

СТАНОВИЩЕ

Относно дисертационен труд за получаване на научната степен „Доктор на науките“ в област на висше образование б. „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление б.1 „Растениевъдство“, научна специалност „Растениевъдство“

Тема на дисертационния труд: „ОПТИМИЗИРАНЕ И ПРОГНОЗИРАНЕ ПОЛИВНИЯ РЕЖИМ НА СОЯТА“ с автор проф., д-р Александър Тодоров Матев

Член на научното жури: доц. д-р Георги Йорданов Георгиев – Опитна станция по соята и зърнените култури, научна специалност „Растениевъдство“, определен за член на научно жури със заповед №РД05-103/19.04 2024 г. на Председателя на ССА

I. Актуалност на изследвания проблем.

Най-главните причини за ниските добиви и ефективността на производството соя у нас на първо място са недостатъчните и неравномерно разпределени валежи през вегетационния период и на второ, неспазването на основни агротехнически изисквания (силно заплевеляване, липса на напояване и др.). Поради тези причини дела на соята в структурата на културите у нас е много нисък и неотговарящ на световните тенденции за увеличаване на площите и производството на соя.

Затова изследването е изключително актуално, тъй като е насочено в намирането на научнообосновани начини и практически решения за оптимизиране и прогнозиране на поливния режим на соята в условия на ограничени водни ресурси и нарастваща цена на поливната вода.

II. Цел, задачи и методи на изследване.

Въз основа на резултати от научно-изследователската работа на голям брой учени и данни от опити проведени в много държави от Европа, Азия, Австралия, Африка и Америка, автора много синтезирано и умело обобщава изследванията в следните направления: параметри на поливния режим и критерии за насрочване на поливките; влияние на поливния режим върху продуктивността на соята; евапотранспирация на соята; поливната техника. Имайки предвид тези констатации е формулирана и основната цел на разработката:

Чрез дългогодишни полски експерименти да се направи комплексно изследване на поливния режим и евапотранспирацията при различна степен на водообезпеченост на соята и да се потърси оптимално съотношение между количество и качество на добива, при максимален икономически ефект от напояването, като паралелно с това се установят и предложат на практиката най-удачните методи за прогнозиране на поливките. Тази главна цел е конкретизирана в 10 задачи.

Методите на изследване и избраните варианти съответстват на основната цел и задачи за решаване. Използвани са данни от 4 полски опити изведени в учебно опитното поле на АУ – Пловдив в продължение на 8 години (2003-2010 г.).

Изследвани са комплекс от показатели – почвена влажност, фенологични наблюдения, евапотранспирация, структурни елементи на добива, химичен състав, икономически показатели, измервания с инфрачервен термометър (ИЧТ). Прави впечатление, че всеки изследван показател е представен в динамика (по фенофази, дни, температури, послойно и др.), което е доста трудоемко, но много по-коректно и достоверно. Това е позволило на автора да изведе множество зависимости, които са с висока степен на корелация.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати.

Използвана литература.

Длъжен съм да отбележа, че подобно задълбочено и детайлно изследване свързано с оптимизирането и прогнозирането на поливния режим, специално за

България не е правено. Това е голям плюс за растениевъдната наука у нас и в частност за науката по соята. Дисертацията е доста обемна (685 стр.), но същевременно не съдържа нищо излишно. „Почва – растение – климат“ се изследват и интерпретират в единство. Резултатите са коректно анализирани и онагледени в 121 таблици и 460 фигури.

Автора представя една завършена, много добре структурирана по раздели и подраздели и написана на ясен научен стил разработка. След всеки раздел и подраздел се правят конкретни изводи или обобщение на резултатите, които имат научно-теоретичен аспект и практическа приложимост. Цитираната литература включва 420 източника, от които 198 на кирилица и 222 на латиница.

Раздел „Резултати“ обхваща 552 страници, което е 80% от общия обем на разработката. Структуриран е в 9 раздела, всички с по няколко подраздела.

Направена е много детайлна почвено-климатична характеристика на района и на агрометеорологичните условия по време на вегетацията на културата през годините на изследването.

Чрез обсъждането на данните за цялата вегетация, но и по фенофази се конкретизира характера на годината (суха, много суха, средна) особено през критичните фенофази. Например 2007 г. е влажна според обезпечеността за цялата вегетация, но изключително суха през критичните периоди R2-R5. Този подход важи и за температурните условия, разликата между валежите и изпаряемостта, коефициента на овлажняване, дефицита на влажността на въздуха.

Динамиката на почвената влажност също е представена по фенофази и послонно, а изчертаните контури на навлажняване при двата метода на напояване (във всяка бразда и през бразда) са принос за науката по напояването на соята.

Раздела за добива в зависимост от поливния режим, започва с вегетативните структурни компоненти на добива, които дават представа за растежа и развитието на соята и продължава с репродуктивните структурни елементи, които са истински важните компоненти формиращи стопанския добив – семена. Искам да подчертая, че автора е напълно запознат и се е съобразил с характерната биологична особеност на соята за едновременното протичане на вегетативни и репродуктивни фенофази в средата на вегетационния период. Едновременно протичане на фенофазите имаме от V7-R1 до V15-R6. След всеки изследван и подробно описан и онагледен структурен показател има конкретни изводи, базирайки се на точни цифрови данни и установени математически зависимости, които са с много висок коефициент на корелация. Някой от тези изводи са много полезни и за практиката, като: Доказва се предимството на дъждуването и недостатъците на капковото напояване по отношение на икономическите резултати.

Много подробно е разработен и раздела за влиянието на поливния режим върху химичния състав на соята, като освен протеина и мазнините са включени още и лизина, БЕВ и съдържанието на пепел и влакнини. Напълно споделям и следния извод: Резултатите от този експеримент дават основание да се счита, че увеличаването на добива от ценните компоненти (протеин и мазнини) при соята трябва да се постига посредством увеличаване добива от семена, чрез прилагането на подходящ поливен режим, а не чрез търсене на вариант за повишаване на тяхното съдържание в семената. Нарастването на размера на поливните норми гарантирано увеличава добива от тези два компонента.

Чрез използването на подходящи статистически методи, е изяснен механизма на формиране на добива при соята. Въз основа на него са установени причините за промените в добива (загуби на добив и допълнителен добив) при прилагане на различни поливни режими. Степенувани са фенофазите при соята в зависимост от чувствителността им към воден стрес. Установени са зависимости

между добива и напоителната норма, между добива и сумарната ЕТ, между добива и ЕТ по фенофази.

Подобни са и разсъжденията и при другите раздели, относно начина на напояване и напояване на соята при висока предполивна влажност. Много добре са описани предимствата на гравитачното напояване, напояване чрез дъждуване и недостатъците на капковото напояване.

Направен е пълен икономически анализ, като са изведени и някои зависимости доказващи икономическата ефективност на използваните поливни режими.

В раздела за биофизичните коефициенти на Евапотранспирацията, още в началото прави впечатление, че са използвани данни за изпарението от свободна водна повърхност, който е един от най-точните методи за определянето им.

Проучени са възможностите за използването на ИЧТ за определяне водния статус на соев посев, като е установена линейна зависимост между стойностите на dT° и почвената влажност в слоя 0-60 см. При $dT^{\circ} = -5.4^{\circ}\text{C}$ тя е 80%ППВ.

IV. Приноси на дисертационния труд.

Посочени са 10 научни и 9 научно-приложни приноса, които отразяват напълно получените резултати. Приемам без забележки формулираните приноси, като бих добавил и още един:

За нуждите на интелигентното (дигитално) растениевъдство, изведените зависимости могат да се използват за програмиране на поливния режим на соята, чрез разработване на софтуер за автоматизирано (роботизирано) напояване в условия на сигурен водоизточник и подходяща поливна техника.

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

Във връзка с дисертационния труд докторанта има публикувани общо 38 научни труда, от които 5 са публикувани в научни издания реферирани и индексирани в световно известни бази данни с научна информация. 33 доклада са публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове. Покрива минималните наукометрични изисквания за научната степен „доктор на науките“ съгласно ЗРАСРБ, като събира общо 192,8 точки. Дисертацията е резюмирана в автореферат от 50 стр., който отразява напълно структурата и съдържанието на оригиналния научен труд.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата.

Нямам критични бележки и въпроси. Препоръката ми е да се популяризират резултатите и приносите, за да станат по-достъпни и за практиката.

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.

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

Дата: 08.05.2024 г.

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

(доц. д-р Г. Георгиев)

STATEMENT

Regarding the dissertation for obtaining the scientific degree "Doctor of Sciences" in the field of Higher education 6. Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Professional Field 6.1. Crop Production, Scientific Speciality "Crop Production"

Topic of the dissertation: „OPTIMIZING AND FORECASTING THE SOYBEAN IRRIGATION REGIME" with author Prof. Dr. Alexander Todorov Matev

Member of the Scientific Jure: Associate Professor Dr. Georgi Yordanov Georgiev – Experimental station on soybean and cereals, Scientific Speciality "Crop Production", appointed as a member of the scientific jury by order No. RD 05-103/19.04 2024 of the Chairman of the Agricultural Academy

I. Relevance of the studied problem.

The main reasons for the low yields and efficiency of soybean production in our country are, first of all, insufficient and unevenly distributed rainfall during the vegetation, and secondly, non-compliance with basic agrotechnical requirements (heavy weeding, lack of irrigation, etc.). For these reasons, the part of soybean in the structure of crops in our country is very low and does not correspond to world trends for increasing the area and production of soybean.

Therefore, the research is extremely relevant, as it is aimed at finding scientifically based ways and practical solutions for optimizing and forecasting the soybean irrigation regime in conditions of limited water resources and increasing price of irrigation water.

II. Purpose, tasks and research methods.

Based on the results of the research work of a large number of scientists and data from experiments conducted in many countries of Europe, Asia, Australia, Africa and America, the author very synthesized and skilfully summarizes the research in the following areas: parameters of the irrigation regime and criteria to schedule watering; effect of the irrigation regime on soybean productivity; evapotranspiration of soybean; irrigation equipment. Having in mind these findings, the main goal of the development was formulated as follows:

Through long-term field experiments, to conduct a complex study of the irrigation regime and evapotranspiration at different degrees of water availability of soybean and to seek an optimal ratio between quantity and quality of yield, with maximum economic effect of irrigation, while in parallel with this, establishing and offering to practice the most successful methods for predicting watering. This main goal is specified in 10 tasks.

Research methods and selected variants correspond to the main goal and tasks to be solved. Data were used from 4 field experiments carried out in the educational experimental field of AU - Plovdiv during 8 years (2003-2010).

A complex of indicators were studied - soil moisture, phenological observations, evapotranspiration, structural elements of yield, chemical composition, economic indicators, measurements with an infrared thermometer (IR). It is noteworthy that each studied indicator is presented in dynamics (by phenophases, days, temperatures, stratified, etc.), which is quite time-consuming, but much more correct and reliable. This allowed the author to find multiple dependencies with high correlations.

III. Visualization and interpretation of the results obtained. Literature used.

I am obliged to point out that such a thorough and detailed study related to the optimization and forecasting of the irrigation regime, especially for Bulgaria, has not

been done. This is a big plus for plant breeding science in our country and in particular for soybean science. The dissertation is quite voluminous (685 pages), but at the same time it does not contain anything superfluous. "Soil - plant - climate" are studied and interpreted in unity. The results are correctly analyzed and presented in 121 tables and 460 figures.

The author presents a complete, very well structured in sections and subsections and written in a clear scientific style development. After each section and subsection, specific conclusions or a summary of the results are made, which have a scientific-theoretical aspect and practical applicability. The cited literature includes 420 sources, of which 198 are in Cyrillic and 222 are in Latin, respectively.

The "Results" section covers 552 pages, which is 80% of the total volume of the development. It is structured in 9 sections, all with several subsections.

A very detailed soil-climatic characterization of the area and agrometeorological conditions during the vegetation of the crop during the years of the study was done.

By discussing the data for the entire vegetation, but also by phenophases, the character of the year (dry, very dry, average) is specified, especially during the critical phenophases. For example, 2007 was warranted wet for the entire growing season, but extremely dry during the critical periods R2-R5. This approach also applies to temperature conditions, the difference between precipitation and evaporation, the humidification coefficient, the air humidity deficit.

Soil moisture dynamics are also presented by phenophase and layerwise, and plotted wetting contours under both irrigation methods (in-each-furrow and across-furrow) contribute to the science of soybean irrigation.

The section on the yield depending on the irrigation regime, begins with the vegetative structural components of the yield, which give an idea of the growth and development of the soybean, and continues with the reproductive structural elements, which are the truly important components forming the economic yield - seeds.

I want to emphasize that the author is fully aware of and has taken into account the typical biological characteristic of soybean for the simultaneous occurrence of vegetative and reproductive phenophases in the middle of the growing season. We have simultaneous phenophases from V7-R1 to V15-R6. After each studied and detailed described and visualized structural indicator, there are specific conclusions based on accurate numerical data and established mathematical dependencies, which have a very high correlation coefficient. Some of these conclusions are also very useful for practice, such as: Proving the advantage of sprinkling and the disadvantages of drip irrigation in terms of economic results.

The section on the effect of the irrigation regime on the chemical composition of soybean has been developed in great detail, and in addition to protein and fat, lysine, BEV and the content of ash and fiber were also included. I fully share the following conclusion: The results of this experiment give reason to consider that increasing the yield of the valuable components (protein and fat) in soybean should be achieved by increasing the seed yield, by applying an appropriate irrigation regime, and not by search for an option to increase their content in the seeds. An increase in the amount of irrigation rates is guaranteed to increase the yield of these two components.

Using the appropriate statistical methods, the mechanism of soybean yield formation has been clarified. Based on it, the reasons for changes in yield (yield losses and additional yield) when applying different irrigation regimes were established. Soybean phenophases are graded depending on their sensitivity to water stress. Dependencies were established between the yield and the irrigation rate, between the yield and the total ET, between the yield and the ET by phenophases.

The reasoning in the other sections regarding the method of irrigation and irrigation of soybean at high pre-irrigation humidity were similar. The advantages of gravity irrigation, sprinkler irrigation and the disadvantages of drip irrigation were very well described.

A complete economic analysis was done, and some dependencies proving the economic efficiency of the used irrigation regimes were also shown.

In the section on the biophysical coefficients of Evapotranspiration, it is noticeable at the very beginning that data on evaporation from a free water surface, which is one of the most accurate methods for their determination, was used.

The possibilities of using ICT to determine the water status of a soybean crop have been studied, and a linear relationship between dT° values and soil moisture in the 0-60 cm layer was found. At $dT^{\circ} = -5.4^{\circ}\text{C}$, it was 80%LFH.

IV. Contributions of the dissertation.

Ten scientific and 9 scientific-applied contributions were indicated, which fully reflect the obtained results. I accept without comment the formulated contributions, and I would add one more:

For the needs of intelligent (digital) crop production, the dependencies can be used to program the irrigation regime of soybean, by developing software for automated (robotic) irrigation in conditions of a reliable water source and suitable irrigation technique.

V. Publication activity and quality evaluation of scientific publications

In the connection with the dissertation work, the candidate has published a total of 38 scientific works, of which 5 have been published in scientific issues referenced and indexed in world-famous databases with scientific information. 33 papers were published in non-refereed peer-reviewed journals or edited collective volumes. Covers the minimum scientometric requirements for the scientific degree "Doctor of Sciences" according to LDASRB, collecting a total of 192.8 points. The dissertation is summarized in a 50-page abstract, which fully reflects the structure and content of the original scientific work.

VI. Critical remarks, questions and recommendations to the candidate.


I have no critical notes and questions. My recommendation is related to the popularizing the results and contributions in order to be more accessible to practice.

CONCLUSION

Based on 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 Law for development of academic staff in Republic of Bulgaria and the Regulations on terms and conditions for obtaining scientific degrees and taking academic positions in Agricultural Academy.

Therefore, I **POSITIVELY** assess the presented thesis and propose to award Prof. Dr. Alexander Todorov Matev the scientific degree "Doctor of Science" in the higher education field 6. "Agricultural Sciences and Veterinary Medicine", Professional Field 6.1. Crop Production, Scientific Speciality "Crop Production".

Date: 08.05.2024

STATEMENT PREPARED BY: 
(Assoc. Prof. Dr. G. Georgiev)