

2000

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД

год. 41
бр. 2

YU ISSN04406826

UDC 54.001.93



**ХЕМИЈСКИ
ПРЕГЛЕД**

српско
хемијско
друштво

2000



www.shd.org.yu/hp.htm

српско хемијско друштво



Издаје

СРПСКО ХЕМИЈСКО ДРУШТВО

Телефон 3370-467

Карнегијева 4

излази двомесечно

ОДГОВОРНИ И ГЛАВНИ УРЕДНИК

Станимир Р. Арсенијевић

ЗАМЕНИК ОДГОВОРНОГ И ГЛАВНОГ УРЕДНИКА

Ратко М. Јанков

Издавање часописа „ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД“ помажу: Технолошко-металуршки факултет, Хемијски факултет и Факултет за физичку хемију у Београду.

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

Никола Благојевић, Драгомир Виторовић, Иван Гутман, Иван Драганић, Војислав Илић, Јован Јовановић, Славко Нешић, Владимир Павловић, Владимир Рекалић, Слободан Рибникар, Момчило Ристић (председник), Љубиша Ристовић, Миленко Ђелап, Живорад Чековић, Миленко Шушић.

Годишња претплата за студенте и ученике који нису чланови СХД 50 дин, за појединце који нису чланови СХД 100 дин, за радне организације 250 дин., за иностранство 30 US \$. Претплату прима Српско хемијско друштво, Београд, Карнегијева 4/III. Жиро рачун 40803-678-0-5738.

Припрема за штампу: Јелена и Зоран Димић, Светозара Марковића 2, 11000 Београд

Штампа: Завод за графичку технику Технолошко-металуршког факултета Београд, Карнегијева 4

САДРЖАЈ

ЧЛАНЦИ

1. Душанка Милојковић-Опсеница, Сорбенти у хроматографији на танком слоју _____ 38
2. Олгица Недић, Алцхајмерова болест – протеинске наслаге у мозгу _____ 44
3. Трикови са нестајањем _____ 46
4. Јован Вучетић, Гордана Гојгић-Цвијовић, Кристина Гопчевић, Лидија Израел, Јестиве гљиве (печурке) – цењен производ исхране _51

ВЕСТИ ИЗ ШКОЛА

1. Слободан Грујић, Савремена школа - реорганизација школства _____ 56

ВЕСТИ ИЗ СРПСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА _____ 58

БЕЛЕШКЕ _____ 60

CHEMICAL REVIEW

Volume 41

NUMBER 2

Editor in chief

STANIMIR ARSENIJEVIĆ

Deputy Editor in chief

RATKO M. JANKOV

SERBIAN CHEMICAL SOCIETY

Karnegijeva 4

Belgrade/Yugoslavia

ХИМИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Том 41

№ 2

Ответственный редактор

СТАНИМИР АРСЕНИЕВИЧ

Заместитель ответственного редактора

РАТКО М. ЯНКОВ

СЕРБСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Карнегиева 4

Белград/Югославия

CONTENTS

ARTICLES

1. Dušanka Milojković-Opsenica, Sorbents in Thin – Layer Chromatography _____ 38
2. Olgica Nedić, Alzheimer's Disease – Protein Deposits in Brain _____ 44
3. Dissapearing tricks _____ 46
4. Jovan Vučetić, Gordana Gojgić-Cvijović, Kristina Gopčević, Lidija Izrael, Mushrooms - an Important Food Product _____ 51

NEWS FROM SCHOOLS

1. Slobodan Grujić, Contemporary School - reorganisation of the School System _____ 56

NEWS FROM THE SERBIAN CHEMISTRY SOCIETY _____ 58

NOTES _____ 60

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

1. Душанка Милојкович-Опсеница, Танкослойные сорбенты в хроматографии _____ 38
2. Олгица Недич, Болезнь Альцгеймер - отложения протеинов в мозгу _____ 44
3. Труюки с исчезнованием _____ 46
4. Йован Вучетич, Гордана Гойгич-Цвийович, Кристина Гопчевич, Лидия Израел, Съдобные грибы - ценные продукты питания _____ 51

НОВОСТИ ИЗ ШКОЛ

1. Сlobодан Груйич, Современная школа - реорганизация просвещения _____ 56

НОВОСТИ ИЗ СЕРБСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА _____ 58

ЗАМЕТКИ _____ 60



УВОДНИК

Финансијска ситуација у Друштву још је гора, а ми смо још живи. И више од тога! *Хемијски преглед* излази редовније и регуларније него ранијих година. ХП број 2 ћемо убудуће везивати за месец арил, а број 3 за месец јун. Вама који сте уплатили чланарину за ову годину овај број стиже као приватни примерак. Онима који чланарину нису уплатили до сада, не можемо обећати да ће, и кад уплате чланарину, добити све бројеве од почетка године, пошто се, због финансијске ситуације, ХП штампа у строго ограниченом броју примерака (по оној старој: "Колико пара толико и музике"). Зато, уколико чланарину нисте намирили, учините то што пре. Све податке о томе како и колико треба уплатити наћи ћете у импресуму.

* * *

У рубрици Хемија за школе овај пут објављујемо једно виђење реорганизације школства. Оваква врста текста, по правилу, покреће мноштво различитих питања. Објављујући овај чланак Редакција ХП се не опредељује за или против решења која аутор сугерише у свом чланку, већ жели да покрене тражење одговора на питања: шта треба да зна хемијски "писмен" грађанин, а шта треба да зна професионалац у одређеној области, како се то може најрационалније постићи и како проценити да ли смо постигли жељени циљ? А ко је позванији да о томе одлучује него сви ми којима је хемија и љубав и професија, а радимо и на пословима образовања. Зато очекујемо и Ваше реакције. Уколико буде интересовања, отворићемо рубрику "Трибина", како бисмо сви заједно, руковођени струком и знањем, нашли праву меру у решавању ових проблема.

Рубрика "Трибина" може (и треба) да траје онолико колико и ваш интерес за задату тему. Када он буде спласнуо, наћи ћемо другу тему, односно проблем који желимо да разрешимо. У проблемима бар не оскудевамо, тако да се не бринемо за перспективу овакве рубрике. Остаје на вама да, уколико желите, дате свој допринос.

* * *

Дана 27. и 28. Марта ове године одржани су једанаести по реду АПРИЛСКИ ДАНИ, републички

семинар за професоре хемије у Србији. Извештај и нешто од података о том Семинару наћи ћете у Вестима из СХД у овом броју. Априлски дани су једина (већа) манифестација коју ће СХД организовати током ове године .

* * *

Почели смо да од вас добијамо пошту (папирну и електронску). Скромно, али важно да је почело! Два од тих писама односе се на чланак који је написао проф. др Слободан Рибникар. У рубрици "Белешке" наћи ћете нове податке које су о Иди Нодак прикупили наши читаоци.

* * *

У Вестима из СХД наћи ћете, између осталих вести, и записник са Годишње скупштине Српског хемијског друштва, одржане 24. фебруара 2000.

* * *

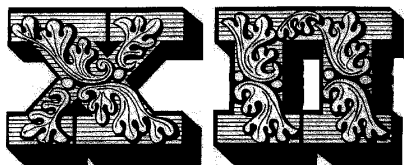
Остатак овог броја попуњен је хемијом, коју сви волимо, за коју живимо и од које живимо.

* * *

И, за крај, поново вам преносимо део текста из Уводника за број 1-2 из прошле (1999.) године:

"И још једна вест из Редакције *XII*. Управо је, са великим закашњењем, из штампе изишао Хемијски преглед број 6 (из 1997), у коме је дат преглед свих активности СХД-а током јубиларне, стоте (1997) године свог постојања. Извињавамо се свима за кашњење. Свим члановима (са плаћеном чланарином за 1997. годину) овај ће број бити достављен бесплатно, док ће сви остали чланови (стари и нови) овај јубиларни број моћи да купе по цени од 15 динара (+ поштарина) у канцеларији СХД (или, да га ту наруче, а уплате и приме поштом)."

Једина разлика од прошле године је у томе што је наведени број овог пута заиста и изишао. Кроз много смо различитих мука прошли док га нисмо завршили.



ЧЛАНЦИ

ДУШАНКА МИЛОЈКОВИЋ-ОПСЕНИЦА, Хемијски факултет, Београд

СОРБЕНТИ У ХРОМАТОГРАФИЈИ НА ТАНКОМ СЛОЈУ

Хроматографија на танком слоју, због своје једноставности, брзине извођења и ниске цене потребне опреме, представља широко примењивану методу за одвајање, доказивање и одређивање најразличитијих органских и неорганских супстанци. Поред тога, ова метода се користи и за предвиђање понашања супстанци при условима течне хроматографије у колони под високим притиском (HPLC – High Performance Liquid Chromatography).

Основни и неодојиви елементи једног хроматографског система су **сорбент** (стационарна фаза), **хроматографски растварач** (мобилна фаза) и испитивана супстанца, односно **сорбент**. Промена стационарне и мобилне фазе изазива промену селективности система у односу на хроматографисане супстанце, што пружа могућност одвајања различитих група једињења.

Чак и у најједноставнијим системима хроматографско понашање супстанци одређују три врсте интеракција и то: **сорбент - сорбент**, **сорбент - мобилна фаза** и **мобилна фаза - сорбент**. Врста и јачина ових узајамних дејстава последица су хемијске природе сваке од компонената хроматографског система. Уколико се услови хроматографисања одржавају сталним или се контролисано мењају, могуће је доћи до бројних информација о структури и особинама одвајаних супстанци на основу њихових ретенционих параметара.

Уобичајено је да се хроматографски системи деле на тзв. **нормално-фазне** и **реверзно-фазне** системе.

Нормално-фазне системе карактерише већа поларност стационарне фазе у односу на мобилну фазу. Под оваквим условима поларније супстанце имају ниже R_F -вредности, а повећање поларности мобилне фазе доводи до повећања R_F -вредности. Опште је прихваћено да се, у случајевима нормално-фазне хроматографије, ретенција (задржавање) одвајаних супстанци заснива на тзв. **специфичним интеракцијама** између сорбента и стационарне фазе [1]. У зависности од хемијске природе одвајаних супстанци и површине сорбента као најважније специфичне интеракције могу да се јаве следећи типови узајамних дејстава: водоничне везе, дипол-дипол, јон-дипол или донорно-акцепторске интеракције [1-3].

Реверзно-фазни системи одликују се већом поларношћу мобилне у односу на стационарну фазу.

Због тога у оваквим системима мање поларне супстанце показују јачу ретенцију, а повећање поларности мобилне фазе доводи до смањења R_F -вредности одвајаних супстанци. Сматра се да је хроматографско понашање сорбента у реверзно-фазним системима одређено његовим **неспецифичним интеракцијама** са стационарном фазом (дисперзионе и индукционе силе, односно хидрофобне интеракције) и специфичним интеракцијама са поларном мобилном фазом.

Опште је прихваћена класификација хроматографских метода према којој, у зависности од природе стационарне фазе, одвајање супстанци може да буде засновано на:

- физичкој сорпцији сорбента на површинским активним центрима честица чврстог сорбента - **адсорпциона хроматографија**;
- растварању одвајаних супстанци у течной стационарној фази распоређеној на неком инертном чврстом носачу - **иризициона (иодеона) хроматографија**;
- привлачењу између јонских сорбента и супротно наелектрисаних центара на стационарној фази - **јонско-измењивачка хроматографија**, или
- задржавању, односно пропуштању одвајаних супстанци на основу њихове величине и/или облика - **ексклузиона или гел-филтрациона хроматографија**.

При томе треба имати у виду да дато хроматографско одвајање најчешће представља комбинацију ових основних сепарационих механизма.

Проучавање механизма хроматографског одвајања супстанци од посебног је интереса у системима који садрже сорбенте на чијим се површинама налазе специфичне поларне функционалне групе способне за различите међумолекулске интеракције.

У хроматографији на танком слоју употребљавају се бројни сорбенти од којих су најзначајнији: си-

лика-гел, алуминијум-оксид, целулоза, полиамиди и хемијски модификовани силика-гелови. Поред ових и бројни други неоргански и органски сорбенти повремено су примењивани у танкослојној хроматографији.

Сорбенти који се примењују у хроматографији на танком слоју могу да се класификују на начин приказан у Таблици 1.

ТАБЛИЦА 1. Класификација сорбената који се примењују у хроматографији на танком слоју.

Класа сорбента	Типични представници
Поларни неоргански сорбенти	Силика-гел, алуминијум-оксид
Поларни органски сорбенти	Целулоза, полиамиди
Поларно модификовани силика-гелови	Амино-пропил-, цијано-пропил- модификовани силика-гел
Неполарно модификовани силика-гелови	Диметил-, октил-, октадецил-модификовани силика-гел

НЕОРГАНСКИ СОРБЕНТИ

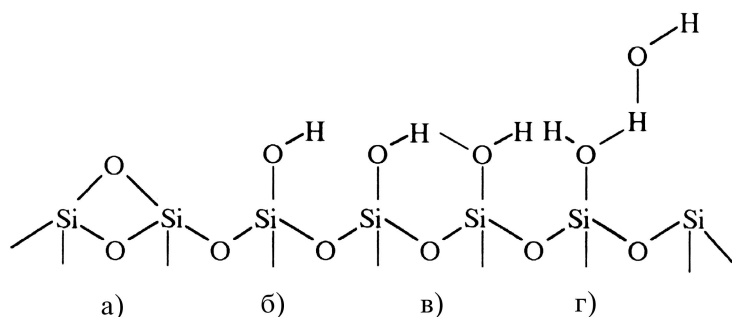
Силика-гел је несумњиво најчешће примењивани сорбент у хроматографији на танком слоју. Добија се спонтаном полимеризацијом и дехидратацијом воденог раствора силицијумове киселине настале додатком киселине у раствор натријум-силиката [4]. У зависности од експерименталних услова добијени производи се међусобно разликују по специфичној површини и порозности. За адсорпциону хроматографију погодни су средње порозни силика-гелови. Њих карактерише просечан пречник пора од 6-10 nm, релативно велика специфична површина од преко 200 m²/g и велика запремина пора (преко 0,7 cm³/g) [5].

На површини силика-гела може да буде присутно неколико различитих функционалних група [2, 4] за које се сматра да представљају активне центре у процесу хроматографског одвајања (Слика 1).

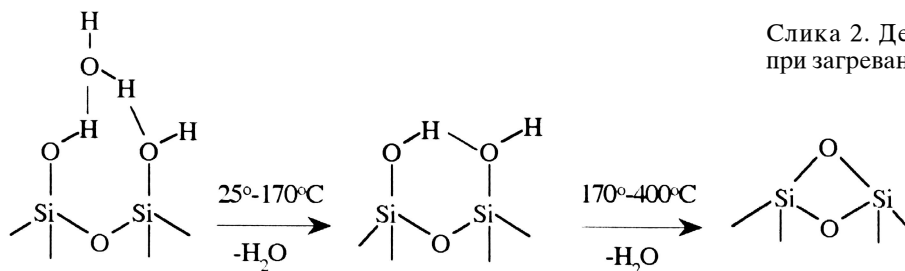
Степен покривености површине молекулима воде важан је параметар који одређује активност сорбента. Активирањем силика-гела загревањем до 170⁰C уклања се физички сорбована вода (Слика 2). Загревањем на вишим температурама долази до кондензовања суседних силанолних група при чему, уз издвајање воде, настају силоксанске групе. Оваква хидрофобизација силика-гела праћена је смањењем специфичне површине и губитком способности поновног везивања воде [6].

Адсорпциона својства силика-гела одређена су присуством силанолних група на његовој површини. Као могуће интеракције које одређују ретенцију одвајаних супстанци могу да се јаве водоничне везе, дипол-дипол и друге електростатичке интеракције [7]. Јачина поменутих интеракција зависи, пре свега, од броја ефективних силанолних група, структуре одвајаних супстанци, као и од елуционе моћи употребљене мобилне фазе. Како је густина силанолних група од око 8 μmol/m² константна за све типове силика-гелова [8], интензитет адсорпционих интеракција директно је пропорционалан специфичној површини сорбента. У условима адсорпционе хроматографије на силика-гелу сорбенти чији молекули садрже поларне или поларизабилне групе показују повећану ретенцију због јачих интеракција са сорбентом.

Осим велике примене у адсорпционој хроматографији, силика-гел се користи и као носач течне стационарне фазе у партиционој хроматографији. За ову сврху нарочито су погодни силика-гелови који имају велику запремину пора и малу специфичну површину. У идеалном случају партиционе хромато-



Слика 1. Функционалне групе на површини силика-гела: а) силоксанске, б) слободне силанолне, в) реакционо способне силанолне групе међусобно повезане водоничним везама, г) силанолне групе везане за молекул воде



Слика 2. Дехидратација силика-гела при загревању

графије, тј. када нема адсорпционих интеракција, ретенција супстанци зависи од одговарајућих подеоних коефицијената као и од запремина стационарне и мобилне фазе.

Алуминијум-оксид такође спада у поларне неорганске сорбенте. Добија се термичком дехидратацијом хидратисаног алуминијум-оксида. У зависности од особина полазног материјала и температуре на којој се врши дехидратација добијају се различите кристалне форме алуминијум-оксида. Оне карактеришу различите специфичне површине и величине пора па због тога имају и различите хроматографске особине [4]. За хроматографију на танком слоју погодна је γ -кристална модификација алуминијум-оксида. Специфична површина овог сорбента може да износи 100-350 m²/g, а просечан пречник пора 2-8 nm.

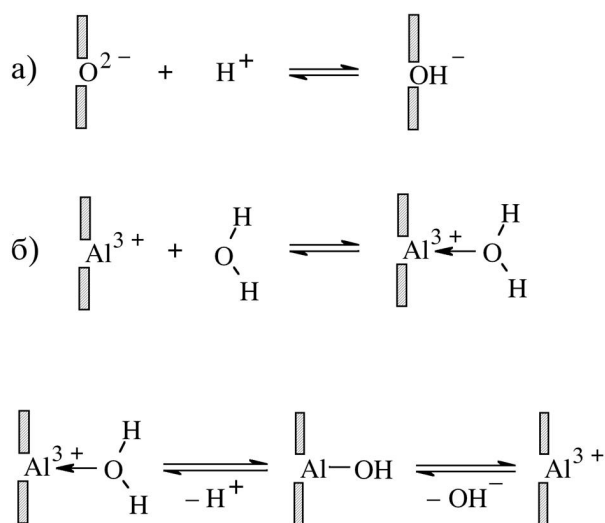
Загревањем сорбента на температурама између 100 и 200⁰C долази до његовог активирања. Овакав сорбент нарочито је погодан за адсорпциону хроматографију применом мање поларних растварача [9].

Хроматографске особине алуминијум-оксида и силика-гела су сличне, али се танак слој алуминијум-оксида одликује већом енергијом адсорпције молекула са двоструким угљеник-угљеник везама и бољом селективношћу одвајања ароматичних угљоводоника и њихових деривата. Механизам хроматографског одвајања супстанци на алуминијум-оксиду сложенији је него на силика-гелу. Сматра се да грађење водоничних веза између сорбенда и површинских хидроксилних група или атома кисеоника сорбента (Слика 3) нема значајније учешће у адсорпцији на алуминијум-оксиду [10]. Важне адсорпционе центре овог сорбента представљају Луисови (Lewis) кисели центри, који су одговорни за сорпцију већине поларних и незасићених једињења [11].

Комерцијално су доступне три врсте алуминијум-оксида за хроматографију на танком слоју: базни, кисели и неутрални. Базни алуминијум-оксид (рН-вредност 10% водене суспензије износи 9-10) има и особине катјонита. На њему може долазити до јаког везивања катјонских супстанци или до разлагања једињења осетљивих на дејство база. Кисели алуминијум-оксид (рН-вредност 10% водене суспензије износи 4-4,5) има особине ањонског измењивача, док неутрални алуминијум-оксид не показује јонско-измењивачка својства. Неутрални алуминијум-оксид најпогоднији је за одвајање супстанци осетљивих на дејство киселина и база.

Друџи неоргански сорбенти. Од бројних неорганских сорбената, који су повремено примењивани у хроматографији на танком слоју, најзначајнији су магнезијум-оксид и дијатомејска земља.

Магнезијум-оксид је поларни сорбент базног карактера који се може добити дехидратацијом магнезијум-хидроксида на различитим температурама. При загревању до 150⁰C магнезијум-хидроксид губи различите количине физички сорбоване воде. Ак-



Слика 3. Активни центри на површини алуминијум-оксида: а) Луисови кисели центри; б) Луисови базни центри

тивност сорбента расте при загревању до 350⁰C, а даљим загревањем на вишим температурама смањује се. Сматра се да важну улогу у механизму адсорпције на овом сорбенту имају површинске хидроксилне групе [12]. Пошто се на њему јако задржавају једињења са незасићеним везама угљеник-угљеник, магнезијум-оксид се примењује за одвајање супстанци које се међусобно разликују само по степену незасићења (олефини, поликондензована ароматична једињења и сл.) [13].

Дијатомејска земља (инфузоријска земља, киселџур) садржи као главну компоненту силицијум-диоксид. Одликује се малом специфичном површином (1-5 m²/g) и релативно великом запремином крупних пора. Овакве особине сорбента чине га одличним носачем течне стационарне фазе у партиципној хроматографији [9].

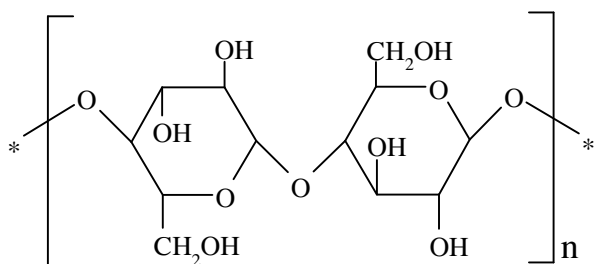
Осим наведених постоје и други неоргански сорбенти који се понекад примењују у хроматографији на танком слоју, најчешће ради решавања одређених практичних проблема [14].

ОРГАНСКИ СОРБЕНТИ

Целулоза је поларан органски сорбент често примењиван у хроматографији на танком слоју. То је макромолекулски полисахарид састављен од јединица целобиозе (Слика 4).

Присуство великог броја слободних хидроксилних група на површини целулозе омогућује везивање знатне количине воде из хроматографских растварача који садрже воду. Ово чини целулозу нарочито погодним сорбентом за одвајање хидрофилних супстанци и то најчешће нормално-фазном подеоном хроматографијом [9].

У хроматографији на танком слоју примењују се два основна типа целулозе: влакнаста и микрокристална. Хроматографске особине ова два сорбента



Слика 4. Део структуре целулозе

веома су сличне, али су зоне које се добијају на танким слојевима микрокристалне целулозе много компактније.

Хемијским модификацијама или импрегнасијом целулозе могу се добити различити јонски измењивачи, који се углавном користе за одвајање високомолекулских органских једињења (протеина, нуклеинских киселина и њихових деривата и сл.). Најпознатији јонски измењивачи на бази целулозе су:

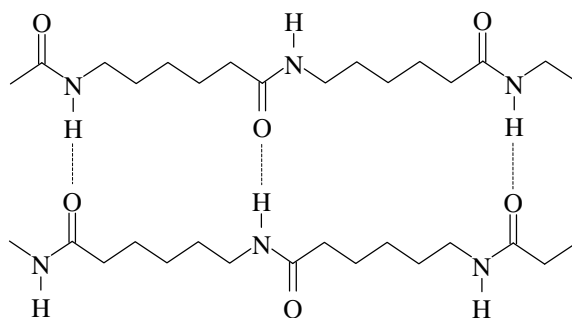
- Јако базни анјонити: **DEAE** (диетил-амино-етил) и **PEI** (полиетиленимино) целулоза,
- Слабо базни анјонит: **"Ecteola"**-целулоза,
- Јако кисели катјонит: **P**-целулоза или фосфориллована целулоза,
- Слабо кисели катјонит: **CM**-целулоза, односно карбоксиметил-целулоза.

За разлику од јонско-измењивачких смола на бази органских кополимера, одвајане супстанце на танким слојевима целулозних јонских измењивача показују нормално-фазни редослед, што је последица хидрофилности целулозног матрикса [11].

Други органски сорбенти. Многи органски сорбенти, попут неорганских, примењивани су повремено у хроматографији на танком слоју, нпр. хитин [15], кукурузни скроб [16] итд.

До сада, **полиамиди** су највише примењивани **синтетички органски полимери** у хроматографији на танком слоју. Могу се добити полимеризацијом лактама или поликондензацијом масних киселина са алифатичним аминима. Мада су комерцијално доступни различити полиамиди, у хроматографији на танком слоју најчешће се примењује полиамид 6 (ε-поликапролактам) (Слика 5).

Одвајање супстанци на полиамиду, теоријски, може да се заснива на адсорпцији, партиципији или јонској измени [6]. Важни адсорпциони центри овог сорбента су површинске амидне групе преко којих може да гради водоничне везе са одвајаним супстанцама. Ове интеракције полиамид може да остварује делујући као акцептор водоника (преко –СО-група) или његов донор (преко –NH-група). Овај сорбент нарочито је погодан за одвајање супстанци које садрже протон-донорне групе, као што су феноли, сулфонске киселине, анилини, угљени хидрати и др. По-



Слика 5. Део структуре полиамида 6

ред тога, полиамид може да остварује неспецифичне хидрофобне интеракције са хидрофобним деловима одвајаних супстанци преко алкил-низова који одвајају амидне групе, односно да се, у комбинацији са поларним воденим растварачима, примени као неполарна (реверзно-фазна) стационарна фаза. Међутим, када поликомпонентни растварач као једину поларну компоненту садржи сирћетну киселину, ова се везује за сорбент градећи поларну стационарну фазу, што омогућава одвајање супстанци нормално-фазном подеоном хроматографијом. Најзад, применом киселих водених растварача амидна –NH-група може бити протонизирана, што чини сорбент способним да, на бази јонске измене, сорбује анјонске супстанце.

Други синтетички органски полимери, мада ређе, примењивани су као сорбенти у хроматографији на танком слоју – нпр. полиакрилонитрилни сорбент [17, 18], кополимери на бази стирена и дивинил-бензена, односно метакрилата [19], поливинил-ацетат [20], полиетилен [21], поливинилпиролидон [22], аминокласт [23].

ХЕМИЈСКИ МОДИФИКОВАНИ СИЛИКА-ГЕЛОВИ

Хемијски модификовани силика-гелови седамдесетих година уведени су у хроматографију у колони – временом налазе све већу примену као сорбенти и у хроматографији на танком слоју. Добијају се реакцијом површинских силанолних група силика-гела са различитим органским и органо-силиконским једињењима.

Особине хемијски модификованих силика-гелова зависе како од карактеристика органског модификатора, тако и од физичких особина употребљеног силика-гела. При реакцијама модификације, услед стерних сметњи и других фактора, 40-50% силанолних група остаје непромењено. Због њиховог присуства са једне, и модификацијом унетих функционалних група са друге стране, хемијски модификовани силика-гелови представљају сорбенте са бифункционалном површином. При разматрању механизма одвајања различитих супстанци на таквим сорбентима о овоме се мора водити рачуна.

Немодификоване силанолне групе

Диметил-модификовани (C₂) силика-гел

Октил-модификовани (C₈) силика-гел

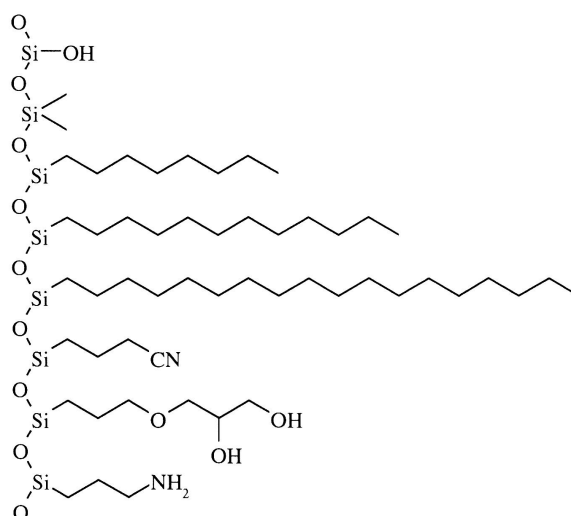
Додецил-модификовани (C₁₂) силика-гел

Октадецил-модификовани (C₁₈) силика-гел

Цијано-пропил-модификовани силика-гел

Диол-модификовани силика-гел

Амино-модификовани силика-гел



Слика 6. Површинске функционалне групе неких хемијски модификованих силика-гелова

Површинске групе хемијски модификованих силика-гелова, који се најчешће примењују као сорбенти у хроматографији на танком слоју приказане су на Слици 6.

Модификовани силика-гелови који садрже неполарне групе, најчешће *диметил-* (C₂), *октил-* (C₈), *додецил-* (C₁₂) или *октадецил-* (C₁₈) угљоводоничне низове, комбиновани са поларним мобилним фазама примењују се као сорбенти у реверзно-фазној хроматографији. Овакви системи погодни су за одвајање супстанци које су растворне у релативно поларним растварачима и чија је сорпција из таквих растварача слаба на поларним сорбентима. Осим тога, могу се применити за одвајање неполарних једињења која се слабо сорбују на поларним сорбентима из неполарних растварача [5].

Механизам хроматографског одвајања на алкил-модификованим силика-геловима још увек није потпуно разјашњен [24]. Сматра се да следећи процеси могу да имају значајан утицај на ретенцију одвајаних супстанци:

- *Солвофобне (хидрофобне) интеракције* између сорбенда и стационарне фазе,
- *Силанофилне интеракције* између сорбенда и немодификованих површинских силанолних група сорбента, и
- *Солватација* сорбенда и/или стационарне фазе органском компонентом растварача.

Солвофобне (хидрофобне) интеракције су најзначајније у растварачима са високим садржајем воде, какви се често користе у реверзно-фазној хроматографији. Сматра се да се сепарациони механизам под овим условима заснива на реверзибилној асоцијацији молекула сорбенда са угљоводоничним површинским групама сорбента [25]. Јачину ове асоцијације одређују следећи параметри:

- Укупна угљоводонична површина сорбенда (ретенција расте са повећањем броја хидрофобних група у молекулу сорбенда),

- Укупна угљоводонична површина везаних алкил-група (ретенција расте са продужетком *n*-алкил-низа), и
- Поларне интеракције између сорбенда и мобилне фазе (присуство поларних група у молекулу сорбенда смањује ретенцију).

Немодификоване силанолне групе могу да изазивају развлачење хроматографских зона, а у неким случајевима повећавају селективност система – нарочито при одвајању поларних сорбена. Због њиховог присуства на површини сорбента могућа су, у зависности од поларности мобилне фазе, два ретенциона механизма која се заснивају на солвофобним односно силанофилним интеракцијама [26].

Међу хидрофилно модификованим силика-геловима највећу примену у хроматографији на танком слоју имају *цијано-пропил-*, *амино-пропил-* и *диол-* модификовани силика-гелови. Поларне функционалне групе, код свих ових сорбена, везане су за матрикс силика-гела помоћу кратког неполарног дела. Преко поларних група ови сорбенти остварују специфичне интеракције са сорбентима (нормално-фазна хроматографија), а присуство неполарних угљоводоничних делова на њиховој површини, омогућава примену и у реверзно-фазној хроматографији.

С обзиром на растући интерес за примену хемијски модификованих силика-гелова, у литератури се могу наћи многобројни радови из ове области [11].

ХИРАЛНЕ СТАЦИОНАРНЕ ФАЗЕ

Одвајање енантиомера течном хроматографијом применом хиралних стационарних фаза засновано је на грађењу реверзибилних дијастереомерних комплекса различите стабилности између сорбенда и стационарне фазе. Како је грађење комплекса условљено структуром узорка, не постоје универзалне хиралне стационарне фазе. Предности танкослојне хроматографије као методе за одвајање

енантиомера последица су њене ниске цене, лакоће извођења и брзине. Међутим, основни недостатак, нарочито у поређењу са течном хроматографијом у колони, је мали број доступних стационарних фаза [27].

Најшире примењивани приступ одвајању енантиомера у условима хроматографије на танком слоју заснован је на механизму лигандне измене применом комерцијално доступних реверзно-фазних плоча импрегнисаних растворима бакар-ацетата и хиралних селектора на бази аминокиселина [7]. Енантиомери се одвајају на основу разлике у стабилности дијастереомерних комплекса награђених између одвајаних супстанци, бакара и хиралног селектора. Овакви хроматографски системи примењени су за одвајање аминокиселина и њихових деривата, као и неких α -супституисаних карбоксилних киселина.

Abstract

SORBENTS IN THIN – LAYER CHROMATOGRAPHY

Dužanka Milojković-Opsenica,

Faculty of Chemistry, Belgrade, Yugoslavia

Thin-layer chromatography (TLC) is a simple, rapid, sensitive and inexpensive analytical method for the separation and identification of various substances. During the chromatographic process components to be separated are distributed between two phases one of which is stationary while the other is mobile phase. The mobile phase in TLC is a liquid, containing a single solvent or a mixture of solvents. The stationary phase is a porous solid, known as the sorbent, which is situated as a thin layer on the surface of a flat plate. Numerous inorganic and organic sorbents are available, such as silica, alumina, cellulose, polyamides, chemically modified sorbents. In this paper some commonly used sorbents are described.

ЛИТЕРАТУРА

1. A.V. Kiselev and J. Jasin, Gas- und Flüssigadsorptions-chromatographie, Huthig, 1985.
2. J.M. Miller, Chromatography: Concepts and Contrasts, John Wiley & Sons, 1988.
3. R. Kaliszan in: Ph.R. Brown and R.A.Hartwick (Eds.), High Performance Liquid Chromatography, John Wiley & Sons, 1989.
4. F. Geiss, Fundamentals of Thin-Layer Chromatography (Planar Chromatography), Huthig, Heidelberg, 1987.
5. H. Engelhardt, High Performance Liquid Chromatography, Springer, 1979.
6. S. Gocan in: N. Grinberg (Ed.), Modern Thin-Layer Chromatography, Marcel Dekker, 1990.
7. H.E. Hauck, M. Mack and W. Jost, Chromatogr. Sci., 55 (1991) 87.
8. H.P. Boehm, Angew. Chem., 78 (1966) 617.
9. B. Fried and J. Sherma, Thin-Layer Chromatography, Marcel Dekker, 1990.
10. L.R. Snyder, J. Chromatogr., 23 (1966) 388.
11. K.K. Unger and U. Trudinger in: Ph.R. Brown and R.A.Hartwick (Eds.), High Performance Liquid Chromatography, John Wiley & Sons, 1989.
12. L.R. Snyder, J. Chromatogr., 28 (1967) 300.
13. S. Perri, R. Amos and P. Bryner, Prakticheskoe Rukovodstvo po Zhidkostnoi Khromatografii, Mir, Moskva, 1974.
14. Yu. Kirkhner, Tonkosloinaya Khromatografiya, Mir, Moskva, 1981.
15. J.K. Rozylo, D. Gwis-Chomisz and I. Malinowska, J. Planar Chromatogr. – Modern TLC, 1 (1988) 235.
16. V.D. Canić, M.N. Turčić, M.B. Bugarski-Vojinović and N.U. Perišić, Z. Anal. Chem., 229 (1967) 93, i reference citirane u njemu.
17. D.M. Milojković-Opsenica, M.J. Malinar and Ž.Lj. Tešić, J. Chromatogr. A, 847 (1999) 291, i reference citirane u njemu.
18. Ž.Lj. Tešić, R.M. Baošić and D.M. Milojković-Opsenica, Ibid., 303.
19. D.J. Pietrzyk, T.D. Rotsch and S.W. Chan Leuthauser, J. Chromatogr. Sci., 17 (1979) 555.
20. J.H. Dohnt, G.J.C. Mulders-Dijkman, J.C. De Beauver and G.G. Kuijpers, J. Chromatogr., 52 (1970) 429.
21. H.K. Mangold, J. Am. Oil Soc., 38 (1961) 708.
22. J.M. Dalman, J.M. Pla-Delfina and A. Del Pozo Ojeda, J. Chromatogr., 78 (1973) 165.
23. S.M. Petrović, N.U. Perišić-Janjić, M. Popović and L. Kolarov, J. Planar Chromatogr. – Modern TLC, 3 (1990) 61.
24. M.T. Gilbert, High Performance Liquid Chromatography, Wright, Bristol, 1987.
25. Sz. Horvath, W. Melander and J. Molnar, J. Chromatogr., 125 (1976) 129.
26. A. Nahum and Sz. Horvath, J. Chromatogr., 203 (1981) 53.
27. C.F. Poole and S.K. Poole, Chromatography Today, Elsevier, Amsterdam, 1991.

АЛЦХАЈМЕРОВА БОЛЕСТ – ПРОТЕИНСКЕ НАСЛАГЕ У МОЗГУ

Алцхајмерова болест (АБ), позната и као примарна дегенеративна деменција или дифузна атрофија мозга, јавља се код 9 од 10000 људи [1]. Болест карактерише прогресивни губитак памћења и оријентације, уз очување моторних, чулних и говорних способности у првом стадијуму обољења. АБ се сматра комплексним поремећајем, а кључну улогу у настајању и напредовању болести има полипептид β -амилоид (А β). У овом раду дати су новији подаци који доприносе разумевању развоја ове опаке болести.

Таложeње β -амилоида (А β) вероватно је први, али и неопходни догађај у патогенези Алцхајмерове болести (АБ). Још 1907. године баварски неуропатолог Алојз Алцхајмер уочио је (*post mortem*) наслага "необичне супстанце" у мозгу особе која је патила од губитка меморије и интелектуалних способности [2]. Ова лезија, названа сенилни плак (СП), у свом језгру садржи управо протеин А β . А β се налази нормално у организму; настаје и излучује се као растворни пептид током нормалног хелијског метаболизма; вероватно подстиче раст неурита; није токсичан [3]. Овај протеин производе сви типови хелија (не само неурони), али његово место агрегације и таложeња карактеристично је само за мозак, и то у виду сенилних плакова (СП) (што га чини неуротоксичним), што је део дефиниције лезија АБ. Нема специфичних форми А β које би биле присутне у АБ – ни укупна количина А β није у корелацији са тежином болести. Да би се објаснила улога А β у настајању АБ треба трагати међу алтернативним метаболичким правцима синтезе и уклањања различитих А β .

Како изгледа нормални метаболички пут β -амилоида? А β настаје из амилоид-прекурсорног протеина (АПП) протеолитичким цепањем. АПП је трансмембрански протеин од 695 (главни молекул) или 770 аминокиселинских остатака, који је модификован угљенохидратним, фосфатним и сулфатним групама [2,4]. Највећи део АПП је ванхелијски. Дејством ензима α -секретазе АПП се цепа на секреторни АПП (АППс) и мање фрагменте (цепање је кроз А β секвенцу). Овај се пут сматра безопасним (Слика 1.). Мада тачна улога АПП и АППс није позната, претпоставља се да ови молекули учествују у атхезији (преко ламинина?). Није откривен рецептор за АПП или АППс [4].

Протеолизом АПП ензимима β - и γ -секретазе настају А β деградациони пептиди који се састоје претежно из 40 или 42 аминокиселинска остатка (38-43) [4]. Промене у путевима настајања појединих А β , не само ових А β , предиспозиција су за АБ. Доказано је да је А β 42 мање растворан од А β 40 и да се његова

синтеза повећава у мозгу особа са АБ. А β 40 изоформа је преодминантна у цереброспиналној течности, а А β 42 у СП [5].

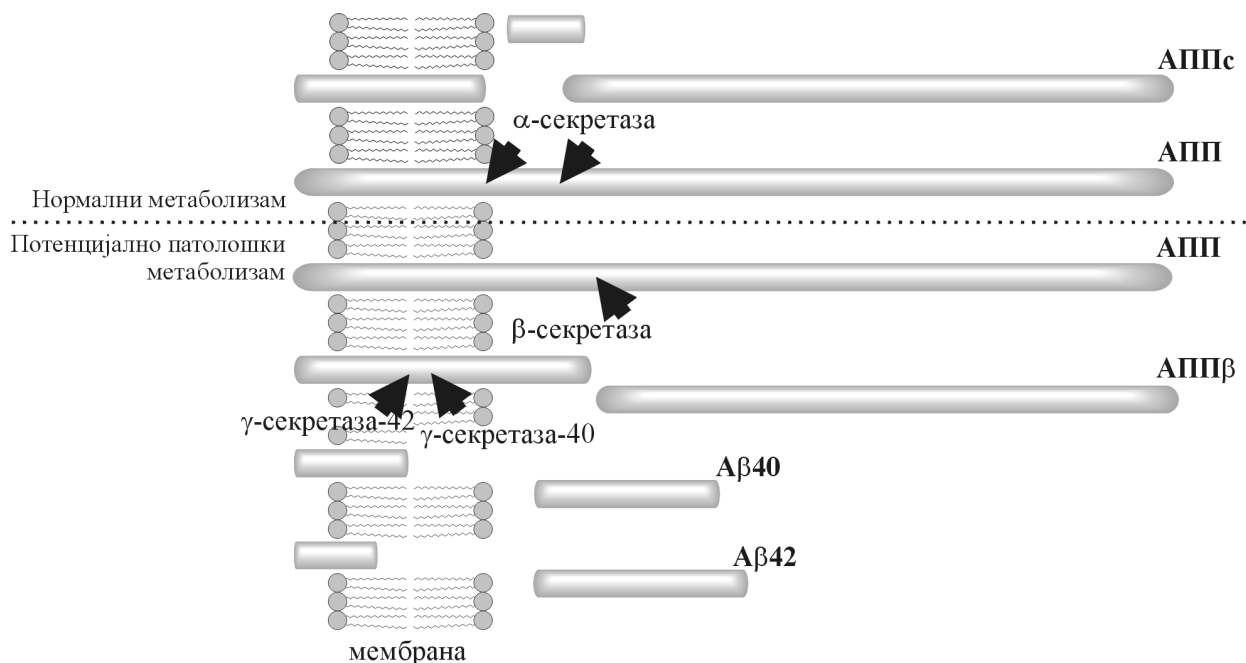
Шта се догађа са А β током агрегације?

Експерименти *in vitro* показали су да, после неколико сати (на 37 °C у пуферу рН 7,4), настају растворни олигомери А β . Истовремено, неуређена и делимично α -хеликоидна секундарна структура молекула А β прелази у β -набрану, уз постепено издвајање протеинских нити из раствора [2].

Електронском микроскопијом плака утврђено је да СП садржи централни амилоидни талог око кога се налазе активирани микроглије, фибрилари астроцити и дистрофични неурити [4]. Редослед укључивања осталих елемената у стварање СП, као и време потребно за његово настајање нису за сада разјашњени. Микроскопском анализом мозга пацијента са АБ констатовано је додатно присуство безброј некомпактних наслага А β (тзв. дифузни плак, ДП), које нису окружене дистрофичним неуритима или глијама [6]. Дифузни плакови (ДП) јављају се са старењем, а знатно пре клиничких показатеља АБ. Ови резултати упућују на претпоставку да само таложeње А β није довољно за развој АБ и да тек "сазревање" ДП накнадно доводи до стварања СП. Уградња бројних биохемијских компоненти, као што су: α -1-антихимотрипсин (АХТ), протеоглигани (хепаран-сулфат) и аполипопротеин Е (АпоЕ) неопходна је за формирање СП [7,8].

Трагање за узрочником АБ спроводи се и на генском нивоу. Ген који кодира АПП налази се на хромозому 21. Генске мутације или тризомија 21 (позната и као Даунов синдром, ДС) испољавају се кроз рану, често наследну АБ (и то већ код особа старости 20-30 година) [9]. Код ДС пацијента повећана је синтеза АПП и А β , а доминантни А β је А β 42 [10]. 1995. године истраживачи на Универзитету у Торонту показали су да мутације на хромозомима 1 и 14, у генима који кодирају мембранске протеине пресенилине (ПС), изазивају агресивне облике ране АБ [11]. Једно од објашњења је да ПС утичу на пут протеолизе АПП (ПС1 = γ -секретазе) [12]. Код пацијента са ПС1 или ПС2 мутацијама повећана је концентрација А β 42 у плазми [13].

АБ која се јавља у каснијем животном добу (после 60. године) може бити повезана са геном за АпоЕ, на хромозому 19 [14]. АпоЕ, полипептид од 299 аминокиселинских остатака, присутан је у цитоплазми неурона где, вероватно, регулише раст неурита [15]. Сматра се да АпоЕ мобилише и прераподељује холестерол током поправке, раста и одржавања мијелинских мембрана [17]. Постоје три изоформе АпоЕ у хуманој популацији. Најчешћа је



Слика 1. Синтеза β -амилоида.

АпоЕ3 код које је на положају 112 Cys. АпоЕ4 на том положају има Arg који гради јонску везу са Glu 109 [16]. Клинички је потврђено да је АпоЕ4 алел чешће присутан код особа оболелих од касне наследне АБ, да се у церебралној течности АпоЕ4 везује за А β са великим афитетом, као и да укупна количина А β не зависи од АпоЕ генотипа [18]. *In vitro* је доказано да АпоЕ3 инхибира агрегацију А β [19], док је АпоЕ4 акцелератор стварања амилоидних фибрила (А β 42 > А β 40) [20].

Много је различитих теорија и фактора којима се манипулише у трагању за коренима АБ. Гореведени подаци спадају у категорију највероватнијих објашњења, мада још недостају дефинитивни докази. Подједнака пажња придаје се и изучавању примарних патолошких ефеката агрегата А β . Неуротоксичност амилоидних фибрила испољава се на великом броју метаболичких путева у неуронима: повећава се осетљивост неурона на екситотоксине и хипогликемију, мења се хомеостаза калцијума (повећава се унутарћелијска концентрација слободног калцијума), интензиван је оксидативни метаболизам и оштећења (повећава се концентрација водоникпероксида и слободних радикала у ћелијама), изазива се упална реакција (идентификовани су интерлеукини IL-1 и IL-6, протеини комплемента C1q, C4 и C3, протеини акутне фазе, као и АХТ), активирају се микроглије (стимулисано је лучење IL-1, простагландина, азотових оксида и пролиферација

микроглија), активира се лизозомални систем, и на крају, индукује се апоптоза [4].

Познавање узрока АБ и пратећих ефеката омогућава сагледавање терапеутских могућности. Основни циљ у борби против Алцхајмерове болести је смањење производње А β применом инхибитора који усмеравају метаболизам АПП, а затим онемогућавање агрегације А β , спречавање стварања амилоидних фибрила, подстицање уклањања А β и блокирање неуротоксичних ефеката. Ако се узме у обзир да од АБ оболи око 5% становништва старијег од 65 година, а чак 20% особа преко 75 година [2] јасно је зашто је потрага за терапеутским средствима изазов од посебног значаја. Превентива, за сада, не постоји.

Abstract

ALZHEIMER'S DISEASE – PROTEIN DEPOSITS IN BRAIN

Olgica Nedić

INEP – Institute for the application of nuclear energy, Belgrade – Zemun

Alzheimer's disease (AD) is characterised by progressive loss of memory and orientation with preservation of motor, sensory and linguistic abilities early in the disease. Senile plaques (SP), found in brains of patients with AD, contain a central deposit of amyloid, predominantly 42 kD peptide β -amyloid (A β). Several lines of evidence suggest that A β may play a key role in the pathogenesis of AD. Data leading to the understanding of SP formation and neurotoxic effects of A β are summarised in this paper.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://health.yahoo.com/health/Disease...Data/Senile.dementia-Alzheimer-s-type/>
2. B. Austen, M. Manca, *Chemistry in Britain* **Jan**(2000)28.
3. C. Haass et al., *Nature* **359**(1992)322.
4. M.N. Sabbagh et al., *Alzheimer Dis Rev* **3**(1998)1.
5. S.A. Gravina et al., *J Biol Chem* **270**(1995)7013.
6. H. Yamaguchi et al., *Acta Neuropathol* **77**(1988)113.
7. L.S. Perlmuter et al., *Brain Res* **508**(1990)13.
8. P.E. Fraser et al., *Clin Biochem* **26**(1993)339.
9. D. Goldgaber et al., *Science* **235**(1987)877.
10. J.K. Teller et al., *Nat Med* **2**(1996)93.
11. E. Rogaev et al., *Nature* **376**(1995)775.
12. M.S. Wolfe et al., *Nature* **398**(1999)513.
13. D. Scheuner et al., *Nat Med* **2**(1996)864.
14. M.A. Pericak-Vance et al., *Am J Hum Genet* **48**(1991)1034.
15. D.M. Holtzman et al., *Proc Natl Acad Sci USA* **92**(1995)9480.
16. G.J. Snipes et al., *Proc Natl Acad Sci USA* **83**(1986)1130.
17. J.K. Boyle et al., *J Clin Invest* **83**(1989)1015.
18. W.J. Strittmatter et al., *Proc Natl Acad Sci USA* **90**(1993)1977.
19. A.L. Schwartzman et al., *Soc Neurosci Abstr* **21**(1995)6.
20. S.G. Younkin, *Ann Neurol* **37**(1995)287.



ТРИКОВИ СА НЕСТАЈАЊЕМ¹

Нови материјали омогућавају “stealth” авионима да прођу практично неprimећени поред радара. Роб Кинџион је испитивао превлаке које могу помоћи у сакривању авиона будућности – као и оних које би могле указати на сирупиурне недостијке.

Двадесет и првог децембра 1989. године, шест авиона Америчког ваздухопловства (USAF) је узлетело са полигона Тонопах у Невади и кренуло ка Панами. Њихова мисија – део операције Праведни циљ, америчке инвазије Панаме – била је да унесу пометњу и панику у непријатељске редове бацањем бомби у близини њихових касарни.

И поред тога што су мете биле побркане, USAF је операцију протумачио као успех – и, што је важније, авиони су прошли потпуно незапажено поред панамских радара. У операцији Праведни циљ први пут је употребљена нова генерација војних авиона – Ф-117А Ноћни соко (F-117A Nighthawk), дизајнираних да буду практично невидљиви на непријатељском радару.

Развој ових тзв. невидљивих ловаца – који су касније коришћени у Заливском рату 1991, и у овогодишњем нападу НАТО на Југославију – почео је 70-тих година, у доба када су радарски вођени пројектили били главна претња војним авионима. Током рата у Вијетнаму, USAF је више од пола авиона упућивала управо у мисије ометања радара, а не у мисије бомбардовање.

Авион се детектује када његова глатка површина рефлектује радарске зраке (електромагнетно зрачење) које шаље непријатељски осматрач. Инжењери у компанији Локид (сада Локид Мартин), Одсеку за напредне пројекте, у Бурбанку, Калифорнија – познатом као “Творова фабрика” – схватили

су да, ако се авиони конструишу са пажљиво закривљеним, равним, углачаним површинама, одбијање радарских таласа се ограничава и усмерава од непријатељских пријемника.

Строго поверљив програм развоја, коме је намерно додељена бесмислена шифра “Имати плаво” водио је преко низа прототипа до Ф-117А, авиона оштрих ивица и бизарног изгледа. Назван Ноћни соко, овај авион поседује многе нове карактеристике, које му омогућавају да избегава непријатељске радаре (в. Додатак 1). Једна од њих је његова превлака од радар-апсорбујуће боје (radar-absorbent paint, RAP) – специјална превлака која претвара долазеће радарске зраке у топлоту.

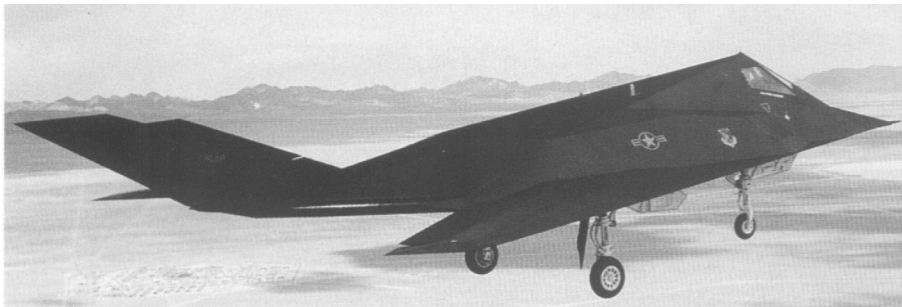
ЛУКАВИ ПРЕМАЗИ

Превлака коришћена на Ноћном соколу садржи милионе угљеничних влакана, од којих свако има дужину која износи око ¼ таласне дужине типичног војног радара (ово обично износи неколико центриметара, тако да је потребна доста дебела превлака боје). Ова влакна су насумично оријентисана у свим правцима, и раде као намерно неефикасне радио антене. У нормалној радио антени, која је направљена од високо проводљивог материјала, рапидно флукутирајућа електрична компонента радио таласа побуђује електроне у кретање. Ови електрони сада слободно теку и реемитују радио сигнал. У материјалу попут угљеничних влакана, међутим, висок

¹ Преведено из *Chemistry in Britain*, October 1999, стр. 24-26. Наслов оригинала: Disappearing tricks. Предео Огњен Миљанић

ОДРЖАВАЊЕ НЕВИДЉИВОСТИ

Кључни параметар који треба узети у обзир при дизајнирању “невидљивих” авиона, као што су Ф-117 и Б-2 Дух (B-2 Spirit, слика изнад) је радарски пресек (РП) – мера величине одговора радара на дати објекат. Радарски пресек за Ф-117 је између 0,01 и 0,001 m² – сличне величине као и за мању птицу. Занимљиво је да је током радарског тестирања трупа авиона, птица која је седела на једном од модела проуроковала “цветање”, тј. значајан пораст радарског пресека. Насупрот овоме, “видљиви” авиони као што је Ф-4Г Фантом (F-4G Phantom), који се типично користио у анти-радарским мисијама, има радарски пресек од око 6 m².



Да би се постигао овај невероватан ниво “невидљивости” труп је дизајниран тако да нема правих углова који рефлектују радио таласе назад ка њиховом извору, без обзира на упадни угао. Уместо тога, површина је углачана а крила су оштро искривљена уназад, са закрилицима закривљеним оштро на унутра да би се спречила рефлексија залуталих таласа. Слично, врата од крова кокпита, приступна плоча као и опрема за приземљивање имају зупчасте “тестера” ивице које се савршено уклапају једна у другу када је дати отвор затворен. Чак су и завртњи морали бити редизајнирани: једном приликом установљено је да је нагли пораст РП био последица три недовољно затегнута завртња.

Упркос свом невидљивом дизајну (слика горе), један Ф-117 оборен је изнад Србије. Ови сељаци (лево) играју на крилу обореног авиона.

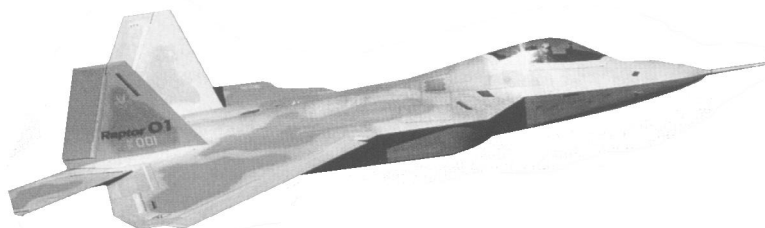


Кров кокпита такође је прекривен транспарентним, радар-апсорбујућим материјалом (нпр. танким филмом индијум-калајног оксида), зато што би у супротном рефлексија од пилотове кациге открила авион. Чак су и издувни отвори мотора морали бити покривени радар-апсорбујућом мрежом да би се спречило да радарски таласи стигну до лопатица компресора, који би их врло добро рефлектовали.

Ф-22 Грабљивица (F-22 Raptor, слика испод) је последњи невидљиви авион који је приказан јавности. Развиле су га заједно компаније Локид Мартин, Боинг, Прат & Витни и USAF, и тренутно се тестира са идејом да у службу уђе до 2005. године. USAF планира да створи флоту од 336 оваквих авиона, за које се сматра да ће бити најмоћнији ловци на свету, са суперсоничним “суперманеварским” могућностима, интегрисаном електроником и, наравно, “стеалтх” могућностима.

Грабљивица користи најновије материјале, укључујући и значајне количине (36 масених процената) лаганог титанијума, уместо традиционалних елемената као што су алуминијум и челик. Велики број компонената направљен је од термостабилних композита: епокси смола и бисмалеимида (БМИ). Читава спољашња “кожа” авиона је направљена од БМИ, који је врло јак и температурно стабилан материјал. Угљенична влакна, слична онима која су се користила за старије типове радар-апсорбујућих боја, такође се могу везати са БМИ смолом, при чему настају радар-апсорбујући материјали (РАМ).

Даља истраживања РАМ-а за авионску индустрију и бродоградњу сада изводе чланови GLCC, конзорцијум компанија међу којима су Боинг, Локид Мартин и Нортроп Груман (компанија одговорна за “шишмиша” – Б-2 невидљиви бомбардер), као и низ универзитета у САД и произвођача материјала.



електрични отпор претвара енергију електрона у топлоту, чиме се гаси зрачење и спречава ре-емисија. Подешавањем дужине влакана, превлака се може прилагодити тако да апсорбује зрачење различитих таласних дужина.

Слично гашење може се постићи магнетичним материјалима, који делују на магнетну компоненту радио таласа. Један од оваквих материјала је поликристални гвоздени влакнасти радар-апсорбујући материјал (PIFRAM, polycrystalline iron fibre radar-absorbent material), који производи америчка фирма AFIA, основана у Вијени, Вирџинија. Материјал је састављен од матрице од уретанске гуме, испуњене “апсорберима” од гвоздених влакана. Пошто је веома танак и лаган, овај материјал се може наносити на већ постојеће металне површине. Поред употребе у ваздухопловству, PIFRAM се такође користи да обезбеди невидљивост у морнаричким пловилима.

ХИРУРШКИ ПОТЕЗИ

Невидљивост је Ф-117 довела до изузетног успеха: након његовог прикривеног првог лета у Панами, на насловне стране је дошао за време заливског рата, 1991. године. Флота од 42 невидљива бомбардера, са базом у Ваздухопловном центру краља Халида у Саудијској Арабији, добијала је најопасније и најприоритетније мете током читавог конфликта. Врло прецизни, тзв. хируршки напади Ноћног сокола, произвели су добро препознатљиве снимке ласерски навођених бомби убачених кроз отворе за вентилацију или поклопце лифтова у зграде, при че-

му су ирачки радар-оператори били потпуно несвесни присуства авиона. Ниједан Ноћни соко није чак ни огребан током ових мисија бомбардовања.

Ипак, и поред својих импресивних перформанси, ови авиони нису ни непобедиви ни невидљиви. Ф-117 авиони летели су само ноћу током Заливског рата. Дању би их било могуће доста лако запазити визуелно, и без обзира на количину радар-апсорбујуће боје, не би се могли сакрити. Чак и ноћу, један Ноћни соко запажен је од стране ирачког авиона који је користио рефлектор да би визуелно наводио своје оружје; само је брза акција пилота спречила озбиљне последице. “Ако се налазите изнад облака, и ако облак одбија месечину, заиста можете да настрадасте” коментарисао је, у то доба, један пилот 415-ог Ескадрона тактичких бомбардера.

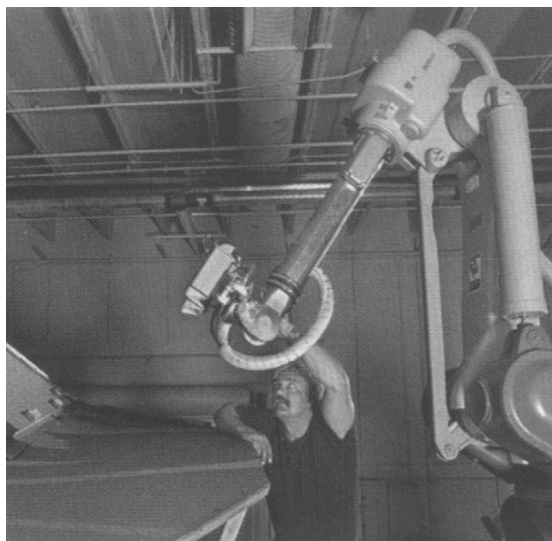
Ове године током НАТО-ове кампање бомбардовања против Слободана Милошевића запажена је рањивост Ф-117 према “Уређају за детекцију – људском оку”, када је један Ноћни соко оборен (вероватно пројектилима са комбинацијом радарског и оптичког навођења) изнад Србије. Пилот је успео да се катапултира и касније је спасен. Уништавање авиона перјанице вредног 45 милиона долара било је непријатно (да не спомињемо скупо) за званичнике САД.

РАДОЗНАЛЕ ОЧИ

Јасно, Stealth технологија није савршена. За праћење авиона, поред радара, може се користити и инфраредна и видљива светлост.

БОЈЕЊЕ СОКОЛА

Бојење авиона као што је Ноћни соко са радар-апсорбујућом бојом велики је подухват: врло је важно да у боји нема никаквих дефеката, због тога што би се и незнатне грешке у премазу могле претворити у врло значајан сигнал на непријатељском радару. Ноћни соко је дуг – 20 метара дугачак, а распон крила му је 13 метара. Тиму од пет људи, заједно са “екипом за маскирање”, потребно је четири и по дана да обоје један Ноћни соко. Сандиа националне лабораторије – одељење Сандиа корпорације, која је део Локид Мартин корпорације, недавно су развиле роботски систем за бојење који преполовљује време потребно за бојење, и захтева мање радне снаге. Робот, део трогодишњег 5,7 милиона долара вредног развојног програма за Ф-117 систем, недавно је одобрен за производњу. Састоји се од две роботске руке монтиране на шинама и једне руке монтиране на поду, које аутоматски распршују танак слој радар-апсорбујуће боје по авиону. Стереоскопске камере монтиране на свакој руци лоцирају испупчења и удубљења на површини Ф-117 и тако планирају покрете руке. На тај начин, систем толерише мала варирања која се јављају од авиона до авиона.



Инфрацрвени сензори могу детектовати “вруће тачке”: места за избацавање издувних гасова код мотора и предње ивице крила, које се загревају при великим брзинама од трења са ваздухом. Да би се спречила детекција модерни авиони често користе равне ауспухе у облику прореза (а не кружне) како би се издувни гасови више распршивали и тако брже хладили. Локид Мартин тестирао је боје, засноване на цинк-сулфиду, које смањују инфрацрвену емисијност авиона (ефикасност са којом се топлота излучује као инфрацрвено зрачење). Померањем емисијности ка таласним дужинама које апсорбује атмосфера, инфрацрвени “потпис” може се значајно смањити.

Међутим, остаје проблем визуелне детекције током дана. Крајњи циљ војних инжењера је авион који се не само не би видео на радару, а који би могао да лети незапажено и по дану – заиста “невидљив” авион.

Авион изгледа таман према небу када лети на релативно ниским висинама без обзира на његову стварну боју. Дизајнери су морали наћи начин да га учине светлијим како би постао мање видљив. Први покушаји да се камуфлира авион на овај начин почели су пре 50 година, пројектом познатим под именом Јехуди. Монтирањем светала на доњи део трупа анти-подморничког авиона његова осветљеност се приближила оној коју је имало небо тако да је био тежи за уочавање. На овај начин, домет визуелне детекције смањен је са 12 на 4 миље.

Током “Имати плаво” пројекта, који је водио стварању Ф-117, Локид је развио схему градијента сиве боје, светлију при дну и тамнију при врху, која би комбинована са серијом светала из даљине изгледала као једно, замагљено светло. Сензори за светлост на авиону би пратили осветљеност неба и прилагођавали светла тако да јој одговарају. Систем никада није полетео, јер је сматран исувише комплексним да би био инсталиран на Ноћном соколу. Без обзира на све, ови пројекти “визуелне невидљивости” нису овде стали. Током 80-тих година многе беспилотне (тзв. “трут”) летелице опремљиване су светлосним системима, али су детаљи ових пројеката остали строго поверљиви. Извештаји са полигона Тонопах сугеришу да је USAF такође експериментисао са флуоресцентним плочама да би камуфлирао авионе попут Ф-15 Орла (F-15 Eagle).

ПРЕМАЗАНИ СВИМ БОЈАМА

Недавно су предложени напреднији системи “активне камуфлаже”. Они комбинују светла са полимерима који мењају боју када се кроз њих пропусти електрична струја. Џон Рејнолдс и његова истраживачка група на Универзитету Флориде у Гејнсвилу били су нарочито активни у развоју ових “електрохромних” полимера; њихов рад финансиран је од стране Одељења за научни развој ваздухопловства САД.

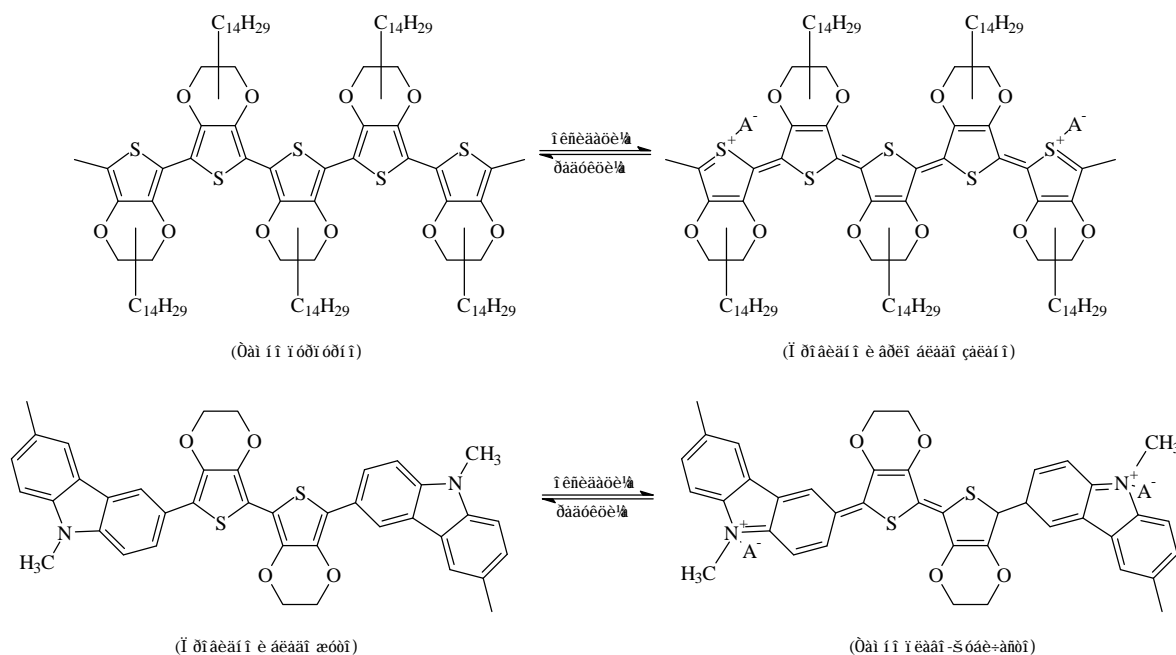
Рејнолдсов тим је синтетисао низ оваквих полимера, углавном од 3,4-алкилендиокситиофенских мономера са различитим супституентима. Типичан пример¹ је тетрадецил-супституисани поли(3,4-етилендиокситиофен), или PEDOT-C₁₄H₂₉. У редукованом, неутралном облику, овај полимер је тамнопурпурне боје и показује јаку апсорпцију (услед π - π^* електронских прелаза) у читавој спектралној области. Када се полимер оксидује апсорбанца у видљивом делу спектра се смањује, тако да је полимер у потпуно оксидованом стању провидан и бледо зелен (Слика 1а). Пропуштањем струје ниског напона кроз филм овог полимера он се може реверзибилно претварати из пурпурног у скоро провидан облик са временом прелаза од само 0,8 секунди.

PEDOT-C₁₄H₂₉ је “катодно бојећи” - тј. редуковани облик је обојен. Размак између његових π - π^* трака (E_g) приближно је 1,78 eV, што одговара нижем (црвеном) делу видљивог спектра. Могуће је произвести и друге, “анодно бојеће” полимере, са већим размаком између трака – код ових полимера оксидовани облик је обојен. Пример анодно бојећег полимера ($E_g = 2,5$ eV) је поли{3,6-бис[2-(3,4-етиленидиокситиофен)]-N-метилкарбазол}, или PVEDOT-NCH₃Cz, који је тамноплав у оксидованом и провидно жут у редукованом облику (Слика 1б)². Коришћењем филмова састављених од два комплементарна полимера, од којих је један катодно, а други анодно бојећи, на провидном проводнику (нпр. стакло превучено индијум-калајним оксидом) могу се произвести брзопрекидајући електрохромни уређаји различитих боја (в. Слика 3). Ови полимери су још увек у фази развоја. У почетку би се они користили за израду кровова кокпита, који би се могли готово тренутно обојити. У будућности би се они, међутим, могли користити за камуфлажу читавог авиона.

Напредни електрохромни материјали попут ових могу бити витални за војне авионе 21-вог века. Проводљиви полимери, базирани на полианилинима или “органичним металима” наводно се тестирају у строго тајној ваздухопловној бази Грум Лејк (популарно названој “Област 51”) у Невади. За ове материјале се најављује да ће бити у стању да промене осветљеност и боју практично тренутно, тако да ће бити могуће компјутерски контролисати прилагођавање боје и осветљености авиона његовом окружењу. Такође, могуће је направити полимере који би брзо “трептали” у видљивом и инфрацрвеном делу спектра, чиме би збуњивали топлотно-осетљиве пројектиле које користе камере да би авион разликовали од мамаца, попут пламена.

ПРОВЕРАВАЊЕ КОРОЗИЈЕ

Још један премаз променљиве боје, са “приземнијом” наменом, развио је Гералд Франкел, професор и директор Фонтана центра за корозију (FCC,

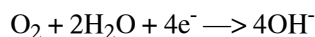


Слика 1. (а) Катодно бојећи полимер, PEDOT-C14H29, и (б) анодно бојећи полимер, PBEDOT-NCH3Cz

Fontana Corrosion Center) на Универзитету државе Охајо у Колумбусу.

Франкел и његов колега из FCC-а Јиан Жанг, су у истраживачком пројекту финансираном од стране USAF, додали рН индикаторе бистрој акрилној боји, чиме су добили премаз која даје видљиво упозорење да ја почела корозија металне површине на авиону. Ова боја ради тако што детектује промене у рН проузроковане катодном реакцијом повезаном са корозијом.

Главна катодна реакција у било ком облику атмосферске корозије је редукција кисеоника:



Ова реакција, која се јавља ближе извору кисеоника (нпр. на металној површини у контакту са ваздухом) него повезана анодна реакција, проузрокује локално повећање рН.

Франкел и Жанг су користили рН индикаторе који мењају боју под алкалним условима као што су фенолфталеин (који прелази из безбојног у љубичасти облик између рН 8,2 и 10) и бромтимол-плаво (који прелази из жутог у плаво у опсегу рН 6-7,6); ове промене у боји лако се запажају кроз прозирну акрилну боју. Произвели су и превлаке које садрже кумарин и 7-хидроксикумарин – индикаторе који флуоресцирају у опсегу рН 9,5-10,5 и рН 6,5-8,0, респективно. Они не показују видљиву промену боје; уместо тога, на боју се усмерава ултраљубичасто светло ($\lambda = 365 \text{ nm}$) и кородирани области светле.

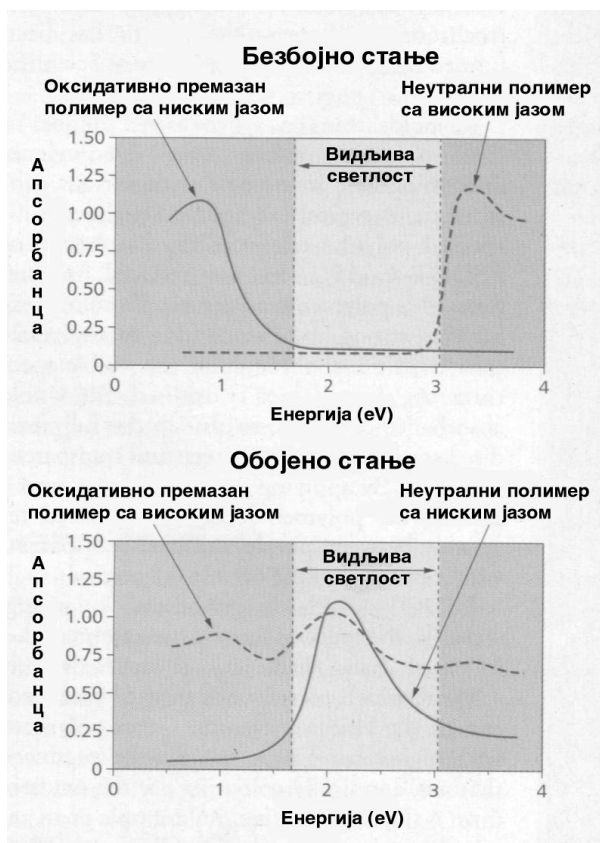
Са даљим развојем, каже Френкел, ове боје би стручњацима за одржавање војних и комерцијалних авиона омогућиле да провере корозију на авиону без његовог расклапања. Могли би се само нанети боја на делове који су осетљиви на корозију, а затим пратити евентуалне промене боје. Истраживачи настављају свој рад јер недостаје још неколико година до реализације комерцијалног производа.

ПРИКАЗИВАЊЕ НАПОНА

Корозија, међутим, није једини фактор који може ослабити авион. Велики притисци и напони могу довести до појаве напрстина у крилима авиона.

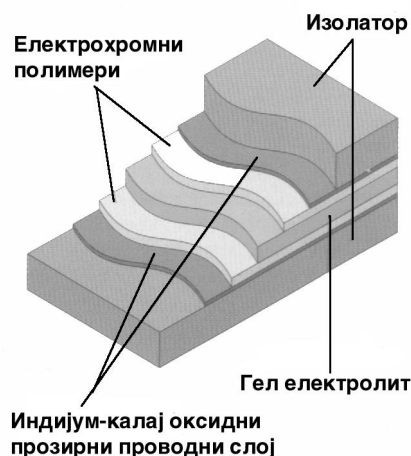
Шигенори Егуса са јапанског Института за истраживање атомске енергије, у сарадњи са истраживачима из Кансаи фабрике боја, развио је пиезоелектричну боју која може упозорити на такво структурно оштећење⁴. Мали комади превлаке – ”закрепе”, која се добија мешањем епокси смоле са пиезоелектричним керамичким прашком, олово-цирконат-титанатом, наносе се на делове површине подложне стресу и остављају се да се осуше. Ако површина почне да вибрира – што се дешава у случају структурног оштећења – пиезоелектричне честице се затегну и произведу мали електрични сигнал који се може детектовати електродама смештеним иза ”закрепе”. Произведени сигнал је јачи што је вибрација јача.

Ова боја у предности је над традиционалним чврстим керамичким пиезоелектричним мерачима напона због тога што се може применити на непре-



Слика 2. Апсорпциони спектри анодно и катодно бојећих полимера

вилне површине, па чак и на ивице и варове. Егуса наговештава да се такве боје могу потенцијално ко-



Слика 3. Двострука полимер ECD сендвич ћелија са комплементарним катодно и анодно бојећим полимерима

ристити, поред примене у аероинжењерству, за све врсте метала, керамика и бетона, у возилима и грађевинским објектима.

РЕФЕРЕНЦЕ

1. A. Kumar & J. R. Reynolds, *Macromolecules*, 1996, **29**, 7629.
2. S. A. Sapp, G. A. Sotzing & J. R. Reynolds, *Chem. Mater.*, 1998, **10**, 2101.
3. J. Zhang & G. S. Frankel, *Corrosion*, Oct. 1999, u štampi.
4. S. Egusa & N. Iwasawa, *J. Mater. Sci.*, 1993, **28**, 1667.

ЈОВАН ВУЧЕТИЋ¹, ГОРДАНА ГОЛГИЋ-ЦВИЈОВИЋ², КРИСТИНА ГОПЧЕВИЋ³, ЛИДИЈА ИЗРАЕЛ³, ¹Хемијски факултет, ²ИХТМ - Центар за хемију, ³Медицински факултет, Београд

ЈЕСТИВЕ ГЉИВЕ (ПЕЧУРКЕ) – ЦЕЊЕН ПРОИЗВОД ИСХРАНЕ

У раду су описане гљиве (печурке) као важан састојак исхране. Наведен је њихов хемијски састав: азотне састојнице, угљени хидрати, минералне и органске киселине, витамини, ензими, ароматичне и екстрактивне састојнице. Даји је преглед саставности микро- и макроелемената у гљивама. Указано је и на употребу гљива у медицини.

Увод. Гљиве су организми труљења, слично бактеријама или протозоама. Оне живе у различитим срединама и захваљујући хифама могу да се шире са једног хранљивог супстрата на други. Високо су толерантне према факторима који ограничавају раст као што су: изразито висока или ниска температура, сушење, антифунгалне супстанце и сл. Захваљујући својој репродукцији и спорама гљиве су свуда присутне: оне се хране супстратима на висо-

ким планинама, у мору, па чак и тамо где је присутна контаминација тешким металима [1].

Када би било потребно дизајнирати организам који би могао да врши дигестију хранљивих супстанци (чврстих, течних или гасовитих; било да су неживе или су део живог организма) и да то буде веома ефикасно, без временских ограничења и са могућношћу адаптације на нове супstrate, свакако би тај организам била филаментозна гљива.

Гајење јестивих гљива на животињском и биљном отпадном материјалу је еколошки врло оправдано: тиме је омогућено искоришћење ових споредних и отпадних производа и њихово поновно укључивање у ланац исхране. Јестиве гљиве су добро дефинисана микробна биомаса и као таква широко прихваћена у исхрани [2].

Гљиве (печурке) се разликују од зељастих биљака по томе што су калоричније и богатије протеинима и донекле могу да замене месо у храни. Да би биле сварљивије треба их добро прокувати, испећи или испржити. Гљиве могу да се нађу свуда: по шумама где има нагомиланог опалог лишћа, оборених и трулих стабала, грана или густог покривача од маховине, по пашњацима, ливадама. Захтевају влагу и зато их увек има на заклоњеним теренима, пропланцима и сл. Заступљене су од пролећа до касне јесени; највише их има почетком јесени [3].

Дивље јестиве гљиве људи су сакупљали по шумама и употребљавали у исхрани и медицини пре више од две хиљаде година. У античком времену су сматране “храном богова”. Њихово народно име “шумско месо” оправдано је с обзиром на висок садржај протеина.

Знање о јестивим гљивама темељи се на искуству које се вековима надограђивало. Прва класификација гљива на јестиве и отровне започела је са комерцијалним узгојем јестивих гљива. Најстарије култивирание јестиве гљиве су *Lentinus edodes* и *Volvarella volvacea* [2].

Хемијски састав гљива је сложен и до сада није још у потпуности испитан. Састав једне исте врсте гљива може да варира што је условљено земљишно-климатским условима, годишњим добом њиховог раста и сазревања, методом испитивања и др. У глобалу, свеже јестиве гљиве се одликују високим садржајем воде (84 – 94 %), као и присуством азотних супстанци, угљених хидрата, липида, минералних супстанци, органских киселина, витамина, ензима, екстрактивних ароматичних супстанци [4,5].

Азотне супстанце гљива. Азотне супстанце гљива су заступљене у обиму 15 – 60 % суве биомасе а од тога 80 % отпада на протеине. У састав протеинских супстанци улазе α-аминокиселине које се сматрају есенцијалним за човекову исхрану: триптофан, леуцин, лизин, метионин, валин, фенилаланин, треонин, изолеуцин, као и неесенцијалне аргинини, хистидин [5,6].

Протеинске супстанце гљива. Фосфогликопротеиди сачињавају око 70 % укупне количине азотних супстанци гљива. Осталих 30 % чине међупроизводи протеинског метаболизма (слободне аминокиселине, амонијачни азот, органске базе, фунгин, карбамид). Усвојивост протеина гљива креће се 54-85 %, док код биљака тај проценат износи 79 % (махунарки 70 %, кромпира 67,8 – 69,5 % итд.). Усвојивост протеина гљива два пута је већа од говеђег

меса, а три пута у односу на рибље месо. Протеинске супстанце су неравномерно распоређене у гљивама – њихова концентрација је већа у шеширу него у дршци [5,6].

Табела 1. Садржај аминокиселина (g/100 g суве супстанце²)

Аминокиселина	Садржај аминокиселине (g/100 g суве супстанце)
Аспарагинска киселина	2,86 (2,50 – 3,62)
Треонин	1,61 (1,14 – 2,01)
Серин	1,69 (1,29 – 2,02)
Глутаминска киселина	3,08 (2,21 – 3,96)
Пролин	1,40 (1,10 – 1,69)
Глицин	1,43 (1,08 – 1,73)
Аланин	1,68 (1,50 – 1,95)
Валин	1,50 (1,26 – 1,95)
Изолеуцин	1,40 (1,26 – 1,62)
Леуцин	2,65 (2,09 – 3,16)
Тирозин	1,20 (0,72 – 1,86)
Фенилаланин	1,35 (0,17 – 1,73)
Лизин	1,96 (1,26 – 2,84)
Хистидин	0,75 (0,61 – 0,99)
Аргинин	1,93 (1,44 – 2,87)
Триптофан	0,43 (0,12 – 0,74)
Цистин	0,37 (0,24 – 0,51)
Метионин	0,41 (0,30 – 0,58)
Укупно аминокиселина	27,7
Есенцијалних аминокиселина	14,0

Угљени хидрати гљива. Уместо скроба у гљивама се налази гликоген који је сличан гликогену животињског порекла. У гљивама је доказан и гљивични шећер – микоза – растворљив у води. Микоза је неопходан за грађење спора и налази се у спороносном слоју гљива. Шећери, као глукоза, фруктоза и микоза, знатно повећавају хранљиву вредност гљива и дају им слаткоћу. Поред моно-, у плононосним телима доказани су и ди- и полисахариди: трехалоза или мукоза, гликоген, хитин, целулоза, нигеран као и шећерни алкохоли, сорбитол и инозитол. Количина угљених хидрата код гљива значајно варира у зависности од многих фактора (врсте гљива, услова раста и др.) [5,6].

Липиди гљива. Јестиве гљиве садрже релативно малу количину липида који су сконцентрисани углавном у плононосним телима. Поред простих липида гљиве садрже доста слободних масних киселина: палмитинску и олеинску (неиспарљиве); бутерну и сирћетну (испарљиве). Остале липидне супстанце чине лецитин, стероли и етарска уља. Усвојивост липида јестивих гљива је 92,03 – 97,85 % [7,8].

² Испитано је 18 врста гљива наведених у Таб. 2

Табела 2. Хемијски састав целих свежих гљива (а) у поређењу са различитим животињским месом (б) у процентима [9,10]

Гљиве (а)	Лит.	Вода	Пепео	Сирови липиди	Сирови протеини	Сирова влакна	Угљени хидрати
<i>Gyromitra esculenta</i> (Пролећни хрчак)	[10]	92,6	0,63	0,420	1,81	/	/
<i>Clavriadelphus pistillaris</i> (Велики буздован)	[9]	90,0	0,98	/	5,91	/	1,04
<i>Clavulina sp.</i> (Гранача)	[9]	90,0	0,80	0,052	3,63	1,20	0,61
<i>Clavulinopsis sp.</i> (Гранача)	[9]	90,0	0,76	/	3,89	/	0,64
<i>Ramaria sp.</i> (Жапица)	[9]	90,0	0,58	0,096	2,83	1,49	0,69
<i>Sarcodon imbricatum</i> (Срњача)	[9]	90,0	0,44	0,043	2,36	0,97	0,50
<i>Tricholoma nudum</i> (Модрикача)	[9]	90,0	0,65	0,036	4,85	1,42	0,87
<i>Armillaria mellea</i> (Медњача)	[9]	90,0	0,37	0,510	2,71	1,21	0,49
<i>Agaricus bisporus</i> (Шампињон)	[10]	90,0	0,69	0,180	4,41	1,23	0,83
<i>Gomphidius glutinosus</i> (Велики слинар)	[9]	90,0	0,53	0,106	2,91	1,29	0,75
<i>Suillus luteus</i> (Слузави вргањ)	[9]	90,0	0,29	0,053	2,73	2,01	0,72
<i>Boletus edulis</i> (Вргањ)	[10]	90,0	0,93	0,790	3,1	/	/
<i>Leccinum rufescens</i> (Жути цед)	[9]	90,0	0,31	0,035	3,58	1,11	0,77
<i>Lycoperdon perlatum</i> (Пухара, прашница)	[9]	90,0	/	/	5,36	/	0,68
<i>Lycoperdon pyriforme</i> (Крушкаста пухара)	[9]	90,0	0,38	0,018	3,58	1,61	1,13
<i>Amanita rubescens</i> (Бисерка, бисерница)	[10]	93,2	0,64	0,450	0,97	0,90	3,14
<i>Lactarius deliciosus</i> (Рујница, млечница-рујница)	[10]	88,9	0,62	0,830	1,94	/	/
<i>Cantharrellus cinabarus</i> (Лисичарка)	[10]	91,3	1,03	0,880	1,62	/	/

/ - нема података у изворној литератури

Врсте меса (б)	Вода	Пепео	Сирови липиди	Сирови протеини	Сирова влакна	Угљени хидрати
Говеђе (бут)	69,0	1,00	11,00	19,5	/	/
Телеће (бут)	68,0	1,00	12,00	19,1	/	/
Свињско (бут)	53,0	0,80	31,00	15,2	/	/
Јагњеће (бут)	58,0	0,80	25,00	15,6	/	/
Пилеће (бело месо)	75,0	0,90	0,16	22,7	/	/
Пилеће (остало)	76,6	0,95	2,20	20,7	/	/

/ - нема података у изворној литератури

Табела 3. Хемијски састав неких јестивих гљива у g/100 г [7]

Гљива и њени делови	Вода	Сува супстанца	Протеини*	Липиди*	Угљени хидрати*	Целулоза*	Екстрактивне супстанце
Брезовача дршка	88,69	11,31	29,87	3,51	12,31	42,35	4,76
шешир	84,03	15,97	44,99	5,90	16,03	20,56	3,38
Бела гљива дршка	87,02	12,98	30,73	4,41	13,69	40,41	4,09
шешир	86,17	13,83	43,90	6,20	16,01	22,54	3,25
Папрењача дршка	91,18	8,82	26,37	4,01	20,02	38,86	5,47
шешир	90,17	9,83	32,21	6,91	17,64	30,31	5,81
Лисичица дршка	88,23	11,77	28,35	4,72	16,30	38,04	4,16
шешир	87,95	11,05	27,77	7,13	17,11	35,93	4,13
Вргањ дршка	91,07	8,93	32,57	3,80	15,75	35,99	4,43
шешир	91,59	8,41	40,47	6,42	17,82	21,02	3,50

* - вредности су дате у односу на суву супстанцу

Табела 4. Прехрамбена вредност неких јестивих гљива у поређењу с другим производима [7]

Производ	Количина усвојивих супстанци (г/100 г производа)			Калорије (у 100 г производа)
	Протеини	Липиди	Угљени хидрати	
Ражани хлеб	5,5	0,6	39,3	190,0
Пшенични хлеб	6,9	0,4	45,2	217,0
Кромпир свеж	1,0	0,1	13,9	63,0
Купус свеж	0,1	0,1	3,5	20,0
Парадајз свеж	0,5	0,1	2,8	15,0
Јаје	10,7	10,1	0,5	140,0
Млеко	3,1	3,5	4,9	66,0
Кокошије месо	16,0	4,1	0,9	108,0
Сушене беле гљиве	33,0	13,6	26,3	22,4
Рујница	21,8	3,7	47,7	183,7
Папрењача	11,0	1,9	61,8	201,0
Гљивични прашак	42,5	12,2	19,4	227,0

Минералне супстанце гљива. Садржај минералних супстанци нижи је у гљивама у односу на поврће и воће. Гљиве су богате калијумом, натријумом, магнезијумом, сумпором, фосфором, калцијумом – макроелементи, као и цинком, манганом, багром, гвожђем – микроелементи.

Органске киселине гљива. У плодноносним телима јестивих гљива стварају се различите органске киселине, посебно оксална и фумарна, а доказане су и јабучна, лимунска, винска, млечна.

Витамини гљива. Јестиве гљиве садрже витамине: А, В₁, В₂, С, D, РР. Испитивања су показала да јестиве гљиве по садржају витамина В₁ не заостају за зрнастим културама. Утврђено је да многе врсте јестивих гљива садрже знатне количине витамина В₂ (рибофлавина), али је далеко мање витамина С у поређењу са биљним производима. По садржају вита-

мина РР гљиве су сличне квасцу и јетри. У неким врстама заступљен је и витамин D (калциферол). Витамин А нарочито је заступљен у лисичаркама као и у неким другим гљивама, у облику β-каротена, фитифлуена и ксантофила. Плодносна тела која су обојена жуто – оранж знак су присуства пигмента, прекурсора витамина А [11,5].

Табела 5. Садржај минералних састојака у неким врстама гљива (изражено у g/100 g за сумпор, фосфор и калијум, и mg/100 g производа за магнезијум, калцијум, натријум, гвожђе, бакар, манган и цинк. [9])

Врста гљива	S	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
<i>Gyromitra esculenta</i>	0,16	1,49	1,63	78	29	20	47	5	6	11
<i>Clavulina sp.</i>	0,17	0,75	3,47	110	43	43	46	23	4,0	12
<i>Ramaria sp.</i>	0,17	0,71	2,36	140	64	30	45	3	8,0	9
<i>Sarcodon imbricatum</i>	0,16	0,83	1,83	79	1	7	3	4	0,6	13
<i>Tricholoma nudum</i>	0,19	2,51	2,12	200	43	25	15	15	9,0	20
<i>Armillaria mellea</i>	0,14	0,85	1,44	53	8	18	17	3	2,0	19
<i>Agaricus bisporus</i>	0,21	2,16	1,79	180	70	29	42	3	1,0	8
<i>Gomphidius glutinosus</i>	0,16	1,09	1,44	100	20	48	31	0,5	4,0	7
<i>Lactarius torminosus</i>	0,16	1,02	1,28	80	10	12	6	1	1,0	19
<i>Suillus luteus</i>	0,14	0,83	0,65	38	17	15	24	4	2,0	16
<i>Boletus edulis</i>	0,36	1,18	1,06	50	9	21	9	4	2,0	23
<i>Leccinum rufescens</i>	0,25	0,90	1,19	33	13	20	15	8	14,0	19
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	0,19	1,05	0,74	13	28	20	19	9	3,0	11
Аритметичка средина	0,19	1,17	1,57	95	25	24	24	6	3	15

Ензими гљива. Јестиве гљиве су богате ензимама хидролазама које омогућавају бољу сварљивост и усвојивост хранљивих супстанци из гљива. Ензими: амилаза, липаза, уреаза, малтаза, трехалаза, глико-

геназа, протеиназа, лаказа, каталаза обављају разградњу одговарајућих супстрата [10].

Екстрактивне и ароматичне супстанце гљива. У јестивим гљивама налази се много различитих екстрактивних и ароматичних супстанци, што омогућава да се од гљива праве укусна и хранљива јела. Одређену арому гљивама дају и етарска уља. Слободне аминокиселине, ароматичне и екстрактивне супстанце које се налазе у гљивама појачавају апетит и стимулишу издвајање жучи што олакшава усвајање и других прехранбених производа [11].

Хранљива вредност гљива. Протеини многих врста гљива (бела, шампињон, буковача и др.) не уступају место животињским протеинима. Калоричност јестивих гљива није велика. У 100 g сушених јестивих гљива налази се као средња вредност не више од 1040 kJ. Најкориснији део гљиве је шешир, тј. њен горњи део у коме се налази мање целулозе (хемицелулозе). Овај део гљива се боље вари. Усвојивост доњег дела гљива – дршке знатно је мања због вишка фунгина који даје биљним ћелијама гљива већи чврстину.

Примена јестивих гљива у исхрани. Свеже јестиве гљиве су нежан производ, брзо се кваре услед велике влаге и интензивних процеса разградње протеина, липида и угљених хидрата под дејством ензима који се у њима налазе. Рок чувања је 18-24 сата, на температури мањој од 10 °C. Јестиве гљиве треба брзо употребљавати или прерађивати у кратком временском року након брања. Мали број гљива је јестив у сировом стању (*Amanita cesarea* - благава и *Boletus edulis* - вргањ) [11] адекватна термичка обрада код већине омогућава бољу дигестибилност, губитак горког укуса и/или разградњу евентуално токсичних супстанци (нпр. хелвелне киселине код *Gyromitra esculenta*). Оне се тешко варе и зато је потребно да се ситно исецкају и добро скувају. Јела са гљивама су тешка храна за децу. Целулоза гљива не само што се тешко вари него отежава и доступ прехранбених сокова осталој хранљивој маси.

Примена јестивих гљива у медицини. Јестиве гљиве неких родова имају нарочиту популарност у народној медицини. Посебну пажњу привлачи црна брезова гљива - цага (*Inototus obliquus*). Позната су лековита својства ове гљиве за лечење болести желуцадно-цревног тракта и неких злоћудних тумора. У појединим белим јестивим гљивама пронађени су антибиотици. У будућности треба очекивати примену нових ефикасних препарата на бази гљива у лечењу разних болести. Нема сумње да гљиве још нису откриле све своје тајне [5].

Закључак. Хранљива и биолошка вредност јестивих гљива (печурки) условљена је, пре свега, садржајем органских једињења и минералних соли. Гљиве се одликују великим садржајем воде (84-92 %), слично воћу и поврћу. Садржај сувих супстанци у јестивим гљивама је 8 - 16 %. Главна компонента јестивих гљива су азотне супстанце – чине и до 50 % суве супстанце. Садржај протеина у јестивим гљивама већи је него у воћу и поврћу; код сушених белих

гљива већи је него у месу. У састав протеина гљива улазе све есенцијалне аминокиселине.

Јестиве гљиве садрже корисне липидне супстанце као и фосфатиде. Нарочити значај има лецитин који спречава таложење холестерола у организму човека. Као што је случај и са аминокиселинама, организам човека релативно лако усваја слободне масне киселине попут палмитинске и олеинске. Садржај угљених хидрата у јестивим гљивама (глукозе, фруктозе и микозе) знатно повећава њихову хранљивост и слаткоћу. Јестиве гљиве су богате гликогеном и глукозамином. Јестиве гљиве садрже и витамине: А, В₁, В₂, С, D, РР као и макро и микроелементе: S, P, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Mn, Zn. Због своје нутритивне вредности оне су нашле велику примену у исхрани и у медицини.

Abstract

MUSHROOMS - AN IMPORTANT FOOD PRODUCT

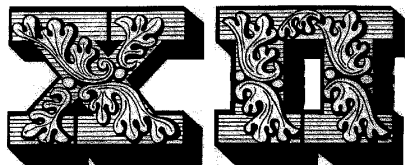
Jovan Vučetić¹, Gordana Gojgić-Cvijović², Kristina Gopčević³, Lidija Izrael³

¹Faculty of chemistry, ²ICTM - Center of chemistry, ³Faculty of medicine, Belgrade

In this paper mushrooms as an important food component were described. Their chemical composition: nitrogen compounds, carbohydrates, mineral and organic acids, as well as vitamins, enzymes and aromatic and extractable substances were discussed. Chemical composition of mushrooms was compared with the other foods - some kinds of meat. Also, micro and macroelements contents was presented. The role of mushrooms in medicine was described.

ЛИТЕРАТУРА

1. D.H. Jenings and G. Lysek, Fungal Biology: Understanding the fungal lifestyle, Bios Scientific Publishers Limited, Oxford, UK, 1996
2. Timm Anke, Fungal Biotechnology, Chapman & Hall GmbH, Germany, 1997
3. B. Vračarić i saradnici, Ishrana u prirodi, Treće izdanje, Beograd, 1990
4. M. Muntanola-Cvetković, Opšta mikologija, Naučna knjiga, Beograd, 1980
5. B. Uzelac i saradnici, Carstvo gljiva, Građevinska knjiga, Beograd, 1988
6. I. Miletić, Sastav i hranljiva vrednost gljiva sa posebnim osvrtom na sastav i hranljivu vrednost proteina, Doktorska disertacija, Farmaceutski fakultet, Beograd, 1982
7. В. И. Билай, Основы общей микологии, Высшая школа, Киев, 1989
8. Л.В.Гарибова, В царстве грибов, Лесная промышленность, Москва, 1981
9. R. Božac, Gabi, Školska knjiga, Zagreb, 1996
10. W. Botticher, Pilze und Pilzdauerwaren, in Handbuch der Lebensmittelchemie, Berlin – Heildeberg, 1968, 507
11. B. Perić, O. Perić Gljivarske staze, Izdavač Dizajn studio, Beograd 1996
12. А. Дудуки (редактор) Промышленное культивирование седоподобных грибов, Наукова думка, Киев, 1978



ВЕСТИ из ШКОЛА ВЕСТИ за ШКОЛЕ

Када смо конципирали ХП намера нам је била да у њему доносимо новине из хемијске струке и науке, али и да остворимо простор за дискусије, јавна сучељавања различитих гледишта о проблемима релевантним за хемију. Када је реч о настави хемије (на свим образовним нивоима) број проблема и дилема је ипак велики да су стручне и научне дискусије и размене свих врста заиста неопходне.

Чланак који следи је једно од могућих виђења реорганизације школства и инспириран је по ијоме ишћо љокреће различитих ишћиња, као на пример:

- Шћија из хемије ишћребало би да знају ученици основне школе, а ишћија средњошколци?
- Како ишћраишћи и оцењиваишћи ученичка ишћосишћићнућа на различитим нивоима?
- Да ли се смерови (или како аушћор каже школе) могу и смеју ишћоделити на добре и лоше, уз све импликације које из ишћога следе?
- У ком смислу су гимназије “боље” од стручних школа и да ли ишћо ишћреба и мора бити ишћако?

Према аушћору овог чланка ишћошћребно је да избор програмских садржаја буде усаглашен са ишћособношћима ученика одређеног узрасића, са њиховим ишћредзнањима, ишћинтересовањима, захћивима професије за коју се ишћришћремају и захћивима које ће ишћред њих сћивављати друшћиво које ишћежи ишћтехнолошћком наишћрећку. Али, да ли би ишћребало да ови захћиви буду реализовани само за одабране? Моћао би се бранити и сћивав да сваки смер и свака школа морају бити садржајно и ишћедаћошћки квалитетни. Тако, ученици “ишћроизводних занимања”, који ишћо ишћравилу добијају знања слабијег квалитетиа, морали би бити у ишћришћици не само да сћићекну знања која ће им омоћућити усћеишћно бављење изабраним занимањем, већ да сћићекну и разумевање ишћојава и ишћромена са којима су свакодневно у конћишћакћићу, као и разумевање ишћошћреба друшћива.

Објављујући овај чланак Редакција ХП жељи да ишћокрене ишћраћање за одћоворима: ишћија ишћреба да зна хемијски “ишћисмен” граћанин, а ишћија ишћреба да зна ишћрофесионалац у одређеној области, како ишћо ишћосишћићи и како ишћпроцентни да ли смо ишћосишћићли жељени циљ? Очекујемо и Ваше реакције.

Слободан Грујић, ПМФ Крагујевац

САВРЕМЕНА ШКОЛА - РЕОРГАНИЗАЦИЈА ШКОЛСТВА

„Савремено формирана настава још није формирана.“

Карл Штекер

Токови развоја савременог друшћтва условљени убрзаним техничко-технолошћким, економским и културним развојем у свету захтевају што квалитетнија стицања знања на свимзрастима ученика. У основној школи као васпитно-образовној установи се на најсистематичнији и најорганизованији начин остварују задаци стицања основног образовања и васпитања. У средњој школи ти задаци васпитања и образовања подигнути су на нешто виши ниво, што омоћућује каснији сврсисходнији приступ свеобухватнијем стицању знања на вишим инстанцама.

Досадашње основно и средње образовање испуњавало је углавном наведене захтеве које им је друшћтво поставило у оквиру савременог васпитања и образовања. Мећутим, постоји и мишћљење да су досадашњим начином васпитно-образовног рада деца била превише оптерећена сувопарним наставним градивом и градивом за које нису била много заинтересована, и да је било врло мало могућности за на-

ставу у природним наукама везану за процесе ишћроизводње. Поред наведеног, у ућбеницима савремене наставе недостају прописи разних популарних савремених процеса ишћроизводње, а у пракси потребне апаратуре и средства за извоћење потребне савремене наставе.

Познато је да на облике трансформисане школе утићу бројни фактори: друшћтвено урећење, степен научно-техничког развитка, економска развијеност, ниво културног развитка и др. Ако изузмемо економску развијеност (лош стандард), код нас су се стекли сви остали фактори који захтевају промене у данашњем школству. Да би пратили савремене токове напредовања науке и технологије, као и промене у друшћтву, и ученике ослободили терета прекомерног учења непотребног градива, потребно је извршити реформе садашњег школства. У овом раду дато је једно вићење могућих промена у школству, без неких великих претумбаића, како се не би угро-

зио интегритет постојећег наставног кадра, а ученици би се ослободили извесног баласта учења непотребних предмета, и како би им се омогућило да стичу знања у извесној мери из градива за које су заинтересовани.

По садашњем начину школовања ученици стичу знања прво кроз осмогодишње школовање (основно образовање у трајању од 8 година) Након основног образовања долази средње образовање у трајању од 4 године, где се ученици опредељују за три врсте школа: за **гимназије, општег, природно-математичког и друштвеног** смера (где стичу шире опште образовање са већом проходношћу за уписе на факултете), разне **техничке школе** (стичу знања како за рад у производњи тако и за упис на разне техничке факултете); економске **школе** разних профила (за рад у администрацији, као и могућности даљег школовања на Економском факултету). Поред наведених постоји и већи број специјализованих средњих школа, као и школа производних занимања.

Разматрајући садашње стање школства, и имајући у виду проблеме који се јављају потребно је увести у школство извесне новине које ће не само подићи ниво знања ученика сагласно напредовању науке и технике, већ и смањити баласт учења непотребних предмета за које ученици немају ни смисла ни интересовања. Имајући све ово у виду основно образовање прве 4 године могло би остати у истим оквирима са променама можда у наставним садржајима, о којима би требао неко компетентнији да пише.

Образовање од 5. до 8. разреда осмогодишње школе требало би да се реструктурира тако да већ у том периоду деца почну да се опредељују за она занимања за која показују највише способности и која их највише интересују. Овај период школства требало би раздвојити на ниже школе производних занимања, стручне школе и неки вид нижих гимназија. У 5. и 6. разреду ових школа одлуком Министарства просвете програми би били исти као и број предмета. Одлични ученици у току ове две године могу без проблема прелазити из једне школе у другу, тј. из лошијих (производна занимања у гимназије) у боље. У ове две године не би било понављања ученика већ би се, уколико покажу лош успех из свих основних предмета, пребацивали у лошије школе (из гимназије у стручне школе или производне школе). Проходност у 5. и 6. разреду постојала би и у позитивном и у негативном смислу. Одлични ђаци из производних школа могли би се пребацити у боље школе (гимназије). Ова проходност би могла да се настави и у осталим годинама али само уз посебна овлашћења од стране наставничких већа школа у којима би се трансвер вршио, или министарства.

Од седмог разреда одлуком Министарства просвете требало би увести избор предмета и то тако да су четири предмета обавезна: матерњи језик, математика, страни језик и физичко. Сви остали предмети који су се до сада проучавали били би изборни, и

њихов избор зависио би од смера школе, с тим да без обзира на смер школе не би смело бити више од шест изборних предмета, а што би све прописивало Министарство просвете. Оваквим начином организације школа овог узраста, уз извесна реструктурирања наставника по школама не би се много пореметио ни наставни апарат. Известан број наставника, да би имао норму часова, морао би обновити своја знања из области које су учили на студијама, али су их у настави организованог по садашњем систему мало користили. Тако би наставници физике, поред наведеног наставног предмета, могли да предају астрономију; наставници хемије - биохемију, заштити животне средине и др.; наставници математике - рачунаре; наставници географије - метеорологију и др. По завршетку 8-ог разреда деца не би морала полагати пријемни испит за средње школе, јер су већ усмерена на наведеном узрасту, што би умногоме смањило трошкове прелаза на средњошколско образовање, као и проблеме траума у периоду одлучивања и полагања пријемних испита.

Средњошколско образовање. Овај период школства би остао у оквиру школа које већ постоје с тим што би Министарство просвете за школе специјализованих занимања (ПТТ школа, Дизајнерска, Фармацеутски техничар и др.) прописивало који профили ученика основног образовања могу да се упишу.

У првом разреду средње школе било ког профила било би обавезно 6 предмета које би Министарство просвете одредило, зависно од профила школе, док би три предмета ученици бирали сами од најмање шест понуђених. (прописаних од стране Министарства просвете). Уколико је ученик заинтересован може узети још један предмет. У II, III и IV разреду могао би се смањити број обавезних, а повећати број изборних предмета. На крају средњошколског образовања ученици би полагали матуру, а затим пријемни испит за факултет

Оцењивање ученика на овом узрасту било би поред класичног начина пропитивањем, и бодовањем према тесту, компјутерски проблемском и програмираном наставом, кратким питањима (3 питања у трајању од 10-15 мин.) који се изводе 4 до 5 пута у полугодишту, као писмени. Свака активност а посебно неактивност ученика на часу би се бодовала тако да збир бодова даје проходност. Могла би се урадити табела шта се све бодује и којом вредношћу бода, која би била јавно изложена у одељењу, да би ученици имали увид у сопствено напредовање.

Резултати из задње три године рачунали би се у просек за матуру. Нема полагања поправних из изборних предмета. Поправни из главних предмета, изводио би се само на крају августа. Ако ученик има слабе из два главна предмета, остаје у истом разреду.

Да би се одржао квалитет наставе и из изборних предмета, и спречило, можда, недолично понашање

извесних ученика на тим часовима (пошто није обавезно да ученик има позитивну оцену да би прешао у виши разред) потребно је увести што строжије критеријуме за владање. Све наведено захтевало би већа ангажовања како просветних институција тако и наставника у што коректнијем али и строжијем односу према васпитању и образовању ученика.

ХЕМИЈА У ОКВИРУ РЕОРГАНИЗАЦИЈЕ

Ако пођемо од нових аспеката реорганизације школства, савремена настава хемије имала би следећи ток у оквиру припремања ученика за школе типа гимназије и у самим гимназијама.

У 5. и 6. разреду образовања где је за све видове образовања наставни план и програм исти, давао би се увод у природне науке (хемија-физика). У 7-ом разреду изучавали би се основи опште хемије-хемијске реакције и карактер и својства материјала. У 8-ом разреду ученици би били упознати са неорганичком хемијом, киселинама, базама оксидацијом и редукцијом.

Прву годину образовања у гимназији, што се тиче хемије, ученици би почели проучавањем периодног система, Боровог модела, орбитала. У другом разреду обрађивали би се различити аспекти органске хемије, да би се у трећем разреду радила примењена органска хемија са аспектима физичке и радиохемије.

Ако би мало шире размотрили план рада из области хемије за трећи разред гимназије то би се могло представити:

1. Производња и одвајање естера (8 часова)

2. Хемијска равнотежа, закон о дејству маса (10 часова)
3. Мласти и сапуни (14 часова)
4. Средства за прање и тврдоћа воде (14 часова)
5. Основи редокс - хемије (9 часова)
6. Редокс равнотеже - електрохемијске реакције (7 часова)
7. Употреба електрохемијских реакција (13 часова)

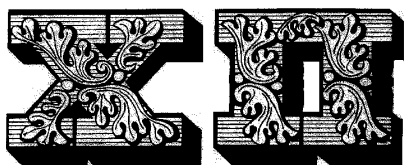
Поред наведених тема потребно је дати још 3-5 тема као могући избор ученика за проширење својих знања а сходно њиховом општем интересовању. Према наведеном један од могућих избора могао би бити:

1. Хранљиве супстанце и њихов енергетски значај
2. Контрола квалитета – аналитика околине
3. Материјали у широкој употреби
4. Радиохемија

У четвртном разреду обрађивали би се аспекти биохемије, медицинске хемије и хемије животне средине..

ЛИТЕРАТУРА

- Наставни план и програм за Осмогодишњу школу.
Службени гласник-РС просветни гласник 1995
Наставни план и програм за Средње школе (Гимназију).
Службени гласник-РС-просветни гласник 1991
Наставни план и програм основног и средњег образовања Немачке.
Piani di studio della scuola secondaria superiore e programmi dei primi due anni



ВЕСТИ ИЗ СХД

Годишња скупштина Српског хемијског друштва одржана је 24. фебруара 2000. године са почетком у 16.00 часова. Заказани почетак седнице Скупштине померен је за 30 минута, односно на 16.30 часова, како би, према Статуту Друштва, Скупштина доносила правоснажне одлуке, без обзира на број присутних чланова.

Минутом ћутања одата је пошта преминулим члановима Друштва: Милутину Јовановићу, члану Управног одбора и почасном председнику Секције за керамику СХД, Милици Жунић, председнику Наставне секције СХД, и младим члановима из подружнице Лесковац, Ани Бјелетић-Марковић и Ивану Марковићу, који су изгубили животе у бомбардовању моста у Грделичкој клисури 1999. године.

Прихваћен је предложени дневни ред: 1. Избор Кандидационе комисије за избор Управног одбора, потпредседника, секретара Председништва и Над-

зорног одбора; 2. Годишњи извештај о раду Друштва у 1999. години; 3. Финансијски извештај за 1999; 4. Извештај Надзорног одбора за 1999; 5. Дискусија о извештајима; 6. План рада за 2000; 7. Финансијски план за 2000; 8. Предлози Кандидационе комисије; 9. Избор Управног одбора, потпредседника, секретара, Председништва и Надзорног одбора; 10. Разно.

1. Изабрана је Кандидациона комисија у саставу: М. Пергал, В. Леовац и З. Минић. Чланови Комисије су се повукли да би саставили предлоге кандидата за избор чланова Управног одбора, потпредседника, секретара, Председништва и Надзорног одбора.

2. Секретар Друштва С. Бојовић поднела је Годишњи извештај о раду Друштва у 1999. години.

3. Извештај о финансијском пословању Друштва у 1999. поднео је потпредседник Б. Николић.

Коментаришући изузетно тешку ситуацију у Друштву, можда најтежу у последњих неколико деценија, потпредседник је, између осталог, изнео податак да је током прошле године веома мали број чланова Друштва, тек једна петина од укупно евидентираних чланова, уплатио своју чланарину, а још мањи број је оних који су уплатили претплату на Journal. Зато је и овог пута апеловао на чланове да измире своја дуговања према Друштву, како бисмо успели да покријемо барем део трошкова за штампу и дистрибуцију оба часописа.

4. Извештај са састанка Надзорног одбора поднео је Д. Антоновић.

5. Д. Дражић, главни и одговорни уредник нашег научног часописа, у дискусији је упознао чланове Скупштине са изузетно тешком ситуацијом у вези штампања часописа, која је директна последица тешке финансијске ситуације. Због недостатка новца свеске су све тање, штампа се мањи број радова, а аутори много дуже чекају на објављивање радова, без обзира на добијену позитивну рецензију. Уредник је у свом извештају, са којим су упознати чланови Редакције Часописа и чланови Председништва, навео да се могуће решење ове ситуације може наћи у изузетном ангажовању свих чланова Председништва, Редакционог и Управног одбора на прикупљању финансијских средстава од наших спонзора и надлежних министарстава. Друга могућност је да се Часопис финансира наплаћивањем штампања прихваћених радова од аутора или њихових институција. Уколико не успемо ни са једном од две наведене опције, бићемо принуђени да донесемо одлуку о престанку излагања Часописа. Уредник је и овог пута захвалио спонзорима који су током прошле године нашли начина да помогну Друштву, а посебна захвалност упућена је колегама са ТМФ-а који имају разумевања за нашу ситуацију и штампају наше часописе без обзира на немогућност Друштва да им редовно плаћа услуге. Дражић је, на крају, скренуо пажњу и на све чешћу појаву да ментори, на основу интерних одлука факултета, условљавају кандидатима одбрану магистарског или докторског рада његовим објављивањем у научном часопису. Овим се крши Закон о универзитету, који овакав услов не поставља, а на неки начин се врши притисак на уреднике да овакве радове објављују, без обзира што не задовољавају критеријуме за штампање. Р. Саичић је истакао, уз дужно поштовање према раду уредника Дражића, с обзиром на све тешкоће које нас притискају, да је можда време да размислимо о идеји да се и ми укључимо у Европски научни часопис. Саичић је, такође, истакао да је дошло до инфлације магистарских и докторских теза, а могућност да се њихов квалитет подигне на задовољавајући ниво види управо у томе да буду објављивани у часописима високог ранга и тако стекну услов за одбрану пред конвизијом.

6. План рада за 2000. годину изложио је Б. Јовановић.

7. Финансијски план за 2000. годину изложио је потпредседник Б. Шолаја.

8. Кандидациона комисија упознала је чланове Скупштине са својим предлозима за избор чланова Управног одбора, потпредседника, секретара, Председништва и Надзорног одбора.

9. Скупштина је једногласно изабрала Управни одбор (листа имена у прилогу). За потпредседнике друштва изабрани су Б. Јовановић и Б. Шолаја, а за секретаре Друштва поново су изабране С. Бојовић и И. Поповић. Изабрано је и Председништво и Надзорни одбор.

Председник Гашић је обавестио да смо, преко представника Руске амбасаде у Београду, добили обавештење о одржавању Првог интернационалног форума "Високе технологије у одбрани", који ће се одржати у Москви од 17. до 21. априла о.г. Заинтересовани могу у Канцеларији Друштва да се упознају са детаљима овог скупа.

* *
*

На седници Председништва СХД од 21. марта 2000. донета је одлука о задужењима чланова Председништва:

Подружнице: С. Бојовић, Р. М. Јанков, Д. Синадиновић;

Секције: И. Поповић, Д. Антоновић, Е. Киш;

Супови, предавања: С. Миловић, Д. Сладић, У. Миоч;

Финансије: Б. Шолаја, Б. Јовановић, Б. Николић;

Спонзори: М. Дабовић, С. Петровић, П. Полић, Д. Марковић;

Министарства: М. Гашић, Д. Дражић, Р. М. Јанков, Д. Марковић;

Признања: Б. Николић, В. Дондур, М. Поповић, Д. Сладић, Ж. Чековић;

Жири: М. Гашић, А. Деспић, Ј. Јовановић, Р. Маринковић-Недучин

Б. Мишковић, С. Миловић, Т. Аст;

Фондација: М. Гашић, Ј. Јовановић, Ж. Јовановић, Б. Бурић,

Р. Маринковић-Недучин;

Дистрибуција часописа: Д. Антоновић, И. Поповић, И. Јурањић;

Чланарина и претплате: Б. Шолаја, В. Павићевић, И. Поповић;

Библиотека: Д. Петровић-Ђаков;

Унија: Т. Аст;

Штаб: М. Гашић, Б. Николић, Б. Јовановић, Б. Шолаја (Р. М. Јанков, Д. Дражић);

Комуникација са јавношћу (штампа, телевизија, WEB site): И. Јурањић, П. Полић, М. Николић (члан Управног одбора) и А. Декански (члан Управног одбора).

* *

*

Скуп *Априлски дани просветних радника Србије* одржан је у Београду 27. и 28. марта 2000. Скупу је присуствовало преко 160 професора хемије из Београда и унутрашњости.

Одржано је укупно осам предавања, од чега је два предавања било из наставе хемије, четири предавања је било "хемијски општеобразовно", док је два предавања било из новијих трендова у хемији.

Др Данко Обрадовић, доцент, ПМФ, Одсек за биологију, Подгорица: *Клонирање*

Др Душанка Милојковић-Опсеница, доцент, Хемијски факултет, Београд: *Хроматографија на танком слоју*

Мр Драгица Шишовић, асистент, Хемијски факултет, Београд: *Праћење и процењивање нивоа знања и развијености практичних вештина*

Др Снежана Зарић, доцент, Хемијски факултет, Београд: *Употреба рачунарских метода у хемији*

Др Драган Марковић, редовни професор, Факултет за физичку хемију, Београд: *Утицај загађивања ваздуха на вегетацију*

Др Теодор Аст, редовни професор, Технолошки факултет, Београд: *Комбинација ГХ-МС: Зашто и како?*

Др Снежана Бојовић, в. професор, Хемијски факултет, Београд: *Хемија у гимназији од другог светског рата до данас*

Др Иванка Караџић, в. професор, Медицински факултет, Београд: *Преглед новијих кретања у ензимологији*

Првог дана, после завршених предавања, у Сали за седнице организовано је дружење кроз "колегијалне разговоре" и разговори о Хемијском прегледу. На крају другог радног дана одржана је трибина са две теме: школска такмичења из хемије у Србији у 2000. години и нови програми из хемије – докле се стигло.



БЕЛЕШКЕ

У чланку објављеном у Хемијском прегледу бр. 3-4 (стр. 69), под насловом "Неправда учињена видовитој хемичарки" (од проф. др Слободана Рибникара), на крају се апелује на читаоце, који имају неких



биографских података о Иди Нодак, да то јаве Уредништву. Јавио се брзо наш читалац Радивој Николајевић из Новог Сада.

Ида Нодак је, дакле, према књизи F.A. Cotton, C.L. Darlington and L.D. Lynch, „Chemistry, an Investigative Approach“, Houghton Mifflin Co., Boston 1973,

рођена 1896. године. Такође смо добили и њену слику, коју овде објављујемо. Изгледа строго, зар не?

Из наведене књиге видимо да ни критичарка Ида Нодак није била безгрешна. Била је, поред открића ренијума, 1924. године објавила и налаз елемента редног броја 43, који је назвала *мазуријум*. Са својим симболом Ма, фигурисао је десетак година у Периодном систему. Ипак се, касније, испоставило да њега у природи нема. Нуклеарном синтезом (бомбардовањем молибдена брзим деутеронима) добијен је елемент 43 (C. Perrier i E. Segre, 1937) који има релативно краткоживуће радиоактивне изотопе и данас се зове *технецијум*, симбол Тс. Произилази да је то, игром случаја, била мала освета Фермија, чији је Сегре био сарадник.

Такође из Новог Сада, од Стевана Вујкова, добили смо обиље података о Иди Нодак. Главнина потиче из књиге „Grosse Frauen der Weltgeschichte“ (Велике жене светске историје), Klagenfurt 1987 као и Röttsch i др.: „Lexicon bedeutender Chemiker“ (Лексикон значајних хемичара), 1988.

Сазнајемо колико је труда уложено у откриће ретког елемента ренијума. Тек после 5000 пута поновљеног обогаћивања из 600 kg полазног материјала, могао се добити један грам ренијума.

Допунски податак у односу на претходни текст је да је Ида Нодак у својој 82. години умрла 1978.

Уредништво се топло захваљује колегама Николајевићу и Вујкову.