ASH Fact Sheet on Tobacco and the Environment, 2015, Available at http://ash.org.uk/category/information-and-resources/fact-sheets/ .

Barnes R.L., Regulating the disposal of cigarette butts as toxic hazardous waste, Tobacco Control, 2011, 20 (S 1): i45-i48.

Burich B., Process and method for recycling cigarette butts, *US Patent US7560059B2*, 14 July 2009.

Eriksen M., J. Mackay, H. Ross, *The tobacco atlas.* 4th ed. Atlanta, GA: American Cancer Society; New York, NY: World Lung Foundation; 2012, Available at http://www.tobaccoatlas.org

Kadir A.A., A. Mohajerani, F. Roddick, J. Buckeridge, Density, strength, thermal conductivity and leachate characteristics of light-weight fired clay bricks incorporating cigarette butts, *Int J Civil Envir Eng*, 2010, 2(4):179-184.

Keep America Beautiful, *Litter in America. Key findings: cigarette butt litter,* 2010, Available at https://www.kab.org/news-info/research .

Martinez-Ribes L., G. Basterretxea, M. Palmer, J. Tintoré, Origin and abundance of beach debris in the Balearic Islands, *Scientia Marina*, 2007, 71(2): 305-314.

Moriwaki H., S. Kitajima, K. Katahira, Waste on the roadside, ‘poi-sute’ waste: Its distribution and elution potential of pollutants into environment, *Waste Management*, 2009; 29(3):1192-7.

Oigman-Pszczol S.S, J.C. Creed, Quantification and classification of marine litter on beaches along Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brazil, *Journal of Coastal Research*, 2007, 23 (2): 421-428.

Sawdey M., R. P. Lindsay, T. E. Novotny, Smoke-free college campuses: no ifs, ands or toxic butts, *Tobacco Control*, 2011, 20 (Suppl 1): i21-i24.

Tiessen J., P. Hunt, C. Celia, M. Fazekas, H de Vries, L. Staetsky, S. Diepeveen, L. Rabinovich, H. Ridsdale, T. Ling, TR-823-EC, RAND Europe, 2010, Available at http://ec.europa.eu/health/tobacco/docs/tobacco_ia_rand_en.pdf .

За контакти:
гл. ас. д-р Таня Антониева Иванова
Катедра «Технология на тютюна, захарта, растителните и етерични масла»
Университет по хранителни технологии
бул. «Марица» 26, 4002 Пловдив
E-mail: tantonieva@mail.bg

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОРОЗИЯ НА ПОКРИТИЯ ЦИНКОВИ ПО ВЪНШНИ УСЛОВИЯ В МИТРОВИЦА

Ali H. Sadiku[1], Mursel Rama[1],
[1]University of Mitrovica, Faculty of Geosciences, Department of Materials and Metallurgy,
PIM Trepça, 40000 Mitrovica, Kosovo
Е-мейл: alisadiku@hotmail.com

STUDY OF CORROSION OF ZINC COATINGS IN EXTERNAL CONDITIONS IN MITROVICA

Ali H. Sadiku[1], Mursel Rama[1],
[1]University of Mitrovica, Faculty of Geosciences, Department of Materials and Metallurgy,
PIM Trepça, 40000 Mitrovica, Kosovo
e-мail: alisadiku@hotmail.com

ABSTRACT:

Zinc coating produced with hot- dip galvanization process has a number of advantages over other processes of corrosion protection. This conclusion comes from the fact that zinc coatings a long life, technological process from a technical aspect is quite simple as well ecologically acceptable for the environment.

That zinc coatings are environmentally very acceptable, easily can be verified by theoretical data as well as from practical results for these coatings.

In this paper are presented results of gravimetric measurements of corrosion rate of zinc coatings applied with hot-dip process in the outdoor and laboratory conditions. Also in these samples was determined the change of the electrode potential in respect of calomel saturated electrode (SCE).

Obtained results shows that zinc coatings are resistant to corrosion, corrosion products are compact and do not pollute the environment.

Key words: zinc, zinc coating, corrosion, environment pollution.

Introduction

The main use of zinc is based on its properties resistant to atmospheric corrosion. Over 7 million t/year of zinc produced worldwide. Approximately 50% of this amount is used as zinc coatings, to protect steel from corrosion.

Zinc coatings are used primarily to protect metal parts from atmospheric corrosion. Atmospheric corrosion is defined by Schilcor 1965, as the process of corrosion in air temperature of -20˚C up to 70 ˚C, in outdoor or indoor conditions [5]. The atmosphere can usually be classified as industrial atmosphere, urban and rural, classification that corresponds to the concentration of high, medium and low SO_2 contents. The fourth type of atmosphere, it reflects the presence of chlorides coastal sea.

Overall zinc coatings in atmosphere corrode similarly as solid zinc. Corrosion of coatings in the air is almost in proportion with mass losses and time. Since the thickness of the protective film on zinc may increase over time, in rural and marine atmosphere in some cases, then the life expectancy of zinc can be increased in proportion to the thickness.

According to the pH-potential diagram (Pourbaix diagram) for Zn, in aqueous solutions Zn is unstable and tends to disolve with release of hydrogen throughout the all intervale of pH value. In solutions with pH between 8.5 and 12 zinc can be covered with hydroxide film, which has the effect of inhibiting the disolve of zinc in the absence of chemical species which can form solubile zinc complex. Zinc sacrificial coatings protect the iron in three ways: Isolation (barrier) coating layer, secondary isolation (barrier) of corrosion products and galvanic protection. In fig. 1 is schematically shown galvanic protetction of zinc coatings.

Nonuniform surface, generate the formation of corrosion cells. These irregularity in protection film resulting from defects in the surface oxide film, the local distribution of elements and differences in the structure of crystalline phases. Many corrosion cells formed on the surface of the coating accelarate corrosion when exposed to the atmosphere. During the time, corrosion products gradually become stable layer, and corrosion rate decreases and remains constant. This barrier of protection against corrosion constantly regenerated in long time.

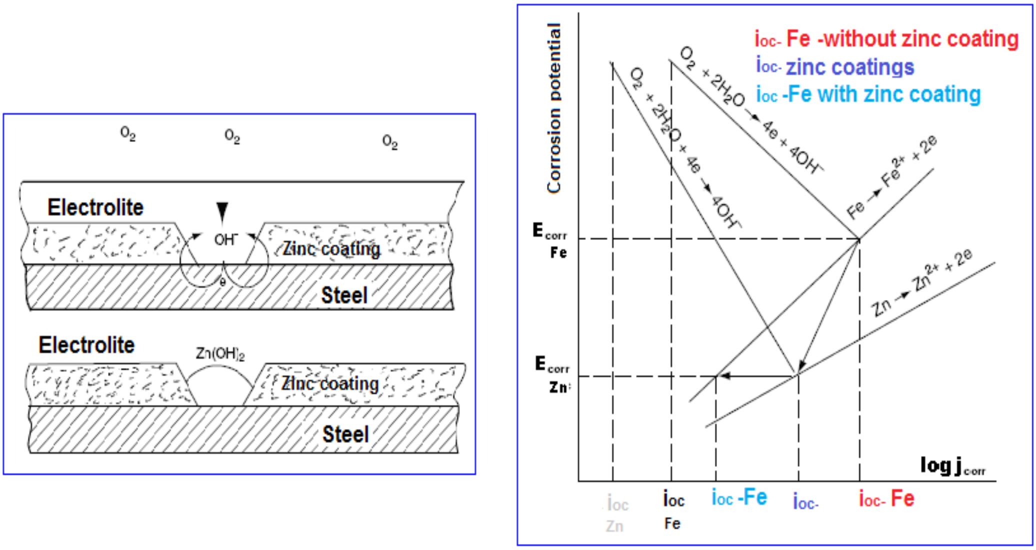


Figure 1. Galvanic protection of zinc coatings [1], [6].

Materials protected by zinc coatings are used in industrial field quite as well as construction material. Widespread use of this material in Kosovo and Mitrovica outdoors based on several factors: good constructive properties and anti-corrosion, economic cost and its availability.

Mitrovica is now a post-industrial city. In the past, up to 90 years of the last century was a typical industrial atmosphere, very aggressive due to the high content of SO_2. This high content of SO2 in the atmosphere was due to emissions from plants: zinc electrolysis, fertilizers and lead batteries.

But after 1999, when industrial activity in Mitrovica is, completely stopped, the atmosphere is no more of SO_2 content, and consequently is no so aggressive. This atmosphfere can now be considered as urban without aggressive content of SO_2, since concentration of SO_2 in atmosphere is in same level as are in non industrial area.

To get an overview of corrosion of zinc coatings in Mitrovica atmosphere, were made researched of corrosion of zinc coatings in a number of samples in the externale environment (atmosphere).

Materials and metodology

For the experiment were taken five samples of galvanized steel sheet, forms and sizes of these samples are given in fig. 2. The weight of the zinc coating has been 135g / m^2 respectively 9,45 μm thickness of the coating. The thickness of the coating is determined by the gravimetric method according to standard EN 10142.

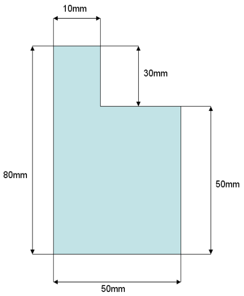


Figure 2. Dimension of samples: a)gravimetric measurements, b) electrochemical measurements.

Ribs of galvanized sheet samples are painted with epoxy paint. In two samples surface of coatings is damaged on the one in the form of the letter X (i.e. by diagonal), while to another in an irregular manner (fig. 3).

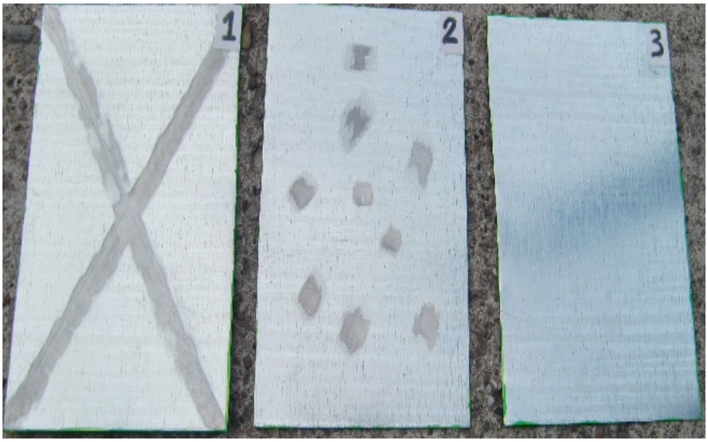


Figure 3. Prepared samples before exposure.

Samples are cleaned with ethanol, dry and weight in the analytical balance. Prepared samples were placed in the outer atmosphere conditions, on real natural conditions. Exposure time was 69 days or 1656 h.

Forme and dimension of samples for measuring of electrode potential of the zinc coating are given in fig.2.

Potential measurement is done in natural water (rain) and water (rain) in which the pH value was 5.5 and 8.5. The pH value of the solution (water) is adjusted by adding H_2SO_4 and NaOH, and measured with pH meter. Electrode potential has determined against SCE electrode (Calomel Saturted Elctrode) and measured with digital potentiometer "Iskra MI 7030".

Results and discusion

Throughout the period of exposure of samples to external environment changes are recorded and photographed the surfaces of samples. To samples in which the zinc coating has been damaged, it presented iron corrosion products with the red-orange color and not compact. This surface is corroded with time increased (fig. 3). In the samples with zinc coatings without damaging the change observed in the clothing color of the zinc layer. Layer of zinc coating in beginning is shine and bright, and after a week starts to lose brilliance, and at the end of the exposure period almost the entire surface of the coating has the dull gry color (fig. 3).

Based on observed changes we can conclude that in surface of cotings is formed thin film of zinc corrosion product, and this tightly-adherent corrosion film is called a passivation layer. The formation of the passivation layer is essential to achieving long-life with a galvanized product. Zinc coatings resist atmospheric corrosion by forming protective film of basic salts, mainly carbonates. The most acceptable formula of this corrosion product is $2ZnCO_3{\cdot}3Zn(OH)_2$ [4]. The critical time to form the passivation film generally takes 4 to 12 weeks to passivate [3]. Zinc layer in the atmosphere is subject to corrosion, which can be described with the following reactions:

Oxidation: $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$

Hydratization: $2Zn + 2H_2O + O_2 \rightarrow 2Zn(OH)_2$

Carbonation $5Zn(OH)_2 + CO_2 \rightarrow 2ZnCO3{\cdot}3Zn(OH)_2 + 2H_2O$

Environmental conditions can inhibit the formation of the protective film, leading to the formation of soluble product of corrosion and can cause zinc attack quickly. Chloride and nitrogen oxides typically have little effect, but the effect increases in combination with sulphates Frequency and duration precipitation, drying time, the daily temperature fluctuations and seasonal and the composition of the atmosphere are the factors that affect the rate of corrosion.

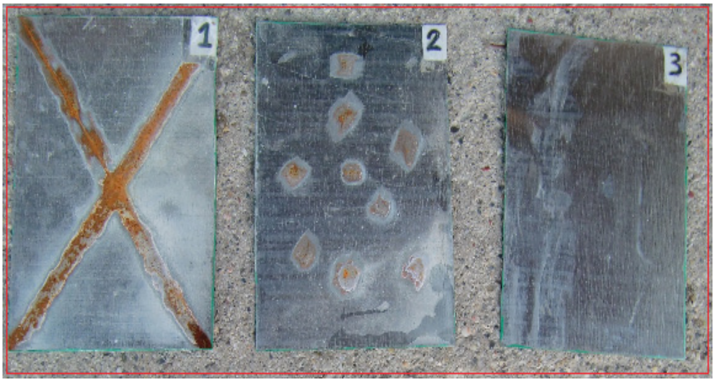


Figure 4. Samples after exposure in external atmosphere.

Calculation of corrosion rate

After the corrosion process, samples are first cleaned with water, ethanol and after drying was measured weight of samples (m_2). Corrosion speed is calculated according to equation:

$$C_{rate} = \frac{\Delta m}{S \cdot t} = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot t}$$

Where: m_1, m_2 – sample weight before and after test (g); Δm - change in weigt of sample; S - the surface of the sample in cm^2 (300 cm^2) and t - the time of the experiment sample in solution (1656 h).

Calculating corrosion rates for each samples are given in follwing table.

Table 1. Corrosion rate of zinc coating samples.

Testing environmet	Sample/	m_1 [g]	m_2 [g]	Weight change, [g]	Time [h]	Corrosion rate [g/cm^2/h]
Atmosphere	1	66.4402	67.306	0.8628	1656	1.7367 x10^{-6}
Atmosphere	2	67.7131	67.3505	0,3626	1656	7.2987 x 10^{-7}
Atmosphere	3	67.3565	67.4651	0.1086	1656	2.1859 x 10^{-7}
Atmosphere	4	66.8187	66.3203	0.4984	1656	1.0032 x 10^{-6}
Atmosphere	5	60.2964	60.0172	0.2792	1656	5.6199 x 10^{-7}

Obtained results shows that the weight of galvanized sheet samples increased after the corrosion process (after the experiment), because corrosion products are compact and protect the metal from further corrosion. As noted in the general zinc protect steel by acting as a isolation barrier for the penetration of aggressive environmental subtanace to steel and galvanic protection. This protection is based on the fact that the corrosion of zinc products protect the base metal from corrosion, since the corrosion products are compact and do not leave the zinc coating.

Corrosion rate values of zinc coating in the external environment shows that the corrosion products are compact and protect it from corrosion (2.1859 x 10^{-7} g / cm^2h). Also, the rate of corrosion of the samples that have been damaged (1.7367 x10^{-6} g / cm^2h) is greater than the sheet intact (order 10^{-7} g /cm^2h).

Is the most well to note that the nature of the corrosion products of zinc coatings does not pollute environment and are not dangerous to human health. This conclusion comes not only from these experimental results but this fact can be prove from the experience of using these coatings in common environmental conditions.

Standard electrode potential of zinc (-0.76 V agnaist SHE) is more negative in comparation with iron (-0.44 V), and this differnce is main factor which made zinc an ideal metal to protect steel from corrosion in external conditions. Corrosion potential of zinc coatings were measured during 420 h in different water solution. During measurment is shown that changes in value of the electrochemical potential during time are very small (fig. 5). This small difference of corrosion potential value in different environments shows that zinc coatings are an effective method of corrosion protection of steel structures.

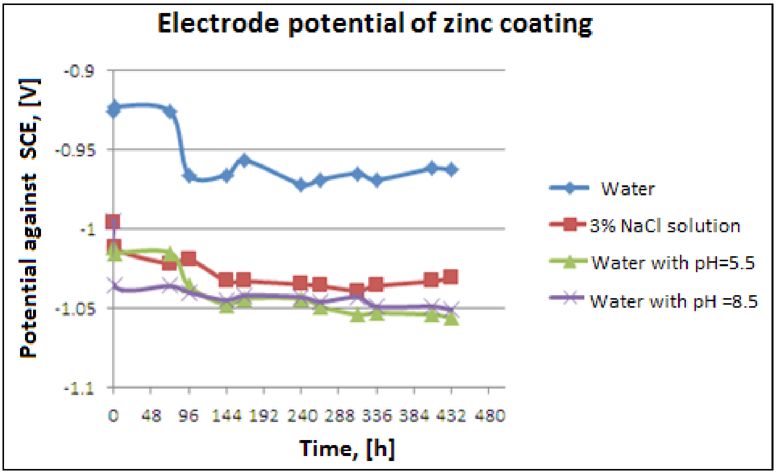


Figure 5. Diagram potential- time, of zinc coating.

Conclusions

Based on data for zinc galvanic coatings with hot immersion method is very efficient in protection of metals from corrosion. Zinc metal is very suitable for the protection of metals (steel) from corrosion thanks to its electrochemical properties. About 60% of the annual production of zinc metal coating used to protect against corrosion.

Based on the results of corrosion rate we can conclude that zinc coatings zinc offer highly effective protection from corrosion in external environment.

Even under laboratory conditions where the corrosion process is accelerated, confirmed the efficiency of the zinc coatings by immersion in hot.

Zinc coatings and corrosion products are not hazardous to the environment. This results from the fact that the rate of corrosion coatings is too small, also their corrosion products are compact and insoluble in external environmental conditions.

Kosovo has the potential to develop the industry of corrosion protection by zinc coatings. This perspective is based on the fact that Kosovo has significant reserves of minerals of zinc. Also, in Kosovo there are significant industrial capacity for zinc coatings of immersion in hot (“Llamkos”, “Vinex”) which can be activated by finding serious investors.

References:

Prifti M. Gaçe, Z.”Shkenca e Korrozionit” FSHN, Tiranë, 2002.

Gaçe Z. “Mbrojtja nga Korrozioni”, FSHN, Tirane, 2003.

“Zinc Coatings” Publication of American Galavnizers Association, 2007.

Porter, C. F. “Corrosion Resistance of Zinc and Zinc Alloys”, CRC Press, New York, 1994.

Zhang, G. X. “Corrosion and Electrochemistry of Zinc”, Spinger, New York, 1996.

Ali Sadiku , “ Ndikimi i përbërjes së banjës në vetitë e veshjeve të zinkut mbi çelik» Temë magjistrature, FSHN,Universiteti iTiranes, 2008.

“Hot-Dip Galavnizing for Corrosion protection of Steel Products”, American Galavnizers Association, 2006.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

APPLYING MACHINE LEARNING CLASSIFIERS IN A DATABASE SMART INDEXING ALGORITHM

Yordan Angelov[1], George Pashev[2], George Totkov[3]
University of Plovdiv "Paisii Hilendarski"[1, 2, 3]

The paper describes a methodology, data structures, algorithms and software implementing a smart indexing methodology which is used in the integrated repository framework rePoU, created at the University of Plovdiv. The framework was created to facilitate the storage of files and various data objects and a certain amount of heterogeneous meta-data about them. The smart indexing methodology makes use of various classifiers which are commonly used in the domain of Machine Learning and Artificial Intelligence and certain meta-data information, stored in a separate meta-data database.

Keywords: database, indexing, machine learning, decision trees

Introduction

The current structure of the Plovdiv University does not have a proper data repository system that can be used not only by teachers and students, but also the administration of the university. A proper repository system would be one, which is universal enough to aggregate data objects and metadata about them, so that different software systems can make use of it. Different software systems of the university generate files occasionally and these files need to be stored somewhere along with variously structured metadata about them. Their metadata needs to be properly indexed, so that they can participate in search queries quickly enough. The benefits of having one, would be numerous, including a minimization of paper printing, the ability to make complex analysis on data generated by different software systems & departments of the university. The goal of this project is to develop, test and implement a data repository (rePoU) for various software systems of the university (with university documents) and all other documents used by "PU". Open source software tools are being and going to be used in order to compensate for the lack of financing for such issues, but at the same time provide a stable, secure and reliable system to be used by both the students and the teachers and the administrative employees of the university.

Main question

How can a data repository be implemented for Plovdiv University in the cheapest and most reliable way using an appropriate DBMS for handling heterogeneous documents using an algorithm for dynamic selection of indexed attributes and suitable indexing structures alongside a RDBMS?

Sub-questions

1. What kind of indexing will be appropriate for the type and amount of data stored in the databases in order to achieve maximum performance?
2. How can the architecture envisioned best be implemented?
3. What algorithm is going to provide the possibility for dynamic selection of indexed

attributes and suitable indexing structures?

Methodology

Sub Question 1: The data is going to be **variously structured** and dependent on changing and evolving legislature and business processes. Hence, different indexing structures will be researched in order to get a broader knowledge on how they perform against heterogeneous data. So, literature study is going to be conducted to find out appropriate ways for indexing vast amounts of heterogeneous data. Mathematical experiments are also going to be conducted in order to compare various indexing approaches and come up with the more efficient way of indexing.

Sub Question 2: The architecture will be a multilayered one due to the fact that the goal is to be able to add new systems to use the repository in the future. In order to achieve the isolation that is needed and avoid dependencies if new systems are to be used, different layers are required, which will be using specific APIs to communicate between each other. Communication between layers will happen strictly by using the APIs, allowing the developers to choose the best solutions without having to fear for effects in the other layers. Moreover, having a multilayered architecture will allow for software changes in a given layer, without affecting the implementation of the rest of the layers.

Sub Question 3: An algorithm has to be implemented with a **built-in intelligent approach** for determining the indexing structures. Dynamical counters of query types and analyzers will dynamically propose the database administrator indexing structures to re-index various indexes in database in order to improve performance. Experimental research is going to be used for the testing the performance of the algorithm by querying the database mimicking examples of various situations. Literature study is going to be conducted on the options available for achieving the result. Options such as third party machine learning tools, statistics done with experimental data on various indexing techniques performance, pre-packaged AI tools like (Quinnlan Ross), implementing a small neural network, etc. are going to be examined. Moreover, various machine learning algorithms and methods are going to be researched. The result will be choosing the adequate option with minimal complexity and minimal use of RAM based on the research.

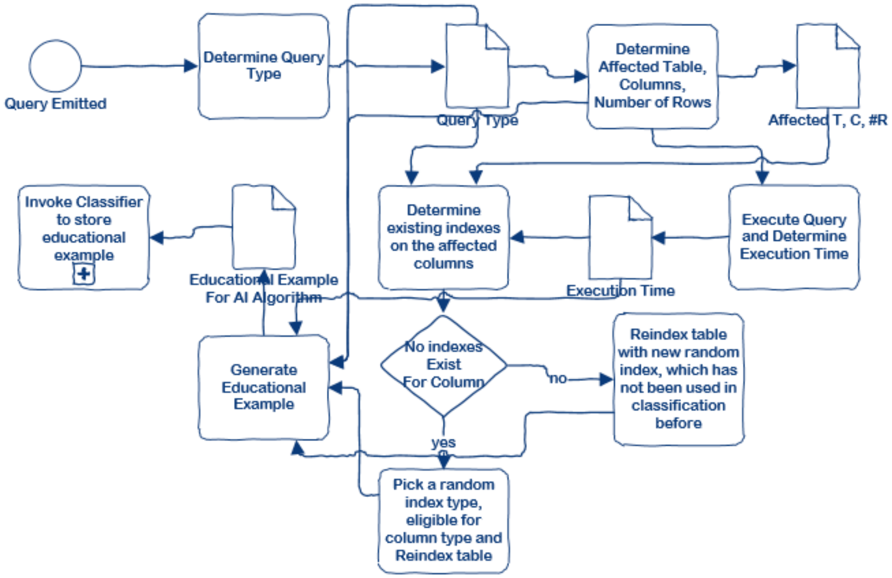


Fig 1. Control flow diagram of the smart indexing algorithm

Fig. 1 depicts a flowchart of the algorithm which is going to be dynamically executed in the **Calculation Layer when a query event is triggered by the upper Application Layers to perform a query to a RDBMS.** In cases when non-RDBs are going to be used, the algorithm is similar to the current one. For example, if the database is the famous Elastic(Elastic Search Official Website), the term Table is going to be replaced by the term Shard and the term Column is going to be replaced by the more general term Attribute.

The AI Classifier builds a classification tree on Educational Examples which are objects having the following attributes: Relation/Shard Name; Generalized Attributes Names; Relation/Shard specific attributes names of the affected attributes by the query; Number of affected Rows; Number of affected attributes; Query Type (Insert, Update, Delete, Select); Attributes primitive types; Affected attributes index types during query execution; etc. Compound attributes in the classification example are simplified, so that they can be represented as a single attribute, by using a specific attribute simplification functions. The classification variable grades the speed of the query in the following scale: 1) Fast Enough; 2) Average speed (improvements possible); 3) Slow (show warning and propose better indexing structure if it exists as paths to similar cases in the classification tree); 4) Very Slow (Show error message and propose better indexing structure if it exists as paths to similar cases in the classification tree. If it doesn't exist due to insufficiency of Learning Examples, propose any of the indexing structures, available for the given datatypes).

Fig. 2. presents a part of the implementation of the smart indexing algorithm, which part is going to be executed as a system service (or a CRON job).

```
$advice=c45_askForAdvice("needReindex",$edExample);//ask classification
tree if example is needed
$testFN="";
$indexListFuncName="";
$getCurIndexFuncName="";
…..
if($advice==true||$advice==1){
$advice1=  c45_askForAdvice("whichIndex",$edExample);

$testRES=$testFN($edExample["involvedTable"],$edExample["involvedColumns"
],$advice1);//test new indexing structure
if(!$testRES){
$listOfAvailableIndexes=[];
$curIdx="";
$indexListFuncName($edExample["involvedTable"],$edExample["involvedColumn
s"],$listOfAvailableIndexes);
$getCurIndexFuncName($edExample["involvedTable"],$edExample["involvedColu
mns"],$curIdx);
$betterIndexFound=false;
foreach($listOfAvailableIndexesas$keyAI=>$valueAI){
if($valueAI!=$advice1&&$valueAI!=$curIdx){
if($testFN($edExample["involvedTable"],$edExample["involvedColumns"],$val
ueAI)){
$betterIndexFound=true;

c45_insertEduExample("whichIndex",$edExample,$valueAI);

c45_insertEduExample("needReindex",$edExample,1);
break;
}
$elasticStruct=$edExample;
$elasticStruct["testedIdx"]=$valueAI;
$elastic_rv=[];
```

Fig 2. A part of the implementation of the smart indexing algorithm

The test function `$testFN` is a DB specific implementation, which performs a DB test procedure. The test procedure can be described as follows:

1. Copy the table $tableName in a temporary test table;

2. Select all records by the last record value in $columnName and measures the elapsed time in $t1;

2.1 Do series of 2. and calculate average time $avg_t1;

3. Select available indexes for $columnName into $availableIndexes;

4. foreach element in $availableIndexes different than currentIndex;

4.1 Select all records by the last record value in $columnName and measure the elapsed time in $t2;

4.2 Do series of 4.1 and calculate the average time $avg_t2;

If $avg_t2< $avg_t1 return true, else return false.

The functions `c45_askForAdvice, c45_insertEduExample` are PHP wrappers of the implemented in C++ algorithm C4.5. A tool of [2] is used.

Conclusion

A methodology, strategy and an algorithm are proposed to make use of Machine Learning (ML) Classification Algorithms and Tools in order to achieve smart indexing functionality in RDBMSs as well as non RDBMSs. The proposed methodology uses various variables, essential to the process of data storage and performance of data storage. A good practice would be to use a ML algorithm which performs analysis on the information gain for each of those variables, like C4.5 or other algorithms of the family. Further research and development is needed to evaluate which ML classification algorithms are more suitable to be used in conjunction to the Methodology presented. Further methodologies need to be developed in order to evaluate the efficiency of the proposed methodology along with the proposed algorithms.

References

Elastic Search Official Website https://www.elastic.co/

Quinnlan Ross, C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann Publishers

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА CMOS БУФЕРНИ СТЪПАЛА С ТРЕТО ВИСОКОИМПЕДАНСНО СЪСТОЯНИЕ СЪС СИМУЛАТОР LTSPICE

Валентин С. Моллов
Технически Университет – София, катедра „Компютърни системи”

INVESTIGATION OF CMOS THREE-STATE BUFFER STAGES WITH LTSPICE SIMULATOR

Valentin S. Mollov
Technical University of Sofia, Bulgaria, Department of Computer Systems

Abstract: This paper presents a simple and efficient approach for simulation of CMOS three-state stages using the free and easy to apply LTspice simulator proposed by the of Linear Technology Corporation. Three main buffer stages are shortly discussed and further simulated using a DC sweep analysis. We apply general purpose transistor models and simple transistor layout scaling, where necessary. Here, we demonstrate simulation technique for both checking the proper logical function and the high impedance (three-state) condition at the output. We also show both the output voltage and the load current waveforms to detect the high impedance state.

Keywords: Simulation, buffers, CMOS, DC sweep analysis, high impedance

1. Introduction. Simulation tool.

It is a common and frequent task to check the logic functionality and the signal waveform at the output of a transistor circuit. This task becomes some more complicated when the logic circuit should possess a three-state (high impedance) feature which is obligatory for any buffer stage, for example. The high impedance means that all transistors at the output stage of the circuit should be simultaneously switched off in contrast to its normal functional condition. The switching from logical to high impedance (often called z-state) must be controlled by additional signal, which suppose some extra circuitry in excess to conventional logical circuit.

CMOS circuits, as it is well known, are resistor-less, so the extra three-state controlling circuitry usually does not present a layout problem itself. Normally, this circuitry is quite simple, consisting of four transistors presenting an inverter and two separate transistors or a simple logic circuit, embedded into the overall logic stage. There are numerous application of CMOS three state circuits in engineering practice, incl. for VLSI applications (Z.V.Bundalo, 1995), for bioimpedance measurements (H.Hong, 2010), or to perform interconnection for signal conversion from ternary to binary CMOS digital systems (D.Bundalo, 2012).

We apply LTSpiceIV environment, provided by (Linear Technology Corp., 2016), as software tool to prepare simulations for all three-state circuits discussed here. This software is completely cost-free and ready to download and use along with variety of examples to support the prospective users. Although the software is tailored mostly to be used by engineers in high voltage electronics, the products of the company and the correspondent model libraries permit application in classical digital logic design and analysis. Here, we use general purpose four-terminal transistor models for our NMOS and PMOS devices. Application of the four-terminal schematics for MOS transistors allows their serial connection to be done properly in respect to the substrate terminals.

Below, the simulation waveforms of the output voltage and the load current for the circuits under investigation are shown and discussed shortly.

2. Basic three-state CMOS buffer stages

2.1. CMOS three-state inverter with serial transistors

The schematic of CMOS inverter with high impedance feature at the output with serially connected transistors is shown in Fig.1. The three-state capability is achieve with adding two extra transistors MN_S and MP_S, serially connected to the main inverter which state is controlled with one additional inverter composed by MN_inv and MP_inv transistors. While the V_TS is low, the circuits accomplish its normal logical function. With V_TS high, the output remains in high impedance, as the extra serial transistors are simultaneously off.

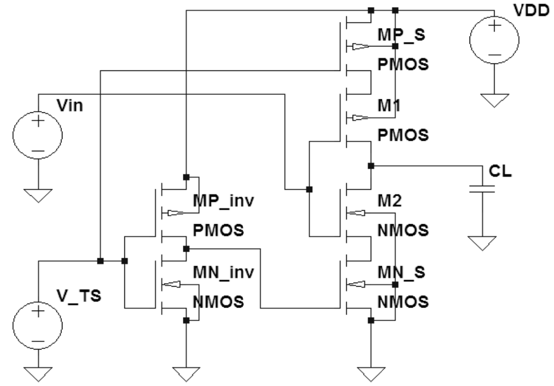


Fig.1 CMOS three-state inverter with serially connectedtransistors

Fig.2 demonstrates the normal operation mode of the circuit, i.e. its inverter transfer function. It is done with V_TS set to low level, so, the serial linked transistors MN_S,MP_S are switched on and does not affect the logical operation of the stage. The threshold voltages for all transistors are equal. Below, Fig.3 presents the waveform of the output voltage over the load capacitor CL (the load in such circuits is almost completely capacitive) for V_TS voltage varying from low (enable logical operation) to high (disable logical function, i.e. high impedance) while the logical input voltage Vin is either low or high. Also, the load current waveform and magnitude is shown to confirm the three-state condition at the output. LTSpice allows quite simple and convenient way to plot the waveforms using voltage and/or current probes. Here, V[n002] plot represents the V_TS signal waveform, V[n004] is the output voltage which drops upon disabling the V_TS below the high state (app. at V_TS=3V), and I[Cl] shows the current on the load capacitance. Before going to high impedance, the output voltage is high, i.e. the circuit operates as inverter.

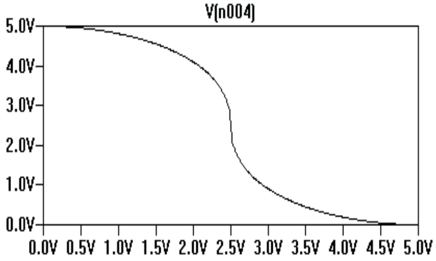


Fig.2 Transfer function of the circuit from Fig.1 in enabled mode, V_{T0}=0.5V

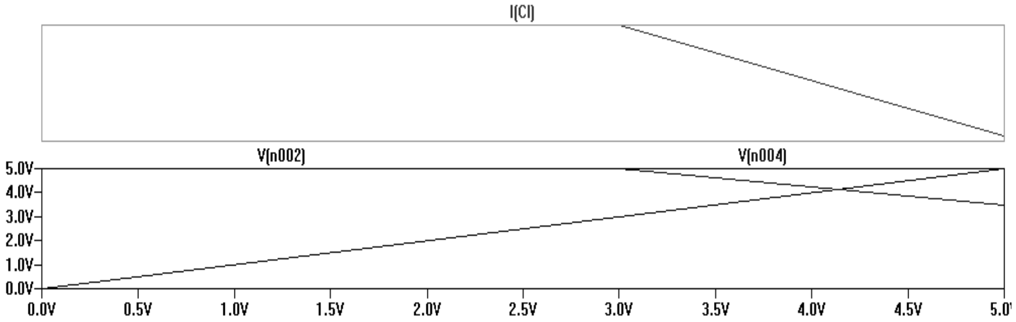


Fig.3 Load current and output voltage waveforms during normal operation and highimpedance state

2.2. Transmission gate based three-state CMOS inverter

Three-state condition at the output is also possible to be achieved by means of a simple circuitry, applied at the output of the basic stage, thus not affecting its general structure. One way to do this is to connect single transmission gate (pass-transistor) logic between the basic CMOS inverter and the load. The number of extra transistors is again four which is the same as in previous case. MN_T and MP_T, along with the MN_inv, MP_inv form the transmission-gate circuit and control the link between the inverter and load – Fig.4. We check the functionality trough DC sweep analysis (linear or with list of values) of the voltage V_TS applied at the three-state controlling input. The normal operation mode with V_TS at low level gives the same DC transfer function as for single inverter, equal to this from Fig.2. If the normal logic function at the output must be obtained with V_TS set high, we should simply reconnect the gate links of the pass transistors in respect to the inverter input/output. We check again the three-state condition at the output when the V_TS is high, so both pass transistors are switched off.

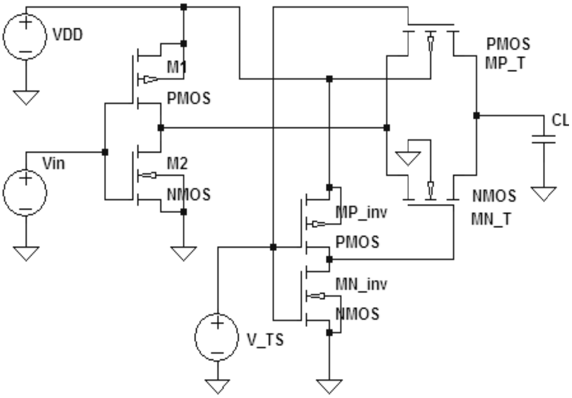


Fig.4Transmission gate basedCMOSthree-state inverter basic circuit

Fig.5 presents the correspondent output waveforms and the load current in respect to change of V_TS high impedance controlling voltage source. We observe a rapid entering into high impedance state at the circuit output when V_TS goes high, then the correspondent output voltage drops below logic one level (indication of non-operating condition, i.e. third state) as well as the load current slowly decreases due to discharge of the CL load capacitance. To achieve better speed performance, and also to reduce the overall transmission gate impedance, it is recommended to scale up the layout of MN_T and MP_T transistors at least two or three times.

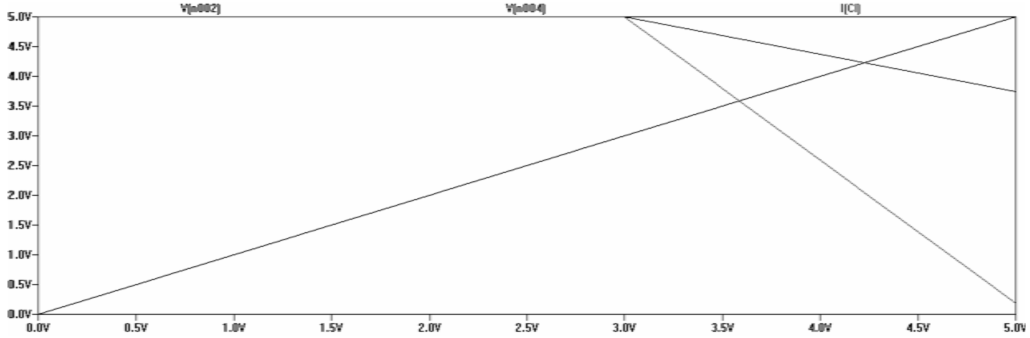


Fig.5Output voltage V[n004] and load current I[Cl] waveforms vs V_TS three state controlling signal for transmission gate based inverter circuit

2.3. CMOS three-state circuit with push-pull output stage

Finally, we simulate the well known circuit, shown in Fig.6 which,in fact, presents the essential part of the output stage of 74HC/HCT244 3-state octal buffers/line drivers produced firstly by Texas Instruments. When enabled (V_TS low), the circuit operates as follower in contrast to previously discussed two stages, which are inverters. Also, as an advantage, this circuit has a push-pull output stage to make easier the scaling process independently in respect to the logical part of the circuit (two invertersINV_1,INV_2 and 2-port NAND and NOR elements). Properly scaled pull-up MN_U and pull-down MP_D transistors guarantee equal charging and discharging times of the load capacitance. When V_TS is high, the stage shows high impedance feature at the output, disabling the link to the load. Fig.7 demonstrates the high impedance feature at the circuit output obtained with LTspice simulation when V_TS is going from low (enabled) to high (disabled) level. During the 3-state, the output level is intermediate, while the load current (lowest plot in Fig.7) drops to zero.

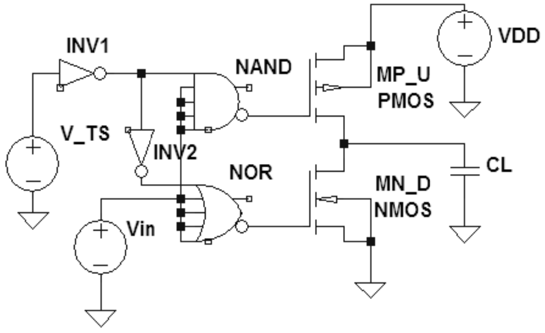


Fig.6 CMOS three-state circuit with push-pull output stage

3. Final remarks. Application notes

As could be observed by the above simulation results, it is recommended to check the high impedance feature of all CMOS circuits by applying firstly a DC sweep analysis in normal operation mode (enabled logical operation) getting the expected transfer function. Later, we can gradually disable the output of the circuit trough changing the three-state controlling input, so the output voltage become neither high nor low, but some intermediate value. It is the simplest possible and reliable way for fast and secure demonstration of logic and three-state functionality of the circuit. It is also advisable to measure the load current at the output to guarantee that during transition from one logical state to another and vice versa, there is no current charging/dischargingthe load capacitance.

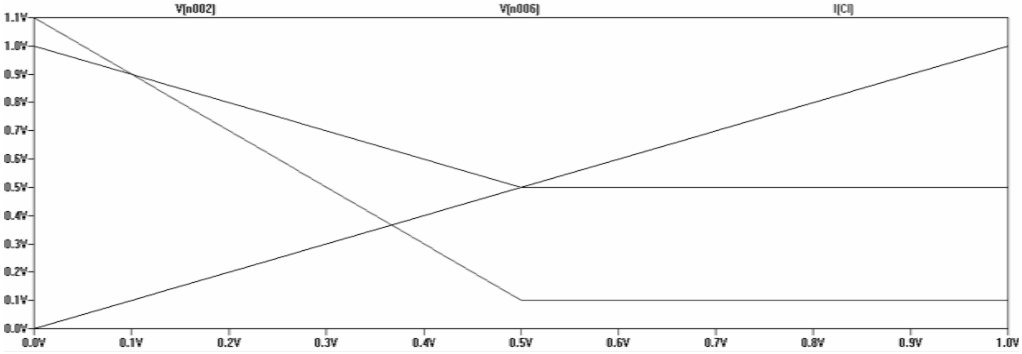


Fig.7 Waveforms of the output voltage and load currentvs. Vin for the circuit from Fig.6

References

(Z.V.Bundalo, 1995),G.M.Ninkovic, Design of three-state logic for CMOS VLSI digital systems, *Proceedings of the 20th International Conference on Microelectronics*, 1995, v.2, pp.513-516

(H.Hong, 2010),A.Demosthenous, et al, A high output impedance CMOS current driver for bioimpedance measurements, *Proceedings of the IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS)*, 2010, pp.230-233.

(D.Bundalo, 2012), Z.Bundalo, F.Softić et al, Logic circuits with high-impedance output state for interconnection of ternary and binary CMOS digital circuits and systems, *Proceedings of the 35th International Convention, MIPRO*, 2012, pp.97-102.

(Linear Technology Corp., 2016): http://www.linear.com - official web site.

За автора

Доц. д-р инж. Валентин С. Моллов, Технически Университет-София, катедра “Компютърни системи”, ФКСУ, бул.Кл.Охридски 8, email: mollov@tu-sofia.bg

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ВЛИЯНИЕ НА СТАРТЕРНИТЕ КУЛТУРИ ВЪРХУ ДИНАМИКАТА НА pH И SH В ПРОИЗВОДСТВОТО НА БЯЛО САЛАМУРЕНО СИРЕНЕ

Борче Макаријоски, Стефче Пресилски, Гордана Димитровска,
Славко Велевски, Весна К. Христова
Факултет по биотехнически науки, Битоля
е-мейл: makarijoski.borce@gmail.com

THE IMPACT OF STARTER CULTURES ON pH AND SH DYNAMICS IN THE PROCESS OF WHITE BRINED CHEESE PRODUCTION

BorcheMakarijoski, StefcePresilski, GordanaDimitrovska,
SlavkoVelevski, Vesna K. Hristova
Faculty of Biotehnical Sciences, Bitola,
e-mail: makarijoski.borce@gmail.com

Abstract

White brined cheeseisa specific dairy product for Balkan Peninsula countries, Mediterranean, North Africa, Eastern Europe and some parts of Asia. The survey was conducted in 2015 ata dairy industry laboratory in R. of Macedonia. In this research workthe influence of three different starter cultures of three white brined cheese variants (A, B, C) has been examined regarding the pH and SH dynamics.The starter culture in variant A (SMCH - 5) contained following bacteria strains: *Lb. bulgaricus, Str. thermophilus* and *Lb. acidophilus*. In the variant B (Choozit Feta A) the follow bacteria strains were included: *Lac. lactis*ssp. *lactis*, *Lac. lactis* ssp. *cremoris,Str. thermophilus, Lb. bulgaricus*and *Lb. helveticus*. The variant C (MOTC 092 EE) was a combination of the strains: *Lac. lactis* ssp. *lactis, Str. thermophilus, Lb. bulgaricus, Lb. helveticus*and *Lb. casei*. The impact of the above mentioned three different starter cultureswas determined overthe pH and SH during the process of ripening of the white brined cheese.

Key words: white – brined cheese, starter cultures,pH, SH, dynamic.

Introduction

White brined cheese has a great tradition in R. Macedonia and is usually produced from cow milk. The increased consumption of white brined cheese contributes to the necessity to be produced in almost all dairy facilities in industrial way: milk pasteurization, adding ingredients (calcium chloride, color, rennent.), and also the addition of starter cultures for continuous milk acid fermentation.

According to El Soda at al. (2003), the use of commercial starter cultures in an industrial way of cheese production is necessary for obtaining a final product with a standard identifiable feature.

The most important function of the starter cultures is the production of lactic acid and the release of enzymes during the fermentation process of white brined cheese (Leroy and de Vuyst, 2004).

Material and methods

As for this research the whitebrined cheese was manufactured from pasteurized cow milk in a local dairy plant “Milkom" - v. Nogaevci, Gradsko, R. Macedonia. Regarding the production the raw milk was supplied from Gradsko region in Macedonia. The chemical composition of the milk used for the manufacturing of white cheese was 12.13% total solids, 3.70% fat, 3.21% protein, 0.67% ash, and 4.55% lactose. The pH of the milk was 6.49 and it was pasteurized at 72°C for 15 seconds and cooled at 34°C. The curding was done at temperature of 34 ^oC.First the following starter cultures were added: for white brined cheese-Variant A- SMCH – 5, for white brined cheese-Variant B- Choozit Feta A and for white brined cheese Variant C - MOTC 092 EE. Then the $CaCl_2$ 0.02% and blego color 10 ml/100 liters milk was added. The cow milk was coagulated with chymosin rennet (Chymax Extra Powder 1, 5 g/100 l milk) completed in 45 min. Further on, the curd was cut in cubes of 1 cm3, resting for 5 minutes and afterwards pressed in cheese mold for 3 hours. Cheese blocks were placed in tinned cans filled with brine solution of 8g NaCl/100g. During the ripening period of 30 days the cheese was held at 15-17°C, and then kept at 2-4°C. (Figure 1 White-brined cheese technology).

Figure 1:Modified protocol of white cheese production (Ozcan at al.2012)

Raw milk

↓

Filtration and pasteurization (72^0C/15 sec),

↓

Cooling till 35^0C

↓

Addition of $CaCl_2$ (0, 02%), blego color (10 ml/100 liters milk) and inoculation with starter cultures (SMCH – 5(Var.A), Choozit Feta A(Var.B) and MOTC 092 EE(Var.C)

↓

Rennetingwith Chymax Extra Powder(1, 5 g/100 l milk) at 34^oC,completed in45 min

↓

Cutting the curd (the coagulum is cut into cubes of $1cm^3$)

↓

Pressing the cheese and curd in cheese mold and whey draining (2, 5-3 h)

↓

Adding salt at titrable acidity of 72^oSH

↓

The pressed curd is cut in cubes

↓

Packaging (cheese blocks placed in tinned cans filled with brine solution of 8g NaCl/100g)

↓

Ripening (15-17 ^0C/30 days)

↓

Storage (2-4 ^0C)

In order to determine their influence on pH and SH in white brined cheese three different types of starter cultures were used. There were three variants of cheese produced which differ by starter cultures used in production process (Var. A - SMCH – 5,product by LB Lactis – Bulgaria, Var. B- Choozit Feta A- product by Danisco - Denmark and Var.C MOTC 092 EE (produced by Sacco Clerici).

The pH of milk and cheese samples was measured using a digital pH meter (digital pH meter, model MP120FK Mettler Toledo, Greifensee, Switzerland). SH was measured according to Soxlet Henkel method.

The determination of pH and SH of white brined cheese was examined on the 1st day, 10th day, 30th day and the 60th day.Further on, the standard statistical method (Najchevska, 2002) was used for statistical presentation of the analyzed data as well as the F-test for analysis of the variance in tested cheese variants.

Results and discussion

Active acidity (pH) is defined as concentration of hydrogen ions. This parameter according Baltadzhieva (1993) has a control function and reflects the buffering capacity of the cheese. By increasing the concentration of hydrogen or hydroxyl ions to some extent, active acidity is not changed. The pH value of the cheese is most affected by phosphates, carbonates, citrates, casein, albumin and globulins. The dynamics of the active acidity in tested variants of cheese is shown in Table 1,2 and 3 and Figure 2.

In this survey the pHvalues at the first day after production of the three variants of cow's brined cheeses were as followed: 4.93 (Var. A); 4.95 (Var.C) and 5.01 (Var. B). The content of starter cultures is so important for the dynamics of the active acidity.

According to Baltazdieva (2004**)** the most important bacteria for fermentation process in brined cheese production is Str. Lactis. This bacterium has role to make hydrolytic degradation of cheese paracasein. In further stages of ripening particularly important is bacterium Lac. Casei. While yogurt culture composed of Str. thermophilus and Lac. bulgaricus practically does not participate in the ripening process because they develop at temperatures above 15^{0}C and salt concentration between 6 to 8%.

The activity of starter cultures and the decrease of pH is expressed on the 10th day when the pH was 4.66 (Var. A); 4.71 (Var. B) and 4.69 (Var. C). After the 10th day came to accumulation of lactic acid with the transformation of lactose which has negative affects on the bacteria. That's the reason for decreasing the process of acidification and autolysis on lactic acid bacteria cells.

The value of active acidity after period of one month fermentation was similar for each variant white brined cheese: 4.50 (Var. A); 4.54 (Var.B) and 4.52 (Var. C).

Table 1.*Dynamics of active acidity (pH)*Table 2 *Dynamics of active acidity (pH)*
of white brined cheese-Variant A   of white brined cheese -Variant B

Variant A (SMCH - 5)				
Day	1 day	10 day	30 day	60 day
$\bar{x}$	4,93	4,66	4,50	4,42
Min	4,87	4,61	4,44	4,40
Max	5,02	4,71	4,55	4,45
Sd	0,058	0,045	0,051	0,019
Cv	1,174	0,972	1,133	0,423

Variant B (Choozit Feta A)				
Day	1 day	10 day	30 day	60 day
$\bar{x}$	5,01	4,71	4,54	4,48
Min	4,91	4,68	4,48	4,43
Max	5,09	4,75	4,61	4,52
Sd	0,082	0,032	0,049	0,042
Cv	1,628	0,688	1,090	0,934

Table 3.*Dynamics of active acidity (pH)*
of white brined cheese -Variant C

Variant C (MOTC 092 EE)				
Day	1 day	10 day	30 day	60 day
$\bar{x}$	4,95	4,69	4,52	4,45
Min	4,88	4,60	4,43	4,41
Max	5,04	4,75	4,60	4,50
Sd	0,060	0,060	0,067	0,036
Cv	1,207	1,275	1,482	0,805

The further reduction of active acidity level was with lower dynamics. At 60-th day the lowest pH value was determined in variant A (4.42), then the variant C (4.45), while the highest pH was measured in variant B (4.48).

The obtained data for pH of white brined cheese in this survey are in corellation with the results by Chobanova Vasilevska (2007)where were noticed variations of pH from4.50 to 4.80, and also by Ostojić andMesner (1978) where was determinedan average of pH 4.44. According to Presilski(2004)the pHof traditional Macedonian white brined cheese is in range between 4.04 to 5.05.Similar results to ours werealso presented by Talevski (2011). In his surveythree variants of white brined cheese with three different starter cultures were produced. The pH of white brined cheeses were between 4,54to 4,62.

Figure 2.Dynamics of the active acidity (pH) in white brined cheese

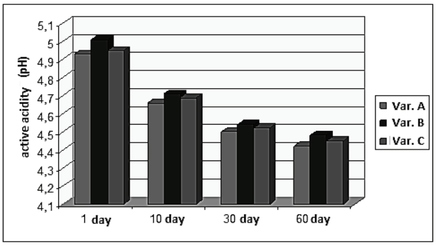


Table4. Analysis of variance for the active acidity (pH) in white brined cheese

Source of variation	Sum of squares (SQ)	Degree of freedom (DF)	Variance	F-value
Total	0,0231	14		*4,25
Between groups	0,00958	2	0,00479	
In groups	0,01352	12	0,001126	

ns- not statistically significant;* significance level p<0.05;** significance level p<0.01

$F_{0.05}$=3,74за p<0,05; $F_{0.01}$=6,51 за p<0,01

Starter cultures have minimal influence on pH value of white brined cheese at level p<0,05which can be noticed with positive Fisher test (table 4).

The dynamics of the titratable acidity in three varieties of cheese is shown in Table 5,6 and 7, and Figure 3. The starting values in tested variants were: 51,20 ^{o}SH (var. A); 48,40 ^{o}SH (var. B) 50,40 ^{o}SH (var. C). These results for titratable acidity were quite similar with results presented by Tratnikat al. (2000) for feta cheese obtainedfrom full fat and partly skimmed milk

On the tenth day of production a continuous increase of titratable acidity in all variants were noticed. The minimum value at that point of measurement was established in white brined cheese (variant B) produced from Choozit Feta A (69,20^{o}SH), while the maximum reached the white brined cheese (variant A) produced from SMCH - 5 (72 ^{o}SH).

After 30 days fermentation period, the titratable acidity values of three variants white brined cheese were as follows: 79,20^{o}SH (Variant A); 76,40 ^{o}SH (Variant B) and 77,60 ^{o}SH (Variant C).In that stage of fermentation, the increase of titratable acidity is mostly affected by Lactobacillus which are tolerant to low pH and high salt concentration. According to Núñez (1978), at the initial stage prevailing streptococci, but due to the high salt concentration and the inhibitory action of the active acidity comes to their extinction and its place is taken by Lactobacillus.These results approximating the optimal acidity in this period noted by Stojiljkovic (2007) indicating that the cheesetitratable acidity in 20-25 days should be 62-74 ^{o}SH.Higher titratable acidity causesfriableand sour cheese, while the lower acidity has the opportunity to get to faster deterioration due to lack of lactic acid.

Table 5.*Dynamics of titratable acidity(^{o}SH)*
in white brined cheese -Variant A

Variant A (SMCH - 5)				
Day	1 day	10 day	30 day	60 day
x̄	51,20	72	79,20	86,40
Min	48	66	76	84
Max	54	74	82	88
Sd	2,280	3,464	2,280	1,673
Cv	4,454	4,811	2,879	1,937

Table 6.*Dynamics of titratable acidity* in white brined cheese -Variant B

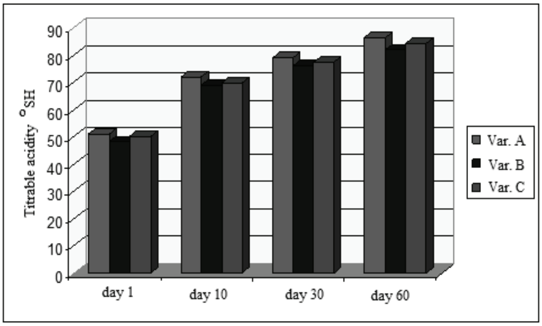
Variant B (Choozit Feta A)				
Day	1 day	10 day	30 day	60 day
x̄	48,40	69,20	76,40	82
Min	46	64	74	80
Max	52	74	78	84
Sd	2,191	3,633	1,673	1,414
Cv	4,527	5,250	2,190	1,725

Table 7. *Dynamics of titratable acidity* in white brined cheese -Variant C

Variant C (MOTC 092 EE)				
Day	1 day	10 day	30 day	60 day
x̄	50,40	70	77,60	84,40
Min	48	68	74	82
Max	52	74	82	86
Sd	2,191	2,449	3,578	1,673
Cv	4,347	3,499	4,610	1,983

After 30 days fermentation period, the titratable acidity values of three variants white brined cheese were as follows: Variant A 86,40^{0}SH, VariantB - 82 ^{0}SHandVariant C - 84,40 ^{0}SH.According to Kostova(2013),the titrable acidity in white brined cheese is between 80^{o}SHand 96^{o}SH.Our results correspond with the results of Sjenichkoto cheese produced from sheep's milk where titratable acidity had extremes of 57.54 to 97,73^{o}SH.(Ružić Muslić at al., 2011).

Figure3.Dynamics of titrable acidity (^{o}SH) in white brined cheese



At the table above are presented the results of analysis of variance for titratable acidity in three variants of white brined cheese. From the obtained results it is noticed that the starter cultures have significant impact at level p<0,01 and have influence on white brined cheese titrable acidity. Obtained F-value (9.58) was greater than the tabular values of both levels.

Table 10. Analysis of variance of titratable acidity (^{o}SH) in white brined cheese

Source of variation	Sum of squares (SQ)	Degree of freedom (DF)	Variance	F-value
Total	78,934	14		**9,58
Between groups	48,534	2	24,267	
Ingroups	30,40	12	2,533	

ns- not statistically significant;* significance level p<0.05;** significance level p<0.01
$F_{0.05}$=3,74за p<0,05; $F_{0.01}$=6,51 за p<0,01

Conclusion

The starter culturesthat were used in the process of white brined cheese production had a minimal impact on the dynamics of the active and titratable acidity in tested varieties of cheese. The pH values of all three variants of cheese after two months of ripening period were as follow: 4,42 (Var. A), 4,48 (Var. B) and 4,45 (Var. C). The SH values of all three variants of cheese after two months of ripening period were as follow: 86,40 (Var. A), 82(Var. B) and 84,40 (Var. C).

References

BojanićRašović M., at al. (2010).Mikrobiološki I hemijskikvalitetautohtonihsireva u CrnojGori.Prehrambenaindustrija – Mleko I mlečniproizvodi. Br.1-2, 127-133.

Baltadzhieva,M., Slavchev G..(2003):Knigazasalamurenotosirene .- Asoziazijanamlekoprerabotvatelite w BalgariaSofia(Bg)

PresilskiS..(2004): ProizvodstvonasireneiputerUnifersitet“KlimentOhridski”Bitola

Chomakov H., СимоSimovZh.Pjsheva I.. (2000). Tehnologianamlyakoto I mlechniteprodukti Sofia

Dozet N., Adžić N., Stanišić M., Živić N. (1996). Autohtonimlječniproizvodi.Beograd.

Carić M., Milanović S., Vucelja D. (2000). Standardnemetode I analizemleka I mlečnihproizvoda. N. Sad;

El Soda M. at al. (2003): Isolation, identification and selection of lactic acid bacteria cultures for cheesemaking. Emir. J. Agric. Sci. 15 (2):51-71.

Leroy F., de Vuyst L. (2004). Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. Trends in Food Science and Technology, Volume 15, Number 2, pp. 67-78(12).

Popović-Vranješ A. at al. (2011): ProizvodnjaSjeničkogsira u industrijskimuslovima. Prehrambenaindustrija - Mlekoimlečniproizvodi. Br.1, 47-51.

Radulović Z. at al. (2011).The application of autochtonous lactic acid bacteria in white brined cheese production.Mljekarstvo 61 (1), 15-25;

Ozcan at al. (2012): Determination of free amino acids in cheese, Mljekarstvo62(4), 241-250;

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ДИДАКТИЧЕСКИ ПРОБЛЕМИ ПРИ РЕАЛИЗИРАНЕ НА АДАПТИВНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ

Тодорка Терзиева, Евгения Ангелова, Валя Арнаудова
ПУ „Паисий Хилендарски“, Факултет по математика и информатика

DIDACTIC PROBLEMS IN IMPLEMENTATION OF ADAPTIVE E-LEARNING

Todorka Terzieva, Evgeniya Angelova, Valia Arnaudova
Faculty of Mathematics and Informatics,
Plovdiv University “Paisii Hilendarski“

Abstract

The purpose of this paper is to study and analyze the didactic problems which occur with implementation of adaptive e-learning. Discussed are the nature and purpose of adaptive learning. The methodological approaches are described in depth for applying of adaptation in the learning process. Didactic problems are discussed which occur with implementation of adaptive e-learning where the accent falls on the fact that for a learning process to be successful it is necessary to build an individual trajectory of the learning process. Beside that didactic technologies and the developed educational materials have to be conformed to different characteristics of the student as specific purposes, preferences, level of knowledge, cognitive opportunities, etc. and according to all that to use a suitable didactic strategy.

Key words: adaptive e-learning, adaptive learning system, personalization of education

Въведение

Теорията и практиката все още не са дали удовлетворителни отговори на някои важни въпроси, свързани с използването на съвременните технологии в образователен контекст. Първият въпрос е за специфичното педагогическо предназначение на технологиите, свързано с техните безспорни потенциални предимства пред традиционните образователни методи. В дебата за предназначението на технологиите в образователен контекст, Garrison и Anderson в своята книга „Електронното учене през 21-ви век” подчертават, че целта не е просто чрез тях да се осигури достъп до информация, защото „е невъзможно смислено да се усвои цялата информация, дори и в най-тясната научна област”, а да се формират у студентите способност и стратегии за управление на този огромен в дълбочина и ширина обем от информация. (Garrison, 2003). В реализирането на тази цел преподавателите „осъзнават, че е необходимо създаването не просто на среда за учене, а създаването на такава среда, която ще провокира ученето как да се учи.” В този смисъл приоритет в използването на технологиите за образователни цели е формирането на способност за критическо мислене и умения за самостоятелно насочване и управление на ученето.

В началото на 21-ви век се засилва интересът към образователните технологии, като се променят многократно аспектите на тяхното разглеждане. Започват да се разработват педагогически технологии, при които целите и дейностите на учебния процес се насочват не към преподаването, а към ученето. Сменя се парадигмата на обучение, като в центъра на процеса на обучение се разглежда студентът (обучаемият) с неговите индивидуални особености, качества, цели, поведение и др. За разлика от традиционните методически разработки, предназначени за преподавателя, педагогическата технология на обучение предлага модел на образователен процес, определящ структурата и съдържанието на дейностите на самите обучаеми.

Образователните технологии се отнасят само до онези технологии, които подобряват процеса на обучение и го правят по-ефективен. Технологията не се свежда единствено до техническите постижения, приложими и използвани в обучението, а се свързва и с психическите и педагогически теории за ученето, и с технологичните способности да се вземат от учителя педагогически аргументирани решения за организиране на ефективен процес на обучение. Образователните технологии подпомагат реализирането на основните концептуални идеи и достигането на поставени цели в процеса на обучение. В рамките на една или друга концепция се използват различни стилове на обучение.

Адаптивните образователни технологии възникват като резултат от активно използване на съвременните технологии за анализ на данни в сферата на образованието и са средство за управление на учебния процес (Bontchev, 2009).

Недостатъчната информираност за реалното ниво на знания на учениците, както и естествените различия в техните възможности за усвояване на знания, са основна причина за възникване на адаптивни системи за обучение, основани на дидактическия принцип за индивидуализация в обучението. Този принцип трудно се реализира в традиционната класно-урочна форма на обучение.

Същност и цели на адаптивното електронно обучение

Адаптивното обучение е методология, при която периодично се идентифицират знания, стил на учене и след това се конфигурира специфично за нуждите на обучаемия множество от учебни ресурси, дейности и оценяване, което подпомага по-доброто усвояване на новите знания. (Kovacheva, 2012).

Целта на адаптивното електронно обучение (АЕО) е създаване на възможност на ученика в максимална степен да усвои предвидения учебен материал и да му предостави допълнителен материал, в зависимост от неговите интереси и възможности. Най-общо казано, предоставения адаптиран учебен материал трябва да постигне целите, поставени пред обучителния процес. Целта на АЕО на пръв поглед е една – да се усвои преподавания учебен материал в максимална степен, но целите на образованието са по-комплексни. Затова и адаптивността на системата се разпределя в няколко категории (Brusilovsky, 2003):

- Усвояване на учебния материал в максимална степен;
- Задоволяване на интересите на обучавания;
- Развиване на лични качества и способности на обучавания;
- Цели от психологически и социален характер.

Целта на адаптирането на системите за електронно обучение, независимо от типа адаптация, е да се осигури ефективно обучение като се предостави възможност за общуване на обучаемите със среда, отговаряща на техните нужди, поведение и знания. Изключително важна задача е моделирането на връзката между учебните материали и ресурси, стила на учене, оценяването и усвояването на новите знания (Rahnev, 2014).

Адаптивните и индивидуализиращи концепции са подробно разгледани и дефинирани от Brusilovsky (Brusilovsky, 2003).

По своята същност идеята за адаптивното обучение не е нова. Нейното начало може да се търси още в трудовете на Скинер и Краудер. През годините тази идея непрекъснато е разширявана и обогатявана успоредно с развитието на информационните технологии. С навлизането на електронното обучение се прилагат различни идеи за реализиране на адаптивно обучение - от пълен контрол на учебния поток до концепцията за адаптивно управление, която предоставя богата информация и диагностични материали, за да се подпомагат обучаемите да вземат ефективни решения за собственото си обучение (Kozlowski, 2008).

Адаптивното електронно обучение е метод за създаване на образователен опит за обучаемите и преподавателите, основан на периодично конфигуриране на множество от елементи по специфичен начин, подпомагащ по-доброто усвояване (Burgos, 2007).

Под адаптивност в обучението в съвременното научно понятие се разбира индивидуализация на процеса на обучение на основата на създаване на електронни курсове, отчитащи индивидуалните особености на обучаемите, в това число психологически особености, ниво на първоначалните знания, степени на възприемане, а също и индивидуални цели и задачи на обучението (Brusilovsky, 2012). Адаптацията може да се разглежда като адаптивно планиране (статична адаптация) и адаптивно взаимодействие или динамична адаптация. Реализирането на адаптивно планиране при обучение на студенти на етапа на подготовка на индивидуализирани учебно методически материали позволява да се реализира адаптация както на група студенти, така и на отделен студент, който се обучава по индивидуален учебен план. В процеса на информационното взаимодействие при динамичната адаптация се осъществява както изменение на съдържанието, така и на формите и начините на представяне на учебно-методичните материали и цялостно управление на адаптивността на системата за всеки студент.

Методически подходи за прилагане на адаптация в учебния процес

В съвременните теории за адаптивно обучение (Modritscher, 2004) има четири подхода за прилагане на адаптация в учебния процес:

1) макро-адаптивен подход **(macro-adaptive)** - персонализирането на учебните материали и тяхната последователност спрямо обучаемите се провеждат на т. нар. макро ниво. Учащите са групирани и класифицирани по класове или курсове. В рамките на този подход изборът на учебни дейности зависи от учебните цели, като се компенсират слабостите на учащите или се развиват нови умения и способности у тях (Corno, 1986). При това обучение се избират няколко компонента, които определят водещата линия за процеса на електронно обучение, базирана на профила на обучаемия;

2) подход, базиран на способности (aptitude-treatment interaction approach) - взаимодействие на нагаждане - обучение, при което се предлагат различни типове обучение и / или медия, отговарящи на способностите на обучаемите. Има за цел да адаптира инструкционни стратегии за обучение, съгласно способностите на обучаемите.

Този подход предлага различни видове инструкции или дори различни видове медии за различните студенти. От направените проучвания, за да се намерят връзките между обучение и способности, са обобщени следните важни класове характеристики на обучаемите: интелектуални способности, когнитивни стилове, стилове на учене, предишни знания, тревожност, мотивационни постижения, самостоятелна ефективност. Snow (Snow, 1980) определя три нива на контрол – пълна независимост, частичен контрол в рамките на даден сценарий на задача, фиксирани задачи с контрол на темпото. Проучванията показват, че успехът на различните нива на обучение е силно зависим от способностите на обучаемите, например подобре е да се ограничи контролът за студенти с ниски предварителни познания.

*1) микро-адаптивен подход (***micro-adaptive)** – има за цел да адаптира процеса на обучение на микро ниво, като диагностицира нуждите на обучаемия по време на самото обучение.

При този начин на обучение първоначално се наблюдава поведението на обучаемите при изпълнение на специфични образователни задачи и след това се адаптира самото обучение към обучаемите, основавайки се на количествен анализ. Подходът се прилага чрез проследяване на поведението и изпълнението на задачите от потребителя като грешни отговори, латентни отговори, емоционални състояния и др., които могат да бъдат използвани за оптимизиране на обучението.

Адаптивното електронно обучение по отношение на този подход може да бъде разделено на две основни части: първата част може да се характеризира като диагностичен процес и оценка характеристиките на обучаемите, напр. способности или предварителни знания, и индекси на задачата като трудност, структура, съдържание и др. Втората част на микро-адаптивния подход може да бъде описана като препоръчителен процес на оптимизиране на взаимодействието между учащия и задачата като системно адаптиране към съдържанието и последователността на учебното съдържание. Необходимо е да се определи стратегия за избор на оптималната стойност на инструкциите и времето за постигане на дадена цел.

*2) конструктивистки подход за съвместна работа (***constructivist collaborative)** - насочен е към това как една електронна система за обучение може да бъде интегрирана в учебния процес. При този метод обучаемият играе активна роля в процеса на обучение, изграждайки собствените си знания чрез опит в контекст на дадена област. Това обучение е фокусирано към естествения начин на учене, при което обучаемите споделят опита и знанията помежду си.

Независимо от различните подходи, отправна точка при реализиране на адаптивното обучение е студентът с неговите индивидуални особености: природни дадености и способности, характерът на протичане на мисловните процеси; ниво на знания и умения; работоспособност, степен на познавателна и практическа независимост и активност; степен на развитие в обучението и т.н.

Дидактически проблеми при реализиране на АЕО

Създаването на адекватна методика за реализация на АЕО е свързана с два основни проблема – използване на педагогическа технология за планиране на образователна траектория и създаване на сложен модел за оценка на студента. Повечето „адаптивни приложения“ прилагат по същество адаптивен подход единствено от гледна точка на измерване на знанията на обучаемите, без възможност за диагностициране на когнитивното ниво, характерът на протичане на мисловните процеси, работоспособност, степен на познавателна и практическа независимост и активност и др. Пример за такъв слабо адаптивен подход е изпит (тест), според резултатите от който системата за АЕО определя какво учебно съдържание да бъде предложено на студента по-нататък (Arnaudova, 2016). При този подход почти не се предоставя персонализация и липсва създаване на индивидуален профил (извличане на знания от големи обеми данни). Създаването на модел за оценка на когнитивните качества и способности на студент е свързано с редица проблеми и от технологично естество. От гледна точка на педагогическата диагностика е изключително важно определянето на максимално точни критерии за оценка на постигнатите резултати. Тези критерии трябва да са съобразени с таксономиите на когнитивните процеси на мисленето.

Един от най-важните проблеми при реализиране на АЕО е свързан със самостоятелно формиране на образователна траектория в съответствие с персоналните си желания и способности, включващи ниво и качество на първоначална подготовка. Решаването на този проблем изисква преминаване през следните дадактически етапи:

- ❖ Диагностика на целите на обучението - цели, които са свързани с конкретните резултати от обучението, зададени „от обучаемия“ (какви знания, умения и компетентности трябва да усвои, какъв опит трябва да получи). Тези диагностични цели са различни от целите „на преподавателя“ (знания, които трябва да бъдат преподавани), които са характерни за традиционната методика на преподаване.
- ❖ Задължителна постепенна рефлексия на студента (и преподавателя), т.е. корелация

на достигнатите резултати с предварително планираните, (само)оценка и при необходимост корекция, насочена към преодоляване на различията между достигнатите и планираните резултати от обучението.

Съществува противоречие между стремежа към по-добра и по-дълбока рефлексивна оценка и недостатъчно развития механизъм за рефлексивен контрол. Това е свързано и с отношението към собствения опит, разбиране и осъзнаване на реалния смисъл на самостоятелното образователно и професионално израстване.

Друг съществен проблем при осъществяване на АЕО е свързан с осигуряване на обучение, което осъществява дидактическите принципи – самостоятелност, активност, индивидуализация, систематичност, последователност и достъпност на технологиите на обучение.

Активността тук се разглежда като способност на личността за самостоятелно усвояване на нови знания и умения. Реализацията на този принцип е свързана с наличието на мотивация за промяна на собственото поведение в съответствие с новата среда, наличие на минимален обем знания и умения, необходими за ориентиране в новата педагогичеса среда, и изработване на адекватно поведение.

При реализиране на самостоятелност и индивидуализация е необходимо разбиране за активната роля при избор на стратегия и методи на работа за достигане на предварително дефинираните цели и задачи и прогнозируемите резултати от обучението.

Реализирането на принципа на индивидуализация в обучението е свързано със създаване на програми, които носят ярко изразен индивидуален характер и в същото време са инвариантни относно структурата, съдържанието и реализацията им в технологичните модели. Съдържателната адаптация изисква предоставяне на функционално ориентирани образователни материали, създаване на вариативни учебни планове и програми с цел развитие на нов тип обучение. Тук трябва да споменем и новата роля на преподавателя като консултант (тютор), който указва учебно-методическа помощ на всички етапи при усвояване на образователните програми.

Достъпността от една страна може да се разглежда като противоречие между нивото на знания, умения и компетенции на обучаемите и новите познавателни задачи, които трябва да преодоляват. От друга страна новите образователни и информационни технологии, които се използват в съвременните среди за адаптивно обучение, изискват сериозна предварителна подготовка относно разработването на учебните материали и реализиране на интерактивно и развиващо обучение.

Друг изключително важен психолого-педагогически принцип е развитие на творческия потенциал на всеки човек и създаване на възможности за развитието му. АЕО позволява да бъдат преодолени наложените стереотипи на обучение и да се изгради гъвкавост на мисленето.

Заключение

Адаптивното електронно обучение има редица предимства в сравнение с традиционната форма на обучение, като някои от тях са:

- методи за изграждане на гъвкава индивидуализирана траектория на обучение и индивидуално темпо на обучение;
- елементи на планиране на хода на обучението от самите обучаеми;
- диагностичен контрол на траекторията на обучение и корекция в съответствие с индивидуалните особености;
- създаване на специализирани учебни материали за самостоятелна работа;
- динамичен състав на учебните групи и гъвкаво съчетаване на индивидуални и групови форми на учебна дейност.

Благодарности

Настоящата разработка е финансирана от научен проект ИТ15-ФМИИТ-004 към Фонд „Научни изследвания“ на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Литература

Arnaudova, V., Terzieva, T., Rahnev. (2016) A. A methodological approach for implementation of adaptive e-learning. CBU International Conference Proceedings, Prague, Czech Republic, v. 4, pp. 480-487.

Bontchev B., Vassileva D. (2009) Adaptive courseware design based on learner character, Proc. of Int. Conf. on Interactive Computer Aided Learning (ICL2009), 23-25 Sept., Villach, Austria, pp. 724-731.

Brusilovsky, P. (2012) Adaptive Hypermedia for Education and Training. In: Adaptive Technologies for Training and Education, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 46–68. ISBN: 9780521769037.

Brusilovsky P., Paylo. (2003) Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems, International Journal of Artificial Intelligence in Education, vol. 13, pp. 156-169.

Burgos, D., Tattersall, C., et al. (2007) Representing adaptive and adaptable units of learning. How to model personalized eLearning in IMS Learning Design, Computers and Education: E-learning - From Theory to Practice, Germany: Kluwer, pp. 41-56.

Corno, L., Snow, E. (1986) Adapting teaching to individual differences in learners. In M. C. Wittrock (Ed.), Third handbook of research on teaching (pp. 605–629), 1986, Washington, DC: American Educational Research Association.

Garrison, D., Anderson, T. (2003) E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. London: Routledge/Falmer.

Kozlowski, S., Bell, B. (2008) Team learning, development, and adaptation. Group learning, pp. 15-44.

Kovacheva, E. (2012) Adaptive e-learning systems, PhD Thesis for awarding scientific and educational degree „Doctor", Sofia University, Sofia.

Modritscher, F., V. Garcia-Barrios, C. Gutll. (2004) Enhancement of SCORM to support adaptive E-Learning within the Scope of the Research Project AdeLE. In proceedings of E-Learn.

Rahnev, A., Pavlov, N., V. Kyurkchiev. (2014) Distributed Platform for e-Learning – DisPeL, European International Journal of Science and Technology (EIJST), Vol. 3, No. 1, pp. 95–109.

Snow, E. R. (1980) Aptitudes, learner control and adaptive instruction. In journal Educational Psychologist, vol. 15, pp. 151-158.

За авторите

Доц. д-р Тодорка Терзиева, катедра „Софтуерни технологии“, Факултет по математика и информатика, ПУ „Паисий Хилендарски“, e-mail: dora@uni-plovdiv.bg

Доц. д-р Евгения Ангелова, катедра „Компютърни технологии“, Факултет по математика и информатика, ПУ „Паисий Хилендарски“, e-mail: eangelova@uni-plovdiv.bg

Валя Арнаудова, докторант към катедра „Компютърни технологии“, Факултет по математика и информатика, ПУ „Паисий Хилендарски“, e-mail: valiaar@abv.bg

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИНЖЕНЕРЕН АНАЛИЗ НА АКСЕЛЕРОГРАМИ В СРЕДА НАMATLAB

Мариян Жиков, Гергана Моллова, Михаела Кутева-Генчева
Катедра „Автоматизация на инженерния труд“,
Университет по Архитектура, Строителство и Геодезия,
бул. „Хр. Смирненски“ №1, 1046 София

ENGINEERING ANALYSIS OF ACCELEROGRAMS IN MATLAB ENVIRONMENT

MariyanZhikov, GuerganaMollova, MihaelaKouteva-Guentcheva
Department of Computer-Aided Engineering,
University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy,
1 Hr.Smirnenski Blvd., 1046 Sofia

Abstract: This paper demonstrates in brief the capabilities of a newly developed Matlab-based program module for engineering analysis of accelerograms. The module is developed for educational and research purposes. Definitions of major ground motion parameters of engineering interest are provided, accompanied by a brief description of the main methods for quantitative estimation of these parameters. Some capabilities of this module in Matlab environment are demonstrated by three particular examples of real processed accelerograms, selected from the ESD strong motion database. Relevant comparative graphs and tables are provided. The obtained results have shown a consistent realistic processing of the chosen accelerograms in order to derive the velocigram and seismogram from ground motion acceleration record. First results, obtained using the developed procedure for visualization of the analysed engineering parameters are also shown.

Key words:*accelerograms, engineering seismology, Matlab*

Въведение

Разрастването на базите данни със записи на силни земни движение и развитието на информационните технологии за лесен и бърз достъп до голяма част от тези бази данни допринасят за удовлетворяването на съвременните изисквания към строителното проектиране за използване на акселерограми в процесите на анализ и проектиране на строителните конструкции.Все повече се увеличава и значимостта на обстойния и коректен анализ на сеизмичните въздействия, включително оценката на характеристиките на земното движение, които са от първостепенно значение за инженерите – честотно съдържание, амплитуда и продължителност. *Internet* пространството предлага свободен достъп до различни бази данни (БД) за силни земни движения, които съдържат богат набор от записи на ускорението на земната основа по време на различни земетресения. Някои по-известни ипредпочитани за работа БД, съдържащи голям набор от световни данни са ***COSMOS*** (1) /*ConsortiumofOrganizationsforStrongMotionObservationSystems/*,***CSMIP*** (2) /*TheCaliforniaStrongMotionInstrumentationProgram*/, ***PEER*** (3) /*ThePacificEarthquakeEngineeringResearchCenter*/, ***K–NET***(5) /*KyoshinNet*/, както и най-популярните БД с европейски данни ***ESD*** (4) /*EuropeanStrong-motionDatabase*/ и ***ITACA*** /*itaca.mi.ingv.it*/. Избраните записи на силни земни движения се разглеждат и извличат чрез съответни заявки. Всички БД предоставят архивирана информация за основните инженерно сеизмологични характеристики на сеизмичните събития - данни за време и място на възникване, сила на земетресението, механизъм наизточника, местоположение и инженерно-геоложки характеристики на регистриращите станции, направление на записаните компоненти.

Настоящият доклад има за цел да представи: 1) кратък обзор на някои съвременни програмни продукти за обработка на акселерограми и 2) първи резултати от обработката на акселерограми с новоразработен ***Matlab***-базиран програмен модул. Новоразработеният модул е демонстриран с описание на разработените процедури и резултати отприложението им за изчисляване на избрани инженерни параметри на три акселерограми от европейската БД ***ESD.*** За целта са избрани записи от два типа силни земетресения – плитки (Фриули, Италия, 1976г. и Измит, Турция, 1999г.) и среднодълбоки (Вранча, 1990г.).

1. Кратък преглед на някои съвременни програмни продуктиза анализ на акселерограми и изчисляването на техни инженерни параметри

Земното движение се характеризира с богат набор от пикови и интегрални параметри от инженерен интерес, чиито стойности можем да получим в процеса на обработка на съответните сеизмични сигнали.

Програмният пакет на ***SeismoSoft***(6)включва в себе си няколко различни приложения, покриващи голям спектър от нуждите на строителното инженерство. Програмата ***SeismoSignal***(6)предлага редица възможности за обработка на реални акелерограми и оценка на различни параметри за целите на сеизмичното инженерство. Такива параметри са например:спектър на реагиране и псевдо-спектър, средно квадратична стойност (*RMS*) на ускорението, скоростта и преместването, интензитет на Ариас *Ia* (*Arias intensity*)и характеристичен интензитет *Ic*, кумулативна абсолютна скорост (*Cumulative absolute velocity, CAV*) и специфична плътност на енергията (*Specific Energy Density, SED*), спектрален интензитет на ускорението (*ASI*) и на скоростта (*VSI*) и др. Пълната интеграция на продукта ***SeismoSignal***с ОС *Windows*, позволява числените и графични резултати да бъдат използваниза обработка в произволно *Windows*-приложение.

SeismoSpect(6)представлява просто и ефективно програмно решение, което позволява на потребителите създаване на собствена библиотека от записи на земни движения и запазването им в единствен файл с цел по-лесно манипулиране.Програмата ни предоставя възможност за работа с няколко различни видове филтри и корекция на базовата линия, използвайки полиноми до трета степен. Другифункционалности на този продукт са: 1) изчисляване на средния спектър на реагиране на множество избрани акселерограми и сравняване на получения резултат с референтен спектър; 2) изчисляване настойностите на различнипикови и интегрални параметри на силното земно движение като максимални стойности на ускорението, скоростта и преместването на земната основа, еластичен спектър на реагиране, псевдо-спектър на скоростите, псевдо-спектър на ускорението, средно квадратична стойност на ускорението, скоростта и преместването, значима продължителност и др.

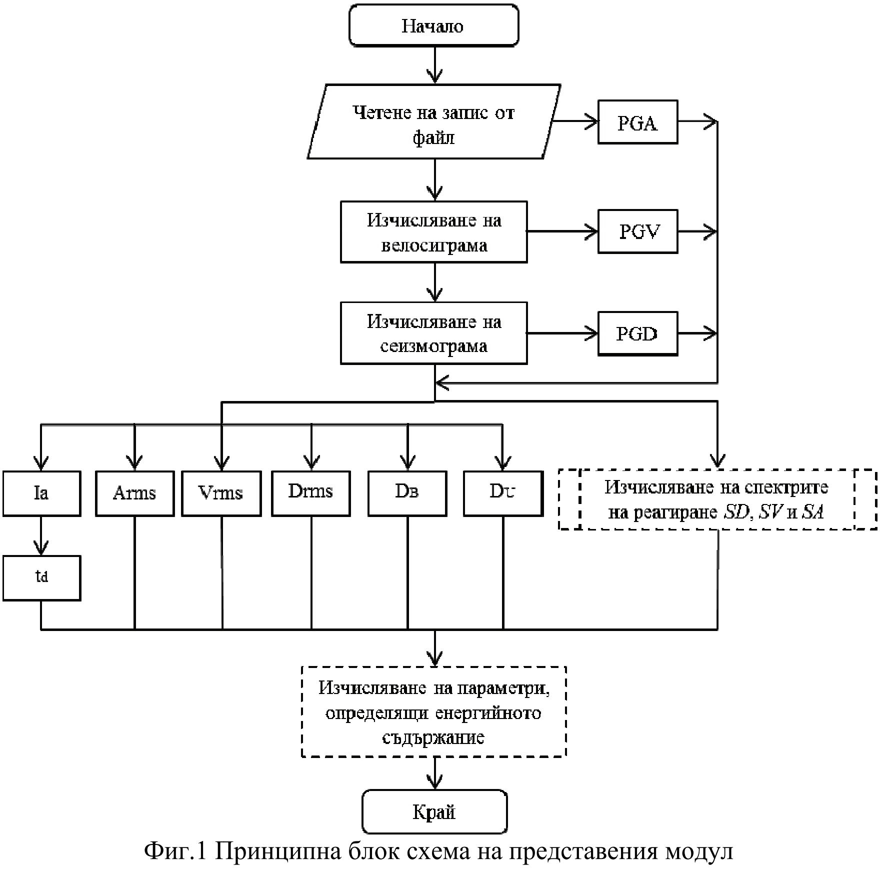
SeismoMatch(6) е програмен продукт, предназначен за мащабиране на акселерограми към конкретен целеви спектър с използване на уейвлет (*wavelet*)–алгоритъм. Възможна е работа с един или повече записи. Целевият (*target*) спектър се задава съгласно изискванията на Еврокод 8 или се дефинира от потребителя. С помощта на***SeismoMatch*** се оценяват най-често използваните параметри за инженерна характеристика на земното движение: максимални стойности на ускорението(*PGA*), скоростта(*PGV*) и преместването(*PGD*), отношението на максималната скорост към максималното ускорение, интензитетни параметри и др.

Proschema(Segou,2010)е ***Matlab***(8) базирана програмна система за цифрова обработка на записи на сеизмични сигнали. Това е некомерсиална програма за изследователски цели - нейната основна цел е да подпомогне потребителя при изчисляване наразличните параметри на земното движение от инженерен интерес. Обработката на записите има за цел да редуцирашума в интересуващите ни честотни интервали и да запази съществуващия честотен състав на записа.

EquART(Zhekov,2015)е *WEB*-базирана програмна система за генериране и обработка на сеизмични записи**.** Възможностите на системата включват:зареждане на акселерограма от файл или от наличните в *Internet* бази данни, обработка на акселерограмата с цел получаване на велосиграмата и сеизмограмата, изчисление на редица инженерно-сеизмологични параметри (максимални стойности на ускорението, скоростта и преместването,интензитет на Ариас, средноквадратична стойност на ускорението и др.).

2. Представяне на разработения *Matlab*-базиранпрограмен модул за инженерен анализ на сеизмични сигнали

Целта на този модул(Фиг.1), който е в процес на разработка, е да предостави средство за изчисляване на инженерни параметри, характеризиращи сеизмичното въздействие на база на налични акселерограми присъществуваща възможност за развитие и включване на нови функционалности в процеса на работа. Модулът се разработва в средата на ***Matlab***, като се предвижда надграждането му с функции, касаещи енергийното съдържание на земетресенията и разработване на съответен потребителски графичен интерфейс (*GUI*).



Фиг.1 Принципна блок схема на представения модул

Настоящите възможности на програмният модул са:

- Зареждане на акселерограма от файл;
- Изчисление и визуализация на съответните велосиграма и сеизмограма чрез последователно числено интегриране на акселерограмата в рамките на общата продължителност на записа;
- Изчисляване на спектъра на реагиране на преместванията, скоростта и ускорението (*SD*, *SV*, *SA*) посредством ***β-метод на Newmark***(Chopra, 1995);
- Определяне спектрите на псевдоскоростите PSV и псевдоускоренията PSA;
- Изчисляване на максималните (върхови) ускорения, скорости и премествания:
    - *PGA* (*Peak Ground Acceleration*) – максимално ускорение;
    - *PGV*(*PeakGroundVelocity*) – максимална скорост;
    - *PGD* (*Peak Ground Displacement*) – максимално преместване;
- Определяне на отношенията *PGV/PGA* и *PGD/PGV*;
- Изчисляване на интензитета на Ариас *Ia(AriasIntensity)*;
- Изчисляване на средно аритметичната стойност на ускорението A_{RMS}, скоростта V_{RMS} и преместването D_{RMS};
- Изчисляване наважни времеви параметри, описващи земното движение, като постоянната продължителностD_U, ограничена продължителност D_B, значима продължителност t_dи др.

3. Описание на тестовите сигнали, програмния модул и коментар на резултатите.

Зацелите на изследването са избрани тринемащабирани и обработениакселерограми(с лентов филтър 0,25-25Hzи линейна корекция на базовата линия)от базата данни за силни земни движенияESD (4).Кратка информация за избраните записи и земетресения е показана в Таблица 1.

Табл. 1. Параметри на разглежданите записи

Номер на запис	1	2	3
Име запис	Friuli, Италия (ESD)	Vrancea, Румъния (ESD)	Izmit, Турция (ESD)
Дата	06.05.1976	30.05.1990	17.08.1999
Геогр. координати на източника	46.292N; 13.253E	45.85N; 26.66E	40.702N; 29.987E
Магнитуд Mw	6.5	6.9	7.60
Фокална дълбочина[km]	7	89	17
Станция	"Castelfranco-Veneto"	"Birlad"	"Gerede"
Епицентрално разстояние [km]	126	88	186.00
Направление / компонента	000048/XA/Хор.	002792/XA/Хор.	006833/XA/Хор.
PGA [m/s^2]	0.3	0.266	0.243

Процедурата за изчисляване на основните инженерни параметри на тестовите акселерограми се основава на посочените по-долу дефиниции за пиковите параметри – максимална стойност на земното ускорение *PGA*, скорост *PGV* и преместване *PGD*; средноквадратични стойности на ускорениетоA_{RMS}, скоростта V_{RMS} и преместването D_{RMS}; интензитет на Ариас *Ia*, различни типове продължителност на сеизмичния сигнал: ограничена D_B, постоянна D_Uи значима t_d.

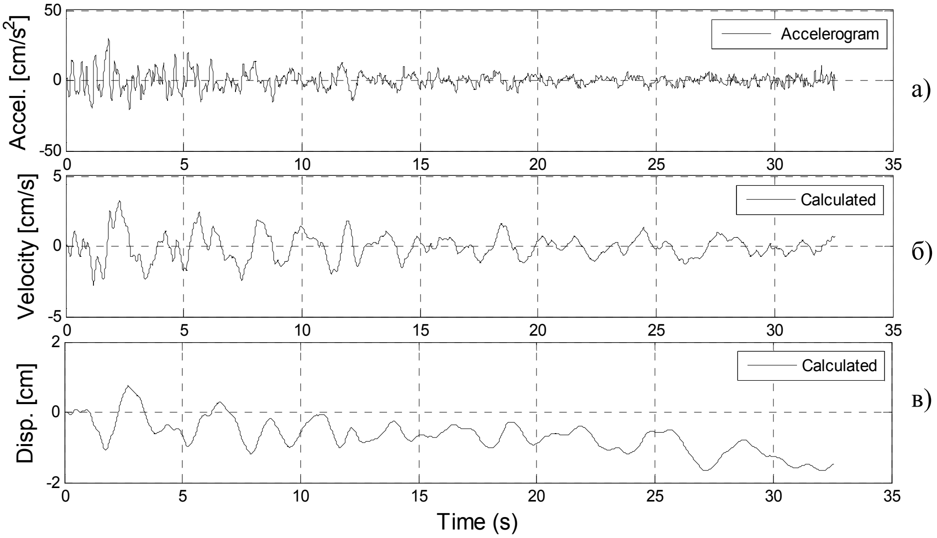
- Максималните стойности на ускорението, скоросттаи преместването (*PGA, PGV, PGD*)се дефинират съответно като:

$$PGA = max|a(t)| \qquad PGV = max|v(t)| \qquad PGD = max|d(t)|$$

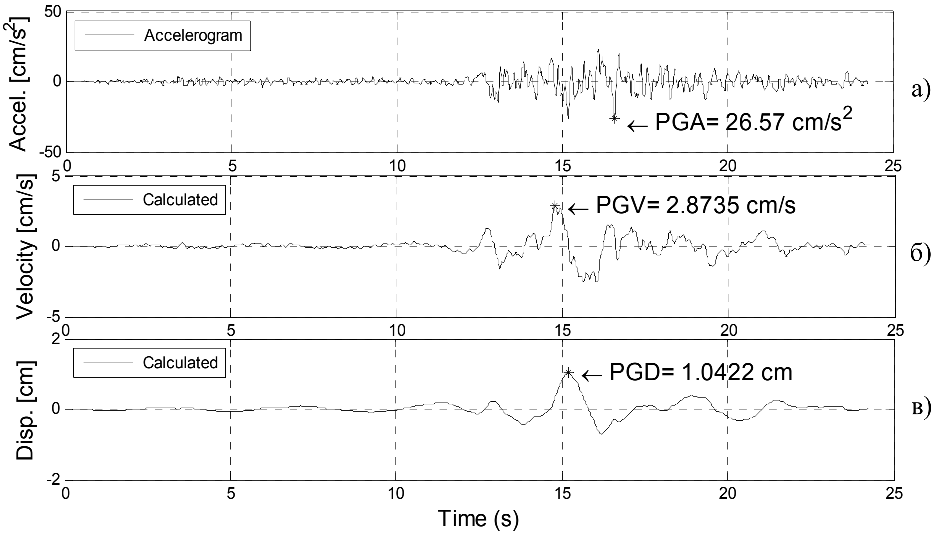
Тези параметри могат да бъдат определени директно от акселерограмите, велосиграмите и сеизмограмите, като стойностите им варират в зависимост от магнитуда наземетресението, отдалечеността от епицентъра, местните геоложки условия и др. Изчисляването на велосиграмата$v(t)$и сеизмограмата$d(t)$на записа става чрез последователно числено интегриране на акселерограмата$a(t)$спрямо общата продължителност на записа:

$$v(t) = \int a(t)dt \qquad d(t) = \int v(t)dt = \iint a(t)dt$$

За илюстрация на Фиг.2 и Фиг.3 са представени времевите характеристики за записите*Friuli 1976* и *Vrancea 1990*.От графиката на преместванията$d(t)$се вижда, че за записа *Friuli*следва да се извърши допълнително коригиране на базовата линия.



Фиг.2 Запис *Friuli 1976*, Италия:
а) акселерограма; б) велосиграма; в) сеизмограма;



Фиг.3 Запис *Vrancea 1990*, Румъния:
а) акселерограма; б) велосиграма; в) сеизмограма;

Определянето на посочените три параметърав средата на ***Matlab***, както и времената, в които те се проявяват е реализирано програмно като:

```
[pga,indx_pga] = max(abs(acc_rec));     %peak ground acceleration with index
t_pga=T_rec(indx_pga);                  %the time in which PGA is located
[pgv,indx_pgv] = max(abs(vel));         %peak ground velocity with index
t_pgv=T_rec(indx_pgv);                  %the time in which PGV is located
[pgd,indx_pgd] = max(abs(disp));        %peak ground displacement with index
t_pgd=T_rec(indx_pgd);                  %the time in which PGD is located
```

Отношениятамежду максималните стойности на скоростта и ускорението *PGV/PGA*и между максималните стойности на преместването и скоростта *PGD/PGV* определят стойностите на важни гранични периоди в изчислителните спектри на реагиране (Bommer, 2000).

- Средно квадратичните стойности на ускорението, скоростта и преместването(Hancock, 2006) се дефинират като:

$$A_{RMS} = \sqrt{\frac{\int_{t_1}^{t_2} a^2(t)}{t_2 - t_1}} \qquad V_{RMS} = \sqrt{\frac{\int_{t_1}^{t_2} v^2(t)}{t_2 - t_1}} \qquad D_{RMS} = \sqrt{\frac{\int_{t_1}^{t_2} d^2(t)}{t_2 - t_1}}$$

където t_1 и t_2определят продължителността на записа, за която се извършва отчитането.

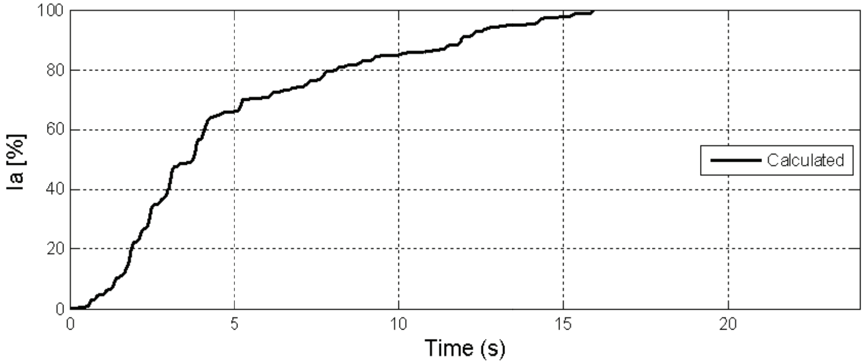
В програмният код за изчисление на A_{RMS},V_{RMS} и D_{RMS}се използва функцията на ***Matlab***„*trapz*“за числено интегриране:

```
arms_eq=sqrt((trapz(acc_rec.^2)*dt_rec)/T_rec_end);      %Calculating the Arms
arms=max(arms_eq);                                       %Arms
vrms_eq=sqrt((trapz(vel.^2)*dt_rec)/T_rec_end);          %Calculating the Vrms
vrms=max(vrms_eq);                                       %Vrms
drms_eq=sqrt((cumtrapz(disp.^2)*dt_rec)/T_rec_end);      %Calculating the Drms
drms=max(drms_eq);                                       %Drms
```

- Друг важен параметър, който се използва за оценка на възможните повреди от земетресението (Arias, 1970)е интензитета *Ia*(Arias Intensity).Зависимостта *Ia* = *f*(*t*) определя кривата на Хусид(*Husid plot*, виж Фиг.4), която показва общото количество на енергията пренасяна от трусовете, както и темпото с което се предава на конструкцията:

$$Ia = \frac{\pi}{2g}\int_0^{\text{ttot}} [a(t)]^2 dt,$$

където *g* е земното ускорение, *ttot* е продължителност на записа *a*(*t*).

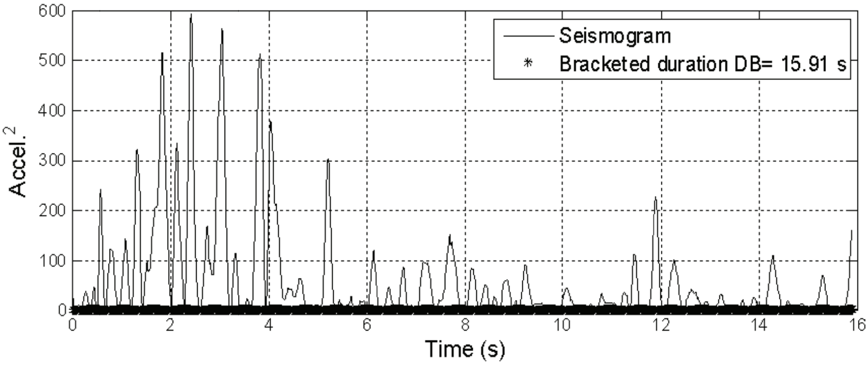


Фиг.4 Запис *Izmit 1999*, Турция:
Крива на Хусид (*Husidplot*, разпределение на *Ia*)

Реализацията на изчисленията в ***Matlab***среда е следната:

```
g=9.81;
Ia_int = (pi/(2*g))*(cumsum(acc_cm.^2)*dt_rec);    %Arias intensity
Ia_tot=Ia_int(end);                                %Arias intensity at the end
Ia = (Ia_int/Ia_tot)*100;                          %Arias intensity in percent
```

- Параметърът ограничена продължителностD_B(*Bracketedduration*)представлява времевия интервал (Hancock, 2006)между първото и последното превишение на стойността на квадрата на ускорението над определено нивоa_0(по подразбиране се приема ниво, представляващо 5% от PGA, виж Фиг.5).



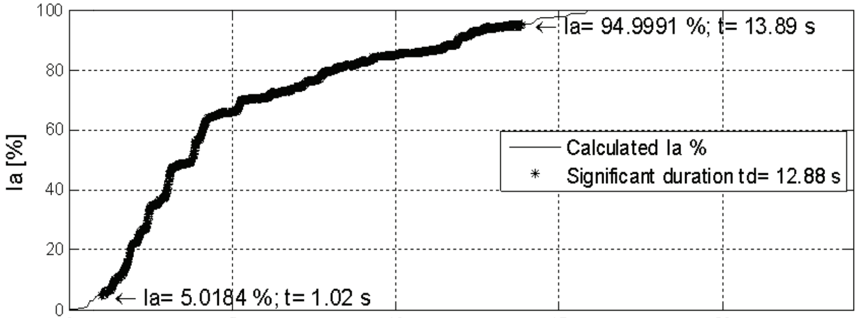
Фиг.5 Запис *Izmit 1999*, Турция:
Ограничена продължителност при ниво 5% PGA

- Постоянната продължителност*DU*(*Uniformduration*) сеопределя, като се отчита сумата на всички интервали, в които акселерограмата има по-високо ниво от зададеното (по подразбиране се приема ниво, представляващо 5% от PGA).

Горните два параметъра се изчисляват в ***Matlab*** среда като:

```
br11=0;j=0;
A0_per_db=0.05;                %By default, the acceleration level is 5% of PGA
A0_db2=(A0_per_db*pga)^2;      %Calculating the square of acceleration level
acc_db=acc_rec.^2;             %Calculating the square of record acceleration values
forbr=0:dt_rec:T_rec(end)
   br11=br11+1;                %Counter for the number of steps included
ifA0_db2<acc_db(br11) || A0_db2==acc_db(br11)
j=j+1;       t_db(j)=T_rec(br11);
   end
end
DU=j*dt_rec;                   %Uniform duration
DB=t_db(end)-t_db(1);          %Bracketed duration
```

- Значима продължителност t_d(*Significant duration*)е интервалът от време(Hancock, 2006), през който се натрупва дял (процент) от общата интензивност*Ia* (по подразбиране е интервалът между 5% и 95%, виж Фиг.6).



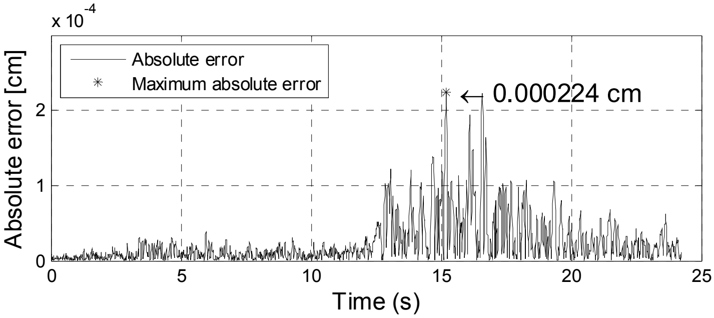
Фиг.6Запис *Izmit 1999*, Турция:
Значима продължителност t_d

Програмният код за определяне напараметъраt_dв ***Matlab***е съответно:

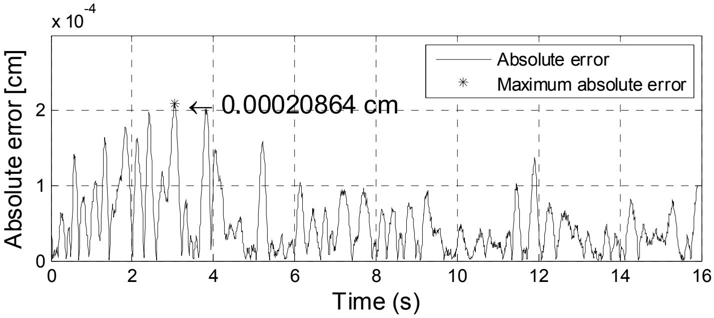
```
Ia_len=length(Ia);                              %total length of Ia array
br_td=1;
forbr_ai=1:1:Ia_len
if Ia(br_ai)>=5 && Ia(br_ai)<=95
t_d(br_td)= T_rec(br_ai);                %calculating the significant duration
Ia_t_d(br_td)= Ia(br_ai);                %values of Ia included in the significant duration
br_td=br_td+1;
   end
end
t_d_5_95 = [t_d(1),t_d(end)];                   %T_d time interval
t_d_dur_5_95 = t_d(end)-t_d(1);                 %T_d duration
T_td=t_d(1):dt_rec:t_d(end);                    %Time interval for plotting the significant duration
```

На Фиг.7(*Vrancea 1990*)и Фиг.8(*Izmit 1999*)са изобразени графиките на абсолютната грешка εмежду изчислената и референтната сеизмограмакато функция от времето:

$$\varepsilon = \left|x_{SeismoSignal} - x_{Matlab}\right|$$



Фиг.7 Запис *Vrancea 1990*, Румъния:
Абсолютна грешка - сеизмограма



Фиг.8 Запис *Izmit 1999*, Турция:
Абсолютна грешка - сеизмограма

Сравнението на получените резултати при обработка на избраните записи (*Friuli 1976, Vrancea 1990* и *Izmit 1999*) с новоразработения модул и съответните стойности, определени при обработката на сеизмичните сигнали с програмен продукг ***SeismoSignal*** (6) епоказано в Таблица 2. В същата таблица е дадена и относителната грешка Δмежду изчислените резултати и тези, получени със ***SeismoSignal***, определена съгласно долната дефиниция:

$$\Delta= \left|\frac{x_{SeismoSignal}-x_{Matlab}}{x_{SeismoSignal}}\right|.100\ [\%].$$

Табл. 2 Сравнение на резултатите, получени с разработения програмен модул и *SeismoSignal*

Инженерни параметри на земното движение	-	***Friuli1976***			***Vrancea1990***			***Izmit 1999***		
		Matlab модул	Seismo Signal	Δ, [%]	Matlab модул	Seismo Signal	Δ, [%]	Matlab модул	Seismo Signal	Δ, [%]
Максимална ст-ст на ускорението на земната основа (*PGA*)	[cm/s²]	29.99600	29.99600	1.18E-14	26.57000	26.57000	0.00	24.33900	24.33900	0.00
Време на настъпване на *PGA*	[s]	1.82	1.82	0.00	16.58	16.58	0.00	2.42	2.42	0.00
Максимална ст-ст на скоростта (*PGV*)	[cm/s]	3.21048	3.21048	1.31E-04	2.87345	2.87345	0.00	5.52567	5.52567	0.00
Време на настъпване на *PGV*	[s]	2.28	2.28	0.00	14.77	14.77	0.00	3.94	3.94	0.00
Максимална ст-ст на преместването (*PGD*)	[cm]	1.67177	1.67180	1.79E-03	1.04218	1.04238	1.94E-02	4.09704	4.09709	1.23E-03
Време на настъпване на *PGD*	[s]	27.17	27.17	0.00	15.18	15.18	0.00	14.20	14.20	0.00
Отношение *PGV*/*PGA*	[s]	0.10703	0.10703	0.00	0.10815	0.10815	0.00	0.22703	0.22703	0.00
Средно квадратична ст-ст на ускорението A_{RMS}	[cm/s²]	5.40446	5.40449	5.55E-04	4.72008	4.72012	8.30E-04	7.68638	7.68972	4.35E-02
Средно квадратична ст-ст на скоростта V_{RMS}	[cm/s]	0.89884	0.89888	4.45E-03	0.63878	0.63879	8.93E-04	1.63029	1.63030	3.50E-04
Средно квадратична ст-ст на преместването D_{RMS}	[cm]	0.83451	0.83471	2.40E-02	0.21995	0.21997	7.97E-03	2.24816	2.24919	4.56E-02
Интензитет *Ia* (Arias Intensity)	[m/s]	0.01522	0.01522	0.00	0.00865	0.00865	0.00	0.01505	0.01505	0.00
Постоянна продължителност D_U при A0=5%	[s]	23.11	23.11	0.00	13.06	13.06	0.00	14.08	14.08	0.00
Ограничена продължителност D_B при A0=5%	[s]	32.53	32.53	0.00	22.87	22.87	0.00	15.91	15.90	6.29E-02
Значима продължителност *td*	[s]	25.61	25.61	0.00	8.50	8.50	0.00	12.88	12.88	0.00

Резултатите, показани в Таблица 2, доказват точността на разработените ***Matlab***-базирани процедури за обработка на акселерограми - на практика нямаме разлика между стойностите на оценяваните параметричрез прилагане на двете програмни реализации за обработка на сеизмични сигнали.

4. Заключение

Коректността на показаните резултати от анализа на използваните акселерограми посредством разработения***Matlab***-базиран програмен модул, показват валидността на разработените процедури и възможностите за приложението им за инженерни анализи и изследвания на сеизмични сигнали.Работата по модула ще продължи с цел надграждане с функции, касаещи оценката и анализа на енергийното съдържание на акселерограми и разработване на съответен потребителски графичен интерфейс.***Matlab***-базираният програмен модул се разработва с цел свободното му използване и подпомагане на потребителите в тяхната инженерна или научно-изследователска дейност.

5. Благодарности

Авторите изказват своята благодарност на ЦНИП при УАСГ-София за оказаната финансова подкрепа при реализация на изследванията (Проект № Д-91/16), както и на Лаборатория за числено и експериментално динамично моделиране (ЛЧЕДМ) към катедра "Техническа механика", ХТФ, УАСГ с ръководител доц. д-р инж. Петър Павлов за съдействието при използването на лицензирани продукти на Mathworks, Masterlicense: 30729735. License: 729736, Use-option: Classroom - designed computer. Term: Perpetual. Products: Matlab, Simulink, Service end day: 31 Dec 2016.

Литература

COSMOS: http://www.cosmos-eq.org/

CSMIP: http://www.consrv.ca.gov/cgs/smip/

PEER: http://peer.berkeley.edu/smcat/

ESD: http://www.isesd.hi.is/

K-NET: http://www.kyoshin.bosai.go.jp/

SeismoSoft: http://www.seismosoft.com/

Segou, M., Voulgaris, N. Proschema:AMatlabapplicationforprocessingstrongmotionrecords and estimatingearthquakeengineeringparameters, Computers and Geosciences, vol. 36, no.7, pp.977-986, July 2010

Mathworks: https://www.mathworks.com/

Zhekov, Iv. andMollova, G. WEB-based application for strong motion records generation and processing, Annual of the University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy – Sofia, vol. XLVIII, fasc. VIII, pp. 223-235, 2014-2015

Chopra, A.K. Dynamics of structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1995

Bommer, J.J., Elnashai, A.S. and Weir, A.G. Compatible acceleration and displacement spectra for seismic design codes, Proceedings of the 12th World Conference on Earthquake Engineering, Auckland, NZ, 2000

Arias, A. A Measure of Earthquake Intensity, R.J. Hansen, ed. Seismic Design for Nuclear Power Plants, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 438-483, 1970

Hancock, J. The Influence of Duration and the Selection and Scaling of Accelerograms in Engineering Design and Assessment, PhD Thesis, Department of Civil and Environmental Engineering, Imperial College, University of London, March 2006.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНИЯ НА pb И zn В КИСЕЛО МЛЯКО BRANDS В РЕПУБЛИКА КОСОВО

Arbër Hyseni[1], Milaim Sadiku[1], Dilaver Salihu[1], Ismet Mulliqi[1],
Lorikë Salihu[2]
1. Университет на Митровица «Isa Boletini»,
Факултет по Хранителни Технологии, Косово.
2. Магистър Студент Химикотехнологичен и Металургичен
Үниверситет, София, България.

RESEARCH OF PB AND ZN IN YOGURT BRANDS IN REPUBLIC OF KOSOVO

Arbër Hyseni[1], Milaim Sadiku[1], Dilaver Salihu[1],
Ismet Mulliqi[1], Lorikë Salihu[2]
1. University of Mitrovica “Isa Boletini”,
Faculty of Food Technology, Kosovo.
2. Master Student University of Chemical Technology and Metallurgy,
Sofia, Bulgaria.

Abstract

The aim of this article was to research the concentration of lead and zinc in 10 locally manufactured and imported yogurt brands in the Republic of Kosovo. Heavy metal concentrations were determined using flame atomic absorption spectrometry after dry ashing in electric programming muffle furnace through gradual increase of temperature until it reached 450□. Concentrations of lead in yogurt brands were found in the range 0.003 – 0.0067 mg/kg whereas for zinc in the range 0.087 – 0.137 mg/kg. According to this scientific research all products are safe to consume regarding lead and zinc concentrations.

Keyword**s**: lead, zinc, yogurt

Introduction

Heavy metal research was done in locally manufactured and imported yogurt brands. In total 10 different yogurt brands were researched for lead and zinc concentrations. Heavy metals are chemical elements with heavy atomic mass, some of them are essential for humans and other creatures in low amount like Zn, whereas their shortage can cause disorders in normal body functions. Exceeded limits of these heavy metals in organism especially for Pb represents a poisoning with many different consequences, from problems with late development of children to chronic disease from long time exposure. Heavy metal concentrations research in different yogurt brands presents an important aspect concerning safety of these products for human consumption.

Methodology

Sample mass for analysis was 10g yogurt. After well homogenized these samples were putted for dry ashing in electric programming muffle furnace through gradual increase of temperature until it reached 450□. In obtained ash 5ml 6M were added and acid was evaporated completely in a hot plate.

Residues were dissolved in 30ml 0,1M and let to stand for 1 to 2h covered with watch glass. Solution was stirred in crucible thoroughly and content was transferred to plastic bottle. Concentrations were determined using flame atomic absorption spectrometry. (Jorhem, 2000).

Results

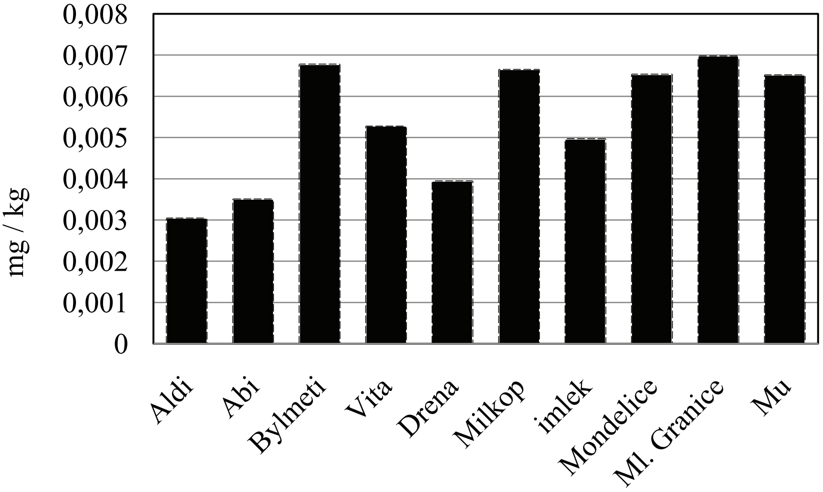


Figure 1. Lead concentration in yogurts

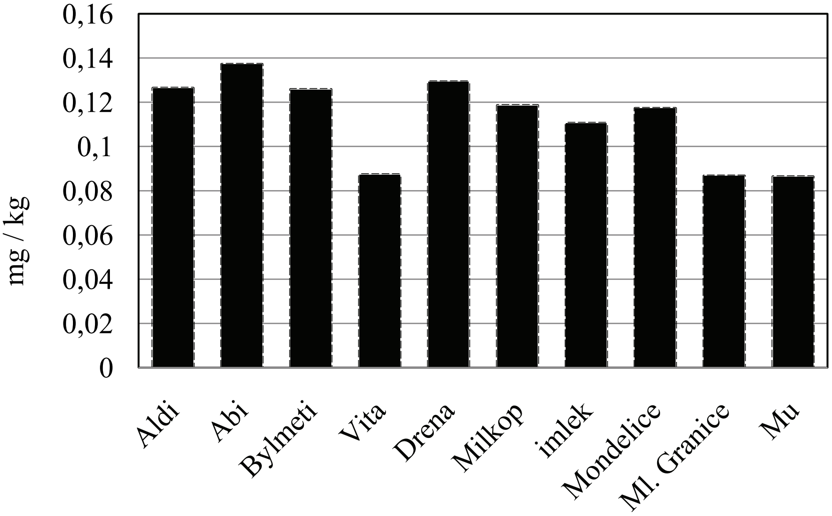


Figure 2. Zinc concentration in yogurts

Discussion of results

Results of analysis for locally manufactured products show a concentration of lead in yogurts in range 0,003 – 0,0067 mg/kg whereas for imported yogurts in range 0,0049 – 0,0069 mg/kg. Maximum allowed limit for lead in raw milk, thermally treated and which is used for production of milk based products is 0,020 mg/kg (EC, 2006), while for yogurt no EU regulation was found. Results for imported and locally manufactured yogurt brands don`t exceed maximum allowed level for milk 0,020 mg/kg and results are graphically shown in figure 1. Approximate levels were reported in a scientific research for yogurt brands in markets of Rumania with values form 0,00706 – 0 ,01277 mg/kg done by ICP-MS. (Prioteasa, 2014).

Zinc concentrations in locally manufactured yogurts are in range 0,087 – 0,137 mg/kg whereas for imported yogurt brands in range 0,0863 – 0,117 mg/kg. Maximum allowed level for zinc in milk according to IDF is 0,328 mg/kg (El Sayed, 2011), and regulations for yogurt lacks they will be compared with milk limit. Results for imported and locally manufactured yogurt brands don`t exceed maximum allowed level for milk 0,328 mg/kg and results are graphically shown in figure 2. In separate scientific researches done before zinc in yogurt was found in levels form 0,456 – 1,309 mg/kg (Prioteasa, 2014), but also in higher level 4,51 mg/kg. (Tarakçi, 2013).

Conclusion

Lead and zinc as seen from results are almost unavoidable in yogurts. Zinc is essential in low amounts for organisms whereas lead is highly toxic metal. However concentration of these heavy metals in researched products don`t exceed maximum allowed level. All researched products are safe to consume regarding heavy metal concentrations.

References

[1]. Jorhem, L. (2000). Determination of metals in foods by atomic absorption spectrometry after dry ashing: NMKL collaborative study. Journal of AOAC International, 83(5), 1204–1211.

[2]. EC. (2006). Commission regulation (EC) no. 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of the European Union, L364, 5–24.

[3]. Prioteasa, L., Prodana, M. “Evaluation of heavy metals and toxic elements content in time in bio and non-bio yogurts by icp-ms method”, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 76, Iss. 3, 2014.

[4]. Elham M. El Sayed, Ahmed M. Hamed, Sanna M. Badran, Amr A. Mostafa “A survey of selected essential and heavy metals in milk from different regions of Egypt using ICP-AES ” Food Additives & Contaminants: Part B Vol.4, Iss. 4, 2011.

[5]. Tarakçi, Z. Dag, B. “Mineral and heavy metal by inductively coupled plasma optical emission spectrometer in traditional Turkish yogurts”, Vol. 8(19), pp. 963-966, 23 May, 2013.

Authors

*. Corresponding author, Arbër Hyseni, Master of Science in Food Engineering and Technology, University of Mitrovica “Isa Boletini”, Mitrovicë, Kosovo, mobile +386 (0) 49 665988; e-mail arber.hyseni@uni-pr.edu.

M. Sadiku, D. Salihu, I. Mulliqi, Faculty of Food Technology, University of Mitrovica “Isa Boletini”, Mitrovicë, Kosovo.

. L.Salihu, Master Student in University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ОЦЕНКА НА ФУНКЦИОНАЛНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ НА ВИСШИ УЧИЛИЩА В ЧУЖБИНА

Валентина Русева, Радослава Габрова, Недялко Катранджиев
Университет по хранителни технологии – Пловдив

ASSESSMENT FUNCTIONALITIES OF INFORMATION SYSTEMS AT UNIVERSITIES ABROAD

Valentina Ruseva, Radoslava Gabrova, Nedyalko Katrandzhiev
University of Food Technologies – Plovdiv

Abstract

This article analyzes existing information systems at some universities outside Bulgaria, their opportunities and prospects for development. The study of their capabilities provides new ideas for development of existing ICs in Bulgaria. Examines the information systems of 32 foreign university, a comparative analysis of their principal functionalities.

Key words: comparative analysis, automated management, basic functionalities

Въведение

Концепцията за информационна система (ИС) възниква около 1960 г. и въпреки че тя може да се счита за една добре изградена концепция, все още е трудно да се определи точно. Част от трудността произтича от факта, че ИС могат да бъдат анализирани от най-малко три различни, но допълващи се перспективи – техният принос, тяхната структура и поведение и функциите, които изпълняват. Според първата перспектива, информационната система не съществува за свои собствени цели, а е предназначена за подпомагане дейностите, управлението и вземането на решения в една организация. Втората перспектива подчертава структурата и поведението на физическите и абстрактни елементи, които изграждат ИС. Те могат да бъдат с повече или по-малко детайли. От гледна точка на функциите, които изпълнява, класическата дефиниция гласи, че ИС е система, която събира, съхранява, обработва и разпространява информация (Olivé, 2007).

Материали и методи

Развитието на информационните технологии налага все по-широкото навлизане на ИС в университетите с цел подпомагане на работата и вземането на най-правилните решения. В (Kasakliev, 2011) е разгледана уеб-базираната информационна система на Масачузетския технологичен институт, която предоставя услуги на три категории потребители: студенти, преподаватели и администратори. Системата предоставя информация и разнообразни услуги само на университетската общност и е защитена от неоторизиран достъп чрез име и парола, сертификат или домейн акаунт.

В друг анализ (Dimitriou at al., 2010) авторите описват еволюцията и успеха на интегрирана информационна платформа Cardisoft eUniversity за 10 годишен период. В страната има двадесет и три (23) университета, като платформата е изпълнена в 85% от тях. Данните се въвеждат еднократно и могат след това да се извличат от много системи, без каквито и да било взаимосвързани проблеми. Платформата се състои от следните модули: *Digital Campus* – обхваща всички дейности на учебен отдел, *StudentsWEB* – уеб портал за използване от студентите, който е свързан с учебен отдел, *ClassWEB* – уеб портал за преподаватели, свързан също с учебен отдел, *VoiceStudent* – автоматизирана информативна телефонна система за SMS съобщения, гласова поща, факс, имейл, SMS тревога и уведомление, *iKiosk* – информационен киоск за използване от студенти, *Time Table* – приложение за управление на графици, като се взима предвид наличието на свободни учебни зали, преподаватели и др., *Reporting Suite* – уеб базирано приложение за дизайн и управление на всички статистически отчети, *File Manager* – приложение за управление на електронни документи, *Development Tool Kit* – приложението позволява надграждане с нови функции и услуги, съобразно нуждите на университета. Като цяло системата позволява достъп на потребителите до различни нива чрез кодове и пароли, поддръжка на цифрови подписи, криптиране на данните върху необезопасени мрежи, регистриране на събитие. Като пример са дадени резултатите от внедряването на eUniversity в Университета в Крит (University of Crete) и Технологичен образователен институт в Атина (Technological Educational Institute of Athens).

В (Kryukov et al., 2007) са разгледани редица университети, като информационните им системи са разделени на две групи – ИТ решения на базата на единна технология, където информационните системи са собствена разработка на основата на единна технология, а също и такива, които в качеството на ядро на информационна среда използват комерсиални решения от вида Enterprise Recourse Planning (ERP). От разгледаните системи, базирани на еднната технология, авторите посочват следните недостатъци: невъзможност да се осигури разнообразие от функционални изисквания; невъзможност да се свързват в мрежа; ограниченост в използването – в някои случаи за отделни подразделения (факултети, институти), а в други за потребители (система, фокусирана върху управлението на персонала). Относно информационно-технологичните решения на базата на различни технологии авторите заключават, че ИС разработени на базата на интеграция на данни и приложения обхващат различни сфери на дейност, откриващи достъп до ресурсите за голям брой потребители, като те обикновено се явяват среда за самия университет, а не на отделни негови подразделения.

Към 2006 г. според (Kudras, 2006) използването на информационни технологии в германските университети се характеризира с исторически остарели системни платформи, ниска интеграция и непълна поддръжка на бизнес процесите в университетската администрация. ИТ системите изпълняват предимно задачи, които са специфични за съответните организации. Разгледан е Лайпциски университет по приложни науки **(HTWK Leipzig)**, където основната административна функционалност е обхваната от HIS (Hochschul Information System) - комерсиална софтуерна система широко разпространена в немските университети. HIS се състои от няколко модула: управление на студенти (SOS), изпити (POS), процеса по прием (ZUL), самообслужване (QIS), докладване (LSF), както и статистика (ISY). Освен HIS, системата S-PLUS се прилага за разработване на графиците (разписите) на учебните занятия. И двете системи управляват припокриващи се данни и само при интегрирането им може да се извлича обединена информация. Към днешна дата информационните системи са осъвременени, т.е. да са съобразени с новите тенденции в интернет технологиите.

Няколко години по-късно в (Lazarov, 2014) се споменава, че липсата и недостига на управленски информационни системи в повечето европейски университети като цяло, е довело до създаването в Германия на прототип на информационната банка за университетите от Баварска област, наречен CEUS. Основната му цел е да служи като компютъризирана система за подпомагане вземането на управленски решения. Системата включва три нива: министерство, университет и факултет. На първо (най-ниско) ниво се съдържа информация за дейностите и етапите на учебния и изследователския процес и спомагателните услуги на факултетите. Тази информация произтича от оперативните административни системи на факултета и университета, например административна система, която се занимава със студентите, с изпитите, система за счетоводство и др.

В повечето от елитните университети в Германия е въведена информационна система за цялостно управление на дейността SUPER X (Университет във Фрайбург), която притежава модули за управление на студентска статистика, на данни и заявки, данните за служители и персонал, финансови данни, данни за сгради и съоръжения.

Информационната система на Новосибирски държавен технически университет (НГТУ) (НГТУ, 2016) включва редица подсистеми, автоматизиращи всички основни бизнес-процеси в университета, обезпечаващи единното информационно пространство на факултетите (деканати, катедри), служби и подразделения. ИС е снабдена с комплекс от инструментални средства – система за събиране на информацията (ССИ), позволяваща на всички преподаватели и сътрудници да участват в запълването на системата с информация (сведения за научните и професионални дейности, показване на електронни учебни курсове, работни програми, учебни материали и др.). На основата на тази информация се формират общоуниверситетските и катедрени отчети. Портала за НГТУ, сайтовете на факултетите, катедрите и преподавателите са достъпната част от информационната система и тази част е предназначена за разглеждане и поискване на информация (в няколко раздела има възможност за обратна връзка – да се остави съобщение, да се зададе въпрос). В недостъпната част ползвателите имат възможност да разглеждат допълнителна информация и да въвеждат данни според своите пълномощия като затова е необходимо да имат потребителско име и парола. В тази част на ИС са също и личните профили на студентите, за достъпа до които също е необходима оторизация. НГТУ поддържа също така облачна платформа като интеграцията й с информационната система ще позволи в бъдеще да се създаде единно информационно пространство с лесен и прозрачен достъп до изчислителните ресурси за всички сътрудници и студенти.

Университетска информационна система (УИС) е внедрена в деканатите на всички факултети на Новосибирски държавен университет (НГУ) (НГУ, 2016), във всички катедри, в учебните отдели, приемни комисии, канцеларии и др. УИС автоматизира по-голямата част от дейностите в университета – провеждане на кандидатстудентска кампания, включително и онлайн регистрация, изготвяне на учебните планове, определяне натоварването на преподавателите, планиране и провеждане на изпитните сесии, подготовка и публикуване на учебните разписания, подготовка на дипломите, в това число и отпечатването им, отчитане на платените студенти, фактуриране, кадрови отчет, входяща и изходяща кореспонденция в университета. Достъпът до ресурсите на УИС е защитен с потребителско име или имейл и парола. Отделните групи потребители имат достъп само до този тип информация, до която администраторът им е дал права.

Информационната система на **Imperial College London** (ICL, 2016) предлага достъп до основните финанси на Колежа, човешки ресурси, дарения и системата за студентска администрация. Всички служители на пълно работно време получават достъп до ИС на Колежа и възможност за виждане на месечния фиш онлайн, позволява промяната на лични данни онлайн, достъп за разглеждане и регистриране за курсове за обучение към Център за обучение и развитие, както и достъп до информация за свободните работни места. Студентската информационна система на Колежа (OSS) се използва за управление на информацията за студентите и предлага достъп до информацията за тях от кандидатстването им до дипломирането. Тя е ограничена от упълномощено използване и е достъпна за академичния и административен състав на Колежа. Системата включва модулите: прием, е-прием, досиета, изпити, студентско финансиране и дипломиране. Студентите нямат достъп до административните функции, а по-скоро до техен собствен портал е-обслужване, където могат да се регистрират в Колежа, да видят своите резултати от изпити, да актуализират своите данни за контакт и да подават заявления. От 2015 г. съществуващата OSS е заменена с нова система за администрация на студентите (SIMP). Тя е ключова и има за цел да подобри процесите по студентската информация за служители и студенти през целият учебен цикъл на студента.

УИС на **University of Colorado** (UC, 2016) предлага инструменти и приложения, които поддържат бизнес и академичните процеси в целият университет и включва: студентска информационна система (СИС) достъпна за студенти, преподаватели и служители, които обслужват студентите; система за е-администрация - осигурява напълно интегрирано управление на документи, което намалява разходите, а същевременно осигурява скоростен достъп до тях на съответните административни звена; система за управление на човешките ресурси - позволява на всички, които работят в този отдел да се занимават с информация относно наемане, повишаване или прекратяване на договори и всякакви промени в персоналната информация на служителите и осигурява достъп на всички преподаватели, служители и студенти до техните лични досиета; система за финансово администриране - управлява разплащателни сметки, договори, заеми, наеми, фактуриране, проекти, придобивки и осигурява достъп на всеки заитересуван клиент; система за бизнес проучване и съхранение на данни - подпомага всички служители на университета с обща административна информация и е достъпна за всички активни служители, уеб-портал за административни услуги - основна точка за достъп до входа за приложенията за самообслужване и технологични услуги за управление на системата - приложение, което се използва да планира обработката на данните в целия университет. Достъп до приложението имат само тези, които отговарят за обработката на данни в университета, а за всички останали е само за четене.

Основната система, която се поддържа в **Columbia University in the city of New York** (CUNY, 2016), е СИС за запис на студентски данни, която включва прием, финансова помощ, регистрация, преписи, фактуриране, текущо административно обслужване на студентите и настаняване в общежитията на университета. Реализирана през 1992 г., системата непрекъснато се подобрява и модифицира, така че да отговори на съвременните нужди на потребителите. Тя позволява взаимодействие със системи на външни организации, като например: Columbia University Information Technology (CUIT), International Students and Scholars Office (ISSO), здравно обслужване, Човешки ресурси, the National Student Clearinghouse, the University's Financial Accounting System (FAS) и много други.

University of Nairobi (UN, 2016) до голяма степен разчита на няколко информационни системи, за да изпълнява своите административни, преподавателски и учебни функции: Информационна система от уеб сайтове - **чрез интернет страницата, Университетът публикува информация като съобщения, постижения, предстоящи събития, новини, работа, програмни реклами**; **Студентска информационна система за управление се използва непрекъснато за образователните процеси в университета и директни плащания към банката**;

Системата за онлайн резервация и разпределение на стаите подобрява ефективността при наемането и проследяване на заетостта на стаите в кампуса; Система за онлайн заявление за отпуска автоматизира подаването на заявление за отпуск като по този начин процесът по одобрение е по-лесно управляем; Финансово-информационна управленска система (ФИУС) **спомага за финансовата дейност на университета;** Университетска система за управление на здравеопазването подпомага здравните услуги в университета, включително контрол и лечение от наркотици. За в бъдеще се предвижда съвместяване на системата с ФИУС; Платформа е-обучение **съдържа учебни материали, публикувани от преподавателите, до които студентите имат онлайн достъп;** Система за съвместно допускане (ССД) компютъризира процесите за прием във всички държавни университети в Кения. Одобрените кандидати могат да получат достъп до ССД резултатите чрез сайта на Университета в Найроби или с изпращане на SMS; Система за редуциране на студентите автоматично намалява броя на студентите, които са финализирали своето обучение или такива, които желаят да преустановят своето обучение; *Q*-пулс **системата е въведена, за да автоматизира системите за управление на качеството на университета в Найроби – контрол на документи, одит, активи, клиенти и доставчици, както и обучение;** Система за онлайн кандидатстване за работа позволява **кандидатстване за работа в университета по електронен път**; Информационна система за управление на изпълнението **проследява и анализира процесите по изпълнение на договорите. Според създателите си**, **последните две системи са напълно развити**.

Информационната система на **University of Hong Kong** (HKU, 2016) включва множество информационни системи, поддържащи различни функции: административни системи, система за управление на събитията (HKUEMS), *HKU приложение (HKU App)*, *HKU портал* и поддръжка на уеб-сайта. Административните системи на университета обслужват целия университетски персонал, студенти, катедри, факултетните администратори и бизнес клиенти, като основните такива са: студентски информационни системи, система за управление на човешкия капитал, електронна поща, система за управление на обучението, библиотечни услуги, системи за управление на съоръжения, системи за обслужване на научно-изследователската дейност и финансови системи. HKUEMS е уеб-базирана система, предназначена за отдели и студентски общества да управляват своите събития и дейности. HKU App е мобилно приложение, разработено за да подобри комуникацията между служители, студенти, посетители и Университетът. HKU портал осигурява лесен достъп на университетската общност до информация и услуги от административните системи, електронна поща и библиотечни услуги.

Заключение

Направеният анализ на базата на литературно проучване на ИС на ВУ в чужбина обобщава техните модули и функционални възможности, като информацията е представена в Таблица 1. Широко застъпено е обслужването на студенти, преподаватели и учебен процес, а в по-слаба степен управлението на документи, статистически отчети и онлайн подаването на документи за кандидатстване. Като переспектива за развитие на ИС е използването на интегриран подход при разработването им, осигуряващ възможност за надграждане с нови модули, специфични за всяко висше училище и неговите подразделения – факултети, катедри и др.

Таблица 1

Функционалности/ Модули Университет	Студенти	Преподаватели	Упр. на уч. процес	Е-обучение	Партньори	Упр. на статист. отчети	Упр. на ел. документи	Поща/ обратна вр.	Библиотека	Научно-изследов. дейност	Финанси	Човешки ресурси	Онлайн подав. на докум.за кандид.
Масачузетски технол. институт	+	+	+	+	+								
Университет в Крит	+	+	+		+	+	+						
Технолог.образов. институт - Атина	+	+	+	+	+	+	+						

Московски държавен институт за електронни технологии „ МИЭТ“	+	+	+	+	+	+		+					
Иркутски държавен университет	+	+	+		+			+					
Бурятски държавен университет	+	+	+		+			+					
Иркутски държавен медицински университет	+	+	+		+								
Московски държавен индустриален университет	+	+	+		+			+	+				
Пензенски държавен педагогически университет	+	+	+							+			
Петрозаводски държ. университет	+							+	+	+	+	+	+
Московски държавен университет		+	+					+		+	+	+	
Волгоградски държавен технически университет			+					+		+	+	+	
Уралски държавен университет	+		+		+			+		+	+	+	
Санкт-Петербургски държавен университет по информационни технологии	+	+	+		+			+	+		+	+	
Вороженски държ. университет	+		+	+							+	+	
Ростовски държавен университет	+	+	+		+			+		+			+
Новгородски държавен университет			+	+	+			+	+		+	+	
Красноярски държавен технически университет			+	+				+	+		+	+	
Тангаротски държавен радиотехнически университет			+				+						
Университет в Ливърпул	+	+	+	+					+				
Техн. университет в Лисабон	+	+	+									+	
Университет в Амстердам	+	+						+				+	
Университет в Бъркли			+						+			+	
Лайпциски университет по приложни науки	+	+	+	+		+			+				+
Университет във Фрайбург	+	+				+		+			+	+	
Новосибирски държавен техн. университет	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+
Новосибирски държавен университет	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+

Imperial Collage of London	+	+	+	+				+			+	+	+
University of Colorado	+	+	+			+	+	+			+	+	+
Columbia university of New York	+							+	+		+		
University of Nairobi	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	
University of Hong Kong	+	+	+		+			+	+	+	+	+	

Литература

Olivé, A. (2007): *Conceptual Modeling of Information Systems*. Springer ISBN 978-3-540-39389-4, p. 455.

Kasakliev N., (2011). Sravnitelen analiz na infornatsionni sistemi za Wisshi ichilishta B: Sbornik dokladi na natsionalna konferentsij „Obrazovanieto v informatsionnoto obshtestvo"(Bg).

http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/1532/1/adis-may-2011-139p-148p.pdf, pp. 139–147.

Dimitriou G., Milonas T., Velonis A., Papazidis G. (2010). *Integrated Administrative Information Systems The Case of Greece.* – Cardisoft eUniversity Suite http://www.cardisoft.gr/images/white_papers/Integrated_Administrative_Information_Systems_The%20Case_of_Greece.pdf, 2010, p. 9. Wisshi ichilishta

Крюков, В. В., Шахгельдян, К. И. (2007). Корпоративная информационная среда вуза: методология, модели, решения. Монография. Владивосток:Дальнаука, ISBN 978-5-8044-0959-0, 308 pp.

Kudrass T. (2006). Integrated university information systems, Proc. Eight International Conference on Enterprise Information Systems, Databases and Information Systems Integration (Conference Proceedings), Paphos, Cyprus, pp.208–214.

Лазаров Л. (2014). Анализ на съществуващите информационни системи в съвременната университетска среда.

http://www.uni-freiburg.de

http://www.nstu.ru

http://www.nsu.ru

www.imperial.ac.uk

http://www.cu.edu

http://www.columbia.edu

http://www.uonbi.ac.ke

https://www.hku.hk

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

АДАПТИРАНЕ НА ФАКУЛТЕТСКА КОМПЮТЪРНА МРЕЖА КЪМ ИНФОРМАЦИОННА ИНФРАСТРУКТУРА ОТ ТИП ЕЛЕТРОНЕН УНИВЕРСИТЕТ

Слави Глухов
Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“

ADAPTATION OF FACULTY NETWORK TO INFORMATIONAL INFRASTRUCTURE OF TYPE E-UNIVERSUTY

Slavi Gluhov
University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”

Работата представя резюме на обновяването и адаптирането на съществуваща мрежова инфраструктура. Включва се описание на методите за планиране и принципните основи на които е имплементирана адаптацията на физическата и мрежовата среда. Изложено е и кратко проучване за възможните реализации и оценка на експериментираните такива. Разглеждат се принципни механизми, базирано на които се осъществява подготовка на инфраструктурата към тенденциите във съвременната образователна среда.

Abstract: The paper describes the renovation and adaptation of a current faculty network infrastructure as a model of electronic university. Subject of the paper is the description of methods for planning and the basic principles of which is based the adaptation of the physical network infrastructure and the informational environment. A short research on possible models for practical and experimental realization is presented in the article. We examine typical problems for implementing the model if now-a-days network infrastructure.

Keywords: E-learning, 3-d model, network infrastructure, electronic university

Въведение-В разработката се търси цялостно решение в отговор на разнородните проблеми и предизвикателства, засягащи мрежовата инфраструктура, на която се базира информационното осигуряване на университетските дейности като например:

- подобряване на ефективността на физическия слой на мрежовата инфраструктура;
- осигуряване на достъп до информационните ресурси;
- предоставяне на електронни административни услуги за всички членове на академичната общност;
- развитие на форми на е-обучение;
- интегриране на съществуваща мрежова инфраструктура;

Концепцията е съобразена със създаденият общ модел на ПеУ , който е базиран на утвърдени университетски стандарти и нормативни изисквания. Адаптирането на инфраструктурата на факултетска компютърна мрежа в съответствие с предложения модел на ПеУ, позволява значително да се повиши качеството на предлаганите образователни услуги и да се повиши конкурентоспособността на ВУ в национален и европейски мащаб.

При реализиране на е-обучение се налага въвеждане на различни механизми – управление на учебна програма и учебни цели, предоставяне на учебни ресурси (курсове, текстови, мултимедийни и тестови материали). Потребители на системата са субектите на обучението (обучавани, преподаватели, консултанти, проектанти, автори и др.) и т.н. Реализирането на такава цялостна концепция е невъзможно без стабилна основа, ролята на която играе изградената информационна инфраструктура. Настоящата статия ще се съсредоточи основно върху оптимизирането на базовите слоеве на мрежовата инфраструктура. А именно физическа инфраструктура на мрежата, логическа инфраструктура на мрежата, топология на мрежата, стабилност и устойчивост на мрежата, капацитет на мрежата и др.

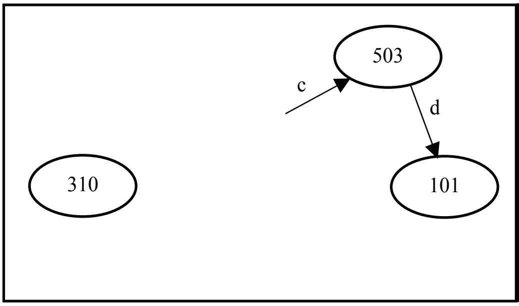
За постигането на горепосочените цели и събиране на примерни данни, предложеното решение като модел е реализирано за Педагогически факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“. Избрахме подобен подход, тъй като задачата сама по себе си е достатъчно сложна и реализацията и на ниво университет следва да се случи поетапно.Друга причина за подхода е че един факултет сам по себе си може да бъде представен като минималистичен модел на целия университет. Като организационна единица е достатъчно голям за да бъдат обхванати почти всички аспекти на един е-университет, като например – сегментация, организация, работни процеси, отговорности и права по отдели, обмен на информация, документооборот, работа със студенти и др. Същевременно факултета е достатъчно малък, като съставна част на университета, че при проявата на проблеми и други непредвиден аспекти в процеса на адаптация, те да бъдат своевременно отстранени, а щетите за университета като структура да бъдат минимални. Посочените по-долу примери са базирани на осъществената реализация в Педагогически факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Модели

Модел на университетска компютърна мрежа N е неориентиран граф $\mathrm{N} = (\mathrm{S}, \mathrm{V})$, където: S– точки на свързване; V-връзки; като$\mathrm{V} \subseteq (\mathrm{S} \times \mathrm{S})$. Нека J за $\forall V$е изпълнено J има тегло R за $\forall V_i \in N$; тогава $i \in [1;\ |V|]$, за което за $\forall j, k \in [1;\ |V|]$ и $j \neq k$, следователно $R(V_i) = R(V_j)$. С горното твърдение дефинираме модела на компютърна университетска мрежа и поставяме условието че в конкретния модел теглата между всички възли са равни. За целта на оптимизиране на мрежовия модел следва да дефинираме и понятието минимален път: T за $V_R \forall\ (S_l, S_m)$, като $l, m \in \overline{1, |S|}$,ще наричаме такава последователност от$V_z \in \mathrm{V}' \subseteq (S \times S)$,за които $\forall\ V_Z$ участва в път от S_l до S_m и $r = \sum_{q=1}^{|V_Z|} R\left(V_{z_q}\right)$ е минимална.

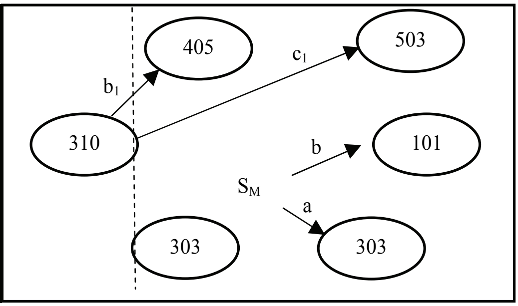
Примери:

Стара топология:



фиг. 1

Нова топология:



фиг. 2

1) В реализираната стара топология:

$$T = V_z = \{a, b, c, d\} \text{при } S_l = 303 \text{ и } S_m = 101; r = 4;$$

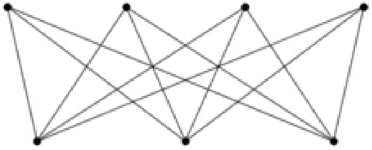
2) В адаптираната нова топология:

$$T' = V'_z = \{a1, d1\}\text{при } S_l = 303 \text{ и } S_m = 101; r = 2;$$

Реализация и адаптация на компютърна мрежа

За оптимизацията се използва топология звезда, която в конкретния случай наричаме „идеална“ звезда, тъй като е изпълнено условието че до всеки връх може да се достигне директно от централния комуникационен стек. Такава топология е изобразена на фиг. 2 и може да бъде представена с двуделен граф. Двуделен граф или *bipartite graph* наричаме специален граф със следното свойство:

- Върховете на графа могат да бъдат разделени на две непресичащи се множества $V{=}X1 \cup X2$
- Всички дъги в графа свързват връх от X_1 с връх от $X_2 \forall (i,j) \in A \Rightarrow i \in X1 \cap j \in X2$ или $i \in X2 \cap j \in X1$. Както ще видим, двуделните графи са много важни за теорията на графите. Съществуват цял клас задачи свързани само със двуделни графи, алгоритмите за които са изключително интересни и нетривиални.



Във посочения случай едната страна на двуделния граф е винаги върха на централния комуникационен стек **Sм**, като разделението между двете множества е посочено с прекъсната права линия. От направените дефиниции следва:

За новата топология $N' = \{S', V'\}$, където $S' = S'_M \cup S'_T$; $S'_M \cap S'_T = \emptyset$; $|S'_M| = 1$: главен комуникационен стек. За новата топология тип „идеална звезда“е вярно T'за $\forall\, S'_{T_j}$ до $\forall\, S'_{T_k}$е изпълнено $|\mathrm{T}'| = 2$; а за S'_M до $\forall\, S'_{T_k} = 1$;

Чрез горепосочените модели, базирани на физическата репрезентация на старата и адаптираната (нова) топология на мрежата ясно се вижда, че при старата топология достигането до всеки комуникационен възел има различен (неизвестен в общия случай) по дължина път $|T| \geq 2$, докато при новата адаптирана топология пътя е винаги $|\mathrm{T}'| = 2$, това пряко се отразява на бързодействието между отделните потребители на мрежата, както и на фактора за грешка, тъй като минимизира броя устройства от който зависи комуникацията. В случая тя зависи само от централния комуникационен стек и всички междини устройства са ликвидирани. Същото е вярно и за пътя до основния комуникационен стек, в старата топология $\forall\, S_{T_k} \geq 1$, като ако се погледне статистиката ще се види, че почти никога не е 1, докато в новата топология $\forall\, S'_{T_k} = 1$, което пряко се отразява на комуникацията и достъпа до информационни ресурси. Тъй като основния център за данни се намира извън факултета, но централния комуникационен стек е директно свързан към него, респективно знаейки че пътя до стека е $\forall\, S'_{T_k} = 1$, то пътя до електронен ресурс е $\forall\, Res'_{T_k} = 2$.

Извън горепосочените модели чрез анализ на предварително изграден 3D модел на сградата е постигнато оптимално покритие на места, където към старата топология е липсвала свързаност. За съжаление анализ на 3D модела не е предмет на настоящата статия.

Технически характеристики и реализация

В настоящия раздел следва да бъде предоставена информация за конкретната реализация и да бъдат посочени конкретни технически характеристики на новата топология на мрежата, който не са налични при старата.

Педагогически факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“ е обособен в отделна сграда, което позволява цялостно планиране на топологията от самата входна точка за сградата до всеки краен потребител. Факултета и неговите студенти, като потребители на информационната система Пловдивски електронен университет (ПеУ) черпят своя информационен ресурс от външна за факултета точка – Университетски център за данни

(УЦД). В УЦД се намират всички системи и устройства обезпечаващи работата на ПеУ. При процеса на адаптация за потребителите и за новата мрежова топология е обособена единствена точка на обмен на информация – Централен комуникационен стек (ЦКС). Това само по себе си не представлява единствена точка на отпадане на услугите на ПеУ, тъй като опорните връзки и комуникационни устройства там са двойно подсигурени.От ЦКС до УЦД е изградена директна оптична свързаност (darkfiber) с капацитет на обмен на данни от 10 Gb/s. Това позволява точно да се определи ефективността на връзката и бързо да се отстраняват текущи проблеми. Изградени са две основни трасета – за служители и преподаватели в източното крило и за семинарни зали и студенти в западното крило. Трасетата са адаптирани към потребителските нужди и спецификите на сградата и помещенията. Общия брой на изградените връзки е 260, като се обслужват 99 помещения. Инсталирани са и 30 точки за безжичен достъп с което и изградена цялостна безжична roaming инфраструктура, която позволява достъп до електроните ресурси на ПеУот мобилни устройства. Достъпа е интегриран със системата за единен вход и няма прекъсване на комуникацията при движение на територията на целия факултет.

Новопридобити технически характеристики след адаптацията:

- двойна резервираност на основни линкове;
- централизирана инфраструктура;
- висока ефективност на централен комуникационен стек (21 Gb/s);
- единно управление – от един интерфейс, както за кабелната, така и за безжичната инфраструктура;
- резервираност на устройствата – позволява отпадане на до 1 устройство без прекъсване на услугите до неговата подмяна;
- мониторинг на потребителски трафик към безжична инфраструктура – позволява бъдещи реализации за анализ на потребителско поведение и събиране на метаданни за потребителите;

Заключение

Постигнати са основни цели, като :

- подобряване на ефективността на физическия слой на мрежовата инфраструктура;
- осигуряване на достъп до информационните ресурси без значение от местоположението във факултета и начина на свързване (кебелен, безжичен);
- предоставяне на възможност за достъп до електронни административни услуги за всички членове на академичната общност – служители, преподаватели, студенти и др.;
- осигуряване на информационнаи комуникационна среда от тип (Layer1 до Layer6,), която позволява бъдещото развитие на форми на е-обучение;
- постигане на интеграция на съществуваща мрежова инфраструктура, без необходимост от цялостно начално изграждане;
- осигуряване на възможност за реализация на система за единен вход и аутентикация към безжичната инфраструктура на е-университет.

Литература

Pashev G., E. Alendarova, G. Totkov, Proveryavane na znaniyata i avtomatichno otsenya-vane chrez integrirane na raznotipni sistemi s rabotni protsesi, Sbornik na 8-ma Nats. konferentsiya „Obrazovanieto i izsledvaniyata v informatsionnoto obshtestvo“ (red. G. Totkov i Iv. Koychev), 28 may – 29 may 2015 g., Asotsiatsiya „Razvitie na informatsionnoto obshtestvo“, Plovdiv, ISSN 1314-0752, 119 – 128.

G. Totkov i dr. „Savremenni napravleniya na e-obuchenieto“, „Rakursi“, Plovdiv, 2014, ISBN 978-954-8852-46-3

Pashev G., Aleksandar Traykov, Evgeniya Alendarova, Georgi Totkov, Integratsiya na raznotipni sistemi v sferata na elektronnoto obuchenie, VI Mezhdunarodna konferentsiya na mladite ucheni – SUB Plovdiv 2015

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПАРАЛЕЛНИ ИЗПЪЛНЕНИЯ НА ИНСТРУКЦИИ

Аднан Реджеб, Огнян Наков, Румен Трифонов
Технически Университет - София

CONTROL METHODS FOR PARALLEL INSTRUCTIONS EXECUTION

Adnan Redzheb, Ognian Nakov, Rumen Trifonov
Technical University of Sofia

Abstract: This paper focuses on a method for control of parallel instructions execution called State data flow control and other two of its modifications. Detailed examples of their handling of instructions in made and comparison of the acceleration and processor recourses used is done.

Key Words: Parallel Instructions, Management methods, State data flow control

1. Въведение

Разнообразието на паралелните архитектури прави трудно писането на ефективни паралелни програми(Golub, G. H., & Ortega, J. M. 2014) (Rauber, T., & Rünger, G. 2013).. в машинно независим език. Дълго време учени се занимават с търсенето на автоматизирано решение за трансформирането на последователните програми и инструкции в паралелен код. Много от техниките за трансформация използвани в съществуващите компилатори не се оказват практически ефективни основно защото работят с относително прости случаи. Добре познати пречки на паралелизацията са политиките за управление на различни ресурси. Параметрите на функциите и предаването на резултати, както и циклите създават дълбоки зависимости.

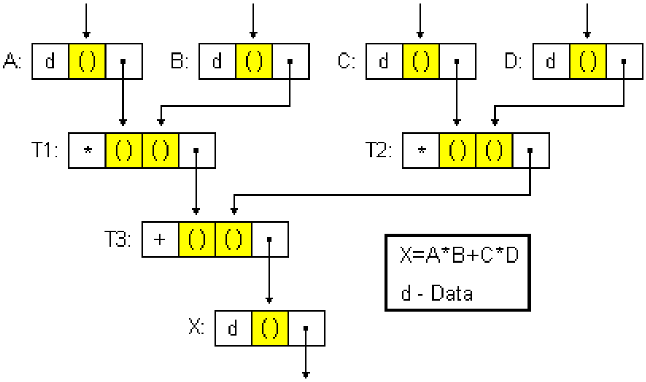
Управлението на стека се основава на инструкции от типа „четене след запис“, които променят имплицитно или експлицитно указателя на паметта (Goossens, B., Parello D. 2013) (Wall, D. W. 1991). например. Тук се фокусираме над разделянето и филтрацията на инструкциите, както и комуникацията между формираните групи. В доклада ще разгледаме различни видове паралелни изпълнения на инструкции в компютърните архитектури и техните методи за управление.

2. Метод State data flow control

Първият метод, който ще разгледаме е за управление чрез поток от изпълними данни, известен като „State data flow control”. В този метод всеки процес се стартира, когато получи всички данни, които са му необходими, за да започне и когато резултатът на процеса е необходим на следваща инструкция.

Пример 1. Да се пресметне следният израз X=A*B+C*D, с паралелни изчисления управлявани с поток от съхраними или съхранявани данни. На фиг. 1 са показани четири реда от инструкции. На първият ред имаме четири инструкции за инициализиране на информация (Data). На вторият ред имаме две инструкции за умножение (*). На третият ред имаме една инструкция за събиране (+). На четвъртият последен ред имаме една инструкция за инициализация или присвояване. Инструкциите, които са разположени на един ред, могат да се изпълнят паралелно. На първи ред могат да се изпълнят паралелно четири инструкции, а на втори две инструкции, с използването на четири и съответно два процесорни ресурса. На втори ред и трети ред се използват временни променливи T1, T2 и T3. Имаме две условия за изпълнение на инструкциите. Едното условие за изпълнение е на входа на инструкцията да постъпят всички необходими стойности. Второто условие е резултатът от тази инструкция да бъде необходим на някоя следваща инструкция.

В примера необходимите стойности постъпват в полетата означени със скоби с празно съдържание „( )”. Когато инструкцията за инициализиране на променливата A получи своята стойност, тя ще я подаде към първата инструкция за сумиране. По същият начин всяка инструкция, която е получила необходимите си входни стойности, ще подаде изходната си стойност, към следващата инструкция, по оказаният начин за предаване на информация в схемата. Но ако една или повече от променливите не са получили своите стойности, инструкциите които зависят от тях пряко или непряко, няма да се изпълнят и цялата задача също няма да се изпълни. Ако изчисленията в един процесорен ресурс или клон на изпълнение, не се изпълнят поради някаква причина, цялата задача също няма да се изпълни. Времето за което задачата може да се изпълни е не по-малко от четири ЕМВ, защото има четири последователни реда инструкции. Необходими са четири процесорни ресурса за оптимално използване на възможният паралелизъм, като средната им заетост ще е 50 %.



Фигура 1. Метод State data flow control

3. Модифициран State data flow control с опашки за съхранение на данните

Вторият метод, който ще разгледаме, е модификация на първият. Тук обаче се използват и опашки за съхранение на данните. Идеята е една последователност от инструкции да се използва за поток от данни, като това решение може да се използва за реализация на конвейерна архитектура. Целта на опашките е когато един от клоновете от изчисления се забави, останалите да не е необходимо да го изчакват. Изчисленията в клоните, които са по бързи, могат да продължат своето изпълнение, а резултатите им ще се съхранят в опашките преди следващите инструкции. Да онагледим казаното със следващият Пример 2.

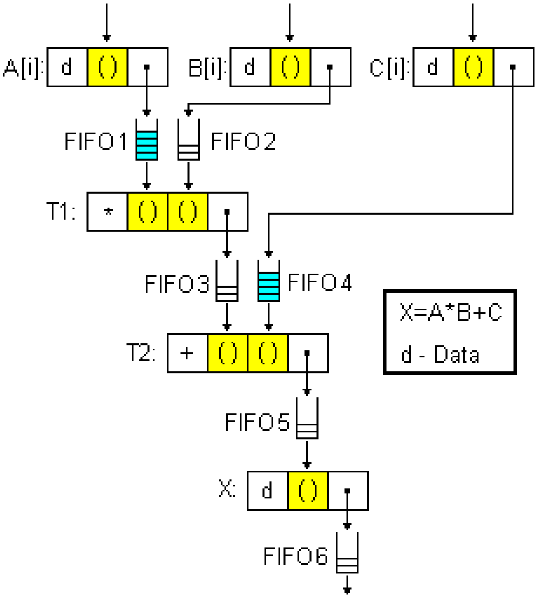
Пример 2. Да се реализира програмният код разположен в тялото на следният цикъл, с паралелни изчисления управлявани с поток от съхраними или съхранявани данни в междинни опашки.

…

```
for i=1 to 5 do
begin
X=A[i]*B[i]+C[i];
...
```

Забелязваме, че е необходимо да изпълним една група инструкции, пет последователни пъти, използвайки различни входни данни. На фиг. 2 е показан начин на реализация на задачата. В нея виждаме разположението на ресурсите. Отново, както в пример 1 имаме четири реда. За изпълнение на този модел ще са ни необходими и шест опашки (FIFO1 – FIFO6) разположени между редовете. На първият ред са разположение инструкциите за инициализиране на трите входни променливи. За да се извърши, която и да е инструкция, е необходимо тя да получи всичките и необходими параметри и резултатът от нея да бъде необходим за следваща инструкция. Необходимите параметри се подават в полетата обозначени със скоби, с празно съдържание „( )”. В този пример за разлика от пример, ще изпълним инструкциите по пет пъти, като всеки път те ще използват нови данни. Времето за изпълнение на задачата за един набор от данни е 4 ЕМВ, заради четирите реда от инструкции, които трябва да се изпълнят последователно. Ако изпълним петте набора от данни, които се променят в цикъла последователно в тази задача, ще са ни необходими минимум пет интервала от по четири ЕМВ, което прави 20 ЕМВ. Ако изпълним инструкциите конвейерно за петте набора от данни, ще са ни необходими само осем ЕМВ. При последователното паралелно изпълнение, ще използваме три процесони ресурса и средната им заетост ще бъде 50%. Ако използваме конвейерно паралелно изпълнение, ще са ни необходими шест процесорни ресурса. При конвейерното изпълнение ще постигнем ускорение от 2,5 пъти.

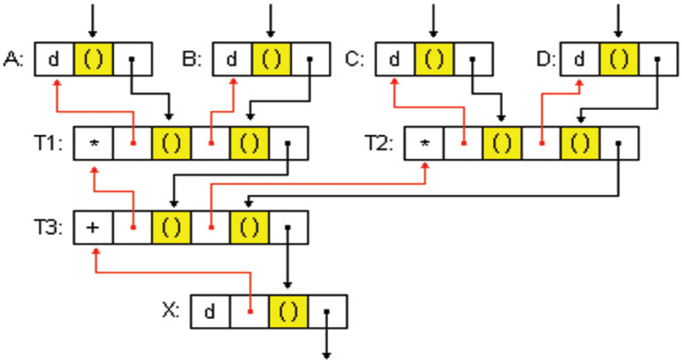
На схемата също така се отличават опашки с номера 1 и 4. Параметрите инициализирани в A[i] и в C[i], са обработени по-бързо от параметрите инициализирани в B[i]. Изчисленията в тези два клона са се извършили по-бързо и резултатите от тях са се натрупали в двете опашки. Инициализирането на B[i], е по-бавно поради неясна причина и неговите резултати все още не са готови. Всички други изчисления чакат част от резултатите си и по този начин се забавя изпълнението на цялата задача. След като процесорните ресурси, които са отговорни за инициализацията на A[i] и C[i], приключат своята работа, те могат да се заемат с друга задача, като резултатите от работата им по тази задача се пазят в опашките преди следващите инструкции.



Фигура 2. Модифициран State data flow control с опашки за съхранение на данните

4. Метод за управление със заявки

Следващият метод за управление е сходен с предишните два, но в него се изискват заявки. Второто условие, за да се изпълни една инструкция, в предишните два метода, е резултатът от нея да е необходим в следваща инструкция. В този метод това условие се променя, като за да се изпълни една инструкция е необходимо резултатът от нея да е поискан или заявен от следващата инструкция. Можем да онагледим това с фиг. 3, която е модификация на фиг. 1, използвана в Пример 1.



Фигура 3. Метод за управление със заявки

На фиг. 3 освен предишните стрелки показващи последователността за изпълнение на инструкциите, са показани и стрелките показващи посоката на разпространение на заявките за започване на изпълнение на инструкциите. Реда, в който се разпространяват заявките, е обратен на реда, в който се разпространяват изчисленията. Времето за работа на този модел е по-дълго от предходните, защото освен тактовете за необходими за работа, имаме и тактове необходими за заявяване на необходимост от данни към предишна инструкция. В този модел самите инструкции също са по-дълги, заради необходимостта от информация не само за това, коя е следващата инструкция, към която ще се подадат данните а и кои са предходните инструкции, от които трябва да се изискат данни.

4. Заключение

Разгледаните както и други модели, са част от тримерната класификация на Treleaven[3], в която се отчитат също така специфицирането и модифицирането на данните. Според тази класификация могат да се разграничат 315 базови варианти на съвременни компютърни архитектури с множество комбинации.

Разгледаните модели на разделяне в доклада показват как последователните инструкции могат да бъдат паралелизирани, с което да се постигне ускорение и по-плътна заетост . Доброто познаване на плюсовете и минусите на методите позволява правилния им избор в практиката.

5. Литература

Golub, G. H., & Ortega, J. M. (2014). Scientific computing: an introduction with parallel computing. Elsevier.

Goossens, B., Parello D. (2013) Limits of Instruction-Level Parallelism Capture, International Conference on Computational Science, ICCS 2013, Procedia Computer Science 18 (2013) 1664 – 1673

Feo, J. T. (Ed.). (2016). A comparative study of parallel programming languages: the Salishan problems. Elsevier.

Rauber, T., & Rünger, G. (2013). Parallel programming: For multicore and cluster systems. Springer Science & Business Media.

Wall, D. W. (1991). Limits of instruction-level parallelism (Vol. 19, No. 2, pp. 176-188). ACM.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОНВЕЙЕРЕН ПАРАЛЕЛИЗЪМ С ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ФИКСИРАН ТЕГЛОВИ КОЕФИЦИЕНТ

Аднан Реджеб, Огнян Наков
Технически Университет - София

A STUDY ON A CONVEYER PARALLELISM WITH THE USE OF FIXED WEIGHT COEFFICIENT

Adnan Redzheb, Ognian Nakov
Technical University of Sofia

Abstract: A study on the problems of ordering the tasks in a conveyer parallelism system where fixed weight coefficients are used is shown. Software model of the parallel system is being described and proposed.

Key Words: Conveyer parallelism, Batching

1. Въведение

Една програма се състои от процеси, които могат да се изпълняват последователно или конкурентно. Един от начините за оптимизация на работата на процесите е чрез въвеждане на тяхното паралелно изпълнение. В науката са познати няколко вида паралелизъм – N-мерен, векторен и конвейерен (Allan, 1995). В статията ще разгледаме по-конкретно един от тях, а именно конвейерният паралелизъм.

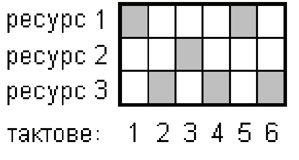
Конвейерният паралелизъм е специфичен и в своята същност, той използва обработка на фрагменти от код, които имат нужда от достъп до различни ресурси в определена последователност. Конвейерният паралелизъм се грижи ресурсите да се използват пълноценно, като всеки ресурс, който се освобождава от един процес или фрагмент от код, да се предоставя на друг процес или фрагмент (Navarro, 2009). Конвейерният паралелизъм се разделя на две под групи: линеен и нелинеен (Allan, 1995). В линейният конвейерен паралелизъм всички ресурси се използват само в определен ред и най често се обработват само задачи със сходна последователност на използваните ресурси. При конвейерната паралелна обработка на процеси е възможно, те да не са еднакви. Подобни случай са характерни за нелинейният паралелизъм, който следва да разгледаме.

2. Нелинейни конвейери

Фактор за оптималната работа на конвейера е структурата на задачите, тяхната сложност на изпълнение в конвейерна обработка се изразява в използването на един ресурс повече от веднъж, с което се внася допълнителна зависимост в конвейерната подредба на задачите за изпълнение. Множество задачи с еднаква структура се изпълняват в конвейерна последователност. Задачите използват три ресурса на компютърна архитектура (КА) върху, която се изпълняват, като някои от ресурсите се използват повече от веднъж, за изпълнението на всяка от задачите.

Пример 1. На фигура 1 е показана една задача и последователността, в която тя използва различните

Фигура 1.



ресурси на КА. Продължителността на задачата е 6 работни такта или ЕМВ, в които протича нейното изпълнение.

Стартирането на следваща задача в конвейера, може да доведе до състезания за достъпът до ресурсите на КА между нея и друга предходната задача. По този начин се поражда ограничение във възможностите за започване на работата на следващата задача, което наричаме колизия. Двойките задачи, между които можем да имаме колизия, са само тези, в които двете задачи се изпълняват по едно и също време. Ако една от двете задачи е приключила изпълнението си, преди началото на изпълнението на другата, колизия между тези две задачи е невъзможна.

2.1. Избягване на колизии с отместване

Ако използваме ***равни интервали за отместването*** между задачите и всички задачи са еднакви според използваните от тях ресурси и тактове, това ни гарантира, че ако нямаме колизия между две определени съседни задачи, то няма да имаме колизия между, които и да е други две съседни задачи. Същото се отнася и за двойка задачи, които не са съседни. С използването на едно и също отстъпване между задачите се спестява време, като се използва само едно изчисление на необходимите тактове в началото на изпълнение на множеството от задачи. За да е валидно това правило е необходимо задачите да са еднакви според използваните от тях ресурси и тактове. Отместването са празни тактове, в които не се стартира изпълнение на нова задача. В празните тактове се извършва само изпълнение на вече стартирани задачи.

Друг вариант на нелинейни конвейери съществува, когато той има различни задачи за изпълнение и те не използват един ресурс в няколко отделени един от друг такта. Тогава конвейера може да ги подреди нелинейно, като по този начин се намали общото време за изпълнението им. За да се избегне възникването на колизии се поставят празни тактове в изпълнението на самите задачи или по-точно в последователността от действия които те изпълняват. По този начин, моментите в които задачите ще се допитват до един ресурс ще се разместят и задачите няма да навлизат в състезания и колизии. Друго решение е, когато една от задачите достигне специфично състояние, всички останали задачи да използват празен такт, като по този начин се предотврати възможността за каквото и да е взаимодействие върху въпросната задача.

Въпреки тези мерки е възможно да се породят и други грешки при изпълнението, които биха спрели изпълнението на някоя от задачите и с това да попречат на правилната работа на конвейера.

2.2. Метода Branching

Методът Branching в програмирането представлява разклонение на една задача към различни възможности за нейното продължение. По този начин се предоставят различни маршрути, по които да се изпълни задачата. Тук методът Branching представлява проверка на условие за колизия, преди изпълнението на всеки такт и изпълнението ѝ само при успех. Ако проверката е неуспешна или се предвижда колизия, част от задачите се забавят с изпълнението на празен такт, след което тяхното изпълнение може да продължи. За да пресметнем средното закъснение, което се добавя към конвейерното изпълнението на множеството задачи, можем да използваме статистически показател. Един примерен статистически показател, който можем да използваме е произведението на следните коефициенти: p, q, n, b, отбелязващи съответно p – вероятността за неуспешен преход към следваща инструкция; q – вероятността за успешен преход към следваща инструкция; n – общия брой задачи, инструкциите или на процесите предназначени на конвейерна обработка; b – удължаване на времето при един неуспешен преход. След добавяне на получената стойност от произведението, към стойността на времето за изпълнение на конвейерната обработка, получаваме времето за конвейерна обработка, отчитайки фактора на метода Branching. Формулата по която може да се пресметне времето, за което биха се изпълнили всички задачите в един конвейер би изглеждала по следният начин:

$$Tkb = k + (n - 1) + p.q.n.b \qquad (1)$$

Където k е броят на фазите или последователните сегменти изграждащи една задача, а Tkb е времето за конвейерно изпълнение с отчитане на ефекта Branching. То е изразено чрез времето за конвейерна обработка $Tк$ без метода Branching.

$$Tkb = k + (n - 1) + p.q.n.b = Tк + p.q.n.b \qquad (2)$$

С внасянето на ефекта Branching, се променя и формулата за отчитане на заетостта H на конвейера. Получаваме следното уравнение:

$$Hb = n \,/\, (Tк + p.q.n.b) = n \,/\, Tkb \qquad (3)$$

Получените формули можем да оценим теоретично и емпирично оптимизацията във времето и заетостта на конвейера.

3. Модел за оптимизация на изпълнението на задачите

При оценката на разглежданите примери се използва една и съща променлива, която има значение към подредбата на задачите за изпълнение, под формата на теглови коефициент, както и към продължителността на обработка на задачите. Задачата е да разделим функциите на тази променлива или множество променливи, на две групи (Chapman, 1994). Едните ще служат за теглови коефициенти, а другите ще определят продължителността от време за изпълнение на всяка от задачите. Нека разгледаме следният пример за да онагледим, как може да стане това.

Пример 2. Приложение използващо три процесорни ресурса, обработващи поредица от три задачи, всяка от които извършвана на отделен процесор и последователно. В реализацията на приложението, всяка от трите задачи се характеризира със собствена продължителност от време за изпълнение. Приложението ще отчита добавените коефициенти за продължителност на обработката на частите на една задача (t_i), както и на тегловите коефициенти за всяка от частите на задачата. Ще оценим какво е отражението на коефициентите за продължителността на обработката за всяка от частите на една задача върху времето за работа на приложението. Тегловите коефициенти се използват за подредбата на задачите, динамично по време на изпълнението им. На базата на тегловите коефициенти, ще се симулира реално изпълнение на конвейерни задачи (Quinn, 2007). Въвеждаме следните ограничения върху работата на приложението:

1. Ако $t_i = 0$ (i=1,2,3), то тази част от конкретната задача се приема за изпълнена.
2. Първата част на задача стартира изпълнение върху ресурс 1, веднага след като той се освободи от предишната задача.
3. Всяка следваща част i на задача стартира изпълнението си върху ресурс i, ако предишните i-1 части за завършили и веднага след като той се освободи от предишната задача.
4. Задачите трябва да се изпълнят в такъв ред, че задачите с по-големи теглови коефициент да се изпълнят преди останалите, без да се нарушават горните правила.

Първите четири от поставените условия, симулират зависимост между отделните задачи, както това е характерно за конвейерният паралелизъм. Последното пето поставено условие налага подреждането на задачите в ред за изпълнение. Нека наречем тези пет условия „условия на примера”.

За да реализираме приложението ще използваме паралелно изпълнение на сегменти от код. По този начин, ще реализираме реален конвейерен паралелизъм. В приложението ще използваме системни POSIX нишки „thread”, характерни за UNIX базирани ОС и програмен език „С”. Псевдокод на алгоритъма за подреждане е даден в листинг 1.

Листинг 1. Псевдокод на алгоритъм за подреждане на задачите

```
void SortM(){
  //Инициализация на променливи и масиви
  for всеки елемент на масива с коеф. на задачите (индекси k, j){
    // сравняваме тегловите коефициенти на задачите и спрямо
    // получените резултати подреждаме тяхното изпълнение
```

```
            if (a[0]>b[0]) {
              // Подреждаме задачата с по-малък теглови коефициент
              // на първия си сегмент на по-предна позиция
              Swap(j,l);  // Смяна на местата на задачи j и l,
                          // заради отчетени разлики в първите им сегменти
            }
            if (((a[0] == b[0]) && (a[1]<b[1])) {
              // Подреждаме задачата с по-малък теглови коефициент
              // на втория си сегмент на по-предна позиция
              Swap(j,l);  // Смяна на местата на задачи j и l,
                          // заради отчетени разлики във вторите им сегменти
            }
            if (((a[0] == b[0]) && (a[1] == b[1])) && (a[2]<b[2]))  {
              // Подреждаме задачата с по-малък теглови коефициент
              // на третия си сегмент на по-предна позиция
              Swap(j,l);  // Смяна на местата на задачи j и l,
                          // заради отчетени разлики в третите им сегменти
            }
          }
          // Край на подреждането на задачите за изпълнение
        }
```

Основната цел е стойностите на анализираните променливи, определящи подредбата на задачите са необвързани със стойности на времето необходимо за изпълнение на задачите. Това е възможно, но не е често срещано в практиката. Най-често точно времето за обработка е параметърът, който участва при формирането на конвейерната обработка. Възможно е автоматично извличане на стойности за множеството от теглови коефициенти. Това може да стане като програмите се сканират, или се прави анализ при тяхното изграждане. Също така тази част от стойностите на множеството, в която фигурират параметри описващи ресурсите на КС, може да се извлича автоматично. Тези възможности само се споменават, като те не са цел на тази разработка и няма да бъдат разглеждани по-обстойно.

4. Изводи

Всеки един от разгледаните методи за увеличаване на бързодействието на изчислителните машини може да бъде приложен за по-добра производителност. Удачна ще бъде разработката на система, базирана на събития, която да предлага голям набор от прекъсвания, обслужващи тези събития. Прекъсванията могат да работят в паралел чрез използване на методи за изграждане на паралелна обработка на данните. Производителността ще се увеличи при редуциране на споделени ресурси за сметка на разпределените такива.

5. Литература

Allan, V. H., Jones, R. B., Lee, R. M., & Allan, S. J. (1995). Software pipelining. ACM Computing Surveys (CSUR), 27(3), 367-432.

Chapman, B., Mehrotra, P., Van Rosendale, J., & Zima, H. (1994). A software architecture for multidisciplinary applications: Integrating task and data parallelism. In Parallel Processing: CONPAR 94—VAPP VI (pp. 664-676). Springer Berlin Heidelberg.

Navarro, Angeles et al (2009), Analytical Modeling of Pipeline Parallelism, Parallel Architectures and Compilation Techniques. PACT '09. 18th International Conference, DOI: 10.1109/PACT.2009.28

Thies, William, Vikram Chandrasekhar, and Saman Amarasinghe. "A practical approach to exploiting coarse-grained pipeline parallelism in c programs." 40th Annual IEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture (MICRO 2007). IEEE, 2007.

Quinn, Michael J. (2004). Parallel Programming in C with MPI and openMP. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill Professional. ISBN 0072822562

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНЕ ВИБРОИЗОЛИРАЩИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИДРАВЛИЧНА ДЕМПФИРАЩА ОПОРА

Дечко РУСЧЕВ, Иван ТАШЕВ

ТУ – София, филиал Пловдив

STUDY VIBROISOLATION CHARACHTERISTICS OF HYDRAULIC ENGINE MOUNT

Dechko RUSCHEV, Ivan TASHEV

Resume. To focus is to examine a hydraulic engine mount and to reduce interference caused by an external power source. In the study it was shown a connection between damping and stiffness in different frequency intervals. Transfer function has been ploted to deduce the transmissibility coefficient.

Резюме. Изследвана е хидравлична демпфираща опора при наличие на външно силово смущение. Определени са коефициентът на динамичност, относителното демпфиране и коравината на виброгасителя. Целта на изследването е изучаване поведението на работа на виброопората при периодично смущение в определен интервал.

Ключови думи. виброизолация, виброопора, вибро- характеристики

Въведение

Автомобилът представлява една сложна система от разнообразни механизми и системи, целящи да дадат най-доброто усещане за стабилност, комфорт и надеждност. Борбата с предаване на вибрации от пътната настилка, посредством шасито към шофьора, или пък посредством неравномерната работа на двигателя е проблем с особена важност за съвременните автомобилостроители.

Многообразието от различни конструкции и изучаване влиянието им върху динамичното поведение на механичните системи, довежда като резултат от изследванията въвеждането на хидравличните демпфиращи опори.

Първият източник на вибрациите е двигателя- пораждащите се вибрации са в сравнително нисък честотен диапазон, най-често между 5 Hz и 25 Hz, или между 300 и 1500 об/мин, с амплитуда от 0,5 мм до 5 мм [Jong-Yun]. Този диапазон съвпада и с диапазона на резонанс на двигателя. Освен в оказаният диапазон, виброопората трябва ефективно да се бори с възникващите смущения през целият работен интервал на двигателя.

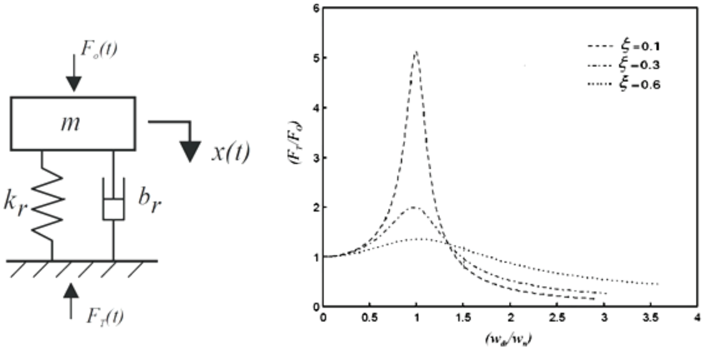
Първият модел, който ще разгледаме, ще бъде базиран върху смущенията в следствие на съвпадане на честотите на системата с резонансните честоти на мотора в интервалът между 6 и 12 Hz [Benjamin Barszcs]. Този вид смущение най-често се проявява в нискочестотния интервал, но се характеризира с голяма амплитуда.

След направените пояснения можем да продължим и с теоретичния модел, изясняващ поведението на виброопората при наличие на предварителен товар F_p.

Този товар е част от редуцираната маса на агрегата, съсредоточена върху опората. В разглежданият случай ще означим реакцията на елементите на виброизолцията с F_T, от казаното и от фиг. 1 можем да запишем следната система от уравнения:

$$m_r\ddot{x}(t)+b_r\dot{x}(t)+k_rx(t)=F_o$$

$$b_r\dot{x}(t)+k_rx(t)=F_T \qquad (1)$$



Фиг. 1 **Виброизолация на обект при наличие на силово смущение.**

Поместените между обекта с маса *m* пружина и демпфер, с параметри коравина k_r и коефициент на демпфиране b_r, се явяват като дисипативни елементи, целящи намаляване на влиянието на смущението.

Представената функция на тази система от диференциални уравнения, изразена като отношението между силата, предавана към основата и силата приложена върху опората, можем да запишем по следният начин:

$$T=\frac{\sqrt{1+4\xi^2(f/f_n)^2}}{\sqrt{(1-(f/f_n)^2)^2+4\xi^2(f/f_n)^2}} \qquad (2)$$

Това отношевние най-често се среща под наименованието коефициент на виброизолация.

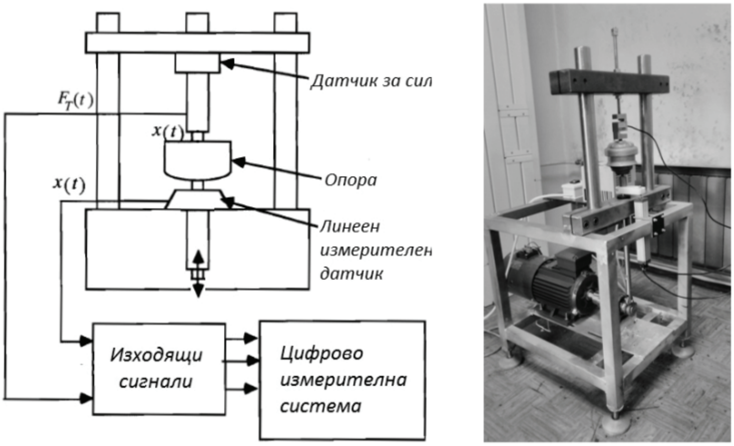
В първият случай работният честотен интервал на виброгасителя трябва да се намира преди собствената честота f_n от лявата страна. Увеличаването на коравината k_r на хидравличната опората и относително демпфиране $\xi=b_r/2\sqrt{km}$, ще спомогне за намаляването на резонансната амплитуда в този интервал. За вторият случай виброопората трябва да работи в интервалът, намиращ се от дясната страна спрямо собствената честота, това на свой ред променя изискванията към коравината и демпфирането, те намаляват, което на пръв поглед се противопоставя на казаното.

Изложение

В настоящото изследване се цели определянето на коравината, коефициента на относително демпфиране и предавателният коефицент на динамичност на виброопората в зависимост от честотата на входящото смущение.

За решаване на поставените задачи са апроксимирани данните от експеримента, посредством предварително зададени функции от работната библиотека за регресионен анализ на програмата SigmaPlot. Получените грешки са изгладени, което допринася за по-добрите резултати при следващите манипулации на получените изрази.

Показана е схема на експерименталната установка фиг. 2. В процеса на експеримента върху опората действа кинематично смущение, предавано от повдигача посредством ексцентрик, и изменящо се по хармоничен закон. Валът на който е монтиран ексцентрика е свързан посредством еластичен съединител с електромотор. Към противоположния край на опората е монтиран датчик за сила, а между основата 1 и подвижния край на опората датчик за преместване.



Фиг. 2 Схема на експерименталната установка

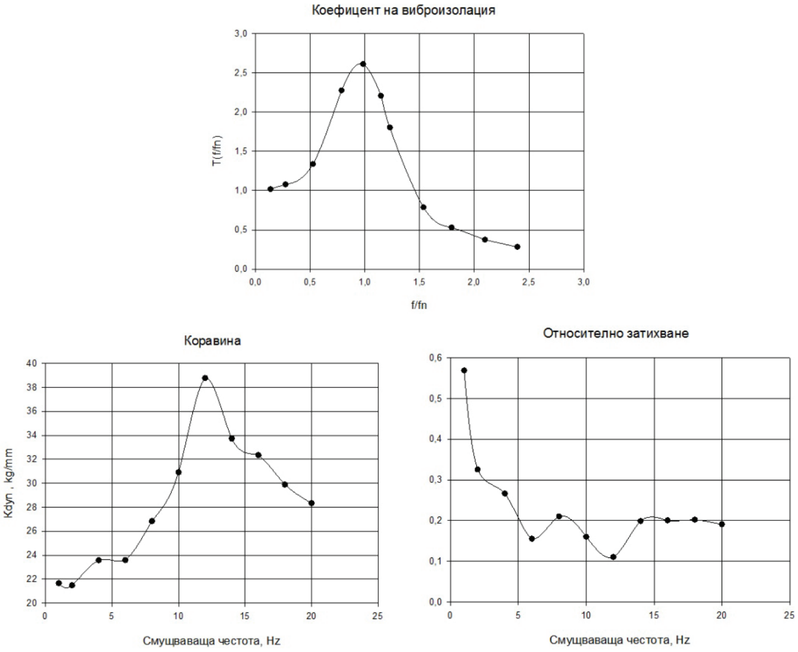
Сигналите от датчика за преместване и датчика за сила постъпват в цифрова измерителна система и се записват във файл.

За да бъде експериментът максимално близо до реалните условия на работа, опората предварително се натоварва с постоянна сила F_p приблизително равна на тази част от теглото на двигателя, която поема.

Резултати

Изследваната виброопора е на фирмата *Topran*. Честотният интервал, в който е проведено изследването е от 1Hz до 20 Hz, при хармонично смущение с амплитуда от 2*mm* и начален товар 100 *kg*.

На фиг. 3 са показани коравината в функция от честотата на смущението, така също и коефициентът на виброизолация и коефицента на относително демпфиране.
На фигурите коравината е дадена в *kg*/*mm* а силата в *kg*.



Фиг. 3 Експериментални данни

Изводи

Получените резултати показват силна зависимост между коравината и честотният интервал в които работи демпфиращата опора. Същото може да се каже и за коефицентът на относителното затихване.

При резонанс се наблюдава повишаване в коравината и коефицентът на относително затихване на опората, което потвърждава горе разгледаните модели на работа.

Литература

Jong-Yun Yoon, Quasi-linear dynamic models of hydraulic engine mount, Ohio, 2010

Benjamin Barszcs, Dynamic tanning of hydraulic engine mount using multiple inertial tracks, Ohio, 2010

За авторите:

Дечко РУСЧЕВ, Иван ТАШЕВ
ruschev@tu-plovdiv.bg, tashevivan@abv.bg
ТУ – София, филиал Пловдив, кат. „Механика”
Пловдив 4000, ул. "Цанко Дюстабанов" №25

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ВЛИЯНИЕ НА ДЕБЕЛИНАТА НА РАЗРЯЗВАНИЯ ПРОДУКТ ВЪРХУ ВЪРТЯЩИЯ МОМЕНТ ПРИ РЯЗАНЕ НА ХРАНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ С ДИСКОВ НОЖ

Симеон Василев – УХТ - Пловдив
Илиана Илиева – УХТ – Пловдив

INFLUENCE OF THE THICKNESS OF THE PRODUCT GETTING CUT ON THE MOMENT OF FORCE TO CUTTING FOOD PRODUCTS BY DISC KNIFE

Simeon Vasilev – UFT – Plovdiv
Iliana Ilieva – UFT – Plovdiv

Abstract. Subject of the present theoretical study is the cutting process, which is one of the most common processes in the different sectors of the food industry. Cutting devices using disc knives are discussed. A study is proposed on the influence of the geometrical parameter B , representing the thickness of the product getting cut, on the moment of force.

Keywords:moment of force, disc knife, food, friction, relative deviation, linearity

Въведение. Технологичните процеси за производство на храни оказват съществено влияние върху качеството, себестойността и естетичния външен вид на продукцията в хранително-вкусовата промишленост. Важен етап от тези технологични процеси е рязането. То е механичен процес съпроводен от локално деформиране и разрушаване на хранителния продукт с помощта на режещ инструмент, притежаващ определена геометрия на режещата част. Механиката на процеса рязане в голяма степен зависи от физико-механичните свойства и структура на обработваните продукти, както и от конструктивните и геометрични параметри на режещия инструмент. Широко приложение в различни отрасли на хранителната промишленост имат режещите устройства с дисков нож или пакет (набор) дискови ножове. Техни предимства са сравнително простата им конструкция и лесна кинематика, качествена обработка на хранителните продукти вследствие прилагането на високи скорости на рязане, удобно презаточване и лесна санитарна обработка.Процесът рязане на хранителни продукти с дисков нож е обект на различни теоретични(Daurskii, 1980, 1994) и експериментални анализи(Boteva, 2016; Karpov, 1971).

В предишни изследвания (Vasilev, 2010) подробно е разгледан динамичен модел при рязане с дисков нож с попътно подаване. Ръбът на режещия инструмент е гладък и двустранно заточен. На базата на този модел са определени резултантната триеща сила ивъртящият момент, като е отчетено триенето между разрязвания продукт и страничните стени на дисковия нож. За триещият момент е получен израза:

$$M_{тр} = 2\mu \frac{Ea}{3l}\left[r^3 J_6 - (r - \Delta - B)^3 J_7 + 3B(r - \Delta)(r - \Delta - B) tg\varphi_{д}\right],$$

където

μ - коефициент на триене между разрязвания продукт и ножа;

E - модул на еластичност на разрязвания продукт, Pa ;
a - половината от ширината на ножа, m ;
l - едностранна деформационна област, мерена по направление, перпендикулярно на дължината на режещия ръб, m ;
r - радиус на дисковия нож, m ;
B - дебелина на разрязвания продукт, m ;
Δ - височина на врязания в плота дисков нож, m ;
Параметрите J_6 и J_7 се наричат съответно трета и четвърта съпротивителна характеристика (Ilieva, 2016) и представляват следните елиптични интеграли:

$$J_6 = \int_{\varphi_д}^{\varphi_г} \frac{\lambda - \cos\varphi}{\sqrt{1+\lambda^2 - 2\lambda\cos\varphi}} d\varphi \, ; J_7 = \int_{\varphi_д}^{\varphi_г} \frac{\lambda - \cos\varphi}{\cos^3\varphi\sqrt{1+\lambda^2 - 2\lambda\cos\varphi}} d\varphi \cdot$$

Тук $\lambda = \frac{v_p}{v_n}$ е скоростен коефициент, който представлява отношението на периферната скорост на ножа v_p към скоростта на подаване на материала v_n, а границите на интегралите J_6 и J_7 са определени от изразите:

$$\varphi_д = \arccos\frac{r-\Delta}{r}, \; \varphi_г = \arccos\frac{r-\Delta-B}{r} \cdot$$

Параметрите μ, E, a и l, зависят от естеството на разрязвания продукт и са изведени експериментално. Стойностите на величините r, B, Δ и λ са обект както на теоретични, така и на експериментални изследвания.

Настоящият труд предлага изследване на влиянието на геометричния параметър B върху триещия момент.

Изходни данни. Проведен е числен анализ за суровина месо, като са разгледани следните изходни данни:

радиус на диска $r = 0.105\ m$; скоростен коефициент $\lambda = 10$.

От инженерната практика е известно, че

$$B \le \frac{2}{3} r \, ; \Delta \le 0.1B \, .$$

На базата на тези зависимости са разгледани следните стойности за дебелината на разрязвания продукт

$$B = 0.01, 0.02, 0.03, 0.05, 0.07 \, , m$$

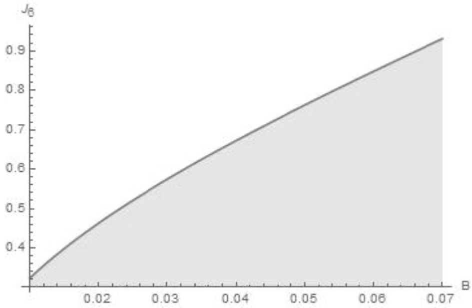
и височината на врязания в плота дисков нож съответно

$$\Delta = 0.001, 0.002, 0.003, 0.005, 0.007 \, , m$$

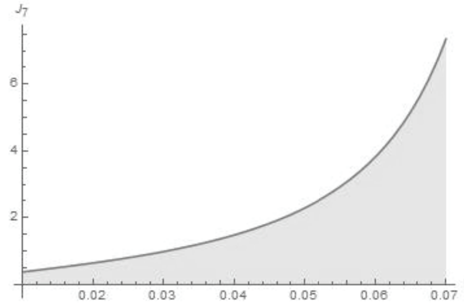
Получени резултати. Влиянието на дебелината на разрязвания продукт върху $M_{тр}$, отчетено чрез стойностите на J_6 и J_7 за различни стойности на B, са изложени в таблица 1 и на фигури1, 2 и 3.

таблица 1. Стойности на резултантни съпротивления при различни стойности на дебелината на разрязвания продукт B

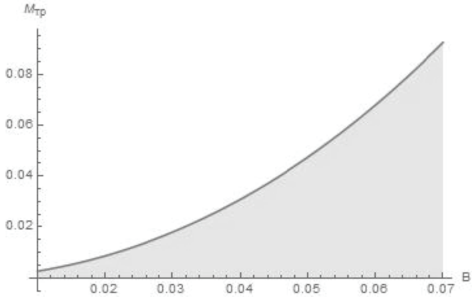
B ,m	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07
J_6	0,3235	0,4632	0,5747	0,7628	0,9308
J_7	0,3779	0,6465	0,9876	2,2928	7,35
$M_{тр}$, Nm	0,0026	0,0087	0,018	0,0475	0,0926



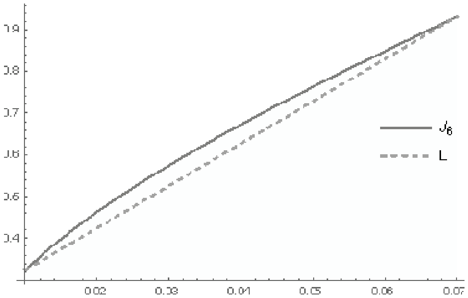
фиг. 1 Трета съпротивителна характеристика,в зависимост от B



фиг. 2 Четвърта съпротивителна характеристика, в зависимост от B



фиг. 3 Резултантен момент с отчитане на триенето, в зависимост от B



фиг. 4 Отклонение от линейност на трета съпротивителна характеристика, в зависимост от B

Тъй като на пръв поглед зависимостта между трета съпротивителна характеристика J_6 и дебелината на разрязвания продукт B, има вид, близък до линеен, се налага допълнително проучване.

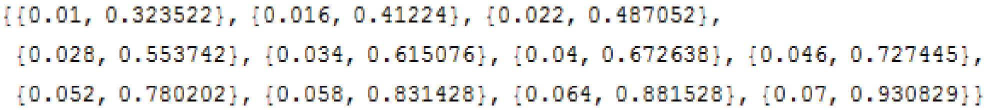
Количествена оценка на степента на това*относително отклонение от линейност* δ се определя от условията:

- при $\delta \leq 5\%$ функцията се приема за линейна;
- при $\delta > 5\%$ функцията не може да се приеме за линейна.

Прекарва се права L през точките явяващи се начало и край на графиката на $J_6 = J_6(B)$ в интервала от стойности, за който $B \in [0.01, 0.07]$ (фиг.4).

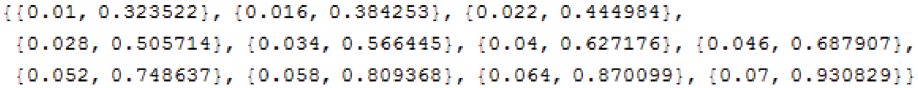
Разглеждания интервал се дели на 11 подинтервала със стъпка 0.006. Генерира се код, който пресмята координатите на J_6 и L, във всяка деляща точка на зададените подинтервали, а също така и евклидовото разстояние между съответните точки от графиките на съпротивителна характеристика J_6 и правата L. Получени са следните данни:

– координати на точките от графиката на J_6



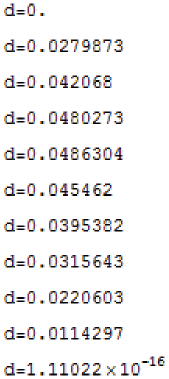
```
{{0.01, 0.323522}, {0.016, 0.41224}, {0.022, 0.487052},
 {0.028, 0.553742}, {0.034, 0.615076}, {0.04, 0.672638}, {0.046, 0.727445},
 {0.052, 0.780202}, {0.058, 0.831428}, {0.064, 0.881528}, {0.07, 0.930829}}
```

– координати на точките от графиката на L:



```
{{0.01, 0.323522}, {0.016, 0.384253}, {0.022, 0.444984},
 {0.028, 0.505714}, {0.034, 0.566445}, {0.04, 0.627176}, {0.046, 0.687907},
 {0.052, 0.748637}, {0.058, 0.809368}, {0.064, 0.870099}, {0.07, 0.930829}}
```

- разстояние между съответните точки от графиките на двете функции:



```
d=0.
d=0.0279873
d=0.042068
d=0.0480273
d=0.0486304
d=0.045462
d=0.0395382
d=0.0315643
d=0.0220603
d=0.0114297
d=1.11022×10^-16
```

Най-голямото разстояние $d_{\max} = 0.0486304$ се достига в третата позиция, за която координатите на точката от графиката на J_6 са $(0.034, 0.615076)$. Означава се с $\max J_6 = 0.615076$ стойността на трета съпротивителна характеристика, където е най-голямото разстояние $d_{\max}$ и с δ_{J_6} *относителното отклонение от линейност*. Тогава

$$\delta_{J_6}\% = \frac{d_{\max}}{\max J_6}100 = \frac{0.0486304}{0.615076}100 \approx 7.9\% \cdot$$

Тъй като относителното отклонение от линейност

$$\delta_{J_6}\% \approx 7.9\% > 5\%,$$

то кривата на изменение на функцията $J_6 = J_6(B)$ не може да се приеме за линейна.

Зависимостта между триещия момент и дебелината на разрязвания продукт е съществено нелинейна. Градиентът на нарастване при функцията $M_{тр} = M_{тр}(B)$ значително нараства с нарастване на дебелината на разрязвания продукт.

Установените зависимости могат да бъдат приложени припроектиране на различни конструкции режещи устройства, динамично оразмеряване (избор на задвижване), якостни и деформационни анализи, и др.

Литература

VasilevS., Modeliraneidinamichenanaliznamehanichniprotsesiisistemivhranitelnovkusovatapromishlenost, Habilitatsionentrud, Plovdiv, 2010

DaurskiiA. N.., Y. A. Machihin, RezaniePishtevaihmaterialov, Moskva, Pishtevaiapromyishlenost, 1980

DaurskiiA. N.., Y. A. Machihin, R. I. Hamitov, Obrabotkapishtevyihproduktovrezaniem, Moskva, Pishtevaiapromyishlenost,1994, str. 216

KarpovV. I., Silyipoleznyihsoprotivlenii, voznikaiushieprirezaniiryibnogosyigria, KTIRPH, Kaliningrad, 1971, str.

Boteva M., I. Mihaylov, I. Shopov (2016). Research of the effect of the velocity coefficient on the cutting force of vegetables. International scientific and practical conference “World science (The goals of the WorldScience 2016 (January 27 – 28, 2016, Dubai, UAE)”),2(6), Vol. 1, 19–21

Ilieva I., Mehano-matematichnomodeliranenaprocesitenariazanenahranitelniproducti s diskovnoj, Disertacionentrud, Plovdiv, 2016г

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОЕКТИ И ИНОВАЦИИ

Христо Патев
Югозападен Университет „Неофит Рилски“ – Благоевград

ELABORATION OF PROJECTS AND INNOVATIONS

Hristo Patev
South-West University "Neofit Rilski“, Technical faculty

Abstract This article, Part Two, is intended to develop innovations in the industry. The algorithms and methodologies will help business leaders and participants in groups from different professions seeking competitive industrial and consumer products. When working in a team of small and medium enterprises with the described analyzes and approaches can produce innovative products. Special attention is paid to the transnational technical language, interdisciplinary connections and engineering creativity.

Key words: innovations in the industry, methods, approaches of leaders and participants in groups from different professions, competitive industrial and consumer products, teamwork, developing new ideas for innovations and inventions transnational technical language, interdisciplinary connections, engineering heuristic and creative thinking.

Увод

Настоящата работа е продължение на предишна на автора [1], посветена на алгоритмизацията на процесите в мениджмънта на иновации и евристичните подходи при разработване на нови изделия и внедряването им [2,3,4 и др.] в реални промишлени условия. Изложените резултати са части от един по-общ алторитъм – методика, наречена **ПАРТИ**, която е предназначена за иновационни процедури както в МСП, така и за големи организации. Тук са подбрани дейности за няколко вида малки предприятия, в началните стадии на обновяване.

Изделията в предприятията с дискретно производство като правило са със сложна структура. Те обикновено са обект на обновяване. Най-важните фактори, определящи разнообразието на техническите обекти са: вид общи изисквания предназначение, габарити, серийност, точност, отговорност, интензивност на натоварването, географски условия, специфични условия на работа…

Големият напредък в технологиите, глобализацията на съвременните производства, мениджмънта и маркетинга на фирмите все по-настойчиво налагат международно сътрудничество в областта на производството, търговията, транспорта и другите аспекти на контакт между производители, търговци и потребители. Тъй като иновационният процес се развива в глобален мащаб, мениджмънтът на иновациите винаги е актуален.

1. Планиране на иновационната дейност.

Отговорността на мениджъра за развитието на фирмата е безусловна. Налага се необходимостта, мениджмънтът, вкл. иновационният, да се изградят на научни основи. Това е предпоставка за успешното разработване на иновации, за начините на решаване на важни въпроси, за вземането на решения и т.н. Има вече научно-практически знания в мениджмънта на иновации.

Планирането предполага предварително разработен иновационен процес, съобразен с възможностите и целите на фирмата, както е показано по-долу. Началният процес на иновиране има структура на отделните процедури, които следва да се имат предвид. Това не пречи те да се видоизменят или заместят с други.

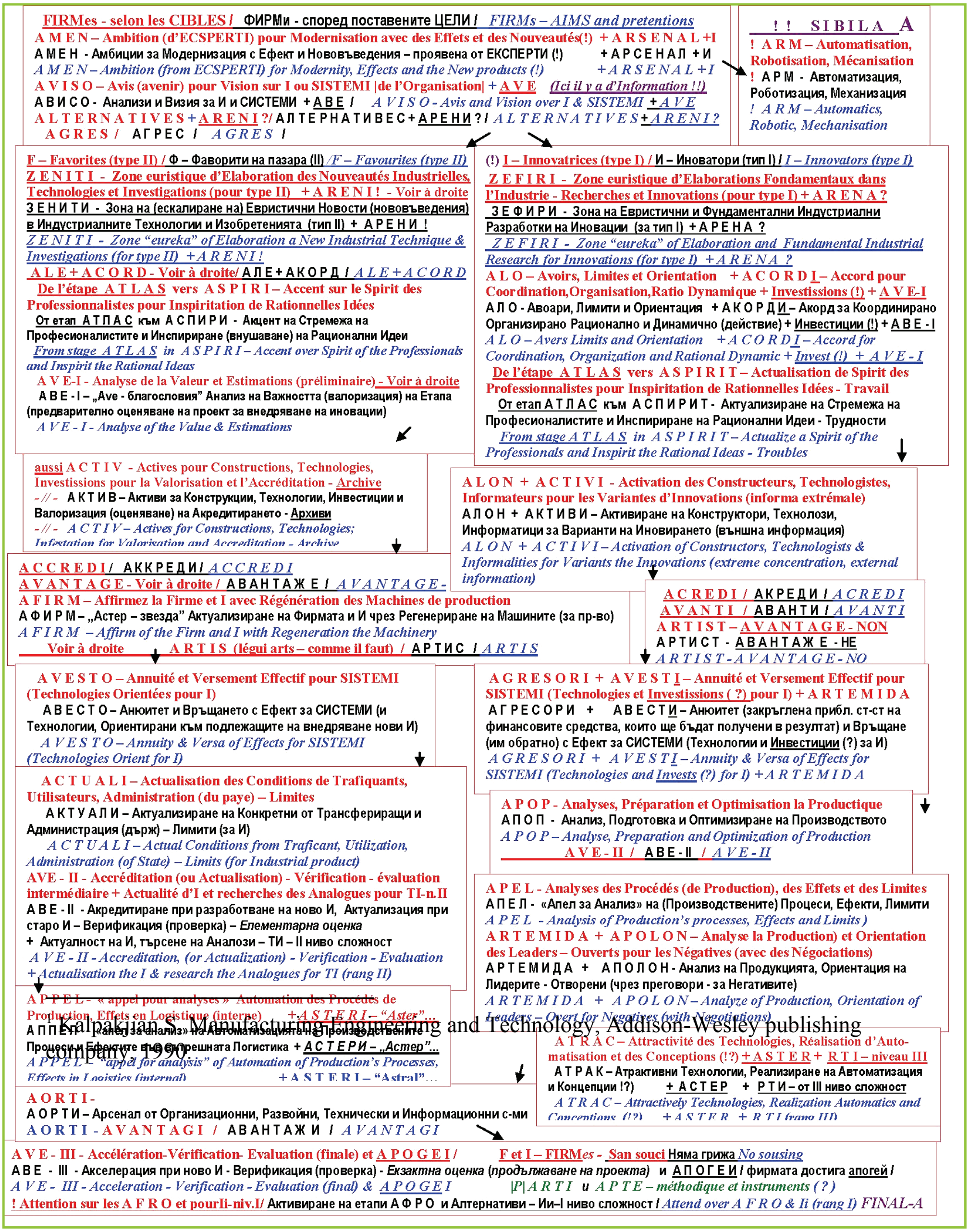
2. Начален иновационен процес за малки и средни предприятия.

Понастоящем фирмите търсят нови стратегии, модели за развитие, методики за иновации с цел увеличаване на своята конкурентоспособност в условията на динамичен световен пазар[1] .

3. Алгоритъм за извършване на иновационна дейност

Ето най-опростения път – алгоритъм на втория „стадии” от иновационния процес.

За сведение – справка с предидущата работа **[1].**



FIRMes - selon les CIBLES / ФИРМи - според поставените ЦЕЛИ / *FIRMs – AIMS and pretentions*
AMEN – Ambition (d'ECSPERTI) pour Modernisation avec des Effets et des Nouveautés(!) + ARSENAL +I
АМЕН - Амбиции за Модернизация с Ефект и Нововъведения – проявена от ЕКСПЕРТИ (!) + АРСЕНАЛ + И
AMEN – Ambition (from ECSPERTI) for Modernity, Effects and the New products (!) + ARSENAL + I
AVISO – Avis (avenir) pour Vision sur I ou SISTEMI |de l'Organisation| + AVE *(Ici il y a d'Information !!)*
АВИСО - Анализи и Визия за И и СИСТЕМИ + АВЕ / *AVISO - Avis and Vision over I & SISTEMI + AVE*
ALTERNATIVES+ARENI?/ АЛТЕРНАТИВЕС+АРЕНИ?/ *ALTERNATIVES+ARENI?*
AGRES / АГРЕС / *AGRES* /

! ! SIBILA A
! ARM – Automatisation, Robotisation, Mécanisation
! АРМ - Автоматизация, Роботизация, Механизация
! ARM – Automatics, Robotic, Mechanisation

F – Favorites (type II) / Ф – Фаворити на пазара (II) */F – Favourites (type II)*
ZENITI - Zone euristique d'Elaboration des Nouveautés Industrielles, Technologies et Investigations (pour type II) + ARENI ! - Voir à droite
ЗЕНИТИ - Зона на (ескалиране на) Евристични Новости (нововъведения) в Индустриалните Технологии и Изобретенията (тип II) + АРЕНИ !
ZENITI - Zone "eureka" of Elaboration a New Industrial Technique & Investigations (for type II) + ARENI !
ALE+ACORD - Voir à droite/ АЛЕ+АКОРД / *ALE+ACORD*
De l'étape ATLAS vers ASPIRI – Accent sur le Spirit des Professionnalistes pour Inspiritation de Rationnelles Idées
От етап АТЛАС към АСПИРИ - Акцент на Стремежа на Професионалистите и Инспириране (внушаване) на Рационални Идеи
From stage ATLAS in ASPIRI – Accent over Spirit of the Professionals and Inspirit the Rational Ideas
AVE-I - Analyse de la Valeur et Estimations (préliminaire) - Voir à droite
АВЕ-I – „Ave - благословия” Анализ на Важността (валоризация) на Етапа (предварително оценяване на проект за внедряване на иновации)
AVE-I - Analyse of the Value & Estimations

(!) I – Innovatrices (type I) / И – Иноватори (тип I) / *I – Innovators (type I)*
ZEFIRI - Zone euristique d'Elaborations Fondamentaux dans l'Industrie - Recherches et Innovations (pour type I) + ARENA ?
ЗЕФИРИ - Зона на Евристични и Фундаментални Индустриални Разработки на Иновации (за тип I) + АРЕНА ?
ZEFIRI - Zone "eureka" of Elaboration and Fundamental Industrial Research for Innovations (for type I) + ARENA ?
ALO – Avoirs, Limites et Orientation + ACORDI – Accord pour Coordination, Organisation, Ratio Dynamique + Investissions (!) + AVE-I
АЛО - Авоари, Лимити и Ориентация + АКОРДИ – Акорд за Координирано Организирано Рационално и Динамично (действие) + Инвестиции (!) + АВЕ-I
ALO – Avers Limits and Orientation + ACORDI – Accord for Coordination, Organization and Rational Dynamic + Invest (!) + AVE-I
De l'étape ATLAS vers ASPIRIT – Actualisation de Spirit des Professionnalistes pour Inspiritation de Rationnelles Idées - Travail
От етап АТЛАС към АСПИРИТ - Актуализиране на Стремежа на Професионалистите и Инспириране на Рационални Идеи - Трудности
From stage ATLAS in ASPIRIT – Actualize a Spirit of the Professionals and Inspirit the Rational Ideas - Troubles

aussi ACTIV - Actives pour Constructions, Technologies, Investissions pour la Valorisation et l'Accréditation - Archive
-//- АКТИВ – Активи за Конструкции, Технологии, Инвестиции и Валоризация (оценяване) на Акредитирането - Архиви
-//- ACTIV – Actives for Constructions, Technologies; Infestation for Valorisation and Accreditation - Archive

ALON + ACTIVI - Activation des Constructeurs, Technologistes, Informateurs pour les Variantes d'Innovations (informa extrémale)
АЛОН + АКТИВИ – Активиране на Конструктори, Технолози, Информатици за Варианти на Иновирането (външна информация)
ALON + ACTIVI – Activation of Constructors, Technologists & Informalities for Variants the Innovations (extreme concentration, external information)

ACCREDI/ АККРЕДИ/ *ACCREDI*
AVANTAGE - Voir à droite / АВАНТАЖЕ / *AVANTAGE-*
AFIRM – Affirmez la Firme et I avec Régénération des Machines de production
АФИРМ – „Астер – звезда” Актуализиране на Фирмата и И чрез Регенериране на Машините (за пр-во)
AFIRM – Affirm of the Firm and I with Regeneration the Machinery
Voir à droite ARTIS (légui arts – comme il faut) / АРТИС / *ARTIS*

ACREDI / АКРЕДИ / *ACREDI*
AVANTI / АВАНТИ / *AVANTI*
ARTIST – AVANTAGE - NON
АРТИСТ - АВАНТАЖЕ - НЕ
ARTIST - AVANTAGE - NO

AVESTO – Annuité et Versement Effectif pour SISTEMI (Technologies Orientées pour I)
АВЕСТО – Анюитет и Връщането с Ефект за СИСТЕМИ (и Технологии, Ориентирани към подлежащите на внедряване нови И)
AVESTO – Annuity & Versa of Effects for SISTEMI (Technologies Orient for I)

AGRESORI + AVESTI – Annuité et Versement Effectif pour SISTEMI (Technologies et Investissions (?) pour I) + ARTEMIDA
АГРЕСОРИ + АВЕСТИ – Анюитет (закръглена прибл. ст-ст на финансовите средства, които ще бъдат получени в резултат) и Връщане (им обратно) с Ефект за СИСТЕМИ (Технологии и Инвестиции (?) за И)
AGRESORI + AVESTI – Annuity & Versa of Effects for SISTEMI (Technologies and Invests (?) for I) + ARTEMIDA

ACTUALI – Actualisation des Conditions de Trafiquants, Utilisateurs, Administration (du paye) – Limites
АКТУАЛИ – Актуализиране на Конкретни от Трансфериращи и Администрация (държ) – Лимити (за И)
ACTUALI – Actual Conditions from Traficant, Utilization, Administration (of State) – Limits (for Industrial product)
AVE - II - Accréditation (ou Actualisation) - Vérification - évaluation intermédiaire + Actualité d'I et recherches des Analogues pour TI-n.II
АВЕ-II - Акредитиране при разработване на ново И, Актуализация при старо И – Верификация (проверка) – *Елементарна оценка*
+ Актуалност на И, търсене на Аналози – ТИ – II ниво сложност
AVE-II - Accreditation, (or Actualization) - Verification - Evaluation + Actualisation the I & research the Analogues for TI (rang II)

APOP - Analyses, Préparation et Optimisation la Productique
АПОП - Анализ, Подготовка и Оптимизиране на Производството
APOP – Analyse, Preparation and Optimization of Production
AVE-II / АВЕ-II / *AVE-II*

APEL - Analyses des Procédés (de Production), des Effets et des Limites
АПЕЛ - «Апел за Анализ» на (Производствените) Процеси, Ефекти, Лимити
APEL - Analysis of Production's processes, Effects and Limits)
ARTEMIDA + APOLON – Analyse la Production) et Orientation des Leaders – Ouverts pour les Négatives (avec des Négociations)
АРТЕМИДА + АПОЛОН - Анализ на Продукцията, Ориентация на Лидерите - Отворени (чрез преговори - за Негативите)
ARTEMIDA + APOLON – Analyze of Production, Orientation of Leaders – Overt for Negatives (with Negotiations)

APPEL - « appel pour analyses » Automation des Procédés de Production, Effets en Logistique (interne) + ASTERI – "Aster"...
АППЕЛ - «апел за анализ» на Автоматизацията на Производствените Процеси и Ефектите във вътрешната Логистика + АСТЕРИ – „Астер”...
APPEL – "appel for analysis" of Automation of Production's Processes, Effects in Logistics (internal) + ASTERI – "Astral"...

ATRAC – Attractivité des Technologies, Réalisation d'Automatisation et des Conceptions (!?) + ASTER + RTI – niveau III
АТРАК – Атрактивни Технологии, Реализиране на Автоматизация и Концепции !?) + АСТЕР + РТИ – от III ниво сложност
ATRAC – Attractively Technologies, Realization Automatics and Conceptions (!?) + ASTER + RTI (rang III)

AORTI -
АОРТИ – Арсенал от Организационни, Развойни, Технически и Информационни с-ми
AORTI - AVANTAGI / АВАНТАЖИ / *AVANTAGI*

AVE - III - Accélération-Vérification- Evaluation (finale) et APOGEI / F et I – FIRM*es* - San souci Няма грижа *No sousing*
АВЕ - III - Акселерация при ново И - Верификация (проверка) - *Екзактна оценка* (*продължаване на проекта*) и АПОГЕИ / фирмата достига апогей /
AVE - III - Acceleration - Verification - Evaluation (final) & APOGEI |P| ARTI и *APTE – méthodique et instruments (?)*
! Attention sur les AFRO et pourIi-niv.I/ Активиране на етапи АФРО и Алтернативи – Ии–I ниво сложност / *Attend over AFRO & Ii (rang I) FINAL-A*

---

[1] Kalpakjian S. Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley publishing company, 1990.

Следваща част на алгоритъма

A CIBLES des FIRMes III – IV / за ФИРМи III И IV - ЦЕЛИ / *AIMS of the FIRM III– IV*

ARII + AMO - Accord des Managers de l'Organisation (?) ARSENIC (!?)
АРИИ + АМО - Акорд на Мениджърите в Организацията (?) АРСЕНИК (!?)
ARII + AMO - Accord of Managers of the Organization (?) ARSENIC (!?)
ALTERNATIVES +AVE - Administrateurs et la Vision pour l'Evolution
АЛТЕРНАТИВЕС +АВЕ – Администрацията и Виждания за Еволюция
ALTERNATIVES + *AVE – Administrators and Vision for Evolution:*

?? SIBILA | !! SATANI

AM - Apathie des Managers (pour les I et Nouveautés)
АМ - Апатия на Мениджърите (за Изделията и Новостите)
AM - Apathy of Managers (for the I and Negotiances)
AVI – (non) - Antagonisme en Vision sur I - negative
АВИ – (не) - Антагонизъм във Визията за И - негативно
AVI – (no) - Antagonism in Vision for I – negative

R - FIRMe-Rentier III/ Р –ФИРМа–Рентиер III / *R – Renter III*

(! ?) AVIS – Antagonisme en Vision sur I et Sureté …
ARI - Accent sur Recherche des Idées + AMI+GO - Aplomb sur Management Industriel et Gestion d'Organisation
АРИ - Акцент върху Разработване на Идеи + АМИ+ГО - Апломб в Мениджмънт на Иновациите, Генерални насоки на Организация
ARI - Accent over Research the Ideas + AMI+GO - Aplomb in Management, Innovations & Gyrations of the Organization

M – Minimum activité - type IV/ М – Мимикриращи - тип IV / *M – Minimal - type IV*

ANTI – Apathie pour Nécessité de Technique et Innovations (?!) – FANTI –
АНТИ – Апатия към Необходимостта от Технически Иновации (?!) - ФАНТИ –
ANTI – Apathy for Necessity of Technical Innovations (?!) – FANTI -
ASPIRIN – Aspiration des Spécialistes de Productique pour Investir. Recherche, Innovations et Nouveautés + AVANS + ACTUALISATION ??
АСПИРИН – Аспирации на Специалисти от Производството за Инвестиране, Развойна дейност, Иновации и Новости + АВАНС + АКТУАЛИЗАЦИЯ ??
ASPIRIN – Aspiration of Specialists and Producers for Invest, Research, Innovations and News +AVANS + ACTUALIZATION ?? Moment pour solution !

III.A !! R - Rénover / Р - „Ренови"/ *R – Renew*
ACCREDITATION ! *Moment pour solution ! /*
АКРЕДИТАЦИЯ ! / *ACCREDITATION !*
ZEBRI - Zone Equilibre en Business, Recherches et Industrie - type III.A. Approche !
ЗЕБРИ - Зона на Еквилибристика в Бизнеса, Развитието и Индустрията - тип III. А. Подходи !
ZEBRI - Zone for Equilibrate in Business, Researches and Industry - type III. A. Approach !
AMOR - Aplomb sur Management d'Organisation et Réorganisation + AMAZONE
АМОР - Апломб в Мениджмънта на Организацията и Реорганизация + АМАЗОНЕ
AMOR - Aplomb over Management of Organization and Reorganization + AMAZONE

III.B ?? R - Rente / Р - Рента / *R – Rent*
ACTUALISATION ! *Moment pour solution ! /*
АКТУАЛИЗАЦИЯ ! / *ACTUALIZATION !*
ZIGZAG – Zigzag et Isolation en Gestion et Zéro Activités en Gradation - type III.B.
ЗИГЗАГ - Зигзаг и Изолация в Главните Задачи на Администрацията и Градивност - III.B
ZIGZAG - Zigzag and Isolation in Guidance and Zero Activity in Gradation -III.B
AMON - Accord des Managers de l'Organisation (et) des Négociations
АМОН - Акорд (съгласие) на Мениджърите в Организацията за Необходими преговори
AMON - Accord of Managers of the Organization (and) Negotiances

M – Minimum activité (IV) / М – Мимикриращи (IV) *M – Minimal (IV)*
ZOMBI - Zone de Omission « out » en Management, Business, Innovations - IV
ЗОМБИ - Зона на Ограничаване в Мениджмънта, Бизнеса и Иновациите - IV
ZOMBI - Zone "out, omission" - One Management, Business & Innovations - IV
ARA – «Ara – perroquet» Apostrophe sur Recherches de l'Administration + ANTIC
АРА - „Ара–папагал" Апострофиране на Развойната – от Администрацията + АНТИК
ARA – "Ara –" Apostrophe over Researches from Administration + ANTIC

ACTI - Actualisation des Constructions, Technologies, Investissions (!)
АКТИ - Актуализация на Конструкции, Технологии, Инвестиции (!)
ACTI - *Actualize of the Constructions, Technologies & Invest (!)*

ACT - Acte de Conversation des Technologies (et Collaboration des Technologists) – (?)
АКТ - Акт за Конверсия (превръщане) на Технологиите (Колаборация м/у Технолозите) - (?)
ACT - Act for Conversation of Technologies (and Collaboration of Technologists) – (?)
ATLANT- ci non / АТЛАНТ - ако не / ATLANT – if no

AMM (I) – («ami») Analyser et Modifier / Modeler du I (SISTEMI existents) *Moment pour solution ?*
АММ (И) – Анализ, Модифициране / Моделиране и Изследване (на съществуващото И от СИСТЕМИ)
AMM (I) – ("ami") Analyses, Modify / Modelling of Industrial product (SISTEMI existents)

ALOG –Anti Logique d'Organisation pour Gestion
АЛОГ – Анти Логика в Организацията на Генер. Дир.
ALOG – Anti Logic in Org. for General management

(!) R - FIRM Changement / Изменение / *Change*
ACSENTI – Accent sur les Constructions avec Synergie et Effets, des Nouveautés et des Technologies pour I
АКСЕНТИ – Акцент на Конструкции със Синергичен Ефект, Нови Технологии за Изделия
ACSENTI – Accent over Constructions with Synergic Effects, New Technologies for I

(?) R - FIRM - «АМИШ» - San changement
ANALOG / АНАЛОГ / *ANALOG*
AMI / S – Analyser et Modifier du I/S
АМИ / С – Анализ, Модифициране на И
AMI / S – Analyses, Modify Ind.prod./S

AMAN – Ambition pour Modernisation d'Administration et pour Nouveautés (!?)
АМАН - Амбиции за Модернизация на Администрацията и за Нововъведения (!?)
AMAN – Ambition for Modernity of Administration and for New products (!?)
?? M - FIRM espérance / надежда / *esperance*

APIS - «apis» Analyse de Production, Information (audite interne) pour les SISTEMI
АПИС - «апис) Анализ на Производството, Информация (вътрешен одит) за СИСТЕМИ
APIS - "apis" Analyses of Production, Information (internal audit) for SISTEMI
Voir à gauche ARTISTI – АРТИСТИ - *ARTIS*

AMOC –"Amok" pour Managers dans l'Organisation et Catastrophe
АМОК – «Амок» за Мениджърите в Организацията и Катастрофа
AMOC – "Amok" for Managers in Organization and Catastrophe
ANTEI – Activation des Néo Technique et Equipement pour I (?)
АНТЕИ – Активиране на Нова Техническа Екипировка за И (?)
ANTEI – Activation a New Technical Equipment for I(?) *FIN?*

AMIN – Anti Modernisation pour I, Nouveau
АМИН - Анти Модернизация за И и Новости
AMIN – Anti Modernity for I, Newish
ANATI – «Anathème» pour Nouveautés en Technologies pour I - FANATI
АНАТИ - „Анатема" за Нови Алтернативи в Тепнологиите за И - ФАНАТИ –
ANATI – "Anathema" for New Alternatives in the Technologies for I - FANATI
ARRET / АРРЕТ / *ARRET* *FIN - A!*

AVI + – Avis (avenir) et Vision sur I – positive
АВИ+ - Анализи и Визия за И - позитивно
AVI + - Avis and Vision over I - positive
ATAC–Attaque de Troupe, Avant-gardes Constructions
АТАК – Атака на Тима за Авангардни Конструкции (!?)
ATAC – Attack of Team for Avant-garde Constructions !?
Actualité d'I et recherches des Analogues pour Ii-niveau I
Актуалност на И, търсене на Аналози – Ии – I ниво сложност
Actualisation the I & research the Analogues for Ii (rang I)
ACSEPT – Acceptez… et ADAPTI – Adaptation…
АКСЕПТ – Акцепт (приемане)... АДАПТИ – Адаптиране
ACSEPT – Accept… and ADAPTI – Adaptation…
AMI-GO / АМИ-ГО / *AMI-GO -*

ARSENAL ou ANAL/APOC–«Apocalypses» en Production, Orientation en Conceptions
АРСЕНАЛ или АНАЛ / АПОК - „Апокалипсис" в Пр-вото, Ориентация в Концепциите
ARSENAL or ANAL / APOC – "Apocalypses" in the Production, Orientation in Concepts

ALARMI –Attention, Limite en Automatisation Robotisation Mécanisation Informatisation
АЛАРМИ - Аларма, Липсва Автоматизация Роботизация Механизация Информац. технологии
ALARMI – Alarm, Low Automatics Robotic Mechanisation Informatics
(!?) AHIL / АХИЛЕСОВА ПЕТА / *AHIL's*

AVANTI – "Avanti !" ou ANATEMI
АВАНТИ - „Аванти – напред !" или АНАТЕМИ
AVANTI – "Avanti !" or ANATEMI

? ARM (I) – Automatisation, Robotisation, Mécanisation, (Informatisation)
? АРМ (И) - Автоматизация, Роботизация, Механизация, (Информационни технологии)
? ARM (I) – Automatics, Robotic, Mechanisation, (Informatics)

ANALI – ou ACTUALI / AMEN – (« Amen ») pour l'Ambition (des ECSPERTI) pour Modernisation avec des Effets et des Nouveautés (!?)
АНАЛИ - или АКТУАЛИ / АМЕН - («Амин» - Амбиции за Модернизация с Ефект и Нововъведения – проявена от ЕКСПЕРТИ (!?)
ANALI - or ACTUALI / AMEN – ("Amen" for Ambition (from ECSPERTI) for Modernity, Effects and the New products (!?) Voir à gauche
|P| ARTI и APTE – méthodique et instruments – connaissances préliminaires (!)

След първия стадии «А» следва стадия «Ф», после „Р”, „О” и т.н. Ясен е прехода към следваща група «Активни дейности» и «Динамика» на развитието, в рамките на този стадий.

F FIRMes - selon les CIBLES / ФИРМи - според поставените ЦЕЛИ / *FIRM – AIMS and pretentions*

FAMEN – Fixez d’Ambition (ECSPERTI) pour Modernisation avec des Effets et des Nouveautés (!) FARSI
ФАМЕН - Фиксиране в/у Амбиции за Модернизация с Ефект и Нововъведения – от ЕКСПЕРТИ (!) ФАРСИ
FAMEN – Fixe of Ambition (from ECSPERTI) for Modernity, Effects and the New products (!) FARSI
FEB – Finances, Equipement, Base + FANA – Fixez sur les Analogues Nouvelles et d’Ambition / FORUMI
ФЕБ – Финансии на фирмата, Екипировка, База + ФАНА - Фиксиране в/у Аналози и Нови Амбиции / ФОРУМИ
FEB – Finance, Equipment, Base + FANA – Fixe over Analogues and New Ambitions / FORUMI

FARM – Focus Automatisation Robotisation Mécanisation
ФАРМ - Фокус на Автоматизация Роботизация Механизация
FARM – Focus over Automatics Robotic Mechanisation
(voir AVE / АВЕ / *AVE)*

F –Favorites (type II) / Ф – Фаворити на пазара (II) */F –Favourites (type II)*
ZENITI - Zone euristique d’Elaboration des Nouveautés Industrielles, Technologies et Investigations + FINANCE+FOBII
ЗЕНИТИ - Зона на (ескалиране) Евристични Новости (нововъведения) в Индустриалните Технологии и Изобретенията + ФИНАНСЕ+ФОБИИ
ZENITI - Zone “eureka” of Elaboration a New Industrial Technique & Investigations +FINANCE+FOBII
FACORD/ ФАКОРД / *FACORD* →
FASPIRI – Facilitez et Accentuez le Spirit des Professionnalistes pour Inspirait de Rationnelles Idées (voir ASPIRI)
ФАСПИРИ - Фасилитирайте (улеснете) и Акцентирайте на Стремежа на Професионалистите и Инспирирайте Рационални Идеи (виж АСПИРИ)
FASPIRI – Facile and Accent over Spirit of the Professionals and Inspirit the Rational Ideas (vue over ASPIRI)
FAVN - I – Focus sur Analyse de la Valeur des Nouveautés (voir AVE)
ФАВН - I – „фавн” Фокус в/у Анализа на Важността (валоризация) на Нововъведения (продължение на АВЕ за оценяване на нов проект – АВЕ)
FAVN - I – Focus over Analyse of the Value of Newsy (vue over AVE)

FACTIV - Faits pour Actives pour Constructions, Technologies, Investissions pour la Valorisation et l’Accréditation - Archive
ФАКТИВ – Факти и Активи за Конструкции, Технологии, Инвестиции и Валоризация (оценяване) на Акредитирането - Архиви
FACTIV – Facts and Actives for Constructions, Technologies; Infestation for Valorisation and Accreditation - Archive

FRAPANTI – «frant» Frappantes Résolutions d’Administration pour la Production, l’Automatique et Nouveautés Technologiques pour I
ФРАПАНТИ – «франт» Фрапантни Решения от Администрацията за Производство, Автоматизация, Новаторство в Технологиите за И
FRAPANTI – “frantic-dandy” Frappant Resolutions from Administration for Production, Automatics & News in Technologies for I
FLECS – Flexibilité entre Leaders, Euristique dans la Création des SISTEMI
ФЛЕКС - Флексибилност на Лидерството, Евристика при Креация на СИСТЕМИ
FLECS – Flexible Leadership, Eureka in Creation of SISTEMI

FACCREDI
А
A
Actualization of Constructions, Creation and Orientation for Recipients, for Development & Investition **Archive**

F - FIRM San souci Няма грижа *No sousing*
FASTER (FAST) / ФАСТЕР (ФАСТ) / *FASTER – (FAST)*
FACTUALA*A*
FAVESTA*A*

F – FIRM «Soie» („коприна”) **et** *Sonde /Сондаж*
FALCON – Fonctions et Analyse des Limites et Critères d’Organisation pour Nouveautés (il y a d’information)
ФАЛКОН - Функционален Анализ, Лимити (ограничения) и Критерии на Организацията за Нововъведения (има вече иннформация)
FALCON – Functional Analyses of Limits and Criteria from Organization for Newish (here is an information)
FAPOGEI / А / *A*

FAVANTAGE FAVANS **FAIR pas envers**
ФАВАНС - ФОРМАЛНА обратна връзка
FAVANS - *FEET BACK*

(!) **I – Innovatrices (type I) /** И – Иноватори (тип I)/ *I – Innovators (type I)*
ZEFIRI - Zone euristique d’Elaborations Fondamentaux dans l’Industrie - Recherches et Innovations + FINANCE+FOBII
ЗЕФИРИ - Зона на Евристични и Фундаментални Индустриални Разработки на Иновации + ФИНАНСЕ+ФОБИИ
ZEFIRI - Zone “eureka” of Elaboration and Fundamental Industrial Research for Innovations +FINANCE+FOBII
FASPIRIT – Focus et Actualisation de Spirit des Professionnalistes pour Inspiritation de Rationnelles Idées – Travail (voir ASPIRIT)
ФАСПИРИТ - Фокус Актуализиране на Стремеж на Професионалисти и Инспириране на Рационални Идеи – Трудности (виж АСПИРИТ)
FASPIRIT – Focus and Actualize a Spirit of the Professionals and Inspirit the Rational Ideas - Troubles (vue over ASPIRIT)
FACORDI – Finalisez des Accords pour Coordination Organisation et Ratio Dynamique + Investissions (!) - ACORDI
ФАКОРДИ – Финални Акорди за Координирано Организирано Рационално и Динамично (действие) + Инвестиции (!) - АКОРДИ
FACORDI – Final Accords for Coordination Organization Rational Dynamic + Invest (!) - ACORDI
FAVN - I/ ФАВН - I / *FAVN - I* **(AVE - I/** АВЕ - I / *AVE - I)*

FACTIVI - Forces et Activation des Constructeurs, Technologistes, Informateurs pour les Variantes d’Innovations (informa extrémale)
ФАКТИВИ – Форсиране и Активиране на Конструктори, Технолози, Информатици за Варианти на Иновирането (външна информация)
FACTIVI – Forces and Activation of Constructors, Technologists & Informalities for Variants the Innovations (external information)

FRANTI – «frant» Frappantes Résolutions d’Administration pour Nouveautés Technologiques (pour I)
ФРАНТИ – «франт» Фрапантни Решения от Администрацията за Новаторство в Технологиите (за И)
FRANTI – “frantic-dandy” Frappant Resolutions from Administration for News in Technologies (for I)

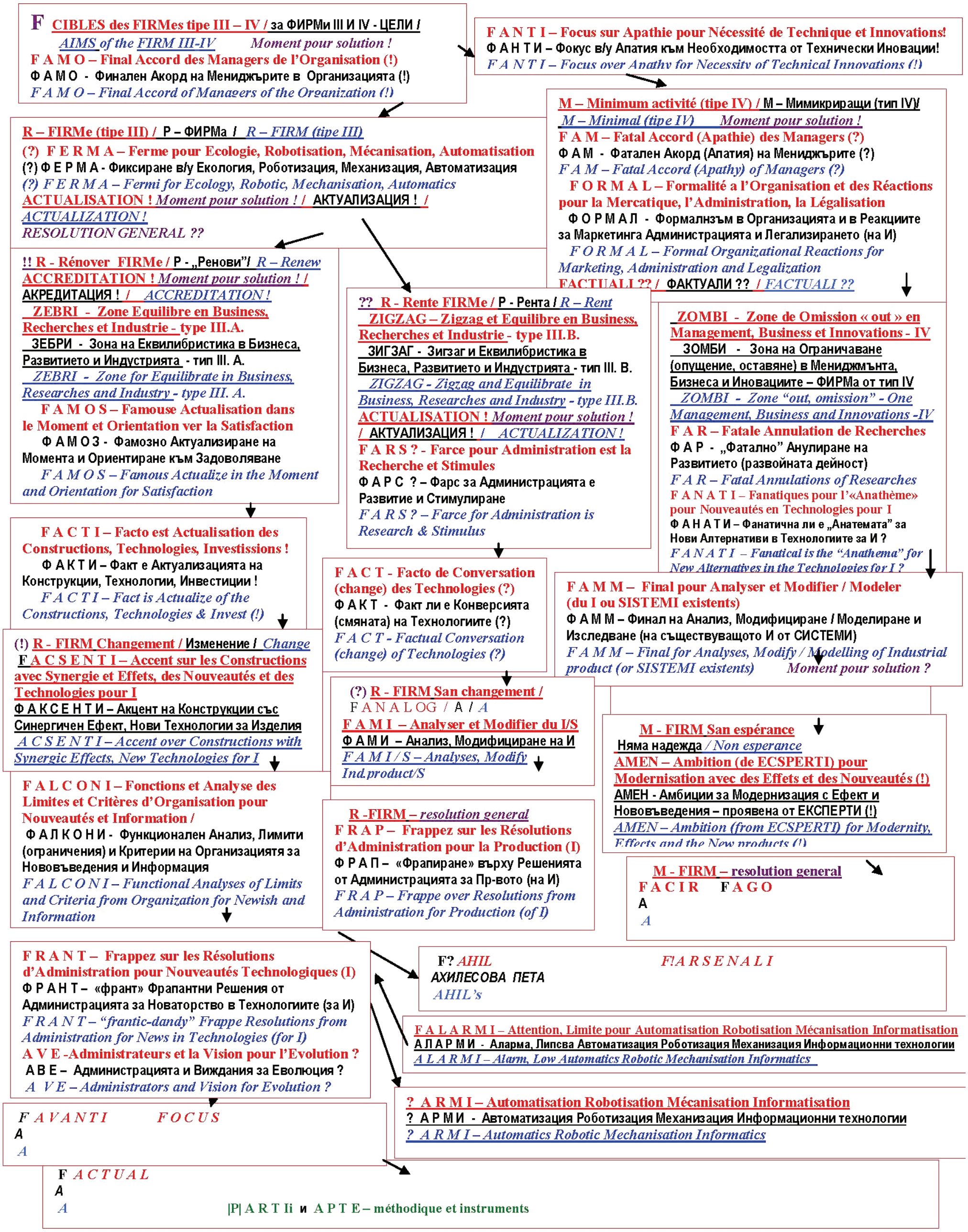
FPOP – Focus sur Préparation et Optimisation de Productique
ФПОП - Фокус върху Подготовка и Оптимизиране на Производството
FPOP – Focus over Preparation and Optimization of Production

FALCONI – Fonctions et Analyse des Limites et Critères d’Organisation pour Nouveautés et Information /
ФАЛКОНИ - Функционален Анализ, Лимити (ограничения) и Критерии на Организацията за Нововъведения и Информация
FALCONI – Functional Analyses of Limits and Criteria from Organization for Newish and Information
FASTER (FAST) / ФАСТЕР (ФАСТ) / *FASTER – (FAST)*

M - FIRM – Sol / ”земя” и грижа
+FINANCE
+ФИНАНСЕ
+FINANCE

I - FIRM Sortie („успешен изход за фирмата”) **et** *Soit / “да бъде”*
FLECSI – Financiez et Limitez, Evoluez des Conceptions, Sécurisez les Invest.
ФЛЕКСИ - Финансови Лимити, Еволюция на Концепции, Сигурни Инвестиции
FLECSI – Financier Limits, Evolution of Conceptions, Security in Investments
FAVE – II / ФАВЕ - II / *FAVE - II*

FAVN - II / ФАВН - II / **FAVN - II** **FAVE -** ФАВЕ - **F**
|P| **ARTI** и **APTE – méthodique et instruments (!)** **FAST** / ФАСТ / **FAST** *FINAL – F*
! **Focus sur les FROD - pourTI-niveau II /** Ф – Фокусиране на етапи ФРОД – в/у Функциите на И – ТИ–II ниво /*Focus over the FROD & over TI (rang II)*



F CIBLES des FIRMes tipe III – IV / за ФИРМи III И IV - ЦЕЛИ /
AIMS of the FIRM III-IV *Moment pour solution !*
FAMO – Final Accord des Managers de l'Organisation (!)
ФАМО - Финален Акорд на Мениджърите в Организацията (!)
FAMO – Final Accord of Managers of the Organization (!)

FANTI – Focus sur Apathie pour Nécessité de Technique et Innovations!
ФАНТИ – Фокус в/у Апатия към Необходимостта от Технически Иновации!
FANTI – Focus over Apathy for Necessity of Technical Innovations (!)

M – Minimum activité (tipe IV) / М – Мимикриращи (тип IV)/
M – Minimal (tipe IV) *Moment pour solution !*
FAM – Fatal Accord (Apathie) des Managers (?)
ФАМ - Фатален Акорд (Апатия) на Мениджърите (?)
FAM – Fatal Accord (Apathy) of Managers (?)
FORMAL – Formalité a l'Organisation et des Réactions pour la Mercatique, l'Administration, la Légalisation
ФОРМАЛ - Формалнзъм в Организацията и в Реакциите за Маркетинга Администрацията и Легализирането (на И)
FORMAL – Formal Organizational Reactions for Marketing, Administration and Legalization
FACTUALI ?? / ФАКТУАЛИ ?? / *FACTUALI ??*

R – FIRMe (tipe III) / Р – ФИРМа / *R – FIRM (tipe III)*
(?) FERMA – Ferme pour Ecologie, Robotisation, Mécanisation, Automatisation
(?) ФЕРМА - Фиксиране в/у Екология, Роботизация, Механизация, Автоматизация
(?) FERMA – Fermi for Ecology, Robotic, Mechanisation, Automatics
ACTUALISATION ! *Moment pour solution !* / АКТУАЛИЗАЦИЯ ! / *ACTUALIZATION !*
RESOLUTION GENERAL ??

!! R - Rénover FIRMe / Р - „Ренови"/ *R – Renew*
ACCREDITATION ! *Moment pour solution !* /
АКРЕДИТАЦИЯ ! / *ACCREDITATION !*
ZEBRI - Zone Equilibre en Business, Recherches et Industrie - type III.A.
ЗЕБРИ - Зона на Еквилибристика в Бизнеса, Развитието и Индустрията - тип III. A.
ZEBRI - Zone for Equilibrate in Business, Researches and Industry - type III. A.
FAMOS – Famouse Actualisation dans le Moment et Orientation ver la Satisfaction
ФАМОЗ - Фамозно Актуализиране на Момента и Ориентиране към Задоволяване
FAMOS – Famous Actualize in the Moment and Orientation for Satisfaction

?? R - Rente FIRMe / Р - Рента / *R – Rent*
ZIGZAG – Zigzag et Equilibre en Business, Recherches et Industrie - type III.B.
ЗИГЗАГ - Зигзаг и Еквилибристика в Бизнеса, Развитието и Индустрията - тип III. B.
ZIGZAG - Zigzag and Equilibrate in Business, Researches and Industry - type III.B.
ACTUALISATION ! *Moment pour solution !* / АКТУАЛИЗАЦИЯ ! / *ACTUALIZATION !*
FARS ? - Farce pour Administration est la Recherche et Stimules
ФАРС ? – Фарс за Администрацията е Развитие и Стимулиране
FARS ? – Farce for Administration is Research & Stimulus

ZOMBI - Zone de Omission « out » en Management, Business et Innovations - IV
ЗОМБИ - Зона на Ограничаване (опущение, оставяне) в Мениджмънта, Бизнеса и Иновациите – ФИРМа от тип IV
ZOMBI - Zone "out, omission" - One Management, Business and Innovations -IV
FAR – Fatale Annulation de Recherches
ФАР - „Фатално" Анулиране на Развитието (развойната дейност)
FAR – Fatal Annulations of Researches
FANATI – Fanatiques pour l'«Anathème» pour Nouveautés en Technologies pour I
ФАНАТИ – Фанатична ли е „Анатемата" за Нови Алтернативи в Технологиите за И ?
FANATI – Fanatical is the "Anathema" for New Alternatives in the Technologies for I ?

FACTI – Facto est Actualisation des Constructions, Technologies, Investissions !
ФАКТИ – Факт е Актуализацията на Конструкции, Технологии, Инвестиции !
FACTI – Fact is Actualize of the Constructions, Technologies & Invest (!)

FACT - Facto de Conversation (change) des Technologies (?)
ФАКТ - Факт ли е Конверсията (смяната) на Технологиите (?)
FACT - Factual Conversation (change) of Technologies (?)

FAMM – Final pour Analyser et Modifier / Modeler (du I ou SISTEMI existents)
ФАММ – Финал на Анализ, Модифициране / Моделиране и Изследване (на съществуващото И от СИСТЕМИ)
FAMM – Final for Analyses, Modify / Modelling of Industrial product (or SISTEMI existents) *Moment pour solution ?*

(!) R - FIRM Changement / Изменение / *Change*
FACSENTI – Accent sur les Constructions avec Synergie et Effets, des Nouveautés et des Technologies pour I
ФАКСЕНТИ – Акцент на Конструкции със Синергичен Ефект, Нови Технологии за Изделия
ACSENTI – Accent over Constructions with Synergic Effects, New Technologies for I

(?) R - FIRM San changement /
FANALOG / А / *A*
FAMI – Analyser et Modifier du I/S
ФАМИ – Анализ, Модифициране на И
FAMI / S – Analyses, Modify Ind.product/S

M - FIRM San espérance
Няма надежда / *Non esperance*
AMEN – Ambition (de ECSPERTI) pour Modernisation avec des Effets et des Nouveautés (!)
АМЕН - Амбиции за Модернизация с Ефект и Нововъведения – проявена от ЕКСПЕРТИ (!)
AMEN – Ambition (from ECSPERTI) for Modernity, Effects and the New products (!)

FALCONI – Fonctions et Analyse des Limites et Critères d'Organisation pour Nouveautés et Information /
ФАЛКОНИ - Функционален Анализ, Лимити (ограничения) и Критерии на Организацията за Нововъведения и Информация
FALCONI – Functional Analyses of Limits and Criteria from Organization for Newish and Information

R -FIRM – *resolution general*
FRAP – Frappez sur les Résolutions d'Administration pour la Production (I)
ФРАП – «Фрапиране» върху Решенията от Администрацията за Пр-вото (на И)
FRAP – Frappe over Resolutions from Administration for Production (of I)

M - FIRM – resolution general
FACIR FAGO
А
A

FRANT – Frappez sur les Résolutions d'Administration pour Nouveautés Technologiques (I)
ФРАНТ – «франт» Фрапантни Решения от Администрацията за Новаторство в Технологиите (за И)
FRANT – "frantic-dandy" Frappe Resolutions from Administration for News in Technologies (for I)
AVE -Administrateurs et la Vision pour l'Evolution ?
АВЕ – Администрацията и Виждания за Еволюция ?
AVE – Administrators and Vision for Evolution ?

F? *AHIL* *F!ARSENALI*
АХИЛЕСОВА ПЕТА
AHIL's

FALARMI – Attention, Limite pour Automatisation Robotisation Mécanisation Informatisation
АЛАРМИ - Аларма, Липсва Автоматизация Роботизация Механизация Информационни технологии
ALARMI – Alarm, Low Automatics Robotic Mechanisation Informatics

? ARMI – Automatisation Robotisation Mécanisation Informatisation
? АРМИ - Автоматизация Роботизация Механизация Информационни технологии
? ARMI – Automatics Robotic Mechanisation Informatics

F AVANTI *FOCUS*
А
A

F *ACTUAL*
А
A |P| ARTIi и APTE – méthodique et instruments

Заключение

1. Посочените тук алгоритми за първите два стадия на иновационната дейност (условно приети за етапи А и Ф) са предназначени за малки и средни предприятия. Приложените процедури и техните атрактивни съкращения подпомагат иновационната работа. Те служат като отправни точки за развитие на иновационния мениджмънт. Но обикновено това е фирмена тайна!

2. От това следва, че осъществяването на иновации (за разлика от традиционния начин да се поставят императивни цели) трябва да се насочи към целево обвързване на служителите с непосредствените задачи, произхождащи от осъзнати и възприети фирмени интереси. Всяка организация трябва сама да създаде такива!

3. Възможността да се „играе” на управление разработване и внедряване на иновации прилича на бизнес игрите и облекчава навлизането в тази трудна област. И да не се забравя, няма водеща фирма, която да ни даде «наготово» модела - алгоритъм на иновационната си дейност! Всяка организация трябва сама да го създаде!

4. Мениджърската дейност се състои в това, чрез интегративен подход, да улесни комуникациите между хора с различни специалности и ниво на образование. В изграждането на лична отговорност, основана на делегирано доверие. Така всеки ще знае какво да изисква от другите и какво другите ще изискват от него. Приложеният тук обобщен алгоритъм илюстрира това.

5. В мениджмънта на иновациите трябва да се „вгради” стремежът към ефективност (с необходимите за това вътрешни регламенти) и постигането на заложеното качество на продукцията (със съответните документи и сертификати). Способността на фирмата да оцелее при спад на икономиката, дори при кризи, както и при достигане на ниско равнище на производство, представлява най-важния критерий за получаване на положителен ефект. Разработените чрез посочената методика новации и изобретения са залог за това!

Литература:

. Hristo Patev, Elaboration of Projects and Innovations – E P I, Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIII., Union of Scientists, ISSN 1311-9419, Session 5 – 6 November 2015, pp. 226 – 231).

Patev, Hr., Management of Innovations and Organization of Production, International Journal of Modern Sciences and Engineering Technology (IJMSET), ISSN 2349-3755; Available at https://www.ijmset.com, Volume 1, Issue 6, 2014, pp.107-116.

Patev, Hristo, Introduction à la production industrielle (Elaboration des Projets et Innovations), Partie II, 2014. ISBN 978–619–90297.

. Patev Hr. Interdisziplinarni vrazki I integrativen podhod v uchebnoto sadarjanie na injenernia fundament ot tehnicheskite disziplini I moduli.Menidjmant, injinering I rabota v ekip.Marketingovi konzepzii e proizvodstvoto.Metodologia na injenernite razrabotki.Metodicheski vaprosi v uchebnoto sadarjanie na injenernia fundament.Chast III, Svitak 1 i 2 , izd. South-West University "Neofit Rilski", 2013. . ISBN 978-954-680-813-4.

Лице за контакти:

Христо Патев, доцент, доктор, инженер, Югозападен Университет „Неофит Рилски“ – Благоевград, Технически факултет, Кат. Машиностроителна техника и технологии, тел.0885588324, e-mail: patev@swu.bg

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ НА МЕХАНИЧНА ТЕРМОПОМПЕНА СИСТЕМА

Слав Вълчев[1], Ненко Ненов[1]

1катедра „Промишлена топлотехника" - Университет по хранителни технологии – Пловдив, България

DETERMINATION OF SPECIFIC ENERGY CONSUMPTION OF MECHANICAL VAPOR RECOMPRESSION HEAT PUMP

Slav Valchev[1], Nenko Nenov[1]

1Department of Heat Engineering - University of Food Technologies – Plovdiv, Bulgaria

Abstract: The object of the study is mechanical vapor recompression heat pump for treatment of industrial wastewater. A mathematical regression equation between the specific consumption of electrical energy and two significant factors – temperature of secondary vapor and compression ratio of vapor in mechanical compressor heat pump is received.

Keywords: *mechanical vapor recompression, energy consumption of heat pump*

1. Introduction

The object of study in the presented paper is heat pump system for treatment of waste water by the method of evaporation. When defining goal functions of this site are taken into account important to practice energy features determining the effectiveness and practical application of the proposed system. As such objective functions are defined an specific energy consumption of heat pump system. The main goal in conducting this study was to obtain information on the research object by creating a mathematical relation (regression equation) created opportunity to target with the significant factors (independent variables).

2. Methodology

A pilot heat pump installation for treatment industrial wastewater is created. (Valchev, 2014). An experimental research by continous method for purifying a various type of industrial wastewater were maded.

A five different types of industrial wastewater were researched: water from steam boiler blowdown, water from refrigerant condensator blowdown, water from CIP (cleaning in place) system of milk industry factory, water from washing vehicles and water from washing a catering equipment.

In determining the factors influencing specific consumpted energy of heat pump system is considered the process of condensation of water vapor in the mechanical compressor. Strictly speaking it is a not isentropic process compression of real gas - water vapor. In practice the process of compression of water vapor occurs at low absolute pressure p (15,5 kPa - 43,0 kPa) which compressibility factor of water vapor $z = \frac{p.V}{R.T}$ is between 0.993 and 0.996,

where: z - compressibility factor, -;
p – absolute pressure of water vapor, MPa;
V – volume of water vapor, m^3 ;
R – individual gas constant of water vapor, J/(kg.K);
T – absolute temperature of water vapor, К;

The value of compressibility factor z for this values of absolute pressure is very close to 1. Therefore, in this case with sufficients accuracy vapor can be considered as an ideal gas. Proximate theoretical process to the real process in the heat pump is isentropic compression of ideal gas. In this process submitted specific flow work l_t will match with the defined target function specific consumption of electricity of heat pump system. This work for isentropic process of an ideal gas is calculated by the equation (Kimenov, 1977):

$$l_t = \frac{k}{k-1}.R.T_{evap}.[1 - \left(\frac{p_{cond}}{p_{evap}} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}]$$

where l_t – specific flow work, kJ/kg;
k – specific heat ratio,-;
R – individual gas constant of water vapor, J/(kg.K);
T_{evap} – absolute temperature of water vapor,
p_{cond} - absolute condensing pressure of compressed vapor in heat exchanger ,
p_{evap} - absolute evaporate pressure on secondary vapor in the separator .

From the analysis of this relationship, the following important factors goal function specific consumpted energy $\left| l \right|$ are defined: temperature of secondary water vapor separator t_{sv} and compression ratio of water vapor σ in the mechanical compressor which equals to ratio between the absolute condensing pressure of compressed vapor in heat exchanger p_{cond} and absolute evaporate pressure on secondary vapor in the separator p_{evap} .

Compression ratio of water vapor in the mechanical compressor is calculated by the equation (Eder, Mozer, 1984):

$$\sigma = \frac{p_{cond}}{p_{evap}}$$

This relationship is accepted as a basis for mathematical model experiment by converting in the form:

$$\left| l \right| = (A_1.t_{sv} + A_2).\sigma^{A_3}$$

where: l – specific energy consumption, Wh/kg;
σ - compression ratio of water vapor in the mechanical compressor,-;
t_{sv} - temperature of secondary vapor, $^{\circ}$C;
A_1, A_2, A_3 – coefficients,-;

A classic experiment by two significant factors with three levels of variation of one of the factor and five of the other factor in order to obtain adequate regression equation is conducted. When the experiment is fixed factors temperature t_{sv} which varied with five levels of the factor compression ratio σ . The order of conduct attempts random to avoid the influence of systematic and random errors arising from the order of their execution. The small number of factors (n = 2) allows the study to be carried out by classical multi-term experiment. A classic full plan of experiment including all recurring combinations of levels of factors is selected. The scheme of the experiment is unbalanced with three levels of variation of the temperature and the five levels of varying the degree of compression. The factors whose influence has been studied are defined: temperature of secondary water vapor separator t_{sv} and compression ratio of water vapor in the mechanical compressor σ. Levels of variation of factor temperature of secondary water vapor separator t_{sv} are determined by operating ressourses of laboratory pilot heat pump instalation - capable of maintaining the vacuum and heat ressistanse of used materials. Levels of variation of this factor are defined values 55 °C, 60 °C, 65 °C. Levels of variation of factor compression ratio of water vapor in the mechanical compressor σ are also determined by the specific design of laboratory pilot heat pump instalation. Levels of variation of this factor are set to values 1.30, 1.40, 1.50, 1.60 and 1.70. In Table 1 given combinations in the levels of variation for the full classic experiment for both factors in the objective function specific consumption of electrical energy $\overline{Y}_1$.

In Table 1 $Y_{1,1}$, Y $Y_{1,2}$ $Y_{1,3}$ are the results of the target function Y_1, measured three times and $\overline{Y}_1$ is respective their arithmetical mean value.

Table 1. Plan matrix with levels of variation and values of target function specific consumption of electric energy of heat pump

№	X_1	X_2	$Y_{1,1}$	$Y_{1,2}$	$Y_{1,3}$	$\overline{Y_1}$
	°C	-	Wh/kg			
1	54,7	1,290	65,4	67,6	66,4	66,5
2	56,0	1,394	89,5	91,1	85,9	88,8
3	55,3	1,500	109,5	109,5	115,7	111,6
4	54,7	1,613	139,5	138,2	141,9	139,9
5	55,3	1,719	169,9	177,2	164,5	170,5
6	60,1	1,300	57,1	55,1	59,5	57,2
7	60,6	1,390	76,2	72,5	72,7	73,8
8	59,0	1,526	102,0	96,5	96,9	98,5
9	59,0	1,632	121,9	109,5	121,4	117,6
10	60,1	1,750	154,7	152,6	156,6	154,6
11	65,9	1,288	43,9	42,0	40,9	42,3
12	65,0	1,400	56,1	51,1	51,1	52,8
13	66,7	1,481	65,7	62,1	60,9	62,9
14	65,9	1,615	87,3	83,7	85,4	85,5
15	65,0	1,712	114,7	106,3	104,4	108,5

Statistical processing of results which includes: checking for homogeneity of variances, check significance of odds betting in the regression equations and check the adequacy of the resulting equations was carried out (Raichkov, 2001). Target function actual coefficient of performance obtained equation is as follows:

$$Y_1 = (-1{,}140.X_1 + 92{,}68).X_2^{3{,}27}$$

After replacing the coded parameters are obtained regression equation for actual coefficient of performance explicitly:

$$|l| = (-1{,}140.t_{sv} + 92{,}68).\sigma^{3{,}27}$$

In Figure 1 it shows a correlation between objective function specific energy consumption of heat pump and two independent factors: compression ratio σ and temperature of temperature of secondary water vapor t_{sv} as a parameter. The analysis of these graphic dependence and equations show that specific consumption of electrical energy of pilot heat pump system highly depends of the compression ratio. (Aybar, 2002). The relation between these two variables in the study area is proportional speed dependence with positive exponent value 3.27. Less dependence on specific consumption of electrical energy of heat pump actual has the temperature of secondary vapor. It is linear, inversely proportional correlation because of negative value of coefficient A_1.

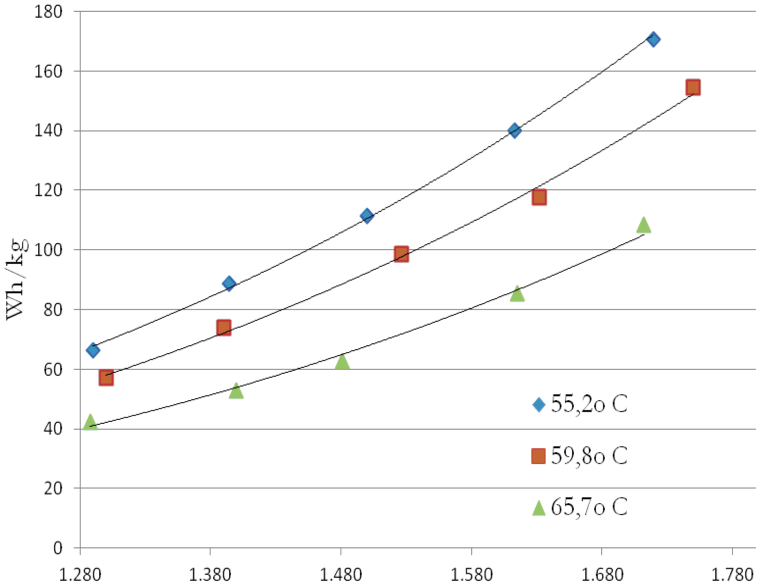


Figure1. Correlation between objective function specific energy consumption of heat pump and two independent factors: compression ratio and temperature of secondary water vapor.

3. Conclusions

Based on experiments conducted was obtained regression equation between specific energy consumption of heat pump system and compression ratio of water vapor in the mechanical compressor and temperature of secondary vapor :

$$|l| = (-1{,}140.t_{sv} + 92{,}68).\sigma^{3,27}.$$

As a result, it can conclude that the heat pump system in order to operate to high levels of energy efficiency needs to have low values of specific energy consumption, which means that the heat pump pump should be working to high values of temperatures of secondary vapor to the compressor, and low values of compression ratio of water vapor in the mechanical compressor.

References

Aybar, H. Analysis of a mechanical vapor compression desalination system. Desalination , 2002, **142** (2) : 181-186, file: http://ac.els-cdn.com/S0011916401004374/1-s2.0- S0011916401004374-main.pdf?_tid=18de51a2- 7b20-11e6-97ae- 00000aacb35d&acdnat=1473929026_b83658bfbfbcae15cd781eaa7e30f184

Eder, V. Moser, F. Thermal pumps (in Bulg), State Publishing House "Technique", Sofia, 1984.

Kimenov, G. Thermal Engineering (in Bulg), State Publishing House "Technique", Sofia, 1977.

Raichkov, G. Measurements and appliances in heat engineering. (in Bulg), Academic Publishing of University of food technology - Plovdiv, 2001.

Valchev, S., Nenov, N. Pilot pump installation for treatment of industrial wastewater (in Bulg). Heat Engineering, 2014, 2, 72-75.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА БЕЗЖИЧНА СЕНЗОРНА МРЕЖА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА КИСЛОРОД В ПРОМИШЛЕНОСТТА

Димитър Токмаков, Надежда Кафадарова
Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“

USING A WIRELESS SENSOR NETWORK FOR MEASURING THE OXYGEN LEVEL IN INDUSTRIAL ENVIRONMENT

Dimitar Tokmakov, Nadezhda Kafadarova University of Plovdiv
“Paisii Hilendarski”, Plovdiv, Bulgaria

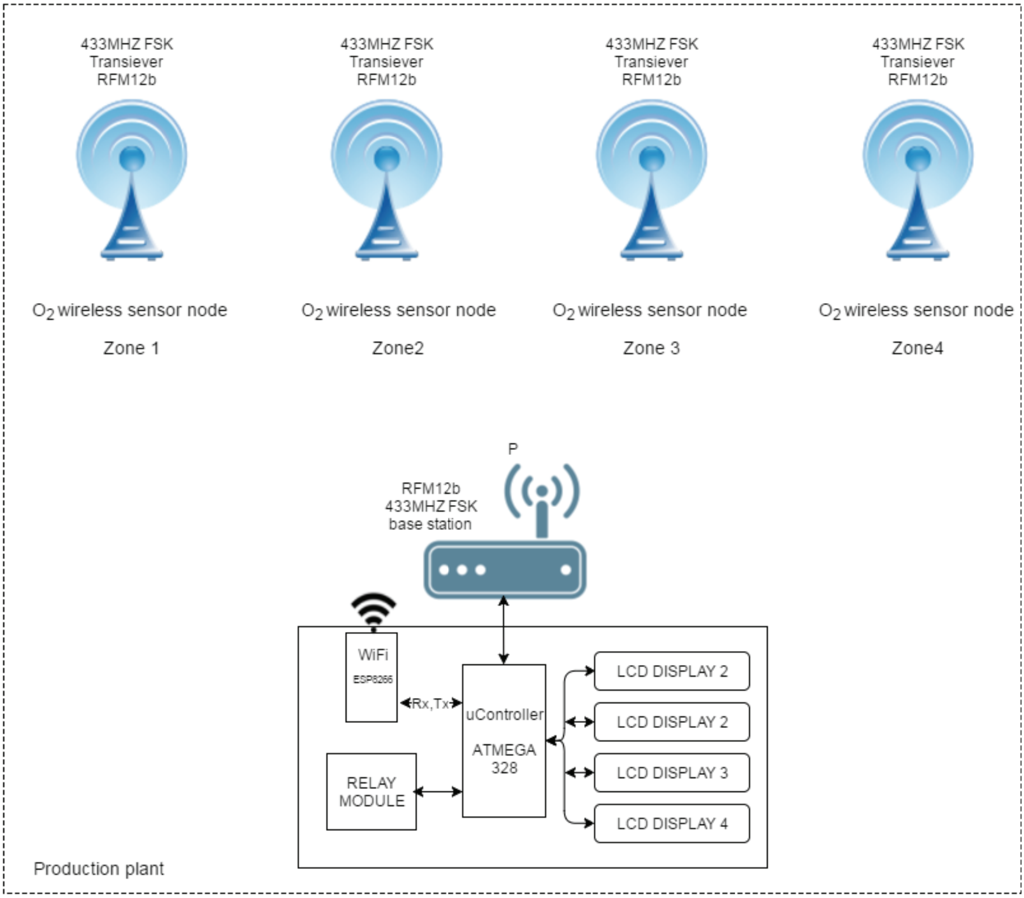
Abstract: This paper presents the design and practical implementation of wireless sensor network (WSN) and its use for the measurement the level of oxygen in the air in a production plant. It consists from 4 wireless sensor nodes with oxygen sensor which transmits the level of oxygen to wireless base station and measures the level of oxygen in 4 zones in a production plant. The measurement system have 2 threshold levels for the oxygen - 19% and 18% and there is automatic events for these levels. The data from 4 oxygen wireless sensors are also transmitted to web server in internet for data backup and visualization.

Keywords: wireless oxygen sensor network, sensor node, server side software.

Въведение: В промишлеността често се използват специални газове в производствените процеси. В случая когато се използва азот за охлаждане и той се смесва в големи количества с въздуха в производствените помещения съществува риск нивото на кислорода да спадне под 20.9% и да се застраши здравето и живота на работниците в помещението. Дефинират се 2 прагови нива 19% - при което е възможно възникване на обща слабост, болки в мускулите, световъртеж, главоболие, раздразнителност и умора. Ниво от 18% , при което или под което е възможно да се стигне до припадане. Затова в предприятията, където се използва азот в големи количества се налага да се следи нивото на кислорода във въздуха и да се включват определени аларми и вентилация когато то е извън нормата. В настоящата работа се описва практическата разработка на безжична сензорна мрежа от 4 безжични сензорни възела с кислороден сензор и батерийно захранване, предаващи данните от измерванията към базова станция. Базовата станция е включена към микропроцесорна система визуализираща и анализираща данните от измерванията и включваща аларми при определени нива на кислорода във въздуха 19% и 18%, включване на общ спирателен клапан за подаването на азот, както и включване на вентилация в помещението.

Материали и методи: Съществуват редица методи за и сензори за измерване на кислород в газова среда – легиран с платина циркониев електрод, електрохимични (галванични), ултразвукови, оптични на базата на флуоресценция и методи с лазерно измерване. Всеки от методите има своите предимства и недостатъци. При сензорите с циркониев електрод се налага нагряване на електрода с реотан, което води до повишен разход на енергия и малък живот на сензора от 2-3 години поради промяна на температурните параметри. Електрохимичните сензори са без нагряване и представляват електрохимична клетка – батерия която генерира напрежение или ток, в зависимост от концентрацията на кислород в клетката. Най-точни са оптичните сензори базиращи се на измерване на флуоресценцията в газова среда чрез оптико-електронни методи.

Безжичната сензорна мрежа се състои от разпределени в пространството автономни, безжични сензорни възли. Всеки възел се състои от сензор за кислород, усилвател, микроконтролер с аналого-цифров преобразувател,433MHz приемо-предавател с FSK модулация и батерия 3.7V тип 18650. В предлаганата разработка има 4 сензора, които предават данните от измерванията безжично към базова станция с микропроцесорна система за обработка на данните от измерванията.

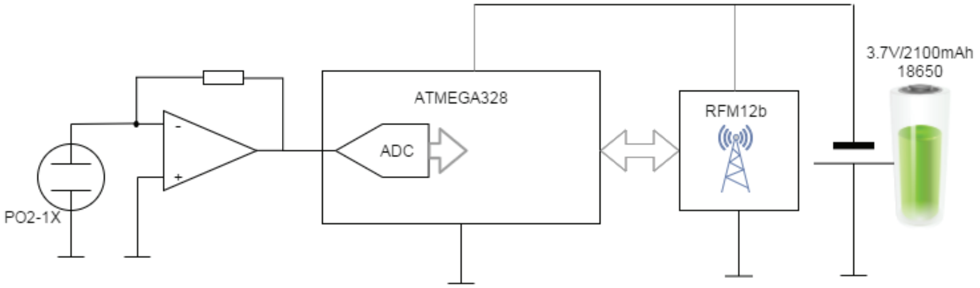


фиг.1 Блокова схема на безжична сензорна мрежа за измерване на концентрацията на O2 във въздуха

На фиг.1 е показана блоковата схема на безжичната сензорна мрежа. По енерго-ефективен протокол за пренос на данни, така че да се гарантира дълга автономна работа с едно зареждане на 3.7V акумулатор тип 18650, се предават данните от измерванията за концентрацията на кислород в 4 зони на производствено помещение на завод за тестване на интегрални схеми, където се използва течен азот за охлаждане. Безжичните сензорни възли правят серия измервания в интервал от 5 минути и изпращат пакет от данни към базовата станция. Интервала на комуникация чрез трансивера RFM12b е динамичен, определен от серията измервания и ако няма големи разлики в стойностите Δ≤±5%, то те се предават на всеки 5 мин. Ако разликата Δ≥±5%, то се осъществява моментална комуникация в реално време. Така се гарантира че ако имаме силно намаляване на концентрацията на кислород в дадена зона системата ще реагира в реално време. През останалото време безжичните сензорни възли изпадат в т.нар deep sleep състояние на ниско потребление на енергия от порядъка на 30-50 uA.

Серията измервания от безжичните сензорни възли се предават към базовата станция на безжичната сензорна мрежа, която се състои от приемо-предавател RFM12b на 433MHz, микроконтролер ATMEGA328, микроконтролер ESP8266 с вграден Wi-Fi модул за записване на серията измервания в web сървър в интернет, 4 броя LCD дисплеи за визуализиране на данните от измерванията за зони 1-4, както и модул с релета, които обработват събития при праг на измерена концентрация на кислород 19%, и праг 18%.

Безжични сензорни възли. На фиг.2 е показана блоковата схема на безжичния сензорен възел за измерване на концентрацията на кислород във въздуха.



фиг.2. Блокова схема на безжичен сензорен възел за измерване на кислород

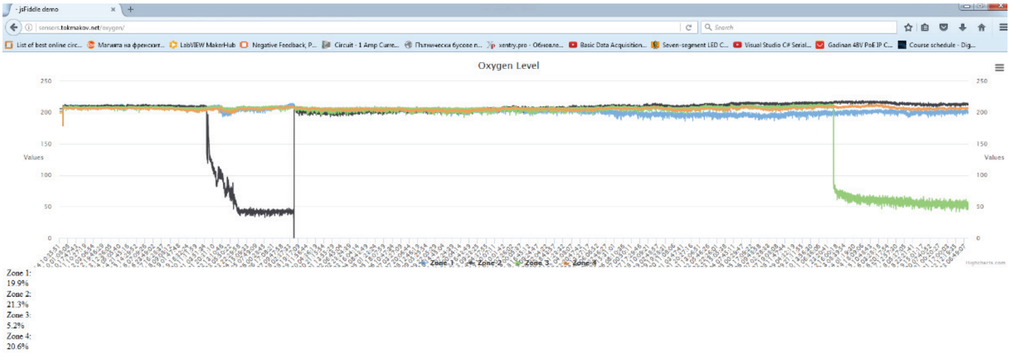
Използваният сензор за кислород е PO2-1X на фирмата Southland sensing Ltd, работещ в обхвата от 0-100% и даващ изходен ток в интервала 245-430 uA. Изходния ток на сензора за кислород се преобразува в напрежение от операционния усилвател и след това се подава на аналогов вход на микроконтролера ATMEGA328, където се преобразува в цифров код от вградения 10-битов аналого-цифров преобразувател. Извършват се 5 измервания на всяка минута, данните се обработват, опаковат и изпращат на базовата станция чрез трансивера RFM12b на всеки 5 минути. През останалото време, когато няма комуникация с базовата станция или измерване от микроконтролера и двата модула се поставят в състояние на ниска консумация на енергия (deep sleep).

Програмно осигуряване: Програмното осигуряване на системата включва фърмуеъри за микроконтролера ATMEGA328 и Wi-Fi модула ESP8266 за базовата станция , както и фърмъер за микроконтролера ATMEGA 328 за безжичните сензорни възли. Разработен е и сървърен web-базиран софтуер за събиране, обработка и съхранение на данните реализиран чрез технологиите PHP, MySQL и Node.js.

Управляващата програма на безжичните сензорни възли организира серията измервания на концентрацията на кислород в дадената зона, проверка дали текущите стойности на измерване се различават повече от Δ≤±5%, изпращане на пакет от данни на всеки 5 минути към базовата станция и управление на режимите на ниско потребление на енергия за микроконтролера ATMEGA328 и трансивера RFM12b.

Управляващата програма за базовата станция организира получаването на данните от безжичните сензорни възли, визуализацията им на LCD дисплеи, както и обработка на събития при измерени стойности от 19% и 18% концентрация на кислород, както и при отпадане на някои от безжичните сензорни възли. Софтуерът на базовата станция изпраща данните от измерванията към сървър в интернет, където данните се архивират и визуализират от специално разработен сървърен софтуер.

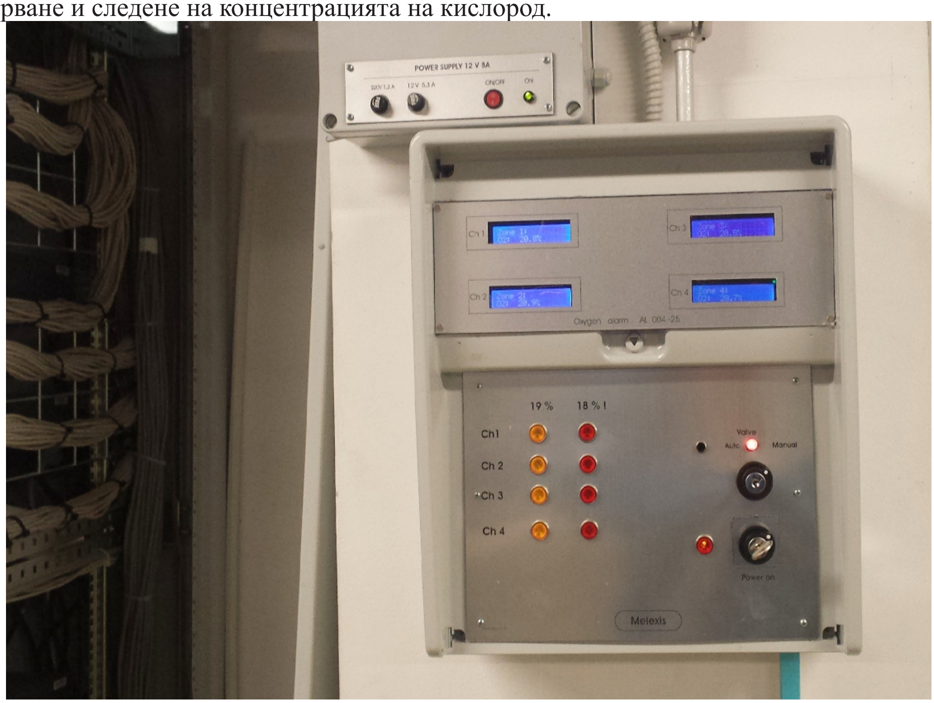
Резултати и обсъждане: На фиг. 3 са показани графично данните изпращани от интелигентните сензорни възли за четирите зони на измерване на концентрацията на кислород в производствено предприятие. Данните се предават веднъж на всеки 5 минути.



Zone 1:
19.9%
Zone 2:
21.3%
Zone 3:
5.2%
Zone 4:
20.6%

Фиг.3 Резултати от изпратените на сървъра данни за концентрацията на кислород

На фиг.4 е показана монтираната базова станция в производствено предприятие за измерване и следене на концентрацията на кислород.



Фиг.4 Базова станция на безжичната сензорна мрежа за измерване на концентрацията на кислород в производствено предприятие

С така разработената безжична сензорна мрежа се извършва измерване и следене концентрацията на кислород в производствено предприятие, където е възможно да възникне авария ако има изтичане на азот използван при тестването на интегрални схеми.

Заключение: Настоящата работа представя резултатите от проектирането, практическата реализация, тестването и експлоатацията на безжична сензорна мрежа за измерване и следене на концентрацията на кислород в промишлено предприятие.

Разработеният енерго-ефективен комуникационен протокол между безжичните възли и базовата станция осигурява около 3 месеца автономна работа на безжичния сензорен възел с едно зареждане на 2100mAh Li-ion 3.7V акумулаторна батерия тип 18650.

Данните от измерванията се визуализират на 4 LCD дисплея за всяка зона за измерване. Базовата станция е програмирана да обработва критични ситуации – измерени нива на кислород 19% и 18%, да включва аларми, клапан за спиране на азота, както и вентилацията в помещенията.

Използването на безжична сензорна мрежа дава изключителна свобода при разполагането на сензорите (липса на кабели), възможност за лесна промяна на физическото положение на сензора, лесно добавяне на допълнителни сензори и точки за измерване и др.

Авторите изказват благодарност за финансовата подкрепа на проекти СП15-ФФИТ-009 и НИ15-ФФИТ-005 на НПД при ПУ „П.Хилендарски“.

Използвана литература:

Kolban’s book on ESP 8266, Neil Kolban, November 2015, http://neilkolban.com/tech/esp8266/

Remigiusz Olejnik “An Experimental Wireless Mesh Network Node Based on AVR ATmega16 Microcontroller and RFM12B Radio Module” , Proceedings of 7th Conference, CN 2010, Ustroń, Poland, June 15-19, 2010

Li Li, Hu Xiaoguang, Chen Ke, He Ketai, „The applications of WiFi-based Wireless Sensor Network in Internet of Things and Smart Grid“ Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2011 6th IEEE Conference on, 21-23 June 2011

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

СИЛИ ПРИ РЯЗАНЕ НА КОЛБАСИ С ДИСКОВ НОЖ

Иван Михайлов, Мариана Ботева
Университет по хранителни технологии – Пловдив
Катедра ТММ

CUTTING FORCES BY DISC KNIFE WHEN CUTTING SAUSEGES

Ivan Mihaylov, Mariana Boteva
University of food technologies – Plovdiv
Departament of Technical mechanics and mechanical engineering

Abstract. This paper presents the obtained results about the variation of the components of the cutting forces and the resulting cutting force under the influence of the frequency of rotation of the disc knife. The samples were prepared from sausages “Servilat”. Three travelling speeds of the samples were used: 0,05 m/s, 0,083 m/s and 0,125 m/s. The frequency of rotation of the disc knife was changed in the range from 110 min^{-1} to 415 min^{-1}. The obtained results show that the cutting force components Fx and Fy, as well as the resultant force F decrease, when the frequency of rotation of the disc knife rotation increases.

Key words: cutting forces, disc knife, frequency of rotation, sausage “Servilat”.

Въведение. Месото и месните продукти са важна съставна част от храната на човека. В състава на месните суровини, употребявани за производството на варени, сурово-сушени и сурово-пушени месни продукти, влизат основно мускулна и тлъстинна животинска тъкан.Технологичните качества на колбасите зависят от подбора на суровините и начина на обработката им, включващ различни физични, физико-химични, биохимични, микробиологични и други въздействия.`(Valkova-Jorgova, 2005) Върху структурно-механичните свойства на месните продукти освен вида на месните суровини и на добавките влияние оказват и технологичните операции за производството им. (Kosoy, 1983) Към тях се отнасят: степента на смилане на суровините, оказваща влияние върху влажността на продуктите; продължителността на съхранение; добавянето на вода и лед по време на смилане; контролиране на температурата по време на раздробяване; налягането, упражнявано върху колбасната пълнежна маса, прилагано за шприцоване, дозиране, формоване, транспортиране. Налягането в пълнежната маса достига до 1.10^6 Pa и предизвиква преориентиране на частиците, по-компактна опаковка, обемно деформиране на полуфабриката, при което количеството и обема на въздушните мехурчета се намалява. Уякчава се връзката между частиците, в резултат на което се увеличава здравината на структурата.

В търговската мрежа, обектите за обществено хранене и в бита основната механична обработка на колбасите е рязането. При машинното нарязване на колбасите получаването на качествен срез, висока производителност и достатъчно дълго запазване на режещата способност на инструмента зависят от вида на режещото устройство и прилаганите режими на рязане. Широко разпространение е получил дисковият режещ инструмент, който работи по схемата на рязане с плъзгане. От особена важност за конструирането и усъвършенстването на дисковите режещи устройства е познаването на силите на рязане при нарязването на различни видове месни продукти.

Материали и методи. За провеждане на експериментите за определяне на зависимостта на силите на рязане на колбаси от честотата на въртене на дисковия нож са изготвени образци от салам „Сервилат“, произведен от месокомбинат в Северна България. Избраният месен продукт спада към групата на трайните варено-пушени колбаси и съдържа: свинско месо; пилешко механично отделено месо; сланина; свински кожички; соев протеин; нишесте; нитритна сол (трапезна сол, консервант: натриев нитрит); свински протеин; декстроза; стабилизатор: дифосфати; подправки и екстракти от подправки; овкусител: мононатриев глутамат; антиоксидант: аскорбинова киселина; оцветител: кармини. Опушен е по традиционен начин с естествен пушек. Опитните образци са нарязани ръчно с дебелина 10 мм и с диаметъра на салама (50мм), след предварително отстраняване на колбасната обвивка. Съхранявани са при температура +4^{o}C едно денонощие преди провеждане на експериментите.

Експериментите са проведени върху опитна установка с дисков режещ инструмент с диаметър 210 mm, дебелина 0,8 mm и двустранно заточен режещ ръб под ъгъл 15^{o}. Опитният образец е закрепен неподвижно върху платформа, извършваща подавателното движение, при което са използвани три подавателни скорости: 0,05 m/s, 0,083 m/s и 0,125 m/s. Дисковият нож се върти с честота от 110 min^{-1} до 415 min^{-1}. Хоризонталната Fx, N и вертикалната Fy, N съставящи на силата на рязане F, N, представляваща сумата от съпротивителните сили, приложени върху режещия ръб на ножа и силите от триене между разрязвания продукт и страничните повърхнини на дисковия нож (Ilieva, 2016) се определят чрез тензометриране (Boteva, 2013).

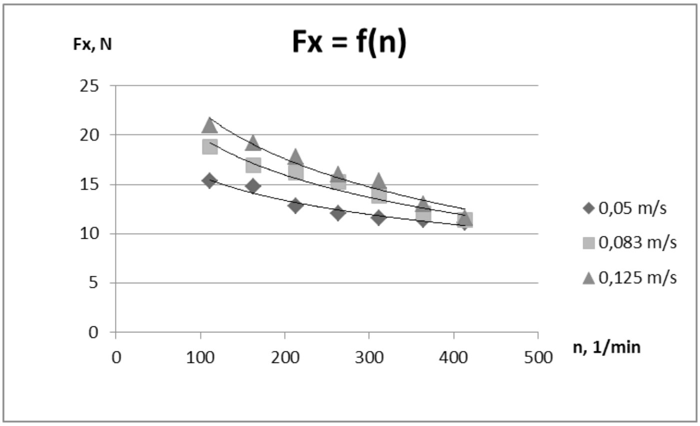
Резултати и обсъждане. Получените резултати от проведените експерименти за определяне на зависимостта на силите на рязане Fx, Fy и резултантната им F от честотата на въртене на дисковия нож са показани графично съответно на фигура 1, фигура 2 и фигура 3, за трите стойности на скоростта на подаване на опитните образци: 0,05 m/s; 0,083 m/s и 0,125 m/s.

Получените графики са логаритмични криви.

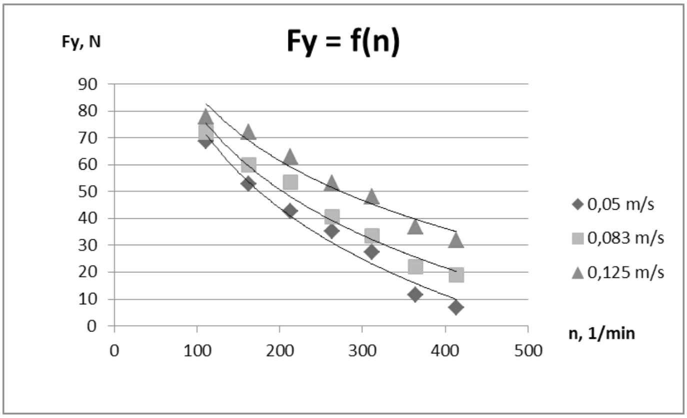
С увеличаване честотата на въртене на дисковия нож двете съставни и резултантната им сила на рязане намаляват. При това големината на хоризонталната съставна и за трите подавания намалява по-бавно в сравнение с големината на вертикалната съставна. За изследвания обхват на честотата на въртене на дисковия нож при подаване 0,05 m/s разликата между най-голямата и най-малката стойност на хоризонталната сила на рязане е 4,2 N а при подаване 0,125 m/s – 9,4 N, докато за вертикалната сила на рязане тази разлика е съответно 62 N и 46 N.

С увеличаване честотата на въртене на дисковия нож двете съставни и резултантната им сила на рязане намаляват. При това големината на хоризонталната съставна и за трите подавания намалява по-бавно в сравнение с големината на вертикалната съставна. За изследвания обхват на честотата на въртене на дисковия нож при подаване 0,05 m/s разликата между най-голямата и най-малката стойност на хоризонталната сила на рязане е 4,2 N а при подаване 0,125 m/s – 9,4 N, докато за вертикалната сила на рязане тази разлика е съответно 62 N и 46 N.

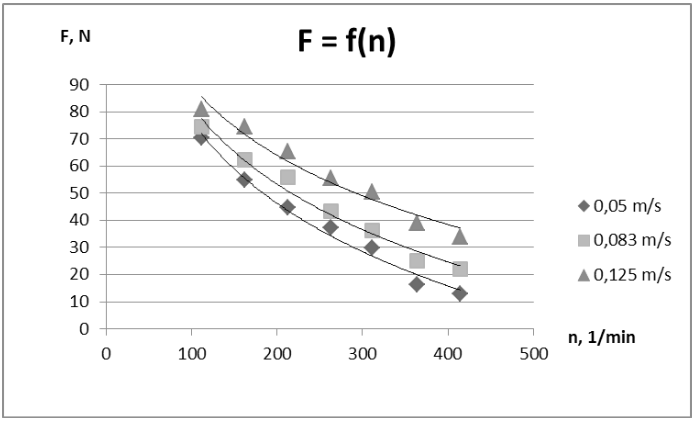
Анализът на получените графични зависимости за промяната на хоризонталните съставни на силите на рязане (фиг.1) показва тенденция за изравняване на големините им за различните подавания при по-нататъшно увеличаване на честотата на въртене на дисковия нож над стойностите от изследвания диапазон. Обратна е тенденцията при промяната на вертикалните съставни на силите на рязане (фиг.2) – техните стойности са по-близки в началото на изследвания диапазон на честотата на въртене.



Фиг.1. Зависимост на хоризонталната съставна на силата на рязане Fx, N от честотата на въртене на дисковия нож.



Фиг.2. Зависимост на вертикалната съставна на силата на рязане Fy, N от честотата на въртене на дисковия нож.



Фиг.3. Зависимост на силата на рязане F, N от честотата на въртене на дисковия нож.

Най-голяма сила на рязане (80,8 N) е установена при скорост на подаване на опитния образец 0,125 m/s и честота на въртене на дисковия нож 111,45 min^{-1}. Най-малки са силите на рязане за скорост на подаване на опитния образец 0,05 m/s.

Изводи.

Опитно е определена зависимостта на хоризонталната и вертикалната съставни и на резултантната сили на рязане от промяната на честотата на въртене на дисковия нож за три подавателни скорости на опитния образец от месен продукт „Сервилат": 0,05 m/s, 0,083 m/s и 0,125 m/s. Получените графики са логаритмични криви.

С увеличаване на честотата на въртене на дисковия нож и намаляване на подавателната скорост на опитния образец силите на рязане намаляват.

За изследвания диапазон на промяна на честотата на въртене на дисковия нож (110 min^{-1} – 415 min^{-1}) най-малка сила на рязане 13 N е установена за подаване на опитния образец 0,05 m/s и честота на въртене на дисковия нож 413,9 min^{-1}. Най-голяма сила на рязане 80,8 N е установена при скорост на подаване на опитния образец 0,125 m/s и честота на въртене на дисковия нож 111,45 min^{-1}.

Използвана литература.

Boteva,M., S. Vasilev, I. Mihaylov, Stend za opredeljane silite ns rjazane na hranitelni produkti, 23–ta mejdunarodna nauchna konferencija, 6-7 juni 2013, Sauz na uchenite, Stara Zagora, Mejdunarodno nauchno on-line spisanie "Nauka I tehnologii", Volume III, Number 4, str. 150-156, , 2013: Technical studies, ISSN 1314-4111;

Valkova-Jorgova K., Tehnologija na mesnite produkti, Akademichno izdatelstvo na UHT – Plovdiv, 2005, str. 329;

Ilieva I., Mehano-matematichno modelirane na procesite na rjazane na hranitelni produkti s diskov noj, Disertacionen trud, Plovdiv, 2016 g.

Kosoj V. D., Sovershenstvovanie processa proizvodstva varenih kolbas, Moskva, Leghaja I pishchevaja promishlennost, 1983 g.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ПРИЛАГАНЕ НА SOLID WORKS SIMULATION ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕКВИВАЛЕНТНИТЕ НАПРЕЖЕНИЯ НА СТЪКЛЕНА БУТИЛКА ЗА ПИВО ПРИ НАТОВАРВАНЕ С ВЪТРЕШНО НАЛЯГАНЕ И ТЕМПЕРАТУРА

Дочка Ганчовска, Калоян Ангелов, Зоя Ходжева
Университет по Хранителни Технологии
катедра Техническа механика и машинознание
4002 гр. Пловдив, Р. България

USING SOLID WORKS SIMULATION TO DETERMINE THE EQUIVALENT STRESSES OF A GLASS BEER BOTTLE SUBJECTED TO INTERNAL PRESSURE AND TEMPERATURE

Dochka Ganchovska, Kalojan Angelov, Zoya Hodzheva
University of Food Technologies
Department of technical mechanics and mechanical engineering
4002 Plovdiv R. Bulgaria

Abstract. A 3D model of a glass container for beer was created and strength analysis in the media of Solid Works Simulation on the basis of this model was carried out. Three modes of testing were used – internal pressure, internal pressure with temperature 2˚C and internal pressure with temperature 80˚C. A comparison was made of the obtained equivalent stresses.

Keywords: glass bottle, internal pressure, temperature.

Въведение. Стъклените опаковки за течни хранителни продукти са предпочитани от потребителите, като 80% от тях считат, че осигуряват по-добри вкусови качества на продуктите, а 45% тях считат, че има по-нисък риск от замърсяването и развалянето им (www.gmic.org). Това се отнася и за продуктите на пивоварната промишленост. Стъклените бутилки, които се използват там, трябва да отговарят на техническите изисквания за съхранение и транспорт на газирани напитки, които се подлагат на стерилизация и пастьоризация (БДС EN ISO 7458: 2006, БДС 7:1992).

Целта на настоящата разработка е сравняване на еквивалентните напрежения на стъклена бутилка за пиво с вместимост ***600 ml***, които се получават при натоварване с вътрешно налягане ***1,2 MPa*** и различни температури на модела. Проведеният инженерен анализ е по метода на крайните елементи със Solid Works Simulation.

Материали и методи. Обект за изпитване е стъклена бутилка за пиво с вместимост от ***600 ml***. В среда на Solid Works е създаден 3D модел – фиг. 1. Тъй като създаденият обект е симетричен, за провеждане на инженерния анализ се използва част от него - клин с ъгъл 90˚ (Alyamovskiy, 2010; Tashev, 2012).

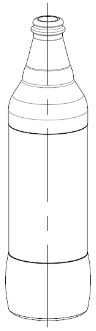
Последователност на работа:

1. Избор на материал, като към предложените от програмата данни за стъкло се добавя Yield strength 70.10^6 N/$m^2$5 (Lehman);

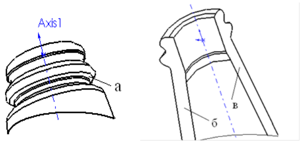
2. Закрепване на бутилката фиг. 2:

- по повърхнината „а“ така, че бутилката да виси, според изискванията за изпитване на вътрешно налягане на специален стенд от стандартизационните документи;

- по равнините на симетрия „б“ и „в“- да бъдат неподвижни в нормално направление, изисква се от условието, че анализът се провежда за част от модела;



Фиг. 1 3D модел на изпитваната бутилка



Фиг. 2 Закрепване на бутилката

3. Задаване на натоварване:

3.1. По всички вътрешни повърхнини е приложено налягане ***p=1,2MPa***. Задава се три температурни режима. Стойността му е съобразена с нормата на допустимост за бутилки за газирани течности, които се подлагат на стерилизация и пастьоризация по стандартизационните документи (БДС EN ISO 7458: 2006, БДС 7:1992);

3.1. Температура:

- първи случай – режим 1 – не се задава;
- втори случай – режим 2 – на всички вътрешни повърхнини се задава температура ***2°C*** – отговаряща на процеса пълнене на пивото;
- трети случай – режим 3 – на целия модел се задава температура ***80°C*** – отговаряща на процеса пастьоризация;

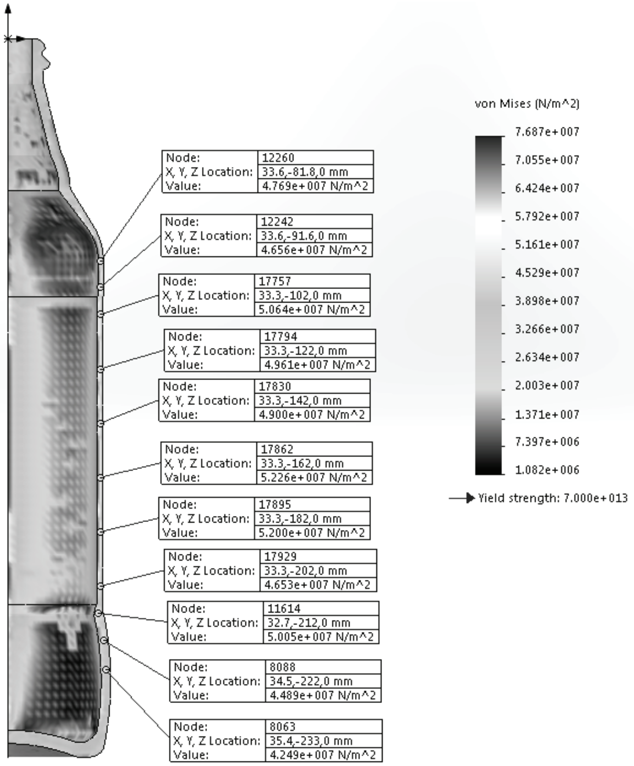
4. Разделяне на модела на крайни елементи;
5. Стартиране на анализа.

Получените резултати са за премествания, деформациите и напреженията на изпитвания модел. Изпитването завършва с определяне коефициента на сигурност на проекта (Factor of Safety-FOS). Обект на настоящата разработка са еквивалентните напрежения получени по средната повърхнина на модела в зоната на рамото и тялото на бутилката по т. нар. критерий на von Mises.

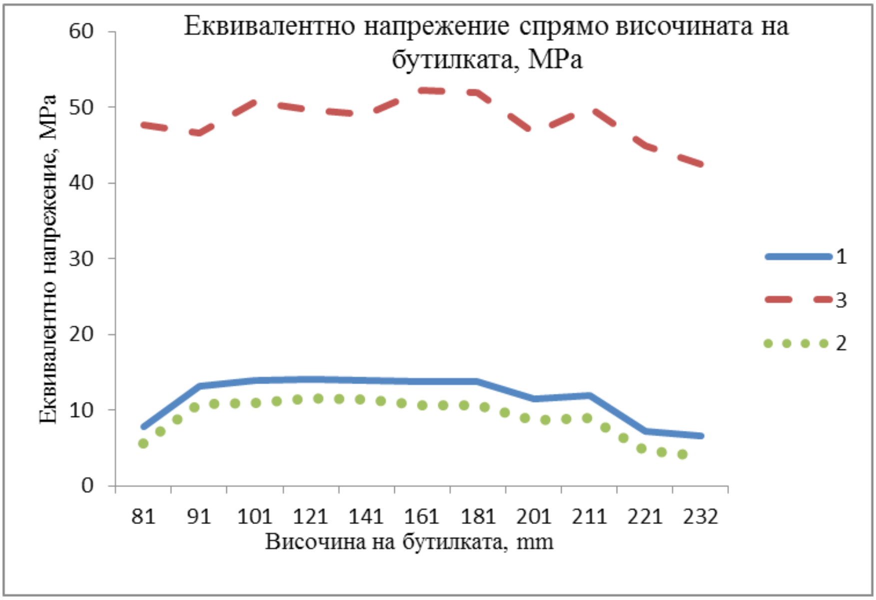
Резултати и обсъждане.

Резултатите от проведения анализ за еквивалентните напрежения (Stress –von Mises) са отчетени за т. нар. средна повърхнина на модела, защото според (Ganchovska, 2016) те се доближават най-много до теоретично изчислените. Еквивалентните напрежения за различните температурни натоварвания се отчитат като се използва опцията “From sensors”, с цел да се получат стойности за едни и същи точки (Alyamovskiy, 2010; Tashev, 2012).

На фиг. 3 е дадена 3D графика на получените резултати при натоварване вътрешно налягане ***1,2MPa*** и температура ***80° C***. В Таблица 1 и на фиг. 4 като 2 D графика са дадени резултатите от трите режима на изпитване. Височината се отчита от горния край на бутилката. Тъй като гърловината и шийката по технологични съображения се изработват с по-голяма дебелина на стената, тези участъци се пренебрегват. Еквивалентните напрежения се отчитат от височина 81 *mm*.



Фиг. 3. Еквивалентно напрежение - 3D графика, при натоварване с вътрешно налягане *1,2 MPa* и температура *80˚C* – режим 3



Фиг. 4 . Еквивалентно напрежение - 2D графика, при натоварване както следва: 1 – за режим 1 с вътрешно налягане *1,2 MPa*; 2 - за режим 2 с вътрешно налягане *1,2 MPa* и температура *2˚C*; 3 – за режим 1с вътрешно налягане *1,2 MPa* и температура *80˚C*

Таблица 1

Еквивалентно напрежение спрямо височината на бутилката, MPa

Температурно натоварване	Височина на бутилката, mm										
	81	91	101	121	141	161	181	201	211	221	232
без задаване на температура режим 1	7,86	13,19	13,84	14,12	13,95	13,75	13,71	11,53	11,97	7,23	6,6
2°C режим 2	5.57	10.75	10.88	11.46	11.40	10.64	10.64	8.57	8.87	4.67	3.84
80°C режим 3	47,6	46,56	50,64	49,61	49,00	52,26	52,00	46,53	50,00	44,89	42,49

Изводи

Получени са резултати за еквивалентните напрежения при три режима на изпитване, при което е установено:

1. Най високи стойности на еквивалентните напрежения се получават при режим 3 – натоварване с вътрешно налягане ***1,2 MPa*** и температура ***80°C;***
2. При режими 1 и 2 са получени идентични по форма графики, като най-голяма разлика от ***3,11 MPa*** на стойностите на еквивалентните напрежения се получават при височина на бутилката ***161 mm***, а най-малка разлика от ***2,29 MPa*** на стойностите на еквивалентните напрежения се получават при височина на бутилката ***81 mm***.
3. Разликите в стойностите на средното еквивалентно напрежение при различните режими на изпитване е както следва:

- Между режим 1 и 2 – при режим 1 са с ***24%*** по-високи от тези при режим 2.
- Между режим 1 и 3 - при режим 3 са с ***76%*** по-високи от тези при режим 1.

Литература

Aliamovskii A.A. Injenernie rascheti v SolidWorks Simulation. Chast 1, ISBN: 978-5-94074-586-0, DMK - Press, 2010;

BDS EN ISO 7458:2006 Opakovki stakleni. Ustoichivost na vatreshno naliagane. Metodi na izpitvane;

BDS 7:1992 Butilki stakleni za hranitelni technosti i napitki. Obshti iziskvania;

Ganchovska D., Izsledvane povedenieto na stakleni opakovki za techni hranitelni produkti podlojeni na varteshno naliagane, Disertacionen trud, 2016;

Lehman R., The Mechanical Properties of Glass, Rutgers University, New Jersey, USA;

Tashev M., P. Iordanov, Injeneren analiz s metoda na krainite elementi, Izdatelstvo „EKS-PRES"- Gabrovo, 2012,ISBN 978-954-490-350-3;

www.gmic.org

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ НА ЗАГУБИТЕ НА МОЩНОСТ В КОНСТРУКЦИЯТА НА ПЛАЗМЕН ГЕНЕРАТОР ЗА ЗАВАРЯВАНЕ

Мирослав Петров, Иван Барзев
Технически Университет – Габрово

MATHEMATIC MODELING OF POWER LOSSES IN THE DESIGN OF PLASMA GENERATOR FOR WELDING

Miroslav Petrov, Ivan Barzev
Technical University - Gabrovo

Abstract: Mathematical modeling of power losses in the construction of a plasma generator for welding: Analyzed are the power losses in a welding plasma generator with indirect cooling of the cathode and anode. The impact on basic constructive and technological parameters is observed. Mathematical models for the power losses in the cathode and anode junction are created.

Key words: mathematical modeling,power, plasma generator, welding.

ВЪВЕДЕНИЕ

Обект на изследване е плазмен генератор за заваряване на статорни пакети за електродвигатели, работещ в директен режим. Цел на това изследване е да се определят загубите на мощност в разработената конструкция на плазмотрон за заваряване. Отчита се влиянието на основните технологични и конструктивни параметри - работен ток, дебит на плазмообразуващия газ, дължина на дюзата върху загубите на мощност с оглед оптимизация на конструкцията и технологичния режим. Постигайки минимални загуби ще се повиши коефициента на полезно действие, също така ще се удължи и срока на експлоатация на бързо износващите се елементи – дюза и волфрамов електрод.

ПЛАН НА ЕКСПЕРИМЕНТА

В изследваната конструкция анодния и катоден възел се охлаждат индиректно. Загубите на мощност в тях (Pd и Pk)ще представляват целеви функции съответно Y_1 и Y_2 Входните величини (фактори), които изменят стойността си и имат силно влияние върху загубите на мощност са съответно:

- X_1 - дължина на дюзата L, mm;
- X_2 - работен ток I, A;
- X_3 - дебит на плазмообразуващия газ G, ℓ/min.

С отчитане на тези фактори ще се цели съставянето на математически модели:

$Y_1=Y_1(X_1, X_2, X_3)$,

$Y_2= Y_2(X_1, X_2, X_3)$,

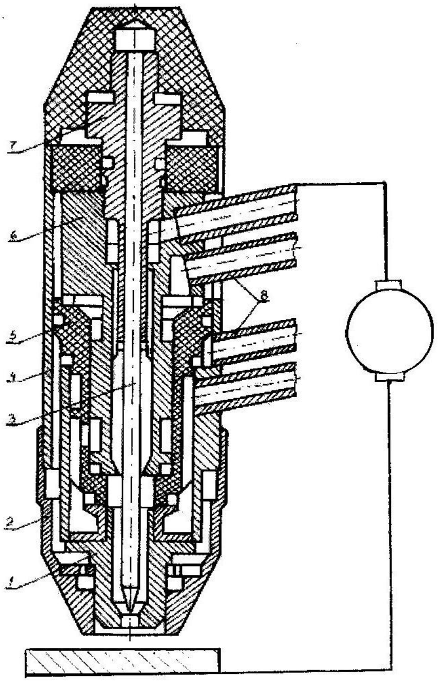
които в последствие ще се използват за решаване на оптимизационни задачи с цел намаляване загубите на мощност в разглежданата конструкция.

Схемата на плазмения генератор е показана на фиг.1, където: 1 - медна дюза, 2 - защитна дюза, 3 - волфрамов електрод, 4 - корпус, 5 - тефлонова изолация, 6 - катодно тяло, 7 - катодна цанга, 8 - тръбопроводи за вода и аргон. Схемата на опита е показана на фиг.2,където:1-помпа,2-термометър вход катод,3-термометър изход катод и вход анод,4-анод,5- термометър изход анод,6-плазмен поток,7-водоохлаждаемо медно тяло,8- резервоар.

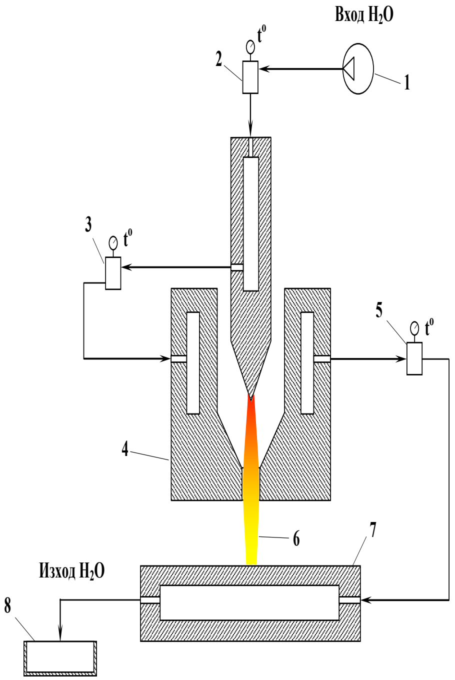
Експериментите са проведени при следните условия:

- работен газ аргон;
- работен ток I = 40 □ 100, A;
- напрежение U = 20, V;
- дебит на работния газ G= 0,5 □ 2, ℓ /min;
- дължина на изходящата цилиндрична част на дюзата L=10-30,mm;
- диаметър на дюзата D=3,mm;
- дължина на канала на дюзата l=2,5mm
- разход на охлаждащата вода -3, ℓ/min.

Извършва се отделно калориметриране на катодния и анодния възел-фиг.2. Изследваната конструкция плазмен генератор за заваряване има самостоятелни контури за охлаждане на катода (2) и анода (4). Това позволява прецизно отчитане на дебита и температурната разлика на охлаждащата вода на входа и изхода за всеки възелб. Изчисляват се загубите на мощност в дюзата Pd, W и в катода Pk, W.



Фиг. 1. Плазмотрон за заваряване



Фиг. 2. Схема на опита

Стойностите се пресмятат със следната формула:

$$P = \frac{Qc(t_1 - t_2)}{14.4} 10^{-3}, W \qquad (1)$$

където:

- Q - дебит на водата,
- c - топлоемкост на водата,
- t_1 - температура на водата на входа,
- t_2 - температура на водата на изхода.

Работната дъга се поддържа върху водоохлаждаемо медно тяло. За да се изключи като фактор, напрежението се фиксира на 20,V чрез промяна на разстоянието между челото на дюзата (4) и медното тяло (7) в границите 0,8 □ 3,5 mm. Това е направено така, защото при автоматизирано заваряване на практика се поддържа постоянно разстояние между плазмотрона и обработвания материал, така напрежението остава постоянно в хода на процеса. Тази стойност е избрана след серия от експерименти с оглед качеството на заваръчния шев.

План на експеримента и опитни данни за загубите на мощност за катодния и аноден възел са дадени в Таблица 1.

Таблица 1.

L	I	G	Pd	Pk
mm	A	ℓ /min	W	W
X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
10	40	2	82	44
15	40	2	81	44
20	40	2	80	43
25	40	2	76	40
30	40	2	74	38
10	50	2	84	40
15	50	2	82	40
20	50	2	79	38
25	50	2	74	39
30	50	2	70	37
10	60	2	92	53
15	60	2	90	52
20	60	2	84	50
25	60	2	81	48
30	60	2	78	47
10	70	2	115	75
15	70	2	112	73
20	70	2	105	71
25	70	2	100	70
30	70	2	92	68
10	80	2	172	98
15	80	2	167	93
20	80	2	155	90
25	80	2	150	87
30	80	2	147	84
10	90	2	192	118
15	90	2	194	116
20	90	2	190	111
25	90	2	189	109
30	90	2	183	102
10	100	2	264	132
15	100	2	240	123
20	100	2	234	120
25	100	2	230	118
30	100	2	221	117
10	40	1,5	98	52
15	40	1,5	92	50
20	40	1,5	87	47
25	40	1,5	84	43
L	I	G	Pd	Pk
mm	A	ℓ /min	W	W
X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
30	40	1,5	73	41
10	50	1,5	96	49
15	50	1,5	95	47
20	50	1,5	93	47
25	50	1,5	90	46
30	50	1,5	81	44
10	60	1,5	114	62
15	60	1,5	110	60
20	60	1,5	109	57
25	60	1,5	101	56
30	60	1,5	94	51
10	70	1,5	129	84
15	70	1,5	122	83
20	70	1,5	120	80
25	70	1,5	118	73
30	70	1,5	110	69
10	80	1,5	178	107
15	80	1,5	176	106
20	80	1,5	170	103
25	80	1,5	159	92
30	80	1,5	146	89
10	90	1,5	215	132
15	90	1,5	211	130
20	90	1,5	207	125
25	90	1,5	204	120
30	90	1,5	201	112
10	100	1,5	308	163
15	100	1,5	304	156
20	100	1,5	297	149
25	100	1,5	290	141
30	100	1,5	268	135
10	40	1	114	61
15	40	1	103	59
20	40	1	94	51
25	40	1	81	48
30	40	1	75	45
10	50	1	117	74
15	50	1	113	71
20	50	1	109	67
25	50	1	99	64

L	I	G	Pd	Pk
mm	A	ℓ /min	W	W
X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
30	50	1	91	53
10	60	1	129	89
15	60	1	119	84
20	60	1	111	78
25	60	1	103	76
30	60	1	99	70
10	70	1	140	98
15	70	1	137	96
20	70	1	134	91
25	70	1	127	88
30	70	1	122	86
10	80	1	172	112
15	80	1	164	104
20	80	1	160	97
25	80	1	151	94
30	80	1	142	91
10	90	1	198	138
15	90	1	196	131
20	90	1	189	126
25	90	1	179	121
30	90	1	164	115
10	100	1	289	145
15	100	1	280	143
20	100	1	277	141
25	100	1	271	139
30	100	1	258	137
10	40	0,5	120	74
15	40	0,5	118	71
20	40	0,5	118	67
25	40	0,5	114	63
30	40	0,5	102	61

L	I	G	Pd	Pk
mm	A	ℓ /min	W	W
X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
10	50	0,5	131	81
15	50	0,5	127	79
20	50	0,5	123	75
25	50	0,5	118	72
30	50	0,5	112	67
10	60	0,5	146	94
15	60	0,5	143	90
20	60	0,5	140	87
25	60	0,5	133	85
30	60	0,5	129	81
10	70	0,5	173	112
15	70	0,5	169	109
20	70	0,5	165	101
25	70	0,5	161	98
30	70	0,5	159	96
10	80	0,5	193	121
15	80	0,5	190	119
20	80	0,5	188	117
25	80	0,5	185	115
30	80	0,5	183	112
10	90	0,5	211	140
15	90	0,5	209	138
20	90	0,5	206	135
25	90	0,5	203	133
30	90	0,5	197	131
10	100	0,5	276	158
15	100	0,5	274	156
20	100	0,5	271	154
25	100	0,5	269	151
30	100	0,5	265	148

На основание плана на експеримента и получените експериментални резултати, като е използвана програма REGRENAL, са изведени следните регресионни уравнения от втора степен за загубите на мощност в дюзата- Pd и катода - Pk :

Изведените математически модели използват димензии според плана на експеримента.

$Y_1= 266.6474 +0.04627959.X_1 – 5.148863.X_2 –44,79234.X_3 -0.004155962.X_1.X_2 – 0.07542812.X_1.X_3 +0.3079333.X_2.X_3 - 0.01834834.X_1^2 +0,0545339.X_2^2 +0.6570854.X_3^2$;

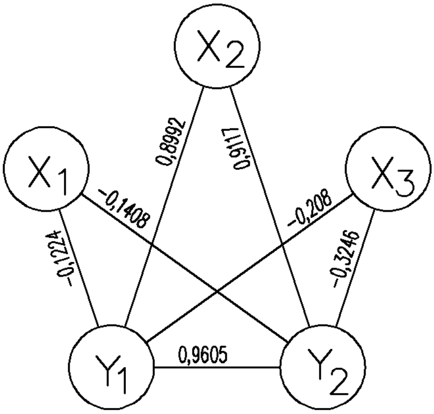
$Y_2=85.40909 -0.3879628.X_1 – 0.3601277.X_2 – 31.62541.X_3 –0.004606085.X_1.X_2 + 0.09599787.X_1.X_3 + 0.1053046.X_2.X_3 – 0.00224021.X_1^2 + 0.01341131.X_2^2 +0.9999415.X_3^2$.

Моделите са изведени при:

Модел	Y_1	Y_2
Средната процентна грешка	5,7%	5,4%
Коефициенти на множествена корелация - R	0.93105	0.977932
Изпълнено е условието за адекватност – критерий на Фишер: $F>F_{таб}$ при $F_{таб}= 1.88$	376.1297	602.4653

Така получените модели гарантират точност и адекватност на предсказване в посочените интервали на изменение на факторите.

Коефициентите на взаимна корелация са определени като е използвана програма ISKKR. Взаимно корелационните графи между управляващите фактори и целевите параметри са представени на фиг.3.



Фиг. 3. Взаимнокорелационни графи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От анализа на фиг. 3 се вижда че тока (I, A) и загубите на мощност в дюзата (Pd, W) и катода (Pk, W) са корелирани помежду си положително. Това означава, че увеличението на тока ще увеличава загубите на мощност, което не е желателно. От друга страна дължината на дюзата (L, mm) и дебита на плазмообразуващия газ (G, ℓ/min) са корелирани отрицателно със загубите на мощност. Тяхното увеличение ще води до намаляване на загубите, което е желателно. Това противоречиво влияние на управляващите фактори върху целевите параметри Y_1 и Y_2 показва, че при решаване на оптимизационната задача е необходимо прилагане на стратегия за компромисно оптимално решение.

Изведени са адекватни и точни математически модели на процесите на топлообмен в конструкцията на плазмен генератор за заваряване.

Получени са коефициентите на взаимна корелация на входящите и изходящите параметри на получените математически модели.От всички фактори най-силно влияние върху загубите на мощност оказва работния ток- I, A и съответно най-слабо влияние – дължината на дюзата L, mm

Получени са всички предпоставки за провеждане на едноцелева и многоцелева оптимизация.

Предвидена е стратегия за получаване на компромисно оптимално решение.

ЛИТЕРАТУРА

Kupenov D., Technology of Electrical Machines and Apparatuses, Tehnika, Sofia, 1974.

Parashkevov St., Barzev Iv., Yordanov A., Equipment for Plasma Welding of Plates in a Set, N K–35 TU – Gabrovo, 1999.

Dzhonov Z., I. Angelov, .Petrov.M., Matematichesko modelirane I optimizathija na mehanichnite harakteristiki na stomanite. Monografija Gabrovo 1995 (Bg)

За контакти:

Доц. д-р инж. Мирослав С. Петров, Катедра “ Техническа механика”, Технически Университет - Габрово, e-mail: mpetrov@tugab.bg

Д-р инж. Иван Т. Барзве, Катедра “ Машиностроителна техника и технологии”, Технически Университет - Габрово, e-mail: barzev@tugab.bg

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

КРИТЕРИЙ ЗА ЧЕСТОТНА ЗАВИСИМОСТ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ДЕМПФИРАНЕ НА МЕХАНИЧНА СИСТЕМА

Иван Ташев
ТУ – София, филиал Пловдив, кат. „Механика”
Пловдив 4000, ул. "Цанко Дюстабанов“ №25

CRITERIA FOR FREQUENCY DEPENDENCE OF VISCOUS DAMPING OF MECHANICAL SYSTEMS

Ivan Tashev
tashevivan@abv.bg

Resume. *The proposed criterion may be used in determining the coefficient of damping in the presence of test data for at least two frequencies in any frequency range.*

Резюме. *Предложеният критерий може да бъде използван при определянето на коефициента демпфиране при наличието на експериментални данни за поне две честоти в произволен честотен диапазон*

Ключови думи. *коефициент на демпфиране, вибро- характеристики.*

Въведение

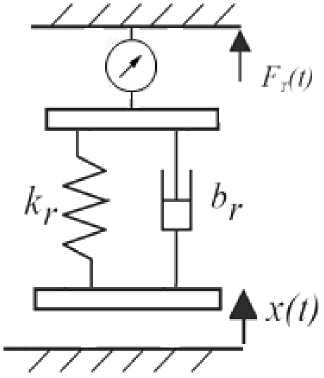
Практическите изследвания са свързани с редица експерименти, които дават необходимите параметри за коректното дефиниране на разглежданите механични системи. Това е свързано с честата употреба на способа „проба грешка”, което не винаги е оправдано от гледна точка на време и качество за получаване на резултати. Разработените редица методи за апроксимиране [C. F. Beards] са добър инструмент, но използването им води до пренасяне грешките, които съпътстват употребата им и често пъти довеждат до непрвавилни изводи.

Нормално е да се търси способ за обобщаване на тези методи или още по-добре едно точно решение или критерий, който да дава оценка за поведението на една механична система. Но както се вижда в [Clarence W. de Silva], механичните системи могат да бъдат разнообразни с внесени в тях редица елементи за разсейване на енергията, предавана посредством външно въздействащите смущаващи сили. Изследването на тези елементи е процес, свързан с изграждането на редица математически модели, изясняващи влиянието им върху разглежданата механична система. Този процес е труден и рядко води до точни решения.

Казаното до тук води до извода, че единственият общ белег между различните механични системи е, че всички те разсейват енергията, внесена от външните смущения, независимо по какъв начин, дали чрез триене и следващо отделяне на топлина при пряк контакт или чрез внасяне на вискозо-еластични съпротивления.

Изложение

В настоящата работа ще се спрем на един пример, като използваме пружина с коравина (коефициент на еластично възстановяване) k_r и демпфер, играещ ролята на дисипативен елемент, характеризиращ се с коефициент на демпфиране b_r. Пружината и демпфера са разположени успоредно един спрямо друг и са свързани към неподвижна основа *фиг. 1*.



***Фиг. 1* Изследван обект при наличие на кинематично смущение.**

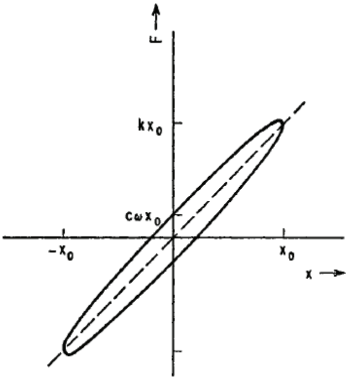
Разглежданата системата е изведена от равновесно положение, посредством установено принудено трептение от вида $x(t) = A_r Sin(\omega t - \varphi)$, където A_r е амплитудата на трептенията, а ω е кръговата им честотата. В по-долу разглежданите случаи амплитудата се приема за постоянна величина. След еднократно диференциране се получава израза за скоростта на съответното принудено смущение, представен във вида:

$$\dot{x}_r = \pm\omega A_r\sqrt{1 - Sin^2(\omega t - \varphi)} = \pm\omega\sqrt{A_r^{\,2} - x^2} \qquad (1)$$

Чрез мислено сечение и разделяне на трептящата система на две части, върху които прилагаме действащите сили и използвайки условието за динамично равновесие, можем да запишем:

$$F_t = kx + b_r\dot{x} \qquad (2)$$

Предходният израз показва, че предаваната сила към основата е съвкупност от еластичната възстановяваща сила и силата на визскозно демпфиране, където една геометрична интерпретация може да се даде чрез *фиг. 2*.



Фиг. 2 **Хистерезис на изследваният обект**

Механичното тълкуване на площта, заграждана от елипсата е работата, извършена за разсейване на енергия при един цикъл или за време равно на $\tau = 2\pi / \omega$. Тъй като израза F_t е функция на времето, може да се зашише следното:

$$W = \int_{T}^{T+\tau} F_t(t)\dot{x}dt = \pi b_r \omega A_r^{\,2} \qquad (3)$$

Като се диференцира относно кръговата честотата ω, предходното уравнение приема вида:

$$\frac{dW}{d\omega} = \pi b_r A_r^{\,2} \qquad (4)$$

От израза се вижда, че за всеки две произволно зададени честоти ω на дадената система ще важат изразите :

$$W_1 = \pi b_r \omega_1 A_r^{\,2} \quad \text{и} \quad W_2 = \pi b_r \omega_2 A_r^{\,2} \qquad (5)$$

Ако извадим площта W_2 от площта W_1 ще получим разсеяната енергия, необходима за преминаването на системата от една честота към друга.

$$W_2 - W_1 = \pi b_r \omega_2 A_r^{\,2} - \pi b_r \omega_1 A_r^{\,2} \qquad (6)$$

След преобразуване на израза, той може да се запише по следният начин :

$$\frac{W_2 - W_1}{\omega_2 - \omega_1} = \pi b_r A_r^{\,2} \qquad (7)$$

От написаното следва, че отношението на работата, необходима за преминаване от едно установено състояние към друго установено състояние, е постоянна величина.

Последното равенство води до заключението, че ако една система е честотно независима, относно коефициента на демпфиране b_r, то и първата производна на работата, отнесена като функция на смущаващата честота също е постоянна величина. Тъй като реалните системи често не съответстват на идеализираните модели нека предположим, че има такава система, за която са верни следните уравнения :

$$W_1 = \pi b_{r1}\omega_1 A_r^{\ 2} \quad \text{и} \quad W_2 = \pi b_{r2}\omega_2 A_r^{\ 2} \tag{8}$$

и

$$W_2 - W_1 = \pi b_{r2}\omega_2 A_r^{\ 2} - \pi b_{r1}\omega_1 A_r^{\ 2} \tag{9}$$

Оттук следва че :

$$\frac{W_2 - W_1}{b_{r2}\omega_2 - b_{r1}\omega_1} = \pi A_r^{\ 2} \tag{10}$$

Тогава важи и следното равенство, изразено в диференциален вид :

$$\frac{dW}{d(b_r(\omega)\omega)} = \pi A_r^{\ 2} \tag{11}$$

Ако горното уравнение бъде разписано ще се получи следният резултат :

$$\frac{dW}{d\omega} = \pi A_r^{\ 2}(b_r'(\omega)\omega + b_r(\omega)) \tag{12}$$

Ако $b_r'(\omega) = 0$ то $b_r(\omega)$ е постоянна величина от това следва, че уравнение 4 може да бъде получено като един частен случай от уравнение 12. То тогава е правилно да се твърди, че уравнение 12 е един общ критерий за честотна зависимост на коефициента на демпфиране на коя да е механична система.

Изводи

Получените уравнения дават възможност за опредеяне на коефициента на демпфиране от експериментални данни не само количествено, но и като един вид фактор, показващ поведението на системата, според който тя може да бъде или честотно зависима или честотно независима, относно коефициента на демпфиране.

Литература

Clarence W. de Silva, Vibration Damping, Control and Design, CRC-Press, 2007

C. F. Beards, Structural Vibration: Analysis and Damping, Butterworth-Heinemann, 2003

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗСЛЕДВАНЕ МАСТНОКИСЕЛИННИЯ СЪСТАВ НА СЕМЕНА ОТ ТЮТЮН ТИП БЪРЛЕЙ

Стефка Киркова*, Силвия Иванова, Мария Србиноска*****
*** Институт по тютюна и тютюневите изделия–Марково, РБългария**
**** Институт по криобиология и хранителни технологии-София, РБългария**
***** Научен институт по тютюна–Прилеп, РМакедония**

INVESTIGATION ON FATTY ACID COMPOSITION OF SEEDS BY TYPE TOBACCO BURLEY

Stefka Kirkova*, Sylvia Ivanova, Marija Srbinoska*****
*** Tobacco and Tobacco Products Institute – Markovo, Republic of Bulgaria**
**** Institute of Cryobiology and Food Technology – Sofia, Republic of Bulgaria**
*****Research Tobacco Institute – Prilep, Republic of Macedonia**

Abstract

There have been a number of studies on tobacco seeds for the production of paints, linseed oil, diesel, even margarine. Attempts have been extracted from tobacco seed oil to be used in food supplements. There are studies on the use of seeds in animal feed because of its biological value. No data for research on tobacco seeds oriented food to the public. In our previous studies proved that seeds of three common types of tobacco in the country superior in content of polyunsaturated fatty acids, fiber and carbohydrates poppy and sesame seeds. The aim of the study is revealing the fatty acid composition of seed type Burley tobacco. The results of the studies fatty acid composition of tobacco seeds Burley after the finding already a trend in the seeds of oriental tobacco and tobacco Virginia. To fully appreciate the food potential are required a number of analytic evidence and differentiation of utility

Key words: tobacco seeds, tobacco, nutrient potential

Въведение

По данни от ”Глобално проучване на тютюнопушенето сред младите хора“ (GYTS) активните пушачи в света са около 1.3 милиарда, от които над 250 милиона млади хора. Тютюнът е единствената законно продавана стока, която убива почти половината от тези, които я употребяват, според СЗО. Нейната прогноза е, че до 2030 г.смъртността ще достигне до 8 милиона годишно, т.е. ако тенденцията се запази, през 21 век тютюнопушенето ще е причина за смърт на около 1 милиард души (1, 2) Доказано е, че причината за пристрастяване и зависимост към употребата на тютюневи изделия е алкалоида никотин. В тази връзка политиките на рестрикции към тютюнопушенето се прехвърлиха и върху земеделската култура тютюн. За редица страни, в т.ч. и за нас тя има не само стопанско, но и социално и демографско значение. Известно е, че тютюневите семена не съдържат никотинови алкалоиди. Характеризират се с висока масленост. Правени са редица изследвания върху тютюневите семена за производство на лакове, безири, дизел, дори маргарин. Правени са опити, извлеченото масло от тютюневите семена да се използва в хранителни добавки (Zdremtan, M., D. Zdremtan, 2006). Има изследвания за използването на семената във фуражни смески поради голямата си биологична стойност (Rossi,L. et al., 2007). Изследван е витаминният състав и влиянието му върху репродуктивността на животните, техния растеж и добро физическо състояние (Mendel, L., H.Vickery, 1932). Основните мастни киселини в маслото на тютюневите семена са линолова, олеинова, палметинова и стеаринова (Ashraf-Khorassani, M. et al., 2015). Маслото от семената на различните типове и сортове тютюн, съдържа различни количества мастни киселини. Установено е, че видът на използвания разтворител за екстракция на маслото не оказва влияние върху състава му (Srbinoska, M. et al., 2003; Srbinoska, M. et al., 2005). Няма данни за изследвания на тютюневите семена в аспект храна за обществото. В предишни наши изследвания доказахме, че семена от трите разпространени типа тютюн у нас, превъзхождат по съдържание на полиненаситени мастни киселини, фибри и въглехидрати маковите и сусамовите семена. Отстъпват им по съдържание на мазнини. Превъзхождат маковите семена по калории и отстъпват на семената от сусам (Kirkova, S. et al., 2015). Общото заключение от изследванията е, че тютюневите семена крият хранителен потенциал.

Целта на изследването е разкриване на мастнокиселинния състав на семена от тютюн тип Бърлей.

Материали и методи

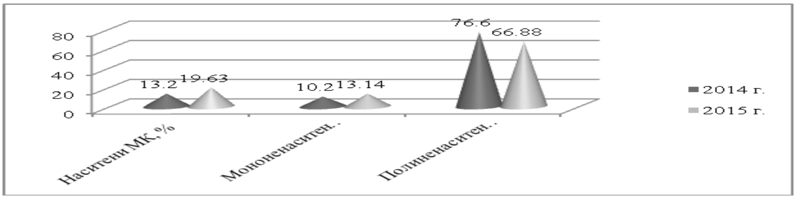
Две поредни години бяха изследвани български тютюневи семена, от тютюн Бърлей, отгледани в Институт по тютюна и тютюневите изделия /ИТТИ/. Извърши се екстракция на общи липиди от семената на тютюна. Метиловите естери на мастните киселини са анализирани посредством газов хроматограф. За обработка на резултатите са използвани стандартизирани методи.

Резултати и обсъждане

Резултатите за наситени, мононенаситени и полиненаситени мастни киселини от изследваните тютюневи семена през периода, са представени на фиг.1.

Мастнокиселинен състав
на тютюневи семена от тютюн Бърлей за периода на изследване

Фиг.1.

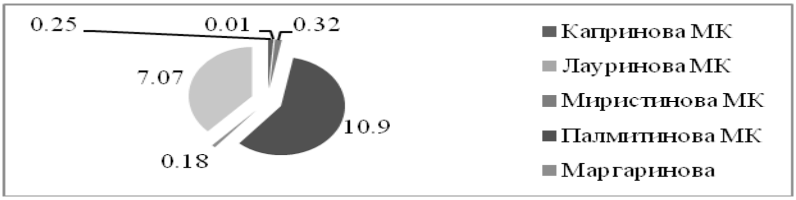


От резултатите е видно, че наситените МК са увеличени значително през втората година, докато съдържанието на полиненаситените е намаляло. Отчетената разлика при мононенаситените МК е по-слабо изразена.

Резултатите за съдържание на наситени МК, мононенаситени МК и полиненаситени МК са представени на фигури с №№ 2, 3 и 4.

Съдържание на наситени МК (SFA)

Фиг.2.

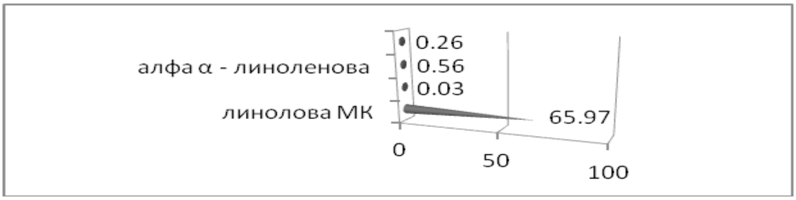


Съдържание на мононенаситени МК (MUFA)

Фиг.3.

Съдържание на полиненаситени МК (PUFA)

Фиг.4.

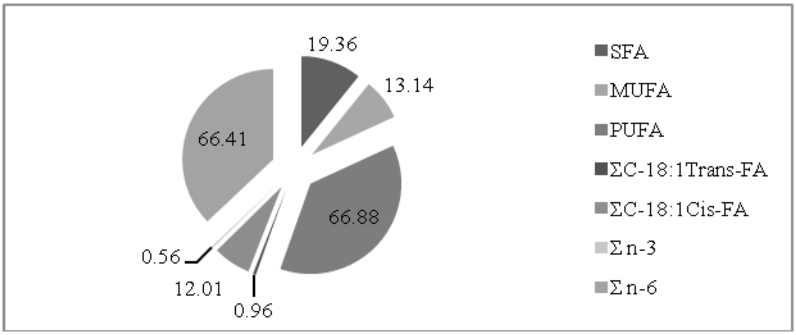


В изследваните семена от тютюн Бърлей, се отчита високо съдържание на палмитиновата МК от групата на SFA, олеиновата МК от групата на MUFA и линоловата МК от групата на PUFA.

Мастнокиселинният профил на изследваните тютюневи семена са представени на фигура 5.

Мастнокиселинен профил
на тютюневи семена от тютюн Бърлей

Фиг.5.



Не се констатират късоверижни наситени МК. От мононенаситените МК в изследваните тютюневи семена присъстват само две. Полиненаситените МК заемат най-голям дял от изследваните групи МК, като най-високи са нивата на линоловата киселина. Семената съдържат ω3 и ω6 МК. За препоръчителното съотношение на ω3 и ω6 МК, становищата са противоречиви. За дневна доза, обикновено се препоръчва съотношението на ω3:ω6 да бъде от 1:1 до 1:4. Различните източници препоръчват различни дневни дози, в т.ч. 2:3. В изследваните тютюневи семена стойностите за съдържание на ω6 МК са в пъти по-високи от тези на ω3 МК.

Заключение

Резултатите от изследвания мастнокиселинен състав на тютюневите семена от Бърлей следват констатираната вече тенденция при семената от ориенталски тютюн и тютюн Виржиния. Семената на трите основни сортови групи тютюн отглеждани у нас, крият хранителен потенциал. За да бъде оценен напълно са необходими още редица аналитични доказателства и диференциация на полезност.

Литература

http://www.who.int/gho/en/

http://healthliteracy.worlded.org/docs/tobacco

Zdremtan, M., D. Zdremtan, 2006, The Tobacco Oil A and Its Qualities. Buletin USAMV-CN, 63:1-4, ISSN 1454-2382

Rossi, L., G.Selmini, F.Cheli, E.Fusi, C.Fogher, 2007, Possibile Impiego di Panello di Seme di Tobacco Nell Abimentazione del Suinetto, Large Animal Review, vol.13, 211-215

Mendel, L., H.Vickery, 1932, Chemical investigations of the Tobacco plant, III Tobacco seed, Part I, The nutritive properties of tobacco seed. Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven, USA, Bulletin 339, 609-625

Ashraf-Khorassani, M., W.Coleman, M.Dube, G.Isaac, L.Taylor, 2015, Synthesis, Purification, and Quantification of Fatty Acid Ethyl Esters After trans-Esterification of Large Batches of Tobacco Seed Oil. Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research, 26(5):205-213, DOI: 10.1515/cttr-2015-0008

Srbinoska, M., K.Filiposki, V.Rafajlovska, 2003, Fatty Acid Composition of Tobacco Seed Oil and its Potential as Source of Linoleic Acid, 164-167

http://semenarska.rs/UNS-PSU/radovi/2/32%20Fatty%20Acid%20164-167.pdf

Srbinoska, M., V.Najdenova, V.Rafajlovska, K.Lisickov, 2005, Characterization of tobacco seed oil and seed cake, Memoir of the Faculty of Technology, University of Nis (Leskovac), 14, 53-54

Kirkova, S., S.Katsarova, M.Zlatanov, 2015, Preliminary studies on the consumable properties of tobacco seeds, Journal of Global Biosciences, vol.4, Iss.7, 2888-2892

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА МАСТНОКИСЕЛИННИЯ СЪСТАВ НА ТЮТЮНЕВИ СЕМЕНА

Стефка Киркова*, Силвия Иванова, Мария Србиноска***,
Анка Георгиева***
*** Институт по тютюна и тютюневите изделия – Марково, РБългария**
**** Институт по криобиология и хранителни технологии-София, РБългария**
*****Научен институт по тютюна – Прилеп, РМакедония**

COMPARATIVE ANALYSIS OF FATTY ACID COMPOSITION OF TOBACCO SEEDS

Stefka Kirkova*, Sylvia Ivanova, Marija Srbinoska***
Anka Georgieva***
*** Tobacco and Tobacco Products Institute – Markovo, Republic of Bulgaria**
**** Institute of Cryobiology and Food Technology – Sofia, Republic of Bulgaria**
*****Research Tobacco Institute – Prilep, Republic of Macedonia**

Abstract

It is known that tobacco seeds do not contain nicotine alkaloids, but have a high fat content. There have been a number of studies recovered oil can be used for the production of varnishes, linseed oil, diesel, margarine. In our previous studies we proved that seeds distributed three types of tobacco in the country superior in content of polyunsaturated fatty acids, fiber and carbohydrates poppy and sesame seeds. The aim of the study is a comparative analysis of fatty acid composition of seeds of bulgarian tobacco Virginia, Burley and Oriental tobacco, with an emphasis nutritional potential. Using standardized methods for extraction of common lipids, gas chromatographic analysis and data processing, we found an imbalance in the ratio of ω3 and ω6 MK, which raises many new questions about the usefulness and use of tobacco seeds for direct consumption.

Key words: tobacco seeds, tobacco, nutrient potential

Въведение

През последните години политиките на рестрикции ръководени от Световната Здравна Организация /СЗО/ към тютюнопушенето се прехвърлиха и върху земеделската култура тютюн. Все повече се засилва дейността по чл.чл.17 и 18 от Рамковата Конвенция за Контрол върху Тютюна /РККТ/ на СЗО за устойчиви алтернативи на тютюна (1). Изследователската група към СЗО - TobReg публикува през тази година Global Nicotine

Reduction Strategy (2), в която се отчита, че все още няма установен абсолютен праг за количеството никотин, водещо до зависимост. Известно е, че алтернатива за тютюневата култура у нас трудно може да бъде намерена, както нейното голямо стопанско, социално и демографско значение. Известно е също, че тютюневите семена не съдържат никотинови алкалоиди, но са с висока масленост. Има сведения за използването на извлеченото масло при производство на лакове, безири, дизел, маргарин (Zdremtan, M., D. Zdremtan, 2006). Има изследвания за използването на семената във фуражни смески поради голямата си биологична стойност (Rossi,L. et al., 2007). Изследван е витаминният състав и влиянието му върху репродуктивността на животните, техния растеж и добро физическо състояние (Mendel, L., H.Vickery, 1932). Основните мастни киселини в маслото на тютюневите семена са линолова, олеинова, палметинова и стеаринова (Ashraf-Khorassani, M. et al., 2015). Няма данни за изследвания на тютюневите семена в аспект храна за обществото. В предишни наши изследвания доказахме, че семена от трите разпространени типа тютюн у нас, превъзхождат по съдържание на полиненаситени мастни киселини, фибри и въглехидрати маковите и сусамовите семена. Превъзхождат маковите семена по калории и отстъпват на семената от сусам (Kirkova, S. et al., 2015). Общото заключение от изследванията ни до тук е, че тютюневите семена крият хранителен потенциал (Kirkova, S. et al., 2016), въпреки високото си съдържание на ω6 МК. Съдържанието на ω3 и ω6 МК, както и съотношението между тях е спорен въпрос и обект на редица изследователи (Иванов, Л., 2014).

Целта на изследването е сравнителен анализ на мастнокиселинния състав /МКС/ на семена от типовете тютюн Виржиния, Бърлей и Ориенталски.

Материали и методи

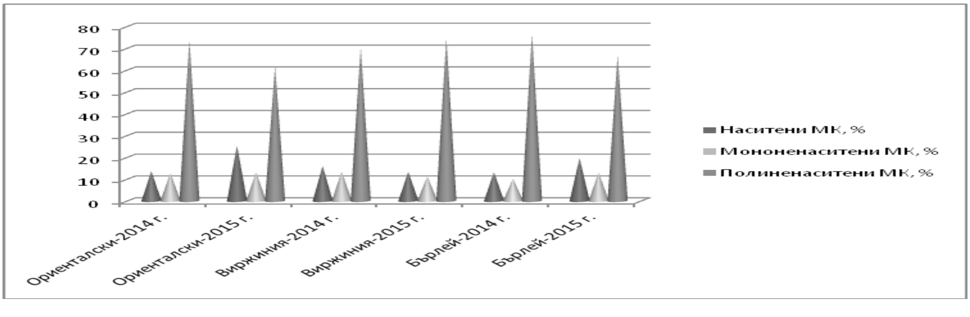
Две поредни години бяха изследвани семена от Виржиния, Бърлей и Ориенталски тютюн отгледани в ИТТИ при относително еднакви условия. Извърши се екстракция на общи липиди и последващ газ хроматографски анализ на метиловите естери на мастните киселини. За обработка на резултатите са използвани стандартизирани методи.

Резултати и обсъждане

Резултатите за наситени, мононенаситени и полиненаситени мастни киселини от изследваните тютюневи семена през периода, са представени на фиг.1.

Мастнокиселинен състав
на тютюневи семена от изследваните типове тютюн

Фиг.1.

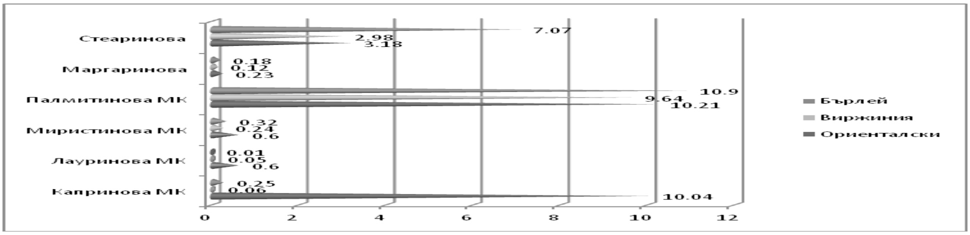


От резултатите е видно, че наситените МК са увеличени през втората година при тютюните ориенталски и Бърлей, докато съдържанието на полиненаситените е намаляло. При семената от тютюн Виржиния се наблюдава обратния ефект. Отчетената разлика при мононенаситените МК е по-слабо изразена.

Резултатите за съдържание на наситени МК, мононенаситени МК и полиненаситени МК са представени на фигури с №№ 2, 3 и 4.

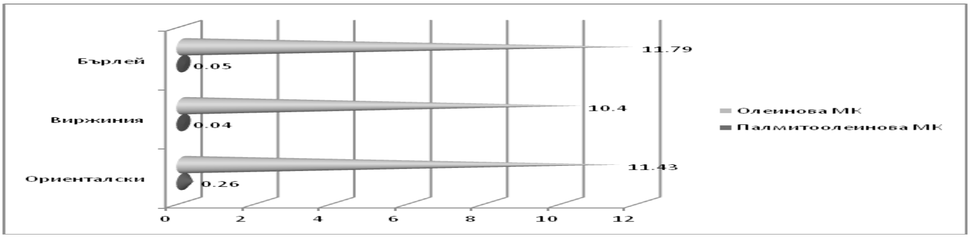
Съдържание на наситени МК (SFA)

Фиг.2.



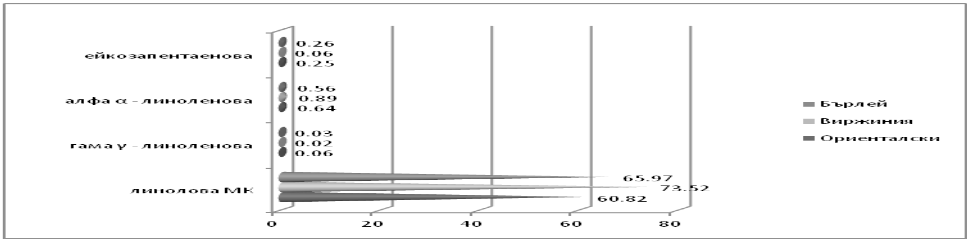
Съдържание на мононенаситени МК (MUFA)

Фиг.3.



Съдържание на полиненаситени МК (PUFA)

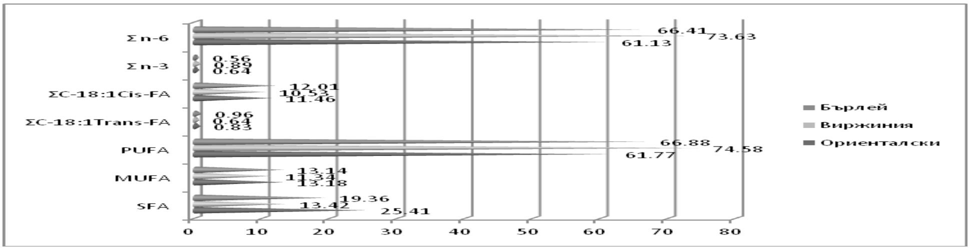
Фиг.4.



В изследваните семена от трите сортови групи се отчита високо съдържание на палмитиновата МК от групата на SFA, олеиновата МК от групата на MUFA и линоловата МК от групата на PUFA. Мастнокиселинният профил на изследваните тютюневи семена са представени на фигура 5.

Мастнокиселинен профил на тютюневи семена

Фиг.5.



Не се констатират късоверижни наситени МК. От мононенаситените МК в тютюневите семена присъстват само две. Полиненаситените МК заемат най-голям дял от изследваните групи МК, като най-високи са нивата на линоловата киселина. Семената съдържат незаменимите есенциални ω3 и ω6 МК. Изключително важен е балансът между тях. Най-общо увеличеният прием на ω6 действа провъзпалително, а ω3 подтиска имунната система и кръвосъсирването. За препоръчителното съотношение на ω3 и ω6 МК, становищата са противоречиви, като за максимално се приема ω3:ω6=1:4. В изследваните тютюневи семена стойностите за съдържание на ω6 МК са в пъти по-високи от тези на ω3 МК.

Заключение

В резултат от изследванията може да се обобщи, че МКС на тютюневите семена се различава както по типа тютюн, така и във времето. Изявеният дебаланс в съотношението на ω3:ω6 МК и при трите типа тютюн, поставя редица нови въпроси за полезността и директната консумация на тютюневите семена, въпреки хранителният потенциал който носят.

Литература

Framework Convention on Tobacco Control, World Health Organization

Global Nicotine Reduction Strategy, 2016, World Health Organization Study Group on Tobacco Product Regulation (TobReg)

Zdremtan, M., D. Zdremtan, 2006, The Tobacco Oil A and Its Qualities. Buletin USAMV-CN, 63:1-4, ISSN 1454-2382

Rossi, L., G.Selmini, F.Cheli, E.Fusi, C.Fogher, 2007, Possibile Impiego di Panello di Seme di Tobacco Nell Abimentazione del Suinetto, Large Animal Review, vol.13, 211-215

Mendel, L., H.Vickery, 1932, Chemical investigations of the Tobacco plant, III Tobacco seed, Part I, The nutritive properties of tobacco seed. Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven, USA, Bulletin 339, 609-625

Ashraf-Khorassani, M., W.Coleman, M.Dube, G.Isaac, L.Taylor, 2015, Synthesis, Purification, and Quantification of Fatty Acid Ethyl Esters After trans-Esterification of Large Batches of Tobacco Seed Oil. Beiträge zur Tabakforschung International/Contributions to Tobacco Research, 26(5):205-213, DOI: 10.1515/cttr-2015-0008

Kirkova, S., S.Katsarova, M.Zlatanov, 2015, Preliminary studies on the consumable properties of tobacco seeds, Journal of Global Biosciences, vol.4, Iss.7, 2888-2892

.Ivanov, L., 2014, The balance between Omega-3 and Omega-6 fatty acids - the lost key to optimal health, Health

.Kirkova, St., Marija Srbinoska, Sylvia Ivanova, Anka Georgieva, 2016, Investigation on fatty acid composition of seeds of tobacco type Virginia, Ecology and Health 2016, Proceeding of National scientific conference with international participation ecology and health, ISSN 2367-9530, 332-336

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ВЛИЯНИЕ НА СИЛИЦИЯ ВЪРХУ ВОДООБМЕНА И СЪДЪРЖАНИЕТО НА ПРОЛИН В КРАСТАВИЦИ, ОТГЛЕДАНИ В УСЛОВИЯ НА ЗАСОЛЯВАНЕ

Аделина Харизанова, Невена Стоева
Кат. Физиология на растенията и биохимия,
Аграрен университет - Пловдив

INFLUENCE OF SILICON ON PLANT WATER RELATIONS AND PROLIN CONTENT IN HYDROPONICALLY GROWN CUCUMBER PLANTS UNDER SALINITY STRESS

Adelina Harizanova, Nevena Stoeva
Dept. of Plant physiology and biochemistry,
Agricultural university – Plovdiv

Abstract

The aim of the current study was to evaluate the effect of silicon on plant water relations and proline content of young cucumber plants under NaCl salinity. The laboratory experiment with cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) cv. Gergana was conducted in a climatic chamber in the department of Plant physiology and biochemistry, Agricultural university-Plovdiv. Silicon supply had beneficial effect on plant water relations via reducing transpiration rate and enhancing water use efficiency. The proline content in plant tissues was considerably increased after NaCl treatment. The Si supply significantly decreased the proline content in both shoots and roots of the stressed plants thus alleviating the negative effect of the NaCl salinity.

Key words: cucumber, silicon, NaCl, plant water relations, transpiration, proline

Редица изследвания в лабораторни, оранжерийни и полски условия са доказали, че силицият е способен да намали стреса в растенията, предизвикан от биотични фактори (болести и неприятели по растенията) и абиотични фактори (засоляване, суша, замърсяване с тежки метали, хранителен дисбаланс, преовлажняване, завишени нива на радиация, нараняване и измръзване (Van Bockhaven *et al*., 2013., Zhu and Gong, 2014).

Въпреки че напоследък в земеделието силицият се използва като тор основно при ориза и някои други полски култури от семейство Житни, той може да бъде успешно прилаган като стимулант и при зеленчукови култури. Доказано е, че приложението на силиций при някои зеленчукови култури като тиквички, фасул, домати, по-малко при краставици, както и цветни култури (рози) може да увеличи растежа и продуктивността им (Savvas *et al*., 2007; 2009; Zuccharini, 2008). От направения литературен преглед става ясно, че независимо от значителните успехи в изясняване на физиологичната роля на силиций при отглеждане на растения в условия на различни видове стрес, някои аспекти са все още дискусионни (Liang *et al.,* 2007; Guntzer *et al.,* 2012; Gonzalo *et al*., 2013). Изследванията са проведени предимно с житни култури и по-малко със зеленчукови култури. В заключение можем да отбележим, че най-важната роля на силиция не е в прякото му участие в метаболизма на растенията, а в уникалната му функция косвено да повишава толерантността на растенията към абиотичен и биотичен стрес (Coskun *et al.,* 2016).

Целта на проведеното изследване беше да се проучат промените във водообмена и да се определи съдържанието на пролин в растения краставици, подложени на засоляване.

Материал и методи

Изведени бяха лабораторни опити с краставици, сорт Гергана. Опитите бяха проведени във фитостатните боксове на катедрата по Физиология на растенията и биохимия, при Аграрен университет-Пловдив, при контролирани условия на средата: фотопериод 14/10 часа (светло/тъмно), интензивност на светлината (ФАР) – 250 µmol m^{-2} s^{-1}, температура на въздуха 24±2°C (ден)/17±2°C (нощ) и относителна влажност на въздуха 65-70 %. Растенията бяха отгледани като хидропонни култури на ½ модифициран хранителен разтвор на Хогланд, който съдържа всички необходими макро- и микроелементи. Същият беше сменян веднъж седмично и ежедневно аериран. Участваха следните варианти: 1 – контролни растения; 2 – растения, с прибавени 50 mM NaCl към хранителния разтвор; 3 – растения, с прибавени 1.5 mM Si под форма на Na_2SiO_3 и 4 – растения, с прибавени 50 mM NaCl и 1.5 mM Si под форма на Na_2SiO_3. След 10-дневно отглеждане, краставичните растения бяха анализиране по отношение на показателите на водообмена – интензивност на транспирацията, устична проводимост, ефективност на използваната вода, съдържание на пролин. Интензивността на транспирацията, устичната проводимост и ефективността на използване на водата бяха определени с портативна фотосинтетична система LCA-4 по методите на von Caemmerer and Farquhar (1981), Nacheva *et al.* (2002) и Farquhar and Sharkey (1982). Относителното водно съдържание и водният дефицит бяха определени по метода на Kerin *et al.,* (2000). Съдържанието на пролин беше анализирано по метода на Bates *et al*., (1970). Експерименталните резултати бяха обработени статистически с програма SPSS, чрез еднофакторен дисперсионен анализ ANOVA по сравнителния метод на Dunkan, при ниво на значимост 95 %.

Резултати и обсъждане

Данните от измерване интензивността на транспирацията (E), устичната проводимост (gs) и ефективността на използване на водата на ниво лист (P_N/E), са представени на таблица 1.

Таблица 1. Интензивност на транспирацията E (mmol m^{-2} s^{-1}) и устична проводимост gs (mol m^{-2} s^{-1}) и ефективност на използване на водата (P_N/E) на ниво лист (µmol $mmol^{-1}$) в листа на краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана, след 10-дневно третиране с NaCl и Si: Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3-Si; 4-NaCl+Si

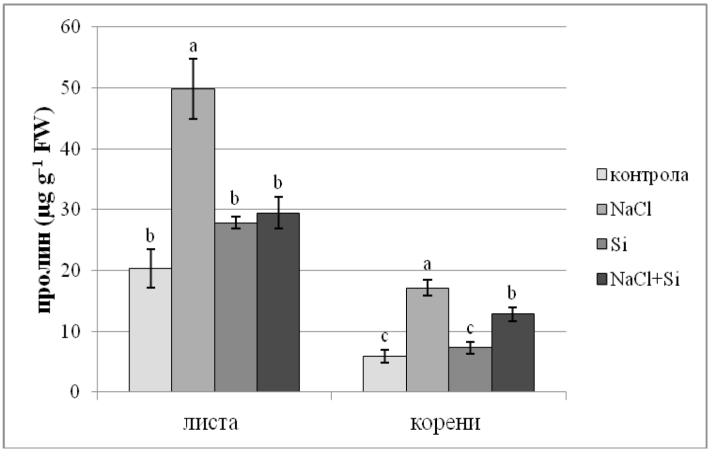
Вариант	E (mmol m^{-2} s^{-1})	gs (mol m^{-2} s^{-1})	P_N/E (µmol $mmol^{-1}$)
Контрола	$3,35±0,045^a$	$0,412±0,012^a$	$5,76±0,28^{ab}$
NaCl	$2,69±0,31^c$	$0,270±0,054^d$	$5,42±0,37^b$
Si	$3,1±0,05^b$	$0,369±0,01^b$	$6,06±0,26^a$
NaCl+Si	$2,83±0,25^c$	$0,307±0,05^c$	$6,06±0,54^a$

От данните се вижда, че в условия на засоляване интензивността на транспирацията се понижава с около 20%. При третиране на засолените растения със силиций е на лице статистическо доказано изменение в стойността на показателя (понижение с 14%). С най-интензивна транспирация са контролните растения и растенията, третирани само със Si.

В условия на засоляване устичната проводимост (gs) се понижава с около 35%. При третиране на засолените растения с Na_2SiO_3 показателят се понижава по-слабо – с 25% (табл. 1).

От данните, представени на същата таблица се вижда, че ефективността на използване на водата в засолените растения също се понижава. При добавяне на силиций в хранителния разтвор на стресираните растения отношението P_N/E се повишава спрямо контролата. При този вариант се наблюдават най-високи стойности на показателя, което потвърждава тезата за благотворното влияние на Si в условия на абиотичен стрес.

Получените резултати за промените във водообмена на краставиците са в съответствие с изследванията на Ma *et al.,* (2015), според които транспирацията може да се понижи до 30%, поради образуването на двуслойна мембрана между кутикулата и епидермиса. От друга страна по-икономичното използване на водата се дължи на вдървесиняването на клетките поради свързването на Si с хемицелулозата от клетъчните стени. (Guerriero, *et al*., 2016).



Фигура 1. Съдържание на свободен пролин (μg g^{-1} FW) в листа и корени на краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана, след 10-дневно третиране с NaCl и Si. Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3-Si; 4-NaCl+Si.

Данните от анализа съдържанието на свободен пролин в листа и корени на краставица (фиг. 1) показват, че съдържанието в листата на засолените растения се повишава с близо 150%. Възстановителното действие на Na_2SiO_3 се проявява ясно при добавянето му към хранителния разтвор на засолените растения (намалява с 40%). При корените тенденцията е подобна, но по-слабо изразена.

Si може да повлияе на водния транспорт чрез регулиране на осмотичния потенциал на клетките. Това се постига чрез ускорено натрупване на осмолити (например пролин, разтворими захари, неорганични йони и др. (Pei *et al*., 2010; Sonobe *et al*., 2010; Ming *et al*., 2012; Liu *et al.,* 2014), което се потвърждава и от нашите изследвания. Натрупването на пролин в резултат от действието на Si намалява оксидативния стрес и мембраните нарушения (Shi *et al*., 2016).

Таблица 2. Относително водно съдържание RWC (%) и воден дефицит WD (%) в листа на краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана, след 10-дневно третиране с NaCl и Si. Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3 – Si; 4-NaCl+Si

Вариант	RWC (%)	WD (%)
Контрола	91,59±2,84^a	23,49±0,13^d
NaCl	83,41±1,23^c	33,51±0,11^a
Si	87,33±0,51^b	24,46±0,15^c
NaCl+S	86,53±0,8^b	25,51±0,64^b

От данните, представени в таблица 2 е видно, че относителното водно съдържание на третираните с NaCl растения се понижава (с около 10%) спрямо контролните. При стресираните растения се наблюдава и силно изразен воден дефицит (43 % повишение). При добавяне на Si в хранителния разтвор на засолените растения относителното водно съдържание на тъканите се повишава, а водният дефицит остава само с 8% над контролата.

Положителната роля на Si за подобряването на водния баланс на растенията е отчетена при много видове (Wang *et al.*, 2015; Shi *et al.,* 2016). Si повишава съдържанието на вода в листата (Coskun, *et al*., 2016), което е от изключителна важност при хидропонното отглеждане на растенията.

ИЗВОДИ

1. Прибавянето на силиций към хранителната среда на засолени краставични растения подобрява водообмена чрез понижаване на транспирацията и повишаване ефективността на използване на водата.
2. В условия на засоляване значително нараства съдържанието на свободен пролин в тъканите. Добавянето на силиций понижава съдържанието и доближава стойността му до тази на контролните растения.
3. Стабилизира се водният статус на засолените, третирани със Si растения, което се потвърждава от получените резултати за относителното водно съдържание и оводнеността на листните тъкани.

Литература

Bates L., R. Waldren, J. Teare, 1973. Rapid determination of proline for water stress studies. Plant Soil, 3: 205-207.

Coskun D., T. Britto, Q., Wayne, Huynh and H. Kronzucker, 2016. The Role of Silicon in Higher Plants under Salinity and Drought Stress, Frontiers in Plant Science, Volume 7, Article 1072: 1-7.

Farquhar G.D., T.D. Sharkey, 1982. Stomatal conductance and photosynthesis. Annu. Rev. Plant Physiol., 33, 317-345.

Gonzalo, M. J., Lucena, J. J., Hernández-Apaolaza, L., 2013. Effect of silicon addition on soybean (*Glycine max*) and cucumber (*Cucumis sativus*) plants grown under iron deficiency. Plant Physiol. Biochem. 70: 455–461.

Guerriero, G., Hausman, J.-F., and Legay, S, 2016. Silicon and the plant extracellular matrix. Front. Plant Sci. 7:463.

Guntzer, F., Keller, C., and Meunier, J.-D, 2012. Benefits of plant silicon for crops: a review. Agron. Sustain. Dev. 32: 201–213.

Kerin V., M. Berova, N. Stoeva, A. Vassilev, Z. Zlatev, 2000. Manual of Plant Physiology. Academic Publishing of Agricultural university-Plovdiv.

Liang,Y., Sun, W., Zhu, Y.-G., and Christie, P., 2007. Mechanisms of silicon- mediated alleviation of abiotic stresses in higher plants: a review. Environ. Pollut. 147: 422–428.

Liu, P., Yin, L., Deng, X.,Wang, S., Tanaka ,K., and Zhang, S., 2014. Aquaporin- mediated increase in root hydraulic conductance isi nvolved insilicon-induced improved root water uptake under osmotic stress in *Sorghum bicolor* L. *J.* Exp. Bot. 65: 4747–4756.

Ma, J., Cai, H., He, C., Zhang, W., and Wang, L., 2015. A hemicellulose-bound form of silicon inhibits cadmium ion uptake in rice (*Oryza sativa*) cells. New Phytol. 206: 1063–1074.

Ming, D. F., Pei, Z. F., Naeem, M. S., Gong, H. J., and Zhou, W. J., 2012. Silicon alleviates PEG-induced water-deficit stress in upland rice seedlings by enhancing osmotic adjustment. J. Agron.CropSci. 198: 14–26.

Nacheva L., Z. Zlatev, K. Ivanova, P. Manolov, 2002. Possibilities for application of photoautotrophy in micropropagation of dzhanka 4 (*Prunus Cerasifera* Ehrt.) rootstock. Acta Hort., 577: 199-205.

Pei, Z. F., Ming, D. F., Liu, D., Wan, G. L., Geng, X. X., Gong,H. J., et al., 2010. Silicon improves the tolerance to water-deficit stress induced by polyethylene glycol in wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings. J. PlantGrowthRegul. 29: 106–115.

Savvas, D., Giotis, D., Chatzieustratiou, E., Bakea, M., Patakioutas, G., 2009. Silicon supply in soilless cultivations of zucchini alleviates stress induced by salinity and powdery mildew infections. Environ. Exp. Bot. 65: 11–17.

Savvas, D., Gizas, G., Karras, G., Lydakis-Simantiris, N., Salahas, G., Papadimitriou, M., Tsouka, N., 2007. Interactions between silicon and NaCl-salinity in a soilles sculture of roses in greenhouse. Eur. J. Hortic. Sci. 72: 73–79.

Shi,Y., Zhang, Y., Han, W.,Feng, R., Hu, Y., Guo, J., et al., 2016. Silicon enhances water stress tolerance by improving root hydraulic conductance in *Solanum lycopersicum* L. Front. PlantSci. 7:196.

Sonobe, K., Hattori, T., An, P., Tsuji, W., Eneji, A. E., Kobayashi, S., et al., 2010. Effect of silicon application on sorghum root responses to water stress. J. Plant Nutr. 34: 71–82..

Van Bockhaven, J., De Vleesschauwer, D., and Hofte, M., 2013.Towards establishing broad-spectrum disease resistance in plants:silicon leads the way. J. Exp.Bot. 64: 1281–1293.

Von Caemmerer S., G.D. Farquhar, 1981. Some relationships between the biochemistry of photosynthesis and the gas exchange of leaves. Planta, 153: 376–387.

Wang, S., Liu, P., Chen, D., Yin, L., Li, H., and Deng, X., 2015. Silicon enhanced salt tolerance by improving the root water uptake and decreasing the ion toxicity in cucumber. Front. Plant Sci. 6:759.

Zhu, Y., and Gong, H., 2014. Beneficial effects of silicon on salt and drought tolerance in plants. Agron. Sustain. Dev. 34: 455–472.

Zuccarini, P., 2008. Effects of silicon on photosynthesis, water relations and nutrient uptake of *Phaseolus vulgaris* under NaCl stress. Biol. Plantar. 52: 157–160.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ЕФЕКТ НА СИЛИЦИЯ ВЪРХУ РАСТЕЖА И НАТРУПВАНЕТО НА МИНЕРАЛНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ КРАСТАВИЦИ, ОТГЛЕДАНИ В УСЛОВИЯ НА ЗАСОЛЯВАНЕ

Аделина Харизанова
Аграрен университет – Пловдив

INFLUENCE OF SILICON ON GROWTH AND MINERAL ELEMENTS ACCUMULATION OF CUCUMBER PLANTS UNDER SALINITY STRESS

Adelina Harizanova, Agricultural university-Plovdiv

Abstract

The aim of the current study was to evaluate the influence of silicon on the growth of young cucumber plants, subjected to salinity stress and to observe the accumulation of mineral elements in plant tissues. A laboratory experiment was conducted with hydroponically grown cucumber (*Cucumis sativus L.*), cv Gergana, in climatic chamber. The results show that the application of silicon on hydroponically grown cucumber plants under salinity has a beneficial effect on plant growth alleviating the negative effects of salinity stress. The plant biomass of all plant parts and the leaf area were increased via silicon application. The accumulation of nutrient elements was affected positively by the silicon application. The concentration of K was increased while that of Na was reduced in stressed plants treated with silicon.

Key words: cucumber, silicon, salinity, growth, leaf area, mineral elements

Увод

Силицият (Si) е вторият по разпространение елемент в земната кора след кислорода (Ma, 2005). Въпреки че Si е смятан за несъществен за развитието на растенията (Epstein, 1994), установен е благотворният ефект на този елемент върху растежа и развитието им (Epstein, 1999; Ma and Yamaji, 2006).

Положителният ефект от прилагането на силиций е доказан при много двусемеделни култури, особено, когато растенията са подложени на биотичен или абиотичен стрес (Ma, 2004; Fauteux *et al.,* 2005). Причина за благоприятното влияние на силиция може да се дължи на анатомичните изменения в растителните тъкани вследствие на отлагането му в клетъчните стени (Raven, 2001; Piperno *et al.,* 2002; Ma, 2004). Други автори твърдят, че положителното влияние на силиция върху висшите растения се дължи главно на неговото пряко или непряко участие в метаболизма на растенията (Epstein, 1999; Liang *et al.,* 2003; Zhu *et al.,* 2004). Все пак влиянието на силиция върху много метаболитни процеси, благоприятстващи устойчивостта на стрес и подобряващи растежа, все още не е добре познато (Liang *et al.,* 2007; Guntzer *et al.,* 2012; Gonzalo *et al.,* 2013). Приложението на силициеви торове при някои култури (ориз и памук), отглеждани на почви с ниско съдържание на водоразтворим силиций, е не само благоприятно, а по-скоро задължително за предотвратяване на загуби на добив (Tavvakoli *et al.,* 2011; Zhu and Gong, 2014).

Целта на изследването беше да се проучи ефектът на силиция в интегралния растежен отговор на млади растения краставици, в условия на засоляване и да се проследи промяната в съдържанието на минералните елементи по органи.

Материал и методи

Изведени бяха лабораторни опити с краставици, сорт Гергана, във фитостатните боксове на катедра Физиология на растенията и биохимия, при Аграрен университет-Пловдив, при контролирани условия на средата: фотопериод 14/10 часа (светло/тъмно), интензивност на светлината (ФАР) – 250 μmol m^{-2} s^{-1}, температура на въздуха 24±2 °C (ден)/17±2 °C (нощ) и относителна влажност на въздуха 65-70 % . Растенията бяха отгледани като хидропонни култури на ½ модифициран хранителен разтвор на Хогланд, който съдържа всички необходими макро- и микроелементи. Същият е сменян веднъж седмично и ежедневно аериран. Участваха следните варианти: 1 – контролни растения; 2 – растения, с прибавени 50 mM NaCl към хранителния разтвор; 3 – растения, с прибавени 1.5 mM Si под форма на Na$_2$SiO$_3$ и 4 – растения, с прибавени на 50 mM NaCl и 1.5 mM Si под форма на Na$_2$SiO$_3$. След 10-дневно отглеждане краставичните растения бяха анализиране по отношение на свежа и суха маса, листна площ и съдържание на минерални елементи. Сухата маса на растенията е определена по метода на Beadle (1993). Листната площ е определена с електронен цифров площомер по метода на Kerin *et al.,* (2000). Съдържанието на N е определено по класическия метод на Kjeldahl (1883). Съдържанието на P е определено по метода на Tomov (1999). Съдържанието на K е отчетено по БДС EN 14082. Съдържанието на Na е определено по БДС EN 14082. Съдържанието на Si е определено спектрофотометрично (Elliot and Snyder, 1991).

Резултати и обсъждане

Растежът е интегрален процес, който е функция от координацията на основните физиологични процеси в растенията. Промените в биометричните показатели са тези, по които се съди за функционални отклонения в растежа при стресови въздействия (Bayuelo-Jimenez *et al*., 2003).

Таблица 1. Промени в натрупването и разпределението на биомасата в органите на млади растения краставици (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана, в условия на 10-дневно засоляване и възстановяване с Na$_2$SiO$_3$. FW$_{\mathbf{pl}}$ - свежа маса на растение (g); FW$_{\mathbf{l}}$ – свежа маса/листа (g); FW$_{st}$ - свежа маса/стъбла (g); FW$_{\mathbf{r}}$ - свежа маса/корени (g); LA - листна площ/растение (cm^2); DW$_{pl}$ - суха маса/ растение (g); DW$_{l}$ – суха маса/листа (g); DW$_{st}$ - суха маса/стъбло (g); DM$_{r}$ - суха маса/корени (g); DW$_{pl}$ – суха маса/растение (g). DW$_{pl}$/FW$_{pl}$ – отношение на суха/свежа маса/растение. Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3-Si; 4-NaCl+Si

Вариант	Контрола	NaCl	Si	NaCl+Si
FW pl	7,5177±0,72^{a}	2,7288±0,28^{c}	6,8321±1,72^{a}	4,9722±0,49^{b}
FW l	4,0427±0,54^{a}	1,6799±0,22^{d}	4,0813±0,94^{a}	2,868±0,33^{b}
FW st	1,2279±0,11^{a}	0,742±0,05^{b}	1,2947±0,04^{a}	1,059±0,09^{ab}
FW r	2,2471±0,15^{a}	0,3069±0,02^{d}	1,4561±0,37^{b}	1,0452±0,13^{c}
LA	196,1±25,11a	70,1±5,98^{b}	175,56±49,92^{a}	115,25±8,53^{b}
DW pl	0,5307±0,056^{a}	0,2368±0,012^{b}	0,5476±0,121^{a}	0,338±0,035^{b}
DW l	0,3974±0,052^{a}	0,1837±0,012^{b}	0,4022±0,086^{b}	0,2367±0,022^{b}
DW st	0,0508±0,004^{a}	0,026±0,004^{b}	0,0561±0,015^{a}	0,0426±0,003^{a}
DW r	0,0825±0,005^{a}	0,0271±0,004^{c}	0,0893±0,021^{a}	0,0587±0,01^{b}
DWpl/FWpl	0,0706±0,003^{b}	0,0876±0,012^{a}	0,0806±0,003^{ab}	0,069±0,003^{b}

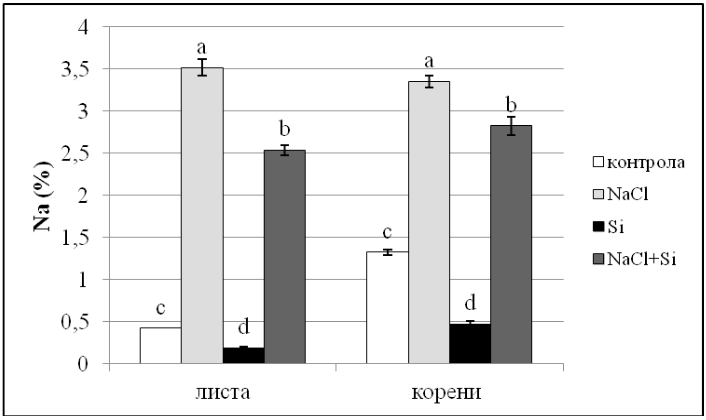
Данните от биометричните измервания са дадени на таблица 1 и показват инхибиране на растежните процеси при третираните с NaCl краставични растения. Доказано е, че при ечемик, ориз и пшеница засоляване от 100 mM NaCl инхибира до 60% растежа. В присъствие на Si, инхибицията намалява наполовина (Ma, 2004). В нашия експеримент десетдневното третиране на краставиците със Si възстановява значително наблюдаваните показатели. т.напр. повишава се свежата и сухата маса на целите растения и по органи, увеличава се и фотосинтетичната литна площ. Независимо, че Si подобрява значително наблюдаваните показатели, те остават под нивото на контролата. За подобни резултати съобщават Tuna *et al.,* (2008) при ориз, краставици и домати.

Един от негативните ефекти на засоляването върху жизнените процеси в растителния организъм е в резултат от дефицит и/или дисбаланс на хранителните елементи, както и настъпващите специфични токсични увреждания, в частност от йоните на Na (Silva *et al*., 2008).

Таблица 2**.** Съдържание на N (%), P (% P_2O_5) и K (% K_2O) в листа и корени на краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана, след 10-дневно третиране с NaCl и Si: Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3-Si; 4-NaCl+Si

Вариант	N (%)		P_2O_5 (%)		K_2O (%)	
	надземна част	корени	надземна част	корени	надземна част	корени
Контрола	5,68±0,02^{a}	5,12±0,13^{b}	2,94±0,05^{b}	1,98±0,00^{a}	8,36±0,17^{a}	9,48±0,04^{b}
NaCl	4,21±0,00^{d}	4,1±0,025^{d}	2,59±0,04^{c}	1,81±0,01^{c}	4,51±0,00^{d}	7,51±0,02^{d}
Si	5,52±0,01^{b}	5,52±0,07^{a}	3,31±0,02^{a}	1,9±0,00^{b}	8,11±0,01^{b}	10±0,05^{a}
NaCl+Si	4,85±0,01^{c}	4,88±0,02^{c}	2,88±0,02^{b}	1,96±0,00^{b}	6,24±0,04^{c}	8,87±0,02^{c}

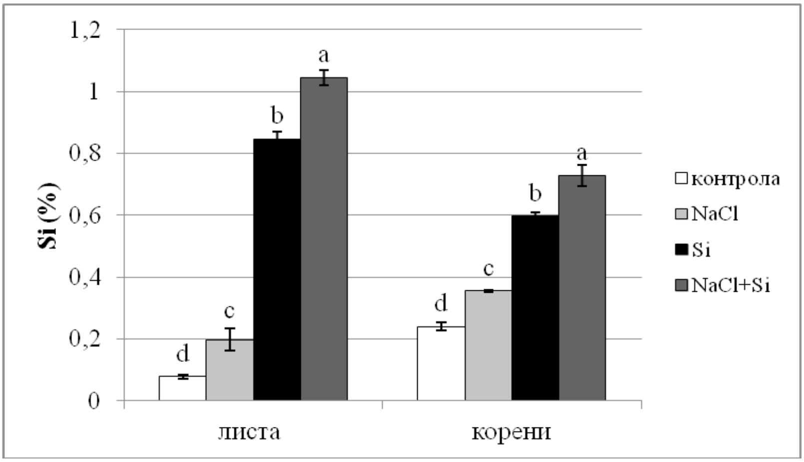
От проведения анализ се вижда (табл. 2), че 10-дневното засоляване потиска приемането на минералните елементи. Наблюдава се повишено натрупване на анализираните макроелементи при наличие на силиций в хранителния разтвор, както в надземната част, така и в корените на засолените растения. Според някои автори това е една от основните му функции – да подобрява усвояването на минералните елементи (Wang *et al.,* 2015).



Фигура 1. Съдържание на Na-йони в листа и корени от краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана (% суха маса) след 10-дневно третиране с NaCl и Si: Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3-Si; 4-NaCl+Si

По отношение съдържанието на Na-йони (фиг. 1) може да се каже, че при наличие на Si в хранителния разтвор на стресираните растения, съдържанието на Na се понижава, както при корените, така и при листата, а се увеличава това на К (табл. 2). Нашите резултати потвърждават тези на Tuna *et al.,* (2008). Според някои автори (Ahmad *et al.,* 1992), действието на силиция се дължи на дезактивиране на натриевите йони чрез възпрепятстване на приемането им от корените. Според други автори (Coskun *et al.,* 2016), силицият не спира проникването на Na-йони в растението, но предизвиква дезактивирането му в самата клетка чрез натрупване в клетъчните вакуоли. Съгласно нашите резултати, първият начин на действие на Si е по-вероятен при краставици.

Данните, получени за съдържанието на Si в листа и корени на краставици (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана (% суха маса), са представени на Фиг. 2.



Фигура 2. Съдържание на Si в листа и корени на краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана (% суха маса), след 10-дневно третиране с NaCl и Si: Варианти: 1-контрола; 2-NaCl; 3-Si; 4-NaCl+Si

Наблюдава се, че натрупването на силиция в надземните части на растенията е в малко по-високи концентрации спрямо корените. Това може да се обясни с опорната функция, която той изпълнява в тъканите на надземните органи (Coskun *et al.,* 2016). Силицият се натрупва в клетъчните стени и увеличава здравината им. Това ни кара да смятаме, че в условия на засоляване, необходимостта от този елемент нараства и растението се стреми да извлече по-големи количества, за да преодолее стреса. Според Gong *et al.,* (2006), при ориза Si не действа за намаляване на натриевата транслокация чрез намаляване на транспирацията, а по-скоро чрез блокиране на обходни пътища.

Предложението, че Si се отлага в ендодермалните и екзодермални клетки на каспариевия пояс, като формира физически бариери за натрупването и транслокацията на Na^+ и Cl^-, е подкрепено от рентгенови модели за локализация на силициевите отлагания (Coskun *et al.,* 2016).

Изводи

1.Силицият, приложен при засолени краставични растения спомага за преодоляване на солевия стрес. Увеличава се биомасата на всички органи и фотосинтетичната листна площ.

2.Силицият увеличава приемането на хранителните елементи N, P и K. Той се натрупва в надземните части и в корените на третираните растения, като по-високи концентрации са установени в надземните части.

3.В резултат от приложението на Si, Na-йони се натрупват в по-малка степен в тъканите на засолените растения, за сметка на калиевите.

Литература

Ahmad, R., S. H. Zaheer, S. Ismail, 1992. Role of silicon in salt tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.). Plant Sci. 85: 43–50.

Bayuelo-Jimenez I. S., D. G. Debouck, J. P. Lynch, 2003. Growth, gas exchange, water relations, and ion composition of *Phaseolus* species grown under saline conditions. Field Crops Res., 80(3): 207–222.

Beadle C. L., 1993. Growth analysis. *In*: Photosynthesis and production in a changing environment: A field and laboratory manual. Hall DO, Scurlock JM, Bolhar-Nordenkampf HR, Leegood R, Long S (eds.). Chapman and Hall, London, 36-46.

Coskun D., D. T. Britto, W. Q. Huynh, H. J. Kronzucker, 2016. The role of Silicon in higher plants under salinity and drought stress. Front. Plant Sci. Vol. 7, Article 1072: 1 –7

Elliott C. L., Snyder G. H., 1991. Autoclave-induced digestion for the colorimetric determination of silicon in rice straw. Journal of Agricultural and Food Chemistry 39: 1118–1119.

Epstein, E., 1994. The anomaly of silicon in plant biology. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 91: 11–17.

Epstein, E., 1999. Silicon. Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 50: 641–664.

Fauteux, F., W. Remus-Borel, J. G. Menzie, R. R. Bélanger, 2005. Silicon and plant disease resistance against pathogenic fungi. FEMS Microbiol. Lett. 249: 1–6.

Gong, H. J., D. P. Randall, and T. J. Flowers, 2006. Silicon deposition in the root reduces sodium uptake in rice (*Oryzasativa* L.) seedlings by reducing bypass flow. Plant Cell Environ. 29: 1970–1979.

Gonzalo, M. J., J. J. Lucena, L. Hernández-Apaolaza, 2013. Effect of silicon addition on soybean (*Glycine max*) and cucumber (*Cucumis sativus*) plants grown under iron deficiency. Plant Physiol. Biochem. 70: 455–461.

Guntzer, F., C. Keller, C., and J. D. Meunier, 2012. Benefits of plant silicon for crops: a review. Agron. Sustain. Dev. 32: 201–213.

Kerin V., M. Berova, N. Stoeva, A. Vassilev, Z. Zlatev, 2000. Manual of Plant Physiology. Academic Publishing of Agricultural university-Plovdiv.

Kjeldahl, J., 1883: Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern, Z. Anal. Chem. 22: 366-382.

Liang, Y. C., Q. Chen, Q. Liu, W. H. Zhang, and R. X. Ding, 2003. Exogenous silicon (Si) increases antioxidant enzyme activity and reduces lipid peroxidation in roots of salt-stressed barley (*Hordeum vulgare* L.). J. Plant Physiol. 160: 1157–1164.

Liang, Y., W. Sun, Y. G. Zhu, and P. Christie, 2007. Mechanisms of silicon- mediated alleviation of abiotic stresses in higher plants: a review. Environ. Pollut. 147: 422–428.

Ma, J. F., 2004. Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and abiotic stresses. Soil Sci. Plant Nutr. 50: 11–18.

Ma, J. F., and N. Yamaji, 2006. Silicon uptake and accumulation in higher plants. Trends Plant Sci. 11: 392–397.

Ma, J. F., 2005. Plant root responses to three abundant soil minerals: silicon, aluminum and iron. Crit. Rev. Plant Sci. 24: 267–281.

Piperno, D. R., I. Holst, L. Wessel-Beaver, T. Andres, 2002. Evidence for the control of phytolith formation in Cucurbita fruits by the hard rind (Hr) genetic locus: archaeological and ecological implications. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 99: 10923–10928.

Raven, J., 2001. Silicon transport at the cell and tissue level. In: Datnoff, L. E., Snyder, G. H., Korndorfer, G. H. (Eds.), Silicon in Agriculture. Studies in Plant Science 8. Elsevier, Amsterdam, 41–55.

Silva C., V. Martínez, M. Carvajal, 2008. Osmotic versus toxic effects of NaCl on pepper plants. Biol. Plant., 52(1): 72-79.

Tavakkoli, E., G. Lyons, P. English, C. N. Guppy, 2011. Silicon nutrition of rice is affected by soil pH, weathering and silicon fertilization. J. Plant Nutr. Soil Sci.174: 437–446.

Tomov T., G. Rachovski, S Kostadinova, I Manolov, 1999. Manual of agrochemistry. Academic Publishing of Agricultural university-Plovdiv.

Tuna., L., C. Kay,, D. Higgs, B. Murillo-Amador,S. Aydemir, A. Girgin, 2008. Environmental and Experimental Botany, 62: 10–16.

Wang S, P. Liu, D. Chen, L. Yin, H. Li and X. Deng, 2015. Silicon enhanced salt tolerance by improving the root water uptake and decreasing the ion toxicity in cucumber. Front. Plant Sci. 6: 759.

Zhu, Y., and H. Gong, 2014. Beneficial effects of silicon on salt and drought tolerance in plants. Agron. Sustain. Dev. 34: 455–472.

Zhu, Z., G. Wei, J. Li, Q. Qian, J. Yu, 2004. Silicon alleviates salt stress and increases antioxidant enzymes activity in leaves of salt-stressed cucumber (*Cucumis sativus* L.). Plant Science 167: 527–533.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ГОЛЕМИНАТА И ВИДА НА КОНТЕЙНЕРА ВЪРХУ РАСТЕЖА И РАЗВИТИЕТО НА СЕМЕНАЧЕТА ОТ GINKGO BILOBA L.

Валерия Иванова* Динко Георгиев**
***Аграрен Университет – Пловдив,**
****Интродукция ООД – Стара Загора**

EFFECT OF SIZE AND TYPE OF CONTAINER ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF GINKGO BILOBA L. SEEDLINGS

Valeria Ivanova* Dinko Georgiev**
***Agricultural University – Plovdiv,**
****Introduction LTD. – Stara Zagora**

Абстракт

Целта на настоящото изследване е да се проучат растежните характеристики на семеначета от Ginkgo biloba L., отглеждани в конвенционални надпочвени контейнери (КНК) и в контейнери по системата pot-in-pot (PIP). Като контрола бяха използвани растения, засадени в почва. И двете системи на отглеждане показаха доказано по-високи стойности на растежните характеристики на семеначетата от Ginko biloba L. в сравнение с контролата. Препоръчва се използването на конвенционални надпочвени контейнери с размер 1,10 l.

Ключови думи: Ginkgo biloba L., conventional above ground (CAG) containers, pot-in- pot (PIP) system.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучванията бяха изведени на производствената площ на фирма „Интродукция“ ООД – гр. Стара Загора през 2014 и 2015 година.

Като изходен материал бяха използвани едногодишни растения от Ginkgo biloba L., отгледани от семена в 10 cm работни саксии. Използваната почвена смеска беше предназначена за широколистни видове със състав торф:пясък:перлит 1:1:1 (Landis, D., Tinus, R.W., Mc Donald, S.E., Barnett, J.P.,1990). От двата вида контейнери – конвенционални надпочвени контейнери (КНК) и контейнери по системата pot-in-pot (PIP) бяха проучени три размера – 0,58 l; 0,72 l и 1,10 l (Marshall, M.D., Gilman, E.F,1998; Nichols, C.A., Alm, A.A.1983). Като контрола бяха използвани растения, отглеждани почвено. Вариантите на проучване бяха следните: 1. Контрола; 2. КНК – 1,10 l; 3. КНК – 0,72 l; 4. КНК – 0,58 l; 5.

PIP – 1,10 l; 6. PIP – 0,72 l; 7. PIP – 0,58 l.

Експериментът беше проведен по рандомизиран блоков метод със седем варианта и три повторения. Във всяко повторение имаше по 10 растения. Бяха проследени височина и диаметър на стъблото; брой и размер на листата; дължина и брой първични разклонения на корена; свежа и суха маса на цялото растение.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Морфологичните характеристики на стъблото, а именно височина и диаметър, са представени на табл. 1. Данните показват, че във всички опитни варианти височината на стъблото е по-голяма от тази в контролния вариант, като с най-високи стъбла се отличават растенията отгледани в контейнер с обем 1,10 l и при конвенционалните контейнери, и при системата pot-in-pot – съответно 11,57 cm и 10,71 cm. Тези данни кореспондират с данни на други автори (Илиев, Н., М. Пилев, И. Александров, К. Петкова. 2015; Amoroso, G., Frangi, P., Piatti, R., Fini, A., Ferrini, F. 2010) Диаметърът на стъблото също се влияе от начина на отглеждане – отгледаните в конвенционални контейнери растения имат по-голям диаметър на стъблото както от контролата, така и от тези отгледани по системата pot-in-pot. Стъблата на растенията от PIP вариантите са по-тънки и от тези в контролния вариант, като разликите варират от 0,5% до 22,3%.

Таблица 1. Влияние на големината и вида на контейнера върху морфологичните характеристики на стъблото на семеначета от Ginkgo biloba L.

Варианти	Височина на стъблото			Диаметър на стъблото		
	ст/ст	±D	Ранг	ст/ст	±D	Ранг
1.Контрола	8,43	0	IV	3,95	0	IV
2.КНК 1,10 l	11,57	+ 3,14	I	4,18	+ 0,23	III
3. КНК 0,72 l	10,13	+ 1,70	II	4,02	+ 0,07	III
4. КНК 0,58 l	9,48	+ 1,05	II	4,00	+ 0,05	III
5. PIP 1,10 l	10,71	+ 2,28	I	3,93	- 0,02	IV
6. PIP 0,72 l	9,34	+ 0,91	III	3,21	- 0,74	IV
7. PIP 0,58 l	9,07	+ 0,64	III	3,07	- 0,88	IV
GD 5%	1,01		0,73	0,43		0,34
GD 1%	1,40			0,65		
GD 0,1%						

Растежните характеристики на листата са представени в табл. 2. И при двата показателя - брой и големина на листата – определено по-добрият начин на отглеждане е в конвенционални надземни контейнери, въпреки че и при системата PIP броят на листата и тяхната големина са по-големи от тези в контролния вариант. По-големите контейнери в случая 1,10 l, определено влияят по-добре върху растежните характеристики на листата и при двете системи на отглеждане – варианта при КНК превишава контролата с 0,99 cm при броя на листата и с 1,32 cm^2 при тяхната площ, а при PIP системата – съответно 0,36 бр. и 0,99 cm^2.подобно на данните, получени от Ortega, U., Majada, J., Mena-Petite, A., Sanchez-Zabala, J., Rodriguez-Iturrizar, N., Txarterina, K., Azpitarte, J., Duñabeitia, M.*(*2006*)*.

Таблица 2. Влияние на големината и вида на контейнера върху морфологичните характеристики на листата на семеначета от Ginkgo biloba L.

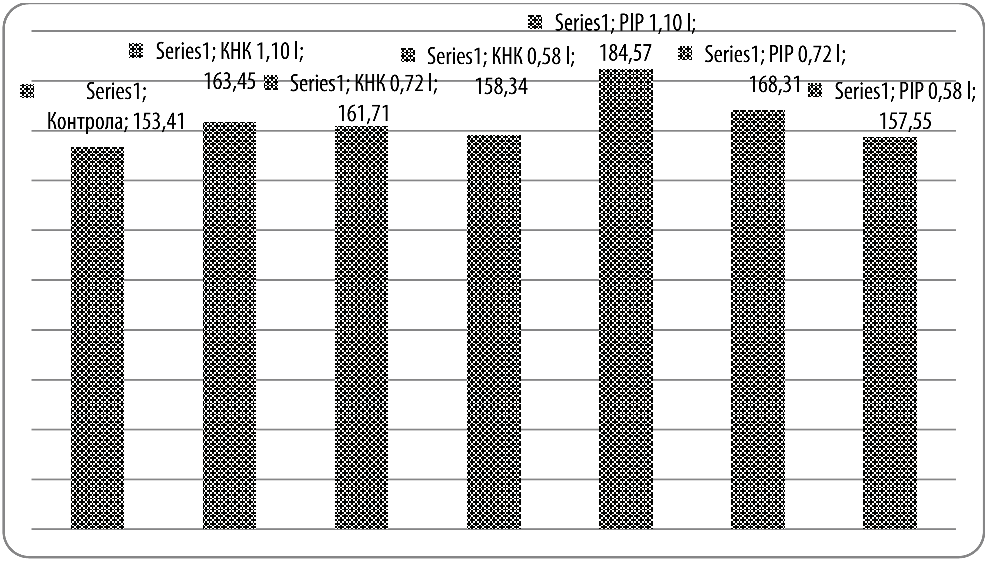
Варианти	Брой листа (бр.)			Листна площ (cm^2)		
	ст/ст	±D	Ранг	ст/ст	±D	Ранг
1.Контрола	3,12	0	IV	5,79	0	IV
2.КНК 1,10 l	4,11	+0,99	I	7,11	+1,32	I
3. КНК 0,72 l	4,00	+0,88	I	7,01	+1,22	I
4. КНК 0,58 l	3,75	+0,63	II	6,93	+1,14	I
5. PIP 1,10 l	3,48	+0,36	III	6,78	+0,99	II
6. PIP 0,72 l	3,36	+0,24	III	6,32	+0,53	II
7. PIP 0,58 l	3,27	+0,15	III	6,17	+0,38	III
5%	1,30		0,89	2,50		1,80
GD 1%	1,95			3,45		
0,1%						

В таблица 3 са представени растежните характеристики на кореновата система. От представените данни се вижда, че както дължината на кореновата система, така и броят на разклоненията на корена са с по-високи стойности при отглеждането на семеначетата в системата PIP – 6,83 cm за дължината и 4,52 бр. за разклоненията. Всички варианти на отглеждане в конвенционални надпочвени контейнери демонстрират по-малки стойности, както от PIP системата, така и от контролния вариант (Day, D.C., Parker, W.C.1997) .

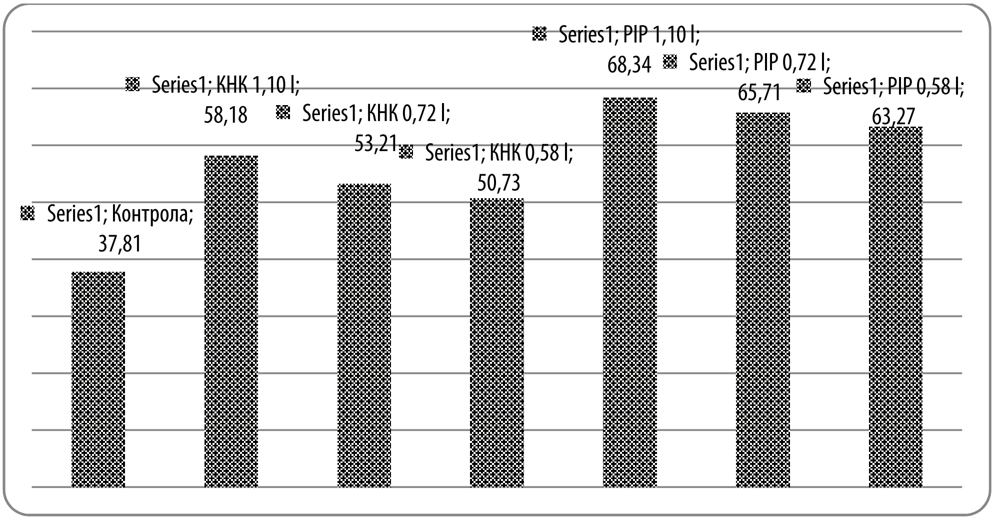
Таблица 3. Влияние на големината и вида на контейнера върху морфологичните характеристики на корена на семеначета от Ginkgo biloba L.

Варианти	Дължина на кореновата система			Брой разклонения на корена		
	ст/ст	±D	Ранг	ст/ст	±D	Ранг
1.Контрола	5,78	0	IV	3,17	0	IV
2.КНК 1,10 l	4,58	-1,20	IV	2,57	-0,60	IV
3. КНК 0,72 l	4,17	-1,61	IV	2,34	-0,83	IV
4. КНК 0,58 l	4,07	-1,71	IV	2,11	-1,06	IV
5. PIP 1,10 l	6,83	+1,05	II	4,52	+1,35	II
6. PIP 0,72 l	6,18	+0,40	III	4,08	+0,91	III
7. PIP 0,58 l	5,97	+0,19	III	4,03	+0,86	III
5%	0,66		0,48	2,07		1,43
GD 1%	0,92			3,11		
0,1%						

По отношение на свежата (фиг. 1) и суха маса (фиг. 2) на растенията ясно се вижда, че стойностите на тези два показателя са по-високи при отглеждане на растенията в PIP система. С най-високи стойности са растенията отглеждани в контейнери с 1,10 l обем.



Фиг. 1. Влияние на големината и вида на контейнера върху свежата маса (%) на семеначета от Ginkgo biloba L.



Фиг. 2. Влияние на големината и вида на контейнера върху сухата маса (%) на семеначета от Ginkgo biloba L.

ИЗВОДИ

Двете системи на отглеждане на семеначета от Ginko biloba L. дават добри резултати по отношение на растежните характеристики на растенията в сравнение с тези отглеждани в почва. Височината на растенията и листната площ са значително по-големи при отглеждане в конвенционални надпочвени контейнери. Диаметърът на стъблото почти не се влияе от системата на отглеждане. Броят на листата е по-голям във всички опитни варианти, като разликите с контролата не са значителни. Дължината на кореновата система и броят разклонения на корена са по-големи при pot-in-pot системата на отглеждане, което показва, че въпреки по-слабите резултати по отношение на вегетативните и растежни характеристики, растенията отглеждани при системата pot-in-pot определено имат потенциал в по-нататъшното си развитие. Препоръчва се използването на конвенционални надпочвени контейнери с размер 1,10 l.

ЛИТЕРАТУРА

.Iliev, N.,M. Pilev,I.Aleksandriv, K.Petkova. 2015. Proizvodstvo na fidanki ot darvesni I hrastovi vidove, izd.kaschta na LTU, 333

Amoroso, G., Frangi, P., Piatti, R., Fini, A., Ferrini, F.*(*2010*)* Effect of mulching on plant and weed growth, substrate water content, and temperature in container-grown giant arbovitae. HortTechnology, (in press).

Day, D.C., Parker, W.C.*(*1997*)* Morphological indicators of stock quality and field performance of red oak (*Quercus rubra* L.) seedlings underplanted in a central Ontario. New For. 14*:*145–156.

Gilman, E.F.(2001) Effect of nursery production method, irrigation, and inoculation with mycorrhizae-forming fungi on establishment of *Quercus virginiana. J. Arboriculture* 29*:*231–236.

Landis, D., Tinus, R.W., Mc Donald, S.E., Barnett, J.P.(1990) The container tree nursery manual. Agriculture Handbook 674*,* Containers and growing media *(*US Department of Agriculture, Forest Service*,* Washington, DC*),* Vol. 2*, p* 87.

Marshall, M.D., Gilman, E.F*(*1998*)* Effects of nursery container type on root growth and landscape establishment of *Acer rubrum* L. *J. Environ. Hort.* 15*:*55–59.

Nichols, C.A., Alm, A.A.*(*1983*)* Root development of container-reared, nursery-grown and naturally regenerated pine seedlings. Can. J. For. Res. 13*:*239–245.

Ortega, U., Majada, J., Mena-Petite, A., Sanchez-Zabala, J., Rodriguez-Iturrizar, N., Txarterina, K., Azpitarte, J., Duñabeitia, M.*(*2006*)* Field performance of *Pinus radiata* D. Don produced in nursery with different types of containers. New For. 31*:*97–112.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ВЛИЯНИЕ НА БИО- И ХИМИЧНИ ТОРОВЕ ВЪРХУ РАСТЕЖНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕМЕНАЧЕТА ОТ GINKGO BILOBA L.

Валерия Иванова* Динко Георгиев**
***Аграрен университет – Пловдив**
****„Интродукция“ ООД – Стара Загора**

INFLUENCE OF BIO- AND CHEMICAL FERTILIZERS ON GROWTH BEHAVIOUR OF GINKGO BILOBA L. SEEDLINGS

Valeria Ivanova * Dinko Georgiev **
***Agricultural University Plovdiv**
**** „Introduction“ Ltd. - Stara Zagora**

Абстракт

Изведен беше съдов опит за проучване влиянието на био- и химични торове върху растежа и развитието на едногодишни семеначета от Ginko biloba L. Растенията бяха третирани с Azospirillum lipoferum (азотфиксираща бактерия) и Bacillus polymyxa (фосфорразграждаща бактерия) и комбинация от тях с добавянето или отсъствието на пълно минерално торене 19N : $19P_2O_5$: $19K_2O$. Прилагането на двата бактериални тора и комбинацията от тях показаха доказано увеличаване на проучваните вегетативни прояви при Ginko biloba L. – височина на растенията; брой разклонения на стъблото; листна площ, суха маса на корена и леторастите, при сравнение с контролата – нетретиран вариант с пълна доза NPK химични торове – 5 g на растение двукратно. Резултатите показват, че използването на Azospirillum sp. + Bacillus sp., и 5g на растение от химичните торове води до най-високи доказани стойности на растежните параметри в сравнение с контролата. Доказано е, че биоторовете, освен способността им да повишат хранителната стойност на почвената смеска, повишават също ефективността на добавените химични торове (Abbas,R.A., 2003; Bhattacharjee, S. K., 1988; Bremner, J. M. and G.S. Mulvaney, 1982). От получените резултати се вижда, че може да се използва половината от препоръчаната доза химични торове (2,5g на растение, двукратно приложена) заедно с всяка от проучваните бактери (2 ml l двукратно) за отглеждането на семеначета от Ginko biloba L. с високо качество, при предпазване на околната среда от замърсяване.

Ключови думи: Ginko biloba L., Azospirillum lipoferum, Bacillus polymyxa

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Бяха изведени два полски опита на територията на фирма „Интродукция“ ООД – гр. Стара Загора, през 2014 и 2015 година.

Използвани бяха едногодишни растения от Ginko biloba L., отгледани от семена в разсадника в 10 cm работни саксии в почвена смеска за широколистни видове със състав торф:пясък:перлит 1:1:1. Биоторовете бяха прилагани листно (Esitken et al., 2003; Younis,

S. I., M.M.; Souzan and A.M. Fardous, 2004.). Azospirillum lopoferum (азотфиксираща бактерия, NFB) и Bacillus polymyxa (фосфорразграждаща бактерия, PDB), поотделно или комбинирано (2 ml от разтвора на бактерията на литър), бяха прилагани в две дози (по 200 ml на саксийка) – първата в началото на месец април, а втората – в началото на активната вегетация – началото на месец юни, едновременно с внасянето на химичните торове. Като химичен тор беше използван KRISTALON (производство на Hydro Agri Specialition Company, Rotterdam, Holland) със състав $19N:19P_2O_5:19K_2O$. Препоръчваната доза беше разпределена на различни нива, а именно 0; 25; 50 и 100%, което означава 0; 1,25; 2,50; и 5 g/растение и приложено в различни комбинации в следните варианти: 1. Пълната, препоръчвана доза от химичните торове - Контрола; 2. Инокулация с фосфорразграждаща бактерия B. Polymyxa PDB – 2 ml/l; 3. 25% от препоръчаната доза от химичните торове (1,25 g/раст.) + PDB 2 ml/l; 4. 50% от препоръчаната доза от химичните торове (2,5 g/раст.) + PDB 2 ml/l; 5. 100% от препоръчаната доза от химичните торове (5 g/раст.) + PDB 2 ml/l; 6. Инокулация с азотфиксираща бактерия (NFB) – 2 ml/l; 7. 25% от препоръчаната доза от химичните торове (1,25 g/раст.) + NFB 2 ml/l; 8. 50% от препоръчаната доза от химичните торове (2,5 g/раст.) + NFB 2 ml/l; 9. 100% от препоръчаната доза от химичните торове (5 g/раст.) + NFB 2 ml/l; 10. Инокулация с комбинация от азотфиксиращата бактерия (NFB) и фосфорразграждащата бактерия (PDB) по 2 ml/l; 11. 25% от препоръчаната доза от химичните торове (1,25 g/раст.) + NFB + PDB всяка по 2 ml/l; 12. 50% от препоръчаната доза от химичните торове (2,5 g/раст.) + NFB + PDB всяка по 2 ml/l; 13. 100% от препоръчаната доза от химичните торове (5 g/раст.) + NFB + PDB всяка по 2 ml/l;

Експериментът беше изведен в рандомизиран блоков опит с тринадесет варианта и три повторения. Във всяко повторение имаше по 6 растения. Бяха проследени следните растежни характеристики: височина и диаметър на стъблото, брой листа и листна площ, дължина на кореновата система и брой разклонения на корена, свежа и суха маса на цялото растение.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от обследването на растежните характеристики на стъблото на семеначетата от Ginko biloba L. са представени на табл. 1. Данните показват, че височината на стъблото е най-голяма при комбинираното пригане на азотфиксиращата и фосфорразграждащата бактерия, съпроводено с пълно минерално торене – 14,22.

Таблица 1. Влияние на био- и химичните торове върху растежните характеристики на стъблото при Ginko biloba L.

Варианти	Височина на стъблото (cm)			Диаметър на стъблото (mm)		
	ст/ст	÷ D	Ранг	ст/ст	÷ D	Ранг
1. Контрола	9,50	0	IV	3,68	0	IV
2. АФБ	9,39	-0,11	IV	3,95	+0,27	III
3. АФБ+25%	11,44	+1,94	III	4,18	+0,50	III
4. АФБ+50%	12,22	+2,72	I	4,32	+0,64	III
5. АФБ+100%	12,17	+2,67	I	4,74	+1,06	II
6. ФРБ	8,89	-0,61	IV	3,43	-0,25	IV
7. ФРБ+ 25%	8,56	-0,94	IV	3,21	-0,47	IV
8. ФРБ+ 50%	12,06	+2,56	I	3,97	+0,29	III
9. ФРБ+ 100%	13,00	+3,50	I	4,15	+0,47	III
10. АФБ+ФРБ	10,33	+0,83	III	3,73	+0,05	III

11. АФБ+ФРБ+25%	12,78	+3,28	I	4,86	+1,18	II
12. АФБ+ФРБ+50%	12,27	+2,77	I	5,07	+1,39	II
13. АФБ+ФРБ+100%	14,22	+4,72	I	5,87	+2,19	I
5%			0,93			1,43
GD 1%			1,57			2,81
0,1%			2,43			3,48

Правят впечатление ниските стойности на този показател при самостоятелното прилагане на двете бактерии, и комбинацията от тях, където стойностите са по-ниски или близки до тези при контролния вариант. Наблюдава се тенденция за нарастване височината на стъблото с увеличаване процента на минералното торене, както при поотделното прилагане на Azospirillum lipoferum и Bacillus polymyxa, така и при комбинацията от тях. Подобни са резултатите и при следващия изследван показател – диаметър на стъблото. С най-малък диаметър са стъблото на растенията, третирани поотделно и комбинирано с двете бактерии – съответно 3,95 mm за азотфиксиращата, 3,43 mm за комбинацията от двете бактерии, като при вар.6 и вар.7; съответно третиране само с фосфорразграждащата бактерия и фосфорразграждащата бактерия със 25% от пълното минерално торене стойностите на диаметъра на стъблото са по-малки от тези в контролния вариант. Данните за височина и диаметър на стъблото са доказани при високи стойности на GD.

В таблица 2 са представени данните относно растежните характеристики на листата, а именно броят и размера на листата. С изключение на вар.2 – третиране само с Azospirillum lipoferum – при всички останали варианти броят на листата превишава този в контролния вариант. Най-голямо е това превишение във варианта с комбинирано третиране на азотфиксиращата и фосфорразграждащата бактерия и пълно минерално торене – 128,7%, а най-малко при третиране с фосфорразграждаща бактерия и 25% от минералното торене – 8,9%. По отношение размера на листата отново с най-едри листа са растенията от варианта комбинирано третиране с двете бактерии и пълно минерално торене, в който листата са 100,6% по-едри от листата на растенията в контролния вариант, а с най-дребни листа са растенията третирани само с азотфиксиращата бактерия, които превишават контролата само с 2,6%.

Таблица 2. Влияние на био- и химичните торове върху растежните характеристики на листата при Ginko biloba L.

Варианти	Брой листа (бр.)			Листна площ (cm^2)		
	ст/ст	÷ D	Ранг	ст/ст	÷ D	Ранг
1. Контрола	3,38	0	IV	3,48	0	IV
2. АФБ	3,07	-0,31	IV	3,57	+0,09	III
3. АФБ+25%	3,87	+0,49	III	5,38	+1,90	II
4. АФБ+50%	4,11	+0,73	III	5,72	+2,24	II
5. АФБ+100%	4,78	+1,40	II	5,93	+2,45	II
6. ФРБ	3,93	+0,55	III	4,07	+0,59	III
7. ФРБ+ 25%	3,68	+0,30	III	4,35	+0,87	III
8. ФРБ+ 50%	5,71	+2,33	I	5,11	+1,63	II
9. ФРБ+ 100%	5,49	+2,11	I	6,43	+2,95	I
10. АФБ+ФРБ	4,77	+1,39	II	5,77	+2,29	I

11. АФБ+ФРБ+25%	6,63	+3,25	I	6,78	+3,30	I
12. АФБ+ФРБ+50%	6,83	+3,45	I	6,63	+3,15	I
13.АФБ+ФРБ+100%	7,73	+4,35	I	6,97	+3,49	I
5%			1,31			2,11
GD 1%			1,98			2,57
0,1%			2,54			3,07

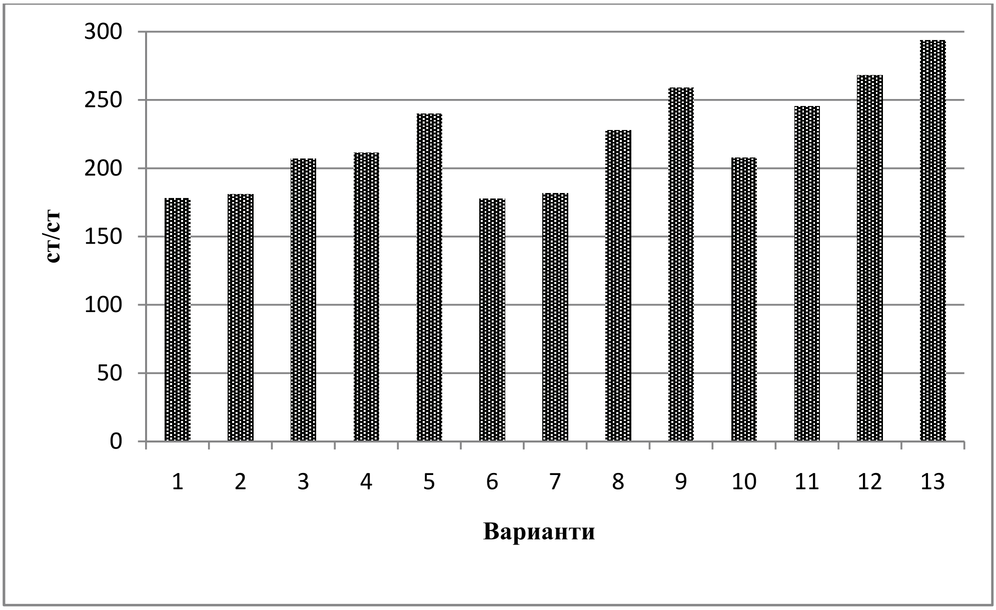
Растежните характеристики на кореновата система са представени на таблица 3. Дължината на кореновата система обикновено е в кряка зависимост от наличието на хранителни вещества в почвената среда. И настоящото изследване доказва това твърдение. От представените данни се вижда, че дължината на кореновата система в повечето опитни варианти не превишава стойностите в контролния вариант. Единствено растенията, третирани с комбинация от фосфоразграждащата бактерия и азотфиксиращата бактерия и различни нива на минерално торене имат по-дълга кореновата система от контролния вариант. Превишението е в границите между 11,2% и 20,2%, като с най-дълги корени са растенията, третирани с комбинация от двете бактерии и с ниски нива на минерално торене – вар.10. и вар.11. Това може да се обясни с наличието на по-голямо количестнво хранителни вещества в почвения субстрат (Boodley, J.W., 1975; Dalve, P.D., S.V. Mane and R.R. Nimbalkar. 2009; Gomaa, A. O. and H. E. Abou-Aly, 2001; Khalafalla, M.M., F.A. Menesi and Y.M. Kandeel, 1994).

По отношение броят на кореновите разклонения съществени различия между нетретирания и третираните варианти не се наблюдават.

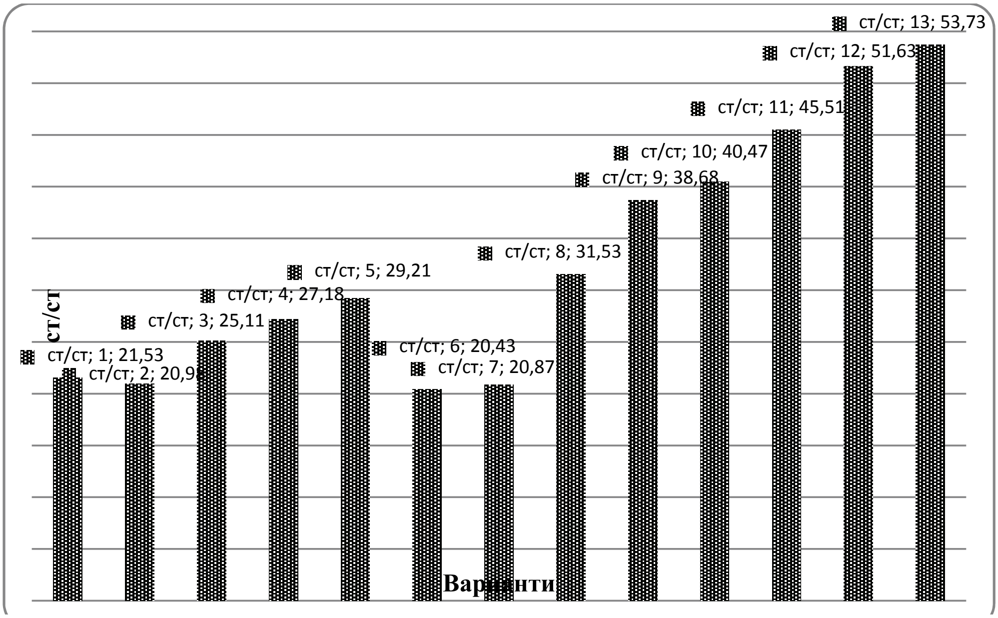
Таблица 3. Влияние на био- и химичните торове върху характеристиките на кореновата система при Ginko biloba L.

Варианти	Дължина на кореновата система (cm)			Брой разклонения на корена (бр)		
	ст/ст	÷ D	Ранг	ст/ст	÷ D	Ранг
1. Контрола	7,13	0	IV	3,88	0	IV
2. АФБ	7,03	-0,1	IV	3,94	+0,06	IV
3. АФБ+25%	6,53	-0,6	IV	3,47	-0,41	IV
4. АФБ+50%	6,17	-0,96	IV	3,11	-0,77	IV
5. АФБ+100%	6,08	-1,05	IV	3,17	-0,71	IV
6. ФРБ	7,48	+0,35	III	4,04	+0,16	III
7. ФРБ+ 25%	7,11	-0,02	IV	4,21	+0,33	III
8. ФРБ+ 50%	7,01	-0,12	IV	4,13	+0,25	III
9. ФРБ+ 100%	6,63	-0,50	IV	3,98	+0,10	III
10. АФБ+ФРБ	8,13	+1,00	II	4,73	+0,85	III
11. АФБ+ФРБ+25%	8,57	+1,44	II	4,37	+0,49	III
12. АФБ+ФРБ+50%	7,93	+0,80	III	4,58	+0,70	III
13. АФБ+ФРБ+100%	7,91	+0,78	III	4,21	+0,33	III
5%			0,51			0,39
GD 1%			0,78			0,63
0,1%			1,54			0,97

По отношение на свежата (фиг.1) и суха маса (фиг.2) на растенията отново се наблюдава тенденция за нарастване на стойностите на тези два показателя с увеличаване процента на минералното торене, както при самостоятелното третиране с двете бактерии, така и при комбинацията от тях. С най-високи стойности са растенията третирани с Azospirillum lipoferum и Bacillus polymyxa и торени със 100% от минералното торене. Това говори за добрия жизнен потенциал на тези растения.



Фиг. 1. Влияние на био- и химичните торове върху свежата маса при Ginkgo boloba L.



Фиг. 2. Влияние на био- и химичните торове върху сухата маса при Ginkgo boloba L.

Изводи

Получените резултати ни дават основание да направим следните изводи:

Използването на Azospirillum sp. в комбинация с Bacillus sp. и пълно минерално торене води до най-високи стойности на растежните параметри при едногодишни семеначета от Ginko biloba. Доказано е, че използваните биоторове имат освен способност самостоятелно и в комбинация да повишават хранителната стойност на почвената смеска, те също така повишават ефективността на добавените химични торове. От стойностите на получените резултати се вижда, че могат да се използват една четвърт или половината от препоръчаната доза химични торове заедно с всяка от използваните бактерии, както самостоятелно, така и в комбинация за отглеждане на семеначета от Ginko biloba L. с високо качество при минимално замърсяване на околната среда.

Литература

Abbas,R.A., 2003. Effect of the natural and synhettic soil conditioners on the growth of Rosa hybrid cv. Queen Elizabeth. J. Adv. Agric. Res., 8: 673-688.

Bhattacharjee, S. K., 1988. Studies on the effect of split doses of nitrogen on Jasminum grandiflorum L. Indian Perfumer, 32: 321-326.

Boodley, J.W., 1975. Plant nutrition and flower quality. Hort. Sci., 10: 41-48.

Bremner, J. M. and G.S. Mulvaney, 1982. Nitrogen Total. In Methods of Soil Analysis Part. 2: Chemical and Microbiological Properties, Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.) ASA, Madison, WI., USA., pp. 595-624.

Dalve, P.D., S.V. Mane and R.R. Nimbalkar. 2009. Effect of biofertilizers on growth. Flowering and yield of gladiolus. Asian J. Hort., 4: 227-229.

Dobbelaere, S., A. Croonenborghs, A. Thys, A.V. Broek and J. Vanderleyden, 1999. Pytostimulatory effect of Azospirillum brasilense wild type and mutant strains altered in IAA production in wheat. Plant Soil. 212: 153-162.

Esitken, A., H. Karlidag, S. Ercisli, M. Turan and F. Sahin, 2003. The effect of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricol (Prunus armeniaca L. cv. Hacihaliloslu), Aust. J. Agric. Res., 54& 377-380.

Gomaa, A. O. and H. E. Abou-Aly, 2001. Efficiency of biofertilization in the presence of inorganic and organic fertilizers on growth, yield and chemicall constituents of anise plant (Pimpinella anisum L.). Proceedings of the 5th Horticulture Conference Ismailia, March 24-28, Egypt, pp: 73-80.

Khalafalla, M.M., F.A. Menesi and Y.M. Kandeel, 1994. Effect of chemical fertilization on growth and flowering of Jasminum grandiflorum. L. 1. Effect of some N, P and K fertilization treatments. Proceedings of the 1st Conference on Ornamental Horticulture, Volume 2, October 22-24, 1994. Faculty of Agriculture, Cairo University, Cairo, Egypt, pp: 471-485.

Kilian, M., U. Steiner; B.Krebs, H. Junge, G. Schmiedeknecht and R. Hain, 2000. FZB24® Bacillus subtilis mode of action of microbial agent enhancing plant vitality. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, 53: 72-93.

Younis, S. I., M.M. Souzan and A.M. Fardous, 2004. Effect of different fertilization treatments on Jasminum grandiflorum L. J. Agric. Res. Tanta Univ., 30: 97-113.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ОПРЕДЕЛЯНЕ СЪСТАВА И АПЕТИТНОСТТА НА НЯКОИ ПЛЕВЕЛИ

Атанас Кирилов, Наталия Георгиева, Ина Стойчева
Институт по фуражните култури, Плевен

DETERMINATION OF COMPOSITION AND PALATABILITY OF CERTAIN WEEDS

Atanas Kirilov, Natalia Georgieva, Ina Stoycheva
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract

Palatability is one of the indicators of feed quality and it is connected to the feed consumption, digestibility and nutritional value. The palatability is measured by animals which are offered same access to equal amounts of different kinds of feed and by their quantity consumed the palatability is determine. This method, called manger cafeteria is appropriate for determining feed quality in small samples of selection materials, weeds or other feed groups. The purpose of the study was to determine the palatability of dry feed – amaranth hay (Amaranthus retroflexus L.), johnsongrass (Sorghum halepense Pers.), chicory (Cichorium intybus L.), field bindweed (Convolvulus arvensis L.) and red dead nettle (Lamium purpureum L.). The alfalfa hay (Medicago sativa L.) was used as a control feed. The highest palatability has alfalfa hay, 38.89% of the total consumed feed, according the relative values obtained. In second place of feed consumption is bindweed - 33.89% of the total consumed feed, then it is amaranth - 16.52%. The palatability of the other weeds - johnsongras, red dead nettle and chicory is significantly lower. Our method used is easy to perform and provides another opportunity to compare feed qualities of different kinds and nutritional value of forages or weeds.

Keywords: weeds, *Amaranthus retroflexus L., Sorghum halepense Pers., Cichorium intybus L., Convolvulus arvensis L., Lamium purpureum L.*, composition, palatability.

Присъствието на плевелна растителност в площите с фуражни култури е нежелано, но техния дял при органичното производство на фуражи е значителен. Това кара много изследователи и специалисти да отделят по-голямо внимание на плевелите от гледна точка на тяхното влияние върху добива и хранителната стойност на фуража, особено във фуража, произведен по органична технология. Хранителната стойност или качеството на фуража е понятие, което обхваща много показатели, в т.ч. химичен състав, смилаемост, консумация, енергийна и протеинова стойност. Между по-голяма част от показателите съществуват зависимости и чрез стойностите на един показател може да се съди за други качествени показатели, като енергийна и протеинова хранителност или консумация на фуража (Dulphy and Demarquilly, 1994; Кирилов, 2010). Познаването на вида на плевелите, техния състав и хранителни или антихранителни качества улеснява специалистите по хранене, които могат да определят допустимият им дял в предлагания на животните фураж (Younas & Yaqoob, 2005).

Малкият обем, който може да бъде осигурен от различните видове плевели не позволява прилагането на класическите in vivo методи за определяне на тяхната смилаемост и консумация. Съществуват лабораторни методи или опити с животни, при които са необходими малки количества фуражни проби за определяне на техните хранителни качества. Един от тези методи е апетитността на фуража. Апетитността е показател за качеството или ядливостта на фуража и е свързана с общата консумация на фуража, неговата смилаемост и хранителна стойност. Като показател апетитността, за разлика от консумацията (поемането) на фуража не фигурира в таблиците за състава и хранителната стойност на фуражите, но е лесен за определяне и дава относителна представа за хранителните качества на фуража. Определя се в опити с животни по метод наречен „кафетерия" и представлява отношението или предпочитанието на животните към съответния фураж в сравнение с друг или други фуражи. Методът е подходящ за определяне фуражните качества на малки проби от селекционни материали, плевели или други групи фуражи. Апетитността като свойство и способност на фуража да възбужда апетита на животното се измерва чрез тест за консумация, при който на животните се предоставя избор между повече фуражи (Gillet et al., 1983; Kirilov et al., 2006; Kirilov et al., 2009).

Целта на нашето проучване е да се определи апетитността на изсушени плевели - сено от щир (*Amaranthus retroflexus* L.), балур (*Sorghum halepense* Pers.), цикория (*Cichorium intybus L.*), **полска поветица (***Convolvulus arvensis* L.)и червена мъртва коприва (*Lamium purpureum* L.), а като стандартен фураж е използвано сено от люцерна (*Medicago sativa* L.).

Материал и методи

Обект на настоящото проучване са често срещани в региона плевели щир (*Amaranthus retroflexus* L.), балур (*Sorghum halepense* Pers.), цикория (*Cichorium intybus L.*), **полска поветица (***Convolvulus arvensis* L.)и червена мъртва коприва (*Lamium purpureum*L.). От тези плевели е приготвено сено при полски условия, на което е определен основния химичен състав, съдържанието на протеин и влакнини (AOAC, 2007). От приготвените сена на 6 овни, разделени на две групи е предоставен едновременен и еднакъв достъп до равни количества от всеки фураж, а като контролен фураж е включено сено от люцерна. Общото количество от всички предоставени фуражи е равно или по-голямо от половината от дневната дажба в суха маса, която могат да изконсумират животните (Todorov et al., 2007). Достъпът е с времетраене 15 мин., повторен три пъти в продължение на три последователни дни. Приема се, че 15 мин са достатъчни за определяне на апетитността, тъй като те съответстват на продължителността на главното ядене, първото след залагане на фуража, по време на което животните консумират най-голямо количество фураж (Kirilov, 1988; 2010, Dulphy, 1971; Dulphy and Demarquilly, 1994). Това ни дава основание да приемем, че консумирания фураж по време на главното ядене, първото след залагане на фуража на воля е достатъчен показател за неговата ядливост и апетитност. След изтичането на 15-те минути са претеглени останалите количества от всяко сено и по разликата е определена общата консумация. Общото прието количество сено е прието за 100%, а на всеки вид е изчислен относителния дял от общото количество. С най-висока апетитност е сеното, от което животните са приели най-голямо количество.

Резултати и обсъждане

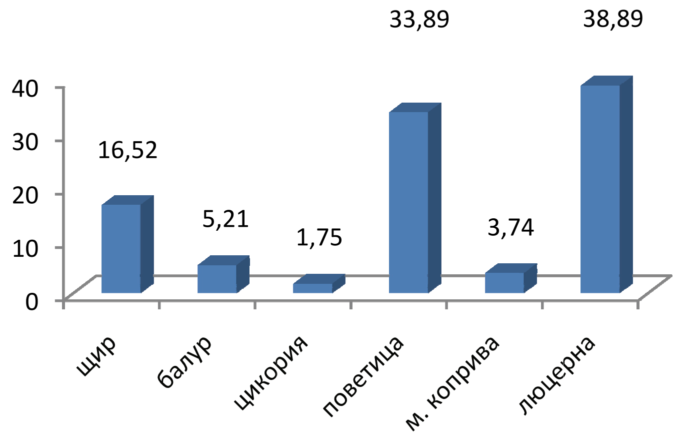
Резултатите за химичния състав на плевелите са предствени в таблица 1. Основните съставки, които най-добре корелират с хранителната и продуктивна стойност на фуража са съдържанието на протеин и на влакнини. Те са най-често използваните показатели в математически модели за предвиждане енергийната стойност на фуражите за преживни животни (Kirilov, 2010). Високото съдържание на протеин и ниското на влакнини във фуража е предпоставка за висока енергийна хранителност. Най-високо съдържание на протеин и най-ниско на влакнини се наблюдава при поветицата и при щирът. Този факт при поветицата се обяснява с високия дял на листата и нежните, стелещи се стебла, а при амарантуса с дела на листата (Kirilov,1990).

Разглеждайки резултатите относно апетитността се констатира, че с най-висока апетитност е люцерната (33.89%), която участва като контрола. Подобна констатация за по-висока апетитност при люцерната е установена и в други наши проучвания (Georgieva and Kirilov, 2016). На второ място след люцерната и с близка по стойност апетитност е поветицата (33.89%), следвана от щира (16.52%). С многократно по-ниска апетитност са балура, червената мъртва коприва и цикорията. Тези резултати за апетитността на проучваните плевели кореспондират с данните за химичния състав, посочени в таблица 1. Вероятно високото съдържание на протеин и ниското на влакнини може да се приеме като индикатор за апетитността на фуража. Съдържанието на протеин е 2-3 пъти по-високо в листата в сравнение със стеблата и това вероятно е оказало влияние върху апетитността на по-добре облистените плевели, каквато е поветицата. Протеинът и влакнините могат да се приемат като предиктори за предвиждане на апетитността на фуражите но са необходими системни и задълбочени проучвания с включване на повече фактори и натрупване на повече данни в тази насока.

Таблица 1. Химичен състав на плевели

Вид на фуража	СП	СВл	СМ	Пепел	БЕВ
Щир	13,06	17,69	1,01	13,84	54,00
Балур	5,39	30,25	1,58	5,58	57,20
Мъртва коприва	9,79	25,80	2,13	9,80	52,48
Поветица	18,86	14,77	2,59	18,93	44,85
Цикория	7,16	35,26	3,34	7,56	46,68
Люцерна	16,92	27,53	1,41	8,14	46,00

СП-суров протеин, СВл-сурови влакнини, СМ-сурови мазнини, БЕВ-безазотниекстрактни вещества



Фигура 1. Апетитност на плевели, % от общия приет фураж

Заключение

Проучваните плевелни видове щир (*Amaranthus retroflexus* L.), балур (*Sorghum halepense* Pers.), цикория (*Cichorium intybus L.*), **полска поветица (***Convolvulus arvensis* L.) и червена мъртва коприва (*Lamium purpureum* L.), които са основни заплевелители в площите на фуражните култури, се различават съществено по отношение на химичен състав и апетитност на фуража.

Поветицата и щирът са с по-високо съдържание на протеин и по-ниско на влакнини в сравнение с останалите видове - балур, цикория и червена мъртва коприва. С най-висока апетитност от проучваните плевели е поветицата с 33,89% дял от общия консумиран фураж и се доближава до апетитността на сеното от люцерна. На второ място е щирът с 16,52%, а останалите плевели балур, червена мъртва коприва и цикория са с много ниска апетитност. Тези резултати кореспондират с основните химични съставки – протеин и влакнини. Методът кафетерия на ясла дава още една възможност за сравнение на различни по вид и хранителна стойност фуражни източници.

Литература

AOAC, 2007. Official Methods of Analyses of AOAC International (18 Edition, revision 2). Association of Official Analytical Chemist International, Gaithersburg, MD, USA.

Dulphy J.P., 1971. Influence du poid vif e tdu niveau d,ingestion sur comportement alimentaire et merycique du mouton, *Annalle des Zootechnie*, 20, 477-486.

Dulphy J.P., C. Demarquilly, 1994. The regulation and prediction of feed intake in ruminants in relation to feed characterics. *Livestock Production Science*, 39, 1-12.

Georgieva N., A. Kirilov, 2016. Chemical composition and palatability of basic weeds in agrocenosis of feeds. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. 5 / in press /

Gillet M., C. Noel, L. Jadas-Hecart, 1983. La cafeteria d'auges, method d'etude de l'appetibilite des fourrages. *Agronomie*, 3. 817-882.

Jadas-Heiart J. 1982. Etude en pâture de l□appétibilité de la fétuques élevées (*Festuca arundinacea* Schred.) à l□aide de moutons. Agronomie, 1982, 2(5), 487-492.

Kirilov A., 1988. Study on the length of the cutting of corn silage PhD These, p. 151

Kirilov A., E. Vasilev, A. Dimitrova, 2006. Assessment of palatability of differen tgrass and legume species, and their combination. In: Sustainable Grassland Productivity, (Eds) L. Loveras, A. Gonzalez-Rodriguez, O. Vazquez-Yanez, J. Peneiro, O. Santamaria, L.Oleaand M.J. Poblaciones. *Grassland Science in Europe*, vol. 11, 363-365.

Kirilov A., E. Vasilev, V. Vasileva, T.Popp, 2009. The effect of different forms of potash fertilizers on yield and composition of alfalfa and cocksfoot in pure stand and mixture II Chemical composition and palatability. *Proc. International Symposiumon „Nutrient Managementand Nutrient Demand of Energy Plants*", 06 - 08 July 2009, Budapest.

Kirilov A., 1990. Feed characteristic of cultural amaranth (Amarantus cruentus). Animal Science, 1990, №7, 49-56.

Kirilov A., 2010, Variation in some qualitative characteristics of fresh and preserved forages. These, Doctor of Science, p. 262

Todorov N., K. Krachunov D. Dzhovinov, A.Aleksandrov, 2007. Guide for Animal Nutrition. Ed. MATKOM, Sofia, 399.

Younas M., Yaqoob M. Feed resources of livestock in the Punjab, Pakistan. *Livestock Research for Rural Development*. 2005, 17, Art. #18. Retrieved October 24, from http://www.lrrd.org/lrrd17/2/youn 17018. htm.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ПРОМЕНИ ВЪВ ФОТОСИНТЕТИЧНАТА АКТИВНОСТ НА ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА ПРИ ТРЕТИРАНЕ С ОРГАНО-МИНЕРАЛНИ ПРОДУКТИ

Митка Тодорова, Любка Колева-Вълкова, Танко Колев
Аграрен университет – Пловдив

CHANGES IN PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF DURUM WHEAT TREATED WITH ORGANIC-MINERAL PRODUCTS

Mitka Todorova, Lyubka Koleva-Valkova, Tanko Kolev
Agricultural University Plovdiv

Abstract

During the period 2014-2016 in the experimental field of the Department of plant production in an experimental and introducing base in Agrarian University-Plovdiv was carried out field experiment in which were investigated the changes in the photosynthetic activity of durum wheat varieties Predel and Elbrus treated in the phases tillering, stem extension and heading with organic-mineral products Megafol (300 ml/da) and Megafol protein (300 ml/da). There was also untreated control. The experiment was carried out after predecessor chickpeas on the block method in four repetitions with the size of the plot 15 m2 of each repetition.

As a result of the conducted experiment has found that an appropriate scheme for the application of the tested products in the studied varieties is the following:

For variety Predel the use of product Megafol in phase tillering and heading have a positive effect on photosynthesis. The use of product Megafol protein in phase tillering increases the photosynthesis too.

For variety Elbrus the use of product Megafol leads to increased photosynthesis only when is applied in phase stem extension, and the use of product Megafol protein in phase tillering whit weaker effect and in phase stem extension whit stronger effect, which suggests the possibility of two application of this fertilizer – early and late.

Key words: photosynthetic activity, durum wheat, organic-mineral products

УВОД

Третирането на твърда пшеница с комплексни листни торове по време на вретененето води до увеличаване на добива с 35,6 kg/da (9,1%) при Лактофол О и 35,3 kg/da (9%) Девиферти М+М, което се дължи на положителните промени в структурните елементи на добива и масата на 1000 зърна (Delchev, 2000).

Съвместното третиране с листни торове и биостимулаторите Тритимил и Рамил увеличава добива на твърда пшеница сорт Белослава от 8,7% до 10,3%. Комбинациите на листните торове Лактофол 0, Девиферти М+М, Мастербленд и Полифийд с тези биостимулатори увеличават височината на главното стъбло до 3,2 cm, но това не повишава опасността от полягане на посева и компрометиране на добива. Стимулаторът Рамил, внесен самостоятелно или в комбинация с комплексни листни торове, увеличава по-силно съдържанието на протеин, мокър и сух глутен, в сравнение с Тритимил и неговите комбинации. Разтегливостта на глутена не се влияе (Delchev, 2004).

Приложени през вегетацията листните микроторове осигуряват по-добър хранителен режим за пшеницата. Комбинираното пролетно подхранване с Вуксал Микроплант (100 ml/da) + Кодиче (250 ml/da) допринася за получаване на най-голям брой зърна в клас и по-голяма маса на зърната – с 63% по-висока спрямо нетретирани посеви. Приложението на листните торове през периода на интензивен растеж повишава съдържанието на протеин, суровите мазнини, безазотните екстрактни вещества (БЕВ) и на целулозата. Количеството на суров протеин е най-високо (17,4) при прилагане на минералните торове Вуксал и Кодиче – с 14,4% по-високо от протеиновото съдържание на пшеницата, торена еднократно с амониева селитра в доза 30 kg/da (Stoyanova, 2010).

Най-висок ефект върху добива на зърно от твърда пшеница сорт Възход оказва листния тор Кристалон, следван от Терасорб, Хумустим, Грийнфилд и Хортигроу. Масата на 1000 зърна, хектолитровата маса и разтегливостта на глутена не се променят под тяхно влияние, а стъкловидността на зърното, съдържанието на протеин, мокрия и сух глутен се увеличават под влияние на комплексните торове Кристалон, Хортигроу и Терасорб. Органичният тор Хумустим оказва слабо влияние върху тези показатели (Delchev, 2010).

В изследване съвместната употреба на листни торове и противошироколистни хербициди при твърда пшеница сорт Загорка върху посевните свойства на семената Delchev (2012) установява, че смесите между листните торове и хербициди повишават кълняемата енергия на семената от твърда пшеница. Интензитетът на началния растеж на семената, изразен чрез дължината на корена, се увеличава най-силно под влияние на смесите Лактофол О + Дерби, Лактофол О + Линтур, Терасорб + Секатор, Терасорб + Гранстар, Хумустим + Дерби и Хумустим + Сансак. Тези смеси намаляват количеството на опадъчно зърно. Авторът съобщава, че съществува синергизъм при съвместната употреба на Лактофол О с Линтур и Дерби, на Терасорб с Гранстар и на Хумустим със Сансак и Дерби като при тях се получава най-висок добив на зърно.

Листните торове - Вертекс хай-Н34, Хай-фос, Калиев тиосулфат, Фолиар екстра и Микроелементи за житни култури, растежния стимулатор Амалгерол премиум и антитранспиранта Пюршейд увеличават кълняемостта на семената при твърда пшеница сорт Виктория, количеството на отпадъчното зърно намалява и добивът на зърно се увеличава. Комбинирането на микроелементите за житни култури с Амалгерол премиум води до повишаване количеството и качеството на добива (с 59,4 kg/da) и повишава устойчивостта на твърдата пшеница към неблагоприятни климатични условия (Delchev, Stoyanova, 2013).

Най-висок добив на зърно от твърдата пшеница сорт Прогрес получават Kolev et al. (2015) при третиране във фаза братене с органичния продукт ХН-100 (1000 ml/ha), при който увеличението на продуктивността средно за тригодишния период на изследване е с 400 kg/ha (11.4 %) спрямо нетретираната контрола. Следват вариантите пръскани с: ХН-100 (1200 ml/ha) средно повишение с 9.4 %; ТН-140 (2800 ml/ha) - 7.1 %; ТН-140 (2500 ml/ha) - 5.7 %; Н-40 (500 ml/ha) - 5.1 %; Н-40 (300 ml/ha) - 4.0 %; Х-80 (800 ml/ha) - 3.4 % в повече от контролата.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В опитното поле на катедра Растениевъдство в Учебно експерименталната и внедрителска база при Аграрен университет - Пловдив беше изведен полски опит през периода 2014-2016, в който са проучени промените във фотосинтетичната активност на сортовете твърда пшеница Предел и Елбрус при третиране във фазите братене, вретенене и изкласяване с органо-минералните продукти Мегафол (300 ml/da) и Мегафол протеин

(300 ml/da). Имаше и нетретирана контрола. Опитът е залаган след предшественик нахут по блоковия метод в четири повторения с големина на реколтната парцелка 15 m^2. Сеитбата на твърдата пшеница е извършвана в оптималния срок от 20.10 до 10.11 със сеитбена норма 500 кълн. с./m^2 и минерално торене с 12 kg/da азот и 8 kg/da фосфор, като преди сеитбата внасяхме цялото количество фосфорен тор и 1/3 от азотния, а рано напролет като подхранване - останалата част от азотния тор.

Определяне на листния газов обмен. Скоростта на нето фотосинтезата (An), интензивността на транспирацията (E) и междуклетъчната концентрация на CO_2 (ci) са определени с портативна фотосинтетична система LCA-4 [Analytical Development Company Ltd., Hoddesdon, Englnd]. Скоростта на нето фотосинтезата се определя по намаляващата концентрация на CO_2 в камерата, а интензивността на транспирацията – по нарастващата концентрация на водните пари. Междуклетъчната концентрация на CO_2 се определя автоматично от апарата.

Условията на средата в листната камера по време на стационарните анализи са: интензивност на светлината: 400 - 500 mmol m-2 s-1 (ФАР), концентрация на CO_2 – 350 mmol mol-1, температура на листа – 20 - 25 °C, относителна влажност на въздуха – 65 - 75 %.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Количеството на валежите през вегетационния преиод на твърдата пшеница беше както следва: 2014/2015 – 655,8 mm, 2015/2016 - 369,5 mm при 419,0 mm за тридесетгодишен период. Като благоприятна за растежа и развитието на твърдата пшеница с добро разпределение на валежите беше 2015/2016 г. тогава се получиха и по-високи добиви на зърно от всички варианти. Неблагоприятна за развитието на растенията беше 2014/2015 г. поради по-малкото паднали валежи през февруари, март и април.

От направените анализи за листен газов обмен при пшеница сорт Предел и сорт Елбрус се вижда, че при сорт Предел използването на препарат Мегафол във фаза братене и изкласяване има положителен ефект върху фотосинтезата (повишава я в сравнение с контролата), което дава възможност този препарат да се използва за ранно и за късно подхранване. Това би имало ефект върху формирането на елементите на добива (при фаза братене) и образуването на зърното (при фаза изкласяване). Използването на препарата във фаза вретенене няма положителен ефект - фотосинтезата е понижена в сравнение с контролата и би следвало да се спести. По отношение на препарата Мегафол+протеин се наблюдава положителен, но по-слабо изразен в сравнение с Мегафол ефект върху фотосинтезата, и то само при третиране във фаза братене. Транспирацията е значително повишена в сравнение с контролата и в сравнение с препарат Мегафол, а това може да доведе до загуба на вода и съответно до понижаване на добивите. Междуклетъчната концентрация на CO_2 е понижена при почти всички от анализираните варианти и при двата препарата с изключение на вариант М.братене, където е отчетена и най-високата фотосинтеза.

При сорт Елбрус препарата Мегафол води до повишаване на фотосинтезата само при прилагането му във фаза вретенене, а препарата Мегафол+протеин във фаза братене има по-слаб ефект, а във фаза вретенене по-силен ефект, което обуславя възможността за две подхранвания – ранно и късно. По отношение на транспирацията и двата препарата не водят до повишаване на този параметър, което е благоприятно от гледна точна на съхранението на вода в растенията. Междуклетъчната концентрация на CO_2 е повишена при почти всички от анализираните варианти и за двата препарата с изключение на вариант М братене (тук е отчетена и най-ниската фотосинтеза) и вариант МП изкласяване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

При сорт Предел използването на препарат Мегафол във фаза братене и изкласяване има положителен ефект върху фотосинтезата (повишава я в сравнение с контролата).

Използването на препарат Мегафол протеин повишава фотосинтезата при третиране във фаза братене.

При сорт Елбрус препарат Мегафол води до повишаване на фотосинтезата само при прилагането му във фаза вретенене, а на препарат Мегафол протеин във фаза братене (по-слаб ефект) и фаза вретенене (по-силен ефект), което подсказва възможността за две подхранвания – ранно и късно.

Таблица **1**

Влияние на торенето върху листния газов обмен при два сорта пшеница. Изследваните показатели са: А – скорост на нето фотосинтезата - μmol m^{-2} s^{-1}; Е – интензивност на трансирацията - mmol m^{-2} s^{-1} ; ci- междуклетъчна концентрация на CO_2 - μmol mol^{-1}

сорт	вариант	показател			сорт	вариант	показател		
		A	E	ci			A	E	ci
Предел	контрола	15,04	1,25	249	Елбрус	контрола	13,01	2,4	134
	М.братене	15,84	1,42	257		М.братене	9,52	2,2	111
	М.вретенене	11,75	1,82	148		М.вретенене	14,52	1,5	208
	М.изкласяване	15,7	1,78	204		М.изкласяване	12,56	1,9	159
	МП.братене	15,29	1,91	159		МП.братене	13,34	2,1	161
	МП.вретенене	12,91	1,8	159		МП.вретенене	14,69	1,7	228
	МП.изкласяване	12,82	2,39	116		МП.изкласяване	11,8	2,2	128

ЛИТЕРАТУРА

Delchev, G. 2000. Study on the application of some complex foliar fertilizers in the hard wheat. Plant science, 37 (9), 738-742.

Delchev, G., I. Ivanova, D. Nenkova. 2004. Investigation on some combination between growth regulators and complex foliar fertilizers in Durum wheat. Plant science. 41 (6), 552-555.

Delchev, G. 2010. Grain yield and grain quality of the Durum wheat by treatment with some complex and organic foliar fertilizers. Soil science agrochemistry and ecology, vol. XLIV, N 3, 46-51.

Delchev, G. 2012. Impact of some mixtures between foliar fertilizers and antibroad herbicides on the sowing properties of the Durum wheat sowing-seeds. Plant science, 49 (1), 53–58.

Delchev, G., A. Stoyanova. 2013. Changes at the sowing properties of the Durum wheat sowing-seeds by use of foliar fertilizers, stimulators and antitranspirants. Plant studies. vol. III, № 6, 215 – 216.

Kolev, T., I. Petrova, Zh. Todorov, L. Koleva-Valkova. 2015. The influence of natural organic products on the productivity of Durum wheat. Materials of IV International Scientific-Practical Conference «Klimat, Ecology, Agriculture Evrazii», Irkutsk, Part I, 29-33.

Stoyanova, A. 2010. Fertilizers and quality of wheat grain. Agriculture plus, № 5, 33-35.

e-mail: tanko.kolev@abv.bg 0889 103 144

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ЛИСТЕН ГАЗООБМЕН И СЪДЪРЖАНИЕ НА ОБЩ ХЛОРОФИЛ В СЕМЕНАЧЕТА НА ВИДОВЕ ОТ РОД TILIA

Валентин Панчев, Валерия Иванова*, Лиляна Начева**
***Аграрен университет-Пловдив, **Институт по овощарство-Пловдив**

LEAF-GAZE EXCHANGE AND CONTENT OF TOTAL CHLOROPHYLL OF THE SEEDLINGS OF SOME SPECIES OF GENDER TILIA

Valentin Panchev*, Valeria Ivanova*, Liliana Nacheva**
Agricultural University-Plovdiv, Fruit growing Institute-Plovdiv

Abstract

The aim of the study was to investigate changes in leaf gas exchange and content of total chlorophyll in seedlings of three species of linden - *T. grandifolia, T. argentea* and *T. parvifolia*. The experiments were carried out with 90 daily seeds after flowering, as in the seeds of 30, 45, 60 and 75 days have not been obtained plants. The percentage of germination, survival rates compared to total sown seeds as well as to sprouting seeds, intensity of photosynthesis, transpiration, and stomata conductivity and total chlorophyll (SPAD 502) were determinate. The percentage of germination is low, but the percentage of surviving plants to the sprouting seeds was higher - between 83.69% to 99.59%. The intensity of photosynthesis and transpiration were the highest in the leaves of *T. parvifolia*, while of the total chlorophyll was it highest value in *T. argentea*.

Key words: linden, sprouting, seeds, chlorophyll, photosynthesis

Въведение

Род Tilia включва около 30 вида, от умерените региони на Европа, Северна Америка и Азия. Според Chalupa (1999) основните видове са *T. cordata* Mill. (деребнолистна липа), *T. platyphyllos* Scop, (едролистна липа) и *T. americana* L. (американска липа). Според Stokes (1965) семената на липата изпадат в покой и немогат да покълнат независимо, че са в подходяща затова среда, включваща оптимална температура, влажност и аерация. Varaksin and Kladko (2010) съобщават, че най-продължителна вегетация дребнолистната липа има при засаждането ѝ в райони близки до магистрали и със засилено градско замърсяване. В тези условия този вид встъпва най-рано във вегетативно развитие, но същевременно узрява значително по-късно. За да може да се осъществи покълването зародишът трябва да се подложи на физиологични и морфологични изменения-скарификация и стратификация. Преодоляването на семенния покой според Chawla (2004) може успешно да се постигне чрез прилагане на ембрио култури. Изтъква се, че причините за настъпване на покоя са от различно естество, като наличие на ендогенни инхибитори, специфични изисквания към светлината, недобро узряване на семената на зародиша. Според De Jaegere et al. (2016) ограничаващ фактор за развитието на дербнолистанта липа и най-вече за гарантирано и добро формиране на семната се явава температурата.

Основната цел на настоящото изследване е да се установят видовите различия в промените, настъпващи в листния газообмен и в съдържанието на общ хлорофил в семеначета от три вида липи.

Материал и методи

Опитите се изведоха със семена на видовете *Tilia grandifolia, Tilia argentea* и *Tili parvifolia*, като семената бяха събрани от различни дървета на посочените видове в района на Аграрен университет - Пловдив, през интервал от 15 дни след цъфтежа, т. е. 30-, 45-, 60-, 75- и 90-дневни семена. В посочените периоди по 150 боря семена в три повторения се заложиха в открита леха. Във вариантите със семена на 30, 45, 60, 75 ден не се установи поникване, затова опитите се продължиха само със семеначета равити от 90-дневни семена. Извършваха се редовни поливки и плевене. През месец март се отчете процента на поникване и при развитие на първи същински лист се установиха и преживелите и развили се семеначета, както към броя всички засети семена, така и спрямо броя на поникналите. Във фаза трети същински лист върху нормално равити листа на пет растения в трите повторения се измери съдържанието на общ хлорофил с апарат Minolta SPAD – 502 Leaf Chlorophyll Metter (Minolta Corporation Ltd., Osaka Japan). В същата фаза, пак върху нормално развити листа от пет растения във всяко повторение, се установиха и промените в листния газообмен - интензивност на фотосинтеза, интензивност на тарнспирация и устична проводимост чрез фотоизмерителна система LCA –4 (UK) (Керин и др, 1997). Статическата обработка е направена по ANOVA.

Резултати и обсъждане

Семената на липата покълват и поиниват сравнително бавно Характеризрат се със слаб темп на развитие. Това според Bradley and Blazich (2005) се дължи на твърдият перикарп, особено при дребнолистната липа, като основна причина се изтъква непропускливата на семенна обвика и състоянието на ембриото, което определя и значителния покой на тези семена. В Таблица 1 са посочени резултатите за поникване на семената от изследваните видове липи. Прави впечателние, че и в нашите изследвания се получават сходни резултати, като отчетеното поникване също е слабо. Най-висок процент на този показател се отчита за вида *T. argentea* – 21.17%, а най-слабо е при *T. grandifolia* – 11.84%. Преживяемостта на семеначетата, спрямо процента на поникване е сравнително висок. При 18.71% за *T. parvifolia* са се развили 98.97% семеначета. Може да се изтъкне че и за другият вид *T. argentea* този процент е още по-висок и достига до 99.59%, или налице е почти сто процента преживяемсот на ратсенията от поникналите семена. Третият вид заем междинно положение с 83.69% . Преживяемостта обаче спрямо всички заложени смена е ниска. Варира в границите от 9.91% за *T.grandifolia* до 21.08% за *T. argentea*. Установена е статистическа достоверност на разликите между оптделни варианти.

Таблица 1

Покълване на семената и преживяемост на семеначетата от липа

Вид	Поникване (%)	Преживяемост към общ брой засети семена(%)	Преживяемост към поникнали (%)
Tilia parvifolia	18.71	17.64	98.97
Tilia grandifolia	11.84	9.91	83.69
Tilia argentea	21.17	21.08	99.59

GD p=1.0%	4.37	6.6	1.89
GD p=0.1%	6.33	9.56	2.74
GD p=0.01%	9.5	14.35	4.11

Един от основните фактори, оказващи силно влияние върху развитието на растенията и настъпване на фенологичните фази, и за протичане на най-важните жизнени процеси са интензивността на фотосинтезата и транспирацията. Листният газобмен характеризира цялосното физиологично състояние на растенията. Един от неговите компоненти, интензивността на фотосинтезата, според Керин и др., 2011 е особено важен в тази насока. От данните в Таблица 2 се вижда, че с най-висока интензивност фотосинтезата протича в растенията от *T. parvifolia* 4.86 $\mu molCO_2m^{-2}s^{-1}$, следвана от *T. argentea*. Интензивността на транспирацията слвдва приблизително подобен ход, т. е. с по-високи стоности се характеризират листата от споемантите два вида. Слабо е варирането при другия компонент на листния газообмен – устичната проводимост, като стойностите са между 0.02 $molm^{-2}s^{-1}$ (*T. garndifolia* и *T. argeneta*) до 0.03 $molm^{-2}s^{-1}$.

Съдържанието на общ хлорофил (фиг. 1) се променя между изпитваните видове. Най-високо е за вида *T. argentea,* следвано от това за *T. parvifolia*, съответно 26.3 SPAD единици и 24.96 SPAD единици. Най-малко е общият хлорофил за *T. grandifolia* 22.56 SPAD единици. Намалението в съдържанието на хлорофила от една страна може да е свързано с намлена синтеза, а от друга с по-силно разграждане. Това становише се застъпва и от Samashe et al.(1992).

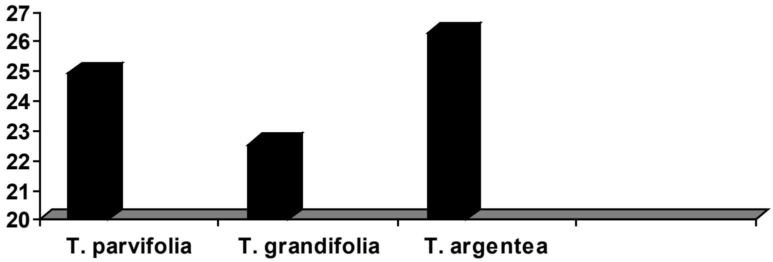
Изводи

1. Семената на липата сер характеризиар с изключително трудно покълване и поникване. Най-висок процент на поникнали семена се наблюдава при вида сребролистна липа - *Tilia argentea*, а най-нисък е за семената на едролистната липа – *Tilia grandifolia*.
2. Посочената тенденция се запава и по отношение на преживяемостта на семеначетата, като най-добра е за *Tilia argentea*, както спрямо общият брой заложени сменеа, така и към поникналите.
3. Интензивността на фотосинтезата и на транспирацията е най-висока при семеначетата на дребнолистната липа – *Tilia parvifolia*. С най-голямо съдържанието на общ хлорофил се характеризират листата на семенчета от сребролистната липа

Таблица 2

Листен газообмен на семеначета от различни видове липа

Вид	Интензивност на фотосинтезата $\mu molCO_2m^{-2}s^{-1}$	Интензивност на транспирацията $mmolH_2Om^{-2}s^{-1}$	Устична проводимост $molm^{-2}s^{-1}$
Tilia parvifolia	4.86	2.49	0.03
Tilia grandifolia	2.10	1.10	0.02
Tilia argentea	2.45	1.28	0.02
GD p=1.0	0.77	0.01	0.11
GD p=0.1	1.12	0.02	0.16
GD p=0.01	1.68	0.03	0.24



Фигура 1. Съдържание на общ хлорофил в семеначета от липа (SPAD единици)

Литература

Kerin, V., M.Berova, A. Vasilev, N. Stoeva, Zl.Zlatev, 2011. Fiziologija na rastenijata.

Kerin, V., Z.Zonkov,M.Berova, A. Vasilev, Zl.Zlatev, 1997. Savremenni metodi za analiz v rastitelnatafiziologija, Akademichno izdatelstvo, VSI 110.

Bradley, D., F. Blazich, 2005.Tiliaceae—Linden family. *Tilia* L. linden or basswood. In: *Woody Plant Seed Manual.* North Carolina State University's, 1113-1118.

Chalupa, V., 1999 . Somatic embryogenesis in linden (tilia spp.). somatic embryogenesis in woody plants. In Forestry Sciences,vol.59,31-43

Chawla, H. S., 2004. Introduction of plant biotechnology. University of Agricultural and Technology, Pantanagar, India, pp 484.

De Jaegere, T., S. Hein, H. Claessens, 2016. A review of the characteristics of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) and their implications for silviculture in a changing climate. Forests 2016, 7, 56, 1-21.

Minolta Corporation Ltd.. Chlorophyll meter SPAD-502, Osaka Japan

Stokes, P. , 1965. Temperature and seed dormancy. Differenzierung und Entwicklung, In: Handbuch der Pflanzenphysiologie (eds. W. Ruhland, E. Ashby, J. Bonner, M. Geiger-Huber,W. O. James, A. Lang, D. Müller, M. G. Stålfelt), vol. 15, pp 2393-2450.

Somashe K., B. Padmaja and A Pasad, 1992. Physiologia Plantarum, 85, 85-89.

Varaksin, G.S., Yu.V. Kladko (2010). Peculiarities of tillet (*Tilia cordata* Mill.) phenological development in various ecological conditions in Krasnoyarsk city. Экология. Вестник КрасГАУ. 8, 73-77.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

СЪСТАВ И АПЕТИТНОСТ НА СЛАМА ОТ ЖИТНИ ТРЕВИ

Атанас Кирилов, Анелия Кътова, Йорданка Найденова, Ина Стойчева
Институт по фуражните култури, Плевен 5800, ул.“Ген. Вл. Вазов“ 89

COMPOSITION AND PALATABILITY OF PERENNIAL GRASS STRAW

Atanas Kirilov, Aneliya Katova, Yordanka Naydenova, Ina Stoycheva
Institute of Forage Crops, Pleven 5800, 89 Gen. Vl. Vazov Str., BULGARIA

Abstract

Seed production of perennial grass species is an important link to provide the seeds of new varieties in the creation of meadows and pastures. Residues after harvest of these forage crops, called straw are poorly studied forage resource for which no data are in generally accepted and widely used tables for the composition and forage feeding value. In this regard, we aim to determine the composition and palatability of straw obtained by harvesting the seed producing crops of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) variety Dubrava, tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) variety Albena, smooth bromegrass (*Bromus inermis* Leyss .) variety Nika and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) variety IFC-Harmonya. The protein and structural carbohydrates content of straw are determined and in experiments with rams their palatability is defined. For comparison included average quality hay semi-natural grass cover. Palatability is defined by 6 rams, which are provided equal amounts of each feed and reported commitment amount of each set feed 15 minutes after the betting. Palatability is presented as a relative part of each feed of the total quantity accepted. With the high palatability is bromegrass straw, 33.21% of the total accepted amount which approximates that of the hay. Second is the straw of ryegrass with 19.19% and straw of cocksfoot and tall fescue is four to five times lower palatability than that of smooth bromegrass. Palatability corresponds with the content of crude protein and structural fiber components content studied post-harvest stubble of perennial grasses.

Key words: perennial grasses, straw, palatability, chemical composition

Отпадъчните продукти, които остават след жътва на зърнени и други култури, наречени слама са добър източник на фураж или се използват за постеля на животните. По-голямо е участието им в дажбите на нископродуктивните животни или крави, които са в сухостоен период, периода преди отелването. В таблиците за състава и хранителната стойност на фуражите в различните справочници могат да се намерят данни за слама от различни видове зърнени култури. Липсват обаче данни за сламата, която остава след прибиране на семена от различни видове житни треви, използвани за създаването на нови ливади и пасища. Тези следжътвени остатъци са слабо проучван фуражен ресурс. В тази връзка определянето само на химичния състав не винаги е достатъчен показател, за хранителната им стойност. Необходими са и други показатели, с които се добива по-пълна представа за цялостната хранителна стойност на фуража, а тя е съвкупност от смилаемост, консумация и продуктивен ефект (Kirilov, 2010). Установяването на тези стойности става в опити с животни, но експериментите са скъпи и трудоемки. Съществуват други лабораторни или по-малко скъпи методи за получаване на косвени данни за хранителните качества на фуража. Един такъв метод е апетитността на фуража, показател, който има връзка с консумацията и смилаемостта на фуража и е част от показателите за качество на фуража (Gillet et al., 1983; Jadas-Heiart, 1982). Апетитността показва отношението на животното към фуража. Измерва се в опити с животни, на които се предлага свободен достъп до няколко фуража и според консумираното количество се съди за тяхната апетитност (Kirilov et al., 2006; Kirilov et al., 2009).

Целта на настоящето изследване е да се сравни с овни апетитността на слама, получена след жътва на семепроизводни площи от ежова главица, тръстиковидна власатка, безосилеста овсига и пасищен райграс.

Материал и методи / Material and methods

През месец юли 2016 г. в Институт по фуражните култури – Плевен след провеждане на жътва на семепроизводни посеви на сортове многогодишни треви от ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) сорт Дъбрава, тръстиковидна власатка (*Festuca arundinacea* Schreb.) сорт Албена, безосилеста овсига (*Bromus inermis* Leyss.) сорт Ника и пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) сорт ИФК-Хармония е прибрана сламата. На проби слама от всеки растителен вид е определен химическия състав като процент от сухото вещество на фуража. Определено е съдържанието на суров протеин (СП) сурови влакнини (СВл) и суровата пепел (тотално съдържание на минерални вещества) (AOAC, 2007), Неутрално-детергентни влакнини (НДВ), Киселинно-детергентни влакнини (КДВ) и Киселинно-детергентен лигнин (КДЛ) по Goering&Van Soest (1970). Хемицелулозата е изчислена като разлика между НДВ и КДВ, а целулозата – между КДВ и КДЛ.

Апетитността е определена с 6 овни от породата Черноглава плевенска овца. На животните бяха предоставени едновременно по равни количества слама от ежова главица, власатка, овсига и райграс. Допълнително бе включен вариант със средно по качество сено, като контролен фураж. Следено е общото количество на заложените за изпитване фуражи да не е по-малко от половината от дневната норма сухо вещество, което би консумирал един овен (Todorov et al., 2007). По количеството консумиран фураж през първите 15 минути на хранене, е определена апетитността на всеки фураж. Приети са 15 минути след залагане на фуража, като средна продължителност на главното ядене, първото след залагане на фуража (Kirilov, 1988, 2010). Поетото количество фураж по време на главното ядене е в положителна корелация с общото консумирано от животното количество фураж за едно денонощие (Dulphy, 1971; Dulphy and Demarquilly, 1994). Общото консумирано количество от всички предоставени фуражи е прието за 100%, а по консумираното количеството от всеки фураж, е изчислен неговия относителен дял. Като най-апетитен е фуражът, от който животните са консумирали най-голямо количество. Получените стойности за апетитността са относителни величини, валидни за групата сравнявани фуражи и дават обща представа за фуражните им качества. Методът за определяне на апетитността на фуражите е наречен „кафетерия на ясла“ (Gillet et al., 1983).

Резултати и обсъждане / Results and discussion

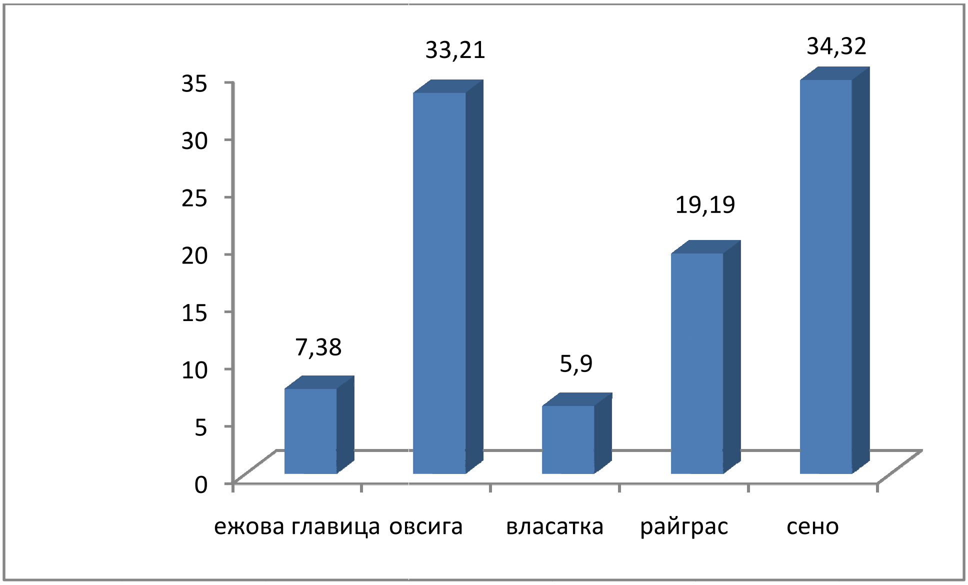
На таблица 1 са представени резултатите за химичния състав на изпитваните слами. Данните за съдържанието на протеин и на влакнини са обичайни за отпадъчните следжътвени фуражи, но различията между тях са съществени. С по-високо съдържание на протеин и по-ниско на влакнини е сламата от безосилеста овсига, а с най-ниско съдържание на протеин и най-високо на влакнини е сламата от ежова главица. Сламата от пасищен райграс и от тръстиковидна власатка са с междинни стойности. Вероятно тези различия се дължат на факта, че прибирането на семената при тези култури става при различен % зрялост на семената, при което стеблата са с различно съдържание на сухо вещество. Някои от тях са с все още зелени стебла, но узрели семена. Химичният състав се различава в зависимост от растителния вид и сорт фенофазата на развитие, възраст на тревостоя, условията на околната среда (Katova, 2005; Naydenova, 1999, 2012; Naydenova and Katova, 2013; 2014). Жътвата обикновено се извършва през месец юли при високи летни температури, ниска въздушна влажност, а различният дял на генеративни стебла и техническа зрялост на семената вероятно е причина за големите различия в състава на сламата (Katova, 2016).

Предпочитанията на животните след залагане на фуража са насочени към сламата от безосилеста овсига, от която те консумират най-висок дял от общо консумираното сухо вещество /Фиг. 1/. По консумираното количество сламата от безосилеста овсига по апетитност се доближава до тази на сеното, участващо в опита като контролен фураж. Вероятно тази апетитност е свързана с по-високото съдържание на протеин и по-ниското на влакнини, основните показатели за хранителната стойност на фуражите. Съдържанието на протеин е свързано освен с фазата на развитие на фуражната култура и с дела на листата, които са с по-високо съдържание на протеин и по-ниско на влакнини от това на стеблата (Katova, 2005; Kirilov, 2010).

Различните видове житни тревни култури са с различно отношение на листа и стебла, но в сламата след жътва преобладава делът на стеблата, които определят състава и хранителната стойност на сламата като фураж.

Таблица 1. Химичен състав на слама от различни многогодишни житни култури
Table 1. Chemical composition of straw of different perennial grass crops

Вид на фуража	СП	СВл	НДВ	КДВ	КДЛ	Хеми-целулоза	Целулоза	Пепел
Forage crop	CP	CF	NDF	ADF	ADL	Hemi-cellulose	Cellulose	Ash
Ежова Главица *D. glomerata*	2,40	39,84	82,53	63,69	8,98	18,84	54,71	7,10
Безосилеста овсига *Bromus inermis*	9,04	28,97	61,51	36,50	5,28	25,01	31,22	7,12
Пасищен райграс *Lolium perenne*	5,05	34,97	75,32	52,11	8,14	23,21	43,97	6,55
Тръстиковидна власатка *F. arundinacea*	4,66	38,39	76,61	50,32	7,70	26,29	42,62	7,64



Фигура 1. Апетитност на слама от житни треви
Figure 1. Palatability of perennial grass straw

Заключение / Conclusion

От направеното сравнително проучените с най-висока апетитност е сламата от безосилестата овсига, с 33,21% от общото прието количество, която се доближава до тази на сеното. На второ място е сламата от пасищен райграс с 19,19%, а сламата от ежова главица и тръстиковидна власатка е с четири до пет пъти по-ниска апетитност от тази на безосилеста овсига. По-високата апетитност на сламата от безосилеста овсига кореспондира с по-високото съдържание на суров протеин и по-ниско на сурови влакнини, подобна зависимост се наблюдава и при сламата от пасищен райграс. Тази зависимост дава основание да се предположи, че апетитността, като лесен за изпълнение метод може да се използва за получаване на предварителна информация относно хранителната стойност на малки количества фураж и от селекционни материали.

Литература / References

AOAC (2007) Official Methods of Analyses of AOAC International (18 Edition, revision 2). Association of Official Analytical Chemist International, Gaithersburg, MD, USA.

Dulphy J.P., 1971. Influence du poid vif et du niveau d,ingestion sur comportement alimentaire et merycique du mouton, *Annalle des Zootechnie*, 20, 477-486.

Dulphy J.P., C. Demarquilly, 1994. The regulation and prediction of feed intake in ruminants in relation to feed charactерics. *Livestock Production Science*, 39, 1-12.

Gillet M., C. Noel, L. Jadas-Hecart, 1983. La cafeteria d,auges, method d,etude de l,appetibilite des fourrages. *Agronomie*, 3. 817-882.

Goering H.P. and P.J. Van Soest (1970) Forage fiber analysis, USDA-ARS, Agric. Handbook No 379, Washington, DC, pp. 20.

Jadas-Heiart J. 1982. Etude en pâture de l appétibilité de la fétuques élevées (*Festuca arundinacea* Schreb.) à l'aide de moutons, Agronomie, 1982, 2(5), 487-492.

Katova A., 2005. Study of morphological characters, biological properties and agricultural value of plant germplasm of species perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) with a view to breeding, PhD, Pleven, Bulgaria, 141 pages.

Katova, A. (2016) Species and varieties of perennial grasses for high quality forage in Bulgaria, *Chinese Journal, Heilongjiang Agricultural Sciences,* ISSN 1002-2767, 1, 138-145.

Kirilov A., 1988. Study on the length of the cutting of corn silage PhD These, p. 151.

Kirilov A., 2010. Variation in some qualitative characteristics of fresh and preserved forages. These, Doctor of Science, p. 262.

Kirilov A., E. Vasilev, A. Dimitrova, 2006. Assessment of palatability of different grass and legume species, and their combination. In: Sustainable Grassland Productivity, (Eds) L. Loveras, A. Gonzalez-Rodriguez, O. Vazquez-Yanez, J. Peneiro, O. Santamaria, L.Olea and M.J. Poblaciones. *Grassland Science in Europe*, vol. 11, 363-365.

Kirilov A., E. Vasilev, V. Vasileva, T. Popp, 2009. The effect of different forms of potash fertilizers on yield and composition of alfalfa and cocksfoot in pure stand and mixture II Chemical composition and palatability. *Proc. International Symposium on „Nutrient Management and Nutrient Demand of Energy Plants*“, 06 - 08 July 2009, Budapest.

Naydenova Y., 1999. Structural fiber components of plant cell walls for rapid forage quality evaluation in breeding of perennial grasses, *PhD, Pleven, Bulgaria, 181 pages.*

Naydenova Y., 2012. Forage quality analysis and evaluation of perennial grasses in the vegetation, *Field Crop Studies, Dobroudja Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria,* ISSN 1312-3882, *VIII-1, 111-128.*

Naydenova Y., A. Katova., 2013. Forage quality evaluation of perennial grass species in breeding process, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* ISNN 1311-0489; 13, 6, 1519-1538.

Naydenova Y., A. Katova, 2014. Forage quality evaluation of diploid perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) in competitive variety trial, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* ISNN 1311-0489*; 17, 6, 1665-1677.*

Todorov N., I. Krachunov, D. Djovinov, A. Aleksandrov, 2007. Handbook in Animal Nutrition. Edition MATKOM, Sofia, 399.

Благодарности: Изследването е по проект, финансиран от ФНИ при МОН.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ВЪЗМОЖНОСТИ НА УЧЕБНИТЕ ЗАДАЧИ ПО ОРГАНИЧНА ХИМИЯ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕКОЛОГИЧНАТА ПОДГОТОВКА НА УЧЕНИЦИТЕ

Антоанета Ангелачева
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

POSSIBILITIES OF LEARNING ORGANIC CHEMISTRY TASKS FOR INCREASING THE ENVIRONMENTAL TRAINING OF STUDENTS

Antoaneta Angelacheva
University of Plovdiv “Paisii Holendarski”

Abstract. The aim of the article is to compile and to systematize learning organic chemistry tasks with ecological content. For implementation of the aim criteria for classification of organic chemistry tasks with environmental directionare developed.On the basis of defined criteria concrete tasks with ecological content are compiled. The organized experimental training proves the effectiveness of the proposed system of tasks for increasing the environmental training of students in teaching chemistry in 9th grade.

Keywords: organic chemistry education, environmental education, learning chemistry tasks

Увод

Екологичният проблем се очертава като глобален за нашето съвремие, за настоящето и бъдещето на планетата. Тази е причината той да намери отражение в редица теоретични и практико-приложни педагогически разработки.

Прегледът на литературните източници и анализът на педагогическата практика доказват необходимостта от овладяване на знания за замърсителите на въздуха, водата и почвата от физичен, химичен и биологичен произход, от формиране на умения за дейности, обезпечаващи опазване на околната среда, от изграждане на екологично съзнание за отговорно отношение към проблемите на околната среда. В тази връзка се очертава необходимостта от намиране на неизползваните резерви на учебното съдържание по природонаучните учебни предмети, от усъвършенстване на формите, методите и средствата за обогатяване на екологичната култура на учениците.

Целта на настоящата работа е съставяне и систематизиране научебни задачи с екологично съдържание, като се изследва целесъобразността имс оглед повишаване на екологичната подготовка на учениците в процеса на обучение по органична химия в 9. клас.

Изпълнението на целта се конкретизира в следните задачи: (а) анализ наметодическата литература по проблема за реализиране на екологично образование в процеса на обучение по химия във връзка с очертаване на неизползваните резерви в това направление; (б) разработване на критерии за класифициране на задачите по органична химия с екологичнанасоченост; въз основа на определените критерии съставяне на конкретни задачи с екологично съдържание; (в) реализиране на експериментално обучение с използване на разработената система от задачи.

Теоретични основи на изследването

Прегледът на специализираната литература показва, че са изследвани някои аспекти на учебното съдържание по химия и на методиката за овладяването му във връзка с обогатяване екологичната култура на учениците предимно в обучението по неорганична химия (Angelacheva, 2014; Bojanova, 2004; Vachkov&Galcheva, 2004). Неизползвани са възможностите в съдържателен аспект на органичната химия, на нейното място в системата от химични знания с екологична насоченост, на ролята ѝ за разгръщане на екологичната подготовка на учениците на по-широка вътрешнопредметна и междупредметна основа.

В учебното съдържание по органична химия екологичните знания са дифузно разположени и са крайно недостатъчни. При представяне на учебната информация за органичните съединения единствено директно се коментират проблемите, свързани със замърсяването на околната среда при производството и използването на синтетични миещи вещества и на ароматни съединения. Във всички останали случаи едностранчиво се акцентува върху голямото значение и широката употреба на органичните вещества в зависимост от свойствата, които те притежават. Учебното съдържание е лишено от обсъждане на: екологичните последствия от нерационалното използване на природните ресурси от органичен произход; проблемите, свързани с технологичното обезпечаване на органичните химични производства; влиянието на органичните вещества върху околната среда, пределно допустимите им концентрации и др.

Анализът на учебното съдържание по органична химия е основание да бъдат определени следните съдържателни аспекти, които могат да се използват за осъществяване на екологичната подготовка на учениците:

− органичните химични вещества и химичните реакции с тяхно участие като замърсители на въздуха, водата и почвата;

− органичните химични вещества и въздействието им върху живите организми (токсично действие, биологично значение, допустими концентрации, първа помощ при поразяване);

− химичните закономерности (състав на органичните вещества –строеж – свойства – разпространение и употреба – получаване – физиологично действие и екологични проблеми) и теориите за строежа на органичните съединения като основа за овладяване на методите за ограничаване постъпването на вредни органични вещества в околната среда и за тяхното обезвреждане;

− органичните химични производства и проблемите на замърсяването на околната среда (източници на замърсяване от органичен произход, безотпадни технологии, пречиствателни станции и др.).

Превръщането на тези съдържателни аспекти във възможност за повишаване на екологичната подготовка на учениците в обучението по органична химия може да се осъществи чрез използване на задачи с екологично съдържание. За подпомагане на процеса на съставяне и подбор на подобни задачи са предложени следните критерии за класифициране на учебните задачи по органична химия с екологична насоченост:

I група – задачи, свързани с прилагане на химични знания за основните замърсители от органичен произход, източниците на замърсяване с органични вещества и основните методи за ограничаване отделянето на токсични органични вещества в околната среда.

II група – задачи, изискващи анализ на производствена илижитейска ситуация,свързана с опазване или очистване на околната среда от замърсители от органичен произход; прогнозиране на възможните последствия за околната среда от замърсяването с органични вещества; избор на природозащитни мероприятия за предотвратяванепостъпването на вредни органични вещества в природата.

III група – задачи, решението на които е свързано с формиране на личностни качества у учениците: ценностно отношение към учебния предмет химия (в частност към органичната химия) и към проблема за замърсяване на природата с органични вещества; познавателен интерес и самостоятелност, вариативно и нестандартно мислене и др.

Разделянето на задачите в тези три групи е условно, тъй като в условието на задачите от IилиII група може да присъства изискванетоза представяне на лично отношение към проблема за опазване на околната среда. За всяка група задачи са съставени конкретни примери,някои от които са представени в приложението.

В зависимост от дидактическите цели на урока разработените задачи по органична химия с екологично съдържание могат да се използват в различните негови етапи: актуализиране на усвоени знания, овладяване на новото учебно съдържание, обобщаване и систематизиране на знанията и уменията, контрол на знанията и уменията на учениците.

Методология на изследването

Целта на експерименталното изследване е да се получат достоверни данни за ефективността на разработените учебни задачи за повишаване на екологичната подготовка на учениците в обучението по органична химия в 9. клас.

Обект на изследването са ученици от 9. клас. *Предмет* на изследването са познавателните резултати на учениците с акцент върху тяхната екологична култура (екологични знания и умения, ценностни отношения към околната среда).

Експерименталната *хипотеза* е формулирана като очакване, че разработената система от учебни задачи с екологично съдържание ще доведе до създаване на добри условия за осъществяване на екологичната подготовка на учениците.

Формулираните цел и хипотеза на изследването обуславят избора на съответни *методи на научно изследване*: (а) основни методи – теоретичен анализ и синтез, мисловен експеримент, реален педагогически експеримент, дидактическо тестиране, математико-статистически методи; (б) допълнителни методи – педагогическо наблюдение и беседа, експертна оценка, анкетиране.

През учебната 2015/2016 г. е подготвен и проведен формиращ педагогически експеримент. В него са включени две групи ученици – експериментална група (която се обучава чрез прилагане на подбраните и разработени учебни задачи с екологично съдържание) и контролна група (която следва традиционното обучение по „Химия и опазване на околната среда“ 9. клас). Съдържанието на учебните задачи в създадените работни листи за учениците от експерименталната група и в разработените два критериални теста (входящ и изходящ) е съобразено с изискванията на учебната програма.Тестовете са конструиранисъгласноследните критерии и показатели:(а) критерий *екологични знания* с показатели *обем* и *осмисленост* на знанията (задачи от 1 до 4 в субтест 1); (б) критерий *умения* с показатели *умения за прилагане на овладените екологични знания* в различни познавателни ситуации и *умения за планиране и провеждане на безопасни опити*и за *анализ на опитни резултати* (задачи от 5 до 8 в субтест 2);(в) критерий *ценностно отношение* към проблема за опазване на околната среда от органично замърсяване с показатели *интензивност* и *осъзнатост* на отношението (задачи от 9 до 12 в субтест 3). Основание за избора на критериите и показателите дават: (а) психолого-педагогическите изследвания, установяващи съществуването на закономерна връзка между равнището на екологична култура на учениците и продуктивността на учебната дейност (DeryaboYasvin, 1996); (б) библиографската справка, която позволява да се откроят основните компоненти на екологичната култура на учениците – екологични знания, екологични умения и ценностни отношения към околната среда (Angelacheva&Gergova, 2011).

Педагогическият експеримент е осъщественв хронологията:входящо тестиране (с цел оформяне на две равностойни групи) – обучение(по два варианта) – изходящо тестиране (с цел измерване на резултатите).

Резултати и обсъждане

Необходимостта от експериментална проверка на формулираната хипотеза поставя във фокуса на статистическия анализ въпроса: Различават ли се разпределенията на случайните променливи **X** и **Y**, които характеризират с числови стойности продуктивността на ученето по химия с акцент върху екологичната култура на учениците отекспериментална и от контролната група?

Статистическите хипотези са:

H_0: Разпределенията на случайните величини **X** и **Y** в изследваните групи не се различават съществено.

H_1: Между разпределенията на случайните величини **X** и **Y** в изследваните групи съществува значима разлика.

Проверката на хипотезите се осъществява въз основа на данните за статистическите параметри, характеризиращи продуктивността на учебната дейност с акцент върху екологичната култура на учениците от експерименталната и от контролната група(табл. 1).

Таблица 1. Статистически величини, характеризиращи продуктивността на учебната дейност на учениците в изследваните групи

Характеристики	**КГ, субтест №**			**ЕГ, субтест №**		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Бройизследванилица (n)	60	60	60	60	60	60
Средноаритметична ($\bar{x}$)	2,22	2,19	2,17	3,45	3,38	3,31
Дисперсия (s^2)	0,42	0,39	0,36	0,50	0,53	0,49
Стандартноотклонение (s)	0,65	0,62	0,60	0,71	0,73	0,70

В табл. 2 са отразени резултатите от изследването на емпиричните хипотези чрез непараметрични статистически методи, описани в литературата (Nasledov, 2012; Sidorenko, 2007).

Таблица2.Резултатиотстатистическияанализнаданнитеоттестиранетонаучениците

Статистическиметоди	**субтест 1**	**субтест 2**	**субтест3**
ТестнаБартлет H_0: $s_1^2 = s_2^2$; H_1: $s_1^2 \neq s_2^2$	$\chi^2_{0,01/1} = 6,64$ $\chi^2_{емп.} = 0,35$ $\chi^2_{емп.} < \chi^2_{0,01/1}$ H_0сеприема	$\chi^2_{0,01/1} = 6,64$ $\chi^2_{емп.} = 0,31$ $\chi^2_{емп.} < \chi^2_{0,01/1}$ H_0сеприема	$\chi^2_{0,01/1} = 6,64$ $\chi^2_{емп.} = 0,27$ $\chi^2_{емп.} < \chi^2_{0,01/1}$ H_0сеприема
ANOVA H_0: $\mu_1 = \mu_2$; H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$	$F_{0,01;1/118} = 6,84$ $F_{емп.} = 16,22$ $F_{емп.} > F_{0,05;1/158}$ H_1сеприема	$F_{0,01;1/118} = 6,84$ $F_{емп.} = 15,67$ $F_{емп.} > F_{0,05;1/158}$ H_1сеприема	$F_{0,01;1/118} = 6,84$ $F_{емп.} = 12,73$ $F_{емп.} > F_{0,05;1/158}$ H_1сеприема
ТестнаДанкън $R_p = q_\alpha(p;N–k).S_x$	$R_p = 0,4348$ $x_1 – x_2 = 1,23$ $x_1 – x_2 > R_p$ разликата е значима	$R_p = 0,6264$ $x_1 – x_2 = 1,19$ $x_1 – x_2 > R_p$ разликата е значима	$R_p = 0,5080$ $x_1 – x_2 = 1,14$ $x_1 – x_2 > R_p$ разликата е значима

Тест на Бартлет

За да се осъществи еднофакторен дисперсионен анализ е необходимо експерименталните данни да са получени от независими случайни извадки, принадлежащи към нормално разпределени генерални съвкупности с еднаква дисперсия. Предпоставката за хомогенна дисперсия е проверена с теста на Бартлет. При избрано равнище на достоверност **α** = 0,01 и обем на извадките**n_1** = **n_2**= 60 емпирично установените стойности на проверяващата величина χ^2 се сравняват с критичната стойност $\chi^2_{0,01/1}$ = 6,64. Тъй като за всеки от субтестовете на изходящия тест $\chi^2 << \chi^2_{0,01/1}$,може да се приеме, че разликата между дисперсиите в експерименталната и в контролната група ученици не е статистически значима.

След като двете извадки принадлежат към генерални съвкупности с еднакви дисперсии може да се приложи еднофакторен дисперсионен анализ за установяване на разлика между средните величинина изследваните групи.

Еднофакторен дисперсионен анализ (ANOVA)

Данните от еднофакторния дисперсионен анализ показват, че и за трите субтеста изчислените стойности на критерия **F** са по-големи откритичнататастойност$\mathbf{F}_{0,01;\ 1/118}$ = 6,84.Следователно средните параметри на експерименталната група ученици се различават от средните параметри на контролната група. Резултатите от тестирането доказват целесъобразността на разработената система от задачи по органична химия с екологично съдържание и нейното положително влияние върху познавателните резултати на учениците от експерименталната група с акцент върху тяхната екологична култура.

Тест на Данкън

За оценка на значимостта на разликата между средните параметри на сравняваните групи ученици е използван тестът на Данкън. Статистически критерий за сравняване на разликата между средните величини $\mathbf{x}_1$ и $\mathbf{x}_2$на двете групи е значимият вариационен интервал $\mathbf{R}_p$. Тъй като за всеки от субтестовете $\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2 > \mathbf{R}_p$, може да се приеме, че разликата между средноаритметичните величини на двете групи е статистически значима, т.е. резултатите на експерименталната група превъзхождат тези на контролната група.Следователно тестът не само доказва по-добрия ефект на разработената система от задачи с екологична насоченост в експерименталната група, но той може да служи и за диагностика на продуктивността на ученето по химия с акцент върху екологичната култура на учениците.

Статистическият анализ на данните от тестирането показва различие между резултатите на учениците от експерименталната и от контролната група. Учениците от експерименталната група демонстрират по-добри резултати от учениците от контролната група по критериите, измерващи екологичната им култура. Това доказва изградената хипотеза, че прилагането на системата от задачи с екологично съдържание създава добри условия за повишаване на екологичната подготовка на учениците.

Трайността на познавателните резултати на учениците от експерименталната група е измерена чрез ретест. Данните от изходящия тест иот ретеста са представени втабл. 3.

Таблица3. Резултатиотзаключителния тест и от ретеста на учениците от експерименталната група

Статистическивеличини	**Тест, субтест 1**	**Ретест, субтест 1**	**Тест, субтест 2**	**Ретест, субтест 2**	**Тест, субтест 3**	**Ретест, субтест 3**
Бройизследванилица (n)	60	60	60	60	60	60
Среднааритметична ($\bar{x}$)	3,45	3,67	3,38	3,49	3,31	3,23
Дисперсия (s^2)	0,50	0,76	0,53	0,48	0,49	0,41
Стандартноотклонение (s)	0,71	0,87	0,73	0,69	0,70	0,64

Данните от изходящия тест и от ретеста в експерименталната група ученици показват близки стойности на измерените величини, което потвърждава очакването за трайност на познавателните резултати на учениците от експерименталната група.

Заключение

В заключение може да се отбележи:(а) разработените дидактически материали (учебни задачи по органична химия с екологична насоченост) могат непосредствено да се използват в педагогическата практика по химия; (б) проведеното експериментално изследване потвърждава целесъобразността на създадената система от задачи за повишаване на екологичната подготовка на учениците в обучението по органична химия.

Приложение

Примери на задачи от I група

1.Определете кои са органичните вещества **А**, **Б** и **В**, участващи в следните процеси:

(А) $C_{x1}H_{y1}O_{z1} + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O + Q_1$**;**

(Б) $C_{x2}H_{y2}O_{z2} + 2,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + Q_2$**;**

(В) $C_{x3}H_{y3}O_{z3} + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + Q_3$**.**

Опишете физиологичното действие на веществата **А**, **Б** и **В**. Свържете тези вещества в генетичен преход.

2.В три епруветки са поставени разтвори на органични вещества. Веществата от епруветки №1 и №3 образуват с прясно утаен меден дихидроксид $Cu(OH)_2$при стайна температура тъмносин разтвор. Веществата от епруветки №2 и №3 образуват с прясно утаен меден дихидроксид $Cu(OH)_2$при нагряване керемиденочервена утайка от димеден оксид Cu_2O. Две от веществата имат токсично действие. Кои от следните вещества:етиленгликол, глицерол, метанал, метанол, глюкоза, се съдържат в трите епруветки?

Примери на задачи от II група

1.Разполагате с калциев карбонат $CaCO_3$(може и с въглища или метан CH_4). Какви производства на негова база можете да организирате с цел получаването на най-голям брой полезни продукти при минимално замърсяване на околната среда?

2.Сериозен замърсител на водните басейни с фенолC_6H_5OHе производството на фенолформалдехидни смоли. Какво е въздействието нафенола C_6H_5OH върху околната среда? Предложете метод за очистване на отпадните води от фенолC_6H_5OH.Подкрепете отговора си с химично уравнение.

Примери на задачи от III група

1.Оценете от екологична гледна точка следните методи за получаване на оцетна киселинаCH_3COOH, изразени чрез преходите:

$C_2H_2 \rightarrow CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH$**;**

въглехидрати $\rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOH$.

2.Съберете нехранителните отпадъци, натрупани от вас за един ден.Анализирайте техния състав. Прогнозирайте какви превръщания търпят събраните от Вас отпадъци от органичен произход, ако попаднат в околната среда. Как ще постъпите с тях?

Литература

Angelacheva, A. (2014). *Chemistry – observations and experiments.* Plovdiv: Plovdiv University Press.

Angelacheva, A. &Gergova E. (2011). *Environmental education in teaching chemistry*. Plovdiv: Plovdiv University Press.

Angelacheva, A. &Gergova, E. (2013). Didactical tools for developing an environmental culture of pupils in chemistry in the secondary school. *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education*, 22(4), 532-543.

Boyanova, L.(2004). Environmental education through learning process in chemistry,*Chemistry*, 3.

Deryabo, S.&Yasvin, V.(1996). *Ecologicalpedagogy andpsychology*. Rostov na Don:Fenics Publishing House.

Nasledov, A. (2012). *Mathematical methods for psychological researches. Analysis and interpretation of data*. St. Petersburg: Rech Publishing House.

Sidorenko, E. (2007). *Methods for mathematical processing in psychology*. St. Petersburg: Rech Publishing House.

Vachkov, K.&Galcheva, P. (2004). Guidelines for the formation of attitude towards the environment by teaching chemistry in secondary school education, *Chemistry*, 2.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

A NOTE ON A LEMMA OF BINGGEN ZHANG

Vasil Angelov Petrov
Technical university Sofia, Plovdiv branch

Abstract

A lemma due to Binggen Zhang which is frequently used in oscillation theory of differential equations with deviating arguments is generalized and a new proof is given.

The following lemma is often used in problems concerning oscillatory and asymptotic behaviour of the solutions of differential equations with deviating arguments

Lemma 1.([1]) If $f(x) \in C([x_0,\infty), R_+)$ then

$$\sum_{i=0}^{\infty} \int_{x_0+i\tau}^{\infty} f(x)dx < \infty \Leftrightarrow \int_{x_0}^{\infty} xf(x)dx < \infty.$$

We shall present a new, easier proof of this lemma. In fact a much more general result can be established with the same efforts.

Lemma 2. Let $f(x)$ be nonnegative integrable in $[t_0,\infty)$ function and let $\varphi(x)$ be strictly increasing continuous function with $\lim_{x\to\infty} \varphi(x) = \infty$. Then

$$\sum_{i=0}^{\infty} \int_{\varphi(i)}^{\infty} f(x)dx < \infty \Leftrightarrow \int_{\varphi(0)}^{\infty} \psi(x) f(x)dx < \infty,$$

where $\psi(x)$ is the inverse of $\varphi(x)$.

Proof. The following equality

$$\sum_{i=0}^{\infty} \int_{\varphi(i)}^{\infty} f(x)dx = \sum_{i=0}^{\infty} (i+1) \int_{\varphi(i)}^{\varphi(i+1)} f(x)dx \tag{1}$$

is immediately verified. Clearly

$$\int_{\varphi(0)}^{\infty} \psi(x) f(x)dx = \sum_{n=1}^{\infty} \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} \psi(x) f(x)dx. \tag{2}$$

Since $\psi(x)$ is increasing

$$\psi(\varphi(n-1)) \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} f(x)dx < \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} \psi(x) f(x)dx < \psi(\varphi(n)) \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} f(x)dx.$$

Thus

$$(n-1) \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} f(x)dx < \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} \psi(x) f(x)dx < n \int_{\varphi(n-1)}^{\varphi(n)} f(x)dx.$$

Then (1), (2) and the last estimate imply the assertion of the lemma..

In exactly the same way the following more general result can be proved.

Lemma 3. Let $f(x)$ be nonnegative continuous function and let $\varphi(x)$ be strictly increasing continuous function with $\lim_{x\to\infty}\varphi(x)=\infty$. Let $g(x)$ be increasing function. Then

$$\sum_{i=0}^{\infty}\int_{\varphi(i)}^{\infty} f(x)dg(x)<\infty \Leftrightarrow \int_{\varphi(0)}^{\infty}\psi(x)f(x)dg(x)<\infty.$$

(The integrals are in Riemann–Stieltjes sense.)

If $g(x)$ is properly chosen step-function a discrete version of Lemma 2 can be obtained.

The result can be further generalized in different directions (for example we may integrate not on intervals of the type $[x_0+i\tau,\infty)$ but on a sequence of properly chosen measurable sets, but the assertion obtained is not so ellegant as the previous lemmas). We shall finish the discussion of the lemma with one different very short proof. To avoid details let's set $x_0=0$ and $\tau=1$ in Lemma 1. Thus we have to prove that

$$\sum_{i=0}^{\infty}\int_{i}^{\infty} f(x)dx<\infty \Leftrightarrow \int_{0}^{\infty}xf(x)dx<\infty.$$

Proof.We shall prove first that

$$\int_{0}^{\infty}\int_{y}^{\infty} f(x)dxdy<\infty \Leftrightarrow \int_{0}^{\infty}xf(x)dx<\infty. \tag{3}$$

Let $A=\{(x,y)\in R_+\times R_+ \mid y\le x<\infty, 0\le y<\infty\}$ and let

$$F(x,y)=\begin{cases} f(x) & ,(x,y)\in A \\ 0 & ,(x,y)\in R_+\times R_+\setminus A \end{cases}$$

By Fubini's theorem

$$\int_{0}^{\infty}[\int_{0}^{\infty}F(x,y)dy]dx=\int_{0}^{\infty}\int_{0}^{\infty}F(x,y)dxdy=\int_{0}^{\infty}[\int_{0}^{\infty}F(x,y)dx]dy.$$

But

$$\int_{0}^{\infty}[\int_{0}^{\infty}F(x,y)dy]dx=\int_{0}^{\infty}[\int_{0}^{x}f(x)dy]dx=\int_{0}^{\infty}xf(x)dx$$

and

$$\int_{0}^{\infty}[\int_{0}^{\infty}F(x,y)dx]dy=\int_{0}^{\infty}[\int_{y}^{\infty}f(x)dx]dy.$$

Thus (3) is proved. On the other hand $\int_{y}^{\infty}f(x)dx$ is decreasing positive function and hence

$$\int_{0}^{\infty}[\int_{y}^{\infty}f(x)dx]dy<\infty$$

if and only if

$$\sum_{n=0}^{\infty}\int_{n}^{\infty}f(x)dx<\infty$$

and we are finished.

Since Fubini's theorem is valid under very general assumptions, by choosing appropriate measures we can get various versions and generalizations of the result.

REFERENCES

1. G.S.Ladde, V.Lakshmikantham, B.G.Zhang, Oscillation theory of differential equations with deviating arguments, Marcel Dekker, 1987.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ПОМАГАЛО ЗА САМОПОДГОТОВКА ПО БИОЛОГИЯ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИСТУДЕНТИ ОТ ПОДГОТВИТЕЛНИЯ КУРС НА МУ – ПЛОВДИВ

Недялка Григорова-Гогова, ст. пр. по биология в МУ- Пловдив,
секция Природни науки
Андония Куцарова, ст пр. по български език в МУ- Пловдив,
секция Български език

HANDBOOK FOR SELF-PREPARATION IN BIOLOGY FOR FOREIGN STUDENTS FROM THE PREPARATORY COURSE OF THE MEDICAL UNIVERSITY - PLOVDIV

Nedyalka Grigorova-Gogova, Natural Sciences Section,
Department of Languages and Specialized Subject Training, MU - Plovdiv
Andoniya Koutsarova, Bulgarian Language Section,
Department of Languages and Specialized Subject Training, MU - Plovdiv

Abstract

We present a handbook in biology prepared by university teachers from the Department of Languages and Specialized Subject Training, Medical University – Plovdiv.

The handbook targets the foreign students from the preparatory course of MU – Plovdiv; it is designed for self-preparation for the examination in biology and includes 10 sample tests. On the one hand, it assists the teacher in his/her systematic checking and assessment of knowledge in biology, acquired by the students; on the other, it is a valuable reference book for the students in their preparation for examinations. It includes tasks in conformity with the parameters of the preliminary tests and the annual examination in biology.

The handbook is in conformity not only with the teaching material in biology in high schools in Bulgaria, but also with the syllabi of the specialized subjects taught in the I-st year of studies at MU – Plovdiv. The tasks included in the tests comply with the limited level of Bulgarian language competence of the foreign students.

Key words: handbook, biology training, foreign students, preparatory course

Настоящото помагало по биология е предназначено за чуждестранни студенти, които се обучават в подготвителния курс на Медицинския университет – Пловдив.То запълва празнината между теоретичните знания и тяхното практическо приложение в обучението по специалните предмети. За разлика от подобни пособия, използвани в българските средни училища, това помагало има специфична насоченост. От една страна, то е в синхрон както с програмата по биология за средните училища, така и с програмите по специалните дисциплини, които изучават студентите по медицина, дентална медицина и фармация в I курс на Медицинския университет – Пловдив. От друга страна, изхождаме от факта, че чуждестранните студенти в подготвителния курс все още имат ограничени познания върху езика на бъдещата си специалност и в частност върху езика на биологията. Затова задачите, които предлагаме, са съобразени с нивото на езикова компетентност на студентите.

Целта на обучението по биология в подготвителния курс е студентите да получат основни знания за строежа и функциите на човешкия организъм, а също по обща и молекулна биология на български език, да усвоят определен терминологичен минимум, които да бъдат база за обучението им по избраната специалност. Целта на нашето пособие е да подпомогне работата на преподавателя при системната проверка и обективна оценка на учебните постижения по биология и има няколко функции: диагностична – установява колко успешна е работата; информативна – преподавателят научава до каква степен са усвоени знанията, уменията и компетенциите, които са заложени като цели на обучението по биология; мотивационна – студентите се мотивират за по-високи постижения; прогностична – въз основа на получените резултати могат да се правят прогнози. При проверката преподавателят установява пълнотата, дълбочината и трайността на знанията и уменията, придобити по време на обучението. Това позволява да се анализира усвоеното и на следващ етап да се извърши необходимата корекционна работа за отстраняване на пропуските при овладяването на определена тема. Помагалото е необходим справочник както в процеса на обучение, така и в периода на подготовка за изпита по биология. То дава възможност на студентите да направят самооценка – да установят степента на своята подготовка, да усъвършенстват уменията си за работа с такъв вариант за проверка на знанията, да изработят стратегия за решаване на тестови задачи, да придобият увереност и да се справят успешно с предстоящия изпит.При правилно проведена проверка студентите разбират какво знаят добре, къде допускат грешки, по кои теми и на кои места имат пропуски и какви изисквания се предявяват към тях. Помагалото може да се използва и при обобщаване на изучения материал.

Тестовете включват проверка на знанията по хистология, анатомия и физиология на човека. Провеждат се след изучаването на определен раздел и са предназначени основно за самостоятелна подготовка вкъщи или за допълнителна индивидуална работа в час. Задачите се проверяват задължително от преподавателя и се обсъждат в часовете по биология –дава се отговор на тези въпроси, с които студентите не са се справили.

Помагалото съдържа 10 теста – по един за всеки раздел от учебно-изпитната програма по биология. Вариантите са примерни и са конструирани по формата на тестовете за текущ контрол, съобразени са с параметрите на тестовете за колоквиуми и със стандартите на годишния изпит.

Задачите в помагалото изискват от студентите да изброяват факти, да дефинират понятия, да изразяват причинно-следствени връзки между явления, да осмислят факти, да оперират с понятия, да придобият умения да анализират. Включени са различен тип задачи. Част от задачите са избирателни, т.е. задачи с множествен избор – основната задача е твърдение, въпрос или недовършено изречение; дадени са по 4 алтернативи, което намалява възможността за намиране на правилния отговор чрез налучкване.

Задачи от вида: “Попълнете празните места в изреченията” или “Отговорете на въпросите” изискват студентите да покажат конкретни знания и сами да формулират отговорите си, т.е. те трябва свободно да боравят със съответната материя на български език. Не е задължително отговорите да бъдат дословно излагане на текст от учебника. В началния етап на обучение зададените въпроси са кратки и ясни и изискват кратки и точни отговори. На по-късен етап, след овладяване на основни понятия от езика на биологията, упражненията дават възможност за замяна на думи и изрази с техни синоними, за перефразиране. По този начин се проворокират студентите да използват по-богата лексика и да конструират по-подробни отговори.

В тестовете са включени задачи, които предлагат схеми на различни биологични обекти, които обучаваните трябва да разпознаят и да означат, а също таблици за попълване. Подобен род задачи предполагат голяма точност и конкретност.

Друг вид задачи са дихотомни – с “да” или “не” студентът отговаря вярно или не е предложеното твърдение. Тези упражнения проверяват до каква степен е развито умението да се дешифрира текст, да се извлича информация от него, да се анализира.

В помагалото са включени и задачи за съпоставяне. Такава задача е например “Свържете артериите с органите, които кръвоснабдяват”. В колонки са дадени артериите и съответните органи, които трябва да бъдат свързани:

1. долна опоръчна артерия	☐	право черво
2. вътрешна сънна артерия	☐	долен крайник
3. вътрешна хълбочна артерия	☐	сърце
4. венечна артерия	☐	мозък

Подобна задача е: “Свържете двете колонки така, че да получите верни твърдения”. В едната колонка са посочени основни понятия от изучавания материал, а във втората колонка са дадени техните дефиниции. Например:

1.еритроцитите	а/ изгражда кожата
2. лимфоцитите	б/ секретират вещества
3. жлезите	в/ се съкращава
4. нервните влакна	г/ пренася хормони
5. епителната тъкан	д/ имат опорна функция
6. мускулната тъкан	е/ имат значение за имунитета
7. гранулоцитите	ж/ имат сегментирано ядро и гранули в цитоплазмата
8. кръвната плазма	з/ имат бъбрековидно ядро
9. моноцитите	и/ пренасят газове
10. костна тъкан	й/ провежда импулси

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В подготвителния курс студентите работят с адаптирани текстове, постепенно усложняващи се и съобразени с нивото на владеене на български език. Когато те постъпят в първи курс, стресът от обема и сложността на материята, която се изучава по специалните дисциплини, е голям. Затова сме включили задача, която изисква отговор на няколко въпроса върху непознат текст от съответния изучаван раздел. Тази задача развива умения студентите да извличат от текста главната информация и да отсяват подробностите. Отговорите на подобни въпроси дават информация за степента на разбиране на текста и способността на студентите да се изразяват на български език.

Различните по вид и трудност задачи позволяват да се проверяват различни знания и умения на студентите от подготвителния курс. По наше мнение това учебно пособие ще помогне в значителна степен те да се подготвят както за колоквиумите, така и за изпита по биология и ще направи прехода към изучаването на специалните дисциплини в първи курс плавен и по-лесен.

Библиография:

Grigorova- Gogova, N., St. Kokova, Uchebnik po biologia za chuzhdestranni studenti. MU- Plovdiv, 1996

Grigorova- Gogova, N., St. Kokova, Uvoden ezikov kurs. MU- Plovdiv, 1996

Andonova M., A. Kraevska, A. Tarashev, M. Tileva, Pomagalo za usvoiavane na nauchnia stil. Plovdiv, 1997

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

РОЛЯТА НА КОБАЛТА ВЪРХУ СВОЙСТВАТА НА МОДИФИЦИРАН ЕЛЕКТРОЛИТ ТИП „CHROMISPEL”

Детелина Милева[1], Росица Манчева[2], Деница Кираджийска[2]
[1]Секция„Природни науки”, ДЕСО
[2]Катедра „Химични науки”, Фармацевтичен Факултет
Медицински университет – Пловдив

THE ROLE OF COBALT ON THE PROPERTIES OF MODIFIED ELECTROLYTE OF “CHROMISPEL” TYPE

Detelina Mileva[1],Rositsa Mantcheva[2], Denitsa Kiradzhiyska[2]
[1]Department of Languages and Specialized Training, Natural Sciences
[2] Department of Chemistry Sciences, Faculty of Pharmacy
Medical University- Plovdiv

Abstract: The influence of the concentration of $CoCl_2.6H_2O$ on the most important properties of modified “Chromispel” electrolyte was studied. It was shown that, compared to the properties of standard chromium plating baths, the modified electrolyte features better throwing power and twice as high plating rate.

Keywords: chromium plating, modified electrolyte of “Chromispel” type

1.Въведение

“Chromispel” електролитите са нов тип нестандартни и високоефективни електролити за хромиране.Характерна тяхна особеност е, че те отлагат качествени покрития само при много висока концентрация на хромов анхидрид (Manchevaetal, 2012). Зада се намали високият му разход е разработена комбинирана добавка с комплексно действие. Чрез нея се модифицират и свойствата на *“Chromispel”* съставите. Реализира се и възможносттаза отлагане на сплавно покритие Cr-Co.

2. Цел

Да се изследва ролята на кобалта, внесен чрез $CoCl_2.6H_2O$, върху свойствата на нестандартни хромови електролити тип *“Chromispel”*.

3. Материали и методи

За изследване на свойствата е използван нестандартен електролит за хромиране тип*„Chromispel”*, съдържащ хромов анхидрид, халогенидни аниони и $CoCl_2.6H_2O$. Концентрацията на коблтовата сол варира в граници от 1-5 $g.L^{-1}$. С цел да се изучи влиянието на хомогенизирането върху свойствата на електролита и на хромовите покрития, при някои от опитите е прилагано разбъркване със скорост от 600-1000 об/мин.

Според характера на експериментите, природата на катодния материал е различна - мед, Ст3 или медицинска стомана от типа 316L.

Катодната използваемост е определяна гравиметричнопо уравнението:

$$K_{Cr} = \frac{M_d}{M_t}.100,\%$$

Скоростта на отлагане е изчислявана по уравнението:

$$Ue=0,047.ik.KCr, \quad \mu m.h^{-1}$$

За изследване разсейвателната способност на електролита е използвана клетката на Херинг и Блум.Електродите са медни и стоманени пластинки с повърхност 0,7 dm^2, изолирани от едната страна с киселиноустойчив слой и разположени на разстояние от анода $L_{\text{дал.}}$: $L_{\text{бл.}}$= 3 : 1

Данните са обработвани с помощта на уравнението:

$$PC = \frac{K-M}{K+M-2}.100,\%$$

4. Резултати

Изследвани са най-важните свойства на *“Chromispel”* електролитите - добив по ток, скорост на отлагане и разсейвателна способност. Изяснено е влиянието на концентрацията на $CoCl_2.6H_2O$, както и на природата на катодния материал и разбъркването на електролита .

Важна характеристика на всеки електролит е използваемостта на катодният ток(K_{Cr}) т.е. онази част от общото количество електричество, която се изразходва само за полезната реакция отлагане на хром. Стандартните сулфатни електролити притежават максимален добив по ток 10-12%. Чистите хлоридни електролити (съдържат само CrO_3 иHCl), средноконцентрирани (500 $g.L^{-1}$ CrO_3) и висококонцентрирани (750 $g.L^{-1}$ CrO_3) могат да достигнат до 60%, а модифицираният, стандартноконцентриран (250 $g.L^{-1}$ CrO_3) хлориден *“Cromispel”* около 40% (Manchevaetal, 2011).Вижда се, че колкото епо-високо съдържанието на $CoCl_2.6H_2O$, толкова по-ниски стойности се регистрират заK_{Cr} - фиг.1. Вероятно, заедно с електрохимичните процеси, които протичат на катода, полихромените киселини и кобалтовата сол участват и в някои чисто химически взаимодействия, а техните продукти са причина за преразпределение на общия катоден ток между парциалните електродни реакции, в полза на отделянето на водород или редукцията до тривалентни хромови йони.

Ако електролитът се разбърква по време на отлагане на покритието, това се отразява благоприятно на K_{Cr}, но само за състава съдържащ 1$g.L^{-1}$$CoCl_2.6H_2O$- фиг.1. Подобно поведение е характерно за електролизни процеси, които протичат с концентрационна поляризация.

Влиянието на концентрацията на $CoCl_2.6H_2O$ върху скоростта на отлагане-*Ue* е илюстрирано на фиг.2. По литературни данни стандартните сулфатни електролити при 50º C, плътност 48 $A.dm^{-2}$ и катодна използваемост 18,8% имат скорост на отлагане 42,3 $\mu m.h^{-1}$.

В *“Chromispel”*съставитезависимосттанаUeотконцентрациятанакобалтовата сол, плътносттанатока и разбъркванетонаелектролита е илюстриранана фиг.2.

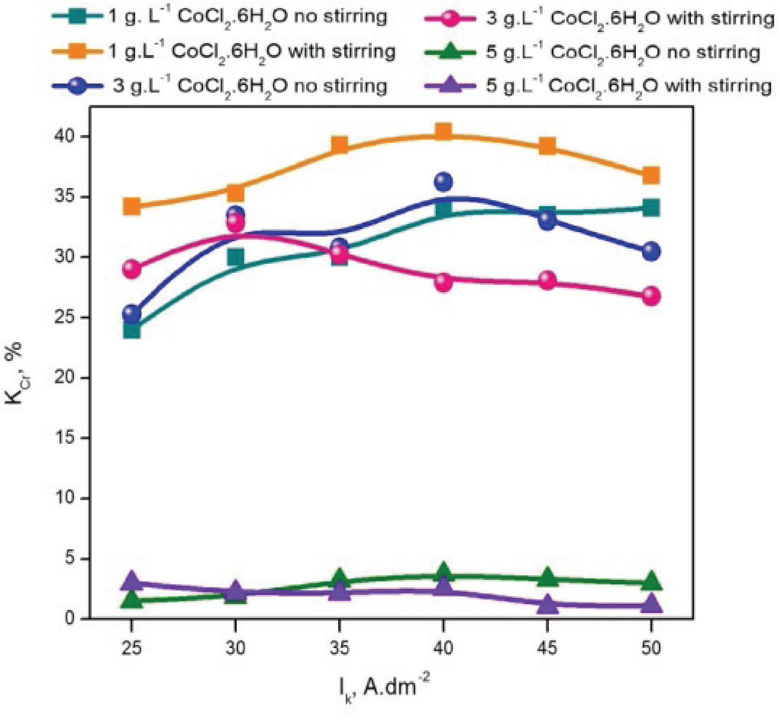
В граници 1-3 $g.L^{-1}$$CoCl_2.6H_2O$, изчислените стойности за *Ue* са близки. Те са правопропорционални на i_k и са около два пъти по-високи от тези за стандартните сулфатни електролити. Над 3 g.L$^{-1}CoCl_2.6H_2O$ се регистрира чувствително намаление на скоростта на отлагане фиг.2.

От обобщените данни за *Ue* следва, че независимо от природата на катодния материал, колкото по-висока е плътността на тока и ниско съдържанието на $CoCl_2.6H_2O$, хлоридните *"Chromispel"* електролити ще имат по-добра скорост на отлагане. Нейните най-високи стойности (80,1 μm.h^{-1}) са изчислени за медни подложки, при отлагане без разбъркване и в електролит с концентрация 1 g.L$^{-1}CoCl_2.6H_2O$. Те са почти два пъти по-добри от тези за стандартните сулфатни вани.

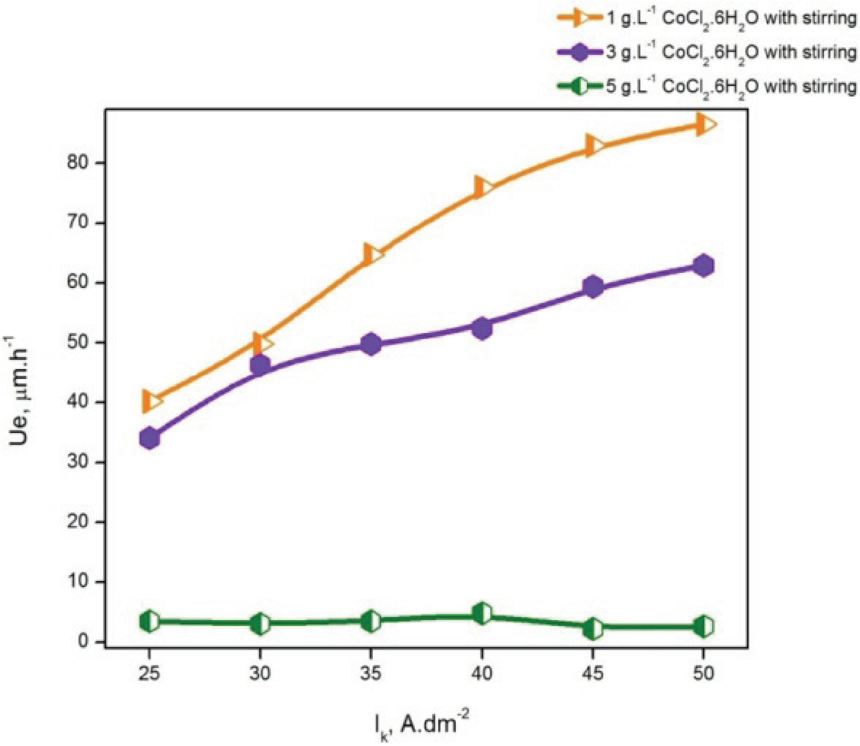
Всички електролити за хромиране се характеризират с по-слаба разсейвателна способност в сравнение с който и да е друг известен в галванотехниката електролит.

Установи се, че колкото е по-висока концентрацията на $CoCl_2.6H_2O$, толкова по-добра е разсейвателната способност- фиг.3. Този факт е доказателство за още едно предимство на модифицираният *"Chromispel"* електролит, а именно да отлага по-равномерни по дебелина покрития.(Mileva, 2012).

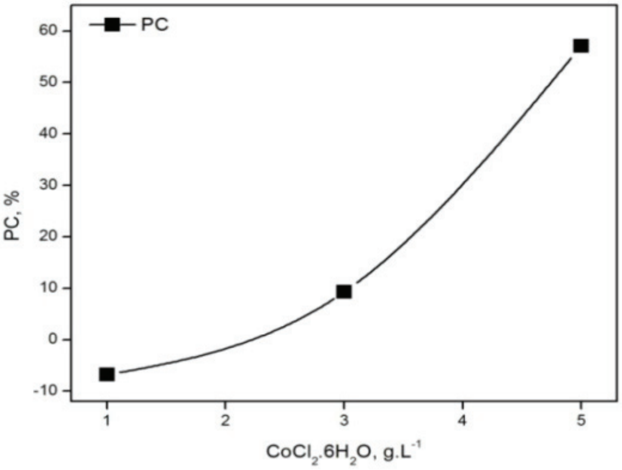
Следсъпоставянесъсстандартнитебани е доказано, черазсейвателнатаспособностнамодифицираниятсъстав е по-добра и нараства с увеличаванеконцентрациятанакобалтовата сол – фиг.3Ако данните от източниците за разсейвателната способност на стандартните сулфатни електролити (-20%) и на чистите *"Chromispel"* състави (-46%) се съпоставят с тези за модифицирания *"Chromispel"* електролит се установява, че най-добра е разсейвателната способност на модифицирания електролит.



Фиг. 1.*Сравнителни данни за влиянието на концентрацията на $CoCl_2.6H_2O$разбъркването на електролита и плътността на катодния ток върхуK_{Cr} при електролиза с медни катоди*



Фиг.2.*Зависимост на скоростта на отлагане от концентрацията на $CoCl_2.6H_2O$, катодната плътност и разбъркването на електролита*



Фиг. 3. *Зависимост на разсейвателната способност от концентрацията на $CoCl_2.6H_2O$*

За първи път са регистрирани данни, доказващи че концентрации на CoCl2.6H2O над 1 g.L-1 понижават катодната използваемост на тока, подобряват разсейвателната способност и гарантират два пъти по-висока скорост на отлагане на покритието в сравнение със стандартните сулфатни електролити.

Литература

Mancheva R., Mileva D., Application of crome alloys in medicine–functional parameters, advantages and disadvantages, National Scientific Conference with International Participation, Smolyan, 2012 (2), pp. 223-232

Mancheva R., Mileva D., Influence of the complex addition to the properties of chloride and iodide chromium covering layers, Jubilee National Scientific Conference with International Participation, Smolyan, 2011 (2), pp. 406-415

Mileva D., Dissertacion, 2015.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ЧИСЛЕНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДИНАМИКАТА НА МАГНИТНИЯ МОМЕНТ ЗА НАНОМАГНИТ В БЛИЗОСТ ДО ДЖОЗЕФСОНОВ КОНТАКТ

Павлина Атанасова[1], Стефани Панайотова[1], Юрий Шукринов[2, 3],
Илхом Рахмонов[2, 4], Елена Земляная[2, 3]
[1]Пловдивски университет "Паисий Хилендарски“, Пловдив, България
[2]Обединен институт за ядрени изследвания, Дубна, Московска област, Русия
[3]Държавен университет "Дубна“, Дубна, Московска област, Русия
[4]Физико-технически институт "С. У. Умаров“, Душанбе, Таджикистан

NUMERICAL INVESTIGATION OF THE DYNAMIC OF MAGNETIC MOMENT FOR NANOMAGNET NEAR TO JOSEPHSON JUNCTION

Pavlina Atanasova[1], Stefani Panayotova[1], Yury Shukrinov[2, 3],
Ilhom Rahmonov[2, 4,] Elena Zemlyanaya[2, 3]
[1]Plovdiv University "PaisiiHilendarski“, Plovdiv, Bulgaria
[2]Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow Region, Russia
[3]Dubna State University, 141980, Dubna, Moscow Region, Russia
[4]Physical Technical Institute, 734063, Dushanbe, Tajikistan

Abstract

Presented user software is aimed at the field of science research. Potential users are physicists who study Josephson junction with magnetic moments. Computer implementation has been done by means of Wolfram Mathematica using the extensive capabilities of this system to create interactive dynamic objects. It enables to analyze the problem in amending all relevant physical parameters. The accuracy of the results is controlled. The users can choose a method for solving the ODE. Advantage of the developed software is the creation of a programming model that implements the method of Runge-Kutta-Fehlbergin which a predetermined accuracy of calculation is ensured.

Въведение

Нанотехнологиите и спинтрониката са едни от интензивно развиващите се сфери на науката (J.Linder,2015). Те представляват изключителен интерес за редица практически приложения и са обект на множество научни изследвания (X.Waintal,2002). В тях се влагат много средства и научни ресурси. Джозефсоновите контакти (ДК) често се използват в модерната нанотехнология (V.Braude,2008). Особено актуална е задачата за числено изследване на физични проблеми, както и създаване на удобен софтуер за прилагане на съответните числени методи и визуализация на резултатите. Избран програмен език, за създаването на такъв софтуер, е Wolfram Mathematica, защото е завършен продукт за крайно техническо приложение и е удобен за научни изследвания и експерименти

Постановка на задачата

Динамиката на магнитния момент за наномагнит в близост до джозефсонов контакт се описва (L. CaiandE. M. Chudnovsky,2010) със следната начална задача с обикновенно диференциално уравнение (ОДУ) от 2-ри ред:

$$\frac{d^2m_z}{dt^2}+2\eta\frac{dm_z}{dt}+m_z=\varepsilon(1+\eta\frac{d}{dt})\sin(V_0t-km_z)$$

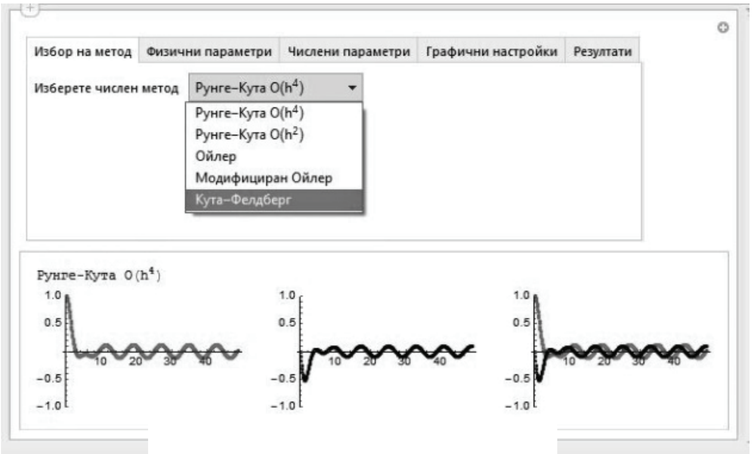
$$m_z(0)=1, t\geq 0,$$

където са използвани следните означения:

$m_z(t)$ – магнитен момент (неизвестна функция)

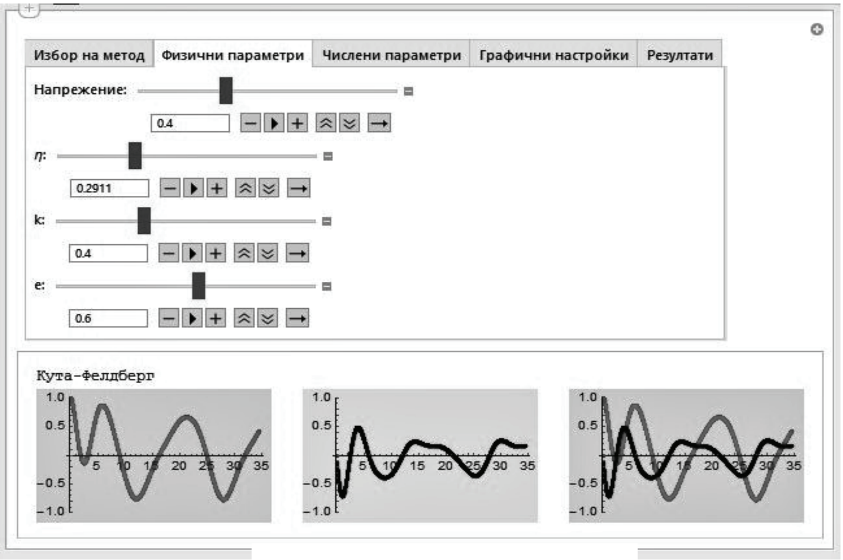
V_0,ε,k,η – физични параметри

Неизвестната функция е магнитният момент като функция на времето. Физикът трябва да изследва функцията спрямо променящите се физични параметри.



Изберете числен метод Рунге–Кута $O(h^4)$

Потребителски софтуер

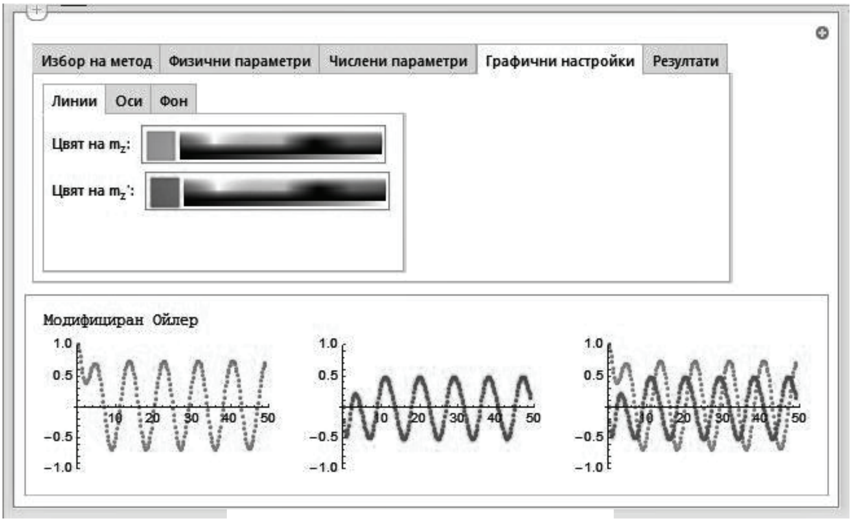


Напрежение: 0.4

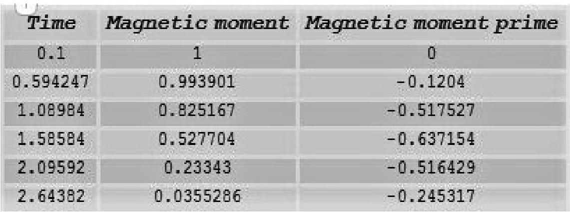
η: 0.2911

k: 0.4

e: 0.6



Разработен е потребителски софтуер за числено изследване и визуализация на резултатите на поставената задача.

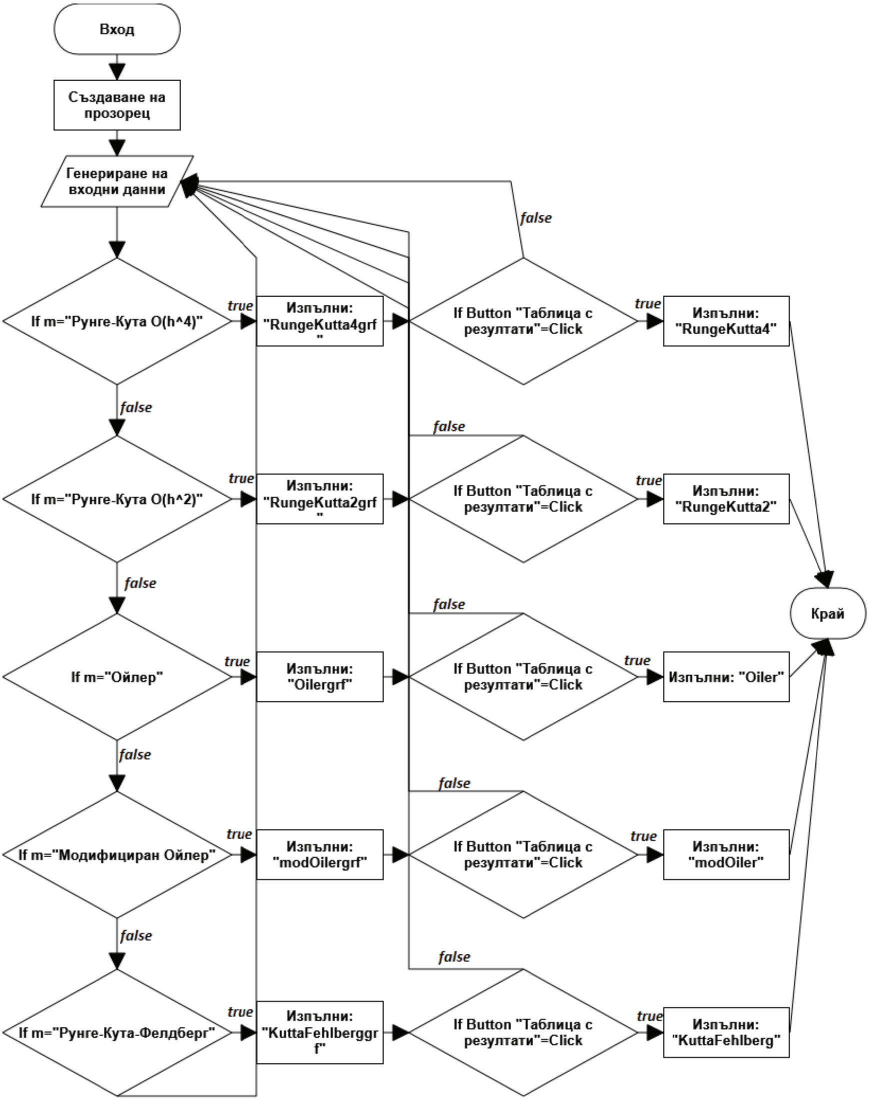


Time	*Magnetic moment*	*Magnetic moment prime*
0.1	1	0
0.594247	0.993901	-0.1204
1.08984	0.825167	-0.517527
1.58584	0.527704	-0.637154
2.09592	0.23343	-0.516429
2.64382	0.0355286	-0.245317

Фиг.4: Таблица на резултатите

Менюто на софтуера се състои от: „Избор на метод“, „Физични параметри“, „Числени параметри“, „Графични настройки“ и „Резултати“. В подменю „Избор на метод“ потребителят трябва да избере метод за решаване. Могат да се манипулират физичните параметри в „Физични параметри“, както и да се прави анимация на функциите спрямо променящите се параметри. На фигура 2 потребителят е избрал метод „Кута-Фелдберг“, за който позволява контрол на грашката. По аналогичен начин може да получим информация за функциите спрямо променящите се числените параметри. В „Графични настройки“ може да се променя цвета на линиите, осите, фона. Резултати във вид на таблица частично се демонстрират на фигура 4.

В блок-схематаот фигура 5епоказан начина на работа на софтуера. Парамерърът m се въвежда за избор на метод. Потребителят има възможност да избира между 5 метода за решаване на системи ОДУ (Ойлер, модифициран Ойлер, Рунге-Кута от втори ред, Рунге-Кута от четвърти ред, Рунге-Кута-Фелдберг), за всеки избран метод се стартира модул, който го реализира. На фигурата модулите, реализиращи визуализацията на резултатите чрез методите за решаване, носят названията: RungeKutta4grf, RungeKutta2grf, Oilergrf, modOilergrf, KuttaFeldberggrf. Ако потребителят се нуждае от таблица с резултати, системата извиква съответния модул, като за всеки метод има различен модул (RungeKutta4, RungeKutta2, Oiler, modOiler, KuttaFeldberg).



Фиг.5: Блок- Схема

Литература

LiufeiCaiandE. M. Chudnovsky, Phys. Rev. B 82, 104429 (2010)
Jacob Linder and W.A.Jason Robinson, Nature Phisics 11,307(2015)
X.Waintal and P.W.Brouwer, Phys. Rev. B 65,054407(2002)
V.Braude and Ya. M. Blanter, Phys. Rev. Lett. 100,207001 (2008)

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ЧИСЛЕНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДИНАМИКАТА НА МАГНИТНИЯ МОМЕНТ ПО ПРОСТРАНСТВЕНИТЕ КООРДИНАТИ НА ДЖОЗЕФСОНОВ КОНТАКТ

Павлина Атанасова[1], Стефани Панайотова[1], Юрий Шукринов[2, 3],
Илхом Рахмонов[2, 4], Елена Земляная[2, 3]
[1]Пловдивски университет "Паисий Хилендарски“, Пловдив, България
[2]Обединен институт за ядрени изследвания, 141980, Дубна,
Московска област, Русия
[3]Държавен университет "Дубна“, Дубна, Московска област, Русия
[4]Физико-технически институт "С. У. Умаров“, Душанбе, Таджикистан

NUMERICAL INVESTIGATION OF THE DYNAMIC OF MAGNETIC MOMENT IN SPATIAL COORDINATESOF JOSEPHSON JUNCTION

Pavlina Atanasova[1], Stefani Panayotova[1], Yury Shukrinov[2, 3],
Ilhom Rahmonov[2, 4], Elena Zemlyanaya[2, 3]
[1]Plovdiv University "Paisii Hilendarski“, 4003, Plovdiv, Bulgaria
[2]Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow Region, Russia
[3]Dubna State University, 141980, Dubna, Moscow Region, Russia
[4]Physical Technical Institute, 734063, Dushanbe, Tajikistan

Abstract

This report presents software for research, which is used by physicists who study Josephson junction with magnetic moment. The user can choose between different types of visualization. The results can be displayed in different ways depending on what is needed to the user. The resulting graphs and tables can be used by physicists in their study, articles and presentations.

Въведение

Броят на експериментите с различни видове джозефсонови контакти (ДК) непрекъснато се увеличава (J.Linder, 2011). Разглеждат се нови структури от ДК (V.Braude, 2008), (J.Linder, 2015). Това води до необходимостта от създаване на все по-нови изчислителни схеми с помощта, на които може да се провежда числена симулация и да се оцени влиянието на физичните параметри върху решенията на математическата задача, които имат важно значение в експерименталната постановка (X.Waintal, 2002). За улеснение на този процес е разработен потребителски софтуер за решаване на математически задачи. Интерактивните и динамични възможности на WolframMathematica, го правят удобен език за създаване на такъв софтуер.

Постановка на задачата

Динамиката на магнитния момент по пространствените координати на джозефсонов контактсе описва със следната задача (F.KonschelleandA.Buzdin, 2009)от три обикновенни диференциални уравнения от първи ред:

$$\frac{dm_x}{dt}=\frac{\omega_F}{1+(\alpha M)^2}\{m_y m_z-\mathit{\Gamma} r m_z\sin(\omega t-rm_y)+\alpha[m_x m_z{}^2+\mathit{\Gamma} r m_x m_y\sin(\omega t-rm_y)]\}$$

$$\frac{dm_y}{dt}=\frac{\omega_F}{1+(\alpha M)^2}\{-m_x m_z+\alpha[m_y m_z{}^2-\mathit{\Gamma} r(m_z{}^2+m_x{}^2)\sin(\omega t-rm_y)]\}$$

$$\frac{dm_z}{dt}=\frac{\omega_F}{1+(\alpha M)^2}\{\Gamma r m_x\sin(\omega t-rm_y)+\alpha[\mathit{\Gamma} r m_y m_z\sin(\omega t-rm_y)-m_z(m_x{}^2+m_y{}^2)]\}$$

$$m_x(0)=0,m_y(0)=0,m_z(0)=1,t\geq 0,$$

където

ω_F - честота на фepoмагнитния резонанс

α - параметър на феромагнитно затихване

Γ - параметър на взаимодействие на фазовите разлики

r - параметър на магнетизация

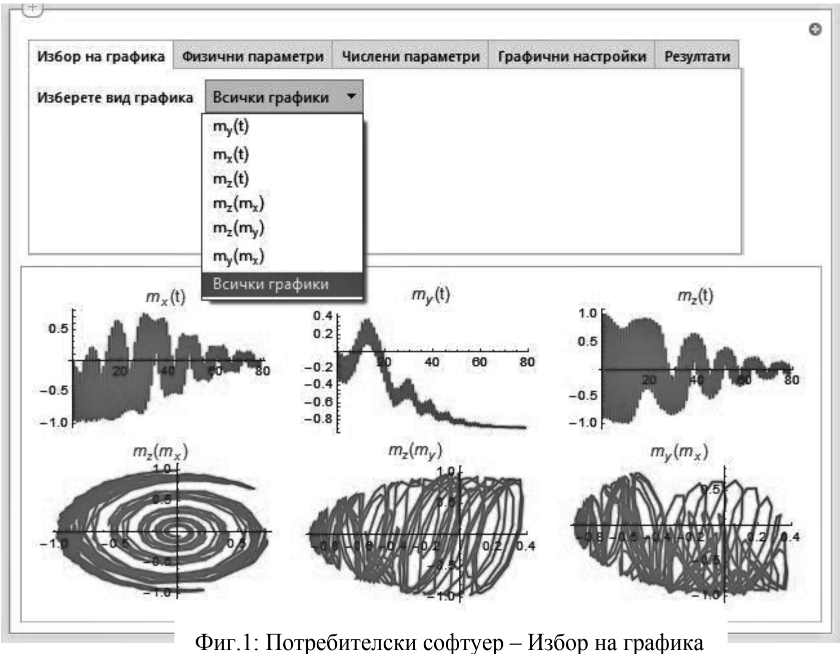
ω - отношение на фазовата разлика с времето

M - норма на магнитния момент

$m_x(t), m_y(t), m_z(t)$ - неизвестни функции на времето (магнитни моменти)

Потребителски софтуер

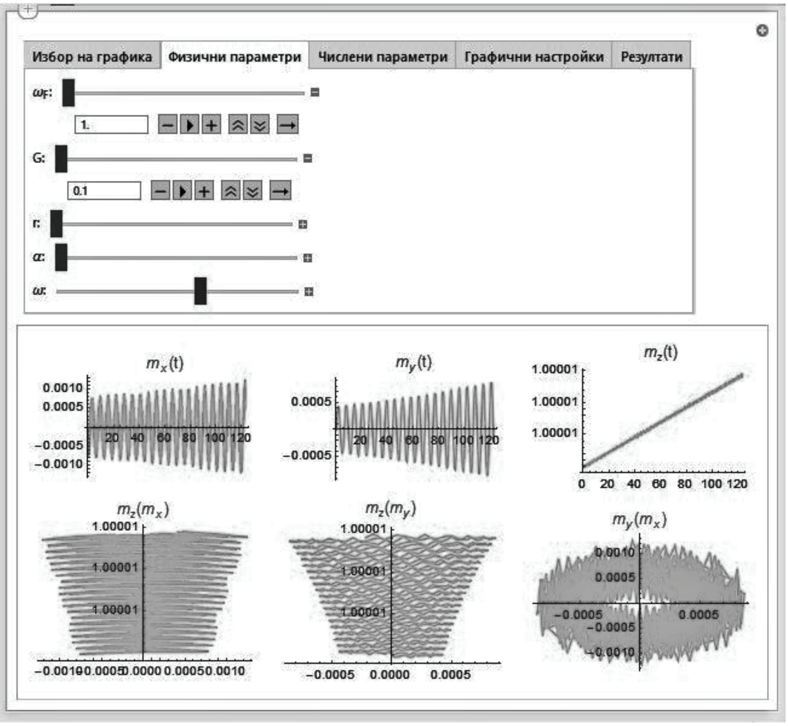
Разработен е потребителски софтуер, чрез който да се визуализират резултатите на задачата.



Изберете вид графика: Всички графики

Фиг.1: Потребителски софтуер – Избор на графика

На фигура 1 е изобразен софтуера. Менюто му е организирано по следния начин: „Избор на графика“, „Физични параметри“, „Числени параметри“, „Графични настройки“, „Резултати“. Потребителят в „Избор на графика“ може да избере между седем типа графика. При първите шест вида се визуализира всяка графика самостоятелно, а седмата „Всички графики“ ни показва всички заедно. В подменю „Физични параметри“ (фигура 2)може да се въвеждат конкретни стойности за параметрите и да се проследи промяната на функциите. В „Числени параметри“ по аналогичен начин възможностите на системата позволяват манипулиране на параметрите. Софтуерът предоставя възможност за графични настройки и решение във вид на таблица.



ωF: 1.

G: 0.1

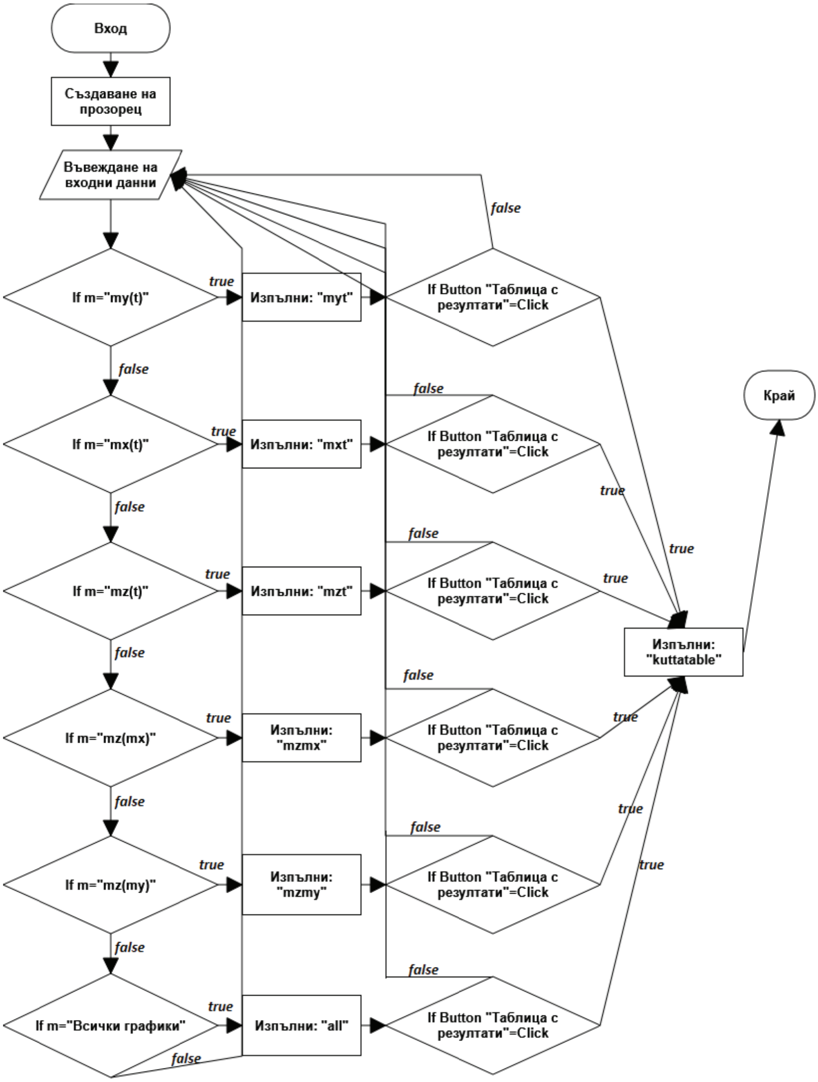
r:

α:

ω:

Фиг.2: Потребителски софтуер- Физични параметри

Блок-схемата демонстрира начина на работа на софтуера. На фигура3 параметърът mce въвежда за избор на графика. Потребителят може да избере между седем типа графика като за всяка една системата извиквяа модул, който я реализира. Модулите са именувани по следния начин: „myt“, „mxt“, „mzt“, „mzmx“, „mzmy“, „mymx“, „all“.



Резултатите могат да се визуализират в табличен вид, като системата извиква модул, който имплементира резултати във вид на таблица.

Литература

F.Konschelle and A.Buzdin, Phys. Rev. Lett. 102,017001(2009).
V.Braude and Ya. M. Blanter, Phys. Rev. Lett. 100,207001(2008).
J.Linder and T. Yokoyams, Phys. Rev. B 83,012501(2011).
Jacob Linder and W.A.Jason Robinson, Nature Phisics 11,307(2015).
X.Waintal and P.W.Brouwer, Phys. Rev. B 65,054407(2002).

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

НОВ МЕТОД ЗА СИНТЕЗ НА 2-(1Н-ПИРОЛ-2-ИЛ)БЕНЗО[d]ТИАЗОЛ

Йордан Стремски, Стела Статкова-Абегхе, Пламен Ангелов,
Илиян Иванов
Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски”, Катедра Органична химия, ул. Цар Асен, 24, 4000 Пловдив, България,
e-mail: stab@uni-plovdiv.bg

A NEW METHOD FOR THE SYNTHESIS OF 2-(1H-PYRROL-2-YL)BENZO[d]THIAZOLE

Yordan Stremski, Stela Statkova-Abeghe, Plamen Angelov, Iliyan Ivanov
University of Plovdiv "Paisii Hilendarski",
Department of Organic Chemistry,
24 Tzar Asen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria, e-mail: stab@uni-plovdiv.bg

Abstract

Multicomponent amidoalkylation reaction of benzothiazole, alkyl chloroformates and pyrrole in the presence of triethylamine as HCl acceptor is described. Newly synthesized compounds are successfully oxidized to 2-(1H-pyrrol-2-yl)benzo[d]thiazole. The conditions for chromatographic separation and isolation of the products by column chromatography on neutral alumina are established. The isolated compounds are characterized spectrally.

Keywords: Benzothiazole, Multicomponent reaction, 2-aryl benzothiazoles, Pyrroles

Introduction

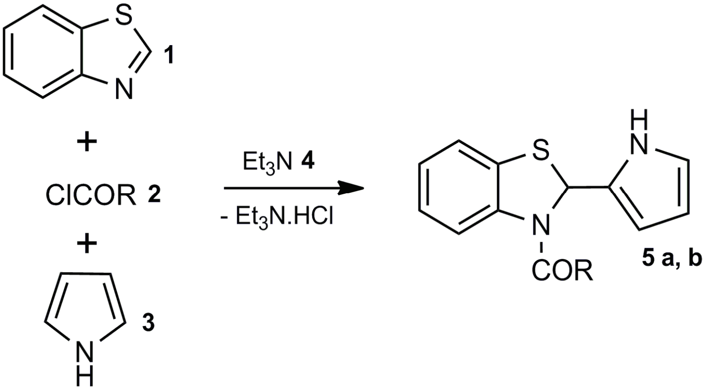
Benzothiazoles are important class heterocyclic compounds that exhibit various biological activities. 2-aryl benzothiazoles have been investigated due to their medicinal properties such as antitumor, antiviral and antimicrobial drugs (Keri"et al"2015). The development of synthetic methodology toward benzothiazoles is therefore of considerable importance.

The classical strategies to synthesize of 2-substituted benzothiazoles are based on the condensation reaction of 2-aminothiophenol with benzaldehydes (Parikh "et al"2011), nitriles (Sun "et al"2013), carboxylic acids (Hein, "et al" 2009) and acyl chlorides Nadaf "et al" 2004). The direct arylation of benzothiazoles is an alternative method for the synthesis of 2-aryl benzothiazoles. In this connection other strategies are associated with decarboxylation of benzothiazole with benzoic acid or phenyl acetic acid (Song "et al"2013) and condensation of benzothiazoles with aromatic aldehydes obtained by oxidation of the various styrenes with phenyliodonium diacetate (Kamal "et al"2014). Also in the literature there are described several methods for synthesis of 2-aryl benzothiazoles, based on the reaction of N-acyliminium ions derived from benzothiazole with 2-silylthiazoles or 2-silyloxazoles (Dondoni "et al"1984), organotin compounds (Itoh"et al"1994), organoindium reagents (Beveridge"et al"2010), or silyl enol ethers (Itoh"et al"200).

We have previously used successfully adducts derived from nitrogen-containing heterocycles and acyl chlorides as electrophilic reagents in an intermolecular *α*-amidoalkylation reaction toward aromatic compounds such as pyrrole and indole (Venkov"et al"2001).

Multicomponent reactions are simple, efficient and effective method for the syntesis of heterocycles including pyrroles with diverse biological activity. This method for performing the reactions offers variety of advantages and facilities 9zHU”et al”2010).

In continuation of our interest in the field of heterocyclic compounds, we herein report a simple method for the direct coupling of pyrrole with benzothiazole, activated by alkyl chloroformates via a multicomponent reaction for the synthesis of new 2-substituted benzothiazoles (**5 a, b**) (Scheme 1) and subsequent oxidation to product (**6**) known in the literature.



Scheme 1. One-pot syntesis of 2-aryl benzothiazoles **5 a, b**

Experimental

Instrumentation, Analysis, and Starting Materials:

Commercial solvents and reagents, such as benzothiazole, alkyl chloroformates, triethylamine, pyrrole and *o*-chloranil (3,4,5,6-tetrachloro-1,2-benzoquinone) were purchased from Sigma-Aldrich and were used without further purification. Melting points were determined on a Boetius PHMKO5 hot stage apparatus and are uncorrected. IR and MS spectra were measured on Perkin Elmer 1750 Furie Transform and Thermo Scientific™ Q Exactive™ Orbitrap™ mass spectrometers, respectively. ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR spectra were measured on Bruker Avance AV600 device in $CDCl_3$ as solvent. Chemical shifts are given in part per million (ppm) relative to TMS and coupling constants are indicated in Hz. All the NMR spectra were taken at room temperature in $CDCl_3$. TLC was done on precoated 0.2 mm Merck silica gel 60 plates. Neutral alumina were used for column chromatographic separation.

*General one-pot procedure for the synthesis of 2-pyrrolyl benzothiazoles **5 a, b***

To benzothiazole (1 mmol) dissolved in dichloromethane (5 mL) were added alkyl chloroformate (1 mmol) and pyrrole (1 mmol). The reaction mixture was stirred for 1.5 h at 0 ^{o}C (Table 1). To the mixture during the reaction triethylamine (1 mmol) was added as hydrochloric acceptor. After completion of the reaction (monitored by TLC), 30 mL CH_2Cl_2 was added and the mixture was extracted successively with 50 mL 10% HCl, 50 mL 3% Na_2CO_3 and 3x20 mL water. The combined organic layers were dried (Na_2SO_4) and concentrated. After the distillation of the solvent (CH_2Cl_2) the products were purified by column chromatography on neutral alumina using mixtures of petroleum and diethyl ether as eluents.

*Ethyl-2-(1H-pyrrol-2-yl)benzo[d]thiazole-3(2H)-carboxylate (**5 a**)*

Yield: (55 %); Oil; Isolated with elluent petroleum:diethyl ether 8:1;

^{1}H-NMR (600 MHz, $CDCl_3$) (δ, ppm): 1.41 (t, *J* = 6, 3H, $CO_2CH_2\underline{CH_3}$), 4.34 – 4.40 (m, 2H, $CO_2\underline{CH_2}CH_3$), 6.12 (d, *J* = 6, 1H, Ar), 6.33 (br. s, 1H, Ar), 6.74 (br. s, 1H, Ar), 6.88 (s, 1H, CH), 7.02 – 7.25 (m, 4H, Ar), 7.58 (br. s, 1H, NH);

^{13}C-NMR (600 MHz, $CDCl_3$) (δ, ppm): 14.51, 60.58, 62.81, 107.95, 108.29, 117.77, 118.83, 122.27, 124.30, 125.47, 131.02, 132.07, 152.52;
m/z $[M-H]^-$ calcd. 273.07, found 273.07;
IR (KBr, cm^{-1}): 3371, 2982, 1703, 1580, 1471, 1249, 747.
*Methyl-2-(1H-pyrrol-2-yl)benzo[d]thiazole-3(2H)-carboxylate (**5 b**)*
Yield: (67 %); M.p.: 111-113 °C; Isolated with elluent petroleum:diethyl ether 8:1;
^{1}H-NMR (600 MHz, $CDCl_3$) (δ, ppm): 3.81 (s, 3H, $CO_2\underline{CH_3}$), 6.02 (d, J = 6, 1H, Ar), 6.22 (br. s, 1H, Ar), 6.63 (br. s, 1H, Ar), 6.77 (s, 1H, CH), 6.92 – 7.14 (m, 4H, Ar), 7.51 (br. s, 1H, NH);
^{13}C-NMR (600 MHz, $CDCl_3$) (δ, ppm): 53.51, 60.65, 107.91, 108.18, 108.34, 117.75, 118.87, 122.32, 124.45, 125.50, 130.92, 151.09;
m/z $[M+Na]^+$ calcd. 283.05, found 283.05;
IR (KBr, cm^{-1}): 3372, 2957, 1686, 1580, 1515, 1472, 1241, 745.

*General procedure for the synthesis of product **6**:*

Purified product (**5 a**) or (**5 b**) (0.3 mmol) was dissolved in MeCN (5 mL), 2 eq *o*-chloranil (3,4,5,6-tetrachloro-1,2-benzoquinone) (0.6 mmol) added, and the mixture was stirred at room temperature for 2 h (monitored by TLC). The solvent was removed in vacuo, 30 mL CH_2Cl_2 was added and the mixture was extracted with 3x20 mL water. The combined organic layers were dried (Na_2SO_4) and concentrated. The crude residue was purified by column chromatography on neutral alumina using mixtures of petroleum and diethyl ether as eluents.

*2-(1H-pyrrol-2-yl)benzo[d]thiazole (**6**)*
Yield: (91, 86 %); M.p.: 158-159 °C [14]; Isolated with elluents petroleum:diethyl ether 8:1, 4:1;
m/z $[M-H]^-$ calcd. 199.03, found 199.03; $[M+H]^+$ calcd. 201.04, found 201.04;
IR (KBr, cm^{-1}): 3125, 2854, 1572, 1559, 1113, 742.

Results and discussion

Our primary aim was to develop an efficient multicomponent procedure for the synthesis of benzothiazole derivatives through the reaction of benzothiazole (**1**), alkyl chloroformates (**2**) and pyrrole (**3**) in the presence of triethylamine (**4**) (Shceme 1). The results are shown in Table 1. The reaction conditions were optimized by varying parameters such as solvent, temperature and time. Using the optimized conditions, the reactions were successfully carried out in dry dichloromethane for 1,5 h at 0 °C. As shown in Table 1, the reaction worked well with both alkyl chloroformates and the desired compounds (**5 a, b**) were obtained in good yields.

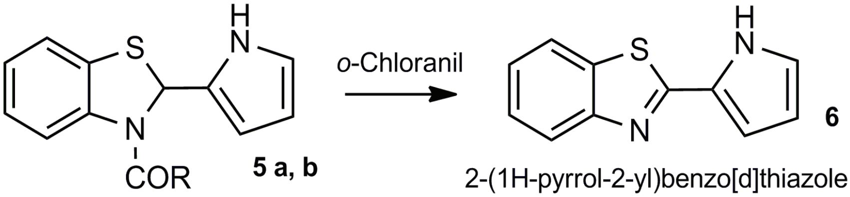
Table 1. Synthesis of 2-pyrrolyl benzothiazoles (**5 a, b, 6**)

	R	**T, °C**	**Time, h**	**Yield, %**	**t_t, °C**
5 a	$-OCH_2CH_3$	0	1,5	55	Oil
5 b	$-OCH_3$	0	1,5	67	111 - 113
6	Oxidation (**5 a**)	r.t.	2	91	158 - 159 [14]
	Oxidation (**5 b**)	r.t.	2	86	

Synthesized products (Table 1) were purified by column chromatography and characterized by IR, ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR and ESI-MS analysis.

The ^{1}H-NMR spectra of compounds (**5 a, b**) exhibited a singlet at δ (6.88) and (6.77) ppm for proton from benzothiazole CH group. This signal falls within the aromatic region but was successfully distinguished from the aromatic protons on the basis of HSQC spectra in which the corresponding carbon signal appears well separated from the aromatic carbons.

Treatment of benzothiazole derivatives with *o*-chloranil allows formation of a range of 2-substituted benzothiazoles [10]. Products (**5 a, b**) were oxidized with *o*-chloranil to aromatic product 2-(1H-pyrrol-2-yl)benzo[d]thiazole (**6**) (Scheme 2) in very high yields, 91 % obtained after the oxidation of (**5 a**) and 86 % for (**5 b**), respectively (Table 1). The IR spectrum, ESI-MS and melting point of product (**6**) are consistent with those published earlier by other authors [7, 14].



Scheme 2. Oxidation of compounds (**5 a, b**) with *o*-chloranil

Conclusion

An efficient method for multicomponent synthesis of 2-(1H-pyrrol-2-yl)benzo[d]thiazole is demonstrated. The presented methodology offers several advantages such as simple procedure, clean reaction conditions, good yields. The obtained products were purified by column chromatography and characterized spectrally.

Acknowledgment

We acknowledge financial support from the Fund for scientific research of Plovdiv University - NI 15 FC 001

References

R. S. Keri, M. R. Patil, S. A. Patil, S. Budagumpi, *Eur. J. Med. Chem.*, **89**, 207, (2015).

(a) N. Parikh, D. Kumar, S. R. Roy, A. K. Chakraborti, *Chem. Commun.*, **47**, 1797, (2011); (b) K. Bahrami, M. M. Khodaei, F. Naali, *J. Org. Chem*, **73**, 6835, (2008).

Y. Sun, H. Jiang, W. Wu, W. Zeng, X. Wu, *Org. Lett.*, **15**, 1598, (2013).

(a) D. W. Hein, R. J. Alheim, J. J. Leavitt, *J. Am. Chem. Soc.*, **79**, 427, (1957); (b) H. Sharghi, O. Asemani, *Synth. Commun.*, **39**, 860, (2009).

R. N. Nadaf, S. A. Siddiqui, D. Thomas, R. J. Lahoti, K. V. Srinivasan, *J. Mol. Catal. A: Chem.*, **214**, 155, (2004).

Q. Song, Q. Feng, M. Zhou, *Org. Lett.*, **15**, 5990, (2013).

A. Kamal, N.V. S. Reddy, B. Prasad, *Tetrahedron Letters*, **29**, 3972, (2014).

A. Dondoni, T. Dall'Occo, G. Galliani, A. Mastellari, A. Medici, *Tetrahedron Letters*, **25**, 3637, (1984).

T. Itoh, H. Hasegawa, K. Nagata, A. Ohsawa, *J. Org. Chem.*, **59**, 1314, (1994).

R. E. Beveridge, D. A. Black, B. A. Arndtsen, *Eur. J. Org. Chem.*, **19**, 1434, (2010).

T. Itoh, M. Miyazaki, K. Nagata, A. Ohsawa, *Tetrahedron*, **56**, 4383, (2000).

(a) A. P. Venkov, S. M. Statkova-Abeghe, A. K. Donova, *Cent. Eur. J. Chem.*, **2**, 234, (2004); (b) A. K. Donova, S. M. Statkova-Abeghe, A. P. Venkov, I. Ivanov, *Synth. Commun.*, **34**, 2813, (2004); (c) St. Statkova-Abeghe, P. Angelov, A. Venkov, *University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Scientific papers - Chemistry*, **30**, 89, (2001).

(a) J. Zhu, Q. Wang, M. Wang, Multicomponent Reactions in Organic Synthesis, *Wiley-vch*, (2015); (b) V. Estévez, M. Villacampa, J. C. Menéndez, *Chem. Soc. Rev.*, **39**, 4402, (2010).

(a) B. George, E. P. Papadopoulos, *J. Org. Chem.*, **42**, 441, (1977); (b) Y. M. Poronik, V. P. Yakubovskyi, M. P. Shandura, Y. G. Vlasenko, A. N. Chernega, Y. P. Kovtun, *Eur. J. Org. Chem.*, **14**, 2746, (2010); (c) A. Arora, J. D. Weaver, *Org. Lett.*, **18**, 3996, (2016).

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ПРАКТИЧЕСКА РАБОТА СРЕД ПРИРОДАТА ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕКОЛОГИЧНАТА КОМПЕТЕНТНОСТ НА УЧЕНИЦИТЕ

Делка Карагьозова-Дилкова, Милена Стоянова, Красимир Тодоров, Богдан Николов, Иванка Димитрова-Дюлгерова, Славея Петрова*
ПУ „П. Хилендарски“, Биологически факултет, ул. „Цар Асен“ 24, Пловдив, България, * sl.petrova@abv.bg

PRACTICAL WORK AMONG NATURE OF ENHANCING ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF STUDENTS

Delka Karagyuozova-Dilkova, Milena Stoyanova, Krasimir Todorov, Bogdan Nikolov, Ivanka Dimitrova-Dyulgerova, Slaveya Petrova*
University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Faculty on Biology, 24 Tzar Assen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria, * sl.petrova@abv.bg

Abstract. The paper describes a didactic experiment to study the possibilities of practical work among nature for acquiring of key competences in ecology. Some activities for environmental education among nature and for the implementation of key competencies are described. Results from didactic experiment have been analyzed and appropriate conclusions have been done.

Key words: ecology, out-of-school studies, practical work, project learning, key competences

Въведение

Практическата работа е метод на обучение, при който учениците под ръководството на учителя въздействат върху изучаваните обекти и създават общественополезен продукт.

Този метод на обучение, препоръчван широко последните десетилетия на 20 век, в последните двайсетина години неоснователно е позабравен в нашето обучние по биология. Днес, с промяната в целите на обучението и необходимостта от усвояване на ключовите компетентности (Act on pre-school and school education in Bulgaria, 2015 и Regulation Norm №13, 2016), е време да се обърнем отново към използването на практическа работа в обучението. Подобен опит се споделя от някои изследователи (Angelova, 2008; Tuleva & Vakarelska, 2010). Според Kostova (2013) изучаването на екология чрез практическа работа за изграждане на реален продукт (ПП - презентации, плакати, концептуални карти, почистване на речните брегове и др.) се посреща с интерес от учениците, мотивира ги и ги ангажира в когнитивната дейност без никаква принуда. Практическата работа е важна за подобряване на качеството на околната среда и за събуждане на чувството за социална отговорност у учениците.

В настоящето изследване си поставихме за цел да проучим възможностите на практическата работа сред природата за усвояване на ключови компетентности при изучаване на екология в 9 клас.

Материал и методи

Обект на изследване е учебният процес с ученици от 9 клас при изучаване на екология чрез практическа работа сред природата.

Предмет на изследване са практически дейности на учениците при изучаване на екология за усвояване на ключови компетентности.

Хипотеза на изследването: Ако обучението по екология се осъществява в природна среда чрез практическа работа и конструктивистки дизайн, то ще се повиши интересът към обучението и формирането на екологична компетентност

За проверка на работната хипотеза се изпълниха следните основни задачи:

1. Проучване, анализиране и обобщаване на литературни източници по изследвания проблем.
2. Обсъждане и планиране на дейности за усвояване на ключови компетентности от учениците.
3. Разработване на методичен модел, основаващ се на конструктивистки дизайн, активно учене и практическа работа, за усвояване на екологично учебно съдържание.
4. Провеждане на експериментално обучение с деветокласници в природна среда с прилагане на разработената методика.
5. Избор на критерии за отчитане на резултатите от обучението.
6. Анкетиране на ученици от изследваната извадка.
7. Анализ, интерпретация на резултатите и правене на изводи от изследването.
8. Популяризиране на резултатите сред учителите за мултиплициране на ефекта.

Резултати и дискусия

Методичен модел за обучение чрез практическа работа сред природата

Цели на обучението сред природата

- ➢ Да придобият умения, свързани с ключовите компетентности за описване, разпознаване, сравняване на организми, явления и процеси, за решаване на различни проблеми; за подкрепа на устойчивото развитие.
- ➢ Да усвоят умения за наблюдаване и изследване на природна среда; за работа с бинокъл и фотоапарат; за спазване на правила при провеждане на изследване сред природата;
- ➢ Да осъзнаят необходимостта от изучаване на природата и отговорно отношение към нея; да оценяват рисковете от собственото поведение за здравето и околната среда.

За постигането на набелязаните цели се организира обучение в реална природна среда. Всяко занятие започва с мотивиране на учениците за изучаване на съответната тема. В беседа с участниците се обсъждат възникнали въпроси и проблеми. Учениците се разделят на екипи. Всеки екип има ясно поставена задача. За нейното изпълнение учениците вътре в екипа си планират и разпределят дейностите. Учителят е консултант, съмишленик, понякога участник в екип, за да подпомага дискретно работата на екипите. Преди започване на практическата работа всички ученици приемат правила за безопасна работа и поведение сред природата. След приключване на работата, екипите представят резултатите от изпълнението на своите задачи. Обсъждат се с всички ученици и се правят изводи. В Таблица 1 са показани дейностите, които ученическите екипи планираха за изпълнение и постигане на ключовите компетентности.

За отчитане на резултатите от проведения дидактически експеримент за обучение чрез практическа работа в природна среда се проведе анкета с учениците от девети клас. Анкетата включва твърдения, с които се изследват четири показателя на екологичната компетентност: екологични знания, готовност за прилагане на екологични умения, желание за изследване в природна среда и екологични отношения. От сравняването на получените резултати в две обучавани групи – сред природата /Група 1/ и в класната стая /Група 2/ могат да се направят изводи относно ефективността на усвояването на екологична компетентност у учениците.

От Таблица 2 се вижда, че по отношение на показателя „усвоени знания“ няма съществена значима разлика между учениците от двете изследвани групи. Те еднакво добре усвояват екологичните знания. При втория показател 24% повече ученици от Група 1 /обучавани сред природата/ в сравнение с Група 2, проявяват „готовност за прилагане на умения за опазване на природата“. В Група 1 учениците, които заявяват желание за изследване на природата, са с 27% повече в сравнение с Група 2. В първа група учениците, проявяващи консуматорско отношение към природата, са с почти 32% по-малко в сравнение със съучениците си, обучавани само в класната стая.

Таблица 1. Реализирани дейности за усвояване на съответните ключови компетентности

Ключови компетентности чл. 77, ал.1 от ЗПУО	Дейности за усвояване на ключови компетентности
Основни компетентности в областта на природните науки – насочени са към постигане на научна грамотност и екологична компетентност: - описване, разпознаване, сравняване на обекти, явления и процеси, за решаване на различни екологични проблеми; - умения за подкрепа на устойчивото развитие	Събиране на данни и анализиране на информация за лечебни растения, защитени организми и екологични проблеми; Практическа работа сред природата: - почистване на екопътеката - разпознаване на растения и животни - засаждане на растения - поставяне на къщички за закритогнездещи птици и хотели за насекоми - подхранване на животни - подготовка на екологични беседи с посетителите на екопътеката
Компетентности в областта на българския език	Развитие на умения за работа с научно-популярен текст при създаване на описание на биоразнообразието в района на екопътеката при спазване на правоговорните и правописни правила.
Компетентности в областта на чужди езици	Развитие на умения за общуване на чужди езици при подготовка на беседи за чужденци, посетили екопътеката.
Дигитална компетентност	Търсене, извличане, обработване и представяне на информация за лечебни растения и защитени растения и животни.
Умения за учене	Включване в дейности за изучаване на природната среда според личните интереси и възможности; Преодоляване на трудностите в ученето чрез работа в групи и взаимопомощ.

Социални и граждански компетентности	Развитие на умения за общуване при екипно изпълнение на задачите за практическа работа сред природата; приемане на различни гледни точки при планиране и обсъждане на дейности сред природата; проява на критично мислене при вземане на решения в хода на дейности по опазване и почистване на екопътеката.
Инициативност и предприемчивост	Изказване и защита на идеи за опазване на природната среда; дейности сред природата за реализиране на изказаните идеи – например поставяне на къщички за закритогнездещите птици.
Културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество	Изказване и реализиране на идеи за художествено оформление на брошури за защитени организми и за лечебни растения в района на екопътеката.
Умение за подкрепа на устойчивото развитие	Оценяване на рисковете от собственото поведение за околната среда и изготвяне на правила за поведение сред природата. Подкрепяне на дейности по опазване на околната среда – включване в почистване на района на екопътеката, в поставяне на хотели за презимуване на насекоми и др. Формиране на умение за поемане на лична отговорост за устойчиво развитие – участие в дейности за подхранване на животните през зимата.

Таблица 2. Резултати от експеримента по изследваните показатели (в %)

Показател	Равнище на показателя	Ученици от:	
		Група 1	Група 2
Усвоени знания	Над средното равнище	86,4	81,8
	Под средното равнище	13,6	18,2
Готовност за прилагане на умения за опазване на природата	Проявява	86,4	62,1
	Не проявява	13,6	37,9
Желание за изследване в природна среда	Проявява	95,5	68,2
	Не проявява	4,5	31,8
Екологично отношение	Положително	88,6	56,8
	Консуматорско	11,4	43,2

От тези данни може да се направи извод, че практическата работа сред природата, основаваща се на дейностния подход и конструктивистки дизайн на обучението, макар да не води до значително повече усвоени знания, съдейства за усвояване на практически знания, повишава желанието за изучаване на природата и усвоените умения за опазване и грижа за устойчивото развитие на природната среда.

Изводи:

От направеният анализ на резултатите може да се оформят следните изводи:

1. Реализирането на практическа работа сред природата има своето място в обучението по екология и успешно може да се прилага при обучението на деветокласници за усвояване на ключови компетентности.
2. Практическата работа сред природата съдейства за повишаване на екологичната компетентност на учениците.
3. В резултат на практическа работа сред природата се повишава интересът на учениците към изучаване и опазване на природата.

Проучването се осъществи с финансовата подкрепа на Поделение „Научна и приложна дейност“ към ПУ „Паисий Хилендарски“, проект СП15-БФ16 на тема „РАЗРАБОТВАНЕ НА ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕКОПЪТЕКА И НА МЕТОДИЧНИ МОДЕЛИ ЗА ЕКОЛОГИЧНО ОБРАЗОВАНИЕ В ПРИРОДНА СРЕДА“, с ръководител доц. д-р Делка Карагьозова-Дилкова.

Литература:

Kostova, Z. 2013. PROJECT-BASED ECOLOGY LEARNING IN VOCATIONAL TRAINING- Journal of Environmental Science and Engineering Technology, 1: 10-22.

Angelova, B. 2008. ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THIRD AND FOURTH GRADE THROUGH PROJECT WORK. -In: Proceeding of the Jubilee Conference on Ecology, 2008, November, Plovdiv, Bulgaria, pp. 438-443 [In Bulgarian]

Tuleva, E., Z. Vararelska. 2010. ENHANCING ENVIRONMENTAL CULTURE OF STUDENTS THROUGH THE ACTIVITIES CLUB “ECOLOGY – Proceeding of IV National Conference of Teachers on Biology “The quality of biological education - European priority”, 2010, November 10-11, Lovech, Bulgaria.

Act on pre-school and school education in Bulgaria, Ministry of Education and Science, publish in State gazette 79 from 13.10.2015 [In Bulgarian]

Regulation Norm № 13 of 21.09.2016 on civil, health, environmental and intercultural education, Ministry of Education and Science, Bulgaria [In Bulgarian]

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

РАЗВИТИЕ И АДАПТАЦИЯ НА НЯКОИ ДЪРВЕСНИ ВИДОВЕ В ГРАДСКА СРЕДА

Славея Петрова, Златовеса Христозова, Меги Дакова, Костадинка Тодорова, Богдан Николов, Илиана Велчева
ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, Катедра „Екология и ООС“, Ул. „Цар Асен“ №24, Пловдив, България, sl.petrova@abv.bg

DEVELOPMENT AND ADAPTATION OF SOME TREE SPECIES IN URBAN ENVIRONMENT

Slaveya Petrova, Zlatovesa Hristozova, Megi Dakova, Kostadinka Todorova, Bogdan Nikolov, Iliana Velcheva
University of Plovdiv “Paisii Hilendarski”, Faculty on Biology, 24 Tzar Assen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria, * sl.petrova@abv.bg

Abstract. As polluted air is a stress factor that contributes to the decline of urban trees we aimed to investigate the impact of anthropogenic activity on development and adaptation of four tree species (*Acer heldreichii, Tilia tomentosa, Fraxinus excelsior* and *Pinus nigra*). Seedlings were purchased from certified greenery and planted by us at four selected sites in the city of Plovdiv (Bulgaria) during spring of 2015. Although an extension to the above work is necessary to quantify possible differences between the levels at which chlorophyll components are affected, it is clear that photosynthetic pigments can be a very useful indicator of stress level.

Key words: urban environment, *Acer heldreichii, Tilia tomentosa, Fraxinus excelsior, Pinus nigra*

ВЪВЕДЕНИЕ

В своето онтогенетично развитие растенията са подложени на непрекъснатото въздействие на средата, сред които атмосферното антропогенно замърсяване е с определящо значение. Превишаване над пределно допустимото ниво, както и продължителното действие на средни концентрации токсични газове, аерозоли и прах влияят отрицателно върху състоянието и функционирането на растителния организъм. Зеленото растение, като комплексна интегрирана система, функционираща на принципа на обратната връзка и саморегулация, е особено уязвимо от всяко екстремално влияние.

Целта на настоящето проучване е да се проследят развитието и адаптационните промени при фиданки от четири дървесни вида (*Pinus nigra, Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Acer heldreichii*), подложени на различно антропогенно натоварване.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

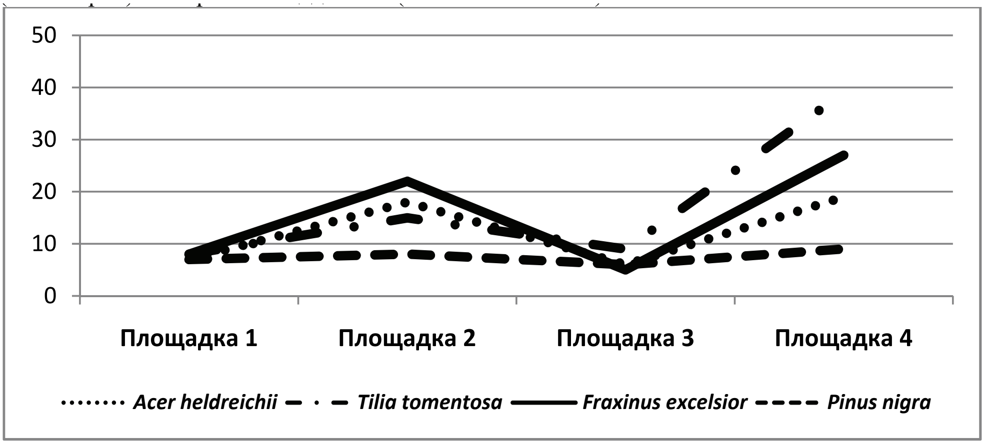
Избраните площадки за засаждане на фиданките са разположени съответно в североизточна, югоизточна, югозападна и северозападна посока от Централната градска част, както следва: Площадка №1 – срещу АИС „Баня Старинна“, натоварен автомобилен трафик; Площадка №2 – срещу АИС „Каменица“, умерен автомобилен трафик и умерено битово натоварване ; Площадка №3 – Коматевски възел, натоварен ЖП и автомобилен трафик; Площадка №4 – Парк „Отдих и култура“, слабо натоварване (Контрола). Фиданки от избраните видове (масово използвани при градско озеленяване) бяха закупени от сертифициран производител в чист район и засадени в площадките през пролетта на 2015 г. Периодично бяха извършвани наблюдения върху развитието им и бяха вземани листни проби за анализ. На място бяха измервани височина, диаметър на стъблото при основата и диаметър на стъблото при височина 1,30 метра, съответно при засаждането, през октомври 2015 г., май 2016 г. и октомври 2016 г., с цел анализиране на прираста им. От всяко дърво бяха събирани по 20 броя листа от външната страна на короната, в четирите посоки, на височина 1,5-2,5 метра. Листата бяха съхранявани в чисти, надписани полиетиленови торби, и транспортирани до лабораторията по Екология на Биологически факултет.

Съдържанието на фотосинтетични пигменти бе определено в лабораторни условия възможно най-скоро след събиране на пробите. Извличането на пигментите бе извършено съгласно методиката на Schlyk (1965). Абсорбцията беше отчетена на спектрофотометър при дължина на вълната 440,5 nm за каротиноиди, 662 nm за хлорофил a и 644 nm за хлорофил b. Всички анализи бяха извършени в три повторения. След това макроскопски бяха анализирани и описани увреждания та по листата. Промените в баграта на листата са степенувани в пет класа въз основа на процента им спрямо общата листна повърхност, съгласно Dimitrova & Ninova (1998).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

1) Прираст

Данните от извършените измервания показаха, че най-ясно изразени са промените във височината на изследваните фиданки. И за четирите дървесни вида прирастът бе най-висок в най-слабо повлияната зона (Площадка №4 – Гребна база). Като цяло, можем да обобщим, че от четирите изследвани дървесни вида най-значим растеж бе отчетен при *Tilia cordata* и *Fraxinus excelsior*, следвани от *Acer heldreichii* и накрая *Pinus nigra* (Фигура 1). Относно четирите изследвани площадки можем да кажем, че в Площадка №4 (Гребна база) всички фиданки показаха по-добро развитие, следвана от Площадка №2 (Каменица), Площадка №1 (Семинария) и накрая Площадка №3 (Коматевски възел).



Фигура 1**.** Нарастване на фиданките за периода май 2015 г. – октомври 2016 г.

2) Поражения по листата

При листната диагностика на изследваните дървета макроскопски бяха анализирани и описани увреждания по листата, като резултатите са представени в Таблица 1. Най-рано появяващи се и засягащи най-голяма площ от листната петура бяха хлорозите и некрозите при фиданките от Площадка №3 (Коматевски възел), следвани от Площадка №1. От четирите изследвани вида най-силно увреждане установихме при *Tilia tomentosa*, следвана от *Pinus nigra*. Като най-устойчив на влиянието на замърсителите във въздуха можем да посочим планинския ясен - *Fraxinus excelsior*, което вероятно е следствие от устройството на неговите листа.

Таблица 1**.** Поражения по листата през месец август 2016

Вид	Площадка	Поражения	Засегната площ	Клас увреждане
Acer heldreichii	**1**	редки хлоротични и некротични петна	**10-15%**	**2**
	2	изсъхнало дърво	**-**	**-**
	3	точкови и петнисти некрози, хлорозни петна	**20-25%**	**3**
	4	няма	**0**	**1**
Tilia tomentosa	**1**	наблюдава се лека хлороза и кафяви петна	**5-10%**	**2**
	2	слаби признаци на хронично увреждане, характеризиращи се с върхова хлороза, при някои и некротични междужилкови петна	**20-25%**	**2**
	3	хлоротични петна, които постепенно преминават в некротични, разположени и в междужилковите пространства, по периферията и към основата	**40-45%**	**3**
	4	няма	**0**	**1**
Fraxinus excelsior	**1**	няма	**0**	**1**
	2	слаби признаци на хронично увреждане, характеризиращи се с върхова хлороза	**20-25%**	**2**
	3	няма	**0**	**1**
	4	няма	**0**	**1**

Pinus nigra	**1**	Хлорозни петна по цялата повърхност	**10-15%**	**2**
	2	Хлорози по цялата повърхност и преди брахибласта	**10-15%**	**2**
	3	Хлорози по цялата повърхност и преди брахибласта, някъде преминават в некрози	**25-30%**	**3**
	4	Редки точкови и петнисти хлорози по игличките	**1-3%**	**1**

3) Пигменти

При четирите изследвани вида бе отчетено значително понижаване нивото на зелените пигменти в листните проби от Площадка №3, характеризираща се с комбинирано натоварване от автомобилния и железопътния транспорт (Таблица 2). Не бяха доказани достоверни различия между съдържанието на пигменти през септември в избраната като условна „градска“ контрола Площадка №4 и това в останалите три площадки.

Таблица 2**.** Съдържание на фотосинтетични пигменти през месец септември 2016

Вид	Площадка	Хлорофил ***a*, mg/g**	Хлорофил ***b*, mg/g**	Общ хлорофил, **mg/g**	Кароти-ноиди, **mg/g**	Съотношение хлорофил ***a/b***	Съотношение хлорофил/ каротиноиди
Acer heldreichii	1	0,73	0,44	1,17	0,34	1,63	3,47
	2	Изсъхнало дърво					
	3	0,48	0,29	0,77	0,20	1,69	3,82
	4	0,68	0,44	1,13	0,30	1,54	3,72
Tilia tomentosa	1	0,71	0,46	1,17	0,26	1,53	4,51
	2	0,50	0,32	0,81	0,19	1,57	4,25
	3	0,55	0,35	0,90	0,23	1,60	3,94
	4	0,92	0,61	1,53	0,34	1,51	4,50
Fraxinus excelsior	1	0,70	0,40	1,09	0,26	1,76	4,15
	2	0,79	0,47	1,27	0,29	1,67	4,39
	3	0,49	0,32	0,81	0,29	1,55	2,79
	4	1,07	0,69	1,77	0,37	1,56	4,73
Pinus nigra	1	0,67	0,46	1,14	0,21	1,46	5,36
	2	0,35	0,25	0,60	0,14	1,40	4,40
	3	0,48	0,36	0,84	0,16	1,36	5,27
	4	0,56	0,53	1,09	0,11	1,06	9,81

Установените по-ниски стойности и тяхната динамика могат да се свържат с изказаните от Malhotra (1977), Rao (1977), Grill et al. (1981) становища, че промените в хлорофилното съдържание могат да характеризират устойчивостта и степента на адаптация на растенията към постоянно и високо ниво на атмосферно замърсяване в средата. Като по-ефикасен параметър бе доказано съотношението между количеството на хлорофил a и хлорофил *b*, при което установихме обща тенденция към понижаване стойностите в Площадка №4 при всички изследвани дървесни видове. Съотношението хлорофил a/b при постоянно действие на токсични газове може да служи като показател за газоустойчивостта на растенията (Rao, 1977; Shimazaki & Sugahara, 1980). Съотношението между количеството на хлорофила и каротиноидите бе най-ниско листните проби от Площадка №3, което се дължи както на пониженото количество зелени пигменти, така и на повишения синтез на оранжевите пигменти. Каротиноидите изпълняват защитни функции в растителния организъм, което обяснява получените резултати за тази най-силно антропогенно повлияна площадка.

ИЗВОДИ

1) Негативното влияние на замърсителите се проявява на по-ранен етап при фотосинтетичния процес в сравнение с увреждания по листата, като за целите на биомониторинга ефикасни биомаркери са съотношението между хлорофил a/хлорофил b и съотношението общ хлорофил/каротиноиди.

2) Въз основа на извършените анализи може да се посочи, че във всички изследвани зони на град Пловдив транспортът се явява постоянно действащ емитер на замърсители, изразен в различна степен на въздействие, а към него се прибавя приносът на битовия или индустриалния сектор в зависимост от специфичното местоположение на дадения район.

В заключение можем да обобщим, че установяването на видовата специфика в реакцията на различните растителни видове и тяхната толерантност към замърсяването на въздуха са от решаващо значение за прогнозиране състоянието на зелената система на гр. Пловдив и особено това на масово използваните за озеленяване дървесни видове. От друга страна, това ще позволи при подобни мероприятия да се подбират видове с необходимата устойчивост, за да може да се обезпечи тяхното добро развитие и да се повиши ефикасността на зелената система, а оттам – и качеството на атмосферния въздух в населените места.

Финансирането на изследването е чрез студентски проект СП15БФ14 на тема “Интегриране на пасивния и активния фитомониторинг при оценка на КАВ в градска среда” с ръководител проф. Илиана Велчева.

Литература:

Dimitrova I., D. Ninova. 1998. Morphological investigations of plants under conditions of industrial pollution. In: Nauchni trudove Plovdivski universitet “Paisii Hilendarski”, Plantarum, 34(6): 111-118.

Grill D., I. Polz, H. Esterbauer. 1981. Notes on the chlorophyll content in fumigated spruce needles. Archives Ochre Srodow, 2-4: 59-62.

Malhotra S. 1977. Effects of aqueous sulphur dioxide on chlorophyll destruction in Pinus conforta. New Phytologist, 78(1): 101-109.

Rao D.N. 1977. Use of plants as indicators and monitors of sulphur dioxide pollution. Chemical Age of India, 28(8): 665-672.

Schlyk A. 1965. Metabolism of Chlorophyll in Green Plants. Minsk, Nauka i Tekhnika. (In Russian).

Shimasaki K., K. Sugahara. 1980. Inhibition site of the electron road traffic system in lettuce chloroplasts by fumigation of leaves with SO2. Plant and Cell Physiology, 21(1): 125-135.

StatSoft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

ИЗМЕНЕНИЯ В КРЪВНИ КЛЕТКИ НА ШАРАН (CYPRINUS CARPIO L.) ПОД ВЛИЯНИЕ НА НАРАСТВАЩИ КОНЦЕНТРАЦИИ НИКЕЛ

Атанас Арнаудов, Десислава Арнаудова,
Пловдивски университет „П. Хилендарски“, Биологически факултет, Пловдив, България

CHANGES IN BLOOD CELLS OF CARP (CYPRINUS CARPIO L.) UNDER THE INFLUENCE OF INCREASING CONCENTRATIONS OF NICKEL

Atanas Arnaudov, Desislava Arnaudova, Plovdiv University "P. Hilendarski", Faculty of Biology, Plovdiv, Bulgaria

Abstract

The impact of increasing concentrations of nickel (Ni) on the morphofunctional characteristics of carp (*Cyprinus carpio* L.) erythrocytes and leukocytes was studied. In the erythrocytes, poikilocytosis and nuclear changes were established in all studied treatment groups. Under the influence of the lowest concentration (equivalent to 25% of the threshold limit value (TLV)) erythrocytes with a rounded form were observed in the blood smears. At higher concentrations, the poikilocytosis was expressed in the presence of both rounded and elongated shapes in the blood smears. The nuclear changes were expressed by the presence of lobbed and budded cores. Under the action of the highest concentration (at TLV), pyknotic nuclei were observed as well. The percentage of micronuclei was low. The fish leukocytes were of lymphocytic type. In the researched group which was treated with the highest concentration, the number of monocytes and neutrophils was found to be increased, probably due to increased tissue decay.

Key words: aquatic toxicology, biomonitoring, *Cyprinus carpio*, erythrocytes, leukocytes, nickel.

Въведение

Никелът (Ni) е обект на внимание и контрол от Съвета на Европа заради неговата токсичност, устойчивост и афинитет към биоакумулация (Bubb and Lester, 1996). Във водните екосистеми той попада от металургични пещи, от галванични инсталации, канализационни зауствания, от въглищна пепел и др. (Eisler, 1998). Това е обусловило извършването на проучвания на влиянието на метала върху хидробионти, основно риби (Athikesavan et al., 2006, Sreedevi et al., 1992, Hughes, 1979, Javed and Abdullah, 2006). Изследвания относно влиянието на никела върху кръвните клетки на риби са също извършвани, но те са малобройни (Moosavi, 2005, Al-Ghanim, 2011, Alkahem, 1994, De Luca, 2007). Хематологичните изследвания са удобен модел за целите на биологичния мониторинг.

Тези аргументи ни насочиха към провеждането на настоящото проучване. Негова цел е да се установят морфофункционалните промени в еритроцитите и левкоцитите на шаран под действието ниски (МДК и по-ниски) концентрации на никел във вода.

Материал и методи **Опитна постановка**

За целите на експеримента бяха използвани екземпляри шаран от една размерна група (100-150 mm). Разпределени бяха в 4 тестови и една контролна група, всяка с по 10 риби. По време на експеримента те се отглеждаха в стъклени аквариуми, всеки по 50 L, пълни с дехлорирана вода и снабдени с аератори. Рибите от тестовите групи бяха експонирани за 72 часа с Ni, като концентрациите бяха изготвени като 100, 75, 50 и 25% от максимално допустимата концентрация (МДК) на метала съгласно българското законодателство (Наредба за стандарти за качество на околната среда за приоритетни вещества и някои други замърсители, 2013). Физико-химичните характеристики на водата - pH, температура и електропроводимост бяха измерени на $24^{ти}$ и $72^{ри}$ час с комбиниран pH-метър (HANNA instruments). Рибите не бяха хранени по време на експеримента.

Изследване на кръвните клетки на шаран

Кръвта за изследване беше получавана чрез сърдечна пункция. Изготвените кръвни настилки бяха оцветявани с помощта на набор за експресно оцветяване на кръвни натривки ДКК-Колор-200 (ВИВА-МТ). Със светлинен микроскоп Olympus CX22LEDRFS1 беше наблюдавана морфологията на кръвните клетки, според характеристики, описани от Imagawa et al. (1989) След това бяха определяни следните показатели:

1.Еритроцити:

- процентното съотношение между клетките с нормална морфология, деформираните и наличие на микроядра, като от всяка натривка бяха изброявани по минимум 1000 еритроцита.

-морфологични и патологични особености – форма, наличие на еритробласти, патологични изменения в ядрото, цитоплазмата и клетъчните мембрани. .

2. Левкоцити – морфологично изследване (диференциално броене) (Ibrishimov and Lalov, 1984).

Получените данни за процентните изменения в морфологията на еритроцитите и за диференциалната кръвна картина на левкоцитите бяха обработени вариационно-статистически по Lakin (1990). Достоверни разлики между сравняваните резултати приемахме при степен на достоверност $p \leq 0.05$.

Резултати и обсъждане

Получените резултати са отразени на таблица 1. При еритроцитите бяха установени изменения в клетъчната мембрана и в ядрото. Измененията в клетъчната мембрана предизвикаха промяна във формата на клетката – пойкилоцитоза. Наблюдавана беше във всички изследвани концентрации. Под действието на най-ниската концентрация (25% от МДК) при изменените еритроцити преобладаваха тези със закръглена форма. Под действието на по-високите концентрации никел изменените клетки имаха както закръглена, така и заострена или неправилна форма. Ядрените изменения се наблюдаваха при всички опитни групи. Наблюдавани бяха лобирани и пъпкувани ядра (фиг. 1). Под действието на най-високата концентрация (МДК) се наблюдаваха и пикнотични ядра. Процентът на микроядрата беше нисък.

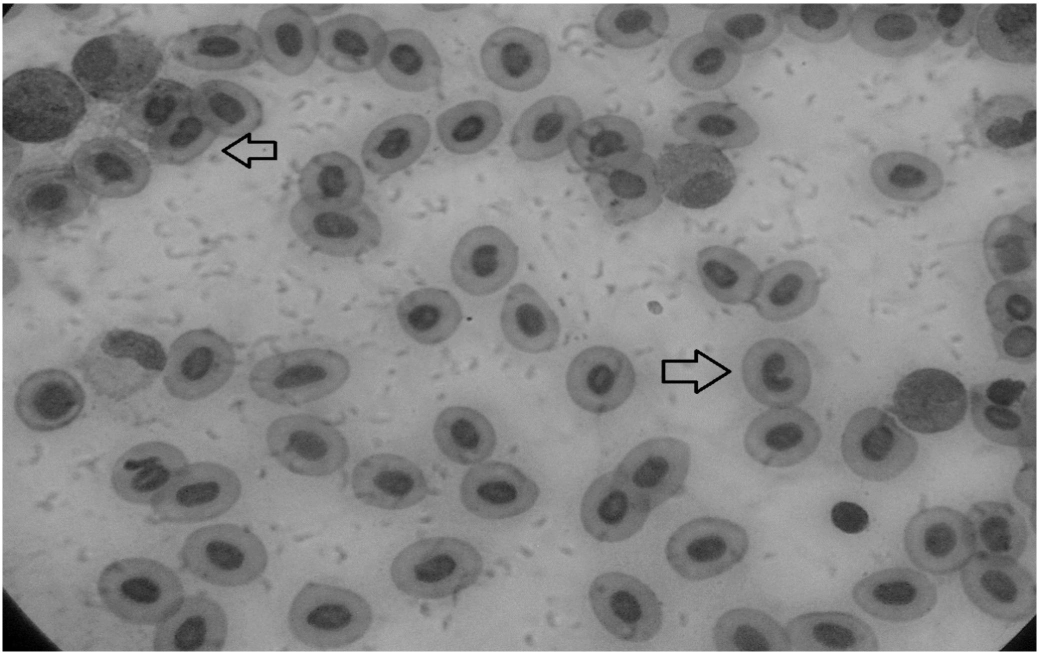
Може да се заключи, че никелът предизвиква еритроцитни изменения във всички изследвани концентрации, включително и в значително по-ниски от МДК. Основното му действие е увреждане на клетъчната мембрана (което предизвиква поява на пойкилоцитоза) и изменения във формата на клетъчните ядра. Под действието на МДК настъпват посериозни изменения – некротични изменения в ядрата (кариопикноза). Установените еритроцитни промени може да се обяснят с установените от De Luca et al. (2007) че никелът въздейства на клетъчния метаболизъм, което е причина за усилване на оксидативния стрес в еритроцитите.

Бялата кръвна картина на рибите както от контролната, така и от тестовите групи беше от лимфоцитен тип. Установено бе увеличаване на броя на моноцитите, на неутрофилните и на еозинофилните гранулоци при риби, третирани с МДК (фиг. 1). Това може да се обясни със засилването на фагоцитозата на тъканни и клетъчни отломъци и неутрализация на белтъци, вероятно в следствие на засилен тъканен разпад, предизвикан от никела. Подобни изменения са установени и от Alkahem (1994), но проведени с друг вид риба.

Установените изменения в кръвните клетки на рибите от тестовите групи може да се използват за целите на биологичния мониторинг на води като едни от индикаторите за индуцирана стресова реакция при шаран под действието на никела.

Таблица 1. Характеристика на кръвни клетки от шаран под действие на нарастващи концентрации никел

Показатели	Еритроцити			Левкоцити				
Опитни групи	нормална морфология (%)	морфоло гични изменения (%)	микроядра (%)	Лимфоцити (%)	Неутрофили (%)	Еозинофили (%)	Базофили (%)	Моноцити (%)
Никел 250 µg (25% от ПДК)	66.72±3.3	32.78±6.2	0.50±0.1	83.2±7.6	16.1±2.1	0.1±0.01	-	0.6±0.1
Никел 500 µg (50% от ПДК)	62.45±2.9	36.91±6.2	0.64±0.1	84.6±5.8	14.8±2.9	0.1±0.01	-	0.5±0.1
Никел 750 µg (75% от ПДК)	60.05±36	39.20±6.2	0.75±0.1	79.9±6.7	18.8±2.6	0.3±0.02	0.1+0.01	0.9±0.1
Никел 1000 µg (ПДК)	59.80±3.0	39.30±6.2	0.90±0.1	68.0±9.4	27.6±3.2	0.4±0.03	0.1+0.01	3.6±0.1
Контролна група	84.21 ± 5.5	14.95±3.8	0.64± 0.2	88.1±5.5	11.3±2.2	0.1±0.01	-	0.5±0.1



Фиг. 1. Кръвноклетъчни изменения при шаран под действие на 1000 $_{\mu g}$ никел. Закръглени еритроцити, еритроцити с лобирани ядра (стрелки), гранулоцитоза. X 600.

Литература:

Al-Ghanim, K. A. (2011). Impact of nickel (Ni) on hematological parameters and behavioral changes in *Cyprinus carpio* (common carp). African Journal of Biotechnology, 10(63): 13860-13866.

Alkahem, H. F. 1994. The toxicity of nickel and the effects of sublethal levels on haematological parameters and behaviour of the fish, *Oreochromis niloticus*. Journal of University Kuwait Science, 21: 243-251.

Athikesavan S., S. Vincent, T. Ambrose, B. Velmurugan. 2006. Nickel induced histopathological changes in the different tissues of freshwater fish, *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes). Journal of Environmental Biology, 37(2): 391-395.

Bubb, J. M., and J. N. Lester. 1996. Factors controlling the accumulation of metals within fluvial systems. Environmental Monitoring and Assessment, 41:87-105.

De Luca G., T. Gugliotta, G. Parisi, P. Romano, A. Geraci, O. Romano, A. Scuteri, L. Romano. 2007. Effects of nickel on human and fish red blood cells. Bioscience reports, 27(4-5): 265-273.

Eisler, R. 1998. Nickel hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. US Geological Survey, Biological Resources Division, Biological Science Report 1998–2001.

Hughes G. M., S.F. Perry, S. F., V.M. Brown. 1979. A morphometric study of effects of nickel, chromium and cadmium on the secondary lamellae of rainbow trout gills. Water Research, 13(7): 665-679.

Ibrishimov N, H. Lalov, 1984. Clinical laboratory investigations in veterinary medicine, 1984, Zemizdat, S. 363 p. (in Bulgarian)

Imagawa T., Y. Hashimoto, H. Kitagawa, Y. Kon, N. Kudo, N. Sugimura.1989. Morphology of blood cells in carp (*Cyprinus carpio* L.). Japanese Journal of Veterinary Science, 51: 1163–1172.

Javed, M., S. Abdullah. 2006. Studies on acute and lethal toxicities of iron and nickel to the fish. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(3): 330-335

Lakin GF, Biometrics, 1990, Vishaya chkola, Moscow, 352 p. (in Russian).

Moosavi, Mahsa Javadi, and Vali-Allah Jafari Shamushaki. 2015. Effect of Sub-Acute Exposure to Nickel on Hematological and Biochemical Indices in Gold Fish (*Carassius auratus*). Journal of Clinical Toxicology, 3 (1): 228-232.

Sreedevi P., B. Sivaramakrishna, A.Suresh, K. Radhakrishnaiah. 1992. Effect of nickel on some aspects of protein metabolism in the gill and kidney of the freshwater fish, *Cyprinus carpio* L. Environmental Pollution, 77(1): 59-63.

Благодарности

Настоящото проучване е финансирано от фонд „Научни изследвания“ на ПУ „П. Хилендарски“-Пловдив по проект НИ15-БФ-003 „Интегрирани биологични подходи за мониторинг на приоритетни вещества във води”.

Авторският колектив изказва благодарност на Мариела Михайлова, студентка от БФ на ПУ „П. Хилендарски”, за помощта, оказана по време на експерименталната работа.

Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив. Серия В. Техника и технологии, т. XIV, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies, Vol. XIV., ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On- line), 2017.

АЛГЕБРИЧНА КЛАСИФИКАЦИЯ НА ПОВЪРХНИНИТЕ НА МАКСИМАЛНИТЕ НЕТОЧНОСТИ НА КОСВЕНО ИЗМЕРЯЕМА ВЕЛИЧИНА В МНОГОМЕРНО ЕВКЛИДОВО ПРОСТРАНСТВО

Радка Колева[a], Йордан Епитропов[b], Кирил Коликов[b]
[a]Университет по хранителни технологии, Пловдив, България
[b]Пловдивски Университет "П. Хилендарски", Пловдив, България

ALGEBRAIC CLASSIFICATION OF THE SURFACES OF MAXIMUM INACCURACIES OF INDIRECTLY MEASURABLE VARIABLE IN MANY-DIMENSIONAL EUCLIDEAN SPACE

Radka Koleva[a], Yordan Epitropov[b], Kiril Kolikov[b]
[a]University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria
[b]Plovdiv University "Paisii Hilendarski", Plovdiv, Bulgaria

Abstract

Let an indirectly measurable variable Y be represented as a function of a finite number of directly measurable variables $X_1, X_2, ..., X_n$. In the current paper we show that the maximum inaccuracies of Y in second degree of approximation describe certain types of quadric surfaces of parabolic class in *(n+1)*-dimensional Euclidean space. We describe an algebraic classification of these surfaces.

Key words: canonical type of surfaces; indirectly measurable variable; maximum inaccuracy.

1. Въведение. Нека Y е косвено измеряема величина, която зависи явно от n пряко измеряеми величини, които се моделират (с помощта на измерителни уреди или методики) от n реални независими променливи $X_1, X_2, ..., X_n$. Да означим с f онази реална функция с аргументи X_i ($i = 1, 2, ..., n$), с помощта на която се представя Y, т.е. $Y = f\left(X_1, X_2, ..., X_n\right)$. В наши предишни изследвания (Kolikov, 2015) ние въведохме максимална абсолютна и относителна неточности на Y във второ приближение и ги представихме като повърхнини, съответно, на абсолютните и относителните неточности на $X_1, X_2, ..., X_n$.

Като използваме канонизацията на повърхнините в многомерно евклидово пространство (Kolikov, 2017), ние показваме, че максималните неточности на Y във второ приближение описват точно определени видове повърхнини от параболичен клас в $\left(n+1\right)$-мерното евклидово пространство E_{n+1} като правим алгебрична класификация на тези повърхнини.

2. Предварителни резултати. В (Kolikov, 2015) е показано, че максималната абсолютна неточност ΔY на Y във второ приближение има вида

$$\Delta Y=\sum_{i=1}^{n}A_i.\left|\Delta X_i\right|+\frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^{n}A_{ij}.\left|\Delta X_i\right|.\left|\Delta X_j\right|,$$

където A_i и A_{ij} са неотрицателни константи, а абсолютните неточности ΔX_i на X_i са променливи величини ($i,j=1,2,...,n$). Аналогично, максималната относителна неточност $\frac{\Delta Y}{Y}$ на косвено измеряемата величина Y във второ приближение има във вида

$$\frac{\Delta Y}{Y}=\sum_{i=1}^{n}A_i.\left|\frac{\Delta X_i}{X_i}\right|+\frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^{n}A_{ij}.\left|\frac{\Delta X_i}{X_i}\right|.\left|\frac{\Delta X_j}{X_j}\right|,$$

където A_i и A_{ij} са неотрицателни константи, а относителните неточности $\frac{\Delta X_i}{X_i}$ на X_i са променливи величини ($i,j=1,2,...,n$). Следователно, след смяна на променливите и полагането $a_{ij}=\frac{1}{2}A_{ij}$ и $a_i=\frac{1}{2}A_i$, в $(n+1)$-мерното евклидово пространство E_{n+1} максималните неточности на косвено измеряемата величина $Y=f\left(X_1,X_2,...,X_n\right)$ във второ приближение имат вида

$$f=x_{n+1}=\sum_{i,j=1}^{n}a_{ij}x_ix_j+2\sum_{i=1}^{n}a_ix_i=0,$$

където a_{ij} и a_i са неотрицателни константи, $a_{ij}=a_{ji}$ и поне един от коефициентите е различен от нула ($i,j=1,2,...,n$).

Ние ще направим алгебрична класификация на повърхнините на максималните неточности на Y във второ приближение като използваме канонизацията на повърхнините в многомерното евклидово пространство E_{n+1} от (Kolikov, 2017).

3. Алгебрична класификация на повърхнините на максималните неточности на косвено измеряема величина във второ приближение. Означаваме матриците $\overline{A}$ и A на повърхнината f и на квадратичната ѝ част f_2 съответно с

$$\overline{A}=\begin{pmatrix} a_{11} & ... & a_{1n} & 0 & a_1\\ ... & ... & ... & ... & ...\\ a_{n1} & ... & a_{nn} & 0 & a_n\\ 0 & ... & 0 & 0 & -\frac{1}{2}\\ a_1 & ... & a_n & -\frac{1}{2} & 0\end{pmatrix} \text{ и } A=\begin{pmatrix} a_{11} & ... & a_{1n} & 0\\ ... & ... & ... & ...\\ a_{n1} & ... & a_{nn} & 0\\ 0 & ... & 0 & 0\end{pmatrix}.$$

За да получим каноничното уравнение на f в евклидовото пространство E_{n+1}, най-напред привеждаме f_2 в каноничен вид чрез ортогонално преобразувание $X=QY$, където $Q=\left(q_{ij}\right)$, $q_{ij}=q_{ji}$, $q_{ij}\in\mathbb{R}$. Когато това преобразувание действа на повърхнината f, нейната линейна част f_1 приема вида $f_1=2\sum_{j=1}^{n}b_jy_j$, където $b_j=\sum_{i=1}^{n}a_iq_{ij}$, $j=1,...,n$.

Тъй като поне един от характеристичните корени $\lambda_1,...,\lambda_n,\lambda_{n+1}$ на A е нула, то ще считаме, че $\lambda_{n+1}=0$. Тогава, съгласно бележката след Теорема 3 от (Kolikov, 2017), f винаги принадлежи на параболичен клас и очевидно в E_{n+1} е изпълнено условието $r(f_2)=r(A)=r\le n$. Като използваме Теорема 3 и Теорема 2 от (Kolikov, 2017), получаваме следния резултат.

Теорема 1. Нека r е рангът на квадратичната част на хиперповърхнината f на максималната абсолютна (относителна) неточност във второ приближение в реалното евклидово пространство E_{n+1}, $n\ge 2$. Тогава f е от параболичен тип и са в сила следните случаи.

(i) Нека $r=n$. Тогава каноничното уравнение на f е

$$\lambda_1 z_1^2+...+\lambda_n z_n^2=z_{n+1}, \tag{1}$$

т.е. f е параболоид. При това: ако $\lambda_1,...,\lambda_n$ са с еднакви знаци, то f е *елиптичен параболоид*, а ако поне два от характеристичните корени $\lambda_1,...,\lambda_n$ са с противоположни знаци, то f е *хиперболичен параболоид*.

(ii) Нека $1\le r\le n-1$. Тогава каноничното уравнение на f е

$$\lambda_1 z_1^2+...+\lambda_r z_r^2=-lz_n,\ \ l=\sqrt{b_{r+1}^2+...+b_n^2}, \tag{2}$$

т.е. f е *цилиндър*.

(iii) Ако $r=0$, то каноничният вид на f е $z_{n+1}=0$, т.е. f е *равнината*, определена от координатните оси $O_1z_1,...,O_1z_n$ на някоя координатна система $O_1z_1z_2...z_{n+1}$ на E_{n+1}.

Доказателство. За получаване на резултата ще приложим Теорема 3 и Теорема 2 от (Kolikov, 2017) като сменим E_n с E_{n+1}, n с $n+1$ и b_n с $b_{n+1}=-\dfrac{1}{2}$. Каноничните уравнения (1) и (2) ще получим съответно от подслучай 2.1 на случай 2 от формулировката на Теорема 3 от (Kolikov, 2017).

Наистина, ако $r=n$, то каноничното уравнение (3.8) (от подслучай 2.1) на Теорема 3 от (Kolikov, 2017)) става (1) поради $b_n=-\dfrac{1}{2}\ne 0$. Това доказва случая (i).

Нека $1\le r\le n-1$. В сила е случай 3 само с подслучай 3.1 с уравнение (3.10) от (Kolikov, 2017), което става (2), т.е. доказан е случаят (ii).

Ако $r=0$, то случаят (iii) се получава от Теорема 2, случай 1 от (Kolikov, 2017).

□

Следствие 2. В евклидовото пространство E_{n+1}, при $n\ge 2$, повърхнината на максималната неточност във второ приближение може да е само един от следните 4 вида: елиптичен параболоид, хиперболичен параболоид, параболичен цилиндър или хиперравнина.

Следствие 3. Ако $n=2$ и $r=1$, то каноничното уравнение на f е параболата $y=\lambda_1 x^2$.

Доказателство. Следва от подслучай 2.1 на случай 2 на Теорема 3 от (Kolikov, 2017).

□

4. Заключение. Доказаната теорема може да се получи и от известните канонизации на повърхнините от втора степен в многомерното евклидово пространство, но индиректно. Нашият принос е, че в Теорема 1 посочваме и точните параметри на каноничните видове (Kolikov, 2015) или (Konstantinov, 2000).

Литература

Kolikov, K., Epitropov, Y., Krastev, G., Maximum inaccuracies of second order, CSJM, vol. 23, no. 1, 24-39, 2015.
http://www.math.md/publications/csjm/issues/v23-n1/11891/

Kolikov, K., Koleva, R., Epitropov, Y., Canonical forms of the surfaces of first and second degree in the multidimensional Euclidean space. (in press)

Efimov, N. V., Rosendorn, E. R., Linear algebra and multidimensional geometry, Science, Moscow, 1970, (in Russian).

Konstantinov, M., Elements of analytical geometry: Curves and surfaces of second degree, Sofia, 2000, (in Bulgarian).

СЪДЪРЖАНИЕ

НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ

СЕРИЯ В. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ, Т. XIV

ISSN 1311 - 9419 (Print)
ISSN 2534-9384 (On- line)

2017

ДОМ НА УЧЕНИТЕ

ОТГОВОРЕН РЕДАКТОР:
Проф. д-р инж. Симеон Василев

ТЕХНИЧЕСКИ РЕДАКТОР:
София Василева

Тираж 50

ISSN 1311 -9419 (Print)
ISSN 2534-9384 (On- line)

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ

ЕВРОПА, БЪЛГАРИЯ, 4000 ПЛОВДИВ
ул. Митрополит Паисий 6, п.к. 172,
тел.: 032/ 62 86 54

UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA
CITY OF PLOVDIV

EUROPE, BULGARIA, 4000 PLOVDIV
6 Mitropolit Paisii Str., P.O. Box 172,
Tel. +359/ 32/62 86 54