

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен
“доктор”

Автор на дисертационния труд: Луиза Георгиева Попова

Тема на дисертационния труд: “Получаване на ценни биопродукти от инулин
съдържащи субстрати”

Рецензент: проф., д-р Драгомир Симеонов Янков

Представеният ми за рецензия дисертационен труд на Луиза Попова, редовен докторант в ИИХ-БАН е написан на 111 страници. Съдържа 31 фигури и 10 таблици. Цитирани са 132 литературни източници.

Дисертационният труд е посветен на изследване приложимостта на един възобновяем източник - инулин от цикориево брашно – за получаване на фруктоза и млечна киселина – два ценни биопродукти с широко приложение.

Дисертационният труд е структуриран както следва: въведение, литературен обзор, изводи от литературния обзор, цели и задачи, резултати, обсъждане на резултатите, изводи, приноси и списък на използваната литература.

Актуалност на разработвания проблем

Индустриалният и технологичен прогрес е съпроводен с възникването на редица екологични и енергийни проблеми, чието решаване е от основно значение за по-нататъшното развитие на обществото. С изчерпването на природните ресурси на преден план излиза производството на продукти на базата на отпадъчни и възобновяеми суровини. В стремежа си за решаване на една основна дилема на днешния свят – ресурси за промишлени или хранителни продукти, биотехнолозите усилено търсят нови процеси, продуценти и субстрати. От тази гледна точка актуалността на темата на дисертацията не буди съмнение. Това се потвърждава и от факта, че почти 30% от цитираните литературни източници са публикувани в последните 10 години.

Познаване на състоянието на проблема и творческо оценяване на литературния материал

Литературният обзор е написан на 31 страници и в него докторантката се е спряла последователно на преглед на литературата по следните въпроси:

- обща характеристика, разпространение и свойства на инулина;
- ензими, разграждащи инулина и микроорганизми, които го метаболизират;
- свойства на микробните инулинази и фактори, влияещи върху продуцирането им;
- биопродукти, получавани от инулин – фруктоза и фруктозни сиропи, фруктоолигозахариди, млечна киселина и етанол.

Логиката на систематизиране, обемът, както и критичната преценка на известните факти ми дават основание да твърдя, че авторът познава много добре съвременната литература по темата и борави свободно с нея.

Въз основа на направените изводи от литературния обзор е очертана целта на дисертацията и задачите за решаване.

Оценка на избраната методика и възможностите ѝ да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд

Обект на изследванията в настоящата дисертация е ферментацията на инулин-съдържащ субстрат с помощта на щам *Lactobacillus paracasei*, а целта е разработване на интегриран биотехнологичен процес за получаване на максимални добиви на фруктоза и млечна киселина. Целта и задачите са удачно формулирани. По мое мнение не е необходимо да се повтарят подзадачите, които са идентични.

За определяне на изходни вещества, метаболити и продукти (захари и органични киселини) е използвана високоефективна течна хроматография с подходящи колони. При определяне на ензимната активност е използван спектрофотометричен метод за измерване на количеството на редуциращи вещества с динитросалицилова киселина (метод на Miller). Лично аз предпочитам метода на Somogyi-Nelson, тъй като при метода на Miller интензитетът на оцветяване зависи от дължината на олигозахаридите. Използвани са и различни

молекулярно-биологични техники за изолиране и характеризиране на инулиназа от *Lactobacillus paracasei*.

Използваните методи са адекватно подбрани и осигуряват достоверни резултати.

Оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертацията.

Проведените изследвания са много добре планирани и правилно проведени. Адекватните аналитични техники са основание за получаване на достоверни резултати. Докторантът е овладял и успешно приложил различни методи и техники.

Основните изследвания представени в дисертацията са както следва:

- изолирана и пречистена е инулиназа от клетки и клетъчните стени на щам *Lactobacillus paracasei*. Определена е молекулната маса на ензима и той е определен като екзоинулиназа (ЕС 3.2.1.80);
- определено е влиянието на различни азотни източници и рН на средата с цел максимален добив на млечна киселина. Не е обоснован изборът на диапазона на изследваните концентрации;
- изследвано е влиянието на различни метални йони върху инулиназната активност на чист ензим, както и *in vivo*, за получаване на млечна киселина;
- изследван е процесът на хидролиза на инулин с цел максимално получаване на фруктоза и минимизиране продукцията млечна киселина. Изследвано е влиянието на рН на средата, температурата, разбъркването, вида на азотния източник и концентрацията на някои метали. Определени са оптималните условия и са посочени разликите в условията за провеждане на ферментацията с различни цели – получаване на фруктоза или млечна киселина.

Приноси на дисертационния труд

Приносите на дисертационния труд могат да се определят като научни и научно-приложни. Към научните приноси се отнасят доказването на възможността на щама *Lactobacillus paracasei* В41 да хидролизира инулин и да го ферментира до

млечна киселина, както и охарактеризирането на инулиназата, продуцирана от щама. Към научно-приложните резултати могат да се отнесат различните условия за провеждане на ферментацията, в зависимост от целта - получаване на фруктоза или млечна киселина.

Трябва да се подчертае, че за пръв път е реализиран едностадийен процес на получаване на млечна киселина от инулин.

Оценка на личния принос на докторанта.

Познавам Луиза Попова от времето, когато изготвяше в ИИХ дипломната си работа за степен магистър. Още тогава тя правеше впечатление с прецизността и вещината в експерименталната работа, както и с желанието за усвояване на нови знания. Личните ми впечатления от работата на аспиранта и богатия експериментален материал ми дават основание да твърдя, че основните резултати и приноси в дисертационния от приносите на труда са лично дело на дисертанта.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

Резултатите от изследванията са публикувани в три публикации – две в международни списания с ИФ (над 3) – *Bioresource Technology* и *Applied Microbiology And Biotechnology* и една приета за печат в списание без ИФ - *Scientific Works of University of Food Technology*. Независимо, че публикацията в *Bioresource Technology* е публикувана през 2015 г., вече е цитирана 6 пъти, което е доказателство за качеството и актуалността ѝ. Посочени са и 4 публикации извън темата на дисертацията, но не са дадени участията с доклади в конференции.

Наукометричните данни на дисертацията напълно отговарят на изискванията за получаване на образователната и научна степен доктор.

Критични бележки

В представения ми екземпляр има доста правописни и граматични грешки, особено на стр. 26. Какво се има предвид с термина „зрял ензим“ на стр. 11? В таблица 2 на стр. 17 не е дадена размерността на молекулната маса. В глава „Резултати“ има коментари, чието място е в литературния обзор или в „Обсъждане

на резултатите“. Принос №1 е малко пресилен - както е отбелязала докторантката, има и други опити за използване на инулин за получаване на млечна киселина.

Направените забележки в никакъв случай не намаляват отличното ми впечатление от дисертационния труд.

Авторефератът правилно и пълно отразява основните резултати и научни приноси на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Изложеното дотук ми дава основание да твърдя, че представените резултати по обем и качество отговарят напълно на изискванията на ЗРАСРБ, правилника за приложението му и правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и да препоръчам на уважаемото жури да даде на Луиза Попова образователната и научна степен “доктор”.

София
14.05.2017 г.

Изготвил:
/проф. д-р Драгомир Янков/