

**СТАНОВИЩЕ**

относно дисертационен труд за получаване на научната степен “Доктор на науките” в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: 6.1 Растениевъдство, научна специалност „Растениевъдство“

**Автор на дисертационния труд:** проф. д-р Александър Петров Матев

**Тема на дисертационния труд:** ОПТИМИЗИРАНЕ И ПРОГНОЗИРАНЕ ПОЛИВНИЯ РЕЖИМ НА СОЯТА

**Член на научното жури:** проф. д-р Ваня Атанасова Делибалтова, Аграрен Университет-Пловдив, катедра „Растениевъдство”, професионално направление: 6.1 Растениевъдство, научна специалност „Растениевъдство”, определена за член на научното жури със заповед № РД-05-103/19.04.2024. год. от Председателя на ССА – София.

### **I. Актуалност на изследвания проблем**

Зачестилите засушавания през последните години поставят под въпрос ефективността от отглеждането на полските култури при неполивни условия. Соята като растение на мусонния климат има големи изисквания към влагата и напояването трябва да бъде задължителна част от агротехниката, имащо съществен принос за получаването на високи и устойчиви добиви. Ето защо, изследванията свързани с поливния режим, евапотранспирацията и техниките за напояване при тази култура са обект на дългогодишна изследователска дейност. Въпреки че има известна яснота по въпросите, касаещи прилагането на регулиран воден дефицит при соята, актуалността на проучванията в тази посока не е изчерпана, още повече, че тази култура реагира специфично на напояване, в зависимост от района, в който се отглежда. В тази връзка представената разработка има не само актуален теоретичен аспект, но и практическа приложимост за селското стопанство, Обогащането на познанията, свързани с напояването на соята би увеличило ефективността при използване на хидротехническите съоръжения и по-икономично оползотворяване на наличните водни ресурси. Намирането на научнообосновани пътища за повишаване на ефективността от производството на соята, включващи прилагането на най-подходящия поливен режим, би спомогнало тя постепенно да възвърне полагащото ѝ се място в сеитбообращенията у нас.

### **II. Цел, задачи и методи на изследване (хипотези на дисертационния труд)**

Поставената цел на дисертационната работа е ясно и точно формулирана, като за нейното постигане са посочени десет основни задачи. Експерименталната работа е изведена в УОП на катедра „Мелиорации, земеустройство и агрофизика” към Аграрен университет – Пловдив и включва общо 4 опита, проведени през периода 2003-2010 година. Първият полски опит през периода 2003-2009 година е проведен със сортовете „Бисер” и „Сребрина” и включва 14 варианти. Втори полски опит е проведен през периода 2004-2006 година, като е използван сорт „Мира” и включва 12 варианта. През периода

2009-2010 година третият полски опит проучва влиянието на по-високата предполивна влажност върху евапотранспирацията и продуктивността на соята. Използван е сорт „Сребрина” и включва 3 варианти. Последният полски опит, проведен през периода 2008-2010 година за проучване техниките за напояване на соята е тригодишен и изпитва трите основни начини за напояване – гравитачно (по бразди), дъждуване и капково.

Методически изследването е добре издържано. Подбрани и проследени са достатъчен брой показатели, а обхватът на направеното проучване е доста голям и ценен от научна, практическа и приложна гледна точка.

### **III. Визуализация и интерпретация на получените резултати. Използвана литература**

Дисертационният труд е написан на 682 стандартни страници и включва 8 основни раздела, които по обем, структурираност и баланс между отделните части отговаря напълно на изискванията за присъждане на научната степен “Доктор на науките”. Получените резултати са обобщени и много добре онагледени, чрез умело използване на 121 таблици и 460 фигури, които показват възможността на кандидата да систематизира научната информация. Направен е обстоен и задълбочен литературен обзор по темата, като са посочени вижданията на редица наши и чуждестранни изследователи по тематиката на дисертационния труд. Използвани са 420 научни публикации, което показва добрата осведоменост на кандидата по отношение на разглеждания проблем. Обсъждането на резултатите е направено последователно, компетентно и задълбочено, чрез интерпретиране на резултатите в съответствие със съвременните научни достижения в тази област. В обсъждането умело се съпоставя, сравнява и коментира получените резултати на база на данните на други автори. От дисертационният труд се вижда, че кандидата правилно интерпретира големия обем получени данни, а използваните статистически методи повишават прецизността при оценка на резултатите.

### **IV. Приноси на дисертационния труд**

Получените резултати позволяват да се оформят две групи приноси:

#### **Приноси с научен характер.**

Проучено е развитието на листната площ на соята, в зависимост от условията през вегетационния период, включително поливния режим. Въз основа на получените данни са изведени различни линейни зависимости.

Проследено е влиянието на поливния режим върху ЛПИ при изпитаните сортове през различни като характер години. Установено е, че той не се изменя пропорционално на размера на поливните норми.

Проучено е влиянието на напояването и поливния режим върху ФСП. Установена е неговата динамика, в зависимост от водообезпечеността на растенията. Проучена е подробно ЧПФ, в зависимост от поливния режим. Набрана е подробна информация за нейното изменение по органи и по фенофази. Чрез използването на подходящи статистически методи, е изяснен механизма на формиране на добива при соята.

Степенувани са фенофазите при соята в зависимост от чувствителността към воден стрес. Установена е отзивчивостта на соята към напояване през отделните фенофази.

Установени са параметрите на зависимостта Напоителна норма-добив във всичките ѝ разновидности.

Обосновани са причините, поради които зависимостта базирана на ЕТ по фенофази не се препоръчва, независимо от високата точност на използваните формули.

Изяснено е влиянието на поливния режим върху основни химични компоненти на соевото зърно, като са изведени полезни за науката и практиката зависимости.

Доказва се, че изменението на чистия доход следва тенденциите валидни за зависимостта „Добив-напоителна норма”.

### **Приноси с научно-приложно значение.**

Определена е теоретичната обезпеченост на сумата на валежите, температурната сума и сумата на дефицита на влажността на въздуха за периода май-септември.

Установени са параметрите на зависимостта между температурната сума и продължителността на фенофазите при соята. Определен е диапазонът в който тя варира за протичането на всяка една от фенофазите и съответната им продължителност.

Направено е детайлно проучване на кореновата система на соята при напояване с различни по размер поливни норми. Проучена ЕТ на соята във всички нейни аспекти, като е установен нейният средноденонощен ход при различните поливни режими, послойното ѝ разпределение (общо за вегетацията и по фенофази) и участието на формиращите я компоненти (по почвени слоеве и за целия активен почвен пласт).

Доказано е, че оптималната предполивна влажност за соята е 75-80%ППВ и е валидна за слоя 0-60cm.

Изяснен е въпросът за поливните техники, като на първо място се препоръчва дъждуването, следвано от гравитачното напояване и на последно място – капковото напояване.

Доказва се, че индиректното определяне на ЕТ по метода на температурната сума не отстъпва като точност и надеждност на метода на ФАО, поради което се препоръчва като добра възможност за бързо, лесно, точно и безплатно прогнозиране поливките при соята..

Проучени са възможностите за използването на ИЧТ за определяне водния статус на соев посев, като е установена линейна зависимост (при  $R^2=0.913$ ) между стойностите на  $dT^\circ$  и почвената влажност в слоя 0-60cm.

## **V. Публикационна активност и оценка на качеството на научните публикации**

За получаване на научната степен “Доктор на науките”, проф. д-р Александър Матов е приложил изискуемите брой публикации, които са групирани по следния начин;

Публикации, свързани с докторската дисертация – 5 броя - реферирани и индексирани в световноизвестните бази данни Scopus и Web of science - Core collection. Значимостта на публикациите се потвърждава и от факта, че всички са публикувани в списания с Квартил (Q4). Статия № 1 има IF-0.3, а № 2 - импакт фактор (if-0.7) и импакт ранк (SJR-0.15).

Публикации в реферирани и индексирани издания в световноизвестни бази данни с научна информация – 7 броя, включени към показател Г7 от които са отчетени 87.5 точки. Една статия се индексира в Web of science - Core collection (№2) а останалите 6 в Web of science All databases.

Публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни токове – 26 броя (показател Г8) – 105,29 точки. Сумарния брой точки по показател Г е 192,8 (изискуеми 100 точки) и значително надхвърля минимума, определен като изискване за получаване на научната степен „Доктор на науките”.

Броят на представените цитирания е 50 (без автоцитати) от които за отчетени 610 точки (изискуеми 100) и надвишават над 6 пъти минималните изисквания по този показател.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на 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 за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА.

Проф. д-р Александър Тодоров Матев притежава богат научно-практически опит, който му е позволил да подбере подходяща информационна база за литературното проучване, както и да представи актуален, достоверен и добре поднесен материал, върху който успешно са постигнати целта и задачите, и са реализирани приносите на научната разработка. Дисертационният труд представлява безспорен принос в областта на Растениевъдството.

Това ми дава основание да оценя положително дисертационния труд и да предложи да се присъди на **проф. д-р Александър Тодоров Матев** научната степен **“Доктор на науките”** в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: 6.1 Растениевъдство, научна специалност **„Растениевъдство“**

Дата: 10.05.2024

**ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:**

/проф. д-р Ваня Делибалтова/

## OPINION

about a dissertation for obtaining the scientific degree of “**Doctor of Science**” in the field of higher education: 6. Agricultural Science and Veterinary Medicine, professional area: 6.1. Crop production, scientific speciality: *Crop production*

**Author of the dissertation:** prof. Alexander Todorov Matev, PhD

**Topic of the dissertation:** *OPTIMIZING AND FORECASTING THE SOYBEAN IRRIGATION REGIME*

**Member of the scientific panel:** Prof. Vanya Atanasova Delibaltova, PhD - Agricultural University – Plovdiv, field of higher education: 6. Agricultural Sciences and Veterinary Medicine; professional area: 6.1. Crop production; scientific specialty: Crop production, Member of the Academic Board of Examiners in accordance with Order No. RD-05-103/19.04.2024 of the Chairman of the Agricultural Academy – Sofia.

### **I. Relevance of the studied problem**

Frequent droughts in recent years call into question the effectiveness of growing field crops under non-irrigated conditions. Soybean, as a plant of the monsoon climate, has high requirements for moisture, and irrigation must be a mandatory part of agrotechnics, making a significant contribution to obtaining high and sustainable yields. Therefore, studies related to the irrigation regime, evapotranspiration and irrigation techniques in this crop have been the subject of many years of research. Although there is some clarity on the issues concerning the application of a regulated water deficit in soybean, the relevance of studies in this direction is not exhausted, especially since this crop responds specifically to irrigation, depending on the region in which it is grown. In this regard, the presented development has not only an up-to-date theoretical aspect, but also practical applicability for agriculture. The enrichment of knowledge related to the irrigation of soybeans would increase the efficiency when using hydrotechnical facilities and more economical utilization of available water resources. Finding science-based ways to increase the efficiency of soybean production, including the application of the most appropriate irrigation regime, would help it gradually regain its rightful place in the sowing rotations in our country..

### **II. Purpose, tasks and research methods (hypotheses of the dissertation)**

The purpose of the dissertation is clearly and precisely formulated and in order to achieve it ten main tasks are indicated. The experimental work is carried out in the Department of Melioration, Land Management and Agrophysics at the Agricultural University – Plovdiv and included a total of 4 field experiments conducted in the period 2003 - 2010. The first experiment carried out in the period 2003-2009 were used varieties "Biser" and "Srebrina" and included 14 variants. A second experiment was conducted in the period 2004-2006, using the variety "Mira" and including 12 variants. During the period 2009-2010, the third field experiment investigated the influence of higher pre-irrigation humidity on evapotranspiration and soybean productivity. The "Srebrina" variety was used and includes 3 variants. The last experiment conducted in the

period 2008-2010 to study soybean irrigation techniques was three years old and tested the three main methods of irrigation - gravity (furrow), sprinkler and drip.

Regarding methodology, the study is well-established. The examined factors and their levels are correctly indicated. To achieve the purpose of the thesis a sufficient number of indicators have been selected and tracked. It should be noted that the study extent carried out is quite large, and valuable from a practical and applied point of view.

### **III. Visualization and interpretation of the results obtained. References used**

The dissertation is written on 682 standard pages and includes 8 main sections, which in terms of volume, structure and balance between the separate parts fully meet the requirements for awarding the scientific degree "Doctor of Science". The results obtained are summarized and very well illustrated via the skilful use of 121 tables and 32 figures they show the ability of the candidate to systematize scientific information.

A detailed and immersed literature review has been made, outlining the views of numerous Bulgarian and foreign researches on the described problem. There have been used 420 scientific publications, indicating that prof. Alexander Todorov Matev, PhD is well informed about the problem under consideration. Discussion of the results has been done consistently, competently and thoroughly, by interpreting the results in accordance with the current scientific achievements in this field. In the discussion the candidate skilfully opposes, compares and comments the results obtained on the basis of other authors' data. The dissertation work shows that the applicant correctly interpret the large amount of data obtained; the used statistical methods increase the precision when evaluating the results.

### **IV. Contributions of the dissertation**

The results obtained allow to form two groups of contributions:

#### **Scientific contributions**

The development of the soybean leaf area was studied, depending on the conditions during the growing season, including the irrigation regime. Based on the obtained data, various linear dependences were deduced.

The influence of the irrigation regime on LPI was monitored in the tested varieties in different years. It was established that it does not change proportionally to the amount of irrigation rates.

The influence of irrigation and irrigation regime on FSP was studied. Its dynamics, depending on the water availability of the plants, have been established. The PPF was studied in detail, depending on the irrigation regime. Detailed information on its variation by organs and by phenophases was collected. Through the use of appropriate statistical methods, the mechanism of soybean yield formation has been clarified.

Soybean phenophases are graded depending on sensitivity to water stress. The responsiveness of soybean to irrigation during the individual phenophases was established.

The parameters of the dependence Irrigation rate-yield in all its varieties have been established.

The reasons why dependence based on ET on phenophases is not recommended, regardless of the high accuracy of the formulas used, are justified.

The influence of the irrigation regime on the main chemical components of soybeans has been clarified, and useful for science and practice dependencies have been deduced.

It is proven that the change in net income follows the trends valid for the dependence "Extraction-irrigation rate".

### **Scientific- applied contributions**

The theoretical guarantee of the sum of precipitation, the sum of temperature and the sum of air humidity deficit for the period May-September has been determined.

The parameters of the dependence between the temperature sum and the duration of the phenophases in soybean have been established. The range in which it varies for the course of each of the phenophases and their corresponding duration is determined.

A detailed study of the soybean root system under irrigation with different irrigation rates was made. The ET of soybeans was studied in all its aspects, with its average diurnal course under the different irrigation regimes, its layer-by-layer distribution (generally for the vegetation and by phenophases) and the participation of its forming components (by soil layers and for the entire active soil layer) established.

It has been proven that the optimal pre-irrigation humidity for soybeans is 75-80%RH and is valid for the 0-60cm layer.

The issue of irrigation techniques has been clarified, firstly sprinkler irrigation is recommended, followed by gravity irrigation and finally drip irrigation.

It is proven that the indirect determination of ET by the temperature sum method is not inferior in accuracy and reliability to the FAO method, which is why it is recommended as a good option for quick, easy, accurate and free forecasting of soybean irrigation.

The possibilities of using ICT to determine the water status of a soybean crop were studied, and a linear relationship (at  $R^2=0.913$ ) was established between the values of  $dT^\circ$  and soil moisture in the 0-60cm layer.

### **V. Publication activity and quality evaluation of scientific publications**

Prof. Alexander Todorov Matev, PhD participates in the competition for obtaining the scientific degree of "Doctor of Science" submitting the required number of publications, grouped as follows:

Publications related to obtaining the scientific degree of "Doctor of Science" – 5 in number. They are referenced and indexed in world renowned databases with scientific information - Scopus and Web of Science- Core collection. The significance of the publications is also confirmed by the fact that all were published in journals with Quartile (Q4) . Article № 1 has IF-0.3, and № 2 - impact factor (if-0.7) and impact rank (SJR-0.15).

Publications in refereed and indexed editions in world-renowned databases with scientific information - 7 issues, included in indicator G7, of which 87.5 points were reported. One article is indexed in Web of science - Core collection (№ 2) and the remaining 6 in Web of science All databases.

Publications in non-refereed journals with scientific review or published in edited collective volumes - 26 issues (indicator D8) - 105.29 points. The total number of points for indicator D is 192.8 (required 100 points) and significantly exceeds the minimum set as a requirement for obtaining the scientific degree "Doctor of Sciences".

The number of presented citations is 50 (without self-citations), of which 610 points are counted (required 100) and exceed more than 6 times the minimum requirements for this indicator.

### **CONCLUSION**


Regarding the applied by the candidate different research methods, correctly performed experiments, precise summaries and conclusions, I accept that the presented dissertation meets the requirements of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria

and the Regulations on the Terms and Conditions for Obtaining Scientific Degrees and Occupying Academic Positions in the Agricultural Academy.

Prof. Alexander Todorov Matev PhD, has rich scientific and practical experience, which has enabled him to select a suitable information base for the literary study, as well as to present up-to-date, reliable and well-presented material, on which the goal and tasks have been successfully achieved, and the contributions of the scientific development have been realized. The dissertation is an indisputable contribution to the field of plant production.

Therefore, I positively assess the presented thesis and propose to award **prof. Alexander Todorov Matev PhD**, the scientific degree of “Doctor of Science” in the field of higher education: 6. Agricultural Science and Veterinary Medicine, professional area: 6.1. Crop production, scientific speciality: **Crop production**.

Date: **10.05.2024**

**Member of the scientific jury:**   
/ prof. Vanya Delibaltova, PhD/ 