



СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен “доктор” по: област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: 6.1 Растениевъдство, научната специалност „Фуражно производство, ливадарство “

Автор на дисертационния труд: **Ивелин Димитров Марков**, редовен докторант към катедра „Растениевъдство“ при Аграрен университет, гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд: „Проучване влиянието на различни практики за устойчиво управление на тревната система върху секвестрирането на C в почвата при интензивно поддържане на пътинг грийнове на пясъчна основа и върху годишния въглероден бюджет“

Рецензент: проф. д-р Ваня Атанасова Делибалтова, Аграрен Университет-Пловдив, катедра „Растениевъдство“, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина професионално направление: 6.1 Растениевъдство, научната специалност „Растениевъдство“, определена за член на научното жури със заповед № РД16-209/02.02.2026 год. от Ректора на АУ.

1. Актуалност на проблема.

През последните години нарастващата урбанизация заменя гори и земеделски земи с поддържани тревни площи като ливади, паркове, спортни терени и голф игрища. В рамките на тази зелена инфраструктура спортните терени и голф игрищата представляват високопрофилен и управленско интензивен компонент. Голф игрищата, и по-специално пътинг грийновете, изискват прецизно и устойчиво управление на хранителните вещества, напояването и културни практики, за да се поддържат висококачествени игрални повърхности и постигане на екологично устойчиви нива на въглерод в почвата.

В тази връзка представената дисертационна работа е не само иновативна, но и значима за науката и практиката, защото демонстрира трансформативния потенциал на практики, основани на данни и подобрени с изкуствен интелект, за оптимизиране на вложените ресурси, подобряване на устойчивостта на тревата и прогнозиране на поведението ѝ при стрес от околната среда – насочвайки ново поколение устойчиво управление на тревните площи върху грийнове на пясъчна основа. Работата свързва фундаменталните предизвикателства пред управлението на тревните площи с усъвършенствани технологии за подпомагане на вземането на решения и предоставя мащабируема рамка за устойчиво и прецизно управление на грийнове на голф игрища и други тревни системи.

2. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Целта на дисертационната работа е ясно и точно формулирана, като кореспондира

с предложеното заглавие и предопределя посоката на научната разработка. В унисон с поставената основна цел и четири второстепенни цели през периода 2019 – 2025 са проведени експерименти на две голф игрища в България и Китай. Методичната част е формулирана правилно и заема важна част от дисертационния труд. Използваните методи и подходи са актуални и научно издържани. Трябва да се отбележи, че обхватът на направеното проучване е доста голям, проведен при полеви условия и ценен от практическа и приложна гледна точка.

3. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е с обем от 243 стандартни страници и включва 10 основни раздела, които по обем, структурност и баланс между отделните части отговаря напълно на изискванията за присъждане на ОНС «Доктор». Получените резултати са обобщени и много добре онагледени, чрез умело използване на 43 таблици и 94 фигури, които показват прецизност в работата на докторанта и допринасят за по-доброто разбиране на разработката.

4. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Направен е обстоен и задълбочен литературен обзор по темата, като са посочени вижданията на редица изследователи по разглеждания проблем.

Прегледат на литературата е представен на 54 страници, и включва 456 източника на латиница, които отразяват обстойно проблема. Видно е, че докторанта е добре информиран, използва умело литературни източници и е запознат в дълбочина с тематиката на дисертационния труд.

Обсъждането на резултатите е направено последователно, компетентно и задълбочено, чрез интерпретиране на резултатите в съответствие със съвременните научни достижения в тази област. В обсъждането докторанта умело съпоставя, сравнява и коментира получените резултати на база на данните на други автори. От дисертационният труд се вижда, че докторанта може да провежда самостоятелна експериментална работа и правилно да интерпретира големия обем получени данни, които са анализирани подробно, а резултатите от анализа са използвани за формулиране на изводи и препоръки.

5. Приноси на дисертационния труд.

Получените резултати позволяват да се оформят следните групи приноси:

Научни приноси

Въвежда се въглеродно-осъзната рамка за „тесен оперативен диапазон“ при интензивно поддържани пясъчно-базирани пътинг грийнове.

Обяснима времева динамика на напояване с приложими прагове за поддържането на подходящо почвено обемно водно съдържание (VWC) и евапотранспирация (ET).

Пространствена хетерогенност на напояването като диагностичен слой в рамките на грийна.

Установяват се предвидими сезонни траектории на вкореняване и устойчиви йерархии на третиранията при контрастни режими на напояване.

Защитим работен поток за дистанционни изследвания, като позволява последователен многогодишен мониторинг върху хетерогенни изображения от голф игрища.

Вероятностна интеграция и валидация на Байесова система за подпомагане на вземането на решения, базирана на изкуствен интелект (BN-DSS).

Научно-приложни приноси

Приложена е рамка за „оперативен диапазон“ която подпомага полевата диагностика - дали въглеродният риск се доминира от влажност, свръхподаване, дефицит или повтаряща се експозиция на стрес, вместо да се приема, че представянето на тревния чим е достатъчен показател за устойчивост.

Въведени са правила за напоително планиране на база прагови състояния на VWC и ETc, както и работен поток за пространствена ремедиация при неравномерна влага. Пространствените диагностични подходи позволяват приложно разграничаване между проблеми на планирането на поливките и проблеми на разпределението на приложената вода.

Приложено е прогнозиране на риск от загуба на коренова маса за прецизиране на праговете на напояване и „азотните“ граници на безопасност. Въведени са доказателствени възли за рутинен мониторинг и интеграция в система за подпомагане на вземането на решения (DSS). Предложената Байесова система за подпомагане на вземането на решения, базирана на изкуствен интелект (BN-DSS) превежда емпиричните резултати в оперативно вероятно разсъждение и позволява количествени сравнения на стратегиите за напояване и торене, намалявайки зависимостта от статични графици или еднопроменливи приближени правила и повишава прозрачността на логиката зад вземането на решения.

Практически приложен научен принос:

Разработен е функционален, модулен dashboard като потребителски слой за имплементация на SMART BN-DSS, който превежда праговете и дефинициите на състояния в оперативни решения в дневен до седмичен мащаб. Таблото за управление консолидира метеорологични и сензорни доказателства, изчислява споделени производни драйвери, използвани във всички модули и представя съгласувани интерпретации на състоянията за напояване, торене, развитие на корените, мониторинг на тревната повърхност и динамика на органичната материя. Като практичен инструмент за подпомагане на решенията dashboard-ът позволява специфична за обекта историческа диагностика, краткосрочно планиране и сценарийно изследване, като същевременно поддържа следа на действия и резултати, която може да се проверява. Чрез интегриране на времеви правила, пространствена диагностика и дистанционни доказателства той предоставя кохерентен интерфейс за адаптивно управление при неопределеност и подпомага въглеродно-осъзната оптимизация в рамките на рутинните ограничения на поддръжката.

6. Критични бележки и въпроси.

По отношение на дисертационния труд нямам критични бележки, въпроси и препоръки.

7. Публикувани статии и цитирания.

Приложени са три публикации пряко свързани с дисертационния труд, от които две самостоятелни и една в съавторство с научният ръководител.

Сумарният брой на точките е 35 (изискуеми 30 точки) и надхвърля с 16,7 % минимума, определен като изискване за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ съгласно Закона за развитие на академичния състав.

Няма представен документ за цитиране на статиите.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд. Авторефератът е представен в синтезиран вид, отговаря на изискванията и дава ясна представа за постигнатото от докторанта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторанта, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Вземайки предвид обширния експериментален материал, оригиналността на постигнатите резултати и значимостта на научните и научно-приложните приноси в дисертацията, както и несъмнения личен принос на докторанта си позволявам да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Ивелин Димитров Марков** образователната и научна степен **“Доктор”** по научната специалност „Фуражно производство, ливадарство“.

Дата: 23.02.2026
гр. Пловдив

ИЗ Подписите в този документ са заличени
СТ във връзка с чл.4, т.1 от Регламент (ЕС) 2016/679
(Общ Регламент относно защитата на данни).