

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по: «Природни науки, математика и информатика», професионално направление 4.3 „Биологически науки“, научната специалност “Екология и опазване на екосистемите“

Автор на дисертационния труд: Людмила Миткова Лозанова, редовен докторант към Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

Тема на дисертационния труд: *„Роля на подземната биомаса на дървесни растения за акумулация на въглерод в планински горски екосистеми“*

Член на научното жури: Професор д-р Марияна Любенова, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Катедра екология и ООС, по: «Природни науки, математика и информатика», професионално направление 4.3 „Биологически науки“, научната специалност “Екология и опазване на екосистемите“, определена за член на научното жури със заповед № 29/20.03.2020 г. от Директора на ИБЕИ.

Според описа на документите по процедурата са представени: дисертация, автореферат, справка за приносите на дисертационния труд, копия на публикациите по темата, списък на участията в научни форуми, автобиография, копие на диплом за придобитата магистърска степен, протокол от апробацията, справка, резюме на дисертацията на английски език, заповед на научното жури. *Наборът от представените документи показва, че процедурата е проведена съгласно ЗРАСРБ и Правилника на БАН за неговото приложение. Докторантката е представила справка с обща оценка от 534 кредита, което е много над приетия минимум. Кредитите са събрани от: учебна дейност 210 кредита, като докторантката е положила изпити общо по 9 курса за периода 2015-2017 г.; участия в научни мероприятия – 224 кредита и от публикационна дейност – 100 кредита. Докторантката е участвала в съавторство с 6 постера в 3 международни научни срещи и в 3 международни научни конференции. Съгласно справката са спазени и надминати изискванията на Правилника.*

Дисертацията е написана на 125 с., включва 6 глави, от които 1) Увод – 2 с.; 2) Литературен обзор, разработен в 5 подточки – 18 с.; 3) Цел и задачи 1 стр. – 5 задачи; 4) Материали и методи в 7 подточки– 12 с.; 5) Резултати и обсъждане, разработена в 4 подточки - 41 с; 6) Обобщение, изводи и приноси – 3 с., включващо 9 извода и 10 приноса; 7) Списък на цитираната литература – 18 с. и 8) Приложения – 3 бр., вкл. 4 таксационни описания и 2 таблици, обобщаващи публикувани данни по темата, 17 с.

Структурно дисертацията е добре балансирана. Написана е на необходимия научен стил и език.

Кратко представяне на кандидата

Л. Лозанова се е дипломирала като магистър по Екология в ПУ "Паисий Хилендарски" през 2000 г. и като магистър по Биомениджмънт и устойчиво развитие в СУ "Св. Климент Охридски" през 2015 г. Зачислена е за редовен докторант „Екология и опазване на екосистемите“ в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН на 1.02.2015 г. и е отчислена за защита на 31.01.2018 г. Л. Лозанова работи като асистент (2018-2020) и биолог (2020 до сега) в ИБЕИ. Владее испански и английски език на самостоятелно ниво. Докторантката е посетила 4 кратки обучителни курса, като 3 от тях са по темата на дисертацията, съответно в Alice Holt Forest Research Centre, UK през 2016, Pieve Tesino, Italy през 2016 и Bari, Italy през 2017 г. Асистент Лозанова е участвала в 8 научни проекта - 2 международни, 2 финансирани по европейски програми и 4 с национално съфинансиране, като 4 от тях продължават.

Изключително активното участие в научно-изследователската дейност на института свидетелства за добрата ѝ подготовка като млад изследовател.

Актуалност на проблема

Актуалността на изучавания в дисертацията проблем е свързана със значението на горските екосистеми за живота на планетата като регулатор на екологичните режими и поддържащ функционирането на почти всички екосистеми фактор. Вторият аспект, обуславящ актуалността на разглеждания проблем, е наличието на сравнително малко целенасочени и системни проучвания за ролята на подземната биомаса в горските екосистеми като резервоар и акумулатор на въглерод, във връзка с изменението на климата, също така оборота, функционалната роля и динамиката на биомасата на фините смукателни корени. Според приблизителните оценки, ролята на корените в горските екосистеми за натрупването на почвен органичен въглерод е от порядъка на 20% – 40% от общото количество въглерод. Голяма част от усвоения въглерод дърветата включват в нова листна биомаса и фини корени, съответно около 30 % и 40 %. Проучванията за участието на подземната биомаса в биологичния кръговрат са недостатъчни, но много необходими за реалната оценка на ефектите от климатичните промени и прогнозните анализи. В същото време измерванията на въглеродните запаси и динамиката на подземната биомаса е доста трудоемка, а проучванията най-често обхващат повърхностните почвени слоеве, един два параметъра и са краткосрочни. Третият аспект включва стопанското значение за страната на изследваните горски екосистеми – букова и на дугласка ела, които са с добра производителност.

Познаване състоянието на проблема от докторанта и литературна обезпеченост на проучването

Докторантката е запозната с изследванията по темата на дисертацията и съществуващите проблеми. В литературния обзор подробно са дискутирани: акумулирането на въглерод в естествени горски екосистеми и горски култури – запаси и потоци на въглерод и тяхната динамика; роля на кореновата система на дърветата за натрупване на почвен въглерод; структура на кореновата система на дърветата, видове корени и функционална роля на фините корени. Коментирани са публикуваните данни за кръговрата на въглерода в горските екосистеми, процесите и звената, за които липсва информация или данните са единични, разгледани са особеностите в отделните биоми. Последните две точки от литературния обзор са посветени на проучванията по темата в световен мащаб, на Балканите и в България.

Добро впечатление прави анализът за броя на публикациите по темата на дисертацията за периода 1992-2019 г., с който докторантката доказва нарастващ интерес към разглеждания проблем. Ценни за сравнителни анализи са 2-те таблици, дадени като приложения, в които са обобщени публикуваните данни за разпределението на корените по класове, годишната продукция и оборота в буковите гори в Европа и гори от дугласка като е посочен приложения метод при тяхното изследване. Цитирани са 243 бр. източници, от които 22 бр. са на български език, като преобладават публикациите след 2000 г.

Разработеният литературен обзор, броят и качеството на цитираните източници убедително доказват литературната осведоменост по темата, познаване на състоянието на проблема и добре аргументира актуалността на разработката.

Цел, задачи, методи и обект на изследване.

Формулирани са 5 задачи в необходимата последователност за реализиране на поставената цел. В главата Материал и методи е направена характеристика на обектите на проучване - горските екосистеми на бука и зелената дугласка и конкретните обекти на изследване - четири пробни площи с размер 100 m², две от бук и две от зелена дугласка; представени са методите за определяне на основни почвени характеристики; за определяне на основните характеристики на кореновата система – общ запас и вертикално разпределение, годишна продукция и годишен оборот на фини корени; определяне на въглерод и азот в биомасата на фините корени; неговите запаси и годишен трансфер и приложените статистически анализи. Използвани са модифицирани класически и съвременни методи за изчисляване на биомасата, продукцията, тяхното вертикално разпределение, ролята ѝ за улавяне и натрупване на въглерод. Запасите на подземна биомаса са определени в почвен слой с площ 0,785 m² и 4 дълбочини през 10 cm до 40 cm за 4 пробни площи от 100 m². Запасите са изчислени за 3 фракции – 0-2 mm, 2-10 mm и над 10 mm. За вертикалното разпределение и оборота на фини корени е използван методът на последователно сондиране от април до октомври на разстояние 1 m от стъблата на случайно избрани дървета за всяка пробна площ на 3 дълбочини през 15 cm до 45 cm.

Обработени са общо 1008 проби. Продукцията е изчислена по два метода – матрица на решенията и минимум-максимум. Определен е оборотът на биомасата на фини корени по двата начина, който показател характеризира функционалната активност на биомасата. Изчислени са запасите на въглерод в корените, като е определен въглерод и азот за 252 проби фини корени с C/N анализатор в Лабораторията за почвени анализи към Станцията за проучване на горите (Великобритания) и са използвани средни данни за съдържанието за останалите фракции. Изчислено е годишното усвояване на въглерод от фините горени. За статистическа обработка на данните е използвана програмата STATISTICA,13.2.1, непараметрични тестове, еднофакторен и многофакторен анализ (ANOVA).

Резултати – представяне, синтез и онагледеност, адекватност на обсъждането.

Получените резултатите са представени и коментирани в 4 подточки: резултати за рН, С, N, обемна плътност и механичен състав на почвата в 4-те площи, оригинални резултати за запасите на подземна биомаса, особеностите във фракционното и вертикално разпределение в изследваните екосистеми; оригинални резултати за продукцията, динамиката и оборота на биомасата на фините корени; запасите на въглерод и азот в подземната биомаса, годишното усвояване и трансфер на въглерод и азот във фините корени. Установени са по-високи стойности за оборота на биомасата, за съдържанието и годишното усвояване на С, както и по-ниски стойности на отношението C/N за фините корени в буковите екосистеми, което потвърждава различията в интензивността на кръговрата между широколистните и иглолистни гори – затормозен и силно затормозен и е в границите на публикувани вече данни от други автори. Интересни и оригинални резултати са получени относно времевата динамика на биомасата и некромасата на фините корени за вегетационния сезон, годишната продукция на фини корени, вертикалното разпределение на С и N във фракциите фини корени и годишния им трансфер. Получените резултати са обобщени и анализирани в 9 таблици и 23 фигури в текста. Фигурите добре илюстрират направените анализи. Докторантката показва висока специализирана подготовка и налична екологична култура при обсъждането на резултатите. Достойнство на работата е, че обстоятелството обсъждане на резултатите, сравняването им с други публикувани такива и следващото обобщение са позиционирани непосредствено след всяка група резултати. Това е дало възможност да бъдат формулирани накрая достатъчно обобщени заключение и изводи.

Обобщение, изводи и приноси

Направени са 9 извода, които ясно и точно обобщават резултатите и анализите. За първи път е направена подробна структурна и функционална характеристика при използването на голям набор от параметри за фините и малките корени в 45 см почвен слой на Dystric Cambisols в два географски района. Резултати недвусмислено показват значението на естествените букови екосистеми за улавянето на въглерод и за

поддържане качествата на почвата. Културите от дугласка са дена на въглерод, чиято дълговечност зависи от планираните лесовъдски дейности.

Формулирани са 8 научни приноса – 3 оригинални и 5 потвърдителни и 2 научно-приложни приноса, които приемам.

Съгласно приложената Декларация за оригиналност и достоверност, дисертационната разработка е лично дело на докторантката.

Критични бележки и препоръки

- Изследваните обекти включват по 2 пробни площи на широколистен и иглолистен вид. Площите за двата вида се намират в различни климатични и горско-растителни райони, както и при различни условия на релефа. От друга страна в избраните площи за един и същи вид дървесните етажи се различават по таксационни показатели, напр. те се отнасят към различни възрастови класове, различна е гъстотата и др. Тези факти показват, че много по-добре ще бъде анализът да се насочи към наличните различия във факторите и изменението на изследваните показатели при всеки вид, отколкото да бъдат сравнявани съобществата на двата вида помежду им, въпреки че те растат на един и същ почвен тип.

- При провеждането на по-нататъчни структурни и функционални изследвания на горски екосистеми е необходимо да бъдат използвани по-големи от 100 m² пробни площи съгласно ръководствата.

- При бъдещи изследвания на корените, при които едновременно се прилагат два различни метода, е необходимо те да бъдат синхронизирани относно представителност на избраните площадки за пробовземане, дълбочина на пробовземане и изследвани фракции на корените и некротомаса. Това ще позволи както сравняване на резултатите, така и по-точни интерпретации.

- При коментиране на полученото отношение C/N трябва да се вземе под внимание, че то зависи от качеството и количеството на некротомасата, химичния ѝ състав, интензивността на кръговрата, климата, челеността и видовия състав на редуцентите и т.н., не само от характеристиките на почвата и на кореновата система на изследваните видове дървета.

- Изследванията са направени за два различни вида широколистен и иглолистен, нативен и културен. Две площи за всеки вид не са достатъчни за категорични изводите. Получените резултати е необходимо да бъдат проверени при разширяване на изследванията в страната.

- Редакционни: необходима е допълнителна редакция на някои текстове, редакция на изписването на термини и мерни единици, на заглавията на приложение 1 и 2 и на някои фигури. Приложения 2 и 3 не са цитирани в текста и др.

Докторантката се е съобразила с по-голямата част от направените препоръки на апробацията.

Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани.

По темата на дисертацията са представени 2 публикации в съавторство, в които докторантката е водещ автор – едната е в журнал с IF и Q1, а втората е публикувана - в сборник от международна конференция. Докторантката изпълнява изискванията за ЗРАСРБ и правилника на ИБЕИ.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд. Разминаване има между броя на литературните източници, посочени в автореферата и дисертацията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Темата е актуална. Докторантката е литературно отлично осведомена. Усвоени са класически методи за проучване и съвременните методи за изследване и обработка на резултатите. Извършена е голяма по обем и трудоемка работа, като за структурната и функционална характеристика на обекта са използвани голям набор от показатели. Получени са оригинални резултати, които могат да послужат като основа за следващи изследвания на подземната биомаса в горски екосистеми. Направени са синтезирани обобщения, формулирани са 9 извода и 10 приноса и е реализиран необходимият брой публикации. Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИБЕИ за неговото приложение като тема, структура, методология, дълбочина на изследване, обем информация, интерпретация, стил и език. Това ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на Людмила Миткова Лозанова образователната и научна степен „*доктор*“ по професионалното направление 4.3 „Биологически науки“, научната специалност “Екология и опазване на екосистемите“.

гр. София

05.05.2020 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(Проф. д-р М. Любенова)