

СТАНОВИЩЕ

Относно дисертационния труд на инж. Николай Асенов Яворов на тема: "Получаване на захари за биоетанол от бързорастящи дървесни видове" за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.10.Химични технологии /Технология, механизация и автоматизация на лесохимичните производства/ от доц. д-р инж. Евда Христова Петкова, член на Научното жури, съгласно заповед №РОХ-169/25.04.2018 г. на Ректора на ХТМУ-София.

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Дисертационният труд на инж. Николай Яворов е написан на 92 стр., съдържа 37 фигури, 20 уравнения и 12 таблици. Цитирани са 206 литературни източника, като по-голямата част са от последните 5-10 години. Това показва, че докторантът се е запознал с най-новите достижения в изследваната от него област.

Дисертацията е структурирана правилно. Състои се от въведение, литературен обзор, методична част, експериментална част, изводи, научни приноси и използвана литература.

Производството и използването на биогорива е алтернатива на добиваните до сега такива от изкопаеми ресурси, преработването на които е свързано с значително замърсяване на околната среда. Получаването на биогорива е базирано предимно върху преработването на селскостопански култури с високо съдържание на нишесте, които обаче са същевременно хранителни продукти. Лигноцелулозната биомаса се характеризира като възобновяем енергиен източник с непрекъснато нарастващо значение. Получаването на биоетанол на основата на лигноцелуозна биомаса е широкоспектърна област, в която изследванията са насочени към суровините, тяхната предварителна обработка, биокатализата и други. Ето защо считам, че темата на дисертационната работа е актуална и получените резултати могат да имат значение както за теорията, така и за практиката.

Направеният литературен обзор е пряко свързан с темата на дисертацията. Целенасочен е, стилът е ясен и прецизен, разгледани са важни за по-нататъшните изследвания въпроси.

На база на литературния обзор е формулирана целта на дисертацията, а именно да се изследва процеса на получаване на захари за биоетанол от дървесината на бързорастящи дървесни видове, отглеждани в Р. България, посредством предварително паро-взривно третиране на материала и последваща ензимна хидролиза. Във връзка с така формулираната цел са набелязани и конкретните задачи.

В методичната част са посочени дървесните видове за изследване, методите за анализ, начина и условията за провеждане на експериментите. Използвани са съвременни методи и апарати, което дава възможност за получаване на достоверни резултати и тяхното правилно тълкуване, като същевременно обогатява знанията и опита на докторанта.

Изследвана е дървесината от 4 семейства на бързорастящи дървесни видове, отглеждани в насаждения /върба, 3 вида тополя, 3 вида акация, 2 вида пауловния и айлант/. Направен е химичен анализ на всеки дървесен вид и е определена плътността на дървесината. Тези анализи имат пряко отношение към по-нататъшната обработка на биомасата и получените резултати. Химичният анализ показва високо съдържание на целулоза и пентозани и сравнително ниско съдържание на лигнин, което е характерно за широколистните дървесни видове. Плътността на дървесината варира в сравнително широки граници. Тя може да окаже съществено влияние върху протичането на физикохимичните процеси при преработването ѝ, както и върху добива при промишленото производство.

За предварителна обработка на дървесината е избран методът на паровзривно третиране с цел да се съчетаят две основни изисквания-постигане на висока ефективност при подготовката на дървесината за ензимно въздействие и минимално замърсяване на околната среда. Получените хидролизати са анализирани посредством HPLC анализ за установяване на техния състав. Най-нисък е добива при тополата, която е с най-ниска плътност, като същевременно е постигнато и най-голяма степен на отстраняване на ксилана. Ензимното третиране е проведено с ензимни продукти на фирмата Novozymes A S- целулазен комплекс NS22086-5% по отн. на абс. с. м. в комбинация с 0.5% бета-глюкозидаза NS 22118 при оптимални според фирмата условия. Определено е количеството на глюкозата, получена в резултат на ензимната хидролиза в зависимост от времето и температурата. Тези експерименти са проведени с всички дървесни видове от четирите семейства, което определя и големия брой опитни данни и резултати. Опитните данни са представени графично и обобщени в таблици. Това предава прегледност на резултатите и възможност за тълкуването им. Установено е, че ензимната хидролиза протича в най-висока степен при дървесината от вида пауловния, която се характеризира и с най-ниска плътност от изследваните бързорастящи дървесни видове. Сравнително добри резултати се получават и при дървесината от тополя и акация. Най-нисък добив на глюкоза се констатира при дървесината от айлант.

От направените кинетични изследвания на процеса на ензимна хидролиза са установени редица кинетични параметри. Определени са зависимости, касаещи структурните особености на дървесните видове. Показана е връзката между стойностите на активиращата енергия и предескпоненциалния множител с плътността на дървесината. Когато тези противодействащи фактори се променят

едновременно се наблюдава т.н. компенсационен ефект. Изведен е общ компенсационен ефект за всички изследвани бързоразстящи дървесни видове. При по-ниска плътност на дървесината химичните взаимодействия имат преобладаващ ефект и Е по-висока. При по-висока плътност стеричните затруднения нарастват. На базата на кинетичните изследвания е изведена зависимост на ензимната хидролиза от температурата и времето при всички дървесни видове, която може да бъде използвана за контрол на процеса.

2. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд. Авторефератът е подготвен съгласно изискванията. Пълно и коректно отразява проведените изследвания и получени резултати. Съдържа всички необходими раздели.

3. Мнение за публикациите на дисертанта.

По темата на дисертационния труд има 1 публикация в списание с IF и 1 научна публикация в сборник с редактор, издадена в чужбина. Освен това има и 5 изяви с доклади и постери у нас и в чужбина. Считам, че на резултатите от дисертационната работа е дадена достатъчно публичност.

4. Лични впечатления за дисертанта.

Инж. Николай Яворов е роден през 1989 г. През 2012 г. получава ОКС „бакалавър“ по специалността „Инженерна екология и опазване на околната среда“ в ХТБУ София, а през 2013 г. ОКС „Магистър“ по специалност „Биогорива“ и „Опазване на околната среда и устойчиво развитие“ /с преподаване на английски език/ с отличен успех. Проведените голям брой изследвания в дисертационния труд, както и тяхното тълкуване показват, че той работи упорито, усвоява нови знания и умения. Има отпечатани 4 публикации, участие в научни форуми-8 и 9 участия в проекти. Личното ми впечатление е, че той е един знаещ и можещ млад човек, който с удоволствие би се посветил на бъдеща изследователска и научна дейност.

Към дисертанта имам следните въпроси:

1. На стр. 71, трети ред отдолу се твърди, че при по-висока плътност на дървесината стеричните затруднения нарастват. Защо тогава предекспоненциалният множител намалява?

2. Счита ли, че е възможно в промишлени условия да се осигури преработването само на един вид дървесина или, че по-скоро ще се разчита на смес от няколко вида?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темата на дисертационната работа е актуална. Извършени са голям брой експерименти, които са обработени и тълкувани правилно. Целта и поставените задачи са изпълнени. Докторантът е проявил трудолюбие, прецизност и стремеж

към разширяване и задълбочаване на познанията си. Авторефератът е подготвен правилно, наукометричните показатели покриват изискванията.

Въз основа на всичко изложено до тук изразявам своето **положително** становище по представения дисертационен труд и предлагам научното жури при ХТМУ-София да присъди на инж. Николай Асенов Яворов образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 5.10. „Химични технологии /Технология, механизация и автоматизация на лесохимичните производства/.

Изготвил становището:



/доц. д-р инж. Е. Петкова/

22.05.2018 г.

София