

**ПРОГРАМ ИСТРАЖИВАЊА У
ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА
СА ПАРТИЦИПАЦИЈОМ У НОВЦУ ЗА
ПЕРИОД 2005-2007. ГОДИНА**

**ЗАВРШНИ ИЗВЕШТАЈ
ПРОЈЕКТА**

ЕЛАБОРАТ ЗА: TR 6845B

**«ОРГАНСКИ ВЕЗАНИ
ОЛИГО И
МИКРОЕЛЕМЕНТИ,
ПРЕБИОТИЦИ И
ПРОБИОТИЦИ У
ЗДРАВОЈ ХРАНИ И
ИНФАНТ
ФОРМУЛАМА»**

Аутор: Проф. др Мирослав М. ВРВИЋ

**Београд
Април 2008.**

С а д р ж а ј

Подаци о пројекту.....	3
Кратак садржај предлога пројекта.....	5
Реализација обавеза уговореног пројекта.....	7
Примена резултата пројекта.....	8

Подаци о пројекту

1.	Наслов	„ОРГАНСКИ ВЕЗАНИ ОЛИГО И МИКРОЕЛЕМЕНТИ, ПРЕБИОТИЦИ И ПРОБИОТИЦИ У ЗДРАВОЈ ХРАНИ И ИНФАНТ ФОРМУЛАМА“
2.	Евиденциони број	TR 6845B
3.	Руководилац	Др Мирослав М. ВРВИЋ, дипл. хем. Редовни професор, Хемијски факултет (ХФ), Београд
4.	Истраживачи	<p style="text-align: center;">2. Др Гордана Ђ. ГОЈГИЋ-ЦВИЈОВИЋ, дипл. хем. Виши научни сарадник, Центар за хемију ИХТМ (ЦХ-ИХТМ)</p> <p style="text-align: center;">3. Др Драгица М. ЈАКОВЉЕВИЋ, дипл. хем. Виши научни сарадник, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">4. Др Снежана Д. СПАСИЋ, дипл. хем. Научни сарадник, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">5. Др Миланка Ђ. РАДУЛОВИЋ, дипл. физиол. и мол. биол. Научни сарадник ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">6. Мр Владимир П. БЕШКОСКИ, дипл. биохем. Истраживач-сарадник, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">7. Мр Мила В. ИЛИЋ, дипл. хем. Истраживач-сарадник, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">8. Мр Срђан Б. МИЛЕТИЋ, дипл. биохем. Истраживач-сарадник, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">9. Валерија Ф. МАТИЋ, дипл. хем. Истраживач, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">10. Бранислав М. ПОТКОЊАК, дипл. физ. хем. Истраживач, ЦХ-ИХТМ</p> <p style="text-align: center;">11. Бранислав Ј. НАСТАСИЈЕВИЋ, дипл. биохем. Асистент-приправник, ХФ</p>

5.	Организације учесници (НИО реализатори)	<p align="center"> НУ Институт за хемију, технологију и металургију- Центар за хемију и Хемијски факултет, Универзитет у Београду </p>
6.	Корисник/ци (Партиципант/и)	<p> <i>У пријави пројекта:</i> Концерн за производњу и промет здраве хране „Бамби“, Пожаревац и „ИМПАЗ“ а.д., Зајечар <i>Прва и друга година реализације:</i> „ИМПАЗ“ а.д., Зајечар и НРК ИНЖЕЊЕРИНГ, Београд <i>Трећа година реализације:</i> <u>НРК ИНЖЕЊЕРИНГ, Београд</u> </p>
7.	Број истраживач месеци	<p align="center">330</p>
8.	Трајање пројекта	<p align="center">Три године</p>

Кратак садржај предлога пројекта

1. Садржај пројекта

На основу анализе циљних група производа на садржај и специјацију есенцијалних олиго и микро елемената (ЕЕ) и бифидогеног ефекта по сопственом поступку, биће одређени ЕЕ и пребиотици који би били од интереса за инфант формуле и као дијететски производи из класе додатака исхрани („food supplements“). Посебна пажња биће посвећена производима намењеним специфичним групама конзумента (НОВОРОЂЕНЧАД, ДЕЦА РАЗЛИЧИТОГ УЗРАСТА, СПОРТИСТИ, СТАРЕ И ГОЈАЗНЕ ОСОБЕ, ДИЈАБЕТИЧАРИ).

Истовремено развијаће се поступци за биотехнолошко добијање органски везаних (ОВ) ЕЕ, као што је хром(III). Употребиће се комплексни биолиганди на бази пекарског квасца, како биомаса, тако и њени делови (аутолизат и ћелијски зидови). Такође, биће тестирани комерцијални и нови пребиотици на бифидогени ефекат, са сопственим сојевима бифидобактерија. Сви употребљени супстрати биће природни како би се постигла већа биокомпатибилност, а тиме и већа биолошка усвојивост.

ОВЕЕ и пребиотици за које је освојен поступак за добијање и чији су биолошки ефекти тестирани биће укључени у технологије за производњу функционалне хране, а пре свега инфант формула (храна за новорођенчад-адаптирано млеко) и дијететских производа из категорије „food supplements“.

2. Циљ пројекта

Циљ пројекта био је развој поступака за биотехнолошко добијање ОВЕЕ, као што је хром(III) и пребиотика на бази природних биокомпатибилних супстрата (пекарски квасац и његови делови) и освајање нових технологија за производњу функционалне хране, као што су нове ИНФАНТ ФОРМУЛЕ (адаптирано млеко) и ДИЈЕТЕТСКИ ПРОИЗВОДИ из групе “FOOD SUPPLEMENTS” са овим микронутријентима чиме се повећава биолошка вредност производа,

превенствено намењена посебним групама конзументата (НОВОРОЂЕНЧАД, ДЕЦА РАЗЛИЧИТОГ УЗРАСТА, СПОРТИСТИ, СТАРЕ И ГОЈАЗНЕ ОСОБЕ, ДИЈАБЕТИЧАРИ,...).

3. Планирани резултати

Планирано је 12 научних радова публикованих у часописима међународног значаја (P₅₂) и 6 тзв. „техничких решења из категорије P₃₁“.

Реализација обавеза уговореног пројекта

1. Преглед планираних резултата (планирано/остварено)

Врста резултата (Р)	Планирано	Остварено
31	6	6
51_a	/	2
51_b	/	2
52	12	11
54	/	1
62	/	5
64	/	2
65	/	2
72	/	10
73	/	1
81	/	2
82	/	1
УКУПНО	18	45

Остварени резултати вишеструко надмашују планиране и поред великих потешкоћа са партиципантима, тачније са њиховим одустајањем (оба су из групације „Danube Food Group“, односно инвестиционог фонда „Salford“) у критичним фазама пројекта!

У току израде пројекта 6 истраживача је напредовало у научном звању, 1 у звање вишег научног сарадника, 2 у звање научног сарадника и 3 у звање истраживача-сарадника, што су такође, ништа мање важни, резултати пројекта.

Примена резултата пројекта

1. Уводне напомене

Наш вишедеценијски рад на пројектима технолошког развоја институционално финансиран од стране државе, који преко наших професора оснивача Групе за хемију ПМФ, односно Хемијског факултета и ИХТМ, искуствено сеже у средину четрдесетих година прошлог века, доказује да је почев од фондова, преко СИЗ-ова до министарстава, кроз шест држава (ДФЈ, трећа СФРЈ до РС), са ретким изузетцима, однос корисника истраживања, што се некад звало сарадња са привредом, и истраживачких институција била веома лоша, тачније није функционисала почев од СФРЈ и за време њеног трајања, практично до пред њен распад. Од краја 80-тих и за време постојања СРЈ и даље, ситуација, односно шансе за примену науке у производњи и услугама су се повећале, али су околности 90-тих све уништиле, да би почетком овог века наде биле пробуђене, па су према томе и неки од резултата нашли пут до тржишта и корисника захваљујући пре свега приватној иницијативи!

Наши истраживачки тимови, су скоро увек, а посебно у овом веку, пријављивали и реализовали пројекте примене науке-технолошког развоја за „познатог купца“!!!

2. Где и ко је применио наше резултате ?

Под резултатима у контексту њихове примене, подразумевамо тзв. „техничка решења“, од којих је 5 у примени, тј. непосредни резултати се налазе на тржишту-у продаји од пролећа 2006. и лета 2007. године.

Ови резултати су:

- 1. БИОТЕХНОЛОГИЈА за проиузводњу суве инактивне биомасе пивског квасца са органски везаним хромом(III), тзв. „хромни квасац“;**
- 2. „Хромни квасац“ као физиолошки-биохемијски активна компонента;**

3. Дијететски производ из групе „food supplements“ на бази физиолошко-биохемијски активне компоненте;
4. Поступаљк за добијање и тестирање новог потенцијалног пребиотика из биомасе пекарског квасца као примарног биотехнолошког производа;
5. Нова инфант формула са пребиотицима >„Impamil® 1“ formula mleka pogodna za ishranu odojčadi do šest meseci starosti<; и
6. Нова инфант формула са пребиотицима >„Impamil® 2“ obogaćen gvoždjem formula mleka pogodna za ishranu odojčadi starije od šest meseci<.

Прва три резултата су сублимирана у дијететском производу „Oligogal® Cr“ (видети слику 1.), који у паковању од 30 капсула у три блистера са по 10 капсула и појединачном дозом од 50 µg органски везаног хрома(III) производи “Galenika” A.D.



Слика 1. Паковање дијететског производа на бази „хромног квасца“

Нови потенцијални пребиотик, за који је развијен поступак за добијање, представља (1→3)-β-d-гlukan различите чистоће (од око 50 до близу 100 %) изолован из ћелијског зида пекарског квасца *Saccharomyces cerevisiae*. Тестови дигестибилности квалификовали су га за микронутријент из класе пребиотика пошто је практично несварљив [на пример 1. D.B.Zekovic, D.Jakovlevic, G.Gojgic-Cvijovic, M.M.Vrvic, *In vitro* investigation of (1,3)-β-D-glucan digestion ('artificial' saliva, gastric and pancreatic juice) Proceedings of Alltech's 22nd Annual Symposium-Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries (Lexington, Kentucky, USA, April 23-26, 2006) Suppl. 1 Abstracts of Poster Presentation, T.P.Lyons, K.A.Jackues, J.M.Hower, Eds. University Press, Nottingham, 2006, p. 715 (ISBN: 1-904761-37-2), 2. D. Jakovljević, M. Radulović, G. Gojgić, A.

3. Конкретни економски ефекти примене наших резултата

„Oligogal® Cr“ је на тржишту-у продаји од 23. августа 2007. године и до краја те године продато је скоро 40.000 паковања, што је по ВПЦ скоро 75.000 €, а план за 2008. годину је 100.000 до 120.000 паковања у укупној вредности до 225.000 €.

“Impamil® 1“ и “Impamil® 2“ су у продаји од пролећа 2006. године. Процењени укупни годишњи приход је око 1000.000 €.

4. Уместо епилога

Сваки окончани круг реализације пројеката технолошког развоја намеће питања и неопходне услове, новце и још које шта, што се односи на примену резултата истраживања. Такође, сваки нови министар науке и његови сарадници прави листе технологија, које нудимо-способни смо да извршимо њихов трансфер заинтересованим, па се тај министарски ентузијазам и неким немогућим ситуацијама чак граничио са оностраним разуму.

Суштина улоге Министарства науке, како год се звало убудуће, је у квалификованом и праведном „враћању новца пореских обвезника“, кроз финансирање квалитетних пројеката, уз неизоставну подршку „познатог купца“, по правилу без партиципације у новцу, уз предност, ако она истински постоји. Дакле, Министарство би требало да буде добар саобраћајац уз координацију са Матичним одборима и компетентним националним телом за технолошки развој.

Осим тога, Министарство би морало да има отворену комуникацију са привредним коморама и министарствима за односе са иностранством, али не због научне сарадње, већ због пласмана.

Коначно, неоспорно је да треба наставити са праксом пропаганде путем Јавног сервиса РТС и њеним проширењем и увести могућност подршке заштити резултата, као интелектуалне својине у иностранству.

Неоспорно неопходно укључивање у реализацију међународних пројеката не искључује и домаће пројекте технолошког развоја, јер је тешко претпоставити да у догледно време наши истраживачи само као учесници могу да постану коаутори иностраних технолошких иновација-интелектуалне својине.