

Добруджански технологичен колеж

ПРЕЦИЗНО ЗЕМЕДЕЛИЕ И ДИГИТАЛНАТА ТРАНСФОРМАЦИЯ, ИНТЕГРИРАН ПОДХОД

Ръководител на проекта, гл. ас. д-р инж. Аспарух Атанасов, ДТК-Добрич

1. доц. д-р инж. Александрина Иванова Банкова, кат. ММЕ, МТФ

2. доц. д-р инж. Анастас Тодоров Янгъзов, кат. Т, КФ

3. доц. д-р Христо Павлинов Стоянов, ДЗИ гр. Генерал Тошево

4. гл. ас. д-р инж. Стефан Илчев Тенев, кат. ММЕ, МТФ

5. гл. ас. д-р инж. Светлана Михайлова Паскалева, ДТК - Добрич

6. гл. ас. д-р инж. Десислава Палчева Михайлова, ДТК - Добрич

7. гл. ас. д-р инж. Ивелин Георгиев Иванов, ШУ "Еп. Константин Преславски"

8. инж. Васил Маринов Димитров – докторант кат. ММЕ, МТФ

9. Мартин Пламенов Панчев, студент ЗТТ, ДТК Ф.№ 24711005

10. Станимир Димитров Стефанов, студент РЕМУ, ДТК Ф.№ 24711012

11. Йордан Живков Стоянов, студент РЕМУ, ДТК Ф.№ 23711009

Въведение

Съществуват множество вегетационни индекси разработени според нуждите и възможността за тяхното генериране. Проследяването и генериране на вегетационни индекси за характеризиране на посевите може да бъде затруднено или възпрепятствано от различни физически ефекти, които влияят върху правилното измерване на сензора. Например: атмосферни явления, които се отразяват на вярното интерпретиране на данните, топографски особености, оптичните свойства почвата и растенията, пространствени и спектрални характеристики на сензорите и проблеми на наситеността и линейността при измерване. Това може да причини грешки в отчитането, интерпретацията и анализа на данните.

Фотограметрията включва всички техники, свързани с извършване на измервания на обекти от реалния свят и характеристики на терена от изображения. Използване на радиометрия във фотограметрията, посредством специфични сензори и камери, които улавят близка инфрачервена светлина. Данните от тези камери могат да се използват за селскостопанска фотограметрия.

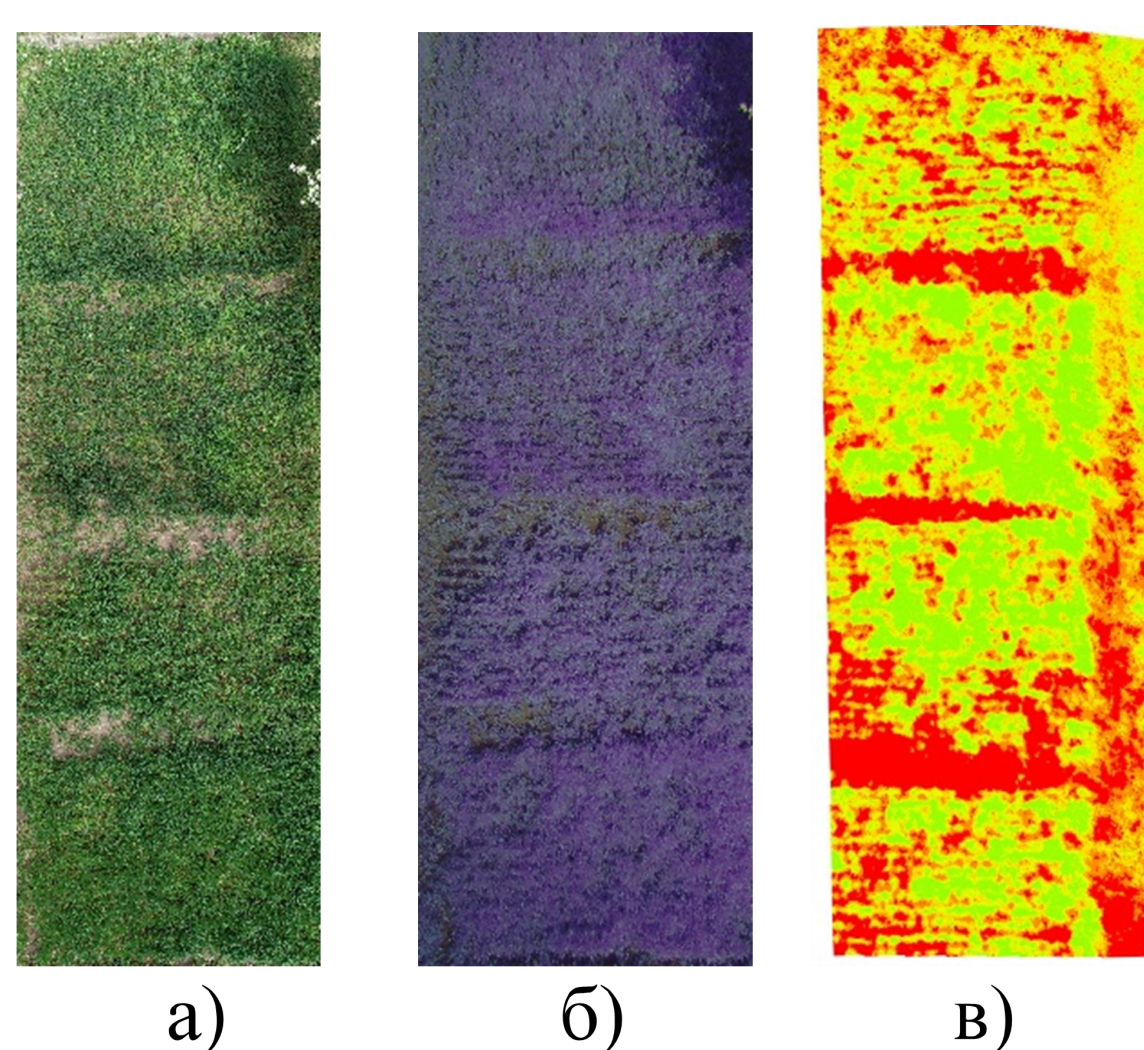
Резултати

Създадена методика за изследване с помощта на NDVI на количеството зараза и нейното разпространение. Анализирани са тенденциите на при изменение на индекса и е направен извод за очакваните граници на изменението му в условията на наличието на патоген жълта ръжда. Доказано е регистрирането на патогени и стрес който понижават стойността на вегетационния индекс и възможността му за използване за диагностициране на количеството зараза в отделните участъци.

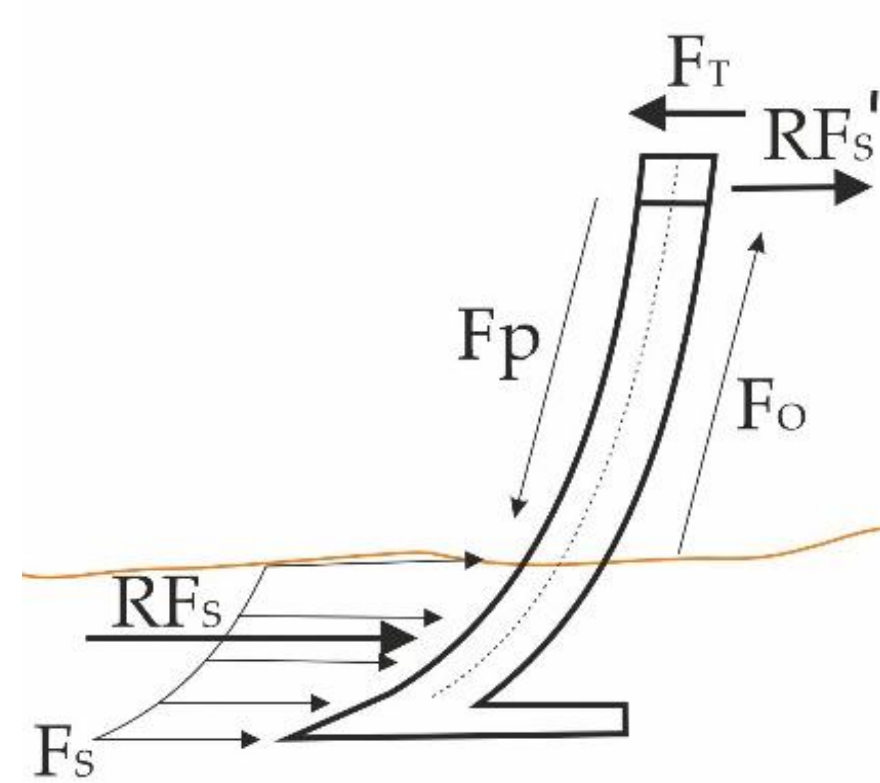
Посредством първата производна на индекса ($\Delta NDVI$) е възможно да се диагностицира отклонение от типичните (очакваните) за сезона стойности. Сравнение с метеорологичните особености той може да покаже тази промяна дали е в следствие на климата или е аномалия от развитието.

Втората производна по време $NDVI''(t)$ подчертава рязко началото на стрес или възобновяване на вегетацията. Той се изменя много по динамично от NDVI и ясно описва върхове на спад и повишаване на стойността, като точно определя момента на начало на промените в посева.

Методиката за измерване на почвена плътност посредством измерване на еластичната деформация на стъблеца на работния орган на култиватор дава надеждна информация за почвената плътност.



Фигура 3.2. RGB снимка на полето (а), RGN снимка на полето (б) и генериран NDVI (в).



Фиг. 4.3. Сили действащи върху култиватора при работа

Заклучение

Проведеното изследване за измерване плътността на почвата се достигна до следните изводи:

1. Методиката за измерване на почвена плътност посредством измерване на еластичната деформация на стъблеца на работния орган на култиватор дава надеждна информация за почвената плътност.

2. Методът е приложим за измерване при стандарта обработка на почвата, като позволява лесен монтаж и обслужване на сензора. Тестовите доказват че е възможно измерване и получаване на информация от всеки един работен орган.

Публикации по проекта

1. Atanasov, A. I., Mihova, G. M., Atanasov, A. Z., & Vlăduț, V., Long-Term Assessment of NDVI Dynamics in Winter Wheat (*Triticum aestivum*) Using a Small Unmanned Aerial Vehicle. *Agriculture*, (2025), 15(4), 394. <https://doi.org/10.3390/agriculture15040394>
2. Nikolova, P. D., Evstatiev, B. I., Atanasov, A. Z., & Atanasov, A. I., Evaluation of Weed Infestations in Row Crops Using Aerial RGB Imaging and Deep Learning. *Agriculture*, (2025), 15(4), 418. <https://doi.org/10.3390/agriculture15040418>
3. Atanasov, A. I., and Atanasov, A. Z., Analysis of Opportunities for Agricultural Area Surveillance by UAV and Satellite in Precision Agriculture. *Acta Technologica Agriculturae, Slovak University of Agriculture in Nitra*, Vol. 28 (Issue 2), (2025) pp. 88-96. <https://doi.org/10.2478/ata-2025-0012>
4. Atanasov, A. I.; Atanasov, A. Z.; Evstatiev, B. I. Application of NDVI for Early Detection of Yellow Rust (*Puccinia striiformis*). *AgriEngineering* 2025, 7, 160. <https://doi.org/10.3390/agriengineering7050160>

Благодарности

Настоящото изследване е финансирано от бюджетните субсидии на Техническия университет – Варна за научноизследователска и развойна дейност, свързана с научния проект НП15/2025.