



Становище
От проф. дбн Яна Илиева Топалова
Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“

**Относно: Дисертационния труд на Луиза Георгиева Попова
„Получаване на ценни биопродукти от инулин съдържащи субстрати“**

**за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“
по научна специалност 4.2. Процеси и апарати в химичната и биохимичната
промишленост**

Представеният ми за становище дисертационен труд по **обем, цел и задачи, резултати, обсъждане и изводи** напълно отговаря на изискванията за този род дисертационни трудове.

Уводът е целенасочен, а литературният обзор засяга широк кръг проблеми относно получаването на биопродукти от различни отпадъчни суровини и биомаса. Акцентът е поставен върху възможностите за получаване на биопродуктите - млечна киселина и фруктоза при разнообразни биотехнологии. Направен е обобщен литературен преглед за изследванията в едностъпни и двустъпни биотехнологии.

Целта е формулирана ясно – разработване на интегриран биотехнологичен процес за получаване на максимални добиви на фруктоза и млечна киселина от инулин-съдържащи субстрати.

Въз основа на целта са формулирани **2 основни задачи**, разгръщащи се всяка от тях в пет подзадачи, а именно – оптимизиране на условията за максимален добив на млечна киселина и фруктоза от инулин-съдържащо цикориево брашно, осъществявано от *Lactobacillus paracasei* B41. Подзадачите засягат изследвания и избор на ключовите параметри на една микробна биотехнология – избор на тип ферментационен процес, температурен режим, рН интервал, масообмен, избор на азотен източник, модулиращо действие на метални йони. Тази на пръв поглед класическа постановка, за създаването на лабораторна биотехнология за получаване на ценни биопродукти, е фокусирана и прицелена към крайния резултат и бъдещата приложност на получените резултати. Разбира се не е игнорирана и високата научна стойност на оценяваната от мен изследователска работа. Доказателства за това са няколко индикатора за дисертационния труд и екипа, който го е замислил и изпълнил:

1/ Богат и комплексен методичен арсенал, състоящ се от микробиологични, култивационни техники, аналитични методи за определяне на количеството биомаса,

определяне на концентрацията на разтворими метаболити, на ензимни активности – инулиназна и инвертазна активности, молекулярно-биологични методи – секвенции на гени, изолиране и концентриране на РНК, Real-Time PCR-техники, електрофоретични методи за разделяне на РНК, ДНК и протеини.

2/ Достатъчен по обем, много добре структуриран, интелигентно написан дисертационен труд /книжното тяло/, състоящо се от 111 стр., 10 таблици, 29 фигури, библиографска справка с включени 132 заглавия.

3/ Работата е изпълнена едновременно в два партниращи си института на БАН – в екипи, които отдавна познавам и моето мнение, е че те работят по важни биотехнологични проблеми с комплексни методи, ориентирани са към ефективно и ефикасно получаване на научно-приложен резултат, а именно – Институт по инженерна химия и Институт по микробиология „Стефан Ангелов”.

4/ В резултат на разработката са публикувани три статии в съавторство с научния ръководител и участващите в разработката партньори– две от които са в много престижни биотехнологични списания с висок импакт фактор – Bioresource Technology и Applied Microbiology and Biotechnology. Публикуваните статии вече имат 6 цитирания от чуждестранни автори.

От съдържателна гледна точка в рамките на разработването на две технологии за получаване на млечна киселина и фруктоза са оптимизирани ключово-важните параметри на лабораторни технологии – подходящ субстрат, съдържащ инулин /цикориево брашно/, царевичен хидролизат като азотен източник, рН оптимум 5,5, влияние на метални йони – манганови, магнезиеви и калциеви, влияние на температурата и масообмена. В хода на изследването на лабораторните технологии е осъществен интегриран процес на хидролиза и ферментация за получаване на млечна киселина и фруктоза посредством *Lactobacillus paracasei* B41 /DSM23505/. Паралелно с това е установено, че Mn^{2+} като кофактор имат ключово модулиращо действие върху алостеричното повлияване на инулиназния ензим, ускоряването на транспорта на фруктозата през клетъчната стена, активиране на ензимите от гликолитичния метаболитен път. В същото време липсата на допълнително добавен Mn^{2+} , увеличава експресията на инулиназата. Получени са крайни концентрации млечна киселина (151 г/л) и фруктоза (359 г/л). Тези концентрации са най-високите постигнати до момента, докладвани в литературата.

От приложна и научна гледна точка оценявам получените резултати високо, считам че те са добра основа за по-нататъшното мащабиране и комерсиализиране на създадените лабораторни технологии.

В заключение на дисертационния труд са направени 7 изводи и 5 приноси, които считам, че от съдържателна гледна точка отразяват високите постижения на дисертационната разработка. **Автореферетът** е изготвен в съответствие с изискванията и точно отразява същностната част на разработката. Високо оценявам и публикационната дейност по дисертационния труд – 3 статии. Две от статиите, в които докторатката е на второ и трето място, са в престижни списания с висок импакт фактор. Едната от тях, която е излязла от печат през 2015 г. има 6 цитирания в международни списания. Третата статия, с първи автор докторатката, е под печат и е в научен сборник на Университета по хранителни технологии. Освен тези статии г-ца Попова има и други 4 статии, които макар и непряко свързани с дисертационния труд са допринесли за повишаване на експерименталните и аналитични способности на младия учен.

Забележки

Към дисертационния труд и към докторатката имам някои забележки, основно свързани с оформлението на дисертацията и автореферата. Представените материали биха спечелили ако им беше направена още една езикова редакция. Така би се снизило количеството на правописните, стиловите грешки и професионалните неточности. Биха могли да се изчистят термини като силна ензимна активност, жива биомаса и др. подобни. Тук няма да ги изброявам, те директно ще бъдат споделени с докторатката. Според мен изводите и приносите биха могли да се редактират с цел засилване на значимостта им – например изводи 2, 3 и 4 стилово имат характер на приноси, а приносите 2 и 3 съдържат информация, чието място е в изводите. При едно мащабиране на технологията добре би било хранителните среди да се изследват и дозират и като съотношение на C:N:P. Това би допринесло за по-точно обсъждане на ролята на различните източници на азот като се има предвид, че се използват органични и неорганични източници с различно азотно съдържание.

Заключение:

Тези забележки и препоръки не снижават съдържателната същност на разработката. Цялостната ми оценка за дисертационния труд е висока. Тематиката е актуална, а предлаганите решения на критичните проблеми по получаване на нови материали от евтини суровини, са навременни. Извършена е мащабна изследователска работа със съвременен и адекватен методичен арсенал, получени са, обсъдени и осмислени многобройни ценни от научна и приложна гледна точка резултати.

Имам и лични впечатления от Луиза Попова като неин преподавател в магистърската програма „Обща и приложна хидробиология“. Виждам, че тя е

израстнала като **знаещ, можещ и търсец изследовател, надежден партньор в научно-изследователски проекти и разработки**, който се вгражда и синергира в научен екип. Считаю, че удостояването ѝ със степента „доктор“ е **напълно заслужено** и логически обвързано с научното и творческото ѝ израстване и ще допринесе за по-нататъшното ѝ развитие като изследовател и преподавател. Във всичко това разбира се ключово важен дял има и научният ръководител и екипът в който е работила докторантката. Този екип с високия си професионализъм и мотивация е успял да фокусира усилията си върху **критично важните, приложно-полезните и неизследваните в научен план елементи** при създаването на технологии за получаване на ценни биопродукти – съвременен акцент в биотехнологиите.

На базата на кратко посочените методични, научно-изследователски и приложни достойнства, съдържащи се в дисертационния труд и резултатите от проведеното му обсъждане, считам, че той **напълно отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение.**

Докторантката е добила значим научно-изследователски опит, овладяла е съвременни методи като теория и като практика, конструирала е ценен от научно-приложна гледна точка дисертационен труд, публикувала е значимата част от получените резултати в престижни списания. Така тя изцяло е изпълнила и двата компонента на степента „Доктор“ – образователния и научния.

По моя оценка тя напълно заслужава да ѝ бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“

17.05.2017 г.

Проф. дбн Яна Топалова

